

*fechado para
canal*

②

SENAC - DEPARTAMENTO NACIONAL
DIVISÃO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL
ASSESSORIA DE ORIENTAÇÃO PEDAGÓGICA

INSTRUÇÃO PROGRAMADA

Neuza Robalinho de Paiva Azevedo

A/4

INSTRUÇÃO PROGRAMADA

O Ensino Programado ou a Instrução Programada é uma nova tentativa no campo educacional que visa a aumentar a eficiência do ensino e o interêsse do educando pelo estudo. Pode ser definida como uma técnica de auto-instrução. O aluno estuda sozinho e em seu ritmo próprio. O aluno bem dotado, de compreensão rápida, cumprirá um programa muito mais rapidamente do que o de compreensão lenta, e o ritmo de aprendizagem de um, não atrapalhará o outro.

Vários são os aspectos que caracterizam a Instrução Programada.

É uma técnica essencialmente individual, apresenta as noções novas numa seqüência lógica, num grau crescente de dificuldades, sempre partindo do mais simples para chegar ao mais complexo dentro de cada assunto. Procura averiguar se o que ensinou foi assimilado. Fixa e recompensa o aluno por meio do Refôrço que é a apresentação da resposta correta e só depois apresenta a informação seguinte. Em ocasiões de terminadas revê o que foi ensinado.

A Instrução Programada em muito se assemelha à técnica da aula particular. O professor particular também apresenta a matéria ao aluno numa ordem crescente de dificuldades; também procura averiguar se o que ensinou foi aprendido, fixa o mais possível a aprendizagem e, de tempos em tempos, revê o que ensinou.

Deve-se a criação desta técnica a Skinner, um psicólogo da Universidade de Harvard e a seus colaboradores. Basearam-se, êles em princípios psicológicos testados em laboratório e que tiveram por campo experimental o comportamento do estudante. Depois, outro psicólogo - Crowder - estudou e divulgou também a Instrução Programada, mas elaborando uma forma diferente para a apresentação da matéria. Assim os tipos de programas dos dois psicólogos são essencialmente dife-

rentes. O significado do termo "programa" na Instrução Programada, é bem diferente do que êle têm no ensino tradicional. Um programa é um conjunto de quadros que apresentem ao aluno, os assuntos da matéria que êle deve aprender. A matéria é dividida em unidades; cada unidade é fracionada em assuntos; cada assunto constituirá um ou mais quadros de informação ao estudante, dependendo da complexidade do assunto.

O programa de Skinner, denominado Linear e de Respostas Elaboradas apresenta ao estudante um texto pequeno de informação, uma ou duas sentenças no máximo; em seguida apresenta uma questão de completamento, com lacunas que o aluno deve preencher. Ao terminar, o aluno passará ao quadro seguinte que lhe mostrará a resposta correta (Refôrço). Ruma-rá, depois, para o próximo quadro que apresentará a nova informação e, assim o ciclo estímulo (texto da informação), reação (resposta do estudante) e refôrço (fixação da aprendizagem) se reiniciará. O estudante segue uma direção linear até o final do programa.

Skinner afirma que a aprendizagem se faz quando o estudante responde à pergunta feita, isto é, quando reage ao estímulo apresentado, e quando vê a resposta correta. A teoria Skinneriana vê o êrro como um fator altamente negativo para a aprendizagem, por isso procura eliminá-lo o mais possível, elaborando questões a serem respondidas pelo aluno de modo a induzí-lo a responder corretamente. Um programa que apresente uma faixa de êrros maior que 5%, está falhando; o programa é que está falhando, não o estudante; o programador precisa rever o seu trabalho para aperfeiçoá-lo no sentido de melhor atender. O estudante.

Crowder, porém afirma que a aprendizagem tem lugar quando o aluno lê o texto da informação e por isso apresenta um texto mais longo, com um ou dois parágrafos. Abaixo do texto há sempre uma pergunta com várias respostas para o aluno selecionar a correta. Crowder prevê os possíveis êrros que o aluno poderia cometer ao responder àquela questão e por isso, diante de cada opção e correspondente a ela há a

indicação do quadro que o aluno deve procurar. Se o estudante escolher a alternativa correta, ao procurar o quadro que lhe foi indicado, lerá: Sua resposta está correta. Em seguida ser-lhe-á explicado porque está correta e êle será orientado a prosseguir no programa, rumo ao quadro da nova informação. Se, entretanto, escolher uma opção errada, ao procurar o quadro que lhe foi indicado, lerá que sua resposta não está correta e também terá a explicação do motivo porque aquela alternativa está incorreta. Ao final será estimulado a voltar ao quadro original, reler a informação e fazer uma nova tentativa para selecionar a resposta certa. Assim, haverá, de acôrdo com a opção, uma orientação ao estudante, por isso o programa de Crowder é denominado Ramificado, Descontínuo e Intrínseco porque não obedece a um rumo único, à uma direção linear como o de Skinner, e porque é o estudante que determina o rumo a ser seguido. Se o estudante assimila rapidamente o que lhe é ensinado e acerta quase sempre, em pouco tempo chegará ao final do programa, ao passo que se escolher várias vêzes opções incorretas, várias vêzes retornará ao quadro original, sem poder prosseguir rumo a nova informação.

Além dêsses dois tipos de programas, que são os mais usados atualmente, há outros, mas que não passam de variações em tôrno dos princípios usados por Skinner e Crowder, dependendo da matéria a ser ensinada e do tipo de estudante para quem o programa é elaborado. Estas variações incluem combinações de tipo de programa - uso do Linear e do Diversificado num mesmo programa - e também de tipos de respostas - lacunas e múltipla escolha.

A elaboração de um programa é uma tarefa árdua para o professor, e êle deve estar tècnicamente preparado para bem desempenhá-la. O professor que vai iniciar a elaboração de um programa deve focalizar uma série de fatores que serão as diretrizes constantes de seu trabalho. Assim êle terá de lembrar que a forma exata que escolher para a organização do programa dependerá da natureza da matéria a ser ensinada, dos objetivos específicos a serem alcançados pelo programa e da divisão de assuntos a ser feita dentro da matéria a ser apresentada.

A extensão do programa será determinada pelo objetivo do programa, o tempo e o capital disponíveis e o tipo de estudante que vai usá-lo. Em geral, os programas variam de uma centena até cêrca de 15.000 quadros isolados.

Skinner faz uma estimativa de 5 a 6 quadros para ensinar a uma criança, a leitura de um único fonema e de 25.000 quadros para uma criança cobrir a aprendizagem de seu idioma, durante quatro anos de escola primária.

Há diversas técnicas usadas pelos programadores para induzir o aluno à resposta correta. Os têrmos "cue" e "prompt" são usados na terminologia da Instrução Programada para definir duas dessas técnicas de elaboração do programa. Alguns autores, querendo fazer uma distinção entre os dois têrmos definem prompting como uma técnica que fornece ao estudante a resposta que êle deve dar, antes de lhe ser apresentado o quadro que contém a questão a ser respondida.

Definem "cueing" como a técnica que esconde a resposta que o aluno deve dar, sob a forma de indícios inseridos no texto do quadro.

Outros autores usam os têrmos indiferentemente.

Os programadores usam vários indícios inseridos no texto para orientar a resposta do estudante: sublinham as palavras que devem preencher as lacunas, colocam-nas entre aspas ou entre parênteses, usam côres para distinguí-las ou, nas lacunas que devem ser preenchidas pelo aluno, fornecem as primeiras ou as últimas letras ou sílabas da palavra que deve ser escrita na lacuna, indicando através de pequenos traços o número de letras da palavra que falta.

Keilar, por exemplo, faz uso de um tipo visual de indício no seu programa de múltipla escolha. Ao ensinar crianças a noção de área de retângulo, êle usa linhas interrompidas para ajudá-los a visualizar os cálculos necessários. Estas linhas interrompidas são mais tarde transformadas em linhas cheias.

Apresenta um quadro com um retângulo dividido em três quadrados. As linhas divisórias são interrompidas. Abaixo do desenho há três alternativas para o aluno escolher a correta. Em seguida Keilar apresenta um quadro que destaca, com linhas cheias, um quadrado igual àquêles que formam o retângulo, explicando, também, porque êle media 1 metro quadrado.

Até que ponto estas insinuações têm contribuído para a eficiência da aprendizagem, ainda é uma incógnita. Pesquisas têm sido feitas com êsse objetivo. Entretanto não ficou ainda evidenciado que estas insinuações facilitam a aprendizagem.

Focalizemos agora os meios de apresentação desses programas. Realmente o mais importante na Instrução Programada é o programa, que deve ser tènicamente elaborado por um professor ou por uma equipe de professores especializados na matéria. Entretanto os auxiliares da Instrução Programada, que são os meios de apresentação da matéria ao estudante, são também dignos de atenção.

Êsses meios de apresentação podem ser mecânicos e não mecânicos.

Os mecânicos podem ser classificados em dois tipos: o manual e o elétrico.

A apresentação não mecânica de um programa pode ser feita através de fichas e de livros de textos programados e de textos embaralhados.

Vejamos, agora, com mais detalhes cada um desses tipos de apresentação da matéria ao estudante.

O mais divulgado desde o início da instrução programada e ainda atualmente é a "Teaching Machine", a máquina de ensinar. Entretanto não é a máquina que ensina e sim o programa. A máquina apenas apresenta o programa ao estudante. Mas a máquina, de imediato, desperta o interêsse do aluno, seja criança ou adulto. Por si só a máquina é motivação pa-

ra a aprendizagem, pois permite ao estudante o prazer de manejar um instrumento mecânico. Pressionar botões, mover manivelas, acender lâmpadas, tudo isso agrada ao aluno e é um fator positivo para a aprendizagem. Para que um instrumento possa ter a denominação de máquina de ensinar é preciso entre tanto que tenha as seguintes características:

- 1 - Contrôles de apresentação da matéria ao estudante. A máquina que apresenta o programa Linear, de Skinner, deve possuir um dispositivo que apresente a nova informação, somente após a apresentação do quadro do Reforço. A máquina que apresenta o programa Ramificado, de Crowder também deve ser construída de maneira tal que só apresente a nova informação depois do estudante selecionar a resposta correta.
- 2 - Registro das respostas do aluno. Na máquina que apresenta o programa Linear deve estar previsto um espaço para o aluno registrar, por escrito, e sua resposta. Na máquina do programa Diversificado deve haver botões, manivelas ou teclas que correspondam às alternativas apresentadas de modo a registrar as escolhas feitas pelo aluno.
- 3 - Apresentação imediata da resposta correta. Qualquer tipo de máquina deve possuir um dispositivo que apresente a imediata correção da resposta à questão-apresentada.

Por mais complexa que seja a máquina, plena de dispositivos elétricos são sempre as mesmas as características fundamentais. Mais de uma centena de tipos diferentes de máquinas que ensinam têm sido aperfeiçoadas nestes últimos anos. Elas variam consideravelmente em complexidade, entretanto as que são operadas mecanicamente e as que usam programas impressos em papel, em cartões ou discos são relativamente simples. Nesta categoria podemos incluir a antiga máquina usada por Pressey - um precursor da Instrução Programada - e as atuais do tipo Skinner. No aparelho de Pressey, que é um modelo pioneiro das atuais máquinas, usado em 1929, o programa con-

sistia de uma série de perguntas com respostas de múltipla escolha apresentadas num tambor rotativo. Havia teclas que correspondiam às escolhas. Uma delas teria de ser pressionada pelo estudante para selecionar a resposta certa. Quando o aluno tocava a tecla certa, o tambor girava e apresentava uma nova pergunta. Se o aluno pressionasse a tecla que correspondesse a uma resposta errada, o tambor não se moveria. Assim o estudante sabia que a resposta que escolhera estava incorreta e fazia novas tentativas até encontrar a resposta certa. Ao final da série o aparelho apresentava um cartão indicando que o aluno tinha assimilado todo o assunto apresentado.

No tipo de máquina que apresenta o programa Linear, o programa é colocado na máquina em disco circular, fitas de papel, cartões ou filmes; os quadros são apresentados ao estudante através de uma janela à esquerda e eles escrevem suas respostas numa fita de papel separada que aparece em uma janela à direita. Quanto o botão é girado pelo estudante sua resposta escrita é coberta por um plástico transparente e a resposta correta é mostrada ao lado da que ele deu. O estudante faz girar o botão outra vez para prosseguir rumo ao quadro seguinte e então o ciclo: apresentação - resposta - refôrço é reiniciado. Há também máquinas elétricas que usam microfilmes e que podem apresentar tanto o programa linear como o descontínuo. Algumas são sonoras apresentando sons gravados em fitas, enquanto outras combinam o áudio e o vídeo num processo único como é o caso da aperfeiçoada pela Hughes Aircraft Company. Há tipos de máquinas muito complexos e que usam equipamento eletrônico como são as Mark I Auto Tutor, a Mark II Auto Tutor. Uma das mais aperfeiçoadas é a denominada SAKI ou Trainadora de Habilidades Psicomotoras. Ela usa um computador que regula a dificuldade dos problemas e o ritmo da apresentação a fim de que a faixa de erros do estudante seja mantida no nível de 5%. À medida que o estudante progride, a dificuldade e a velocidade do programa aumentam; se o estudante começa a falhar e comete erros frequentes, o computador ajusta o programa de acordo com as possibilidades do estudante, apresentando quadros intermediários que ajuda-lo-ão a compreender melhor as próximas etapas.

Além dos meios mecânicos, os programas podem ser apresentados ao estudante através de fichas tratadas quimicamente.

A ficha apresenta a informação e a questão de múltipla escolha com 3 ou 4 alternativas. O aluno deve preencher, a tinta, o círculo que está ao lado da alternativa que julgar correta. Se ela for realmente correta, o círculo mudará de cor; caso contrário, permanecerá incolor.

Há, também, um outro meio de apresentação que usa fichas ou pranchetas com perfurações. Também neste tipo haverá círculos aos lados das alternativas na questão de múltipla escolha apresentada na ficha B que deve estar colocada sob a ficha A.

Além das fichas, pode-se apresentar o programa ao estudante através de livros de textos programados ou de textos embaralhados. Nos textos programados o ciclo de apresentação estímulo - resposta - reforço é completado virando-se as páginas do livro em tempo e ordem determinados. Muitos livros apresentam os quadros em fileiras horizontais na parte superior das folhas. O estudante dá a resposta à pergunta do 1º quadro, em seguida vira a folha para conferir e confirmar essa resposta pelo reforço que é a apresentação da resposta correta, também na fileira superior da 2ª. folha. Em seguida o aluno vira a folha outra vez e lê o quadro seguinte que vem apresentado na fileira superior da 3ª. página e o processo se repete. Quando o aluno, sempre trabalhando na fileira superior da cada folha, chega ao final do livro, recebe orientação de que deve voltar à 1ª. folha do livro e reiniciar o trabalho, como já o fizera, mas agora trabalhando na fileira inferior das folhas. É o aproveitamento de papel que dita esta forma, já que se um quadro por folha fôsse apresentado o custo do livro seria o dobro. Ainda com o objetivo de economizar, há livros que orientam o aluno para darem suas respostas num papel à parte. Há livros que usam a apresentação vertical para os quadros. As respostas certas de cada quadro aparecem no alto da folha seguinte ou à esquerda dela.

O estudante cobre a resposta certa, deixando a mostra, apenas, o quadro em que está trabalhando. Quando termina de dar a resposta, descobre a impressa e verifica se respondeu corretamente.

Além dos livros de textos programados há o livro de textos embaralhados que foi aperfeiçoado para a apresentação dos programas de Crowder, do tipo ramificado e de múltipla escolha. O 1º quadro é apresentado na 1ª. fôlha do livro, mas daí em diante o estudante não segue a seqüência numérica das fôlhas. Ele procurará a fôlha de acôrdo com a resposta que escolher. Adiante de cada alternativa há a indicação de uma fôlha a procurar. Ao escolher a resposta e procurar a fôlha indicada, se o estudante verificar que estava correta, será orientado para procurar a fôlha que contém a nova informação e recomeçará o ciclo; se entretanto escolher uma outra alternativa, ao procurar a fôlha indicada, lerá a explicação da resposta errada e será estimulado a voltar à fôlha que contém a informação original para uma nova tentativa em busca da resposta certa.

Êstes dois tipos de apresentação - o livro de textos programados e o livro embaralhado - eliminam o problema do custo de máquina, mas necessitam que o estudante compreenda perfeitamente os objetivos do seu estudo, e deseje, realmente, alcançá-los. Para isso é preciso que possua uma auto-disciplina perfeita e que traga em si próprio o estímulo ao estudo. O aluno que não estiver neste nível, não estará apto à cumprir um programa apresentado em livros, pois para êstes o livro será uma ótima oportunidade de fraudar o estudo. Assim, o uso da máquina, embora acarretando uma inversão grande de capital, no início, que não será muito alto se o tipo de máquina usado fôr simples, talvez fôsse aconselhável para turmas de crianças ou adolescentes. Os livros poderiam ser indicados para turmas de adultos, pois êstes, geralmente, procuram os cursos movidos pelo interêsse real de dominarem um assunto que ignoram. Entretanto, sòmente através de pesquisas que comparem turmas trabalhando num mesmo programa, apresentado através de máquinas e de livros poderá ser revelado o melhor meio de apresentação.

Nos Estados Unidos muitas pesquisas têm sido feitas com o objetivo de encontrar a orientação verdadeira. Estudos envolvendo estudantes de nível médio, universitários e adultos técnicos de eletrônica revelaram que nenhuma diferença houve na aquisição da aprendizagem entre o grupo que usava máquina tipo Skinner e o que empregava o livro de textos programados. Esses estudos tiveram por assunto a matemática e a eletricidade e foram realizados no Collegiate School em N. York, e também nos Laboratórios Bell.

Uma outra pesquisa efetuada na Cia. Telefônica da Califórnia provou que o grupo de funcionários que realizou um curso básico de eletrônica com o auxílio da máquina tipo "AutoTutor" conseguiu uma redução no tempo da aprendizagem de 55%; o que trabalhou com o livro embaralhado obteve 40%, em comparação com um outro grupo que estudou o programa através de aulas tradicionais.

A primeira pesquisa que se fez com o objetivo de comparar os meios de apresentação de um programa foi realizada em 1934. O assunto era Psicologia Educacional e o campo experimental era constituído de estudantes de nível médio.

Em Roanoke, Virginia, em uma escola de nível médio, 34 alunos usando a Instrução Programada conseguiram realizar em um semestre um programa que normalmente, através de aulas tradicionais, era dado em dois semestres.

Uma das pesquisas de Holland, um dos colaboradores de Skinner, com o objetivo de provar a eficiência da Instrução Programada, foi realizada em crianças de articulação defeituosa da palavra. Essas crianças, já no princípio do programa, conseguiram discriminar sons e, ao final, a pronúncia desses sons melhorou consideravelmente.

Entretanto tôdas essas pesquisas ainda não apontaram grande supremacia para as máquinas, por ser, ainda, pequeno o número de estudantes experimentados, para que se possa chegar a uma conclusão definitiva sobre o melhor meio de

apresentação da matéria ao estudante. Os pesquisadores da Instrução Programada afirmam que ainda serão necessários alguns anos de experimentações para se encontrar a verdade nesse setor.

Em críticas feitas à Instrução Programada tem sido dito que a máquina atrofia e impede o raciocínio e que seca a imaginação. Apesar dos psicólogos estudiosos de assunto afirmarem que qualquer matéria pode ser ensinada através da Instrução Programada, e em qualquer tipo de alunos normais e até nos deficientes, nós não pensaríamos em usar a Instrução Programada para o ensino de Filosofia ou de outra matéria de caráter especulativa, já que estas envolvem essencialmente o debate; mas se pensarmos em aplicá-la ao ensino da matemática, de línguas, enfim, de ciências exatas ou então para o processo de alfabetização e principalmente para treinamento de habilidades específicas, como é o caso de emprêsas interessadas em treinar seus funcionários com um fim determinado, sentiremos que realmente a Instrução Programada pode atingir os objetivos a que se propõe. É difícil e algumas vêzes impossível reunir em um mesmo local, um grande número de funcionários que necessitam de um determinado curso, por isso, uma técnica de ensino que permita a cada estudante trabalhar sozinho, no local onde estiver e no tempo de que dispuzer, será extremamente útil. Há emprêsas americanas que já estão usando realmente a Instrução Programada para treinar seu corpo de vendedores como é o caso da IBM que organizou um programa para treinar seus vendedores e fregueses no uso de seu equipamento eletrônico.

Professôres norte-americanos, à princípio manifestaram uma reação contrária às máquinas, por medo de que a máquina viesse a substituí-los. Entretanto, já hoje, sentem que a máquina não substitui o professor, mas liberta-os dos aspectos rotineiros do seu trabalho, deixando-os mais livres para estudar e pesquisar em benefício do próprio educando. Só professôres devem escrever programas e professôres devem permanecer na classe de estudo que usa as máquinas, para eventuais esclarecimentos.

Para um país em desenvolvimento como é o nosso, com regiões onde há escassez de professores ou onde os professores não tiveram meios de melhor se aperfeiçoarem na matéria que ensinam por falta de oportunidade local, a Instrução Programada como um recurso de auto-instrução apresenta um interesse todo especial.

Patrocinada pelo govêrno ou por entidades educacionais e usando tipos simples de máquinas poderia ser a mola que impulsionasse o progresso com maior rapidez.

A Instrução Programada existe, as máquinas de ensinar existem e não é mais possível negar essa evidência, portanto cabe a nós professores estudar, pesquisar e experimentar. Entretanto, para se iniciar uma ofensiva em larga escala é preciso, primeiro, que se façam muitas experimentações. Sòmente aplicações da técnica da Instrução Programada através de máquinas ou de livros, permitirá aos professores, no contato direto com o estudante brasileiro, concluir da adaptabilidade real dessa técnica às necessidades de nosso país.