



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de Marília



**CULTURA
ACADÊMICA**
Editora

Programação ensino informatizado para indivíduos deficientes mentais

Celso Goyos
Alessandra F. Freire

Como citar: GOYOS, C. ; FREIRA, A. F. Programação ensino informatizado para indivíduos deficientes mentais. *In:* MANZINI, E. J. (org). **Educação Especial: temas atuais**. Marília: Oficina Universitária; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2000. p57-73. DOI: <http://doi.org/100.36311/2000.85-86738-15-8.p57-73>



All the contents of this work, except where otherwise noted, is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Unported.

Todo o conteúdo deste trabalho, exceto quando houver ressalva, é publicado sob a licença Creative Commons Atribuição - Uso Não Comercial - Partilha nos Mesmos Termos 3.0 Não adaptada.

Todo el contenido de esta obra, excepto donde se indique lo contrario, está bajo licencia de la licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported.

PROGRAMANDO ENSINO INFORMATIZADO PARA INDIVÍDUOS DEFICIENTES MENTAIS

Celso GOYOS¹

Alessandra F. FREIRE²

Freqüentemente considera-se que o uso de computadores e da tecnologia da informação representa um grande potencial para produzir significativas melhoras no ensino. Verifica-se, por outro lado, que este potencial não está sendo explorado em toda sua extensão. Não se pode dizer que a razão para isto seja a falta de escolas onde o computador contribua efetivamente para a aprendizagem, mas os efeitos que o modelo de ensino destas escolas provoca no sistema em nível nacional é praticamente desprezível. Segundo alguns autores, a tecnologia somente contribuirá para a solução de problemas educacionais antigos se puder ter sua aplicação estendida a toda a nação (Bork, 1995). O mesmo se pensou sobre tecnologias anteriores ou mesmo sobre opções não tecnológicas, que não alcançaram este objetivo. Algumas das razões apontadas por Bork (1995) para o fracasso em atingir todo o potencial de ensino da tecnologia de computadores constituem-se na excessiva ênfase no equipamento (*hardware*); falta de foco na aprendizagem e nos alunos; programas de ensino (*software*) inadequados; grande dependência em modismos ou cultos; falta de clareza e de evidência de causalidade entre acesso à informação e aprendizagem; fracasso no preparo dos educadores; falta de pesquisas sobre a eficácia de métodos de ensino informatizado; falta de generalização dos modelos de ensino; e ausência de programas de ensino abrangentes. Uma agravante para o quadro brasileiro é que a tecnologia não está chegando a todos os potenciais usuários, por razões econômicas.

Barreiras de acesso aos computadores são encontradas no trabalho, na escola, e são extensivas a programas específicos de trabalho, educativos ou de apoio. Ou seja, os computadores, serviços de acesso à internet, cursos, etc.,

¹ Professor do Departamento de Psicologia e orientador credenciado junto ao Programa de Pós-graduação em Educação Especial da UFSCar. Correspondências devem ser enviadas para o primeiro autor, através do endereço eletrônico: celsogoyos@hotmail.com ou pelo endereço postal: Celso Goyos, Rua São Sebastião, 1011 Cep 13561-170, São Carlos, S.P. - fax: (0xx16) 260-8362

² Mestre em Educação Especial pela UFSCar.

e programas para usuários e desenvolvedores são caros, e ainda não se encontram disponíveis em quantidade suficiente e também muitos não foram traduzidos para o Português, e devem ainda ser adaptados para usuários com deficiências específicas. Apesar dessas dificuldades, a presença do computador em sala-de-aula da escola pública, ainda que incipiente, já é realidade, e acredita-se ainda no potencial de produção de melhoras significativas no ensino que a tecnologia de computadores oferece.

O potencial de aplicação de computadores no ensino especial, da mesma forma que no ensino em geral, é grande. No entanto, onde ocorre esta aplicação tem, com freqüência, levado ao uso de programas ou de estratégias de ensino sobre as quais muito pouco se pesquisa e, conseqüentemente, sobre as quais muito pouco se sabe.

O presente artigo constitui-se em tentativa de ilustração do potencial de aplicação de computadores no ensino especial através da descrição de nossa experiência específica como pesquisador. Inicialmente, ao adaptarmos o computador para uso em nossas atividades de pesquisa consideramos inicialmente os seguintes aspectos, considerados vantajosos por Dube & MacIlvane (1989).

Precisão. Tanto o material apresentado, quanto as respostas do aprendiz, se desejável, podem ser mantidos constantes para o uso de diferentes educadores e para quaisquer assuntos, ou aulas. Para que isso seja possível, é preciso que os elementos componentes da aprendizagem sejam claramente especificados pelos educadores.

Eficiência. Apresentações sucessivas de exercícios/tarefas. Em uma única tela o educador pode programar lições/tarefas para uma ou mais sessões de ensino. O registro da interação do aprendiz com o programa é feito automaticamente, sem que o educador tenha que se envolver diretamente com isso. Assim, o tempo do educador pode ser gasto atendendo a outras necessidades do aluno, ou de outros alunos. Os alunos podem, com alguma experiência, trabalhar independentemente. Os resultados do trabalho do aluno podem ser impressos imediatamente após a conclusão das atividades, eliminando muitas tarefas para o professor. A análise e interpretação dos resultados pode também ser facilitada.

Eliminação de variáveis irrelevantes. Em qualquer tarefa, quando utilizada para fins de avaliação do conhecimento do repertório comportamental

ou conhecimento do aluno, o resultado deve refletir que o aluno esteja sob a influência do conteúdo da tarefa. Outras possíveis fontes potencialmente indesejáveis de influência tais como postura do educador; variações temporais ou espaciais devem ser eliminadas.

Adicionalmente, procuramos uma interface de interação do usuário com o computador que fosse o mais amigável possível, dentro do contexto em que o programa foi construído. Isso significa que, o educador parte de um modelo familiar, e tem em uma única tela, acesso aos recursos necessários de multimídia (sons, imagens coloridas e monocromáticas, letras e palavras). Desenhos foram utilizados como forma de navegação pelo programa, evitando que o educador tivesse que aprender linguagens de programação.

Em nossos estudos a tarefa de ensino básica é conhecida como de emparelhamento por amostra ou emparelhamento por modelo (do inglês *matching-to-sample*), que é utilizada para gerar desempenho de discriminação condicional. Esta é uma tarefa bastante conhecida e constitui na apresentação de um modelo, na presença do qual apenas uma escolha é correta, e outras escolhas, diferentes da primeira, são incorretas. A interação do aprendiz com o computador pode dar-se através do teclado, do mouse, ou de uma tela sensível ao toque. Em geral, esta tarefa, ou alguma de suas variantes, é utilizada para o ensino de várias habilidades pré-acadêmicas, como do conceito de igual e diferente, ensino de discriminação de cores, ou de outros conceitos simples. Esta tarefa também tem sido utilizada como base para o ensino de habilidades lingüísticas para indivíduos normais e portadores de atrasos no desenvolvimento, através de equivalência de estímulos.

Equivalência de estímulos

O ensino de duas discriminações condicionais, a partir de tarefas de emparelhamento por amostra, pode gerar não somente a aprendizagem de tais discriminações, derivadas do ensino direto, mas também a emergência de várias outras discriminações condicionais não diretamente ensinadas. Suponhamos inicialmente que existam três conjuntos de eventos; de palavras ditadas; de objetos ou figuras, e de palavras impressas, os quais denominaremos de conjuntos de eventos A, B, e C, respectivamente. Suponhamos também que cada um desses conjuntos contenha três elementos, permitindo uma denominação alfanumérica dos eventos, A1, A2, A3, B1, B2, B3, e C1, C2, C3, etc. (Figura 1).

FIGURA 1 - Conjunto de eventos ou estímulos de seis modalidades diferentes envolvendo o ensino das palavras gato, vaca, sapo.

CONJUNTOS DE EVENTOS					
A	B	C	D	E	F
PALAVRA ORAL/SINAL RECEPTIVA	FIGURA	PALAVRA IMPRESSA	PALAVRA FALADA/SINAL EXPRESSIVA	LETRAS	TAMANHO, SINAL LIBRAS, ETC.
A1	B1	C1	D1	E1	F1
"VACA"		VACA	"VACA"	AVOCTAG	GRANDE
A2	B2	C2	D2	E2	F2
"GATO"		GATO	"GATO"	VOACGTA	MÉDIO
A3	B3	C3	D3	E3	F3
"SAPO"		SAPO	"SAPO"	TAGOVCA	PEQUENO

Nota: A indicação alfa-numérica corresponde aos eventos ou estímulos específicos, sendo que a letra representa o conjunto do qual o estímulo foi retirado, e o número representa a classe de equivalência a que pertencem.

Consideremos, para efeito de ilustração, que os conjuntos A, B e C envolvam eventos relacionados ao ensino das palavras *sapo*, *gato*, e *vaca* (Figura 1). Ao ensinarmos as relações entre os elementos do conjunto A com os do conjunto B, relação AB, procedemos da seguinte maneira, de acordo com a tarefa de emparelhamento por amostra. Primeiramente um dos elementos do conjunto A é apresentado, digamos A1.

O aprendiz deverá tocar com o dedo sobre o elemento, demonstrando que está atento à apresentação do mesmo. Segue-se a apresentação dos três elementos do conjunto B. Arbitrariamente designamos que B1 é a escolha correta diante de A1 (Figura 2). Conseqüências reforçadoras seguem-se para fortalecer a relação desejada, e definem o término de uma tentativa. Uma nova tentativa é apresentada em seguida, após um pequeno intervalo. Diante da apresentação de A2 como modelo, a escolha correta é B2, e diante da apresentação de A3, a escolha correta é B3. Temos, portanto, no ensino da relação AB, três tipos de tentativas, A1B1, A2B2 e A3B3. Tentativas desses três tipos devem ser apresentadas de maneira randomizada, em um número de vezes suficiente para que o aprendiz demonstre ter domínio das relações que se deseja ensinar, e não de outras relações espúrias. Com a introdução desses três tipos de tentativas tentamos obter a aprendizagem de três discriminações condicionais. Essas discriminações envolvem a aprendizagem de discriminações simples simultâneas, de B1, B2 e B3, e

sucessivas, A1, A2 e A3, e a aprendizagem de respostas de B1 na presença de A1, de B2, na presença de A2, e de B3, na presença de A3. A parte superior da Figura 3 ilustra os tipos de tentativas da relação AB, variando a posição de apresentação do comparação correto e sem que o comparação correto esteja localizado na mesma posição por mais de duas tentativas consecutivas. São apresentadas na Figura 3 seis tentativas da relação AB. No entanto, sugere-se que uma sessão contenha pelo menos 12 tentativas, com quatro tentativas de cada tipo, para que se possa fazer um julgamento adequado se o aprendiz de fato aprendeu as relações apresentadas. Na literatura exige-se um critério mínimo de 90% de acertos em uma sessão.

Após ter aprendido a relação AB, o educador introduz o ensino da relação AC da mesma maneira. Neste caso, as escolhas corretas de C1, C2 e C3 ocorrem, respectivamente, na presença de A1, A2 e A3. Somente um tipo de relação deve ser ensinado de cada vez.

FIGURA 2 - Ilustração visual das cinco etapas do ensino das relações AB, AC, BC, e CB, respectivamente, considerando a palavra vaca como exemplo.

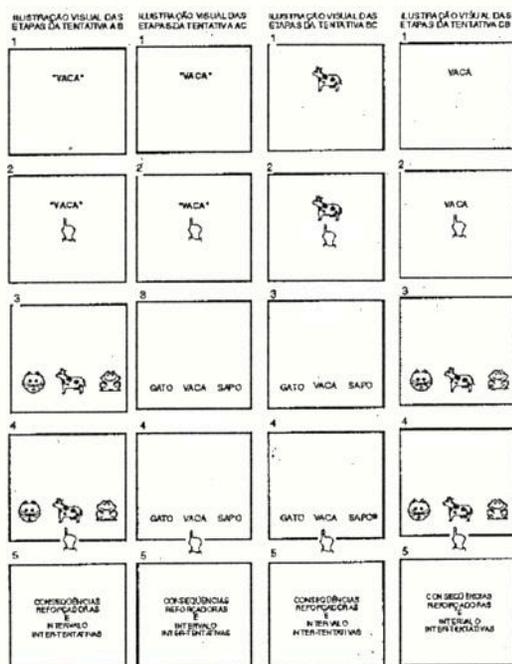


FIGURA 3 - Ilustração da composição de seis tentativas de discriminação condicional para o ensino das palavras vaca, gato e sapo.

RELAÇÃO AB	MODELO	ESCOLHAS	
"VACA"			
"GATO"			
"SAPO"			
"VACA"			
"GATO"			
"SAPO"			

RELAÇÃO AC	MODELO	ESCOLHAS	
"VACA"	GATO	VACA	SAPO
"GATO"	VACA	SAPO	GATO
"SAPO"	SAPO	GATO	VACA
"VACA"	VACA	GATO	SAPO
"GATO"	SAPO	VACA	GATO
"SAPO"	GATO	SAPO	VACA

Nota: Na relação AB os modelos constituem-se em palavras ditadas e as escolhas em figuras. Na relação AC os modelos constituem-se em palavras ditadas e as escolhas em palavras impressas na letra caixa alta.

Após o ensino das relações AB e AC poder-se-ia perguntar se o resultado foi uma aprendizagem puramente mecânica e sem significado e não

um tipo de aprendizagem mais educacionalmente significativa. A relação BD é um teste da compreensão auditiva (ou de sinais) do aprendiz. A relação CD, em particular, é de interesse, pois em muito lembra, pelo menos estruturalmente, o comportamento de leitura. Mas como garantir que esse comportamento que se assemelha em forma com leitura, seja algo mais significativo do que uma simples memorização, ou condicionamento? A emergência das relações BC e CB (Figura 4) podem sinalizar que não apenas uma aprendizagem mecânica, mas relações simbólicas podem ter sido aprendidas (Dugdale & Lowe, 1990). Para a testagem dessas relações, de forma direta, devemos garantir que as relações ensinadas continuam intactas e que as novas relações não sejam produto de mero condicionamento. Como medida de preparação para os testes, as relações diretamente ensinadas AB e AC devem ser apresentadas juntamente, primeiramente seguidas das conseqüências apropriadas, e em seguida sem serem acompanhadas de reforçamento. Em seguida, introduz-se na sessão as tentativas de testes. Assim, tentativas de testes (BC e CB), em que as figuras e as palavras impressas são apresentadas como modelo, uma de cada vez, são intercaladas com tentativas de ensino (relações AB e AC). As tentativas de testes e de ensino não são acompanhadas de reforçamento, pois não dependem do reforçamento para emergirem, mas sim da aprendizagem anterior das relações AB e AC com reforçamento (Green & Saunders, 1998).

Os testes das relações BC e CB podem nos dizer mais sobre o significado das relações aprendidas através do presente procedimento, particularmente das relações de leitura. Para se assegurar que as relações BC e CB são derivadas do treino AB e AC, tentativas dos quatro tipos devem ser apresentadas randomicamente em uma mesma sessão. Nesses testes não existem escolhas corretas, mas escolhas consistentes com as relações ensinadas. Se houver consistência com as relações ensinadas, poderemos afirmar que as relações BC e CB são simétricas e transitivas, propriedades que devem ser apresentadas juntamente com a propriedade de reflexividade (Sidman & Tailby, 1982; Green & Saunders, 1998), e que houve a formação de três classes de eventos mutuamente substituíveis, A1B1C1, A2B2C2 e A3B3C3, e que qualquer membro da classe pode ser símbolo de outro. A emergência dessas relações indica, portanto, a formação de três classes de equivalência.

Uma característica importante da formação de classes de equivalência é a economia que representa para o planejamento do ensino. Vimos que, ao ensinar duas relações AB e AC, podemos observar outras duas BC e

CB, e possivelmente ainda outras duas, BD e CD (Figura 4), tratando-se de indivíduos com desenvolvimento normal da linguagem, sem qualquer programação adicional de ensino. Quando a estrutura de treino for diferente, AB e BC por exemplo, a partir dessas duas relações ensinadas diretamente observamos outras quatro (BA, CB, AC e CA) emergentes. Uma outra economia importante de ensino é que, uma vez tendo sido formada uma classe, para expandi-la, inserindo a ela novos membros, não é necessário que esses sejam associados a cada um dos elementos da classe, mas somente a um deles. Considerando as classes envolvendo as palavras ditadas, impressas e figuras de vaca, gato e sapo, já formadas, se associarmos, através do mesmo procedimento de emparelhamento por amostra, qualquer um dos membros das classes, digamos os membros do conjunto A, com o conjunto F, onde F1 é o adjetivo *grande*, F2, *médio*, e F3 *pequeno*, as relações BF, CF, e possivelmente FD (considerando a musculatura das cordas vocais sob o controle do indivíduo, e uma história de vida favorável) irão emergir sem qualquer ensino adicional (Figura 1). A economia representada por esse procedimento é de três relações emergentes para uma ensinada.

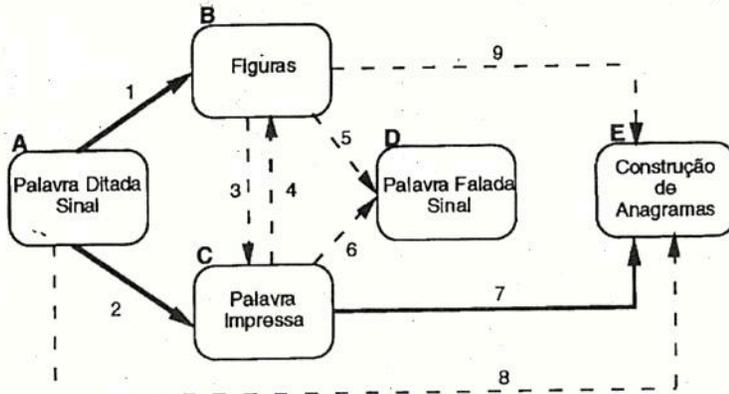
Stromer et al. (1982) sugeriram que as habilidades de leitura e escrita, e outras habilidades acadêmicas básicas, podem ser entendidas como uma série de relações entre estímulos e entre estímulos e respostas, que se interagem em relações com propriedades de equivalência (Figura 5). Assim, as relações AC e CD, acima, corresponderiam às relações de leitura receptiva e leitura expressiva oral, respectivamente. As relações BC e CB, emergentes, seriam importantes para se determinar que a leitura seja significativa e não meramente mecânica. Stromer et al. (1982) sugerem também a introdução de um conjunto de letras (E) para construção de anagramas, uma forma precursora da escrita. Se ensinarmos o aprendiz a construir o anagrama correspondente a palavra impressa, através de tarefas de emparelhamento por amostra, poderemos observar uma atividade bastante semelhante com a cópia, bastante comumente utilizada em sala-de-aula. Aqui, no entanto, a cópia estaria dentro do contexto do planejamento de ensino acima descrito, e não serviria simplesmente como uma atividade mecânica pois, a partir do ensino desta relação CE, poderemos observar a emergência das relações AE e DE, comumente conhecida como ditado e auto-ditado, e a relação BE, que seria um teste para escrita com compreensão. Ou seja, que a cópia da palavra impressa não se constituiu em atividade puramente mecânica, mas com simbolismo ou significado. A Figura 6 ilustra o procedimento de construção de anagramas através da tarefa de

emparelhamento por modelo para, respectivamente, as relações conhecidas como cópia, ditado e escrita com significado.

FIGURA 4 - Ilustração da composição de seis tentativas de discriminação condicional para o ensino das palavras vaca, gato e sapo considerando as relações BD, CD, BC, e CB.

RELAÇÃO	MODELO	ESCOLHA RESPOSTA ORAL/SINAL			
BD		"SAPO"			
		"GATO"			
		"VACA"			
		"SAPO"			
		"GATO"			
		"VACA"			
CD	SAPO	"SAPO"			
	GATO	"GATO"			
	VACA	"VACA"			
	SAPO	"SAPO"			
	VACA	"VACA"			
BC		GATO	+ SAPO	VACA	
		SAPO	VACA	+ GATO	
		+ VACA	GATO	SAPO	
		GATO	VACA	+ SAPO	
		+ GATO	SAPO	VACA	
		SAPO	+ VACA	GATO	
	CB	SAPO			
		GATO	+ 		
		VACA		+ 	
		SAPO		+ 	
GATO			+ 		
VACA		+ 			

FIGURA 5 - Diagrama dos tipos de relações presentes no ensino de leitura e escrita, segundo a noção de rede de discriminações condicionais.



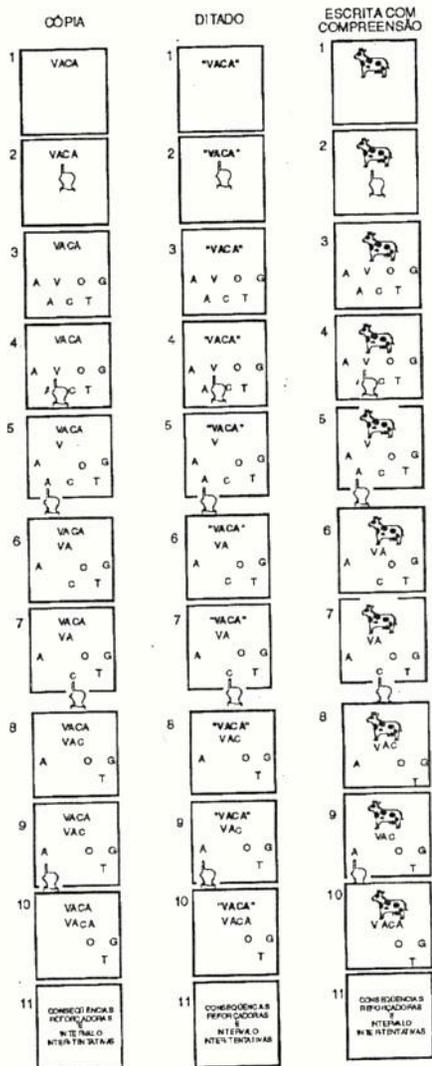
Nota: Os diferentes conjuntos de estímulos encontram-se identificados através de letras. As relações encontram-se identificadas através de números. As flechas apontam do estímulo modelo para os estímulos de escolha, considerando cada uma das relações. As linhas sólidas indicam relações diretamente ensinadas. As linhas pontilhadas representam relações potencialmente emergentes.

Algumas aplicações práticas: avaliação

O programa computacional educativo *Mestre* (Goyos & Almeida, 1994) é resultado de vários trabalhos de pesquisa desenvolvidos no Brasil e no exterior ao longo dos últimos 30 anos e baseado na tecnologia descrita acima. Ele destina-se a professores e demais educadores que atuam na área de educação pré-escolar e de primeiro grau, e na educação especial. O *Mestre* foi desenvolvido com o objetivo de servir como uma ferramenta de auxílio ao ensino de habilidades acadêmicas diversas para aprendizes a partir da idade de três anos. Considera-se uma ferramenta aberta pois é possível que o educador crie atividades diversas de acordo com as suas necessidades e as do aprendiz.

As características mais relevantes do programa são descritas em seguida. Considerando-se que o público-alvo não é especialista em programação de computadores, o *Mestre* permite uma interação bastante amigável. Através da tela principal obtém-se o acesso a todas as ferramentas disponíveis. Existem seis ícones dispostos na tela principal. Cada ícone, com desenho sugestivo do conteúdo, representa e permite o acesso a uma nova tela. O acesso a estas telas se dá movendo-se o cursor sobre qualquer um desses ícones e ativando o botão do *mouse*. O ícone com o desenho da criança interagindo com o

FIGURA 6 - Ilustração dos passos do ensino da palavra vaca com o procedimento de emparelhamento por amostra com resposta construída.



Nota: Na perspectiva vertical pode-se identificar, respectivamente, as relações de cópia, ditado, e escrita com compreensão.

computador permite acesso à área de escolha da tarefa a ser executada pelo aprendiz. O desenho do adulto interagindo com o computador permite acesso à área de programação das tarefas. O desenho de uma folha de papel, permite acesso ao registro do desempenho do aprendiz, e imprimi-lo. O desenho de um gravador permite acesso ao elenco de sons disponíveis para uso, e o desenho de um câmara fotográfica ao banco de imagens disponíveis. É possível introduzir novos sons ou imagens e eliminar os já existentes, adaptando o banco de dados às necessidades do aprendiz, e introduzindo instruções específicas para o que se programa realizar. Os sons e as imagens devem ser gravadas com os recursos do computador e salvos em arquivos com a extensão *.aife .pic*, respectivamente.

Em cada tela é possível acessar o manual de utilização do programa para a tela específica onde o usuário se encontra, através do ícone representado por um ponto de interrogação. Cada tela aberta a partir da inicial possui o ícone da tela inicial, através do qual se retorna a ela.

O educador deverá utilizar a tela de criação de tarefas para a elaboração de todos os conjuntos de exercícios ou problemas que desejar criar, ou para modificação dos conjuntos de exercícios já existentes. Esta tela encontra-se dividida em três campos horizontais. Com as ferramentas dispostas nela, o educador pode criar novas tarefas, nomeá-las, introduzir sons, imagens e textos como modelos, e imagens, textos, e letras, como escolhas. Os procedimentos para introdução de sons, imagens, textos e letras, seguem as mesmas linhas gerais para modelos e escolhas. É possível introduzir até dois modelos por exercício, e até três escolhas. Após a tarefa ter sido criada, é possível editá-la, alterando o conteúdo de exercícios, adicionando novos exercícios ou eliminando os já existentes. A cada nova tarefa o educador deve repetir o mesmo procedimento. O educador poderá navegar através dos exercícios de uma tarefa, localizar e eliminar tarefas inteiras já criadas.

Ao retornar à tela inicial todos os exercícios de uma lição serão automaticamente salvos. Os arquivos gerados podem ser transferidos em disquetes e utilizados em outros computadores.

No menu principal a opção para resolver tarefas encontra-se representada por uma criança frente ao computador. Nesta tela encontram-se disponíveis todas as lições já criadas pelo educador. O usuário poderá escolher uma dessas lições para ser executada, levando o cursor sobre o nome da lição e clicando sobre ele com o *mouse*. O aprendiz pode identificar-se, escrevendo seu nome, que será impresso juntamente com o nome da tarefa no relatório.

Existe também a opção de escolha de usar ou não conseqüências para as escolhas. No *Mestre*, as tarefas com tentativas de testes deverão ser executadas com a opção *sem efeito* em vigor. O aprendiz poderá utilizar o *mouse* ou o teclado para interagir com o programa. As apresentações dos modelos e das escolhas na tela com a qual o aprendiz irá interagir dar-se-á nos moldes descritos anteriormente nas tarefas de emparelhamento por amostra.

O educador terá à sua disposição um relatório com informações relevantes ao desempenho da criança durante a execução de uma dada tarefa. Ao abrir esta opção, o educador terá uma tela contendo informações sobre todas as tarefas disponíveis para solicitação de relatório. O educador pode escolher uma tarefa específica dentre elas, para produzir o seu relatório. O relatório contém informações identificando o nome do aprendiz, a qual lição o relatório se refere, data, horário do início e do fim da tarefa, a opção de impressão, e um resumo do desempenho do aprendiz na lição: frequência simples e porcentagem de acertos e erros. O relatório apresenta informações detalhadas a respeito do desempenho do aprendiz na lição: número e ordem das tarefas apresentadas, estrutura de cada tarefa (os modelos, e as três escolhas), a escolha determinada como correta pelo educador, e a escolha efetiva do aprendiz.

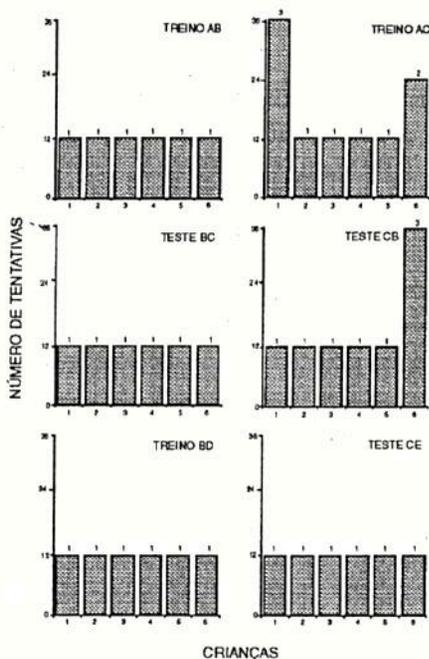
A configuração mínima necessária para a instalação do programa *Mestre* é de computador PC 386, ou superior, Windows® 3.1, ou superior, memória RAM de 8 MB, memória livre de 15 MB na CPU, monitor colorido, CD e caixas de som.

Segundo Bork (1995) há falta de pesquisas sobre a eficácia de métodos de ensino informatizado. Em seguida iremos examinar o quanto se pode dizer do *Mestre* enquanto uma ferramenta verdadeiramente eficaz no ensino de habilidades acadêmicas simples para indivíduos com atraso no desenvolvimento, e apresentar ilustrações práticas do modelo de programação de ensino de habilidades acadêmicas simples de acordo com o procedimento de emparelhamento por amostra, formação de classes equivalentes, e rede de relações condicionais.

Freire (2000) realizou um estudo que teve como objetivo propor e avaliar um programa de ensino multidisciplinar para crianças portadoras de deficiência mental ou de dificuldades de aprendizagem. Este estudo foi conduzido com seis crianças de ambos os sexos, com idade entre 8 e 12 anos no início dos trabalhos, e que freqüentavam uma classe especial de primeira e

segunda séries do primeiro grau. O estudo foi desenvolvido no laboratório de computação da escola, e o material necessário consistiu em um computador e o software Mestre. Vamos aqui nos restringir a descrição da primeira parte deste estudo, que teve como objetivo ensinar três relações entre conjuntos de estímulos e entre conjuntos de estímulos e de respostas, através do procedimento de emparelhamento por amostra, descrito acima. O conjunto de estímulos A consistia nas palavras ditadas pelo computador correspondentes aos numerais *um, dois e três*. O conjunto de estímulos B consistia nas figuras de uma, duas, e três bananas, cenouras, ou couves, e o conjunto C era formado pelos numerais impressos 1, 2 e 3. O conjunto D referia-se às respostas de contagem, e o conjunto E aos numerais falados pelo aprendiz. As relações diretamente ensinadas foram AB e AC, seguidas dos testes entre as relações BC e CB, após os quais foi ensinada a relação BD, e foram então introduzidos testes para a relação CE. Os resultados do ensino e dos testes encontram-se apresentados na Figura 7.

FIGURA 7 - Desempenho de seis crianças nas relações AB e AC, diretamente ensinadas, e nas relações BC, CB, BD, e CE, emergentes do ensino inicial.



A Figura 7 mostra o desempenho das seis crianças que participaram do estudo, traduzido em número de tentativas necessárias para a obtenção do critério de 90% de escolhas corretas, para as relações de ensino AB, AC, de testes BC e CB, de ensino BD, e de testes CE. Conforme se verifica pela Figura 7, todas as crianças aprenderam rapidamente as relações ensinadas, e demonstraram a emergência das relações nos testes, indicando a formação de classes de equivalência. Todas as crianças, com exceção de duas, aprenderam as relações em apenas uma sessão, num total de 12 tentativas. As relações testadas também emergiram para todas as crianças em uma sessão, com exceção de uma delas.

O procedimento, portanto, demonstrou ser de grande eficácia para o ensino de habilidades acadêmicas simples de leitura e de matemática, combinadas, para indivíduos portadores de deficiência mental ou dificuldade de aprendizagem. Destaca-se o aspecto de economia relacionado com o procedimento. Três relações foram ensinadas e outras três foram observadas como derivadas do ensino das anteriores. No entanto, para que fossem observadas as três relações derivadas somente duas relações, AB e AC, seriam necessárias. As relações BD foram ensinadas tendo em vista a continuidade do estudo. Um outro aspecto de economia foi das relações terem sido ensinadas em apenas uma sessão com somente doze tentativas. Este aspecto poderia levar o leitor a acreditar que o ensino foi feito anteriormente à aplicação do procedimento. Esta hipótese foi desconsiderada, pois anteriormente ao início do estudo as crianças participaram de um pré-teste em que todas as relações a serem ensinadas pelo programa foram apresentadas, sem que elas tivessem respondido corretamente. Uma outra hipótese possível de ser levantada a partir destas mesmas características dos resultados é a de que a aprendizagem pode ter ocorrido em função do ensino realizado em sala-de-aula. No entanto, é pouco provável, conforme conclui Freire (2000) a partir de certas manipulações experimentais realizadas em fases posteriores do estudo.

O que se pode dizer do programa Mestre com respeito à facilidade com que um educador poderia aplicar tal procedimento utilizando o mesmo software.

Uma característica importante do ensino informatizado também defendido por Bork (1995), é que os educadores recebam treinamento específico para empregá-lo. Esta também nos parece uma condição fundamental para a expansão em larga escala do ensino informatizado.

Em um estudo realizado por Ribeiro (1997), que serviu como base de sua dissertação de mestrado defendida na Universidade Estadual de Londrina, sob orientação da Prof. Verônica B. Haidú, nove professores do ensino fundamental aplicaram um programa de ensino informatizado a 16 crianças da primeira à quarta séries. Foram necessários quatro encontros de preparação dos professores. Todas as crianças aprenderam ao longo de até 9 sessões, um repertório de leitura e escrita de 20 palavras novas.

Segundo Ribeiro (1997), o programa de ensino *Mestre* e o procedimento utilizados foram eficazes para capacitar os professores na recuperação de leitura de palavras de alunos de primeira a quarta séries. Ainda segundo esta autora, o mesmo programa diversa características que proporcionam a aprendizagem de leitura além de permitir a aplicação, controle, avaliação e retroalimentação do processo. Outras observações importantes de Ribeiro referiram-se a grande motivação das crianças em participarem do estudo, e do potencial do programa ser aplicado em crianças com dificuldades de audição.

Conclusões

Não haverá melhoras significativas para o ensino, produzidas a partir de sua informatização, a não ser que possa ser estendido a toda a população. É necessário também que os programas de ensino focalizem o processo de ensino/aprendizagem, sejam efetivamente eficazes e sejam de uso fácil por educadores. Baseado na tecnologia de equivalência de estímulos, apresentou-se um programa para informatização de ensino de habilidades acadêmicas simples. Essa programação pode ser igualmente aplicada a aprendizes com desenvolvimento normal e com atrasos de desenvolvimento. As pesquisas que servem como base para tal programação e descritas no presente capítulo sugerem fortemente que se trata de programa altamente eficaz e que pode ser utilizado no ensino de um repertório que tem sido tradicionalmente negligenciado, principalmente com relação à população com atrasos no desenvolvimento.

Referências Bibliográficas

- BORK, A. Why has the computer failed in schools and universities? *Journal of Science Education and Technology*, v. 4, n. 2, p. 97-102, 1995.
- DUBE, W. V., MACILVANE, W. J. Adapting a microcomputer for behavioral evaluation of mentally retarded individuals. In: J. A. MULICK, R. F. ANTONAK (Eds.), *Transitions in Mental Retardation*. Norwood, NJ: Ablex Publishing Co, 1989.
- DUGDALE, N. A., LOWE, C. F. Naming and stimulus equivalence. In: D. E. BLACKMAN, H. LEJEUNE (Eds.). *Behaviour analysis in theory and practice: Contributions and controversies*. Brighton, U.K.: Erlbaum, 1990. p. 115-138.
- FREIRE, A. F. *Equivalência aplicada à programação de ensino multidisciplinar para crianças de classe especial*. São Carlos, 2000. Dissertação (Mestrado em Educação Especial) - Universidade Federal de São Carlos.
- GOYOS, C., ALMEIDA, J. C. B. Mestre (Versão 1.0) [Computer software]. São Carlos, SP: Mestre Software (www.geocities.com/EnchantedForest/Glade/1252), 1994.
- GREEN, G., SAUNDERS, R. R. Stimulus equivalence. In: LATTAL, K. A., PERRONE, M. *Handbook of Research Methods in Human Operant Behavior*. New York: Plenum Press, 1998. p. 229-62.
- RIBEIRO, M. J. L. *Dificuldades de leitura: capacitação de professores para a utilização de uma metodologia de ensino informatizada*. Londrina, 1997. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual de Londrina.
- SIDMAN, M., TAILBY, W. Conditional discrimination vs. matching to sample: An expansion of the testing paradigm. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, v. 37, p. 5-22, 1982.
- STROMER, R., MACKAY, H. A., STODDARD, L.T. Classroom applications of stimulus equivalence technology. *Journal of Behavioral Education*, v.2, n. 3, p.225-56, 1992.