

Instrução programada: tecnologia educacional aplicada ao EAD

Programmed instruction: educational technology applied in TA

Celimar Barretto Oliveira Silva

Universidade Paulista

celimarbarretto@hotmail.com

Resumo

Este trabalho é monográfico e aborda a tecnologia educacional Instrução Programada (IP). Inicialmente são abordados os conceitos aos quais o trabalho está vinculado: Tecnologia educacional, Educação a Distância (EDA) e Instrução Programada. A seguir é feita uma breve digressão pela história da Instrução Programada, incluindo seus precursores e as máquinas de ensinar. Depois se discute de forma mais aprofundada a tecnologia instrução programada: suas características e seus princípios. São abordados os tipos de Instrução programada e fornecidos alguns modelos. Por fim são descritas algumas vantagens e desvantagens.

Abstract

This work is a monograph and he approach the technology educational Programmed Instruction (PI). In the beginning the concepts are approached to the which the work is tied up: Educational technology, Teaching Away (TA) and Programmed Instruction. To proceed it is made a brief presentation of the history of the Programmed Instruction, including its precursors and the machines of teaching. Then it discusses in a deepened way the technology Programmed Instruction: its characteristics and its beginnings. The models and supplied types of Programmed Instruction are approached also. Finally are described the advantages and disadvantages of PI.

1. INTRODUÇÃO

1.1—Tecnologia educacional

A expressão "Tecnologia na Educação", de acordo com Reis (2010), abrange a informática, mas não se restringe a ela. Inclui também o uso da televisão, vídeo, rádio e até mesmo cinema na promoção da educação. Entende-se tecnologia como sendo o resultado da fusão entre ciência e técnica. De acordo com este autor, o conceito de tecnologia educacional pode ser enunciado como o conjunto de procedimentos (técnicas) que visam "facilitar" os processos de ensino e aprendizagem com a utilização de meios (instrumentais, simbólicos ou organizadores) e suas consequentes transformações culturais.

Nos anos 50 e 60, a tecnologia educacional era vista como sinônimo de recursos didáticos. A partir da década de 60, o desenvolvimento dos meios de comunicação de massa passou a revolucionar o mundo em todos os setores, principalmente no campo da educação (REIS, 2010)

As técnicas de instrução são procedimentos específicos bem definidos por uma série de características próprias que nos permitem levar a conclusão do processo de aprendizagem. As

técnicas se confundem com os métodos; nesse sentido Szczurek (1988) afirma que os métodos se referem a procedimentos generalistas aplicáveis comumente em diversas áreas do conhecimento, enquanto que as técnicas são procedimentos regulares, funcionais e específicos geralmente próprio de certas disciplinas.

As técnicas educacionais de treinamento servem para serem utilizadas no programa de treinamento para otimizar a aprendizagem, ou seja, para alcançar uma maior aprendizagem com um menor dispêndio de esforço, tempo e dinheiro. Depois de uma determinada natureza das habilidades, conhecimento ou comportamento terminal desejados com o resultado do treinamento, o próximo passo é escolher as técnicas que vão ser usadas no programa de treinamento. Essas técnicas podem ser classificadas quanto ao uso, tempo e local de aplicação (KOOTZ, 1994).

As Técnicas orientadas para o conteúdo são formuladas para a transmissão de informações de conhecimentos como o uso da técnica de leitura, dos recursos audiovisuais, instrução programada e instrução assistida por computador (CHIAVENATO, 1999).

Técnicas orientadas para o processo são formuladas para mudar atitudes, desenvolver consciência de si e de outros e desenvolver habilidades interpessoais. São as que fazem a integração entre os treinandos para fazer a mudança de comportamento ou atitude, é mais do que simplesmente transmitir conhecimentos cognitivos. Alguns processos são utilizados para desenvolver intra-visão interpessoal que é a consciência de si e de outros para mudar as atitudes e desenvolver relações humanas como a liderança. Entre as técnicas orientadas para o processo estão o role-playing, o treinamento da sensibilidade, o treinamento de grupos-T, e etc (CHIAVENATO, 1999).

Técnicas mistas são as técnicas que não só transmite informações, como também procuram mudar atitudes e comportamentos. São usadas não apenas para transmissão de conhecimento substantivos ou conteúdo, mas também para alcançar objetivos estabelecidos para as técnicas mais orientadas. Das técnicas mistas, as que se sobressaem são os métodos de conferência, estudos de casos, simulações e jogos e várias técnicas *on the job* (CHIAVENATO, 1999).

Segundo Kootz, (1994) o treinamento de indução ou de integração à empresa procura adaptar o novo empregado à empresa e ao ambiente social de onde irá trabalhar. É possível a empresa obter vantagens com a introdução correta do empregado ao novo trabalho devido a essas vantagens:

- Redução do tempo perdido do empregado, pois ao ingressar na empresa, o empregado recebe todas as informações que ele necessita sobre a empresa, como as normas, regulamentos, procedimentos e sobre o cargo que irá ocupar, de maneira que sua adaptação seja a mais rápida possível.

- Redução das demissões de umas ou ações corretivas que possam efetuar-se, devido ao conhecimento dos regulamentos da empresa e a consequências e penalidades providas de sua violação.

- Cabe ao supervisor explicar o novo empregado sua real posição na empresa, antes que ele seja informado erroneamente a este respeito.

- Fornecimento de uma arma segura ao novo empregado para que possa vencer o medo do desconhecido, que atinge todos os que se veem diante de uma nova situação que poderá dificultar o alcance de sua produção ideal.

Dentro de uma empresa haverá em todos os momentos alguém sendo treinado em alguma coisa. Mas para que o treinamento se torne eficiente, deverá ser um processo que obedeça a uma programação geral que interesse aos empregados e a empresa (KOOTZ, 1994). O treinamento depois do ingresso no cargo pode ser dividido em dois aspectos: treinamento no local de trabalho, ou seja, em serviço; e o treinamento fora do local de trabalho (KOOTZ, 1994).

TÉCNICAS DE TREINAMENTO QUANTO AO LOCAL DE APLICAÇÃO O treinamento no local de trabalho é desenvolvido durante a execução das tarefas da produção, ou seja, no próprio local de trabalho, já o treinamento fora do local de trabalho é feito em uma sala ou local preparado para essa atividade (FAYOL, 1994). De acordo com Chiavenato (1999), o treinamento no local de trabalho propicia mais aprendizado, pois o empregado aprende enquanto trabalha, não requer acomodações ou equipamentos especiais e o ensinamento mais comum aos empregados. As modalidades do treinamento no trabalho são:

- Admissão de aprendizes a serem treinados em certos cargos;
- Treinamento em tarefas;
- Rodízio de cargos;
- Enriquecimento do cargo, etc.

O que se denomina Tecnologia Educacional? Examinando o que tem sido denominado Tecnologia Educacional, encontramos duas vertentes fundamentais. Em primeiro lugar, as concepções próprias das décadas dos anos 50 e 60, nas quais correspondia à Tecnologia Educacional, o estudo dos meios como geradores de aprendizagem; uma segunda concepção, a partir da década de 70, que define a Tecnologia Educacional por seu estudo do ensino como processo tecnológico. (Pablos Pons 2009). Um exemplo desta perspectiva é a declaração formulada pela Comissão sobre Tecnologia Educacional dos Estados Unidos, em 1970: “É uma maneira sistemática de elaborar, levar a cabo e avaliar todo o processo de aprendizagem em termos de objetivos específicos, baseados na investigação da aprendizagem e da comunicação humana, empregando uma combinação de recursos humanos e materiais para conseguir uma aprendizagem mais efetiva” (PABLOS PONS 2009).

De acordo com Andrade (2011) também se pode encontrar em livros diversos o uso da expressão Tecnologia Educacional ou Tecnologia Instrucional para designar as práticas decorrentes das Teorias Behavioristas como por exemplo a Instrução Programada ou outras técnicas de manipulação do comportamento. Embora esta seja uma designação correta, não devemos correr o risco de tomar a parte pelo todo. Sem dúvida alguma, estas técnicas fazem parte da Tecnologia Educacional por se constituírem em práticas decorrentes de teorias científicas, mas não são toda a Tecnologia Educacional.

1.2—EDA

Schwabe e Göth (2005) afirmam que EAD, como o próprio nome já diz, é a educação onde não há simultaneidade física entre professor e aluno no processo de aprendizagem. E-learning é um tipo de EAD, mas que usa suporte eletrônico, ou melhor, que usa suporte de Tecnologia da Informação -TI.

A Educação a Distância é uma modalidade de ensino cada vez mais presente em todas as partes do mundo. As experiências com EaD datam de muitas décadas (LEITE & SILVA, 1998), e tiveram um grande desenvolvimento a partir de meados do século XIX (BELLONI, 2003).

Pesquisas indicam que as atividades não-presenciais possuem algumas características que diferem das atividades presenciais e evidenciam o modo subversivo (BARON, 1998), devido às peculiaridades próprias das interações assíncronas, entre alunos e tutores por meio da mídia eletrônica (OFFIR et al., 2003), em termos das estruturas das atividades.

Em tutorias realizadas na internet (LÉVY, 1999), o aluno inicia o processo de interação e isto muda a estrutura das trocas IRF, permitindo que este proponha a agenda da interação. Nessas condições, o uso de instrumentos como, por exemplo, o correio eletrônico – enquanto ferramenta cultural (WERTSCH, 1998) – proporciona uma mudança qualitativa na natureza das ações realizadas por alunos e tutores (MORTIMER, 1998). Pode ocorrer assim uma disputa entre os interlocutores no que se refere ao direcionamento das interações. Embora o aluno

inicie o processo de interação, o tutor procura fazer conduzir o diálogo de forma a assumir o controle da cadeia de interação.

1.3—*Instrução Programada*

A instrução programada de acordo com Giordan et al (2007) é uma ferramenta de trabalho que aplica os princípios de Skinner de comportamento humano. Tem como características: apresentar a informação em seções breves, testar o estudante após cada seção, apresentar feedback imediato para as respostas dos estudantes, repetição. A instrução programada leva o aluno a estudar sem a intervenção direta do professor. A disciplina a ser aprendida é apresentada em pequenas partes; estas são seguidas de uma atividade cujo acerto ou erro é imediatamente verificado. O estudo é individual, mas auxiliado pelo professor, sendo assim o aluno progride em sua própria velocidade.

Fuentes (2009) sobre os fundamentos da instrução programada afirma:

Si bien abundan sus definiciones, este tipo de instrucción se puede comprender mejor a partir de los principios en que se funda. El método consiste en presentar al estudiante un cuerpo de conocimientos de modo que: 1. La materia objeto de estudio se fracciona en pequeñas unidades discretas comprobadas de antemano. 2. Las unidades se disponen en un orden de sucesión cuidadoso que conduzca a un fin pre- determinado. 3. Las unidades se presentan en forma tal que el estudiante no puede menos que superarlas una a una hasta llegar al fin mencionado. 4. La superación de cada unidad depende de la rapidez mental de cada estudiante. 5. La motivación para progresar estriba en la recompensa o corroboración inmediatas.

Embora abundem definições deste tipo de instrução [programada] se pode entender melhor a partir dos princípios nos quais é fundada. O método [de instrução programada] consiste em apresentar ao estudante um corpo de conhecimento de forma que: 1. o objeto de estudo de assunto é fracionado em unidades discretas pequenas conferidas de antemão. 2. as unidades se preparam em uma ordem de sucessão cuidadosa que conduz a um fim predeterminado. 3. as unidades são apresentadas em tal forma que o estudante facilmente as supera até chegar ao resultado final. 4. A superação de cada unidade depende da velocidade mental de cada estudante. 5. a motivação para progredir se fundamenta na recompensa da corroboração imediata.

1.4—*Aplicação da Instrução Programada*

Uma das formas de se classificar as tendências ideológicas que surgiram com o desenvolvimento das pesquisas sobre a aprendizagem humana é dividi-las em teorias conexionistas e teorias cognitivistas, conforme apresentado por Hill (1981).

A teoria conexionista da aprendizagem, por um lado, assume que a aprendizagem é uma questão de conexões entre estímulos e respostas, analisando como a experiência modifica essas relações. Enquanto que a teoria cognitivista, por outro, está preocupada com as cognições do indivíduo com respeito ao ambiente no qual está inserido, e com o comportamento do indivíduo frente a estas cognições. No entanto, apesar da divisão apresentada, não são raras as teorias intermediárias que procuram integrar os benefícios apresentados por estas duas linhas psicológicas de pensamento em busca de esclarecimentos sobre a aprendizagem humana (SOUZA, 1995).

Souza (1995) afirma que no início do século XX, J. B. Watson liderou a formação das bases do conexionismo (iniciado pelos trabalhos de Igor P. Pavlov) através do estudo do comportamento (*behavior*), que surgiu como resultado de uma mudança dos rumos da psicologia, anteriormente preocupada apenas em compreender as sensações, pensamentos e

sentimentos do homem. Watson considerava a aprendizagem como um condicionamento clássico, onde o comportamento é uma questão de reflexos condicionados, ou seja, de respostas aprendidas. Segundo Watson, nascemos com determinadas conexões estímulo-resposta, denominadas reflexos, e, através do condicionamento de situações de estímulo-resposta, podemos formar novas conexões, as quais delineiam nosso comportamento.

De acordo com Hill (1981), a teoria de Watson baseava-se nos princípios de frequência e recência, através dos quais afirmava que quanto maior a frequência de uma resposta a um determinado estímulo e quanto mais recentemente estiver ocorrido esta conexão, maior a probabilidade desta situação ser reproduzida novamente. Edwin R. Guthrie deu continuidade aos princípios defendidos por Watson, e afirmava que a aprendizagem somente é possível enquanto ocorrerem conjuntamente um estímulo condicionado e uma resposta a este estímulo.

A teoria do reforço, segundo Souza (1995) desconsiderada por Watson e por Guthrie, foi acrescentada à linha conexionista por Edward L. Thorndike. Esta teoria alertava para o fato de que a fixação das conexões estímulo resposta não ocorria apenas quando estes fossem efetuados conjuntamente, mas que esta fixação também era decorrência dos efeitos que acompanhavam a resposta. Neste sentido, caso um estímulo fosse acompanhado de uma resposta e de um fator de satisfação (um reforço), esta conexão seria fortalecida. Desta forma, o reforço é considerado como um estímulo incondicionado. Trabalhos posteriores, como os de Neal Miller e Clark Hull (o qual deu ao conceito de reforço uma estrutura lógica baseada em postulados e teoremas) confirmaram a teoria do reforço dentro do behaviorismo.

Por volta de 1970, afirma Souza (1995), Burrhus F. Skinner, que não dava importância às teorias apresentadas até então, dividiu a aprendizagem em dois tipos diferentes. A primeira baseava-se no comportamento respondente, ou seja, no condicionamento clássico de Pavlov. A segunda consistia da aprendizagem do comportamento operante, o qual é considerado por Skinner como um comportamento emitido pelo organismo (andar, falar, brincar, etc.). O comportamento operante também é controlado por estímulos, mas este controle ocorre de forma parcial e condicional. Desta forma, Skinner acrescentou ao conexionismo o denominado condicionamento operante, que se baseia no mesmo tipo de aprendizagem descrita por Thorndike. O reforço, que no caso dos reflexos é o estímulo incondicionado, no caso dos operantes é a recompensa. Skinner também deu atenção aos reforçadores negativos, diferenciando-os dos reforçadores positivos e afirmando que os primeiros se constituíam de estímulos aversivos que o indivíduo normalmente rejeita.

O psicólogo que mais se dedicou aos aspectos de aprendizagem ligados ao treinamento industrial foi Robert M. Gagné. Para Gagné, mais importante do que os princípios psicológicos da aprendizagem é a sua efetiva aplicação e, para tal, salienta a necessidade de uma análise da tarefa em suas partes constituintes de sorte a se estabelecer a estrutura hierárquica dos conhecimentos a serem transmitidos. Gagné (1974), baseado nos trabalhos de diversos teóricos conexionistas e cognitivistas, identificou oito tipos de aprendizagem:

Tipo 1 - Aprendizagem de sinais: o aprendiz aprende a dar uma resposta geral e difusa a um sinal - o reflexo condicionado de Pavlov e Watson. Neste tipo de aprendizagem o estímulo condicionado deve preceder o incondicionado, num intervalo de tempo bastante curto.

Tipo 2 - Aprendizagem do tipo estímulo-resposta: o indivíduo aprende uma resposta precisa a um estímulo discriminado, ou seja, uma conexão - segundo Thorndike, ou uma operação discriminada - segundo Skinner.

Tipo 3 - Aprendizagem em cadeias: uma cadeia significa a conexão de um conjunto de associações entre estímulos e respostas. A aprendizagem de cadeias consiste na aquisição de duas ou mais conexões estímulo-resposta, e pode começar tanto pelo fim da cadeia (pelo último elo) como pelo início

(pelo primeiro elo da cadeia). As condições para este tipo de aprendizagem foram descritas principalmente por Skinner.

Tipo 4 - Aprendizagem de associações verbais: semelhante ao tipo 3, é uma aprendizagem de cadeias verbais.

Tipo 5 - Aprendizagem de discriminações múltiplas: neste caso o aprendiz necessita dar respostas diferenciadas a diferentes estímulos, estabelecendo um determinado número de cadeias que demonstrem a falta de semelhança entre várias coisas.

Tipo 6 - Aprendizagem de conceitos: este tipo de aprendizagem torna possível ao indivíduo reagir a pessoas ou fatos como um todo. O indivíduo adquire a capacidade de dar respostas iguais a um grupo de estímulos, os quais podem diferir na sua forma física.

Tipo 7 - Aprendizagem de princípios: um princípio é uma cadeia de dois ou mais conceitos e representa as relações existentes entre estes conceitos.

Tipo 8 - Resolução de problemas: este tipo de aprendizagem requer operações mentais mais complexas, envolvendo os outros tipos analisados. O indivíduo adquire uma capacidade ou conhecimento.

Os tipos de aprendizagem descritos por Gagné, afirma Souza (1995) são muito utilizadas para seleção do tipo de treinamento a ser empregado. Machiaverni (1980, p. 107) recomenda o uso da instrução programada para o desenvolvimento de treinamentos onde os assuntos a serem abordados envolvam os tipos de aprendizagem 2, 3, 6, 7 e 8, apresentadas por Gagné. Também salienta que qualquer treinamento, por mais simples que seja, sempre envolve diversos tipos de aprendizagem e que, apesar deste fato, se faz necessário identificar o desempenho desejado que seja mais relevante para a execução da tarefa e desenvolver o treinamento baseado neste aspecto.

De acordo com Torello (1980 p.297), a educação visa à preparação do homem para a vida em sociedade, enquanto que o treinamento "procura criar ou desenvolver a qualificação profissional para o desempenho eficaz de tarefas bem especificadas e mensuráveis". E segundo Fontes (1977), o treinamento é definido como uma ação, previamente planejada, para desenvolver ou aperfeiçoar aptidões do funcionário, visando o aumento da produtividade, além de promover sua integração ao trabalho, propiciando-lhe maior bem-estar social.

A educação é considerada por Skinner uma das áreas mais importantes para a aplicação da Análise do Comportamento, haja vista que o autor tem um livro especialmente dedicado ao tema. Publicado em 1968 e intitulado *The technology of teaching*, seus capítulos discutem o que é ensinar e formas para ensinar que implicam a utilização dos princípios da Análise do Comportamento em sala de aula. Segundo Skinner (1972), a educação deve contribuir para o fortalecimento da cultura e talvez seja o ramo mais importante para a aplicação de uma tecnologia científica.

Segundo Macian (1987), pode-se fundamentar o processo educacional no trinômio ensino, aprendizagem, mudança de comportamento. O primeiro representa uma ação dirigida intencional de passagem de conhecimento e experiência acumulada de alguém mais experiente, instrutor, para um aprendiz, iniciante no domínio do conhecimento ensinado. A aprendizagem implica no processo pelo qual o aprendiz assimila os novos conhecimentos e a forma como ele os representa em sua estrutura mental. O último sugere o resultado do processo educacional, após o qual o aprendiz apresenta novas reações aos fatos apresentados, reações estas dentro de um determinado significado esperado. Macian defende que a educação expressa uma ação transformadora conjunta, onde todos os agentes atuam de forma sistêmica, influenciando-se reciprocamente, em múltiplas direções, com diferentes graus de liberdade, sendo o treinamento

uma forma particular de educação, a educação para o trabalho. Desta forma, Macian afirma que "treinar é estimular mudanças de comportamento, direcionando-as para o melhor desempenho profissional".

Ferreira (1985) faz uma classificação genérica do treinamento em dois grupos, segundo suas finalidades: funcional e correlato. O treinamento funcional é aquele que objetiva melhorar, modificar ou acrescentar hábitos ou atitudes, o comportamento na função, a atividade profissional, o exercício do cargo na relação homem/função. Por outro lado, o treinamento correlato baseia-se no aprimoramento, aperfeiçoamento ou desenvolvimento das habilidades do indivíduo frente à sua função profissional. Segundo o autor, apesar desta divisão, todo treinamento deve visar a formação, o aperfeiçoamento, o aprimoramento e o desenvolvimento do indivíduo com relação a sua atividade profissional. Dentre as modalidades de treinamento que podem ser desenvolvidos dentro da empresa, destacam-se o treinamento introdutório ou de integração, o treinamento técnico ou técnico-operacional, o treinamento administrativo e o treinamento gerencial.

Souza (1995) afirma que o treinamento introdutório é realizado quando da admissão de um novo funcionário na empresa, e antes que este assuma definitivamente o seu posto de trabalho, visando a integração do indivíduo ao ambiente empresarial. Durante este treinamento, procura-se passar ao novo funcionário uma visão global da organização, seus objetivos, sua política, suas diretrizes, etc., aquilo que a empresa espera dele e o que poderá lhe oferecer.

O treinamento introdutório, segundo Ferreira (1985), representa o fator definitivo para a conquista da lealdade, da vontade de fazer e do orgulho de pertencer à empresa, por parte do funcionário. Esta modalidade de treinamento nem sempre é empregada pelas empresas e, quando utilizada, é desenvolvida de forma inadequada, o que causa graves problemas de ajustamento do novo funcionário dentro da organização.

O treinamento técnico-operacional, segundo Souza (1995), é voltado para a capacitação técnica do funcionário em termos de fornecimento de informações e de desenvolvimento de habilidades profissionais, necessárias à execução correta e satisfatória da tarefa que lhe é solicitada. Devido a estar diretamente ligado ao desenvolvimento das tarefas produtivas, esta é a modalidade de treinamento mais afim com a produtividade da empresa. Neste sentido deve-se observar, conforme salienta Torello (1980), que diversos fatores estão interagindo para o desempenho da produtividade, de tal forma que, na elaboração e desenvolvimento de um treinamento desta natureza, não se pode esquecer das aptidões físicas e mentais do treinando, suas motivações e conseqüente disposição em cooperar com o procedimento proposto, além de suas condições sócio-econômicas. Ferreira (1985) alerta para a necessidade do uso de demonstrações experimentais durante o desenvolvimento do treinamento técnico-operacional, de forma a propiciar aos treinandos "a oportunidade de exercitarem o raciocínio para tirarem suas próprias conclusões sobre os princípios ou leis que fundamentam os fenômenos observados". O treinamento administrativo visa habilitar e atualizar os funcionários da empresa sobre assuntos de natureza administrativa.

Segundo Ferreira (1985), esta modalidade de treinamento busca informar ao pessoal de supervisão sobre técnicas de administração e gerência, promover a melhoria dos processos de relacionamento interpessoais diretos e das comunicações, habilitar os funcionários (futuros supervisores) no domínio e manejo de técnicas de supervisão e processos de liderança, e infundir nos funcionários o espírito e a filosofia da empresa. O treinamento gerencial é uma especialização do treinamento administrativo voltado especificamente à direção da empresa, visando cobrir aspectos técnicos, administrativos e comportamentais. Esta modalidade de treinamento é a que define a política e as ideologias da organização, pois cabe à direção da empresa o estabelecimento e a difusão das mesmas. Desta forma, segundo Macian (1987), o treinamento gerencial deve oferecer conhecimentos que propiciem uma "vivência histórica

empresarial", preparando os executivos para representar a empresa hoje e para prever e planejar o desempenho esperado.

2. BREVE HISTÓRIA DA INSTRUÇÃO PROGRAMADA

2.1—Precursores

Segundo Mergel (1998), a técnica da Instrução Programada surgiu em consequência da aplicação dos trabalhos de alguns psicólogos. Estes podem ser considerados os verdadeiros precursores desta tecnologia de ensino. A seguir apresenta-se os que mais contribuíram para esta tecnologia:

Thorndike (1874 – 1949). De acordo com Mergel (1998)

Edward Thorndike realizó su investigación, también observando la conducta de animales pero después realizó experimentos con personas. Thorndike implantó el uso de “métodos usados en las ciencias exactas” para los problemas en educación al hacer énfasis en el “tratamiento cuantitativo exacto de la información”. “Cualquier cosa que exista, debe existir en determinada cantidad y por lo tanto puede medirse” (Johcich, citado en Rizo, 1991). Su teoría, conexionismo, establece que aprender es el establecimiento de conexiones entre estímulos y respuestas.

La “ley de efecto” dice que cuando una conexión entre un estímulo y respuesta es recompensado (retroalimentación positiva) la conexión se refuerza y cuando es castigado (retroalimentación negativa) la conexión se debilita. Posteriormente Thorndike revisó esta ley cuando descubrió que la recompensa negativa (el castigo) no necesariamente debilitaba la unión y que en alguna medida parecía tener consecuencias de placer en lugar de motivar el comportamiento. La “ley de ejercicio” sostiene que mientras más se practique una unión estímulo-respuesta mayor será la unión. Como en la ley de efecto, la ley de ejercicio también tuvo que ser actualizada cuando Thorndike encontró que en la práctica sin retroalimentación no necesariamente refuerza el rendimiento.

La “ley de sin lectura”: Debido a la estructura del sistema nervioso, ciertas unidades de conducción, en condiciones determinadas, están más dispuestas a conducir que otras. Las leyes de Thorndike se basan en la hipótesis estímulo respuesta. El creía que se establecía un vínculo neural entre el estímulo y la respuesta cuando la respuesta era positiva. El aprendizaje se daba cuando el vínculo se establecía dentro de un patrón observable de conducta (Saettler, 1990)

Edward Thorndike levou a cabo sua investigação e também observou o comportamento de animais, mas depois ele levou a cabo experiências com pessoas. Thorndike implantou o uso de métodos usados nas ciências exatas para os problemas em educação fazendo ênfase no “tratamento quantitativo exato da informação”. “Qualquer coisa que exista, deve existir em certa quantidade e, portanto, pode ser medida” (Johcich, mencionado em Ripple, 1991). Sua teoria, o conexionismo, estabelece que para aprender é necessário o estabelecimento de conexões entre estímulos e respostas.

A “lei do efeito” diz que quando uma conexão entre um incentivo e resposta é recompensada (realimentação positiva) a conexão é reforçada e quando é punida (realimentação negativa) a conexão se debilita. Mais tarde Thorndike revisou esta lei quando descobriu que a recompensa negativa (o castigo) não necessariamente debilitava a união e que em alguma medida parecia ter consequências de prazer em vez de motivar o comportamento. A “lei de

exercício” sustenta que quanto mais se pratica uma união estímulo-resposta maior será a união. Como na lei de efeito, a lei de exercício teve também que ser modernizada quando Thorndike encontrou que na PR[ática, sem retroalimentação não necessariamente se reforça o rendimento.

A “lei de sem leitura” afirma que devido à estrutura do sistema nervoso, certas unidades de condução, debaixo de certas condições, estão mais dispostas a conduzir do que outras. As leis de Thorndike estão baseadas na hipótese estímulo-resposta quando a resposta é positiva. A aprendizagem era determinada quando o vínculo se estabelecia dentro de um padrão observável de conduta (Saettler, 1990)

Skinner (1904 –1990). Mergel (1998) quanto a este autor, afirma:

Igual que Pavlov, Watson y Thorndike, Skinner creía en los patrones estímulo-respuesta de la conducta condicionada. Su historia tiene que ver con cambios observables de conducta ignorando la posibilidad de cualquier proceso que pudiera tener lugar en la mente de las personas. El libro de Skinner publicado en 1948, Walden Two, presenta una sociedad utópica basada en el condicionamiento operante. También escribió Ciencia y Conducta Humana, (1953) en el cual resalta la manera en que los principios del condicionamiento operatorio funcionan en instituciones sociales tales como, gobierno, el derecho, la religión, la economía y la educación (Dembo, 1994). El trabajo de Skinner difiere de sus predecesores (condicionamiento clásico), en que él estudió la conducta operatoria (conducta voluntaria usada en operaciones dentro del entorno).

Tal como Pavlov, Watson e Thorndike, Skinner acreditou nos padrões de incentivo-resposta do comportamento condicionado. Sua história tem a ver com mudanças observáveis de conduta ignorando a possibilidade de qualquer processo que possa ter lugar na mente das pessoas. No livro de Skinner publicado em 1948, Walden Two, apresenta uma sociedade utópica baseada no condicionamiento operante. Ele também escreveu Ciência e Conduta Humana, (1953) na qual ressalta a maneira pela qual os princípios de condicionamiento operatório funcionam em instituições sociais tais como governo, direito, religião, economia e educação (Dembo, 1994). O trabalho de Skinner difere de seus predecesores (condicionamiento clássico). Ele estudou o comportamento operativo (conduta voluntária usada em operações dentro de um ambiente).

Mergel (1998) conta uma passagem interessante mostrando como surgiu a idéia em Skinner:

Skinner el 11 de Noviembre de 1953 da un paso positivo. Fue a una escuela y se sentó al final de la clase para ver que método de enseñanza llevaba a cabo la profesora de aritmética. Los alumnos estaban resolviendo un problema en el tablero. La maestra caminaba por los pasillos mirando como trabajaban y de vez en cuando les señalaba algún error. Algunos terminaban muy rápidos y estaban impacientes. Otros alumnos cada vez más frustrados hacían grandes esfuerzos. Por último la maestra recogía el ejercicio se lo llevaba a casa y los corregía y puntuaba. Skinner pensó que la maestra contravenía dos principios fundamentales: - No se le decía al alumno si lo que hacia en ese momento estaba correcto o no. - A todos se les exigía el mismo ritmo sin tener en cuenta su capacidad y su nivel. Skinner pensó que ante esta situación vivida en primera persona con la profesora de aritmética pensó que debía hacer algo. A raíz de este momento creó la máquina de Skinner, una de las aportaciones más importantes que el autor hace al mundo de la educación.

Em 11 de novembro de 1953 Skinner deu um passo positivo. Foi a uma escola e ele se sentou no fim da sala para ver que método de ensino era levado a cabo pelo professor de aritmética. Os alunos estavam resolvendo um problema no caderno. O professor caminhava pelos corredores olhando como os alunos trabalhavam e de vez em quando corrigia algum erro. Alguns terminaram muito rápido e eles estavam impacientes. Outros estudantes cada vez mais frustrados faziam esforços grandes. Por fim o professor recolheu o exercício para o levar para casa e o corrigir e pontuar. Skinner pensou que o professor infringiu dois princípios fundamentais: - Ele não dizia ao estudante se o que ele fazia no momento era correto ou não. - A todos era exigido o mesmo sem ter em conta sua capacidade e seu nível. Skinner pensou ante esta situação que o professor de aritmética deveria fazer algo. Em função desta experiência ele criou a máquina de Skinner, uma das contribuições mais importantes que o autor faz para o mundo da educação.

O trabalho de Skinner sofreu (e sofre), de acordo com Rosa (1978) diversos tipos de críticas. A mais contundente diz respeito ao fato de que os experimentos conduzidos por Skinner e pelos seus seguidores foram executados com animais inferiores como pombos, ratos, etc. e que estes resultados não poderiam ser diretamente extrapolados para a espécie humana. A essa crítica, Skinner responde que as outras ciências também usam hipóteses simplificadoras de modo a terem dados tratáveis e passíveis de análise. Outra crítica comum ao trabalho de Skinner é a incapacidade do Comportamentalismo de explicar certos comportamentos humanos. A essa crítica Skinner responde afirmando que todas as ciências têm em sua fase inicial uma série de fenômenos para os quais não conseguem achar explicação e que é somente uma questão de tempo para que os fatos atualmente fora do escopo explicativo da teoria passem a ser explicados pela mesma.

Segundo Skinner, é a ação do meio (como resposta a uma ação do organismo) a responsável pela seleção, em muito sentidos semelhante à evolução biológica, que determinará, no futuro, qual das respostas possíveis será apresentada pelo organismo, dentre a gama de respostas que podem ser emitidas, quando frente a mesma situação. Esquemáticamente, a Figura 3 mostra como poderíamos representar a ação reversa do meio sobre o sujeito, selecionando, dentre as respostas possíveis aquela apresentada pelo sujeito. A esse tipo de condicionamento Skinner chama de Condicionamento Operante, pois depende de uma ação do organismo sobre o meio (ROSA, 1978).

Para cada tipo de comportamento, Skinner identifica um tipo de aprendizagem ou condicionamento. O condicionamento respondente desempenha pequeno papel na maior parte do comportamento do ser humano e Skinner interessa-se pouco por ele. São reflexos ou respostas inatas que podem ser elucidadas por estímulo ambiental. O condicionamento operante inclui todas as coisas que fazemos e que tem efeito sobre nosso mundo exterior ou operam nele. É uma classe de comportamentos que afetam o ambiente de alguma maneira (ROSA 1978)

O principal resultado do trabalho de Pavlov, diz Rosa (1978), foi a descoberta do reflexo condicionado ou respondente. De modo a entendermos o que é o reflexo condicionado temos que definir alguns termos. Definimos como estímulo a uma ação do meio ambiente sobre o organismo. Quando o meio age sobre o organismo este emite algum tipo de resposta. Dizemos que o estímulo elicia uma resposta por parte do organismo. Ao conjunto formado pelo estímulo e pela resposta chamamos de reflexo. Um estímulo é dito neutro em relação a uma determinada resposta quando este não elicia a resposta sob estudo. O tempo que decorre entre o início do estímulo e o início da resposta é chamado de tempo de latência do estímulo. A intensidade mínima do estímulo capaz de provocar uma resposta é chamada de limiar do estímulo.

A principal contribuição de Skinner à análise experimental do comportamento consistiu em deslocar o foco da atenção da relação entre o estímulo e a resposta (teoria S-R) para a relação entre a ação do organismo sobre o meio e a resposta do meio à ação do organismo. O

parâmetro fundamental da análise experimental passa a ser a frequência de respostas do organismo, ou mais especificamente a sua modificação. A frequência de resposta do organismo é definida como o número de vezes que determinada resposta aparece ante a uma dada situação dividido pelo intervalo de tempo (ROSA, 1978).

Os reflexos podem ser de dois tipos. O primeiro tipo, reflexo não condicionado, é caracterizado por ser formado por uma resposta que não é aprendida pelo organismo, uma resposta reflexa. Por exemplo, ao dirigirmos um foco de luz em direção aos olhos de uma pessoa há uma contração das pupilas. Outro exemplo: ao colocar uma bala na boca a criança começa imediatamente a salivar. Este tipo de resposta não foi aprendida pelos organismos e, portanto são reflexas ou não condicionadas. O segundo tipo de reflexo descoberto por Pavlov é o chamado reflexo condicionado. O reflexo condicionado é ensinado ao organismo através do processo chamado condicionamento. Condicionar um organismo é associar um estímulo que inicialmente não provoca a resposta desejada, um estímulo neutro, a um estímulo que provoca a resposta desejada de tal modo que, após algum tempo, a presença desse estímulo inicialmente neutro provoque a resposta que se deseja (ROSA, 1978).

Segundo Rosa (1978), um aspecto importante do condicionamento é que ele somente é eficaz quando o organismo se encontra em um processo de privação. Assim, no nosso exemplo do cão, o animal deve ser privado de alimentação por um certo período. Uma característica dessa abordagem é a ênfase no binômio estímulo - resposta por isso chamada de teoria S-R (do inglês Stimulus - Response). Um problema da teoria do Estímulo - Resposta é a não inclusão da ação do meio sobre o organismo após a emissão da resposta. A inclusão da influência do meio na teoria S-R já havia sido apontada, embora não levada em conta durante muitos anos, através da Lei do Efeito de Thorndike: A ocorrência aproximadamente simultânea de uma resposta e de determinados eventos ambientais (em geral gerados por ela) modifica o organismo respondente, aumentando a probabilidade de que respostas do mesmo tipo tornarão a ocorrer. Em outras palavras, o que essa lei estabelece é que a resposta do organismo modifica o meio e isto modifica o modo como o organismo interagirá com o meio da próxima vez que o estímulo for apresentado (GIORDAN, 2007).

Já o reforço é um processo pelo qual um comportamento é reforçado de acordo com suas respostas. Pode ser neutro, e não ter efeito sobre o comportamento. O estímulo reforçador pode ser positivo ou negativo. Um reforço positivo fortalece a probabilidade de aumento da frequência do comportamento pretendido que segue. E o reforço negativo enfraquece um determinado comportamento em proveito de outro que faça cessar o desprazer com uma situação. Skinner ver a punição como um processo pelo qual um comportamento é enfraquecido de acordo com suas consequências (GIORDAN, 2007).

2.2—Breve história da Instrução programada

A instrução programada e as máquinas de ensinar tiveram um extraordinário sucesso na década de 1960 e início dos anos 70. (Vargas e Vargas, 1992). Vários tipos de dispositivos de ensino utilizando instrução programada proliferaram, havia facilidade de financiamento para materiais que tinham alguma característica que lhes permitissem ser classificados como instrução programada. Vargas e Vargas (1992) afirmam que os trabalhos que dividiam o conteúdo em passos pequenos já poderiam ter uma facilidade para obter financiamento (LACERDA, 2008).

Segundo Lacerda (2008), verificou-se que na década de 1970 houve um grande número de publicações sobre ensino programado (54% do total de artigos analisados), e no decorrer das décadas de 1980, 1990 e 2000 tais publicações foram decaindo.

A instrução programada, como Vargas e Vargas (1992) afirmam, teve seu auge principalmente na década de 1960, mas na década 1970 o interesse pelo assunto já estava decaindo, e não havia mais o entusiasmo mostrado no início. O que pode ser observado é que

da instrução programada como foi concebida por Skinner talvez tenha se conservado muito pouco. No entanto, segundo os autores, muitos dos procedimentos de ensino atuais, orientados por uma perspectiva analítico-comportamental, como, por exemplo, Personalized System of Instruction (PSI), Direct Instruction, Precision Teaching e Cybernetic Instruction, preservam algumas das características da instrução programada: Uma alta frequência de respostas, medida de taxa, ênfase no controle pelo estímulo antecedente em conjunção com as conseqüências, especificidade de objetivos de ensino em termos comportamentais, critérios para progressão baseados em alto domínio, estudantes avançando no próprio ritmo, e, por último e possivelmente o mais importante, feedback cibernético, – o controle do planejador da instrução pela interação do estudante com as dimensões do estímulo do material programado; uma ou mais dessas características dominam técnicas de ensino atuais, tais como Precision Teaching, Direct Instruction, Personalized System of Instruction e Cybernetic Instruction. (Vargas e Vargas, 1992, p. 51).

Em seu texto Vargas e Vargas (1992) apresentam um histórico o surgimento da instrução programada, de sua ascensão, na década de 1960 e início da década de 1970, e de seu declínio, a partir de então. Afirmam que, da instrução programada como concebida por Skinner, pouco se conservou. No entanto, ainda segundo esses autores, uma ou mais das características da instrução programada “dominam técnicas de ensino atuais como Precision Teaching, Direct Instruction, Personalized System of Instruction e Cybernetic Instruction” (p. 51).

Na década de 1960, segundo Vargas e Vargas (1992), o desenvolvimento da programação permaneceu na universidade, levado a cabo por psicólogos e educadores, principalmente nos EUA e nesta época iniciando-se, na Inglaterra. E logo a instrução programada encontrava-se em todos os setores da sociedade, por exemplo, nas áreas militar, de negócios, na indústria e na educação. Na Força Aérea Americana, em 1961, já havia cursos sendo conduzidos no formato de instrução programada, pois representava um sistema de ensino ideal para o treinamento de novos recrutas. O orçamento nesta área era abundante e propiciava o desenvolvimento de programas e máquinas. Também no decorrer da década de 1960, o setor de negócios mostrava-se altamente envolvido, e grandes corporações - IBM, AT&T, Kodak, Sperry Rand, entre outras - adotavam a instrução programada para treinar novos funcionários. Algumas empresas foram criadas para produzir os materiais programados, e estas prosperaram muito no período. E as grandes editoras interessavam-se por publicar sobre o tema (em 1968 havia cerca de 450 companhias que publicavam materiais de instrução programada), segundo Vargas e Vargas (1992).

Nale (1998) ressalta que no Brasil, como nos Estados Unidos, houve um período em que os cursos programados individualizados tiveram popularidade no ensino superior, particularmente na área de Psicologia. Assim, nas décadas de 60 e 70, os cursos de Psicologia Experimental eram dados em todo o país de maneira programada. Contudo, diferentemente do que ocorreu nos EUA, manteve-se aqui uma tradição de pesquisa e de desenvolvimento de trabalhos voltados para as aplicações da Análise do Comportamento ao ensino em uma gama muito diversificada de áreas do ensino superior e também de outros níveis de ensino. (p. 294 e 295) Poderíamos então nos perguntar se essa tradição de pesquisa se manteve, no Brasil, a partir da década de 1970.

Segundo Vargas e Vargas (1992), a década de 1960 e o início da década de 1970 foram marcados por um grande interesse pela instrução programada, mas já na década de 1970 esse interesse começou a decair. No Brasil, o auge das publicações ocorreu na década de 1970, que teve mais publicações do que a soma de todas as outras décadas envolvidas, sugerindo uma certa demora para que o entusiasmo por essa metodologia de ensino chegasse ao Brasil. No entanto, é preciso considerar que, ao tratarem de instrução programada, Vargas e Vargas se referem especificamente ao método tal como proposto por Skinner, ao passo que, no presente

trabalho, consideram-se diferentes procedimentos de ensino que preservem algumas das características do método de Skinner.

Na educação, muitos programas foram produzidos para o ensino fundamental e médio. Estudos de levantamento mostravam um grande número de escolas utilizando a instrução programada. Vargas e Vargas (1992) citam um levantamento elaborado, em 1963, pelo Centro de Instrução Programada, o qual mostrou que 11% das 2000 escolas pesquisadas usavam instrução programada para ensinar seus alunos. Em relação à pesquisa com instrução programada, em 1964, levantou-se que de 967 instituições de ensino superior randomicamente selecionadas, 49% conduziam pesquisas nessa área, e, destas, 98% pretendiam continuar pesquisando. Das instituições que não faziam pesquisa sobre instrução programada, 78% pretendiam iniciar tais pesquisas.

2.3—As Máquinas de Ensinar

Em Tecnologia do ensino, de acordo com Lacerda (2008), Skinner defende que, por todas essas características mencionadas, o ensino deve ser programado para utilização com uma máquina de ensinar. Os professores não conseguiriam e nem teriam o papel de serem dispensadores de reforço; para o autor, o professor tem papel mais relevante a cumprir.

Na área da Aprendizagem, os princípios defendidos por Skinner têm suas aplicações mais conhecidas na Instrução Programada e nas Máquinas de Ensinar, assuntos aos quais nos referiremos mais adiante. Apesar da quase hegemonia da proposta construtivista em nosso meio, a partir da segunda metade da década de 80, as idéias de Skinner continuam a ser utilizadas, apesar de muitas vezes serem rotuladas de construtivistas. O trabalho de Skinner é o complemento, e o coroamento, de uma escola psicológica chamada Comportamentalismo. O paradigma básico do Comportamentalismo é a ênfase na Análise Experimental do Comportamento dos organismos, sem preocupação com as estruturas internas responsáveis por esse comportamento (ROSA, 1978).

Outra aplicação de caráter social, diz Rosa (1978), foi o desenvolvimento dos programas de Instrução Programada que fazem uso intensivo da teoria skineriana na Educação. Outro desenvolvimento pedagógico devido diretamente à Teoria de Skinner são as Máquinas de Ensinar.

Yáber-Oltra (2000) afirma:

La instrucción personalizada, instrucción que se adapta a las diferencias individuales, se administraba en el pasado por medio de las máquinas de enseñanza y la instrucción programada (Vargas & Vargas, 1991). Sidney Pressey tiene el crédito de haber desarrollado la primera máquina de enseñanza mecánica alrededor de 1926, principalmente para propósitos de evaluación de contenidos. A este primer desarrollo siguieron otras máquinas de enseñanza que incluían la presentación de contenidos, evaluación y feedback (Skinner, 1986; Benjamin, 1988).

As máquina de ensinar, para Skinner (1972), parece ser a forma mais adequada para a disposição de contingências de ensino, pois sua característica deve permitir “a apresentação de um material cuidadosamente planejado, no qual cada problema dependerá da resposta ao anterior e onde, por isso, é possível fazer progresso contínuo até a aquisição de um repertório complexo. (...) Passos adicionais podem ser introduzidos onde os alunos encontram dificuldades, até que finalmente o material atinja o ponto em que as respostas do aluno médio estejam quase sempre certas” (p. 23). Atualmente as máquinas de ensinar poderiam ser substituídas pelo computador com muitas vantagens, entre outras coisas, pelo seu alcance e praticidade na programação.

Skinner (1972) menciona, ainda, uma vantagem adicional das máquinas de ensinar: o feedback para o programador, pois as respostas do aluno ficam registradas e o professor consegue analisar os erros que cada item da instrução pode estar ocasionando, podendo reformular o item se o erro estiver muito frequente entre os estudantes. Skinner é enfático em defender a utilização da máquina de ensinar: Será que os resultados das pesquisas de laboratório sobre aprendizagem não podem ser usados na educação sem as máquinas? Claro que podem. Devem levar a melhorias nos livros de texto, filmes e outros materiais didáticos. (...) Não obstante, algum tipo de artefato é necessário para arranjar as contingências sutis de reforço, requeridas para uma aprendizagem ótima, se cada aluno merecer atenção individual. (p. 53)

3. INSTRUÇÃO PROGRAMADA

3.1—*Características da tecnologia*

De acordo com Lacerda (2008) as características da instrução programada mais frequentemente referidas nos artigos (em mais de 50% deles) foram: aproximações sucessivas ao comportamento final através de pequenos passos (66% dos artigos), progressão dos alunos baseada no alto domínio (56% dos artigos) e respeito ao ritmo do estudante (54% dos artigos).

Outras características da instrução programada presentes com menor frequência nos artigos foram: especificação dos objetivos de ensino em termos comportamentais (49% dos artigos), feedback imediato (41% dos artigos), maximização do reforçamento (22% dos artigos), alta frequência de respostas dos alunos (15% dos artigos), feedback cibernético e ênfase no controle pelo estímulo antecedente em conjunção com as consequências (10% dos artigos) e medida da taxa de resposta dos alunos (5% dos artigos). (Lacerda, 2008)

É importante salientar que os artigos que mencionam a característica objetivos de ensino em termos comportamentais nos remetem a uma possível influência de Carolina M. Bori, que, segundo Nale (1998), transmitiu a concepção que os “objetivos de ensino são a primeira e principal tarefa ao se programar um curso.” (p. 277). Nesse sentido, Carolina M. Bori ainda vai além, esses objetivos comportamentais deveriam ser novos, e não os tradicionalmente descritos, sendo classes de comportamentos mais significativos e relevantes para a vida do indivíduo. Os artigos que não mencionavam nenhuma característica da instrução programada foram cinco (12% dos artigos) (LACERDA 2008)

Uma outra característica, apontada por Vargas e Vargas (1992) como provavelmente a mais importante característica da instrução programada, o feedback cibernético, aparece em apenas 10% dos artigos selecionados. Skinner (1972/1968) define feedback cibernético como aquele que serve ao programador, o qual pode descobrir quais os erros mais comumente cometidos pelos alunos, podendo corrigi-los, impedindo que a alta frequência de erros continue ocorrendo.

3.2—*Princípios da Instrução programada*

Rosa (1978) afirma que existem diferenças entre um Curso Programado ou Programa em Instrução Programada e um livro - texto comum. A primeira diferença é que o material se apresenta em pequenas quantidades ou partes. Cada parte de informação constitui um “quadro”. Os quadros estão numerados em ordem sucessiva; um de cada vez fornece determinada informação e solicita uma resposta, que pode constituir na seleção da alternativa correta entre duas alternativas ou, ainda, na escrita de uma ou mais palavras que completam o sentido de frases com lacunas.

Robles (2007) lista alguns princípios associados à Instrução Programada:

1.Principio de pequeñas dosis. El alumno aprende mejor cuando el aprendizaje se cumple gradualmente: un poco cada vez.

2. *Principio de la respuesta activa. El alumno aprende mejor si tiene que responder a cuestiones relativas a lo que esta estudiando.*

3. *Principio de evaluación inmediata. El alumno aprende mejor cuando puede verificar, inmediatamente, la exactitud de su trabajo.*

4. *Principio de la velocidad propia. El estudiante aprende mejor cuando puede estudiar según su propio ritmo, lento o rápido, conforme a sus posibilidades y a su voluntad de trabajar.*

5. *Principio de registro de resultados. El aprendizaje se hace más eficiente si el estudiante va conociendo sus progresos y sus errores. En cuanto a estos últimos, una vez identificados, él puede efectuar revisiones para eliminarlos.*

6. *Principio de los indicios o insinuaciones. Cuanto menos yerra el alumno, mejor; de a la conveniencia de ofrecer indicios, sugerencias e insinuaciones que conduzcan a respuestas acertadas.*

7. *Principio de la redundancia. El aprendizaje se realiza y se fina mejor cuando el asunto desconocido es asociado con uno conocido o, asimismo, si se dan repeticiones; de ahí la preocupación de asociar lo nuevo a lo viejo y de repetir todo constantemente.*

8. *Principio del éxito. El alumno, al advertir que está progresando, esto es, que está obteniendo éxito en sus estudios, se interesa más por los mismos y se siente motivado para proseguir estudiando.*

3.3—Tipos de Instrução programada

De acordo com Fuentes (2009) existem duas variedades de ensinamento programado - Lineal (Skinner) e -Ramificados (Crowder) INSTRUÇÃO LINEAR. (SKINNER): Se oferecer aos alunos diversas opções que podem contestar elegendo a resposta entre as que se oferecem, a bem elaborada é mista e traz comprovar seu acerto. INSTRUÇÃO RAMIFICADA (CROWDER),: se oferece aos alunos, opções diversas (múltiplas). Uma vez que responder, acertando ou não, se oferece uma nova informação para passar a um nível superior ou para se manter no nível inferior e voltar a tentar.

3.4—Modelos

Lacerda (2008) aponta alguns programas tornaram-se famosos na área da Instrução programada. Abaixo são listados alguns:

Cybernetic Instruction. O termo feedback cibernético foi usado por Skinner (1972/1968) para indicar a retroalimentação do programador pelos resultados obtidos pelos aprendizes com a aplicação de um programa, o que lhe possibilitaria corrigir falhas que o programa pudesse apresentar, sendo tais falhas indicadas por uma grande frequência de erros dos alunos em resposta ao material fornecido. Skinner (1972/1968) descreve como seria esse feedback cibernético: “O percurso experimental de uma primeira versão do programa mostra os quadros que precisam ser ampliados. Uma ou duas revisões, à luz de meia dúzia de respostas [dos alunos], resultam num grande aprimoramento.” (p. 48). O princípio do feedback cibernético está por trás da Cybernetic Instruction, que não constitui um procedimento de ensino, mas sim um instrumento cuja preocupação central é colocar o comportamento do professor sob controle do comportamento do aluno. (LACERDA 2008)

Segundo Eshleman (2000), a missão da Cybernetic Instruction “é colocar o comportamento verbal do professor ou planejador da instrução sob controle efetivo de estímulos das mudanças produzidas no comportamento do aluno” (p.4). Para tanto, este instrumento deve ter como ponto fundamental a avaliação do desempenho do aluno e a consequente reformulação do programa de ensino, seja ele de que tipo for, se esse desempenho

não estiver satisfatório. Para Eshleman (2000), o Cybernetic Instruction é um sistema de instrução que tem várias etapas: (1) planejamento, (2) desenvolvimento, (3) disposição, (4) avaliação e (5) replanejamento, sendo que as etapas 4 e 5 são as que caracterizam um sistema cibernético. Um sistema cibernético contém dois importantes passos que vão além da implementação, liberação e disposição do sistema. Esses dois passos incluem: (1) avaliação dos dados gerados pelo sistema, e (2) replanejamento do sistema baseado na avaliação (Eshleman, 2000).

Precision Teaching. O PT é um procedimento que facilita o processo de aprendizagem, na medida em que mede como um comportamento muda com o passar do tempo, permitindo uma análise da adequação do plano de ensino e posterior mudança neste, se necessário, para que aprendizagem ocorra de modo mais eficaz. O PT não é um procedimento de ensino, e sim um procedimento que pode ser usado em conjunto com outros procedimentos de ensino. De acordo com White (1986), o PT é regido por alguns princípios, baseados na análise experimental do comportamento:

(1) O estudante sempre tem razão. Se a criança está progredindo, então o programa é adequado para ela; se não está progredindo, o programa deve ser mudado;

(2) Foco no comportamento diretamente observável. Isto significa que, qualquer que seja o objetivo de ensino, deve-se encontrar um meio de observar o aprendiz executando os comportamentos envolvidos, de contar e registrar tais comportamentos;

(3) Uso da frequência como medida universal do comportamento. A avaliação do desempenho do aluno se dá com base na análise da frequência do comportamento, isto é, do número médio de respostas observadas durante cada minuto do período de avaliação. A frequência de um comportamento geralmente também diz da sua utilidade, ou seja, um comportamento muito pouco frequente pode não ser muito útil.

(4) Uso de um mapa padronizado para avaliar os padrões de aprendizagem. O mapa é chamado de Standard ‘Celeration Chart (mapa de ‘celeração’ padrão) porque representa sempre a taxa de mudança ou progresso de forma padronizada, independente da frequência do comportamento. Portanto, taxas iguais de mudança de desempenho aparecem do mesmo tamanho independente de onde ocorram no mapa, possibilitando uma interpretação adequada e rápida do progresso do aluno. O mapa é a essência do PT, pois é ele o instrumento que permite a análise do desempenho do aluno no aprendizado de quaisquer habilidades.

(5) Descrição e análise sistemática das condições ambientais que podem estar influenciando o comportamento. É importante considerar o impacto de um elemento ambiental sobre o comportamento. Por exemplo: o reforço positivo pode ser entendido como um desses elementos, que é definido como o evento que ocorre contingentemente a um comportamento, tendo como impacto o aumento da frequência desse comportamento.

El Plan Keller (1963) O modelo Plan Keller de acordo com Mergel (1998) tem a seguinte descrição:

Desenvolvido por F.S. Keller, contemporâneo de Skinner, se utilizou dos colégios e universidades.

Suas principais características eram:

-Se aplicava de maneira individual.

-Orientado para o domínio da aprendizagem.

-Consistia em sensações e demonstrações motivacionais mais que informações críticas.

-Utilizava a figura do “Proctor” (pessoa responsável de aplicar os exames), quem aplicava os exames, dava os resultados imediatamente, oferecia tutoria sobre aspectos sociais e o processo de educação.

Instrução Prescrita Individualmente (IPI) (1964). Um outro modelo descrito por Mergel (1998) é o IPI:

Desenvolvido pelo Centro para la Investigación y Desarrollo del Aprendizaje de la Universidad de Pittsburgh. Desaparece durante a década de 70. Suas principais características foram:

- Unidades preparadas.
- Objetivos conductistas.
- Sequencias intrucionais planeadas.
- Se usava a leitura, matemática e ciência.
- Incluía proposta e uma proposta final de cada unidade
- O material era continuamente avaliado e atualizados para ajustar as necessidades dos objetivos esperados. (Saettler, 1990)

Programa de Aprendizaje de Acuerdo con las Necesidades (PLAN) (1967). Mergel (1998) descreve desta forma este modelo:

Encabezado por Jon C. Flanagan, PLAN se desarrollo con el apoyo del Instituto Americano para la Investigación (AIR, American Institute for Research), la Corporación Westinghouse para el Aprendizaje y 14 escuelas de los E.U. El programa fue cancelado a finales de los 70 por sus elevados costos. Sus principales características fueron:

- Materiales modulares seleccionados por las escuelas de aproximadamente 6,000 objetivos conductuales.*
- Cada módulo instruccional requería de dos semanas de instrucción y cubrían aproximadamente cinco objetivos.*
- Se usaba para fortalecer el aprendizaje. –*
- Requería de aprendizajes remediales y evaluación previa. (Saettler, 1990)*

Direct Instruction. O modelo Direct Instruction, segundo Becker (1992) teve seu início na década de 1960, com Carl Bereiter e Siegfried Engelmann, na Universidade de Illinois. Atualmente, a Direct Instruction (DI) tem suporte de pesquisa sistemática, tendo como decorrência uma gama de procedimentos para construção e manutenção de habilidades cognitivas básicas.

De acordo com Becker (1992), em seu texto de revisão da área de DI, a meta desse procedimento de ensino é “ensinar mais em menos tempo” (p. 72), tendo como ênfase a análise lógica de conjuntos de conhecimento e o ensino por meio de grande quantidade de exemplos. As características básicas do procedimento de DI são: o ensino em pequenos grupos e a ênfase em respostas frequentes dos estudantes. O cronograma estabelecido é seguido com rigor, são utilizados auxiliares, e os professores são treinados em habilidades relevantes para o programa. Os professores e os auxiliares têm roteiro estruturado de aula para atuar, e essas aulas são pré-testadas. Os estudantes são monitorados com testes baseados em critérios.

Ainda segundo Becker (1992), alguns dos procedimentos acima contribuem para aumentar o contato do estudante com adultos, como é o caso do ensino em pequenos grupos e o uso de auxiliares. Outros procedimentos contribuem para o uso efetivo do tempo, por exemplo, seguir o cronograma com rigor, treinamento dos professores, aulas estruturadas e

pré-testadas. Os idealizadores da DI se propõem a utilizar como uma de suas bases a Análise do Comportamento, mas não com exclusividade.

Becker (1992) enumera três bases de análise:

(1^a) A Análise do Comportamento busca princípios empiricamente sustentados, que constituem a base para ensinar qualquer tarefa para o estudante, bem como para motivá-lo e conseguir sua atenção, apresentar exemplos, assegurar, reforçar e corrigir respostas;

(2^a) A Análise de Comunicações busca princípios que servem para o delineamento de sequências lógicas para que efetivamente se transmita conhecimento;

(3^a) A Análise de Sistemas de Conhecimento busca identificar semelhanças em partes aparentemente diferentes do conhecimento.

Personalized System of Instruction (PSI). O Personalized System of Instruction (PSI) é um método de ensino iniciado por Fred Keller. A história do PSI começou em 1962, com dois psicólogos brasileiros – Carolina Martuscelli Bori e Rodolfo Azzi -, juntamente com dois psicólogos norte-americanos – J. G. Sherman e o próprio F. Keller – no Departamento de Psicologia na Universidade de Brasília. Segundo Keller (1983), na ocasião da criação do Departamento de Psicologia “era quase natural que fôssemos procurar novas possibilidades de aplicação dos princípios de reforçamento ao processo de ensino” (p. 130); isso porque era necessário resolver o problema prático de estruturar um primeiro curso, que estivesse pronto dentro de um prazo determinado, para um certo número de alunos; os professores envolvidos estavam insatisfeitos com os métodos convencionais de ensino; todos os envolvidos tinham conhecimento da instrução programada e partilhavam o mesmo ponto de vista teórico. Da atividade conjunta desses quatro psicólogos, no contexto de procura de um novo método de ensino, que contemplasse os aspectos mencionados, surgiu o PSI, que inicialmente foi aplicado em um curso rápido de laboratório na Columbia University, em 1963, e o procedimento básico desse estudo piloto foi usado em Brasília, em 1964, com 50 alunos de um curso de Psicologia.

As características do PSI ressaltadas no texto de Keller são: o aluno realiza as tarefas no seu próprio ritmo; o aluno só pode prosseguir para a tarefa seguinte se demonstrar completo domínio na tarefa anterior; as palestras são utilizadas como fonte motivadora para prosseguir nas unidades de ensino; a palavra escrita é enfatizada nas comunicações entre professores e alunos; e utilizam-se monitores, permitindo um acompanhamento mais individualizado do aluno, a repetição de testes e sua imediata correção, tendo ênfase no contato interpessoal, o que é importante para o processo educacional.

3.5—Vantagens e Desvantagens da Instrução Programada

As principais vantagens que se atribuem à instrução programada são, conforme Kueth (1974), o fato de cada indivíduo poder determinar o seu ritmo individual de progresso e a possibilidade de obter um feedback imediato sobre os conhecimentos adquiridos. Também pode-se acrescentar a redução do tempo necessário ao treinamento e a flexibilidade, em termos de horários, para desenvolvimento do treinamento como vantagens de um sistema de instrução programada.

Robles (2007) afirma:

Se puede decir, a modo de conclusiones, que la instrucción programada:

- a) Es eficiente para el aprendizaje instructivo;*
- b) Es eficiente para el aprendizaje de las partes fundamentales y básicas de una disciplina;*
- c) Es eficiente para el aprendizaje de técnicas y realización de experiencias dirigidas;*

d) No se presta para el estudio en profundidad de cuestiones que reclaman reflexión y temas de carácter ideológico, como tampoco es adecuada para un trabajo de educación y de socialización.

4. CONCLUSÃO

A tecnologia educacional Instrução Programada (IP) embora tenha atingido seu auge nas décadas de 60-70 ainda tem muito a oferecer como tecnologia educacional no EaD: cada vez se torna o seu uso mais potencial com as inovações tecnológicas fornecidas pelas plataformas e pela internet. Nos alinhamos com Botomé (2001) que na conclusão do seu artigo fala da possibilidade da recuperação do ensino programado no Brasil por meio de trabalhos científicos de qualidade:

Foi triste o País não ter continuado, desde o começo da década de 1960, a desenvolver essas contribuições [uma delas é o ensino programado]. Talvez ele estivesse com a educação de seus habitantes com condições muito diferentes, se essas contribuições tivessem sido examinadas, integradas e desenvolvidas com a isenção que merece um trabalho científico de qualidade. Felizmente, é sempre possível retomar e corrigir o rumo que preconceitos, poderes arbitrários e condições ou “acidentes de percurso” impuseram ao ensino. Com seriedade, compromisso social, dedicação e preparação científica pode ser recuperado muito do que foi perdido. (p. 168 e 169)

BIBLIOGRAFIA

- ANDRADE, A. Conceito de Tecnologia Educacional. In: ANDRADE, A – Site Pessoal. Disponível em <http://www.educ.ufrn.br/arnon>. Internet. Acessado em 18/04/2011.
- BARON, N. S. Letters by phone or speech by other means: the linguistics of email. *Language and Communication* 18, p. 133-170, 1998.
- BECKER, W. C. Direct Instruction: a twenty year review. In: West, R. P. and Hamerlynck, L. A. (eds.). *Designs for excellence in education: the Legacy of B. F. Skinner*. Longmont, CO: Sopris West, p. 71 – 112, 1992.
- BELLONI, M. L. Educação a distância. 3 ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2003..
- BOTOMÉ, S. P. (1979). Questões de estudo: uma condição para instalar discriminação de aspectos importantes de um texto. *Psicologia*, 5(2), p. 1-27.
- CHIAVENATO, I.. *Treinamento e Desenvolvimento de Recursos Humanos– Como Incrementar Talentos na Empresa*. Ed. Atlas, São Paulo – Brasil, Ano 1999.
- ESHLEMAN, J. W. (2000). *Instructional Systems*. (2008) Disponível HTTP: <http://members.aol.com/johneshleman/insys.html> Acesso, maio/2011.
- FAYOL, Henri. *Administração Industrial e Geral*. São Paulo: Atlas, 1994.
- FERREIRA, P. P. *Treinamento de pessoal*. 4. ed. São Paulo: Editora Atlas, 1985.
- FONTES, Lauro Barreto. *Manual do treinamento na empresa moderna*. São Paulo: Atlas, 1977.
- FUENTES, P.P. *Enseñanza programada*. Disponível em http://www.conductitlan.net/enseñanza_programada.ppt (2009) Acesso: maio/2011.
- GAGNÉ, R. M. *Como se realiza a aprendizagem*. Tradução de Therezinha Maria Ramos Tovar. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1974.
- GIORDAN, M; MELLO, I.C.; MOREIRA, C.; GÓIS, J. DOTTA, S.; BARBOZA, L.C.; ARROIO, A. metodologia de ensino para a inserção das tecnologias de informação e

comunicação na prática docente. (2007) Disponível em: colombiadigital.net/.../942-metodologia-de-ensino-para-insercao-das-tecnologias-de-informacao-e-comunicacao-na-pratica-docentepdf... – Colômbia Acesso: maio 2011

HILL, W. F. Aprendizagem - uma resenha das interpretações psicológicas. 3. ed. Traduzido por José Luis Meurer. Supervisão de Celso Pereira de Sá. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1981.

KOOTZ, H.; O'DONNELL, C. Princípios de Administração. São Paulo, Pioneira, 1994.

KUETHE, J. L. O processo ensino-aprendizagem. Tradução de Leonel Vallandro. Porto Alegre: Editora Globo, 1974

LACERDA, D.F. Caracterização do ensino programado no Brasil: um estudo com base na análise de periódicos científicos. São Paulo: PUC, 2008 (Dissertação de mestrado em psicologia experimental análise do comportamento)

LEITE, L. S.; SILVA, C. M. T. A Educação à Distância Capacitando Professores: em Busca de Novos Espaços para a Aprendizagem. 1998. Disponível em <www.intelecto.net/ead_textos/ligia-cris.htm>. Acesso em 03 maio. 2011

LÉVY, P. Cibercultura. Rio de Janeiro: Editora 34, 1999.

MACHIAVERNI, C. V. Seleção de métodos e técnicas de treinamento. In: Manual de Treinamento e Desenvolvimento. Associação brasileira de treinamento e desenvolvimento. Coordenador: Gustavo Grüneberg Boog. São Paulo: McGraw-Hill, 1980.

MACIAN, L. M. Treinamento e desenvolvimento de recursos humanos. Temas básicos de educação e ensino. São Paulo: EPU, 1987.

MERGEL, B. Diseño instruccional y teoría del aprendizaje. Saskatchewan (Canadá), Universidade de Saskatchewan, 1998 (Dissertação: Programa Comunicaciones y Tecnología Educacional)

MORTIMER E.F. Multivoicedness and univocality in classroom discourse: an example from theory of matter International Journal of Science Education; v.20: p. 67-82, 1998

NALE, N. (1998). Programação de ensino no Brasil: o papel de Carolina Bori. Psicologia USP, 9(1), 275 - 301.

OFFIR, B.; BARTH, I.; LEV, Y.; SHTEINBOK, A. Teacher-student interactions and learning outcomes in a distance learning environment. The Internet and Higher Education , v. 6, n.1 , p. 65-75. 2003

PABLOS PONS, J. A. Tecnologia educativa: la formacion del profesorado en la era de internet. Malaga: Tapablanda, 2009

REIS. J.B.A. O conceito de tecnologia e tecnologia educacional para alunos do ensino médio e superior. 2010. Disponível em: alb.com.br/arquivo-morto/edicoes_antteriores/anais17/.../COLE_932.pdf; acesso, maio/2011

ROBLES, A.C.M. Enseñanza programada. Guatemala: Universidade Francisco Marroquín, 2007 (Trabajo de Licenciatura en Administración Educativa)Disponível em: www.unacar.mx/f_educativas/novedades/.../enseñprogramada.doc

ROSA, P.R.S. O comportamentalismo e a instrução programada: a teoria de Skinner. (1978). Disponível em: www.dfi.ccet.ufms.br/prrosa/Pedagogia/Capitulo_2.pdf - Similares. Acesso: maio/2011

SCHWABE, G; GÖTH, C. Mobile learning with a mobile game: design and motivational effects Journal of Computer Assisted Learning V. 21, n. 3, p.204–216, June 2005

SKINNER, B.F. Tecnologia do ensino. São Paulo: EPU, 1972

SOUZA, E. A. O treinamento industrial e a gerência de riscos - uma proposta de instrução programada. Florianópolis: UFSC, 1995 (Dissertação de mestrado em Engenharia)

SZCZUREK, M. Material del curso Desarrollo Instruccional. Caracas, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico de Caracas, 1988.

TORELLO, L. Treinamento técnico-operacional. In: Manual de Treinamento e Desenvolvimento. Associação brasileira de treinamento e desenvolvimento. Coordenador: Gustavo Grüneberg Boog. São Paulo: McGraw-Hill, 1980.

WERTSCH, J. V. Mind as action. New York:Oxford University Press, 1998.

WHITE, R. W. Precision teaching – precision learning. *Exceptional Children*, v.52, n.6, p., 522-534, 1986.

YÁBER-OLTRA, G.E. Instrucción asistida por computadora: el rol del análisis conductual. *Revista Informática Educativa, Lidie*, . V. 13, N, 1, 2000, p.95-106