

Desenvolvimento e avaliação de um sistema informatizado de instrução programada¹

Development and evaluation of a software for programmed instruction

Leonardo Brandão Marques² & Olavo de Faria Galvão

Universidade Federal de São Carlos & Universidade Federal do Pará

(Received: October 27, 2009; accepted: April 04, 2010)

Desde antes da década de 70 a Análise do Comportamento estuda o processo educacional com foco em processos instrucionais efetivos. Skinner (1972) explica que “um ramo especial da psicologia, a assim chamada análise experimental do comportamento produziu, senão uma arte, pelo menos uma tecnologia do ensino, da qual se pode, com efeito, deduzir programas, esquemas e métodos de instrução” (p. 57).

Skinner afirma que a Instrução Programada, uma das sistematizações da programação de ensino, trouxe à sala de aula a preocupação com a conseqüenciação contingente ao desempenho do estudante em uma perspectiva personalizada de ensino. Segundo Skinner (1991) a Instrução Programada “foi inventada para corrigir uma falha básica: é muito raro que o comportamento que ocorre na sala de aula seja imediatamente reforçado, e assim o estudante não pode passar de imediato para um novo material” (p. 136-137). Adicionalmente, a Instrução Programada evidenciou as vantagens de dividir o assunto em pequenas unidades, expostas em nível crescente de dificuldade.

Considerando que a aprendizagem e reprodução de conceitos científicos consitui boa parte do que é ensinado em uma sala de aula regular, uma definição funcional de conceituar pode se beneficiar da proposta de ensino exposta. Estudar formas eficientes

1) O artigo é baseado na dissertação de mestrado do primeiro autor sob orientação do segundo. A pesquisa contou com o apoio financeiro da CAPES por meio de bolsa de mestrado e financiamento do CNPq. Desde 2009 Leonardo Marques é doutorando em Psicologia na UFSCar onde continua desenvolvendo *software* de ensino. Olavo Galvão tem bolsa de produtividade do CNPq, nível 1C.

2) Para correspondência: Leonardo Brandão Marques. Rua Riachuelo, 846 - Centro. CEP: 13.560-200, São Carlos - SP. E-mail: leobmarques@gmail.com . Telefone: (16) 8810-4454.

de ensinar e avaliar a compreensão conceitual evidencia-se como importante questão educacional para a Análise Experimental do Comportamento (AEC).

Em geral, pode-se classificar o comportamento de conceituar em termos do operante verbal intraverbal (Skinner, 1957). Mais especificamente, Skinner define o comportamento de intraverbalizar como aquele que “consiste em conectar elementos verbais de modo correspondente às conexões que a cultura particular ou o mundo físico fazem entre elementos verbais e não-verbais”. Esse autor ressalta que boa parte do trabalho dos cientistas consiste em comportamentos intraverbais, ou seja: “estabelecer conexões verbais na escrita e na fala que reproduzem [descrevem] as relações entre eventos”.

Nem toda instância de intraverbal pode ser considerada um conceito, mas parece que todo conceito pode ser aprendido como um intraverbal. O comportamento conceitual (e.g., definir por escrito esquemas de reforçamento frente a uma questão de prova) pode ser classificado como aprendizagem de intraverbais específicos para os falantes de uma dada comunidade verbal.

Podemos, então, definir comportamento conceitual como a habilidade de emitir uma mesma resposta verbal linguística a diferentes estímulos verbais, ou situações não verbais com características comuns, sendo tal resposta verbal apropriada e, portanto, atende aos critérios para ser mantida por uma comunidade verbal. O aprendizado de intraverbais na análise do comportamento e a idéia de “compreensão” – comumente caracterizada de forma muito similar à idéia de formação de conceito –, se aproximam por referir-se a repertórios consistentes com as práticas verbais. Propomos aqui que quando falamos de compreensão estamos falando de repertório, portanto de situações e respostas verbais de um sujeito com alta probabilidade de reforçamento em um dado conjunto de situações (ver Matos, 1999).

Pode-se supor, ainda, que respostas e estímulos de uma mesma categoria conceitual são passíveis de substituírem-se mutuamente, pois assumem a mesma a função nestes contextos, tornam-se equivalentes (de Souza & de Rose, 2006; Sidman, 1994;2000) e explicando parte do processo comportamental da formação de conceitos.

Chase, Johnson e Sulzer-Azaroff (1985) investigaram se os operantes verbais classificados como intraverbais poderiam ser divididos em operantes verbais mais específicos. Tal subdivisão foi feita para facilitar a identificação e ensino dos operantes que ela descreve em instruções verbais. Johnson e Chase (1981) definiram as diferentes subdivisões de intraverbais como tarefas que envolviam as relações entre perguntas feitas (instruções verbais) e respostas a essas perguntas. Em um estudo posterior sobre subdivisões do comportamento intraverbal (Chase et al., 1985) foram reproduzidas as tarefas de (1) definir um conceito, (2) criar exemplificações de um conceito ou (3) identificar exemplos de um conceito. Os resultados encontrados indicaram que havia um nível de dificuldade similar entre os diferentes conceitos testados (Vieira-Santos & Souza, 2008). Contudo, as taxas de escolha e a acurácia na seleção correta dos exemplos dos conceitos

foram diferentes das encontradas em tarefas de definir e criar exemplos de um conceito. Os autores atribuíram as diferenças no desempenho dos participantes à independência funcional entre as tarefas e consideraram a tarefa de escolha entre exemplos substancialmente diferente das demais (Chase et al., 1985).

Considerando que a instrução formal geralmente envolve tarefas de definição e exemplificação, classificadas como subclasses de intraverbais, os autores levantam duas questões: (1) se diferentes subclasses de intraverbais possuem padrões de aquisição distintos, e (2) se transferência de aprendizagem ocorre entre estas subclasses. Dito de outra forma, seria de se esperar que a aprendizagem da discriminação entre exemplos facilitasse a aprendizagem da discriminação entre definições, e viceversa?

Para verificar se a experiência com exemplos de uma categoria de conceitos pode ser suficiente para a emergência de comportamento conceitual, no sentido de discriminação de novos exemplos, foi desenvolvido um Sistema Informatizado de Instrução Programada (SIIP) para avaliar a aquisição de intraverbais definidores e exemplificadores de conceitos a partir de uma tarefa de escolha. Enquanto no trabalho de Chase et al. (1985), os estudantes precisavam escrever pequenos textos em resposta às solicitações verbais dos pesquisadores, o presente trabalho estudou a formação de conceitos auxiliado por um *software*, com tarefas de escolha. Abordou-se a formação de conceito pelo uso consistente de um conjunto de respostas intraverbais associadas ao conceito em tarefas de discriminação condicional, na forma de questões de múltipla escolha.

MÉTODO

Participantes

Todos os participantes selecionados eram estudantes do curso de graduação em Psicologia de uma Universidade Federal. Inicialmente 50 estudantes participaram da pesquisa, mas apenas 30 concluíram todas as tarefas e tiveram os dados analisados. Os participantes do grupo experimental cursavam a disciplina Fundamentos de Psicologia Experimental. A disciplina caracterizava-se pelo uso da metodologia do Sistema Personalizado de Instrução - PSI (Keller, 1967). O conteúdo da disciplina era dividido em 14 passos. Os passos 9 e 10 cobriam os conceitos investigados nesta pesquisa. Os participantes foram divididos em quatro grupos definidos pelo histórico de exposição aos conceitos e pelo tipo das alternativas apresentadas durante a pesquisa. Os participantes ingênuos foram divididos em dois grupos, para um foram apresentados exemplos e para outro definições dos conceitos. Os participantes experientes eram estudantes da disciplina acima citada e, portanto, com conhecimento prévio sobre os conceitos utilizados na pesquisa; também foram divididos em dois grupos, um primeiro com exposição apenas aos exemplos e outro apenas às definições. No total, haviam 16 participantes no grupo experiente, sendo

8 em definições e 8 em exemplos, e 14 participantes ingênuos, sendo 6 em definições e 8 em exemplos.

PROCEDIMENTO

Instrumento: o sistema informatizado de instrução programada - SIIP

O SIIP tinha layout similar a um website, permitindo sua utilização em praticamente qualquer computador com acesso à internet e navegador HTTP instalado, sem a necessidade de instalação de programas adicionais. O *software* foi desenvolvido pelo autor desta pesquisa em linguagens *Hypertext Preprocessor* (PHP), *Cascading Style Sheets* (CSS) e JavaScript, sendo compatível com praticamente qualquer navegador (Microsoft Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome, Opera dentre outros).

Descrição da preparação das questões

O professor/pesquisador tinha acesso a uma área de administração do SIIP que permitia cadastrar e editar questões e feedbacks que compunham a instrução programada, gerenciar os estudantes usuários e consultar o desempenho dos estudantes nas tarefas. Para criar uma tarefa instrucional o professor inicialmente definia quais os conceitos a serem ensinados. Ao cadastrar o conceito era possível indicar se este estava ou não subordinado a um outro conceito. Uma vez cadastrados os conceitos, era possível criar dois tipos de tarefa para os mesmos, questões de escolha de exemplos ou de definições relacionadas ao conceito, ou questões de classificação de afirmativas sobre os conceitos como verdadeiras ou falsas usadas no pré- e pós-teste. Ao selecionar a opção de criar uma questão de escolha, ou seja, de pareamento entre conceito e os textos descritivos ou exemplificadores, o professor inicialmente indicava o conceito ao qual a tarefa se relacionava. Depois, digitava três definições ou exemplificações do conceito, indicando, também, para cada exemplo ou definição, se era uma alternativa correta ou incorreta. Em seguida, o professor inseria, no campo de feedback, um texto que seria exibido logo após a seleção da alternativa correspondente pelo estudante. Nesse campo o texto indicava, conforme fosse o caso, as incorreções da alternativa, ou parabenizava o estudante pela escolha do exemplo ou definição correta. Por fim, o professor selecionava a próxima alternativa para a qual o estudante seria direcionado após a escolha. Essa funcionalidade, permitiu redirecionar o estudante à mesma questão todas as vezes que uma alternativa incorreta era selecionada. Cada questão foi planejada para que as alternativas apresentadas não contivessem exemplos ou definições de conceitos ainda não aprendidas pelo aluno. Por exemplo, em uma questão onde o conceito investigado era “Esquema de

Reforçamento de Razão Fixa” (FR) as alternativas apresentadas nunca se referiam ao esquema de Tempo ou a DRL, dois conceitos abordados apenas após FR no SIIP. Dessa forma a dificuldade da tarefa permanecia dentro de um nível exequível ao participante. Procurou-se fazer um incremento progressivo na complexidade das questões, diminuindo a probabilidade de escolha por exclusão. Individualmente os participantes recebiam as tarefas pelo computador. Um preteste tipo verdadeiro ou falso, um treino constituído de uma sequência de questões de múltipla escolha, e um posteste igual ao preteste. Todos os exemplos e definições utilizados no SIIP foram escritos pelo autor com assessoria de dois professores com ampla experiência em ministrar a disciplina de Fundamentos de Psicologia Experimental. Os textos corretivos e complementares às definições e exemplificações, feedback exibido após a seleção de cada alternativa, foram escritos com base nos objetivos indicados nos passos teóricos sobre esquemas de reforçamento citados em seguida. Ao final da pesquisa cada participante havia lido, pelo menos, 39 definições ou exemplificações corretamente relacionadas aos 13 conceitos que foram trabalhados e até mais de 78 definições ou exemplificações que foram ocasião para *feedbacks* corretivos.

Pré-teste

Para criar a tarefa de classificação usada no pré-teste e pós-teste o professor indicava o conceito correspondente a cada questão. Em seguida, digitava a questão, classificando-a como verdadeira ou falsa, a depender da sua relação com o conceito indicado. No pré e no pós-teste as questões exibidas foram exatamente iguais. O pré-teste era a primeira tarefa da pesquisa. Solicitava-se aos estudantes que classificassem oito afirmativas, sobre seis esquemas de reforçamento, como verdadeiras ou falsas. Os esquemas avaliados foram os de intervalo – INT, com três afirmativas, razão - RAZ, esquema de tempo - TMP, tempo fixo - FT, reforçamento diferencial de taxas baixas - DRL e reforçamento diferencial de taxas altas - DRH. As afirmativas eram compostas por questões utilizadas na avaliação final da disciplina de Fundamentos de Psicologia Experimental cursada pelos estudantes experientes.

Tarefa Experimental

Após o pré-teste era apresentado o treino por meio do SIIP, que consistia em questões de escolha. O estímulo modelo era o nome de um esquema de reforçamento. As alternativas eram textos discursivos, de dois tipos, definições (DEF) ou exemplos (EXE). Buscou-se, assim, avaliar o grau de correlação entre as habilidades de reconhecer exemplificações ou definições de esquemas de reforçamento, na tarefa de emparelhamento ao modelo, e a habilidade de conceituar tipicamente exigida em ambientes educacionais. Na tela apresentava-se uma instrução que indicava qual era o desempenho esperado, com o seguinte

texto: “Qual a melhor exemplificação (ou definição) do termo: [nome de um esquema de reforçamento]”. Logo abaixo desta instrução eram apresentadas três alternativas, uma deveria ser selecionada pelo participante. As alternativas apareciam dispostas em colunas, com uma moldura delimitando cada uma delas. Foram utilizados nessa tarefa os conceitos de “esquema de reforçamento contínuo” - CRF, “esquema de reforçamento intermitente” - ITRMT, “esquema de reforçamento intermitente de razão fixa e variável” - FR e VR, “esquema de reforçamento intermitente de intervalo fixo e variável” - FI e VI, “esquema de reforçamento de tempo fixo e variável” - FT e VT, “esquema de reforçamento diferencial de taxas baixas e altas” DRL e DRH. O participante deveria escolher, clicando com o mouse, a alternativa que melhor definia ou exemplificava o conceito daquela tentativa. Apenas uma das alternativas era a escolha correta em cada tentativa. Ao clicar em uma das opções era exibido um *feedback* escrito que indicava se a resposta era a correta. Caso a escolha fosse errada o *feedback* indicava qual o esquema de reforçamento que melhor se relacionava ao exemplo ou definição selecionado, como é sugerido no trabalho de Kluger e DeNisi's (1996). Caso o participante escolhesse o texto correto a próxima tela de escolha era apresentada logo após a exibição do texto de *feedback*. Por outro lado, se o participante escolhesse um exemplo ou definição incorreta a tela de escolha do conceito era reapresentada após o *feedback*, com a disposição das alternativas de escolha trocadas. Para cada conceito eram apresentadas três questões de escolha com exemplos, ou definições, diferentes em cada. O participante precisava acertar a alternativa correta, entre as três possíveis, nas três questões. O participante podia interromper a tarefa a qualquer momento e, ao retornar, continuava a realizá-la do mesmo ponto onde parou. O programa registrava o desempenho dos participantes em tabelas que indicavam a data e a hora de cada tentativa, o conceito ao qual a tentativa se referia, se a escolha foi correta ou não, a localização na tela do monitor da alternativa selecionada e o tempo de escolha (latência). Esta tabela podia ser organizada a partir de qualquer um desses parâmetros, permitindo, por exemplo, fácil identificação da tentativa que mais demorou a ser respondida ou da persistência de escolhas numa mesma posição da tela.

Pós-teste

Após o treino com as questões de escolha o pós-teste era apresentado. As alternativas apresentadas no pré-teste no pós-teste eram iguais e foram as mesmas para todos os quatro grupos. O aumento de acertos do pré para o pós-teste foi atribuído ao treino com o SIIP.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Comparação dos acertos no pré e no pós-teste dos quatro grupos.

Foram computadas, para experientes e ingênuos, o total de 8 respostas no pré-teste para os conceitos de razão (RAZ), esquema de tempo (TMP), tempo fixo (FT), DRL e DRH, e 24 respostas para o conceito de intervalo (INT). A mesma análise foi efetuada no pós-teste que repetiu as mesmas questões do pré-teste.

No pós-teste os alunos experientes obtiveram bons resultados, o grupo de definições com 74% e o grupo de exemplos com 85% de acerto, desempenho consideravelmente maior do que o obtido pelos alunos ingênuos, o grupo de definições com 42% e o grupo de exemplos com 47% de acertos. Porém, ocorreu uma grande variação na média de acertos entre os conceitos (ver Tabela 1).

Tabela 1. Porcentagem média de acertos por conceito e geral dos grupos no preteste e no posteste

	INGÊNUOS				EXPERIENTES			
	Definições		Exemplos		Definições		Exemplos	
	preteste	posteste	preteste	posteste	preteste	posteste	preteste	posteste
INT	33	50	33	29	46	46	46	58
RAZ	50	83	50	88	88	100	100	100
TMP	0	33	13	13	63	75	75	63
FT	33	17	38	50	88	88	88	100
DRL	67	33	75	75	50	75	63	100
DRH	17	33	25	25	88	63	88	88
Média Grupo	43	37	51	42	77	67	84	74

A maior parte dos alunos experientes apresentou bom desempenho desde o pré-teste. Com a média de 58,3% dos alunos do grupo definições e 68,75% do grupo exemplos mantendo, no pós-teste, o bom desempenho obtido no pré-teste. Ainda entre os experientes apenas 2 alunos do grupo de definições e 3 do grupo exemplos obtiveram piora de desempenho no pós-teste. Entre os alunos ingênuos a média de acertos no pré-teste foi de 13,89% para o grupo de definições e 30,58% para o grupo de exemplos. Esses dados indicam que a tarefa de classificação como verdadeiro ou falso funciona como um bom preditor da linha de base dos alunos. Dentre os alunos ingênuos a média de acertos no pré-teste foi 44,41% e 38,17% menor do que para os alunos experientes do grupo definições e exemplificações respectivamente.

Sobre a efetividade da tarefa de escolha, os dados do pós-teste indicam que os alunos ingênuos obtiveram 27,78% e 30,56% de melhora entre o pré-teste e o pós-teste

para os grupos de definições e exemplos respectivamente. Apesar do bom desempenho no pré-teste os alunos experientes também demonstraram boa melhora no desempenho conceitual. Cerca de 20,83% dos alunos do grupo de definições e 18,75% do grupo de exemplos tiveram melhora em alguns conceitos no pós-teste. O menor índice de melhora para os alunos experientes pode ser explicado pelos bons índices de acerto já no pré-teste. Esse dado pode ser, ainda, um indício da efetividade do programa de ensino, pois auxiliou, inclusive, alunos que apresentaram bom desempenho na linha de base.

Ocorreu uma melhora do desempenho no pós-teste entre os alunos experientes, tendo cerca de 20% desses alunos melhorado seu desempenho. Mas o aproveitamento foi maior para os alunos ingênuos, 30% aproximadamente desses alunos aumentaram seus índices de acerto no pós-teste. Para os alunos ingênuos do grupo definições as questões sobre os conceitos de intervalo e razão obtiveram índices médios de 50% e 83% de respostas corretas.

Esse índice de crescimento deve ser avaliado considerando-se a linha de base dos alunos ingênuos. Registrou-se o aumento de acertos para os conceitos de DRH e tempo, de 17% para 33% e de 0% para 33%, respectivamente. Ou seja, apesar dos baixos índices médios de acertos para esse grupo, a análise dos conceitos separadamente indica aprendizagem considerável para 4 dos 6 conceitos avaliados no pós-teste entre os alunos ingênuos.

O desempenho atípico nos conceitos DRL e de tempo fixo podem indicar falhas na escrita das questões. A redação das questões desses conceitos pode estar inadequada para aluno inexperientes fazerem as correlações necessárias com o repertório treinado na tarefa experimental. Tal hipótese é sustentada pelo bom desempenho entre os alunos experiente, do grupo de definições, com esses conceitos (DRL e tempo fixo). Outra hipótese é que a falha esteja nas alternativas da tarefa experimental. Nesse caso, para os alunos experientes, o conhecimento prévio teria sido suficiente para obter bons resultados no pós-teste.

De modo geral, a grande variação nos dados encontrados para cada conceito, indicam que uma análise separada de cada caso se faz necessária, e dá dicas importantes sobre as possibilidades de generalização do repertório conceitual. Esse dado é demonstrado na avaliação do desempenho individual dos alunos.

Outro resultado interessante foi observar que para os alunos ingênuos a melhora média do desempenho no pós-teste foi de aproximadamente de 9%, independentemente do tipo de alternativa apresentada, exemplos ou definições (ver Tabela 1). Esse dado permite discutir a transferência do repertório conceitual entre tarefas de escolha entre alternativas e as tarefas de classificação como foi o pós-teste. Apesar do resultado animador ao considerar as médias de grupo por conceito observa-se uma grande variação nas médias, indicando, novamente, a necessidade de avaliar o desempenho em cada fase da tarefa, e, provavelmente, o de cada aluno individualmente.

O desempenho durante as tarefas de escolha

Todos os participantes acertaram as três questões de cada bloco avaliador de um conceito ao final do teste. A organização da tarefa como um curso PSI só permite o fim da tarefa ao completar todas as questões com acerto. Por isso, uma forma de mensurar a aprendizagem nas tarefas de escolha consistiu em investigar a prevalência de erros em cada bloco de questões. Como cada bloco tinha três questões, apenas um erro em um bloco indicava que o estudante acertou a segunda e a terceira questões naquele bloco. Dois erros indicavam que o estudante acertou apenas na terceira questão daquele bloco. Dois erros indicavam que o estudante acertou apenas na terceira questão daquele bloco.

A média de erros foi maior na primeira tentativa de cada bloco de conceitos para ambos os grupos, ingênuo e experiente, e o número de erros total foi menor para os conceitos iniciais, mais básicos, do programa de ensino, ver figuras 1 a 4. Consistentemente com a suposição de que os conceitos foram introduzidos no programa em ordem crescente de complexidade, houve um aumento da média de erros nos primeiros blocos dos conceitos finais, mais avançados, do programa de ensino, tanto para os participantes que escolhiam entre as definições como para os que escolhiam entre exemplos.

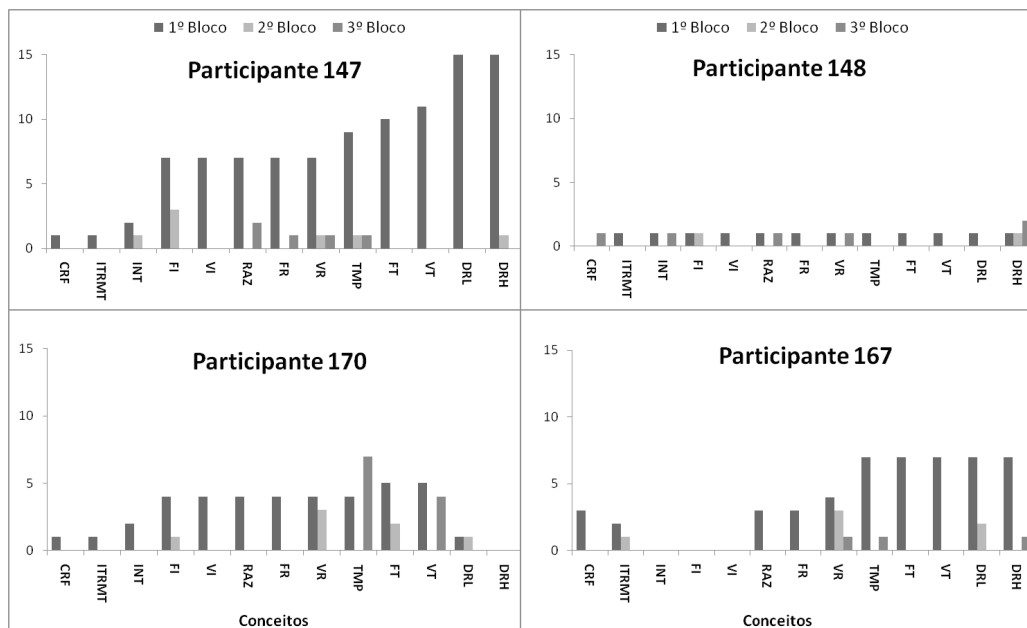


Figura 1. Média de erros por conceito separadas por blocos durante a tarefa de pareamento de definições do grupo experiente.

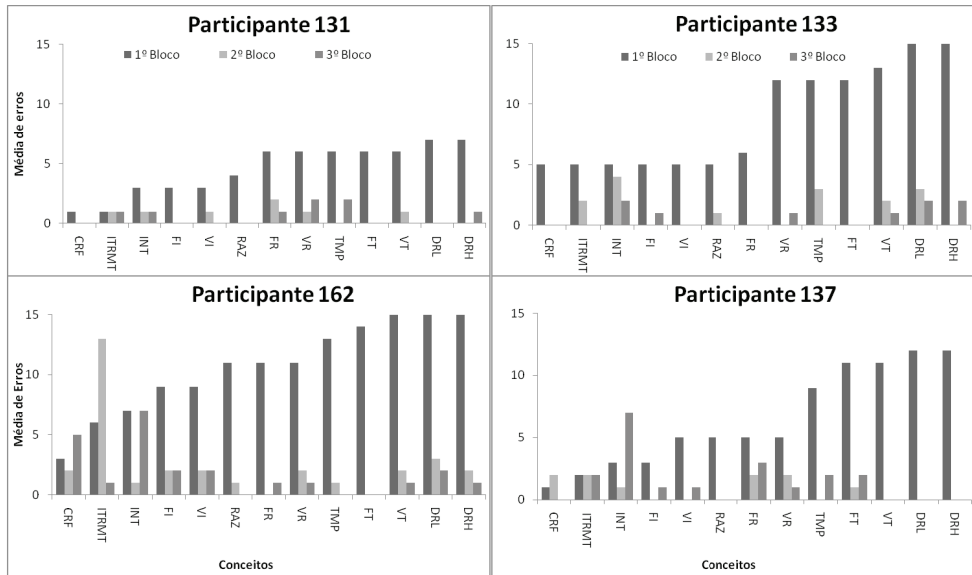


Figura 2. Média de erros por conceito separadas por blocos durante a tarefa de pareamento de definições do grupo ingênuo.

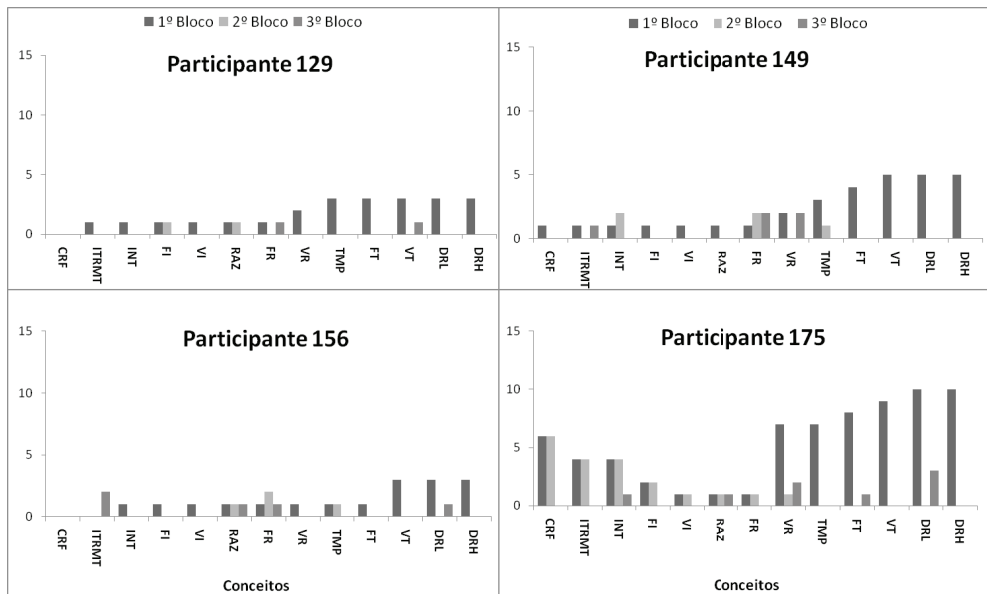


Figura 3. Média de erros por conceito separadas por blocos durante a tarefa de pareamento de exemplos do grupo experiente.

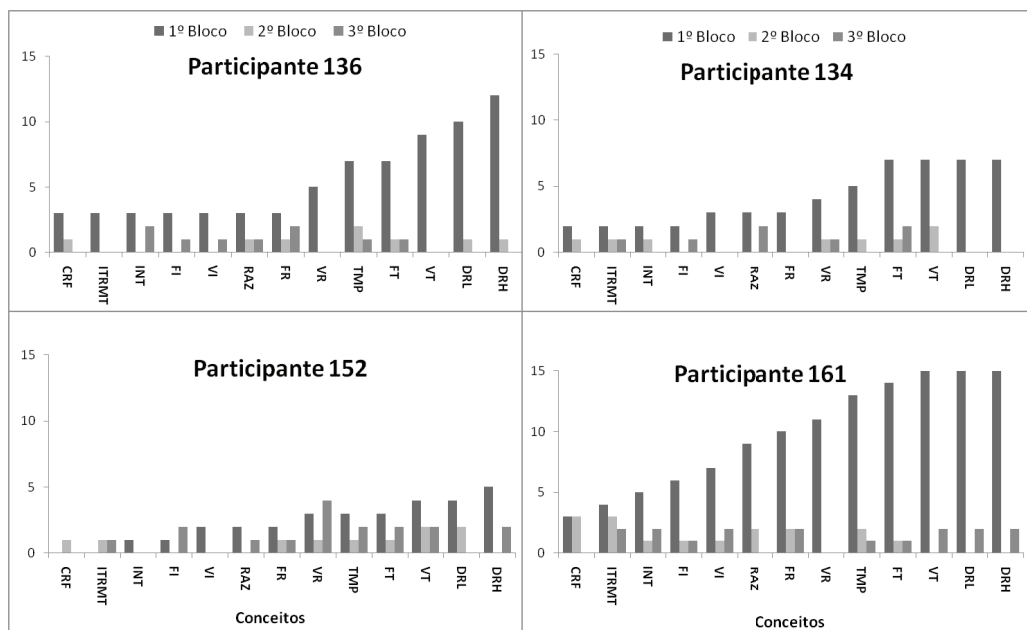


Figura 4. Média de erros por conceito separadas por blocos durante a tarefa de pareamento de exemplos do grupo ingênuo.

Os feedbacks foram efetivos para promover a aprendizagem dentro das tentativas de um mesmo conceito, pois sempre ocorreu uma queda nas taxas de erros nas questões subsequentes do mesmo conceito.

As taxas de erros foram mais altas nos conceitos finais. Cinco entre os oito estudantes experientes do grupo que escolhia entre definições (desempenho ilustrado pelos participantes da Figura 1), e seis entre os oito ingênuos do grupo do grupo que escolhia entre exemplos (desempenho ilustrado pelos participantes da Figura 4), apresentaram três ou menos erros em todos os blocos dos conceitos iniciais do teste, indicando um desempenho compatível com um aproveitamento dos feedbacks fornecidos pelo SII.

Estratégias complementares podem enriquecer novas versões do programa. O uso de tarefas corretivas, por exemplo, poderia diminuir consideravelmente as taxas de erros seguidos em um mesmo bloco. O SIIP permite o registro e a separação por blocos dos erros durante a TE, tornando fácil implementar uma função que redirecione o estudante para uma tarefa de revisão dos conceitos após um determinado número de erros.

Os dados apresentados nas Figuras 2 e 4 ilustram os indícios de aprendizagem dos participantes ingênuos. Observa-se ausência de erros ou poucos erros nas últimas tenta-

tivas dos conceitos finais do treino, nos segundos e terceiros blocos dos conceitos DRL e DRH, por exemplo.

Os participantes experientes mostraram uma melhora no desempenho para quase todos os conceitos, com taxas de erros em média 50% menores em relação às taxas dos grupos ingênuos (Figuras 1 e 3). As diferenças de desempenho entre os grupos podem ser decorrentes do estabelecimento de diferentes relações de controle verbal, pela falta de repertório conceitual pré-requisito nos participantes ingênuos.

Durante a tarefa experimental a repetição de blocos de alternativas diferentes para um mesmo conceito permitiu a identificação do padrão de erros constante nos primeiros blocos em todos os grupos. Esse dado serviu para identificar se as escolhas dos participantes ficaram sob controle das características esperadas pelo pesquisador. Somente a análise em separado por bloco permitiu a identificação do padrão característico apresentado. Uma apresentação por média geral de acertos ou erros camuflaria esse efeito.

A tarefa de escolha do grupo de exemplos experiente propiciou um incremento entre o pré e o pós-teste para cinco dos seis conceitos avaliados (Tabela 1). O bom desempenho gerado pelo treino com exemplos se repetiu, em menor escala entre os participantes ingênuos. Adicionalmente, é preciso considerar que tanto as definições como os exemplos exigiam o domínio prévio de conceitos mais básicos da Análise do Comportamento não avaliados no pré-teste (i.e. estímulo reforçador, contingência operante, comportamento respondente, dentre outros). Por isso, era de se esperar que os estudantes ingênuos não apresentassem melhora equivalente à dos experientes em seus desempenhos no pós-teste.

Em suma, conclui-se que a caracterização hierárquica dos conceitos básicos é um primeiro passo no planejamento instrucional. Os dados obtidos sobre o efeito de definições ou exemplos como feedbacks instrucionais sobre o desempenho de caracterizar como verdadeiras ou falsas afirmações sobre os conceitos ensinados com o programa permitiram apenas conclusões iniciais. A similaridade das taxas de melhora no pós-teste entre os alunos ingênuos podem ser indicativas de que haja algum grau de transferência de repertório entre as tarefas. Esta pesquisa pode ser considerada, entretanto, um primeiro passo na elaboração de um tipo de programa computadorizado para ensino efetivo de conjuntos de conceitos de uma disciplina como uma rede de relações.

REFERÊNCIAS

- Chase P. N, Johnson K.R, & Sulzer-Azaroff B. (1985). Verbal relations within instruction: are there subclasses of the intraverbal? *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 43, 301–313.
- de Souza, D. G., & de Rose, J. C. C. (2006). Desenvolvendo programas individualizados para o ensino de leitura e escrita. *Acta Comportamental*, 14, 77-98.
- Johnson, K. R., & Chase, P. N. (1981). Behavior analysis in instructional design: a functional typology of verbal tasks. *The Behavior Analyst*, 4, 103-122.
- Keller, F. S. (1967). Engineering personalized instruction in the classroom. *Revista Interamericana de Psicologia*, 1, 189-197.
- Kluger, A. N., & DeNisi, A. (1996). The effects of *feedback* interventions on performance: historical review, a meta-analysis and a preliminary *feedback* intervention theory. *Psychological Bulletin*, 119, 254-284.
- Matos, M. A. (1999). Controle de estímulo condicional, formação de classes conceituais e comportamentos cognitivos. *Revista Brasileira de Terapia Comportamental e Cognitiva da ABPMC*, 1, 159-178.
- Sidman, M. (1994). *Equivalence relations: a research story*. Boston: Authors Cooperative.
- Sidman, M. (2000). Equivalence relations and reinforcement contingency. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 74, 127-146.
- Skinner, B. F. (1957). *Verbal behavior*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Skinner, B. F. (1972). *Tecnologia do ensino*. São Paulo: Herder. (Trabalho original publicado em 1968).
- Skinner, B. F. (1991). *Questões recentes na análise do comportamento*. A. L. Néri (Trad.) São Paulo: Papyrus. (Trabalho original publicado em 1989).
- Vieira-Santos, J., & Souza, C. (2008). Categorização de verbalizações do processo terapêutico e o operante intraverbal. *Revista Brasileira de Terapia Comportamental e Cognitiva* [Online] 9:2. Disponível: <http://revistas.redepsi.com.br/RBTCC/article/view/198>.

RESUMO

Este estudo desenvolveu e avaliou um Sistema Informatizado para o ensino de conceito da Análise Experimental do Comportamento baseado nos princípios da Instrução Programada. O planejamento do ensino do comportamento conceitual utiliza formas efetivas de instrução baseadas em pesquisa empírica. A Instrução Programada para o ensino do comportamento conceitual, aqui considerado na aceção de operantes verbais intraverbais treinados por uma comunidade verbal específica, levou em conta os princípios da divisão do material de ensino em pequenas unidades e a exigência do domínio total dos conceitos básicos antes de avançar para os mais complexos, que resulta em desempenhos com menos erros e maior acurácia. Estudos anteriores avaliaram diferenças na aquisição de conceitos científicos ao usar tarefas de instrução ou consequências específicas para o comportamento verbal, encontrando diferentes padrões de aquisição. A efetividade do Sistema de Ensino e diferenças na aquisição do comportamento conceitual foi investigada em questões de identificação de definições ou exemplos de conceitos científicos. Os resultados indicaram que o sistema foi efetivo no ensino e avaliação da aquisição do comportamento conceitual. A discriminação entre definições foi mais efetiva que entre exemplos. Os resultados têm implicação para o ensino efetivo de conceitos científicos. Melhorias no sistema, incluindo feedback adicional para erros são sugeridas.

Palavras-chave: instrução programada individualizada; comportamento conceitual; sistema informatizado; ensino de Psicologia.

ABSTRACT

In this study it was developed and evaluated a computerized system developed according to principles of programmed instruction to teach concepts of Experimental Analysis of Behavior. Planning instruction for conceptual behavior involves the use of effective forms of teaching developed in empirical research. For programming instruction purposes conceptual behavior here is taken in the acceptance of intraverbal operants specific to a verbal community, and the principle that dividing the teaching material in small parts and requiring mastering of the basic concepts before advancing to complex ones results in less errors and greater accuracy was followed. Previous studies evaluated differences in acquisition of scientific conceptual behavior when using instructed tasks or consequencing verbal behavior, showing different acquisition patterns in each procedure. The effectiveness of the system for teaching and differences in the acquisition of conceptual behavior in tasks of definitions-choice or giving examples of scientific concepts were assessed. Results indicated that the system was effective to teach and evaluate acquisition of conceptual behavior. The definitions-choice task was more effective than giving examples. Data have implications for effective teaching of scientific concepts. Improvements of the system, including additional feedback to errors are advanced.

Keywords: Personalized system of instruction; conceptual behavior; Computerized system of instruction; Psychology teaching.