

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOLOGIA

**ENSINO DE UNIVERSITÁRIOS PARA O USO DE PROCEDIMENTOS
COMPUTADORIZADOS DE MATCHING-TO-SAMPLE NO ENSINO DE LEITURA**

Marileide Antunes de Oliveira

São Carlos – SP

2012



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOLOGIA

ENSINO DE UNIVERSITÁRIOS PARA O USO DE PROCEDIMENTOS
COMPUTADORIZADOS DE MATCHING-TO-SAMPLE NO ENSINO DE LEITURA

Marileide Antunes de Oliveira

Orientador: Prof. Dr. Celso Goyos

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Psicologia, como parte dos requisitos para a obtenção do título de doutora.

Área de concentração: Análise comportamental da cognição.

São Carlos – SP

2012

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da
Biblioteca Comunitária/UFSCar**

O48eu

Oliveira, Marileide Antunes de.

Ensino de universitários para o uso de procedimentos
computadorizados de matching-to-sample no ensino de
leitura / Marileide Antunes de Oliveira. -- São Carlos :
UFSCar, 2012.

153 f.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal de São Carlos,
2012.

1. Psicologia. 2. Ensino - aprendizagem. 3. Análise do
comportamento. 4. Leitura. I. Título.

CDD: 150 (20^a)



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOLOGIA

COMISSÃO JULGADORA DA TESE DE DOUTORADO

Marileide Antunes de Oliveira

São Carlos, 02/03/2012

Prof. Dr. Antonio Celso de Noronha Goyos (Orientador e Presidente)
Universidade Federal de São Carlos/UFSCar

Prof. Dr. Joseph J. Pear
University of Manitoba

Prof.^a Dr.^a Rosana Aparecida Salvador Rossit
Universidade Federal de São Paulo/UNIFESP

Dr.^a Camila Domeniconi
Universidade Federal de São Carlos/UFSCar

Dr. Nassim Chamel Elias
Universidade Federal de São Carlos/UFSCar

Submetida à defesa em sessão pública
realizada às 09h no dia 02/03/2012.

Comissão Julgadora:

Prof. Dr. Antonio Celso de Noronha Goyos
Prof. Dr. Joseph J. Pear
Prof.^a Dr.^a Rosana Aparecida Salvador Rossit
Prof.^a Dr.^a Camila Domeniconi
Dr. Nassim Chamel Elias

Homologada pela CPG-PPGpsi na

_____ª Reunião no dia ____/____/____

Prof.^a Dr.^a Azair Liane Matos do Canto de Souza
Coordenadora do PPGpsi

Agradecimentos

Aos meus pais, irmãos e avó, pelos apoios incondicional e ininterrupto ao meu desenvolvimento como ser humano, sobretudo, e em primeiro lugar.

Aos meus participantes, por terem dedicado boa parte do tempo à participação nos estudos conduzidos durante o doutorado.

Á Marinéia e ao Guilherme, que estão na linha de frente, dando suporte a todos os alunos que chegam todos os dias desesperados para pedir ajuda com matrícula, certificados, disciplinas, estágios, diplomas e todos os inúmeros assuntos burocráticos da pós-graduação.

Ao meu orientador Prof. Dr. Celso Goyos, pela dedicação extrema em fornecer a todos nós, seus alunos, excelentes condições para o desenvolvimento acadêmico e intelectual.

Ao meu co-orientador de estágio no exterior, Prof. Dr. Joseph Pear, por me ensinar da maneira mais vivencial e com a mais sábia paciência a importância do *feedback* na aprendizagem.

Aos membros titulares da banca, Prof. Dr. Joseph Pear, Profa. Dra. Rosana Rossit, Profa. Dra. Camila Domeniconi e Prof. Dr. Nassim Elias pelo tempo dedicado à leitura do trabalho e à participação na defesa. E aos membros suplentes, Profa. Dra. Melania Moroz, Prof. Dr. João dos S. Carmo e Profa. Dra. Maria Amélia Almeida pelo aceite do convite.

Aos meus colegas de pesquisa dos grupos CAPSI e *Fish*, por toda a ajuda oferecida no desenvolvimento de meu trabalho durante o estágio no Canadá. Em especial, Dr. Yu, May, Alejandra, Thaís, Camilo, Lei, Daniel, Kara, Dr. T. Martin, Lilian e Fran.

A todos os meus colegas LAHMIEI, por me darem apoio nos começo, meio e fim do meu doutorado e por me ensinarem muito a respeito do trabalho em equipe, nem sempre fácil, mas engrandecedor.

Ao CNPq e à CAPES pelo apoio financeiro por meio do qual o desenvolvimento desse trabalho foi possível e à coordenação do programa pelo suporte à minha formação.

A todas as outras pessoas que não aparecem explicitamente nessa pequena nota, mas que certamente fizeram parte dessa etapa. Muito obrigada.

SUMÁRIO

Análise do comportamento verbal de Skinner	7
Equivalência de estímulos.....	20
Aplicações da equivalência de estímulos em sala de aula	32
Capacitação de professores para o uso do Mestre®	39
ESTUDO 1.....	47
Método	47
<i>Participantes, local e materiais</i>	47
<i>Cálculo de respostas corretas e concordância entre observadores</i>	47
<i>Procedimento de coleta de dados</i>	50
Resultados e discussão	53
Sistema Personalizado de Ensino Mediado por Computador	59
ESTUDO 2.....	74
Método	74
<i>Participantes e local</i>	74
<i>Materiais</i>	74
<i>Delineamento, cálculo de respostas corretas e concordância entre observadores (IOR)</i>	75
<i>Procedimento</i>	77
Resultados e discussão	80
<i>Discussão Geral</i>	88
<i>Referências</i>	91
ANEXOS	102

RESUMO

Oliveira, M. A. (2012). *Ensino de universitários para o uso de procedimentos computadorizados de matching-to-sample no ensino de leitura*. Tese de doutorado, Programa de Pós-Graduação em Psicologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos-SP. 153p.

Pesquisas em equivalência de estímulos utilizam tarefas de *matching-to-sample* (MTS) para produzir relações condicionais entre estímulos. Atualmente, o uso de tais tarefas no ensino de linguagem e repertórios acadêmicos, como leitura, em ambientes aplicados é uma realidade. Este trabalho investigou diferentes métodos no desenvolvimento de uma abordagem para ensinar indivíduos a implementar tarefas de MTS computadorizadas no ensino de leitura por meio de dois estudos. O Estudo 1 avaliou se quatro universitárias, após serem ensinadas a: (1) elaborar, (2) aplicar tarefas de MTS envolvendo a relação AB (palavra ditada-figura); e (3) analisar relatório de desempenho, usando três palavras, apresentariam generalização de repertório para novas palavras. O ensino compreendeu demonstração e instrução para seguir demonstração. Nos testes, utilizaram-se novas palavras. De acordo com os resultados, todas as participantes aprenderam a implementar tarefas de MTS computadorizadas e apresentaram generalização de repertório. No Estudo 2, dois pacotes – manual e manual + CAPSI – foram comparados para ensinar universitários a conduzir o ensino de MTS para leitura. Participaram da pesquisa quatro estudantes universitárias, as quais foram aleatoriamente divididas em grupos controle e experimental, duas em cada grupo. Durante a linha de base, avaliou-se acurácia das participantes quanto a: (1) criar quatro tarefas de MTS envolvendo as relações AB (palavras ditadas-figuras), AC (palavras ditadas-palavras impressas), BC (figuras- palavras impressas) e CB (palavras impressas-figuras), com as palavras *bed*, *bee*, e *cat*; (2) avaliar repertório de leitura; (3) conduzir sessões de ensino das relações AB e AC; e (4) conduzir sessões de teste das relações BC e CB. Durante o ensino, as participantes do grupo controle receberam um manual sobre a

implementação de tarefas de MTS computadorizadas. As participantes do grupo experimental receberam o manual e foram solicitadas a realizar testes *online* no CAPSI. Todas as participantes tiveram três semanas para completar o ensino em local de sua preferência. As médias combinadas de acurácia no desempenho para os grupos controle e experimental durante a linha de base e pós-ensino foram 72.5% e 100%, e 72.7% e 95%, respectivamente. A análise estatística dos dados mostrou que as diferenças nos desempenhos dos dois grupos entre a linha de base e o pós-ensino foram significantes. As diferenças entre os desempenhos dos grupos experimental e controle entre a linha de base e o pós-ensino, no entanto, não foram significantes. Os dados dos dois estudos em conjunto sugerem que os métodos investigados no presente estudo representam perspectivas promissoras na transposição do conhecimento derivado das pesquisas em equivalência de estímulos para o seu uso em ambientes educacionais aplicados, como salas de aula, por professores que estão em atendimento direto a crianças com dificuldades em leitura.

Palavras-chave: Leitura; Equivalência de estímulos; *Matching-to-Sample*; MestreLibras; CAPSI; Ensino de Professores.

ABSTRACT

Oliveira, M. A. (2012). *Ensino de universitários para o uso de procedimentos computadorizados de matching-to-sample no ensino de leitura*. Tese de doutorado, Programa de Pós-Graduação em Psicologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos-SP. 153p.

Stimulus equivalence research uses matching-to-sample (MTS) tasks to establish conditional stimulus relations. Using these tasks to teach language and academic repertoires, such as reading, in applied settings is a current issue. This paper investigated different methods in the development of an approach to teach individuals on the use of automated MTS tasks to teach reading through two studies. In Study 1, four participants were assessed on the extent to which whether, after being taught to: (1) arrange, and (2) apply MTS tasks comprising AB relation (dictated words-pictures); and 3) analyze student data report using three words, they would show repertoire generalization to novel words. Teaching comprised demonstration and instruction to follow demonstration. During tests, novel words were used. Results showed that all participants learned to implement computerized MTS tasks and showed repertoire generalization. In Study 2, two packages – a manual and manual + CAPSI” – were compared to teach individuals to conduct MTS training to teach reading. Participants were four university students randomly assigned to either control or experimental groups, two in each group. During baseline participants were assessed in their skills in: (1) arranging four MTS tasks – AB (dictated words-pictures), AC (dictated words-printed words), BC (pictures-printed words), and CB (printed words-pictures) using the words bed, bee, and cat; (2) evaluating reading repertoires; (3) conducting teaching sessions using AB and AC MTS tasks; and (4) conducting testing sessions using BC and CB tasks. During teaching the participants in the control group were given a manual on the use of MTS training to teach reading and the participants were given the manual and wrote *online* tests on CAPSI. All the participants were given three weeks to complete the

teaching in the place of their choosing. The post-training was conducted as described in baseline. Baseline and post-training combined scores for control and experimental groups were 72.5% and 100%, and 72.7% and 95%, respectively. Statistical analysis showed that the improvement from baseline to post-training for both groups was significant; however, the difference between post-training performances for the control and experimental groups was not significant. Taken together, the results of studies 1 and 2 suggest that the methods that were investigated are promising in the transfer of knowledge from basic research to applied educational settings such as classroom and to be delivered to teachers working with children with reading learning difficulties.

Keywords: Reading; Stimulus Equivalence; *Matching-to-Sample*; MestreLibras; CAPSI; Teachers Training.

A aprendizagem de leitura tem início formalmente durante os primeiros anos em que o aluno ingressa nos sistemas de ensino. Como resultado, espera-se que, durante esse período, o ensino de leitura forneça as bases para garantir ao aluno o sucesso nas diferentes etapas do ensino de Língua Portuguesa e nas demais áreas acadêmicas, tais como Geografia, História, Matemática, Ciência, dentre outras, para as quais habilidades em leitura são consideradas como requisito.

De acordo com Begeny, Yager e Martínez (2011), alunos que apresentam dificuldades em leitura nos anos escolares iniciais continuam a apresentar as mesmas dificuldades em etapas posteriores da escolarização. Conseqüentemente, é de se esperar que o sucesso acadêmico do aluno nas diferentes áreas acadêmicas esteja relacionado, em grande medida, à aprendizagem de leitura.

A notoriedade desse assunto é evidenciada pela publicação de numerosos documentos oficiais, tratando direta ou indiretamente dessa questão, como parte das políticas públicas na área de ensino adotadas por países de todo o mundo como, por exemplo, o Brasil. Adicionalmente, tem-se que centenas de artigos dedicados ao tema vem sendo publicados, bem como já existem diversas associações profissionais e periódicos especializados tendo como focos a aprendizagem e o ensino de leitura (Wolery, 1999).

Apesar dos esforços em promover amplos debates social e educacional voltados a impulsionar ações com o objetivo de garantir o sucesso dos alunos na aprendizagem de leitura, dados oficiais mostram que os sistemas de ensino de países como o Brasil ainda enfrentam consideráveis obstáculos referentes ao ensino de leitura ofertado aos alunos durante o período de participação na educação formal.

Por exemplo, de acordo com o Relatório Regional Educacional da América Latina e Caribe 2011 da *United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization* (UNESCO), a taxa de repetência na primeira série da educação básica no Brasil é de aproximadamente 25%, a segunda maior da América Latina e Caribe, perdendo apenas para a Guatemala (UNESCO, 2011). Nota-se que nessa etapa de escolarização enfatiza-se, primordialmente, a aquisição de habilidades básicas de leitura.

Além disso, de acordo com resultados do estudo SERCE (*Second Regional Comparative and Explanatory Study*), avaliação internacional padronizada do desempenho dos alunos matriculados na educação primária em 16 países da América Latina, menos de 10% dos alunos de escolas brasileiras obtiveram proficiência em leitura com compreensão. Essa é a avaliação mais recente realizada pelo *Latin America Laboratory for the Assessment of Quality Education (LLECE)*, o qual é parte do *Regional Bureau of Education for Latin America and the Caribbean, OREALC / UNESCO Santiago*.

Somados, as altas porcentagens de repetência na primeira série do ensino básico e o baixo desempenho dos alunos de escolas brasileiras indicam a oferta de um ensino de baixa qualidade nos sistemas de ensino do Brasil, no que se refere a habilidades de leitura. Por um lado, pode-se dizer que, atualmente, a história de aprendizagem de leitura de grande parte desses alunos ainda é negligenciada. Por outro, entende-se que garantir aos mesmos o sucesso acadêmico na aquisição dessas habilidades depende de um delineamento de ações efetivas que tome como base a análise dos dados acima sob diferentes óticas.

No campo científico, as contribuições derivadas de pesquisas nas áreas básica a aplicada se referem ao entendimento de como o aluno aprende a ler e ao desenvolvimento de métodos de ensino de leitura. A análise do comportamento tem notória produção científica a respeito do

entendimento dos princípios básicos de aprendizagem, bem como suas contribuições para o desenvolvimento de métodos efetivos no ensino de linguagem e de repertórios acadêmicos, como leitura, estão notadamente registradas em periódicos científicos especializados (para uma breve revisão, consultar Mauad, Guedes, & Azzi, 2004).

Uma das contribuições clássicas da análise do comportamento para o estudo da linguagem é a análise do comportamento verbal, proposta por Skinner (1957), a partir de uma série de pesquisas que ele conduziu com infra-humanos em laboratório, as quais deram base para formulação de um dos conceitos fundamentais na área, que o autor denominou “princípio do reforçamento”. De modo amplo, pode-se dizer que esse conceito oferece uma descrição sistemática sobre como muitos dos comportamentos são aprendidos pelas consequências que eles produzem. Em sua análise do comportamento verbal, Skinner propôs as bases conceituais para o estudo comportamental da linguagem tendo o princípio do reforçamento como ferramenta analítica.

Mais tarde, Skinner (1968) sugeriu a aplicação do princípio do reforçamento como tecnologia aplicada ao ensino, por meio da utilização das “máquinas de ensinar”. Tais máquinas consistiam em um aparato que foi desenvolvido pelo autor para servir à programação do ensino. Essa programação era realizada de maneira automatizada e, referia-se, em uma de suas formas mais elementares, à apresentação de um estímulo que estabelece a ocasião em que dada classe de respostas é emitida e seguida de certas classes de consequências. Como resultado, espera-se o aumento da probabilidade futura de ocorrência da classe de respostas selecionada.

Algumas das primeiras aplicações das máquinas de ensinar no ensino de leitura estão relatadas em sua obra “*The Technology of Teaching*” (Skinner, 1968). Posteriormente, outros métodos de ensino foram desenvolvidos, tais como a “Instrução Programada” (Vargas & Vargas, 1982.), o “Sistema Personalizado de Ensino” ou PSI (Keller, 1968) e uma versão *online* do PSI

conhecida como *Computer-aided Personalized System of Instruction* ou CAPSI (Pear & Crone-Todd, 1999), os quais serão discutidos em maiores detalhes adiante.

Contribuições substanciais para o estudo da linguagem e para o desenvolvimento de métodos de ensino de leitura, dentro da análise do comportamento, derivaram das pesquisas conduzidas inicialmente por Sidman (1971). Em seu estudo clássico, o autor ensinou um adolescente com microcefalia a ler um conjunto de 20 palavras, mostrando que não se tratava de um desempenho puramente mecânico, mas sim, do que ele denominou “leitura com compreensão”. A natureza simbólica desses comportamentos foi posteriormente atribuída à formação de classes de estímulos equivalentes, a qual é definida por uma série de comportamentos novos que são produzidos, após outros comportamentos terem sido diretamente ensinados (Sidman & Tailby, 1982).

Os resultados encontrados por Sidman (1971) alavancaram refinamentos conceituais promissores dentro da Análise Experimental do Comportamento, os quais possibilitaram abordar fenômenos ainda não diretamente investigados pela área. Como resultado, houve um crescente substancial de trabalhos teóricos, experimentais e aplicados sobre equivalência de estímulos (Sidman, 1994), nomeação (Horne & Lowe, 1996) e quadros relacionais (Hayes, Barnes-Holmes & Roche, 2001).

Além disso, os estudos em equivalência possibilitaram o desenvolvimento de métodos eficazes no ensino de leitura, dentre outros, por meio de procedimentos baseados em tarefas de escolha de acordo com o modelo ou MTS (do inglês, *matching-to-sample*). Essas tarefas consistem da apresentação de um estímulo designado modelo, seguido da apresentação de dois ou mais estímulos designados comparações, na presença dos quais um indivíduo faz uma escolha na tentativa de selecionar o par modelo-comparação correto.

De maneira inovadora, Stromer, Mackay e Stoddard (1992) lançaram uma proposta com o objetivo de tornar a tecnologia derivada das pesquisas em equivalência de estímulos disponível para aplicação em sala de aula no ensino de leitura, dentre outros repertórios. Avanços notáveis em relação à essa proposta ocorreram com a possibilidade de aliar a metodologia de equivalência de estímulos ao ensino informatizado. Por exemplo, programas computacionais, dentre os quais destaca-se o Mestre® (Goyos & Almeida, 1994), foram desenvolvidos para servir à implementação computadorizada de tarefas de MTS. A versão atual do programa é designada MestreLibras (Elias & Goyos, 2010).

Assim, o conceito de máquinas de ensinar, proposto originalmente por Skinner (1968), foi recuperado a partir do desenvolvimento desses programas computacionais. Isso possibilitou resgatar, com um potencial considerável, os princípios das máquinas de ensinar; conseqüentemente, se o potencial de aplicação dos princípios básicos de aprendizagem, principalmente em ambientes educacionais, já era saliente, o mesmo ganhou proporções ainda mais representativas com os resultados produzidos pelos estudos que tiveram origem nas pesquisas em equivalência.

Disso depreende-se que o desafio de se transpor esse conhecimento para profissionais, como professores e educadores, que estão em atendimento direto à população de crianças com dificuldades de aprendizagem, ou com atrasos no desenvolvimento intelectual, torna-se cada vez maior. Uma evidência disso é que é escassa a literatura da área que trata explicitamente de como a tecnologia derivada da produção de conhecimento científico pode ser diretamente aplicada por professores e educadores.

A questão que se coloca, portanto, é: uma vez demonstrada a eficácia de determinados procedimentos em condições de laboratório, como transferir esse conhecimento para indivíduos atuando na comunidade, em especial, nas escolas?

Essa questão esteve na base das investigações conduzidas no estudo aqui apresentado e foi endereçada por meio de dois estudos. O Estudo 1 consistiu de uma investigação experimental acerca das condições sob as quais os indivíduos aprendem a implementar tarefas de MTS e, após, mostram generalização desse repertório comportamental para novos estímulos. O Estudo 2 foi realizado em colaboração com a Universidade de Manitoba, por meio de um estágio no exterior realizado pela pesquisadora, sob co-orientação do Dr. Joseph J. Pear. Esse estudo consistiu de uma investigação aplicada que buscou comparar dois pacotes instrucionais – (1) um manual auto-instrucional; e (2) o manual em combinação com o CAPSI, para ensinar universitários quanto à aplicação do ensino de MTS para leitura.

A discussão conjunta dos estudos, as limitações e as possíveis contribuições do presente trabalho para a área serão destacadas ao final.

Análise do comportamento verbal de Skinner

A análise do comportamento verbal de Skinner (1957) é uma das abordagens nos estudos sobre linguagem em análise do comportamento. Em sua obra clássica, Skinner delineou as bases conceituais para o estudo científico da linguagem, com o objetivo de submetê-la à investigação experimental. Nessa proposta, o autor define linguagem essencialmente como comportamento e, sendo assim, descarta a necessidade de vincular a análise a termos considerados mentalísticos, como ideias e intenções.

De acordo com Skinner, o comportamento verbal é “o comportamento reforçado pela mediação de outras pessoas” (p. 02). No cerne da definição skinneriana, está o fato de que essa mediação requer que o indivíduo seja especificamente ensinado a fornecer consequência para o comportamento verbal. Em outras palavras, a seleção e o fortalecimento do comportamento verbal depende de mediação por indivíduos, os quais são especificamente ensinados a fazê-la por uma dada comunidade verbal.

Ainda, em sua definição, Skinner reitera que comportamentos verbais e não-verbais são regidos pelas mesmas leis e que, portanto, assemelham-se. Para Skinner, a distinção entre comportamentos não-verbais e verbais é dada pelo fato de que, enquanto que os primeiros são condicionados pelo contato direto do indivíduo com o ambiente, os segundos os são apenas por meio de outras pessoas (Hedge, 2010). Por exemplo, um indivíduo com fome vai à geladeira e pega um sanduíche. O comportamento não-verbal de ir à geladeira é diretamente reforçado quando ele obtém o sanduíche. Em uma outra situação, ele está com fome e pede a alguém: “Por favor, você pode me trazer um sanduíche?”, e esse indivíduo traz o sanduíche. O comportamento

verbal de pedir o sanduíche é reforçado pela mediação de uma outra pessoa, ou seja, quando o outro indivíduo traz o sanduíche.

A mediação do comportamento verbal é desempenhada pelo que o autor designa ouvinte (detalhes sobre as demais variáveis em Skinner, 1957, p. 28). Este pode ser outra pessoa ou o próprio falante, e tem duas funções principais: (1) servir de estímulo discriminativo, ou seja, como uma dica, a qual é proveniente de uma história, e que sinaliza que o comportamento verbal será reforçado; e (2) após uma história de condicionamento, prover reforçador para o comportamento verbal do falante (para outras definições e discussões, consultar Greer, 1989, Horne & Lowe, 1996, Schilinger, 2008). Nota-se que um ouvinte ou grupos de ouvintes que controlam determinadas formas do comportamento verbal, como vocabulário, assunto e etc. são definidos como audiência.

Skinner defende que o comportamento verbal apresenta dinâmica e características topográficas distintas e únicas, mas que o seu estudo não requer o estabelecimento de um sistema explanatório especial. Ao contrário, afirma que as leis que regem os comportamentos não-verbais se aplicam aos comportamentos verbais e, nesse caso, são suficientes para a descrição dos últimos. Desse argumento decorre que, para o autor, os objetivos finais da análise são a previsão e o controle do comportamento verbal.

O sistema de classificação proposto por Skinner identifica as unidades do comportamento verbal, designadas operantes verbais, em termos das relações de dependência funcional entre respostas verbais e estímulos antecedentes e consequências (Sautter & LeBlanc, 2006). De acordo com o autor, ecóico, intraverbal, textual, mando e tato são operantes verbais primários e, como tais, são definidos pelas suas variáveis de controle. Ecóico, intraverbal e textual são operantes verbais controlados pelo comportamento verbal de outra pessoa ou do próprio falante;

já o mando é um operante verbal controlado por variáveis motivacionais, e o tato é controlado por estímulos não-verbais. Os comportamentos verbais secundários são chamados autoclíticos e, por sua vez, definem-se pelas suas relações com os operantes verbais primários (Hedge, 2010).

Nos operantes verbais classificados como ecóico, o falante emite uma resposta verbal vocal, ou seja, falada, a qual é controlada por um estímulo verbal auditivo. Imediatamente após a resposta, este indivíduo fornece ao falante um reforçador condicionado generalizado, cujo exemplo mais comum são os elogios (e.g., *“parabéns!”*, *“muito bem!”*). Os estímulos verbais são quaisquer eventos presentes no ambiente imediato de um indivíduo e que: (1) assim como os estímulos não-verbais, são efetivos em alterar o comportamento (Martin & Pear, 2011); (2) ao contrário dos estímulos não-verbais, são produto do comportamento verbal prévio de outro indivíduo ou do próprio falante; (3) podem ser auditivos, escritos ou sinalizados, dentre outros (Michael, 1982).

Nota-se que no comportamento ecóico: (1) há correspondência ponto-a-ponto entre estímulo e resposta, ou seja, divisões ou subdivisões do estímulo controlam divisões ou subdivisões da resposta; e (2) estímulo e resposta possuem similaridade formal, isto é, são pertencentes a uma mesma modalidade (e.g., estímulo e resposta são ambos auditivos). No contexto de sala de aula, o ensino de ecóicos pode ser ilustrado quando uma professora pede a um aluno para que ele repita as palavras que ela diz. Por exemplo, a professora diz *“janela”*; em seguida, o aluno diz *“janela”*, e a professora o elogia dizendo *“isso mesmo, muito bem!”*. Ela segue com esse procedimento um dado número de vezes para garantir o aprendizado; a professora pode inferir que o ecóico em questão foi aprendido se, como resultado do procedimento utilizado, ela observar consistência no desempenho do aluno. Nesse exemplo, tem-se que: (1) a resposta *“janela”* foi controlada pelo estímulo verbal auditivo *“janela”*; (2) partes

do estímulo (e.g., “ja”, “ne”, e “la”) controlaram partes da resposta (e.g., “ja”, “ne”, e “la”); e (3) tanto o estímulo como a resposta pertenceram a uma mesma modalidade, isto é, auditiva.

No operante classificado como intraverbal, o falante emite uma resposta verbal que pode ser falada, escrita, ou sinalizada, dentre outras, a qual é controlada por um estímulo verbal que pode ser auditivo, impresso ou um sinal manual, e é produzido por outro indivíduo ou pelo próprio falante (Michael, 1982). Seguindo a resposta, este indivíduo fornece ao falante um reforçador condicionado generalizado. Em outras palavras, o intraverbal é também controlado pelo comportamento verbal de outras pessoas, mas, ao contrário do ecóico, não apresenta correspondência ponto-a-ponto entre estímulo e resposta. Por exemplo, no contexto escolar, um aluno diz: “Eu gosto da cor azul”, e o colega responde: “E eu de verde”. Em seguida, o primeiro aluno reforça o comportamento do segundo dizendo “Legal!”.

No operante textual, um falante emite uma resposta verbal vocal (e.g., falada), a qual é controlada por um estímulo verbal escrito (e.g., palavras impressas). O comportamento textual é reforçado quando o ouvinte fornece ao falante um reforçador condicionado generalizado, como um elogio. Assim como o ecóico e o intraverbal, o comportamento textual é controlado pelo comportamento verbal de outro indivíduo. De um lado, o comportamento textual se assemelha ao ecóico, pois apresenta correspondência ponto-a-ponto entre estímulo e resposta. De outro, diferencia-se do ecóico em relação ao controle antecedente, o qual é exercido por um estímulo verbal escrito, e do intraverbal no que se refere à correspondência ponto-a-ponto. Por exemplo, um professora apresenta ao aluno a palavra impressa “XÍCARA”. Em seguida, o aluno diz “xícara”, e a professora o elogia dizendo “Correto!”. Nessa situação, a resposta verbal vocal “xícara” foi controlada pelo um estímulo verbal escrito “XÍCARA”. Partes do estímulo (e.g., “XÍ”, “CA” e “RA”) controlaram partes da resposta (e.g., “xí”, “ca” e “ra”) e, por último,

estímulo e resposta corresponderam a modalidades diferentes (e.g., visual e auditiva, respectivamente).

No operante verbal classificado como mando, um falante emite uma resposta verbal (e.g., falada, escrita, sinalizada e etc.), a qual é controlada por uma variável motivacional (para refinamentos conceituais, ver Michael, 2000). Nesse caso, a resposta verbal “especifica” o seu próprio reforçador (e.g., objetos, ações, atenção, eventos e etc.). O mando é reforçado quando o ouvinte apropriadamente provê o reforçador especificado pelo falante (Hedge, 2010; Michael, 1982). As variáveis motivacionais mais comumente descritas são condições e/ou estados de privação e de estimulação aversiva. Essas variáveis alteraram: (1) a efetividade reforçadora de um dado estímulo; (2) a frequência dos comportamentos que mantem uma relação funcional com esse estímulo reforçador. Os estados de privação indicam o período, cuja duração é mensurável, em que um indivíduo não teve acesso a dado reforçador (Martin & Pear, 2011). Pode-se dizer que uma criança que tenha tomado café da manhã antes de ir à escola esteja privada de alimento, após terem transcorrido horas desde o café da manhã, assumindo que esta tenha sido a última refeição. Nesse caso, a privação aumenta a efetividade do alimento como reforçador e aumenta a probabilidade de que a criança se engaje em comportamentos que produzam alimento. Por exemplo, a criança pede à professora: *“Você pode me trazer maçã e suco, por favor?”*. A resposta verbal *“Você pode me trazer maçã e suco, por favor?”* é controlada pela privação de alimento, e é reforçada quando a professora traz a maçã e o suco, e a criança se serve. Condições de estimulação aversiva incluem a presença de estímulos aversivos, como barulho. Em uma sala de aula em que muitos alunos estejam conversando, uma professora pede aos alunos: *“Por favor, façam silêncio”*. A resposta verbal *“Por favor, façam silêncio”* é controlada pelo estímulo aversivo, isto é, o barulho, e é reforçada quando os alunos fazem silêncio, e o barulho cessa.

No operante verbal classificado como tato, um falante emite uma resposta verbal (e.g., falada, escrita, sinalizada e etc.), a qual é controlada por um estímulo não-verbal (e.g., objeto, ação, relação, propriedade e etc.) (Michael, 1982). Após a emissão da resposta, o ouvinte fornece ao falante um reforçador condicionado generalizado, como um elogio. O tato, portanto, é um operante emitido sob controle discriminativo. De maneira ampla, pode-se dizer que quaisquer estímulos não-verbais podem exercer função discriminativa no controle antecedente do tato e, por essa razão, eles são descritos por Skinner (1957) como o “mundo de coisas e eventos sobre os quais o falante conversa” (p. 81). Por exemplo, um aluno que esteja aprendendo a dar nome às cores olha para um objeto verde e, em seguida, diz ao seu colega: “*verde*”. A resposta verbal “*verde*” é controlada pela cor do objeto, e é reforçada quando o colega elogia dizendo “*isso mesmo, muito bem!*”.

Além dos comportamentos verbais primários, Skinner (1957) nomeou outros comportamentos verbais designados secundários, os quais são identificados como variável dependente dos operantes primários e são chamados de autoclíticos. São considerados autoclíticos: (1) respostas gramaticais e agrupamento de respostas; e (2) “o comportamento verbal sobre o comportamento verbal” (Peterson, 1978, p. 164). A variável de controle dos autoclíticos é algum aspecto da relação de controle do operante primário, e o reforçador é a intensificação do efeito da resposta verbal primária sobre o comportamento do ouvinte. De modo sumarizado, pode-se dizer que os autoclíticos descrevem o comportamento verbal primário e suas relações de controle, tornando mais provável que o ouvinte reforce o comportamento do falante de maneira apropriada. Por exemplo, em uma condição de estimulação aversiva, como o ar frio de uma sala, o falante pode dizer: “*Aquecedor*”. Essa resposta verbal terá maior probabilidade de ser reforçada, no entanto, se as respostas “*por favor*”, “*você*”, “*pode*”, “*ligar*”,

“o” e “aquecedor” forem adicionadas apropriadamente. Assim, dizer: “*Por favor, você pode ligar o aquecedor?*” será mais provavelmente seguido de reforço quando o ouvinte prontamente liga o aquecedor, e o frio cessa (Hedge, 2010; Pear, 2007). Skinner (1957) propõe cinco categorias de autoclíticos: (1) descritivos; (2) qualitativos; (3) quantitativos; (4) manipulativos; e (5) relacionais (para outras classificações, consultar Peterson, 1978). Os autoclíticos descritivos são emitidos sob controle de algum aspecto que descreve as circunstâncias em que o comportamento verbal primário é emitido (e.g., “*Eu sei*”, “*Tom disse*”), ou a força do comportamento verbal (“*Eu poderia dizer*”, “*Eu digo*”), ou ainda as condições emocionais do falante (e.g., “*Fico feliz em dizer*”, “*Eu odeio*”). Os autoclíticos qualitativos são emitidos sob controle da relação entre variáveis qualitativas e comportamento verbal primário, e alteram a ação do ouvinte em uma dada direção. Os mais comumente citados são o “*é*” e o “*não*”. Por exemplo, uma pessoa apresenta um amigo dizendo: “*Este É Tom*”; em uma outra situação, uma pessoa diz que está chovendo e, outra, após ter verificado a informação, responde “*NÃO está chovendo*”. Os autoclíticos quantitativos são emitidos sob controle da relação entre variáveis numéricas e comportamento verbal primário (e.g., “*muitos*”, “*poucos*”). Os autoclíticos manipulativos são emitidos sob controle da relação entre variáveis motivacionais e comportamento verbal primário, e ocasionam no ouvinte comportamentos relacionados ao comportamento verbal primário do falante (e.g., “*dê-me um copo de água*”). Os autoclíticos relacionais são emitidos sob controle da relação entre determinadas funções gramaticais e operante verbal primário. Por exemplo, os autoclíticos nas palavras “*Os atletas correM*” e “*Os atletas estão correNDO*” indicam a relação de controle entre variáveis temporais e o tato do evento (i.e., atletas e correr).

Além das variáveis específicas de controle que definem cada um dos operantes verbais, Skinner (1957) propõe que outras variáveis também exercem controle sobre o comportamento verbal. De acordo com o autor, o número e a força dessas variáveis em uma dada ocasião: (1) determinam que um dentre outros comportamentos verbais sejam selecionados; e (2) alteram a força do comportamento verbal, e o seu efeito sobre o comportamento do ouvinte. A interação dessas variáveis com o comportamento verbal é designada *causação múltipla*. Esta se refere à intensificação da força do comportamento verbal, como produto do controle exercido simultaneamente por duas ou mais variáveis (Peterson, 1978). Alguns dos componentes da *causação múltipla* podem ser ilustrados com o verso que é parte do poema intitulado “A casa”, de Vinícius de Moraes – “Era uma casa muito engraçada, não tinha teto não tinha nada.” Dentre as diferentes instâncias de controle presentes nessa passagem, podem-se destacar: (1) o efeito de múltiplas audiências, isto é, o poema foi escrito a princípio para um público infantil e afeta o comportamento verbal desta audiência de uma dada maneira; no entanto, o poema também serve a uma população adulta, para a qual o efeito sobre o comportamento verbal ocorre de uma outra maneira; (2) a relação de controle intraverbal entre as respostas “casa” e “engraçada” e “casa”, e “teto”; (3) o controle formal parcial entre as respostas “engraçADA” e “nADA”; e (4) a relação de controle entre autoclíticos e operantes verbais, como por exemplo “uma” (autoclítico quantitativo) e “casa” (tato).

Em suma, análise do comportamento verbal de Skinner (1957) fornece um amplo referencial para o estudo da linguagem. Obviamente, as definições, discussões e implicações dessa análise para a área são mais extensas e mais refinadas do que apresentadas aqui, de modo que se encoraja o leitor interessado a recorrer à bibliografia dedicada ao tema.

Nota-se que, embora a obra de Skinner venha sendo alvo de inúmeras críticas dentro (Hayes, Barnes-Holmes & Roche, 2001) e fora da Análise do Comportamento (Chomsky, 1959), seu trabalho resultou em um vasto programa de pesquisa voltado ao ensino de linguagem para diferentes populações, dentre as quais se destacam indivíduos com autismo (para uma revisão das pesquisas na área, consultar Marcon-Dawson, Vicars & Miguel, 2009; Norman, Fossa & Polin, 2000; Sautter & LeBlanc, 2006). Particularmente interessante para o presente trabalho, são o estudo e o ensino de leitura, que serão apresentados a seguir.

Leitura em Skinner, o comportamento textual

Para Skinner (1957), a leitura consiste de uma série de processos comportamentais que ocorrem de maneira simultânea e, por essa razão, o autor designa o termo comportamento textual para se referir ao operante verbal que é emitido sob controle de um estímulo verbal escrito ou impresso (e.g., palavras escritas, palavras impressas, frases, textos), ou seja, de um estímulo verbal não-auditivo, ou textual. Como discutido anteriormente, o comportamento textual, assim como os demais operantes verbais, são adquiridos e mantidos pela mediação de um ouvinte, o qual fornece reforçador condicionado generalizado seguindo resposta textual do falante.

De acordo com o autor, o reforçamento do comportamento textual é inicialmente arranjado para propósitos educacionais. Assim, uma professora apresenta um reforçador condicionado generalizado como um elogio para a resposta textual do aluno e, como resultado, ela espera que o desempenho do aluno se mantenha, dadas as mesmas condições. O reforçamento não-educacional, por sua vez, é ilustrado por uma situação em que um indivíduo que não saiba ler entrega uma carta a outro indivíduo e fornece a este uma quantia em dinheiro para que leia a carta. Por fim, o auto-reforçamento do comportamento textual é exemplificado quando um dado

produto desse comportamento, como auto-estimulação auditiva (e.g., o indivíduo repete aberta ou encobertamente o estímulo impresso), aumenta a probabilidade do comportamento textual subsequente.

Ao tratar da aquisição do comportamento textual, Skinner propõe o que ele denomina unidades mínimas. Ao descrever operantes ecóicos mínimos, o autor sugere que uma unidade mínima corresponde “[...] *à menor resposta sob controle de uma única variável*” (p. 61). Por exemplo, um aluno que tenha aprendido o comportamento textual para unidades menores (e.g., “a”, “ba”, “ca” e “xi”), tem grande probabilidade de dizer “abacaxi”, na presença da palavra impressa ABACAXI, mesmo que as respectivas unidades mínimas nunca tenham sido apresentadas nessa sequência. Essa resposta (e.g., dizer “abacaxi”), em contrapartida, tem grande probabilidade de ser reforçada (e.g., o aluno lê “*abacaxi*”, e a professora o elogia dizendo “*excelente!*”).

Adicionalmente, Skinner sugere que, no início da aquisição do comportamento textual, o estímulo verbal textual ocasiona uma resposta verbal vocal e essa resposta, por sua vez, torna-se discriminativa para a emissão de auto-ecóicos. Dessa modo, uma resposta verbal vocal é controlada, a princípio, por um estímulo textual e, posteriormente, é colocada sob controle do estímulo verbal auditivo que foi produzido.

De acordo com o autor, uma vez observada a aquisição do comportamento textual, outras respostas verbais que foram condicionadas na presença de outros estímulos verbais ou não-verbais, passam a ser emitidas sob controle de estímulos textuais. Por exemplo, quando um aluno que tenha aprendido respostas intraverbais em uma dada situação, passa também a emitir essas respostas intraverbais para o estímulo textual correspondente. De maneira ilustrativa, suponha que uma professora ensine seu aluno a dizer “dois” na presença da sentença falada “um mais

um”. Após ter aprendido a dizer “um mais um” na presença do estímulo impresso UM MAIS UM, o aluno também irá dizer “dois” na presença desse mesmo estímulo.

Uma diferença importante entre comportamento textual e leitura, na abordagem de Skinner, está no fato de que, enquanto que o primeiro requer uma resposta verbal vocal emitida na presença de um estímulo textual, a segunda requer que o indivíduo reaja ao seu próprio comportamento textual como ouvinte. Isso, portanto, identifica o leitor e, para se referir aos comportamentos que um indivíduo desempenha como tal, Skinner adiciona outros comportamentos, e que tomam como base a noção de compreensão.

Skinner propõe que um leitor mostra compreensão a respeito de um texto quando ele: (1) repete, ou, diz de outra maneira aquilo que ele acabou de ler; (2) engaja-se apropriadamente em determinados comportamentos; e (3) identifica as variáveis que são efetivas em se engajar nesses comportamentos. Nesse caso, pode-se dizer que um leitor considerado competente: (1) tem um repertório mais ou menos sofisticado de intraverbais que permitem a ele se engajar em comportamentos do tipo “*então o escritor quis dizer que...*”; (2) na presença de estímulos textuais, engaja-se em determinados comportamentos que foram condicionados primeiramente na ausência desses; por exemplo, engajar-se em certos comportamentos na presença do estímulo textual IMAGINE QUE, depois de ter aprendido esses comportamentos na ausência do estímulo textual (e.g., alguém diz “*Imagine que...*” como resposta de mando e o ouvinte se engaja nos comportamentos apropriados); e (3) descrever as variáveis que controlaram seu próprio comportamento verbal (e.g., “*Eu disse isso porque...*”).

Em última instância, pode-se dizer que a noção de compreensão explicita alguns dos aspectos da causação múltipla na leitura, ou seja, da interação dos operantes envolvidos na leitura com outras variáveis. Como ressalta Peterson (1978), o que faz da leitura interessante é

justamente o fato de que essa consiste de uma série de respostas multiplamente controladas. Consequentemente, o alcance com que o leitor é afetado pelas inúmeras instâncias de controle determina, em grande medida, que esse identifique determinado texto como “bom” ou “ruim”. Do contrário, usualmente se diz que ele “*não entendeu o texto*” ou que “*não o achou interessante*”. De maneira ampla, o efeito da causação múltipla na leitura é colocar os comportamentos do escritor e do leitor sob controle das mesmas variáveis, ou seja, é como se, ao ler, o leitor reproduzisse, com grande acurácia, as condições de estímulo que originalmente afetaram o comportamento do escritor.

Embora não diretamente, a combinação entre a análise da linguagem, tal como proposta por Skinner (1957), e as suas aplicações ao ensino foi vislumbrada quando o autor desenvolveu uma série de procedimentos e equipamentos para fomentar o ensino que passou a ser designado Instrução Programada (Vargas & Vargas, 1992).

Em um curso usando Instrução Programada, o material era apresentado em uma sequência de passos pequenos, o que permitia desmembrar comportamentos complexos em passos mais simples e ensiná-los de modo gradual. Ao contrário de métodos tradicionais, em que o aluno meramente assiste a uma aula, o aluno era requisitado a participar ativamente respondendo a questões do tipo “preencher lacunas” ou “múltiplas alternativas”, apresentadas em cada sequência de passos. As respostas do aluno eram imediatamente seguidas de consequências e ele seguia em seu próprio ritmo. Os equipamentos desenvolvidos por Skinner (1968), chamados pelo autor de “máquinas de ensinar”, e foram construídos com o objetivo de oferecer uma programação automática de contingências de reforçamento no ensino. A utilização dessas máquinas permitia que toda essa programação fosse realizada de forma automatizada, garantindo

consistência na aplicação e que o material poderia ser apresentado tantas vezes quantas fossem necessárias para que o aluno aprendesse.

O impacto da Instrução Programada foi grande a partir da década de 60, e essa tecnologia resultou no surgimento de um campo especializado de tecnologia instrucional, constituído por uma série de pesquisas e de cursos, dentre as quais se destaca o desenvolvimento de métodos de ensino, como o PSI (*Personalized System of Instruction*) (Keller, 1968), a ser discutido posteriormente.

Adicionalmente, uma série de pesquisas especificamente sobre o ensino de comportamento textual vem sendo conduzidas, dentre as quais se destacam: (a) o ensino de comportamento textual como base para emergência de outros comportamentos (Campos & Micheletto, 2010); (b) as variáveis na aquisição e/ou emergência do comportamento textual (Braun, 1969; Guimarães & Goyos, 2012; Staats, Staats, & Schutz, 1962a/1962b); e (c) o ensino de comportamento textual para crianças com autismo (Fabrizio & Paul, 2007; Marcus & Wilder, 2009) e para crianças com desenvolvimento típico (Santos, 2011; Tsay & Greer, 2006).

A partir dos estudos conduzidos inicialmente por Sidman durante a década de 70, a investigação experimental de muitos dos processos comportamentais envolvidos na leitura ganhou um novo enfoque e teve impacto substancial no desenvolvimento de tecnologias para o ensino de leitura e de outros repertórios comportamentais. Esses avanços serão discutidos a seguir.

Equivalência de estímulos

A equivalência de estímulos é uma das abordagens em Análise do Comportamento voltada ao estudo de comportamentos emergentes, ou seja, de comportamentos novos que são produzidos, após outros comportamentos terem sido diretamente ensinados. Essa abordagem é considerada crítica na análise comportamental da linguagem em suas formas elementares. Além disso, também fornece base para a investigação de comportamentos considerados simbólicos, bem como para o desenvolvimento de métodos de ensino de repertórios acadêmicos, como leitura.

As investigações em equivalência de estímulos tiveram início com a publicação dos resultados de uma série de pesquisas conduzidas por Sidman (1971). Neste trabalho, ele ensinou um adolescente com microcefalia a ler um conjunto de vinte palavras do tipo consoante-vogal-consoante (CVC), usando procedimentos de controle de estímulos. Como parte de seu repertório prévio, o indivíduo possuía relações entre palavras ditadas e figuras e, além disso, era capaz de dar às figuras seus respectivos nomes. Após ter sido ensinado a estabelecer relações entre palavras ditadas e palavras impressas, o indivíduo estabeleceu relações entre figuras e palavras impressas, entre palavras impressas e figuras, bem como deu nome às palavras quando apresentado com seus correspondentes impressos sem que tivesse sido diretamente ensinado.

Esses dados forneceram base para sustentar a hipótese de que não se tratava de um desempenho puramente mecânico, e sim, simbólico. Posteriormente, um modelo comportamental para a descrição de desempenhos dessa natureza foi elaborado a partir da derivação do conceito matemático de equivalência de estímulos (Sidman & Tailby, 1982). Esta é definida por uma classe de estímulos em que todos os membros da classe possuem três propriedades: (1)

reflexividade; (2) simetria; e (3) transitividade. A reflexividade se define pela reversibilidade das relações entre estímulos de uma classe de equivalência, dito de outra maneira, se A, então A, se B, então B, e assim por diante. A simetria se define pela bidirecionalidade das relações entre estímulos de uma classe de equivalência, ou seja, se $A=B$, então $B=A$. Por fim, a transitividade se define pela transferibilidade das relações entre estímulos de uma classe de equivalência, isto é, se $A=B$ e $B=C$, então $A=C$.

De maneira mais específica, esse modelo matemático foi utilizado para descrever comportamentos emergentes designados formação de classes de estímulos equivalentes, que são o foco de interesse nas pesquisas dentro de equivalência de estímulos. A formação de classes de estímulos equivalentes se define pelas discriminações condicionais que emergem como produto do ensino direto de outras discriminações condicionais. Discriminações condicionais são definidas por, na presença de um estímulo condicional ou modelo, responder ao estímulo positivo para reforçamento ou, em outras palavras, ao estímulo de comparação designado como correto (Green & Saunders, 1998). A formação de classe de estímulos equivalentes é atestada quando são observados resultados positivos para testes comportamentais que avaliam as três propriedades – reflexividade, simetria e transitividade (Sidman & Tailby, 1982).

A tarefa comumente empregada como padrão no ensino de discriminações condicionais conduzido para produzir a formação de classes de estímulos equivalentes é conhecida como escolha de acordo com o modelo (MTS, do inglês *matching-to-sample*). Esta consiste em apresentar um estímulo modelo seguido de dois ou mais estímulos comparações, na presença dos quais um indivíduo responde (e.g., clica com o *mouse* ou aponta para um dos comparações), a partir do que consequências diferenciais para o responder são fornecidas.

Em um ensino de discriminações condicionais típico, conduzido com o uso de tarefas de MTS e três conjuntos de estímulo de quaisquer modalidades (e.g., A, B e C), discriminações condicionais dos tipos AB e AC são estabelecidas como linha de base para a formação de classes de estímulos equivalentes. Por exemplo, no ensino de discriminação condicional envolvendo AB, são apresentados três tipos de tentativas distribuídas randomicamente, em uma série que pode variar entre 9 e 24 tentativas, da maneira como segue: (1) na presença do estímulo modelo A1, a escolha do estímulo B1 é seguida de reforçamento, enquanto que as escolhas dos estímulos B2 e B3 não; (2) na presença de A2, a escolha de B2 é seguida de reforçamento; e (3) na presença de A3, a escolha de B3 é seguida de reforçamento. O ensino de discriminação condicional envolvendo AC é conduzido do mesmo modo e, após, vários testes comportamentais são conduzidos para avaliar a formação de classes de estímulos equivalentes.

Esses testes são usualmente conduzidos sem reforçamento e tem como objetivo verificar a emergência das seguintes discriminações condicionais: (1) AA, BB e CC (testes de reflexividade); (2) BA e CA (testes de simetria); e (3) BC e CB (teste de transitividade). Testes combinados de simetria e transitividade são também denominados testes de equivalência (Green & Saunders, 1998). Resultados positivos em todos os testes fornecem base para inferir a formação de classes de estímulos equivalentes envolvendo os estímulos dos conjuntos A, B e C. Nesse caso, também se diz que esses estímulos são substitutos ou símbolos uns dos outros, e ocasionam dada resposta com a mesma probabilidade (Green & Saunders, 1998, mas, para outras discussões, consultar Fields, 1993 e Fields & Moss, 2007, Guimarães & Goyos, 2012).

Desde o experimento clássico de Sidman (1971), a formação de classes de estímulos equivalentes vem sendo investigada em uma série de pesquisas usando diferentes tipos de estímulo, estruturas de treino e populações (e.g., Arntzen & Lian, 2010). De maneira pioneira, a

equivalência de estímulos forneceu as bases para a manipulação experimental do comportamento simbólico, mais especificamente, a sua previsão e o seu controle (Sidman, 2000; Palmer, 2004). Além disso, as pesquisas em equivalência alavancaram refinamentos conceituais, por meio dos quais fenômenos ainda não diretamente investigados dentro da análise do comportamento passaram a ser abordados, em especial, a geratividade de comportamentos novos envolvendo relacionar eventos sem a necessidade de ensino explícito (Hayes, Barnes-Holmes & Roche, 2001; Horne & Lowe, 1996; Sidman, 1994).

Isso porque os dados primeiramente reportados por Sidman (1971), sobre o fato de que o ensino de algumas discriminações condicionais produz a emergência de uma série de outras discriminações condicionais sem que tenham sido previamente ensinadas ou reforçadas, levaram ao desenvolvimento de um corpo de pesquisa mais amplo denominado “Responder Relacional Derivado” (Rehfeldt, 2011). Em termos comportamentais, o responder relacional derivado é definido por classes de comportamentos emergentes, especialmente os que envolvem relacionar estímulos arbitrários (e.g., quaisquer estímulos visuais ou auditivos que possuem pouca ou nenhuma similaridade física) nunca antes relacionados diretamente uns aos outros, após o ensino explícito de outras classes de responder relacional.

De modo mais específico, os achados de Sidman (1971) originaram um intenso debate sobre o papel do comportamento verbal na formação de classes de estímulos equivalentes. Na base dessas discussões estiveram os resultados controversos de estudos subsequentes em equivalência, indicando que: (1) evidências sobre a formação de classes de estímulos equivalentes em sujeitos não-humanos estiveram pouco sustentadas empiricamente (Shusterman & Kastak, 1993); (2) ao contrário de indivíduos com pouco ou nenhum repertório verbal (e.g., indivíduos com autismo), os que apresentam extenso repertório verbal (e.g., indivíduos com

desenvolvimento típico) tem maior probabilidade de passar em testes comportamentais que avaliam a formação de classes de estímulos equivalentes; e (3) os procedimentos adicionais que se mostram mais efetivos em facilitar o estabelecimento das discriminações condicionais requeridas para a formação de classes de estímulos equivalentes envolvem ensino explícito de repertórios verbais (Horne, Hughes, & Lowe, 2006).

Por um lado, questionamentos a respeito da origem do comportamento emergente foram sustentados por uma série de pesquisas iniciadas por Pauline Horne, Fergus Lowe e colaboradores que tiveram como objetivo fundamentar empiricamente a Teoria da Nomeação (Horne & Lowe, 1996). De acordo com os proponentes dessa teoria, nomear é responder a conjuntos de eventos ou estímulos tanto como ouvinte quanto como falante (e.g., selecionar ou olhar em direção a “bola”, e dizer “bola” na presença do objeto) por meio do ensino com múltiplos exemplares. Esse ensino estabelece os comportamentos de ouvinte e de falante como uma classe de comportamentos de ordem superior bidirecional. Horne e Lowe (1996) propõem que é essa a chave para a formação de classes de estímulos equivalentes. Tal hipótese vem sendo sustentada por uma série de pesquisas (e.g., Goyos, 2000; Horne *et al.*, 2002; Miguel *et al.*, 2008) sugerindo que a formação de classes de estímulos equivalentes é, pelo menos, influenciada, senão determinada, pela linguagem (e.g., nomeação).

Por outro, pesquisas dentro da “Teoria dos Quadros Relacionais” resultaram uma série de experimentos envolvendo diferentes classes de responder relacional arbitrário, derivadas do estabelecimento de controle por dicas contextuais (Hayes, Barnes-Holmes & Roche, 2001). De acordo com essa abordagem, as classes de responder relacional derivado envolvidas na equivalência de estímulos são uma dentre inúmeras outras classes de responder relacional arbitrário derivado, classificada pelos referidos autores como quadros relacionais de

coordenação. Nestes, as classes de responder relacional são controladas por dicas contextuais de igualdade, identidade ou similaridade e, portanto, incluem as classes de equivalência (Hayes, Barnes-Holmes, Roche, 2001, p. 35).

Como resultado dos refinamentos conceituais na área acima mencionados e, com o surgimento do corpo amplo de pesquisas investigando o responder relacional derivado, a formação de classes de estímulos equivalentes vem, mais recentemente, sendo referida como responder de acordo com equivalência de estímulos para especificar as classes de responder relacional divididas em duas categorias: (1) classes de responder relacional diretamente ensinadas por meio do arranjo de contingências de reforçamento; e (2) classes de responder relacional que emergem como produto desse ensino, e que são identificadas pelas propriedades de reflexividade, simetria e transitividade (Arntzen & Lian, 2010; Sidman, 2000).

Um dos motivos pelos quais esse novo corpo substancial de pesquisa representa um avanço fundamental na Análise do Comportamento se deve ao fato de que o responder relacional derivado é visto, por muitos autores, como a chave para o entendimento de muitos dos aspectos que tornam a linguagem humana singular (e.g., Hayes, Barnes-Holmes & Roche, 2001; Horne & Lowe, 1996; Palmer, 2004; Sidman, 2000). Esse fenômeno é conceitualmente desafiador para a área e, adicionalmente, é potencialmente bastante promissor no desenvolvimento de tecnologia voltada à solução de muitos dos problemas encontrados no ensino de linguagem. A seguir, são apresentadas algumas das contribuições das pesquisas em equivalência de estímulos para o entendimento e o ensino de leitura.

Leitura em Sidman – A formação de classes de estímulos equivalentes

Na proposta de Sidman (1971), a leitura consiste de uma série de comportamentos em que alguns são ensinados diretamente e outros emergem como produto desse ensino. De especial interesse para essa abordagem, estão os comportamentos emergentes, isto é, a formação de classes de estímulos equivalentes envolvendo palavras ditadas, figuras e palavras impressas. Como visto anteriormente, a formação de classes de estímulos equivalentes é produzida a partir do ensino direto de algumas discriminações condicionais. De modo interessante, esse ensino produz não apenas a emergência de novas discriminações condicionais, mas também de respostas verbais definidas previamente por Skinner (1957) como respostas de tato e respostas textuais (Nota: Sidman designou essas classes de respostas como dar nome às figuras e leitura oral, respectivamente) (Guimarães & Goyos, 2012). (Figura 1)

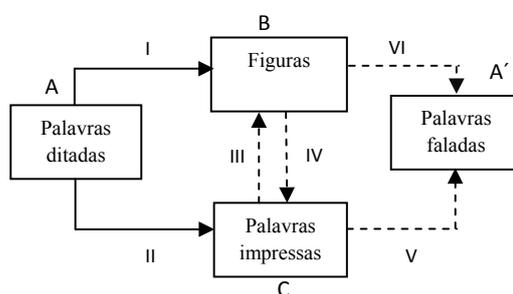


Figura 1. Comportamentos envolvidas na leitura. I e II indicam discriminações condicionais ensinadas diretamente; III e IV indicam discriminações condicionais emergentes; V indica as respostas textuais; e VI indica respostas de tato. As setas cheias indicam comportamentos ensinados diretamente e, as pontilhadas, comportamentos emergentes (Sidman, 1971).

Para produzir a formação de classes de estímulos equivalentes envolvidas na leitura, discriminações condicionais compreendendo palavras ditadas e figuras (AB) e palavras ditadas e palavras impressas (AC) são diretamente ensinadas como requisito para a emergência de

discriminações condicionais envolvendo figuras e palavras impressas (BC) e palavras impressas e figuras (CB). O ensino dessas discriminações condicionais e os testes comportamentais para avaliar a formação de classes de estímulos equivalentes são conduzidos usando tarefas de MTS.

As tarefas de MTS são classificadas em MTS de identidade e MTS arbitrário. As tarefas de MTS de identidade são compostas de modelos e comparações idênticos, pertencentes a uma mesma modalidade, e tarefas de MTS arbitrário são compostas de modelos e comparações fisicamente distintos, sejam de uma mesma modalidade (e.g., MTS arbitrário visual-visual), ou de modalidades diferentes (e.g., MTS arbitrário auditivo-visual) (Fazzio & Martin, 2011). Duas variações comuns dessas tarefas são: (1) MTS simultâneo, em que o estímulo modelo permanece disponível na tentativa; e (2) MTS com atraso, em que o estímulo modelo é removido antes que os estímulos de comparação sejam apresentados (Green & Saunders, 1998).

O arranjo e a implementação de tarefas de MTS no ensino de leitura podem ser sumarizados em quatro passos principais (Nota: a descrição dos passos e da ordem é uma escolha arbitrária da autora). Primeiro, são selecionados os conjuntos de estímulos que serão utilizados tanto no ensino quanto nos testes, ou seja, são selecionadas as palavras ditadas, figuras e palavras impressas que compreenderão os conjuntos de estímulos A, B e C, respectivamente. Segundo, são designados os estímulos modelo e de comparação para cada tarefa, bem como esses são distribuídos em uma série de tentativas, sendo que, em cada tentativa, um estímulo de comparação é definido como correto. Como dito anteriormente, quatro tipos de tarefas de MTS são utilizadas no ensino de leitura: (1) AB (palavras ditadas e figuras); (2) AC (palavras ditadas e palavras impressas); (3) BC (figuras e palavras impressas); (4) e CB (palavras impressas e figuras), sendo que a primeira e segunda letras correspondem aos modelos e aos comparações, respectivamente.

Um exemplo de protocolo de ensino de leitura utilizando tarefas de MTS é apresentado abaixo. Para efeitos de ilustração, consideram-se três palavras – pato, gato e dedo – para o qual três conjuntos de estímulos -- palavras ditadas (A), figuras (B) e palavras impressas (C), cada um com três elementos – A1, A2, A3; B1, B2, B3; e C1, C2, C3 – são considerados (Figura 2). Usualmente, a tarefa de MTS é conduzida em cinco etapas, como exemplificado na Figura 3.

Conjuntos de estímulos		
A	B	C
Palavras ditadas	Figuras	Palavras impressas
A1	B1	C1
“Pato”		PATO
A2	B2	C2
“Gato”		GATO
A3	B3	C3
“Dedo”		DEDO

Figura 2. Conjuntos de estímulos.

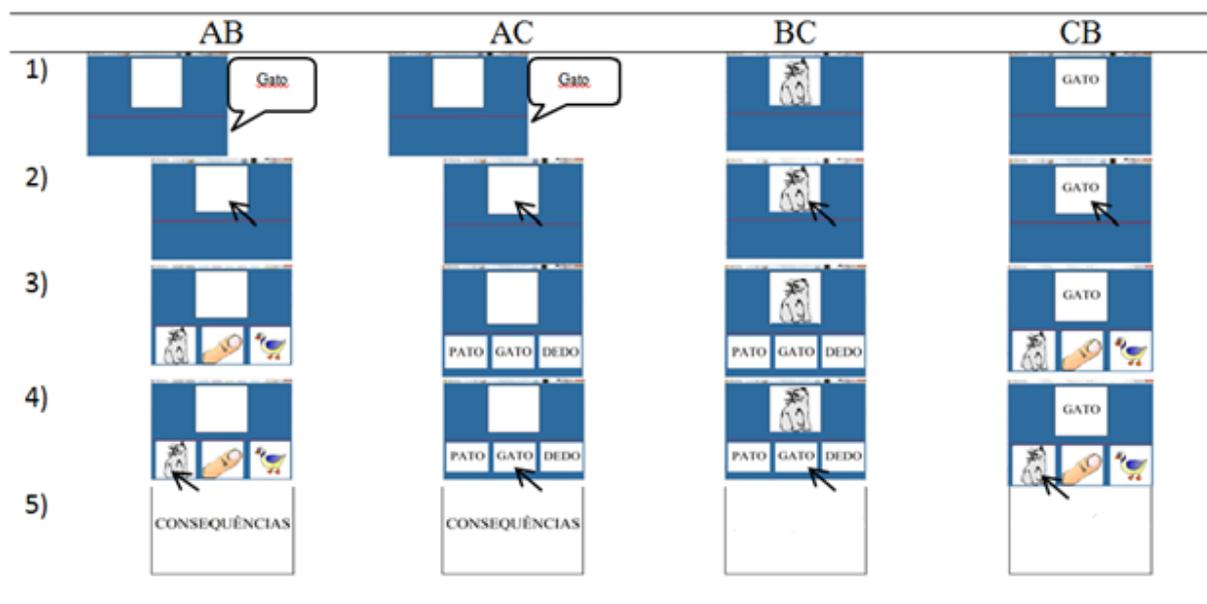


Figura 3. Ilustração das cinco etapas de tentativas de MTS envolvendo as discriminações condicionais AB, AC, BC e CB, respectivamente, considerando a palavra gato como exemplo. A, B e C são palavras ditadas, figuras e palavras impressas, respectivamente.

Inicialmente, tem-se o ensino de discriminações condicionais envolvendo palavras ditadas e figuras (AB). Nesse, uma tentativa começa com a apresentação da palavra ditada “gato” como estímulo modelo. Uma vez que o indivíduo toque ou clique com o mouse sobre o quadrado branco, em resposta ao estímulo modelo, três figuras correspondentes a gato, pato e dedo são apresentadas como estímulos de comparação. Em seguida, o indivíduo seleciona (e.g., aponta ou clica com o mouse) um dos estímulos de comparação e consequências diferenciais para respostas corretas e incorretas são apresentadas. Escolhas na figura do gato são seguidas de reforçamento (e.g. elogio verbal; animação no computador) e escolhas em quaisquer outras figuras – pato e dedo – são seguidas de uma breve pausa ou uma tela escura no computador. Após um breve intervalo (e.g., 2s), uma nova tentativa é apresentada randomicamente. Dada a palavra ditada “pato” como modelo, escolhas na figura correspondente a pato são consideradas como corretas, e dada a palavra ditada “dedo” como modelo, escolhas na figura correspondente a dedo são

consideradas como corretas. O ensino da relação AC é conduzido da mesma maneira, à exceção de que palavras impressas – GATO, PATO e DEDO – são apresentadas como estímulos de comparação. Sessões de ensino são usualmente compostas de, pelo menos, 12 tentativas e são conduzidas até que um dado critério de desempenho seja atingido, como por exemplo, 90% de respostas corretas (Goyos & Freire, 2000).

É importante ressaltar que o desempenho em tarefas de MTS envolvendo palavras ditadas e palavras impressas (AC) não pode ser considerado leitura, uma vez que a acurácia nessas tarefas pode ser alcançada, em grande medida, simplesmente por memorização. Assim, imediatamente após as sessões de ensino, são conduzidos testes para verificar a emergência de discriminações condicionais envolvendo figuras e palavras impressas (BC) e palavras impressas e figuras (CB). Nesse caso, as tarefas de MTS são apresentadas da mesma maneira, à exceção dos conjuntos de estímulos utilizados. Além disso, consequências diferenciais para desempenho são removidas.

Resultados positivos nesses testes comportamentais, juntamente com resultados positivos em testes para avaliar a emergência de discriminações condicionais reflexivas, fornecem base para inferir a formação de classes de estímulos equivalentes envolvendo palavras ditadas do conjunto A, figuras do conjunto B e palavras impressas do conjunto C (e.g., A1B1C1, A2B2C2 e A3B3C3). Nota-se, portanto, que a emergência das discriminações condicionais BC e CB, é um dos requisitos fundamentais para se inferir um desempenho em leitura que não é mecânico, e sim, simbólico. Ou, ainda, na área de equivalência, desempenhos em BC e CB são o que definem a leitura com compreensão (Sidman, 1971).

Além dos testes comportamentais acima descritos, outros testes também são importantes para se inferir a natureza simbólica dos desempenhos em leitura produzidos como resultado do

ensino. Dentre eles, tem-se os testes para verificar a emergência de respostas de tato (BA') e de respostas textuais (CA'). No primeiro caso, figuras do conjunto B são apresentadas sucessivamente e, para cada figura, o indivíduo é solicitado a dizer o respectivo nome e, no segundo caso, palavras impressas do conjunto C são apresentadas sucessivamente e, para cada palavra impressa, o indivíduo é solicitado a dizer o nome correspondente.

Vale ressaltar que a emergência de desempenhos em BA' e CA' é importante não somente para avaliar a natureza simbólica da leitura, como adiciona suporte empírico à hipótese do papel da bidirecionalidade dos comportamentos de ouvinte e falante como classes de ordem superior na formação de classes de estímulos equivalentes envolvidas na leitura (Guimarães & Goyos, 2012). Além disso, adicionada à emergência das relações BC e CB, a emergência de CA' acrescenta uma medida experimental de compreensão, a qual esteve ausente na definição de comportamento textual, tal como proposta inicialmente por Skinner (1957).

Sumarizando as discussões até então apresentadas, tem-se que o desenvolvimento do corpo de pesquisas iniciado pelo estudo clássico de Sidman (1971) trouxe não somente refinamentos conceituais e metodológicos no estudo sobre comportamentos emergentes, mas também possibilitou recuperar, de maneira inovadora, o conceito de máquinas de ensinar, proposto por Skinner (1968). Isso foi possível com a combinação entre a tecnologia derivada das pesquisas em equivalência de estímulos e os avanços na área computacional, resultando no desenvolvimento de métodos de ensino que tomam como base tarefas computadorizadas de MTS no ensino de diversos repertórios acadêmicos, dentre os quais se destaca a leitura. A importância desses métodos computadorizados na transposição do conhecimento produzido em equivalência de estímulos para contextos educacionais aplicados é o assunto do capítulo a seguir.

Aplicações da equivalência de estímulos em sala de aula

Os estudos em equivalência de estímulos, inicialmente conduzidos por Sidman (1971), revigoraram de modo substancial a perspectiva promissora da tecnologia derivada da Análise Experimental do Comportamento (AEC) no desenvolvimento de métodos de ensino de linguagem e de diversos repertórios acadêmicos, incluindo leitura. As pesquisas conduzidas desde então sugerem que métodos de ensino baseados na tecnologia de equivalência de estímulos são efetivos para ensinar esses repertórios a diferentes populações, incluindo crianças com desenvolvimento típico, jovens, adultos, idosos e crianças com dificuldades de aprendizagem (e.g., Arntzen & Lian, 2010; Sidman & Cresson, 1973; Stromer & Mackay, 1993).

De maneira inovadora, Stromer, Mackay e Stoddard (1992) lançaram uma proposta com o objetivo de tornar a tecnologia derivada das pesquisas em equivalência de estímulos, originalmente publicadas por Sidman (1971), disponível para aplicação em sala de aula no ensino de leitura, dentre outros repertórios. Nesse trabalho, os autores oferecem um tutorial que descreve como tarefas de MTS podem ser criadas e aplicadas em sala de aula, de forma educativa e usando termos técnicos comumente utilizados nesses contextos.

A proposta de Stromer e colaboradores (1992) representou avanços consideráveis nos esforços que vem sendo conduzidos para que métodos de ensino produzidos como resultado dos achados de pesquisas em AEC sejam aplicados em contextos educacionais, como salas de aula. Destaca-se que a transposição do conhecimento produzido em laboratório para as mais diversas áreas de aplicação é sobremaneira enfatizada dentro da área atualmente (Mace & Critchfield, 2010).

Apesar disso, e mesmo com o fato de ser enormemente aclamado dentro da área, o potencial de aplicação dos métodos de ensino baseados em equivalência de estímulos ainda permanece pouco explorado (Goyos & Freire, 2000; Sidman, 1994). Pode-se sugerir que um dos obstáculos a essa transposição se refere às dificuldades em se traduzir a lógica dos procedimentos de laboratório em uma maneira não somente aplicável, mas acessível ao uso em sala de aula.

Por exemplo, programar e apresentar tarefas de MTS de maneira não automatizada (i.e., usando cartões ou pastas) em sala de aula demanda tempo na preparação do material. Além disso, o uso de métodos de ensino não-automatizados é amplamente criticado pela literatura (Saunders & Williams, 1998). Primeiro, por tornarem o efeito de dicas inadvertidas mais provável, levantando questionamentos a respeito de em que medida os resultados obtidos se devem ao fato de que o experimentador fornece dicas inadvertidamente. Segundo, por exigirem um controle metodológico cuidadoso e acurado que, do ponto de vista prático, pode representar uma barreira para que professores os utilizem em sala de aula.

A respeito disso, Rehfeldt (2011) realizou um estudo de revisão das pesquisas envolvendo a aplicação da tecnologia de relações entre estímulos derivadas. As aplicações, nos estudos analisados, envolveram o ensino de repertórios acadêmicos, como leitura, em ambientes educacionais, especialmente, em escolas. A análise mostrou que 65% dos estudos utilizaram procedimentos automatizados, enquanto que apenas 38% desses estudos utilizaram procedimentos não-automatizados; ainda, alguns desses estudos utilizaram ambos os procedimentos em combinação.

Consistentemente com a adequação dos métodos automatizados para aplicação em sala de aula no ensino de leitura, o programa computacional MestreLibras (Elias & Goyos, 2010) foi

desenvolvido com base na tecnologia de equivalência de estímulos para servir à implementação computadorizada de tarefas de MTS. Esse programa vem sendo amplamente utilizado no ensino de diversos repertórios acadêmicos, como leitura e escrita (Souza & Goyos, 2003), matemática (Rossit, 2009), sinais manuais (Elias et al., 2008), e sequências gramaticais (Resende, Elias & Goyos, no prelo). Os resultados desses estudos mostram consistência com os dados encontrados nas pesquisas em equivalência (e.g., Sidman, 1971), sugerindo que o programa é uma ferramenta de ensino efetiva. As principais características do programa são apresentadas na Tabela 1. A descrição completa do programa pode ser consultada em Elias e Goyos (2010).

Tabela 1

Informações sumarizadas dos módulos e funções do programa computacional MestreLibras.

<i>Módulo</i>	<i>Funções</i>	<i>Descrição</i>
Apresentação de estímulos disponíveis	Estímulos disponíveis nas modalidades: som, imagem e vídeo.	Esse módulo está disponível para inserção e armazenamento dos estímulos que serão empregados na elaboração de tarefas.
Criação de tarefas	Possíveis formatos de tarefas: <i>matching</i> visual-visual, <i>matching</i> auditivo-visual e anagrama. Arranjo de estímulos modelo e de estímulos de comparação. Arranjo de tentativas e randomização.	Os formatos de tarefa podem ser usados para o ensino de: ditado, sinais manuais, leitura, cópia, matemática, história, geografia e inglês. Para cada tarefa, podem ser usados até três estímulos modelo e até três estímulos de comparação. Cada tarefa pode ter até 21 tentativas. O arranjo e randomização de tentativas podem ser feitas manual ou automaticamente.

Execução de tarefas	Com ou sem consequência. Tela de ajuda. Com ou sem repetição do estímulo modelo. Latência de resposta.	É possível programar consequências diferenciais para desempenho. Para as sessões de ensino, são apresentadas na tela animação ou tela preta e, para as sessões de teste, tela azul. A tela de ajuda pode ser usada para fins de familiarização com a tarefa. É possível repetir a apresentação do estímulo modelo, no caso de estímulos auditivos e vídeos. É possível programar o registro automático da latência de resposta.
Geração de relatório	Dados do aluno. Dados da tarefa. Informações sobre desempenho na tarefa.	Cada relatório gerado contém informações sobre: (1) nome do aluno, data, duração da tarefa; (2) estímulos modelos e comparações, escolha do aluno e escolha correta em cada tentativa, se houve ou não consequência para cada tentativa e o número de repetições do estímulo modelo; e (3) número e porcentagem de erros e acertos na tarefa e latência de resposta em cada tentativa.

A fim de mapear o uso desse programa computacional, Santis, Goyos, Oliveira e Penariol (2011) realizaram uma revisão de literatura a respeito das pesquisas conduzidas por professores da rede pública de ensino que utilizaram o programa em sala de aula no ensino de leitura. A revisão contou com a análise de 13 trabalhos e cobriu o período de 1994 a 2010. Primeiramente, os autores realizaram uma busca de estudos, incluindo teses, dissertações e artigos, utilizando palavras-chave em bases de dados *online* e no acervo do laboratório sob coordenação do orientador do trabalho. Após, foram excluídos trabalhos cujos objetivos, população ou

procedimentos diferiam do foco da análise e, além disso, foram excluídos os trabalhos de revisão e teóricos. Dessa maneira, os artigos selecionados para análise foram organizados em planilhas e analisados tomando como base: (1) os objetivos; (2) os repertórios ensinados; (3) a população e o nível de escolaridade; (4) os tipos de testes conduzidos; (5) os tipos de estímulos; e (6) se foram publicados ou não. Os resultados da análise são sumarizados na Tabela 2. De acordo com os dados, dentre os estudos analisados, sete deles tiveram como objetivo elaborar, aplicar e avaliar um programa de ensino de leitura e/ou escrita, três tiveram como objetivo avaliar repertórios de leitura, e três pretenderam avaliar repertórios de leitura e implementar programa de ensino de leitura. Adicionalmente, a maior parte dos trabalhos foi concluída entre os anos de 2006 e 2007. Em relação aos participantes, o número variou entre um e 40, sendo que foi observado maior número de participantes nos estudos que pretenderam avaliar repertório de leitura. Os participantes dos estudos analisados tinham idades entre 9 e 25 anos, e estavam matriculados em escolas de Ensino Fundamental I, de Ensino Fundamental II, de Educação Especial, ou ainda, de Educação de Jovens e Adultos. As populações mais estudadas compunham crianças com desenvolvimento típico, seguindo indivíduos com deficiência intelectual e, por último, adultos. Em relação aos procedimentos utilizados, todos os estudos utilizaram o designado Instrumento de Avaliação de Leitura (IAL-I) (Moroz & Rubano, 2006). Além disso, estavam presentes, na maioria dos estudos analisados, o ensino de relações condicionais, testes de equivalência e testes de leitura generalizada. Entre os tipos de estímulos utilizados, estavam palavras simples, palavras complexas e frases. De acordo com os resultados dos estudos analisados, os participantes demonstraram desempenho acurado no ensino de relações condicionais e nos testes de equivalência; no entanto, os desempenhos estiveram abaixo do esperado nos testes de leitura generalizada. Duas hipóteses levantadas, nesse caso foram: (1) o uso de palavras pouco comuns

no cotidiano dos participantes (Fernandes, 2008); e (2) a necessidade de agrupar as palavras por categorias (e.g., frutas, animais) para garantir bom desempenho nesses testes (Cesar, 2009). Ao final, Santis e colaboradores relatam que a maioria dos trabalhos analisados fez parte de dissertações de mestrado dos autores e não foram publicados em periódicos de ampla circulação. Sendo assim, sugerem que esforços sejam feitos nessa direção.

Em conjunto, resultados comprovando a eficácia do programa computacional MestreLibras no ensino de leitura, tanto em estudos conduzidos por pesquisadores em AEC quanto por professores atuantes nas redes públicas de ensino, fornecem suporte à ideia de que o programa computacional MestreLibras pode oferecer contribuições substanciais na transposição da tecnologia derivada da equivalência de estímulos para ambientes educacionais, como salas de aula (Goyos & Freire, 2000).

Tabela 2.

Resultados sumarizados de Santis et al. (2011).

	Número de estudos	Porcentagem de estudos
Objetivos		
Avaliação	4	30,7
Avaliação e ensino	8	61,5
Repertórios ensinados		
Leitura	3	23
Leitura e escrita	9	69,2
Nível de escolaridade		
Ensino Fundamental I	10	76,9
Ensino Fundamental II	2	15,3
Educação Especial	1	7,69
População		
Crianças com desenvolvimento típico	10	76,9
Crianças com deficiência intelectual	1	7,69
Adultos	1	7,69
Tipos de testes conduzidos		
Equivalência	7	53,8
CA' (respostas textuais)	4	30,7
Leitura generalizada de palavras	5	38,4
Leitura generalizada de frases	5	38,4

Tipos de estímulos		
Palavras simples	9	69,2
Palavras complexas	7	53,8
Frases	5	38,4
Publicações		
Publicados em periódicos	1	7,69
Publicados em livros	2	15,3
Não-publicados	10	76,9

Recentemente, essa ideia tem alavancado questões a respeito de como tornar o uso dessa ferramenta disponível para professores e outros profissionais que estão em atendimento direto à população com dificuldades em leitura. No cerne dessas preocupações, coloca-se uma questão de vasta amplitude e extenso potencial empírico que se refere à construção de uma abordagem para o desenvolvimento de métodos para ensinar indivíduos sem treino em pesquisa, dentre eles, professores, a implementar tarefas de MTS computadorizadas no ensino de leitura.

A seguir, serão apresentadas algumas pesquisas que tiveram por objetivo desenvolver programas de capacitação de professores para o uso do Mestre® no ensino de leitura.

Capacitação de professores para o uso do Mestre®

Esse capítulo traz a descrição de um conjunto de pesquisas que tiveram como objetivo desenvolver e aplicar programas de capacitação de professores quanto ao uso do programa computacional Mestre®. Essas pesquisas fundamentam as investigações apresentadas no Estudo 1 do presente trabalho e serão discutidas em detalhes adiante.

O primeiro estudo, realizado por Haydu e Tini (2003), propôs desenvolver e avaliar um programa de capacitação de professores para a elaboração e aplicação de um programa de ensino de leitura. Participaram do estudo uma professora de Educação Especial e um aluno com dificuldades em leitura. A coleta de dados consistiu de: (1) filmagem da interação professor-aluno em sala de aula, a fim de avaliar a qualidade das interações antes e após a implementação do programa de ensino de leitura; (2) aplicação de um questionário com 12 questões abertas, antes e após o programa de ensino, para avaliar o conhecimento da professora quanto aos princípios de Análise do Comportamento; e (3) programa de capacitação. Este teve como objetivo ensinar a professora a utilizar: (a) os princípios da Análise do Comportamento, e (2) o *software* Mestre® (Goyos & Almeida, 1994) no ensino de leitura. Para tanto, o programa de capacitação foi dividido em: (1) exploração do *software* Mestre®; (2) estudos dos conteúdos teóricos; e (3) elaboração e aplicação do programa de ensino de leitura. A exploração do *software* Mestre® teve como base o *software*, juntamente com uma apostila com instruções para o seu uso, e ocorreu em três encontros com 1 hora e meia de duração cada. Durante o primeiro encontro, a professora leu a apostila e, após a experimentadora ter demonstrado as funções do *software*, criou algumas tarefas. Durante o segundo encontro, a professora executou as funções do *software* com o auxílio da pesquisadora. No terceiro encontro, a professora novamente executou as funções do *software*, porém, sem o auxílio da pesquisadora e, após, elaborou e

aplicou uma tarefa de CA' (palavra impressa-palavra falada) com 25 tentativas, sendo que cada tentativa foi apresentada uma vez e teve o aluno como aprendiz. O estudo dos conteúdos teóricos ocorreu com as mesmas frequência e duração e tomou como base os mesmos materiais apresentados anteriormente, à exceção de que a apostila utilizada continha conceitos em Análise do Comportamento envolvendo dois tópicos: (1) equivalência de estímulos; e (2) responder por exclusão, sendo que os encontros consistiram da exposição desses conceitos. No primeiro encontro, a professora leu a apostila e, de maneira concomitante, a pesquisadora apresentou os conceitos mencionados e os exemplificou utilizando as funções do *software*. Após, a professora foi solicitada a repetir os conceitos em voz alta e as dúvidas foram respondidas. O segundo encontro consistiu das mesmas atividades realizadas no primeiro. Durante o terceiro encontro, a professora descreveu possíveis relações envolvendo o treino de discriminações condicionais para a obtenção de relações de equivalência a partir de dicas verbais e de tarefas apresentadas no computador pela pesquisadora. A elaboração e a aplicação do programa de ensino de leitura ocorreram em três partes. A primeira parte foi realizada em 5 encontros com 1 hora de duração cada, em que a pesquisadora e a professora elaboraram tarefas da relação CA' (palavra ditada-palavra falada). Na segunda parte, a professora conduziu pré-teste de leitura com 25 palavras com o aluno em 12 sessões de 40 minutos cada. Durante a terceira parte, a pesquisadora e a professora programaram as tarefas de ensino das relações AB (palavra ditada-figura) e AC (palavra ditada-palavra impressa) e de testes de reflexividade, simetria e transitividade e testes com palavras de generalização. Após, a professora aplicou o programa de ensino de leitura com o aluno em 9 sessões de 40 minutos cada. Foram utilizadas 10 palavras no programa de ensino de leitura sendo que, ao final de cada sessão, a pesquisadora e a professora avaliaram o desempenho do aluno a fim de programarem a sessão seguinte. De acordo com os dados, o aluno aprendeu a

ler 77% das palavras e apresentou 90% de respostas corretas nos testes com palavras de generalização. Além disso, os resultados sugerem que, após a implementação do programa de ensino, houve melhorias qualitativas na interação professor-aluno, bem como a professora respondeu de maneira mais acurada as questões envolvendo conceitos em Análise do Comportamento. O programa de capacitação com a professora foi avaliado por meio dos questionários e de observação não-sistemática, a partir dos quais as autoras sugerem que a capacitação mostrou-se efetiva, uma vez que possibilitou à professora elaborar e implementar um programa de ensino de leitura, bem como descrever conceitos em Análise do Comportamento. Ao final, as autoras discutem que o programa de ensino de leitura elaborado pela professora pode servir de modelo para outros programas de ensino de leitura com outros alunos.

O segundo estudo, proposto por Peres e Carrara (2004), teve como objetivos assegurar aos professores a aprendizagem quanto ao uso do Mestre® (Goyos & Almeida, 1994) e avaliar o desempenho de cada aluno participante em um programa de ensino de leitura. Uma professora de Ensino Fundamental e quatro alunos participaram da pesquisa, sendo que a coleta de dados consistiu de: (1) treinamento com a professora; (2) aplicação do Inventário de Verificação Comportamental para Crianças (TRF), que consiste de um questionário respondido pelo professor da criança e que avalia problemas de comportamento e de competências sociais; essa aplicação teve como objetivo verificar se o programa de ensino de leitura com os alunos teria efeito na redução dos comportamentos de indisciplina apresentados pelos alunos; e (3) aplicação de programa de ensino de leitura com os alunos. O treinamento teve como objetivo ensinar a professora: (1) a manusear as funções do Mestre® para a implementação do programa de ensino; (2) os seguintes conceitos em Análise do Comportamento – treino de discriminação condicional, discriminação condicional por exclusão, e equivalência de estímulos. Para tanto, foram

realizadas duas sessões de três horas cada durante dois dias. Nessas sessões, foram conduzidas apresentações em transparência e discussões sobre os tópicos acima relacionados. Após, a pesquisadora, juntamente com a professora, programou as tarefas de ensino para cada aluno. A programação das tarefas foi realizada 1 hora antes das sessões com os alunos, sendo estas realizadas individualmente. Foram conduzidas 12 sessões de 50 minutos com cada aluno. O resultado do treinamento com a professora foi realizado por meio de observação não-sistemática. Dessas observações, concluiu-se que o treinamento foi efetivo uma vez que a professora conduziu as sessões de ensino, à exceção de uma, com os alunos sem ajuda da pesquisadora. O TRF foi aplicado por meio de entrevista com a professora em dois momentos – antes e após a implementação do programa de ensino com os alunos. Os dados mostraram que houve redução nos comportamentos de indisciplina dos alunos após o término do programa de ensino de leitura. O programa de ensino de leitura com os alunos teve como base o uso do procedimento de discriminação condicional, em combinação com o procedimento de exclusão, e consistiu de: (1) pré-teste de leitura com 45 palavras; (2) pré-treino BA' (figura-palavra falada); (3) Ensino de AC (palavra ditada-palavra impressa); (4) Ensino de CE (palavra impressa-anagrama); (5) testes de BC, CB, e CA'; e (6) testes com palavras de generalização. De acordo com os resultados, após o ensino das relações AC e CE, todos os alunos apresentaram 100% de respostas corretas nos testes de BC, CB, e CA' e apresentaram, em média, 50% de respostas corretas nos testes com palavras de generalização. Os autores discutem os dados obtidos em termos da efetividade do programa de ensino para estabelecer repertórios básicos de leitura e, além disso, para reduzir comportamentos de indisciplina apresentados pelos alunos. Adicionalmente, eles sugerem que novos estudos devem ser conduzidos com o objetivo de ensinar professores a utilizar o Mestre®,

uma vez que, de acordo com eles, é uma ferramenta de fácil uso e aplicabilidade em sala de aula.

Por fim, o terceiro estudo, de Ribeiro e Haydu (2009), pretendeu capacitar professores para a utilização do *software* Mestre® (Goyos & Almeida, 1994) e avaliar a eficácia desse *software* no ensino de leitura. Participaram da pesquisa 9 professores de Ensino Fundamental e 16 alunos com dificuldades em leitura. A coleta de dados consistiu de: (1) capacitação dos professores; (2) implementação do programa de ensino de leitura; e (3) aplicação de um questionário de 5 perguntas abertas com os professores, após a implementação do programa de ensino de leitura, a fim de avaliar a efetividade do programa. A capacitação dos professores objetivou: (1) discutir conjuntamente as dificuldades em leitura dos alunos; e (2) ensinar os professores a discutir os pressupostos teóricos da Análise do Comportamento no que se refere à aquisição de leitura, e a manusear o *software* Mestre® para elaborar e executar tarefas, e analisar os relatórios dos alunos. Para tanto, foram realizados 4 encontros coletivos. Durante o primeiro encontro, a pesquisadora e os professores discutiram as dificuldades dos alunos e, em seguida, a pesquisadora realizou uma exposição a respeito dos problemas escolares com ênfase nas dificuldades de leitura. No segundo encontro, houve apresentação dos conceitos em Análise do Comportamento relacionados ao ensino de leitura. Durante o terceiro encontro, foram realizadas as mesmas atividades do segundo. No quarto encontro, a pesquisadora, juntamente com os professores, executaram as funções do *software* para criar e executar tarefas e gerar relatórios de desempenho, sendo que, ao final, houve uma reunião coletiva para esclarecer possíveis dúvidas quanto aos conceitos discutidos bem como quanto ao *software*. O programa de ensino de leitura foi dividido em 10 passos, 8 de treino e 2 de testes, e foi aplicado pelos professores junto aos seus alunos individualmente. Para a seleção dos alunos participantes, foi realizado um pré-teste

de leitura com 20 palavras previamente ensinadas pelos professores em sala de aula. Em seguida, os alunos selecionados foram submetidos a um pré-treino das relações AA' (palavras ditadas-palavras faladas pelo aluno), BB (figuras), e CC (palavras impressas) com duas palavras. Antes dos treinos de discriminação por exclusão, eram realizadas sondas de leitura com 6 palavras. Após, conduziam-se os treinos de discriminação por exclusão das relações AC (som-palavra impressa) e CE (palavra impressa-anagrama) com 16 palavras de treino e 16 palavras de generalização. Ao final de cada passo de treino, eram aplicados testes das relações CB, BA', CA', AB e BC. Adicionalmente, ocorreram testes de leitura em dois momentos do programa, em que o aluno era requisitado a ler as palavras de treino e de generalização. Ao final de cada sessão, a professora, o aluno e a pesquisadora analisaram os relatórios de desempenho. De acordo com os dados, todos os alunos, exceto um, mostraram desempenho em leitura para 100% das palavras após serem submetidos ao programa de ensino. A efetividade da capacitação dos professores foi avaliada por meio do questionário, a partir do qual as autoras sugerem que os professores entenderam a proposta do programa de ensino de leitura e, adicionalmente, puderam elaborá-lo. As autoras também propõem que a capacitação foi suficiente para que os professores apliquem o programa de ensino de leitura em momento posterior de maneira independente.

De acordo com os resultados dos estudos descritos, indivíduos sem treino em pesquisa, em especial, professores, aprendem a utilizar o programa Mestre[®] na implementação de programas de ensino de leitura quando submetidos a programas de capacitação. Apesar das contribuições trazidas até o momento, algumas lacunas permanecem.

Uma delas se refere às contraposições entre cursos de longa ou curta extensão como, por exemplo, no estudo de Haydu e Tini (2003), foram necessários onze encontros para a realização do programa de capacitação, já nas pesquisas de Peres e Carrara (2004) e Ribeiro e Haydu

(2009), conduziram-se duas sessões de três horas e quatro encontros, respectivamente. De acordo com Bork (1995), os cursos devem contemplar custo e tempo realísticos, o que sugere um enfoque nos programas de capacitação de curta duração. Pelas razões citadas pelo autor, essa alternativa parece interessante e, sendo assim, é necessário que pesquisas sejam conduzidas com o objetivo de avaliar quais características esses cursos devem englobar tomando como base qual repertório comportamental a ser instalado e de que maneira ensiná-lo ao professor.

Outra questão diz respeito à necessidade de acrescentar módulos conceituais aos programas de capacitação de professores, como proposto pelas pesquisas descritas. Para Luna (2001), o enfoque empírico muitas vezes torna o pesquisador enviesado a cobrar de indivíduos não-especialistas um repertório verbal antes que se apresentem os processos envolvidos em dado fenômeno, no entanto, é importante investigar em que medida a descrição de conceitos tem efeito sobre comportamentos do professor referentes ao uso da tecnologia educacional em sala de aula.

Um aspecto a ser ressaltado nas pesquisas acima mencionadas é o fato de que os professores, mesmo participando dos cursos de capacitação, obtiveram algum tipo de auxílio do experimentador na elaboração e/ou aplicação das tarefas de leitura usando o software Mestre®. De acordo com Goyos (2004), uma das vantagens da utilização desse programa educacional é proporcionar ao professor autonomia no ato de ensinar e, sendo assim, pesquisas com esse foco devem prever, além da instalação de repertórios comportamentais que incluam esta habilidade, a manutenção destes ao longo do tempo.

Por fim, nesses estudos, a análise acerca da efetividade dos programas de capacitação ocorreu por meio de aplicação de questionários ou da análise dos desempenhos dos professores ao implementar as tarefas de ensino junto aos alunos, no entanto, considera-se importante investigar o que o professor aprende nesses cursos programando ambientes controlados. Como

afirma Bork (1995), o planejamento de cursos de capacitação voltados para professores requer uma base experimental e, para tanto, estudos necessitam ser conduzidos com este objetivo.

De especial interesse para o presente trabalho, está o fato de que ainda faltam investigações com o objetivo de conduzir uma avaliação sistemática a respeito do que os indivíduos sem treino em pesquisa aprendem quando submetidos a procedimentos de ensino delineados a partir do arranjo sistemático de variáveis. Por exemplo, nos estudos descritos acima, pouco se pode inferir a respeito do controle estabelecido no ensino de repertórios envolvendo a aplicação da tecnologia de equivalência de estímulos por professores.

Sugere-se que esse tópico seja alvo de atenção especial em novas investigações. O Estudo 1 consistiu em uma tentativa nessa direção e, para tanto, teve como objetivo avaliar se, após o ensino quanto à (1) elaboração e (2) aplicação de tarefas de MTS computadorizadas e (3) análise de relatório de desempenho, haveria generalização de repertório para novos conjuntos de estímulos, tomando como base a relação AB (palavras ditadas-figuras). Foram levantadas as seguintes hipóteses: (1) os participantes apresentariam acurácia igual ou maior que 90% de respostas corretas após o ensino; e (2) os participantes apresentariam acurácia igual ou maior que 90% de respostas corretas nos testes de generalização com outros conjuntos de estímulo.

ESTUDO 1

Método

Participantes, local e materiais

Quatro estudantes universitárias iniciaram o estudo, uma do curso de Licenciatura em Química e três do curso de Licenciatura em Pedagogia, de uma instituição de ensino superior (IES), com idades entre 18 e 26 anos. No decorrer da coleta de dados, houve desistência de uma participante; ao final, três completaram o estudo. Nenhuma delas havia participado de treino formal envolvendo a implementação de tarefas de MTS computadorizadas.

Os dados foram coletados em uma sala previamente arranjada para o estudo, localizada nas dependências da IES. Um notebook equipado com o programa computacional MestreLibras (Elias & Goyos, 2010) (www.lahmiei.ufscar.br) foi instalado para a condução da coleta de dados e uma câmera digital registrou todas as sessões, as quais tiveram duração entre 10 a 30min e foram realizadas individualmente. Os vídeos foram analisados posteriormente para o cálculo de respostas corretas.

Cálculo de respostas corretas e concordância entre observadores

As classes de respostas ensinadas durante as sessões de: (1) elaboração e (2) aplicação de tarefas de MTS e (3) análise de relatório de desempenho são apresentadas nas Tabelas 3, 4 e 5, respectivamente. Respostas foram consideradas como corretas ou incorretas em função da ocorrência ou não ocorrência das classes de resposta especificadas. A porcentagem de respostas corretas foi calculada dividindo-se o número de respostas corretas pelo número total de respostas, multiplicado por 100. A concordância entre observadores foi realizada para 20% das sessões. Um observador independente, com experiência em aplicação de tarefas de MTS

computadorizadas, pontuou as respostas como corretas ou incorretas, de acordo com as classes de resposta apresentadas. Consideram-se concordâncias as respostas que foram pontuadas da mesma maneira; caso contrário, consideraram-se discordâncias. O índice de concordância entre observadores foi calculado dividindo-se o número de concordâncias mais discordâncias, multiplicado por 100. O índice de concordância obtido foi de 100%.

Tabela 3

Classes de resposta ensinadas nas sessões de elaboração de tarefas de MTS envolvendo a relação AB.

Classes de resposta
1. Clicar em “MestreLibras”.
2. Clicar em “Pular abertura”.
3. Selecionar “Menu”.
4. Selecionar “Criar tarefa”.
5. Digitar “leitura” em “Tarefa nova”.
6. Clicar em seta à direita da tela.
7. Selecionar modalidade dos estímulos modelo em “Modelo 1”.
8. Selecionar modalidade dos estímulos de comparação em “Escolha”.
9. Selecionar “Criar as tentativas automaticamente”.
10. Digitar “12” em “Número de tentativas”.
11. Clicar em OK.
12. Selecionar estímulos modelo em “Modelo 1”.
13. Selecionar estímulos de comparação em “Escolhas”.
14. Clicar em FIM.
15. Clicar em seta à direita da tela.
16. Selecionar resposta correta em cada tentativa.
17. Clicar no ícone DISQUETE à direita da tela.

Tabela 4

Classes de resposta ensinadas nas sessões de aplicação de tarefas de MTS envolvendo a relação AB.

Classes de resposta
1. Clicar em “MestreLibras”.
2. Clicar em “Pular abertura”.
3. Selecionar “Menu”.
4. Selecionar “Executar tarefa”.
5. Clicar na tarefa “Leitura” em “Escolha a tarefa”.
6. Digitar o nome do aluno em “Digite o nome do aprendiz”.
7. Selecionar “Sim” em “Reforço na tela”.
8. Selecionar “Com” em “Repetição do estímulo”.
9. Clicar em seta à direita da tela.
10. Fornecer a instrução “Toque”, dada a apresentação do estímulo modelo.
11. Fornecer a instrução “Escolha”, dada a apresentação dos estímulos de comparação.
12. Aguardar até o fim da tarefa.
13. Repetir os passos de 9 a 12 até que 100% de acertos fosse obtido.

Tabela 5

Classes de resposta ensinadas nas sessões de análise de relatório de desempenho.

Classes de resposta
Para cada um dos relatórios, em que a porcentagem de acertos obtidos nas tarefas foi de 25%, 50% e 100%, respectivamente:
1. Clicar em “MestreLibras”.
2. Clicar em “Pular abertura”.
3. Selecionar “Menu”.
4. Selecionar “Relatório”.
5. Clicar no relatório do aprendiz em “Escolha as tarefas para o relatório”.
6. Clicar em figura (impressora) à direita da tela.
7. Selecionar “Acertos/Erros e Repetições do Modelo” em “Escolha o Tipo do Relatório”.
8. Dizer porcentagens de respostas corretas e incorretas.
9. Dizer o critério de desempenho (100% de acertos).
10. Dizer se o aluno realizará a tarefa novamente ou se ele realizará uma nova tarefa.

Procedimento de coleta de dados

Estímulos Experimentais

Três conjuntos de estímulos foram utilizados nas tarefas de MTS, cada um contendo três palavras (substantivos) com duas sílabas simples do tipo consoante-vogal-consoante-vogal (Moroz & Rubano, 2006). As palavras corresponderam a estímulos auditivos, em formato .aif, apresentados simultaneamente com um quadrado em branco, medindo 4,0cm por 4,0cm, na metade superior da tela do computador. As figuras correspondentes às palavras foram representadas por desenho em cores contra fundo branco (4cm X 4cm), em formato .pic (Tabela 6).

Tabela 6

Conjuntos de estímulos. A e B representam palavras ditadas e figuras, respectivamente. 1, 2 e 3 representam os conjuntos de estímulos utilizados.

	A	B
	Palavras ditadas	Figuras
1	“Pato”	
	“Gato”	
	“Dedo”	
2	“Faca”	
	“Bota”	
	“Roda”	
3	“Fogo”	
	“Sapo”	
	“Rato”	

Aprendiz treinada. Uma aprendiz treinada participou das sessões de aplicação de tarefas de MTS. Um *script* foi montado para garantir, a todos as participantes, as mesmas condições experimentais. Durante essas sessões, o desempenho obtido pela aprendiz treinada foi de, respectivamente, 25% (3/12 tentativas), 50% (6/12 tentativas) e 100% (12/12 tentativas) de acertos.

Procedimentos gerais

As sessões de ensino compreenderam: (1) elaboração e (2) aplicação de tarefas de MTS envolvendo a relação AB e (3) análise de relatório de desempenho. O procedimento de ensino consistiu de demonstração seguida de instrução para repetir demonstração. Os conjuntos de estímulos utilizados estão apresentados na Tabela 6. Iniciou-se o ensino com o conjunto de estímulos 1. O critério para término das sessões de ensino foi de 100% de respostas corretas na sessão. Imediatamente após, testes de generalização de repertório foram conduzidos utilizando o conjunto de estímulos 2. O mesmo critério de desempenho foi adotado nas sessões de teste. O ensino foi reintroduzido para o conjunto de estímulos 2, caso o critério não fosse alcançado durante os testes. Nesse caso, novos testes foram conduzidos com o conjunto de estímulos 3.

Sessões de ensino

Elaboração de tarefas de MTS envolvendo a relação AB. As sessões foram iniciadas com a apresentação da pasta “MestreLibras” na tela do computador e da instrução “*Eu vou elaborar uma tarefa de leitura no computador, utilizando palavras ditadas e figuras, com as palavras* (conjuntos de estímulos especificados na Tabela 4). *Observe* ”. Em seguida, uma demonstração dos passos de 1 a 17 era conduzida tal como especificado na Tabela 3. Após, a pasta

“MestreLibras” era reapresentada na tela do computador, seguida da instrução “*Você vai elaborar uma tarefa de leitura no computador, utilizando palavras ditadas e figuras, com as palavras (idem ao anterior). Repita o modelo. Pode começar.*”. Respostas corretas foram seguidas de elogio verbal (“*ok*”, “*certo*”, “*isso*”) e respostas incorretas foram seguidas de término da tentativa e reapresentação da demonstração.

Aplicação de tarefas de MTS envolvendo a relação AB. As sessões foram conduzidas da mesma maneira como descrito acima, à exceção de que: (1) uma demonstração dos passos de 1 a 13 era conduzida tal como especificado na Tabela 4; (2) uma aprendiz treinada participou das sessões; (3) as instruções fornecidas foram, respectivamente,: “*Eu vou aplicar uma tarefa de leitura no computador, utilizando palavras ditadas e figuras, com as palavras (conjuntos de estímulos especificados na Tabela 4). A [nome da aprendiz treinada] vai ser minha aprendiz. Observe.*” e “*Você vai aplicar uma tarefa de leitura no computador, utilizando palavras ditadas e figuras, com as palavras (idem ao anterior). A [aprendiz treinada] vai ser sua aprendiz. Repita o modelo. Pode começar.*”; e (4) tarefas de MTS foram apresentadas da seguinte maneira: uma tentativa iniciou-se com a apresentação de um quadrado branco na tela do computador e uma palavra ditada como estímulo modelo. Diante da instrução “*Toque*”, a aprendiz treinada tocava o estímulo modelo, sendo a resposta seguida de apresentação de três figuras como estímulos de comparação. Diante da instrução “*Escolha*”, a aprendiz treinada selecionava um dos estímulos de comparação. As tarefas de MTS foram aplicadas até que 100% de respostas corretas em 12 tentativas fosse obtido.

Análise do relatório de desempenho. As sessões foram conduzidas da mesma maneira como descrito acima, à exceção de que: (1) uma demonstração dos passos de 1 a 10 era conduzida tal como especificado na Tabela 5; e (2) as instruções fornecidas foram, respectivamente,: “*Eu vou*

analisar o relatório de desempenho da aprendiz. Observe.” e “Você vai analisar o relatório de desempenho da aprendiz. Repita o modelo. Pode começar. ”

Sessões de teste

Após o término das sessões de ensino, testes para avaliar generalização de repertório foram conduzidos com novos conjuntos de estímulos, conforme apresentado na Tabela 6. As sessões de teste foram conduzidas da mesma maneira como descrito nas sessões de ensino, à exceção de que: (1) as instruções diferiram em relação aos conjuntos de estímulo mencionados, como especificado na Tabela 6, e um dos componentes da instrução – “*Repita o modelo*” – foi removido. Consequências sociais para desempenho foram removidas.

Resultados e discussão

A Figura 4 apresenta as porcentagens de respostas corretas nas sessões de ensino e de teste de generalização quanto à: (1) elaboração de tarefas de MTS envolvendo a relação A; (2) aplicação de tarefas de MTS envolvendo a relação AB; e (3) análise do relatório de desempenho, respectivamente.

De acordo com os resultados, todas as participantes aprenderam a implementar tarefas de MTS computadorizadas. Nota-se que foi requerido um número pequeno de sessões de ensino para que as participantes alcançassem acurácia de 100% de respostas corretas, sendo que, após o ensino com, no máximo, dois conjuntos de estímulos, todas apresentaram generalização de repertório para novos conjuntos.

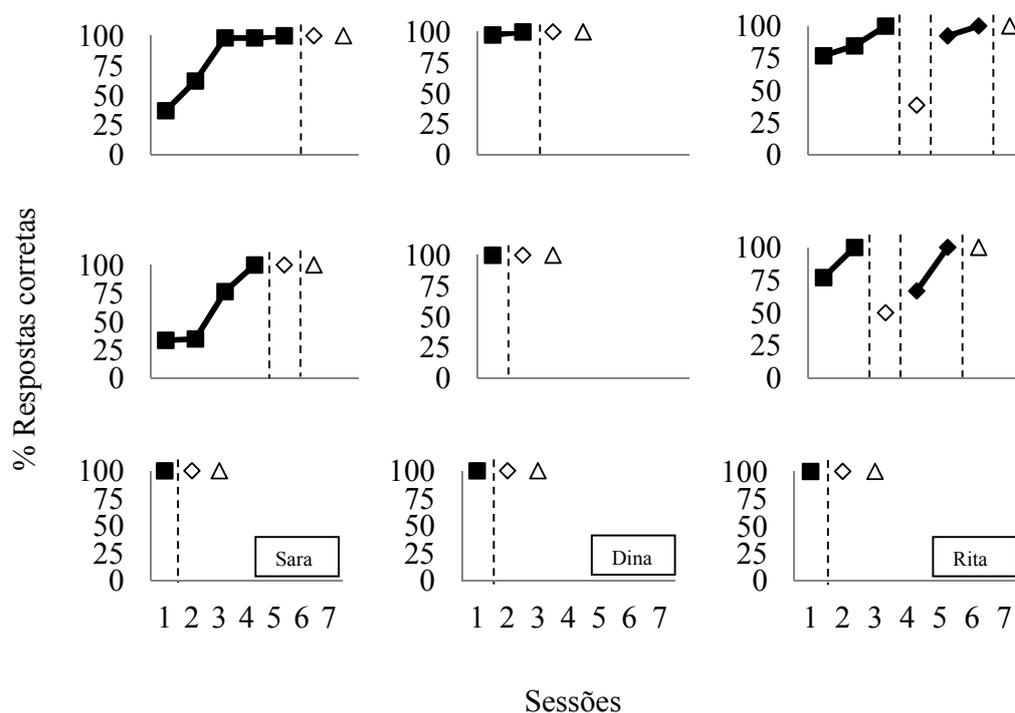


Figura 4. Porcentagem de respostas corretas nas sessões de ensino e de teste para Sara, Dina e Rita. As porcentagens referentes a: (1) elaboração de tarefas de MTS envolvendo a relação AB; (2) aplicação e (3) análise de relatório de desempenho são apresentadas, respectivamente, de cima para baixo. Quadrados, losangos e triângulos representam, respectivamente, os conjuntos de estímulos 1, 2 e 3 (Tabela 6). Os pontos cheios indicam ensino e, os vazios, testes.

Nas sessões envolvendo a análise de relatório de desempenho, todas as participantes atingiram 100% de respostas corretas com uma única sessão de ensino, sendo esse desempenho mantido nas sessões de teste. Isso pode-se dever ao fato de que o número de classes de resposta durante as sessões de análise de relatório de desempenho foi menor se comparado às demais. Além disso, também considera-se a possibilidade de que as sessões de ensino envolvendo elaboração e aplicação de tarefas de MTS tenham contribuído para um efeito de sequência sobre o desempenho encontrado durante as sessões de ensino envolvendo análise do relatório de desempenho da aprendiz.

De maneira interessante, a participante Dina apresentou altos níveis de acurácia em todas as sessões de ensino e acurácia de 100% de respostas corretas nas sessões de teste. Nesse caso, sugere-se a possibilidade de repertórios pré-experimentais já estabelecidos, porém, a ausência de linha de base para avaliar a acurácia da participante anteriormente às sessões de ensino restringe o alcance de tal inferência.

Por último, nota-se que, para a participante Rita, houve queda nos desempenhos entre as sessões de ensino e de teste para a elaboração e aplicação de tarefas de MTS envolvendo a relação AB. Um dado a ser considerado refere-se ao fato de que houve um intervalo de aproximadamente uma semana entre sessões, o que pode ter respondido pela queda nos desempenhos. Nesse caso, aponta-se que teria sido necessário conduzir sessões de linha de base para avaliar se o repertório ensinado esteve intacto após transcorrido um intervalo entre as sessões.

Considerando as questões a respeito da contraposição entre cursos de longa versus curta duração encontrada em estudos anteriores (Haydu & Tini, 2003; Peres & Carrara, 2004; Ribeiro & Haydu, 2009), uma análise do tempo gasto pela pesquisadora e pelas participantes durante a condução do estudo também foi realizada com o objetivo de avaliar a aplicabilidade do procedimento no delineamento de cursos de capacitação de professores.

Tabela 7

Tempo gasto pela pesquisadora durante o Estudo 1.

Atividades	Tempo (h)
Preparação de sessões	21
Condução de sessões	21
	Total: 42

Tabela 8

Tempo gasto pelas participantes durante o Estudo 1.

Participantes	Tempo (h)
Sara	8
Dina	5
Rita	8
	Total: 21

Conforme apresentado nas Tabelas 7 e 8, o tempo total gasto pela pesquisadora e pelas participantes foi, respectivamente, de 42 e 21 horas. A preparação das sessões envolveu organização dos materiais, equipamentos, registros e ambiente experimental. A condução das sessões envolveu implementar os procedimentos, conforme descrito na seção de Método. O tempo gasto pelas participantes correspondeu às horas despendidas em sessões. As horas estiveram distribuídas em um período de aproximadamente sete semanas, durante o qual a coleta de dados foi realizada.

Somada aos dados que mostram a eficácia do procedimento delineado para ensinar universitários a implementar tarefas de MTS computadorizadas, a análise do tempo gasto no estudo favorece a ideia a respeito da sutabilidade do formato de curta duração. Nesse caso, sugere-se que cursos de curta duração podem dar base ao desenvolvimento de programas efetivos de capacitação de professores, considerando que esses programas venham a incorporar características similares aos procedimentos utilizados no presente estudo.

Com base nisso, pode-se dizer que um dos possíveis avanços em relação a pesquisas anteriores (Haydu & Tini, 2003; Peres & Carrara, 2004; Ribeiro & Haydu, 2009), refere-se a estabelecer um delineamento para avaliar, de maneira sistemática, o que indivíduos sem treino em pesquisa em Análise do Comportamento aprendem, a partir da programação de ambientes controlados. No presente estudo, todas as participantes aprenderam não só a elaborar, aplicar

tarefas de MTS e analisar relatório de desempenho, como também apresentaram generalização para novos conjuntos de estímulos.

Além disso, o procedimento proposto se mostrou efetivo para ensinar repertórios envolvendo a implementação de tarefas de MTS computadorizadas em poucas horas e em um período de tempo relativamente curto. Consideram-se esses achados de ampla relevância para investigações na área, uma vez que se somam à produção de conhecimento científico já existente para tornar a tecnologia de equivalência de estímulos disponível para professores atuando em ambientes aplicados, como salas de aula.

Dentre as limitações encontradas, destacam-se a ausência de avaliação do repertório pré-experimental das participantes e, adicionalmente, a distância entre as condições experimentais programadas no estudo e os ambientes reais de aplicação. Primeiro, a ausência avaliação do repertório pré-experimental das participantes dificulta inferências sobre as variáveis que controlaram o desempenho das participantes quando altos níveis de acurácia foram atingidos com apenas uma sessão de ensino. Assim, sugere-se que outras pesquisas sejam conduzidas utilizando delineamentos com linha de base para avaliar a acurácia dos participantes em etapa anterior ao ensino.

E, segundo, as condições experimentais arranjadas no presente estudo dificultaram a reprodução dos ambientes realísticos da aplicação da tecnologia de equivalência estímulos, como salas de aula. Por exemplo, o presente estudo tomou como base a relação AB (palavras ditadas-figuras) na investigação a respeito da aquisição e da generalização de repertórios envolvendo a implementação de tarefas de MTS computadorizadas.

Como ressaltam alguns autores, a implementação da tecnologia de equivalência de estímulos requer outros repertórios, dentre os quais se podem destacar: (1) avaliar se as relações

condicionais a serem ensinadas não estão presentes no repertório prévio do aprendiz; (2) conduzir sessões de ensino de relações condicionais; (3) conduzir sessões de teste para verificar a formação de clases de estímulos equivalentes (Goyos & Freire, 2000; Green & Saunder, 1998).

Uma vez que esses repertórios são relativamente complexos, uma questão que se coloca é: é possível ensiná-los a indivíduos sem treino em pesquisa, com economia de tempo e de custos? Sugere-se que a combinação entre manuais auto-instrucionais e métodos de ensino *online* pode representar uma possibilidade promissora nessa direção. O Estudo 2 consistiu da investigação de dois pacotes delineados a partir dessa combinação – “manual sozinho” e “manual + CAPSI”. Um capítulo introdutório, bem como uma descrição detalhada do Estudo 2, serão apresentados a seguir.

Sistema Personalizado de Ensino Mediado por Computador

O Sistema Personalizado de Ensino Mediado por Computador (CAPSI, do inglês, *Computer-aided Personalized System of Instruction*) consiste em uma versão *online* do Sistema Personalizado de Ensino (PSI, do inglês, *Personalized System of Instruction*) (Keller, 1968). O PSI é um método de ensino cujas características fundamentais são: (1) material do curso distribuído em unidades de ensino, para cada qual são apresentadas questões de estudo e de teste; (2) desempenho 100% acurado como requisito; (3) progresso no curso acompanha ritmo próprio do aluno; (4) aulas presenciais, em caráter opcional, utilizadas como componente motivacional para o engajamento no curso; e (5) uso de monitores, que são alunos que já completaram o curso anteriormente com desempenho satisfatório. (<http://www.capsi.org/>)

Parte da história que deu origem ao PSI esteve nas experiências pessoais de Keller com as contingências aversivas presentes no ensino formal, e com a aprendizagem do código Morse na ausência de reforçamento deliberadamente programado. As frustrações do autor em relação a essas experiências o levaram a se perguntar: há alguma maneira suficientemente divertida de aprender?

Ao receber uma proposta para realizar um treinamento de membros do Corpo de Sinalização na recepção de mensagens em código Morse, durante a II Guerra Mundial, Keller teve a possibilidade de aplicar um método de instrução baseado nos procedimentos de “pares associados” e de “reforço contínuo”, que foi desenvolvido no Departamento de Psicologia da Universidade de Columbia, em um trabalho de colaboração entre o autor e professores e alunos da universidade (Keller, 1983).

Nessa época, Keller também teve a oportunidade de conhecer algumas das características do treinamento militar e que incluíam: (1) instrução individualizada; (2) os estudantes seguiam

seu próprio ritmo; (3) havia especificação das habilidades esperadas ao final do curso, e o ensino dessas habilidades era cuidadosamente dividido em passos ao longo do treinamento; (4) os alunos eram requeridos a desempenhar as habilidades com perfeição em cada passo; (5) a ênfase na participação do aluno, em vez de aulas presenciais; (6) a presença de instrutores, que eram alunos que tinham completado o treinamento com o desempenho esperado; e (7) a divisão do trabalho educacional, em que os professores ou instrutores eram responsáveis por guiar a aprendizagem dos alunos, enquanto que o oficial de treinamento era responsável pela logística do treinamento.

Mais tarde, com a possibilidade de estabelecer um Departamento de Psicologia na Universidade de Brasília, Brasil, Keller recuperou sua experiência a respeito do treinamento militar e propôs reformulações inovadoras na aplicação de algumas de suas características no desenvolvimento de um método de instrução, tomando como base o conhecimento a respeito da tecnologia da Instrução Programada. Como resultado, Keller, juntamente com o professor norte-americano J. G. Sherman, e os professores brasileiros C. M. Bori e R. Azzi, elaboraram uma aplicação revigorada dos princípios do reforçamento ao ensino, proposta inicialmente advogada por Skinner (1968), e desenvolveram o método de ensino então conhecido como PSI (Keller, 1968).

Um estudo piloto utilizando o método PSI foi conduzido por meio de um curso de laboratório de curta duração na Universidade de Columbia em 1963 e, no ano seguinte, o método PSI foi aplicado em um curso introdutório de Psicologia na Universidade de Brasília (Keller, Bori & Azzi, 1964). No período subsequente, o método PSI foi difundido em universidades de diversos estados brasileiros e também em outros países, como Venezuela, Chile e Estados

Unidos, e foi utilizado no ensino em diferentes áreas do conhecimento além da Psicologia (Teixeira, 2004).

Com algumas variações, um curso em formato PSI tem as seguintes características: (1) o material do curso (e.g., artigos, livros, protocolos) é dividido em unidades, em que cada unidade estabelece os objetivos comportamentais, os quais são descritos em termos de passos; além disso, cada unidade traz uma lista de questões de estudo que servem como guia no processo de aprendizagem do aluno e, ao mesmo tempo, como procedimento de preparação para os testes em cada unidade; (2) os testes são compostos de uma amostra das questões de estudo, de maneira que o aluno é avaliado nas habilidades para as quais ele já está preparado e, adicionalmente, o aluno pode realizar tantos testes quantos forem necessários para mostrar desempenho 100% acurado, o que é requerido para que ele prossiga de uma unidade para outra; (3) o aluno recebe *feedback* sobre seu desempenho em cada teste, permitindo que ele reveja conceitos e direcione sua atenção para as habilidades que precisam ser mais bem trabalhadas; (4) há a ênfase no *feedback* imediato e detalhado, que é um dos aspectos fundamentais da aprendizagem; (5) o aluno pode estudar no local de sua preferência e, à medida que progride nas unidades, pode voluntariamente atuar como monitor, auxiliando outros alunos na aprendizagem do material e corrigindo testes de outros alunos, referentes às unidades que ele já completou (Keller, 1968).

Além das aplicações do PSI em inúmeros cursos de diferentes áreas do conhecimento, uma série de pesquisas foi conduzida tendo o PSI como objeto de investigação. Kulik, Kulik e Cohen (1979) realizaram uma meta-análise de 75 cursos que foram ministrados utilizando tanto o método PSI quanto métodos tradicionais e que foram descritos em 72 artigos. Os dados de interesse principais foram: (1) o tamanho do efeito produzido pelos dois métodos instrucionais avaliados, obtido por meio de análise estatística; (2) as notas dos alunos, de cursos que utilizaram

ambos os métodos, em exames finais; e (3) o nível de satisfação dos alunos em relação aos dois métodos utilizados. De modo sumário, pode-se dizer que o PSI se mostrou mais efetivo quando comparado com métodos tradicionais. Primeiro, alunos de cursos PSI obtiveram desempenho melhor em exames finais, sendo a diferença nas médias de desempenho dos alunos de cursos PSI e de cursos tradicionais estatisticamente significativa. Segundo, os alunos de cursos PSI também apresentaram desempenho melhor em testes de manutenção do repertório comportamental ensinado quando comparados aos alunos de cursos tradicionais, sendo a diferença de desempenho de 14 pontos percentuais. E, terceiro, alunos de cursos PSI avaliaram as aulas como mais agradáveis, mais exigentes e altamente superiores em qualidade e em contribuições para a aprendizagem.

A meta-análise conduzida por Kulik *et al.* (1979) mostrou que, em um número substancial de pesquisas que investigaram o PSI em comparação com métodos tradicionais, o PSI mostrou-se mais efetivo na grande maioria dos aspectos analisados. Apesar disso, a aplicação do PSI na educação universitária reduziu ao longo dos anos e, dentre os motivos para tanto, estão: (1) o tempo requerido na preparação das unidades de ensino e de teste (Lloyd & Lloyd, 1992); e (2) a introdução de variações no método e que resultaram em outros métodos, os quais Keller designou SLI (*Something Like It*) para descrever que, embora algumas das características do PSI tenham sido mantidas, os pressupostos que fundamentam o método original foram desvinculados dos novos métodos desenvolvidos (Sherman, 1992).

De maneira mais incisiva, Pear e Martin (2004) argumentam que as demandas administrativas requeridas para a implementação do PSI constituíam um dos principais obstáculos à aceitação difundida desse método. Por exemplo, a logística envolvida na preparação e na entrega do material referente a cada unidade demandava um período de tempo considerável.

Além disso, havia dificuldade em garantir que alunos mais avançados no curso atuassem como monitores e, adicionalmente, aspectos burocráticos envolvendo o regime trabalhista em determinadas universidades impedia o trabalho não-remunerado dos monitores. O rearranjo administrativo da logística envolvida na implementação do PSI foi possível a partir da vinculação do PSI à tecnologia computadorizada, dando origem ao Sistema Personalizado de Ensino mediado por computador (CAPSI, do inglês, *Computer-aided Personalized System of Instruction*). O CAPSI é uma versão *online* do PSI e tem sido amplamente testado em pesquisas (Pear & Crone-Todd, 1999).

Como vantagens do CAPSI em relação ao método PSI tradicional, tem-se: (1) como um sistema *online*, permite o acesso do aluno por meio de uma senha e um nome de usuário, possibilitando que o aluno rapidamente contate o instrutor, verifique as unidades de teste disponíveis, acompanhe seu progresso durante o curso e acesse o material que pode ser disponibilizado no sistema em formato digital (e.g., material escrito, vídeos); (2) os monitores são, usualmente, alunos do próprio curso que já completaram dada unidade a ser corrigida, e que se voluntariam para atuar como monitores em caráter anônimo; e (3) grande parte da logística administrativa é feita de maneira automatizada como, por exemplo, o sistema disponibiliza testes para cada aluno, encaminha testes para correção para o instrutor ou, em geral, para dois monitores, controla o tempo para a correção dos testes e permite tanto o registro e o armazenamento dos dados do curso, quanto o acesso rápido a todos os dados de teste e de correção do curso.

A primeira versão do CAPSI foi testada no ano acadêmico de 1983/84 em cursos de graduação na Universidade de Manitoba (Kinsner & Pear, 1988). Inicialmente, o curso era conduzido por meio de terminais instalados na universidade e, ao longo dos anos, os avanços na

tecnologia informatizada foram incorporados ao CAPSI, permitindo o acesso *online* ao sistema. A partir de então, os alunos realizavam os testes *online* usando quaisquer computadores, bem como interagiam com o instrutor por e-mail.

Uma descrição detalhada do funcionamento do CAPSI foi realizada por Pear e Kinsner (1988), em que os autores apresentaram as logísticas computacionais e administrativas da implementação desse sistema. Nesse trabalho, Pear e Kinsner também relataram as experiências com uso do CAPSI em cursos universitários e, com base nisso, propuseram sugestões de estudos futuros sobre a efetividade do CAPSI, dentre as quais destaca-se a avaliação da manutenção dos repertórios aprendidos ao longo de períodos de tempo extensos.

As características definidoras do CAPSI são: 1) unidades de teste, as quais consistem em testes em que são selecionadas randomicamente de três a quatro questões de estudo; dessa maneira, o estudante é avaliado apenas em relação ao material para o qual ele já está preparado, sendo que, a cada vez, ele aprende pequenas quantidades de material; (2) mestria, que consiste em obter a pontuação máxima em todas as questões da unidade de teste; nesse caso, o estudante não é reprovado, e sim, pode realizar quantas unidades de teste forem necessárias para demonstrar domínio do material; (3) *feedback* imediato, isto é, para cada unidade de teste realizada, o estudante recebe *feedback* escrito detalhado a respeito de seu desempenho, dentro de um período máximo de 24h; esse é considerado um aspecto chave para o sucesso no aprendizado; (4) monitoria, em que os estudantes tem oportunidade de corrigir testes de unidades já completadas por eles; e (5) ênfase no comportamento verbal escrito, ou seja, grande parte das medidas de desempenho é obtida por meio da avaliação do comportamento verbal escrito apresentado pelo estudante nas unidades de teste.

Um curso ministrado pelo CAPSI é usualmente organizado como descrito a seguir. Após criados pelo instrutor, os cursos CAPSI são disponibilizados *online*. Os alunos acessam o sistema por meio de um nome de usuário e uma senha fornecidos pelo instrutor do curso. O material utilizado nos cursos CAPSI é composto de questões de estudo e divisão do conteúdo em capítulos, cada um compreendendo uma unidade no sistema CAPSI. Durante o curso, os alunos leem o material, respondem as questões de estudo e realizam testes no sistema CAPSI. Os alunos estudam o material em ritmo próprio e no local de sua preferência. Cada teste contém de duas a três das questões de estudo randomicamente selecionadas pelo sistema. Os testes são enviados para o instrutor ou para dois monitores, nesse caso, para aumentar a probabilidade de *feedback* acurado. A correção tem como base mestria na unidade avaliada, podendo o aluno (a) ser aprovado e, nesse caso, é permitido que ele siga para a próxima unidade, ou (b) ser solicitado a re-estudar a unidade por um período mínimo de 1h e realizar o teste novamente. Aulas presenciais, filmes, discussões e outros podem ser utilizados, mas não considerados como sendo componentes fundamentais do curso (informações detalhadas em: www.capsi.org).

A primeira avaliação do uso do CAPSI em cursos universitários foi realizada por Kinsner e Pear (1988). Nesse trabalho, os autores fizeram considerações históricas a respeito do surgimento do CAPSI, dos cursos ministrados até o momento, e apresentaram uma análise descritiva dos seguintes componentes: (1) reações, desempenho e progresso dos estudantes; e (2) quantidade de testes corrigidos por monitores e instrutores dos cursos. De acordo com a análise dos autores, a maioria dos estudantes considerou o CAPSI como sendo melhor ou muito melhor que os métodos tradicionais. Como vantagens do CAPSI, os alunos mencionaram a possibilidade de estudar em ritmo próprio, de servir como monitor e o fato dos objetivos do curso serem claramente especificados. Como desvantagens, eles apontaram a ausência de aulas presenciais e

discussões, falhas técnicas e a possibilidade de cópia das respostas durante as unidades de teste, uma vez que estas não eram supervisionadas. Em relação ao desempenho dos estudantes, os autores destacaram que a maioria dos alunos que seguiam o curso em ritmo apropriado (e.g., iniciavam os testes assim que o curso começava e os realizavam com alta frequência) tinha maior probabilidade de completá-lo, bem como de obter desempenhos finais considerados excelente ou muito bom. Em contrapartida, alunos que iniciavam os testes tardiamente e que os realizavam com baixa frequência tinham maiores chances de insucesso nos mesmos e de desistir do curso. De acordo com os autores, o progresso dos estudantes durante o curso variava; em geral, os que iniciam os testes rapidamente tendiam a ser bem-sucedidos nos testes; no entanto, há também casos de estudantes que iniciavam os testes tardiamente e eram bem-sucedidos nos testes. Um dos últimos aspectos ressaltados pelos autores se refere à quantidade de testes corrigidos por monitores em comparação com os corrigidos pelo instrutor. De modo interessante, eles ressaltaram que mais testes eram corrigidos por monitores do que por instrutores durante o curso, o que contribuía com a redução das demandas administrativas do curso, consideradas como uma das desvantagens em relação ao método PSI tradicional. Ainda, os autores enfatizaram que, para garantir a acurácia dos monitores nas correções, revisões dos testes corrigidos eram realizadas periodicamente pelos instrutores do curso.

Em outro estudo, Pear e Novak (1996) analisaram os dados de 109 estudantes que realizaram os cursos Modificação do Comportamento e Psicologia Humanista e Transpessoal na Universidade de Manitoba durante o ano de 1991. Ambos os cursos foram compostos de 10 unidades e tiveram duração de 4 meses. A análise teve como objetivos avaliar a experiência dos estudantes com o curso e os possíveis determinantes de seus desempenhos. O procedimento de avaliação do curso consistiu de: (1) uso de questionários, os quais foram entregues aos alunos ao

final do curso e que requeriam que os estudantes respondessem questões a respeito de sua satisfação com o curso, problemas encontrados e quando e onde eles estudaram para os testes; e (2) análise estatística da correlação entre participação dos monitores (i.e., correções realizadas) e o desempenho deles nos testes e demais exames. De acordo com os resultados, a maior parte dos estudantes tinha experiência prévia (68%) e se sentiam confortáveis quanto ao uso do computador (60%). Dentre os principais motivos pelos quais os estudantes optaram pelo curso CAPSI estavam a oportunidade de usar o computador e de administrar melhor o tempo. Ainda, a maioria dos estudantes utilizava os terminais disponíveis na universidade para realizar os testes (83%) e estudavam durante a noite. A análise estatística mostrou que não houve correlação significativa entre participação e desempenho final, e uma análise de regressão apontou a história de sucesso acadêmico prévio do estudante como fator preditivo tanto da sua participação como de seu desempenho no curso CAPSI. Os autores ressaltaram que a conveniência consistiu do fator responsável pela satisfação em relação ao curso para 62% dos estudantes. De modo interessante, 76% deles encontraram problemas técnicos com o computador, o que parece não ter tido impacto negativo sobre a satisfação deles com o curso. A maioria dos estudantes considerou o curso CAPSI como sendo tão bom quanto aulas tradicionais e 38% deles avaliaram o curso CAPSI como melhor ou muito melhor. Por último, os autores encontraram que grande parte dos estudantes realizaria um curso CAPSI novamente (77%), dado consistente com os achados de Kinsner e Pear (1988).

No estudo conduzido por Pear e Crone-Todd (1999), foram analisados os dados de 91 estudantes do segundo ano de graduação que cursavam as seguintes disciplinas: (1) Modificação do Comportamento – Princípios; (2) Modificação do Comportamento – Aplicações; (3) Fundamentos da Aprendizagem em Psicologia; e (4) Orientações dos Sistemas Psicológicos.

Todos os cursos tiveram 10 unidades e duração de 13 semanas aproximadamente. A análise tomou como base os dados dos alunos arquivados no sistema e avaliou os seguintes parâmetros: (1) desempenho dos estudantes nas unidades de teste e exames; (2) alunos que completaram as disciplinas e desistentes; (3) participação em monitorias; e (4) satisfação com o CAPSI. De acordo com os dados, a média de estudantes que completaram as disciplinas foi de 68%, sendo que, dentre os 32% de estudantes que desistiram, não chegaram a realizar unidades de teste. Adicionalmente, os autores relataram que as disciplinas que apresentaram maior e menor porcentagens de estudantes que as completaram foram, respectivamente, Modificação do Comportamento – Aplicações (100%) e Fundamentos da Aprendizagem em Psicologia (48,39%). Dentre os motivos pelos quais esta disciplina obteve maior porcentagem de desistências (47,29%), os autores sugerem o uso de um número menor de questões escritas e de outros procedimentos, porém não especificam quais, bem como a dificuldade conceitual da disciplina. Em relação aos dados de monitoria, os resultados mostraram que, em média, 62% realizaram monitoria em, pelo menos, 10 unidades, sendo que a disciplina Modificação do Comportamento – Princípios foi a que obteve maior porcentagem de monitorias (75%). A respeito dos exames finais, os autores reportaram que a média de desempenho dos estudantes nesses foi de 71%. Por último, a avaliação da satisfação dos estudantes mostrou que 53,7% deles consideraram as disciplinas ministradas via CAPSI como sendo boas ou muito boas. De maneira interessante, 71% dos estudantes reportaram que atuar como monitores facilitou a aprendizagem do material. Tendo em vista que esses dados divergem dos encontrados por Pear e Novak (1996), em que participação em monitoria e desempenho final não estiveram significativamente correlacionados, sugere-se que essa questão seja objeto de investigação em novos estudos.

Algumas das características específicas do CAPSI foram avaliadas em uma série de pesquisas, dentre as quais se destacam: (1) acurácia e efetividade das correções de testes realizadas por monitores (Martin et al., 2002a; Martin et al., 2002b); (2) uso de dicas para reduzir a procrastinação na realização de unidades de teste (Schnerch, 2007); (3) análise de medidas de desempenho relativas a desempenho em exames finais, monitoria e progresso ao longo do curso (Springer & Pear, 2008); e (4) relação entre participação em monitoria e desempenho em exames finais (Lambert, 2009).

Além das pesquisas que buscaram avaliar sistematicamente os componentes do CAPSI mencionados acima, alguns estudos se dedicaram à elaboração de uma proposta de refinamento do CAPSI, a partir do desenvolvimento e da aplicação de uma versão modificada da Taxonomia de Bloom (Bloom, 1956). A taxonomia de Bloom fornece uma classificação cognitiva dos níveis que identificam questões de teste em função dos objetivos educacionais. Crone-Todd *et al.* (2000) propuseram uma versão modificada dessa taxonomia, a fim de obter uma descrição comportamental dos níveis de desenvolvimento do pensamento de ordem superior. A primeira avaliação dessa nova versão foi conduzida por Pear *et al.* (2001) e, a partir de então, esta vem sendo usada em uma série de disciplinas ministradas em cursos de psicologia na Universidade de Manitoba, Canadá, tais como Modificação do Comportamento e História dos Sistemas em Psicologia. Pear e Martin (2004) propõem que o uso dessa versão modificada da Taxonomia de Bloom, desenvolvida por Crone-Todd *et al.* (2000), traz como vantagens: (1) ao contrário de outros métodos instrucionais computadorizados e que são alvo de crítica pela ênfase no ensino de conhecimento desvinculado de outras experiências que desenvolvem o pensamento de ordem superior, o CAPSI explicitamente requer que os estudantes demonstrem esse repertório; e (2) a

utilização dessa versão modificada serve tanto à avaliação quanto ao ensino do pensamento de ordem superior.

Com base nos achados desse amplo corpo de pesquisa, indicando a efetividade do CAPSI como método instrucional aplicado no ensino universitário, recentemente, alguns autores tem investigado o uso do CAPSI para treinar indivíduos quanto à implementação de procedimentos da análise do comportamento para o ensino de crianças com autismo. Para atingir tal objetivo, essa linha de investigações tem proposto a avaliação de pacotes instrucionais que combinam o CAPSI com manuais auto-instrucionais, desenvolvidos para que procedimentos tais como o Ensino por Tentativas Discretas (DTT, do inglês *Discrete Trial Teaching*) (Fazzio & Martin, 2011) e a Avaliação de Habilidades Básicas de Aprendizagem (ABLA, do inglês *Assessment of Basic Learning Abilities*) (DeWiele & Martin, 1998) sejam aplicados por profissionais em atendimento direto à população de crianças e adultos com autismo.

Scherman (2010) conduziu um estudo com o objetivo de testar a combinação do CAPSI com um manual auto-instrucional (Fazzio & Martin, 2011) para ensinar indivíduos a conduzir DTT. Participaram do estudo 5 estudantes universitários e foi utilizado um delineamento do tipo ABA (linha de base, ensino e pós-ensino). Durante a linha de base, os participantes foram avaliados quando à acurácia na implementação de DTT na condução de três tarefas que envolviam, na presença de um auxiliar de pesquisa desempenhando o papel de criança: (1) fornecer a instrução “faça isso” e dar o modelo de uma ação como, por exemplo, tocar a cabeça com as mãos (imitação); (2) apresentar três figuras e, em seguida, mostrar uma figura idêntica a uma das três, pedindo para que a criança faça uma escolha na tentativa de formar um par (*matching*); e (3) apresentar três figuras e, em seguida, dizer o nome de uma das três, pedindo para que a criança aponte para a figura que corresponde ao nome (apontar). Após, os

participantes receberam o manual, receberam uma senha e um nome de usuário no CAPSI e foram solicitados a completar o ensino no local de sua preferência. Durante o ensino, os participantes leram o manual, realizaram 12 unidades de teste online via CAPSI e, para algumas unidades (8, 10 e 11), foram solicitados a realizar exercícios de auto-prática envolvendo a implementação de DTT, em sessões agendadas previamente com a pesquisadora. Essas sessões foram filmadas para fins observacionais, e não fizeram parte dos requisitos para passar nas unidades de teste, e nem foram consideradas no cálculo de acurácia na implementação de DTT. Os participantes também foram solicitados a fazer monitoria, isto é, corrigir testes de unidades já completadas por eles. Durante o pós-ensino, os participantes foram novamente solicitados a conduzir as três tarefas especificadas acima. De acordo com os resultados, as médias de acurácia dos participantes na implementação de DTT durante a linha de base e durante o pós-ensino foram, respectivamente, de 54,86% e 84,73%. O aumento no desempenho dos participantes da linha de base para o pós-ensino se mostrou estatisticamente significativo, sugerindo a efetividade da combinação “manual + CAPSI” para ensinar indivíduos a conduzir DTT.

Hu, Pear, e Yu (2011) avaliaram um pacote de ensino com múltiplos componentes envolvendo: (1) um manual auto-instrucional sobre a Avaliação de Habilidades Básicas de Aprendizagem ou ABLA (do inglês, *Assessment of Basic Learning Abilities*); (2) CAPSI; e (3) tutoriais em vídeo, para ensinar indivíduos conceitos sobre o ABLA e a implementação das respectivas tarefas que são classificadas em níveis. Durante a linha de base, os participantes realizaram testes escritos envolvendo conceitos sobre o ABLA e implementaram as tarefas do ABLA tendo o primeiro autor desempenhando o papel de aprendiz. Durante o ensino, os participantes estudaram o manual, realizaram testes online via CAPSI e assistiram aos tutoriais, entregues de modo contingente com completar os testes. O pós-ensino foi conduzido como

descrito na linha de base. De acordo com os resultados, o desempenho de todos os participantes nos testes escritos aumentou substancialmente da linha de base para o pós-ensino e, além disso, houve um aumento consistente de respostas corretas na implementação das tarefas do ABLA durante o pós-ensino. De acordo com os autores, esses dados mostram que o CAPSI, em combinação com o manual e os tutoriais, foi efetivo em ensinar não apenas conceitos, mas também a implementação de tarefas envolvidas no ABLA.

Os dados dessas pesquisas, em conjunto, fornecem base para sustentar que o CAPSI é uma ferramenta de ensino online efetiva no ensino de indivíduos quanto à implementação de procedimentos analítico-comportamentais como o DTT e o ABLA. Uma possibilidade ainda não explorada se refere à investigação a respeito da efetividade de pacotes envolvendo manuais auto-instrucionais e sua combinação com o CAPSI para ensinar indivíduos a implementar MTS no ensino de leitura.

Como possíveis contribuições dessas investigações no delineamento de programas de ensino de professores, tem-se a economia de tempo e de custo. Por exemplo, cursos de capacitação presenciais podem ser dispendiosos em termos de tempo, pois requerem que os professores se desloquem e dediquem as horas de estudo no local onde o curso é ofertado. Já o uso de um sistema *online* como ferramenta de ensino permite que o participante estude no horário e no local que considerar mais apropriados.

Tomando como base os dados acima, o Estudo 2 foi proposto com o objetivo de comparar dois pacotes: (1) um manual de 27 páginas sobre como aplicar ensino de MTS para leitura; e (2) o manual em combinação com o CAPSI (<http://www.capsi.org/>). As hipóteses levantadas foram: uma comparação dos dois pacotes resultaria no pacote “manual + CAPSI” como sendo mais efetivo no treino quanto à aplicação do ensino de MTS para leitura; e (2)

pacote “manual + CAPSI” resultaria em um desempenho igual ou maior a 90% de acurácia após o treino.

ESTUDO 2

Método

Participantes e local

Participaram do estudo seis estudantes matriculados em uma disciplina do curso de Psicologia da Universidade de Manitoba, Winnipeg, Canadá, que não tinham recebido treino formal prévio em conduzir o ensino de MTS. Quatro desses participantes, dois no grupo controle e dois no grupo experimental, completaram o estudo. Eles receberam 10% dos pontos em relação à nota final da disciplina que cursavam para participar do estudo. A linha de base e o pós-ensino foram realizados em uma sala da universidade contendo uma mesa e duas cadeiras colocadas lado-a-lado em frente da mesa. O ensino ocorreu no local de escolha dos participantes.

Materiais

Foram utilizados no estudo: (1) um *notebook* contendo o programa MestreLibras (Elias & Goyos, 2010), que foi traduzido para esse estudo, e um *mouse*; (2) um sumário de 16 páginas contendo a descrição do programa (Anexo I); (3) um sumário de instruções de 4 páginas contendo instruções abreviadas sobre como conduzir o ensino de MTS para leitura (Anexo II); (4) um *checklist* de 21 itens utilizado para pontuar o desempenho dos participantes durante a linha de base e pós-ensino (Anexo III); (5) uma câmera digital e um tripé posicionados com inclinação aproximada de 220° em relação à mesa; e (6) o sistema CAPSI foi utilizado para a realização das unidades de teste, e também para automaticamente enviar os testes para correção. Adicionalmente, os participantes usaram computadores com acesso à Internet durante o ensino e, além disso, um computador da universidade foi utilizado para instruir os participantes sobre

como utilizar o CAPSI em uma breve demonstração realizada imediatamente após a linha de base.

O ensino teve como base um manual de 27 páginas desenvolvido a partir da versão prévia de Goyos e Almeida (1994). O manual possui 5 capítulos, cada capítulo associado a uma unidade de teste no CAPSI. Cada capítulo contém breve descrição sobre os seguintes tópicos (cada número corresponde a um capítulo): (1) equivalência de estímulos; (2) procedimentos de MTS; (3) leitura com compreensão; (4) criando tarefas de MTS; e (5) implementando tarefas de MTS. Cada capítulo também contém 10 questões de estudo sobre o tópico abordado, e os dois últimos capítulos contêm exercícios em que o participante é requerido a praticar o ensino de MTS para leitura (Anexo IV).

Delineamento, cálculo de respostas corretas e concordância entre observadores (IOR)

Um delineamento de grupo usando grupos controle e experimental foi empregado para comparar a efetividade de dois pacotes instrucionais: (1) o manual sozinho; e (2) o manual em combinação com o CAPSI, para ensinar estudantes universitários a conduzir o ensino de MTS para leitura. A acurácia dos participantes foi definida pelo desempenho correto de acordo com os seguintes passos:

- (1) Criar quatro tarefas de MTS envolvendo as relações AB (palavra ditada-figura), AC (palavra ditada-palavra impressa), BC (figura-palavra impressa) e CB (palavra impressa-figura). Criar cada tarefa consistiu de: (a) escolher estímulos modelo e de comparação; (b) arranjar tentativas; (c) escolher resposta correta para cada tentativa.
- (2) Avaliar repertório de leitura, o que consistiu de: (a) dar instruções para cada tarefa; (b) apresentar 12 tentativas de cada tarefa; e (c) não apresentar *feedback* para desempenho.

- (3) Conduzir sessões de ensino, o que consistiu de: (a) dar instruções para cada tarefa; (b) apresentar duas tarefas de MTS – AB e AC; (c) apresentar *feedback* para desempenho durante as tarefas; (d) apresentar cada tarefa até o critério de desempenho ser atingido.
- (4) Conduzir sessões de teste, que consistiu de: (a) dar instruções para cada tarefa; (b) apresentar duas tarefas de MTS – BC e CB; (c) não apresentar *feedback* para desempenho durante as tarefas; (d) apresentar cada tarefa até o critério de desempenho ser atingido.

As sessões de linha de base e pós-ensino foram filmadas e a acurácia dos participantes em conduzir ensino de MTS para leitura foi avaliada usando o *checklist* mencionado anteriormente. A porcentagem de passos desempenhados corretamente foi calculada dividindo-se o número total de passos desempenhados corretamente pelo número total de passos do *checklist* e convertendo essa em porcentagem. O IOR foi calculado por dois observadores independentes que avaliaram 20% das sessões. Um dos observadores esteve presente nas sessões e outro, analisou os vídeos das sessões. Os observadores independentemente avaliaram o desempenho dos participantes usando o *checklist*. Foram considerados como concordância os passos pontuados de maneira idêntica pelos dois observadores; do contrário, consideravam-se discordâncias. A porcentagem de concordância foi calculada dividindo-se o número de concordâncias pelo número de concordâncias mais discordâncias e multiplicando-se por 100 (Martin & Pear, 2011). A média de concordância foi de 93.75%, variando entre 87.7% e 100%. Dois observadores calcularam a integridade do procedimento (PI) usando um *checklist* de 10 itens. Os observadores colocaram X na coluna “Sim”, caso a experimentadora conduzisse o respectivo passo do procedimento corretamente; do contrário, colocaram X na coluna “Não”. A PI foi calculada para 20% das sessões. De acordo com os resultados, a experimentadora conduziu 100% do procedimento corretamente.

Procedimento

Linha de base. As sessões de linha de base foram conduzidas individualmente. No início da sessão, o participante sentou-se em frente ao notebook contendo o programa MestreLibras e recebeu o sumário de 16 páginas para uso do programa e o sumário de instruções de 4 páginas sobre como conduzir ensino de MTS para leitura. Em seguida, o participante foi solicitado a ler o material e, posteriormente, ensinar leitura tendo o sumário de instruções como guia, e com a experimentadora desempenhando o papel de aprendiz. O programa MestreLibras foi utilizado para executar as funções do programa relacionadas aos passos que o participante deveria desempenhar. Após ler a primeira folha do sumário de instruções, o participante criou 4 tarefas de MTS – AB, AC, BC e CB – cada uma contendo 12 tentativas, usando as palavras “*bee*” (abelha), “*bed*” (cama), e “*cat*” (gato). Depois de ler a segunda página do sumário de instruções, o participante avaliou o repertório de leitura, conforme descrito anteriormente, com a experimentadora desempenhando o papel de aprendiz. Em cada tarefa de MTS, uma tentativa teve início com a apresentação de um estímulo modelo. Assim que a “aprendiz” clicou com o *mouse* sobre o modelo, três estímulos de comparação foram apresentados e a aprendiz então escolheu um deles. Uma nova tentativa era apresentada após um intervalo intertentativa de 2s. Cada tarefa foi apresentada uma vez. Ao desempenhar o papel de aprendiz, a experimentadora obteve 33% de respostas corretas em cada tarefa (AB, AC, BC e CB). Após ler a terceira página do sumário de instruções, o participante conduziu sessões de ensino, conforme descrito anteriormente. O participante apresentou as tarefas de MTS da mesma maneira como descrito na avaliação de repertório de leitura, à exceção de que: (1) as tarefas de MTS envolveram as relações AB e AC; (2) foi apresentado *feedback* para desempenho, o qual consistiu de animação

na tela seguindo respostas corretas, e tela escura seguindo respostas incorretas; (3) cada tarefa foi apresentada três vezes; e (4) ao desempenhar o papel de aprendiz, a experimentadora obteve 33%, 50% e 100% de respostas corretas na primeira, na segunda e na terceira vez, respectivamente. Após ler a quarta página do sumário de instruções, o participante conduziu sessões de teste. As tarefas de MTS foram apresentadas da mesma maneira, à exceção de que: (1) as tarefas envolveram as relações BC e CB; (2) cada tarefa foi apresentada uma vez; e (3) ao desempenhar o papel de aprendiz, a experimentadora obteve 100% de respostas corretas em cada tarefa. (Note que essa é a descrição de um desempenho ideal. No entanto, uma vez que o desempenho dos participantes durante a linha de base não foi completamente acurado, a descrição não necessariamente correspondeu ao que foi observado.) Não houve *feedback* para o desempenho dos participantes durante a linha de base e, no início das sessões, eles foram informados de que questões referentes ao procedimento não poderiam ser respondidas. As sessões de linha de base foram filmadas e a acurácia dos participantes na condução de ensino de MTS para leitura foi avaliada usando o *checklist* de 21 itens.

Ensino. Após a linha de base, os participantes foram randomicamente distribuídos em grupos controle e experimental. Os participantes do grupo controle receberam uma cópia impressa do manual de 27 páginas mencionado anteriormente, um CD-Room com o programa MestreLibras e o sumário de 16 páginas com a descrição do programa. Eles foram instruídos a ler o manual e a responder as questões de estudo contidas no manual. Os participantes no grupo experimental receberam os mesmos materiais que os do grupo controle. Adicionalmente, eles também receberam um nome de usuário e senha para o CAPSI e foram brevemente instruídos a como usar o CAPSI para realizar testes e fazer monitoria, isto é, corrigir os testes de outros participantes referentes às unidades que eles já haviam completado. Os participantes do grupo

experimental foram instruídos a ler o manual, responder às questões de estudo e a realizar testes no CAPSI. Eles também foram instruídos a fazer monitoria dentro de um período de 12 horas a partir do momento em que eles receberam um teste para correção; no entanto, os participantes não tiveram oportunidade de fazer monitoria devido ao pequeno número de participantes no grupo. Primeiro, um dos participantes começou a fazer os testes atrasado; pelo fato de não ter dois participantes para fazer monitoria, o que era um requerimento do curso, os testes foram automaticamente enviados à instrutora (experimentadora) para correção. Segundo, um dos participantes desistiu do estudo após uma semana, o que, conseqüentemente, inviabilizou que os outros dois participantes recebessem testes para correção. Como mencionado anteriormente, o manual continha 5 capítulos, cada um deles associado a uma unidade de teste no CAPSI. As unidades de teste consistiram de três das questões selecionadas randomicamente pelo CAPSI. Os participantes puderam prosseguir para a próxima unidade apenas após terem passado na unidade avaliada, demonstrando mestria. Cada teste foi corrigido em um período de 24 horas e consistiu em fornecer feedback escrito detalhado para as respostas dos participantes; a correção poderia indicar “aprovação” ou “re-estudo”. No caso de aprovação, o participante poderia passar para a próxima unidade e, no caso de re-estudo, o participante deveria realizar um novo teste referente à mesma unidade após um período mínimo de 1 hora. Inicialmente, os participantes foram instruídos a completar o ensino em duas semanas, no local de sua preferência. No entanto, os participantes do grupo experimental tiveram dificuldade em demonstrar mestria nas unidades de teste. Depois que dois deles recorreram ao “apelo” do teste (e.g., dizendo que eles gostariam de ter mais tempo para estudar e, com isso, conseguir passar nos testes), foi dado um acréscimo de uma semana para que todos os participantes completassem o ensino.

Pós-ensino. O pós-ensino ocorreu após todos os participantes terem completado o ensino. As sessões foram conduzidas da mesma forma como descrito na linha de base.

Resultados e discussão

A Tabela 9 mostra a acurácia dos participantes na condução de ensino de MTS para leitura. Quatro participantes – dois do grupo controle e dois do grupo experimental – completaram o estudo e, portanto, apenas os dados desses foram analisados. São apresentadas as porcentagens de respostas corretas para cada grupo, bem como a média de desempenho dos participantes durante a linha de base e pós-ensino.

Tabela 9.

Porcentagens de respostas corretas para os grupos controle e experimental na condução de ensino de MTS durante a linha de base e pós-ensino.

		Linha de base	Pós-ensino
Grupo controle	P1	70%	100%
	P2	75%	100%
Média de desempenho		72.5%	100%
Grupo experimental	P3	85%	100%
	P4	60.41%	90%
Média de desempenho		72.7%	95%

Testes estatísticos usando “ANOVA 2 fatores com medidas repetidas” foram conduzidos para comparar as médias de acurácia na condução de ensino de MTS nos grupos controle e experimental durante a linha de base e durante o pós-ensino. De acordo com a análise estatística, a mudança no desempenho dos participantes da linha de base para o pós-ensino foi significativa para os dois grupos ($F[1, 2] = 41.696, p < .05$). Uma comparação entre os grupos quanto à acurácia na condução do ensino de MTS também foi conduzida; no entanto, a diferença de desempenho entre os dois grupos da linha de base para o pós-ensino não foi significativa ($F[1, 2] = .075, p > .05$). Uma vez que o tamanho da amostra foi pequeno, novos estudos de replicação são necessários usando amostras maiores.

Uma análise do tempo gasto pela pesquisadora e pelas participantes durante a condução do estudo também foi realizada, conforme apresentado nas Tabelas 10 e 11.

Tabela 10

Tempo gasto pela pesquisadora durante o Estudo 2.

Atividades	Tempo (h)
Condução de sessões	16
Correção de testes	8,25
	Total: 24,25

Tabela 11

Tempo gasto pelas participantes durante o Estudo 2.

Participantes	Tempo (h)
Sally	6
Laura	8
	Total: 14

Conforme apresentado nas Tabelas 10 e 11, o tempo total gasto pela pesquisadora e pelas participantes foi, respectivamente, de 24,25 e 14 horas. A condução das sessões envolveu

implementar os procedimentos, conforme descrito na seção de Método, e a correção de testes envolveu fornecer *feedback* escrito detalhado para 33 testes que foram corrigidos no total. O tempo gasto pelas participantes correspondeu às horas despendidas em sessões. Embora não se tenha obtido dados diretamente das participantes em relação ao tempo gasto entre estudar o manual e realizar testes no CAPSI, estima-se que cada uma delas tenha despendido 10 horas nessas atividades. As horas estiveram distribuídas em um período de três semanas, durante o qual a coleta de dados foi realizada.

Comparado ao Estudo 1, o Estudo 2 produziu redução no tempo gasto pela pesquisadora, porém aumento do mesmo para as participantes. Nota-se que os repertórios ensinados no Estudo 2 foram relativamente mais complexos que os ensinados no Estudo 1. Apesar disso, o tempo requerido para aprendizagem foi de três semanas no Estudo 2, comparativamente menor que o requerido no Estudo 1. Esse dado reitera a ideia de que cursos de curta duração são efetivos e, portanto, podem dar base ao desenvolvimento de programas de ensino de professores.

Adicionalmente, também foi conduzida uma análise a respeito das dificuldades encontradas pelas participantes na realização de testes no CAPSI. As Tabelas 12 e 13 apresentam, respectivamente, o número de re-estudos em cada unidade de teste e o número de solicitação de revisões que surgiram como resultado das indicações de re-estudo. O número total de re-estudos foi 4, sendo a unidade 3 a que obteve o maior índice. De maneira interessante, essa foi a unidade em que houve o maior número de solicitação de revisões.

Tabela 12

Número de re-estudos em unidades de teste do Estudo 2.

Unidade	Número de re-estudos
1 - Equivalência de estímulos	1
2 - Procedimentos de MTS	0
3 - Leitura com compreensão	3

4 - Criando tarefas de MTS	1
5 - Implementando tarefas de MTS	0

Tabela 13.

Solicitações de revisão de teste no Estudo 2.

Unidade	Motivo	Resultado
1	Problemas com o sistema	Aceito
3	Entendeu que havia respondido corretamente	Não aceito
3	Rigidez na correção	Não aceito

Cabe enfatizar as contribuições dessa investigação para os recentes esforços que vem sendo conduzidos na área para levar a metodologia de equivalência de estímulos para ambientes educacionais aplicados, como salas de aula (Rehfeldt, 2011). Primeiro, os dados fornecem base para sugerir que o manual foi efetivo para ensinar indivíduos a conduzir o ensino de MTS para leitura, e que a sua combinação com o CAPSI necessita de investigações futuras, talvez pelo fato de que o CAPSI requer que material a ser utilizado atenda apropriadamente às suas características. Segundo, de acordo com os resultados, os indivíduos aprenderam a conduzir o ensino de MTS para leitura com grande acurácia após um ensino relativamente curto. Terceiro, duas áreas de pesquisa em Análise do Comportamento – equivalência de estímulos e CAPSI – foram combinadas pela primeira vez na investigação de abordagens aplicadas para ensinar indivíduos a conduzir o ensino de MTS para leitura. Os achados serão discutidos detalhadamente a seguir.

O fato de que altos níveis de acurácia durante a linha de base foram observados em ambos os grupos – controle e experimental – merece atenção. Primeiramente, os participantes receberam um sumário de instruções e também um sumário para uso do programa MestreLibras e, portanto, desempenho apresentado durante a linha de base não foi totalmente ingênuo.

Entendeu-se que isso era necessário para evitar um desempenho de linha de base pouco representativo dos comportamentos relacionados à tarefa. É importante notar que embora o desempenho dos participantes durante a linha de base não tenha ocorrido em nível de acaso (e.g., 50% de acurácia ou menos), houve mudanças significativas entre os desempenhos de linha de base e pós-ensino.

Adicionalmente, cabe comentar que, durante o pós-ensino, os participantes do grupo controle atingiram 100% de acurácia na condução de ensino de MTS para leitura, enquanto que os participantes do grupo experimental obtiveram média de 95% de acurácia. Nesse caso, ressalta-se que os participantes do grupo experimental relataram dificuldades em obter mestria nas unidades de teste. Por exemplo, todos os participantes receberam um “re-estudo” como *feedback* em, pelo menos, uma unidade de teste; adicionalmente, um dos participantes desistiu do estudo, após algumas tentativas mal sucedidas de passar nos testes. Sugere-se que a dificuldade encontrada pelos participantes do grupo experimental em obter mestria nas unidades de teste pode ter respondido pela diferença de desempenho entre os grupos durante o pós-ensino, em certa medida -- e.g., por meio de um tipo de “efeito de frustração”.

Embora os participantes de ambos os grupos, controle e experimental, tenham apresentado altos níveis de acurácia na condução de ensino de MTS para leitura durante o pós-ensino, os achados da presente investigação são limitados em três aspectos principais. Primeiro, são necessários novos estudos usando amostras maiores, a partir dos quais se possa inferir com clareza diferenças entre os dois pacotes investigados -- “manual sozinho” e “manual e CAPSI” -- no que diz respeito aos efeitos sobre a acurácia dos participantes na condução de ensino de MTS para leitura. Além disso, sugere-se que sejam necessárias pesquisas com o objetivo de realizar

uma análise de componentes, a fim de avaliar o efeito isolado de cada variável independente manipulada.

Uma segunda limitação desse estudo refere-se ao fato de que o desempenho dos participantes na condução de ensino de MTS para leitura foi avaliado em condições simuladas e que são pouco representativas das contingências presentes em ambientes educacionais aplicados, como salas de aula. Especificamente, a experimentadora desempenhou o papel de aprendiz na realização das tarefas de MTS e, conseqüentemente, torna-se difícil inferir em que medida os participantes conduziram o ensino de MTS para leitura adequadamente com uma criança “real”, após terem passado pelo ensino.

Por fim, o presente trabalho também tem como limitação o ensino de um repertório comportamental circunscrito no que diz respeito à condução de ensino de MTS para leitura. De acordo com alguns autores, (Goyos & Freire, 2000; Green & Saunders, 1998), a implementação da metodologia de equivalência de estímulos requer repertórios mais refinados, tais como: (1) tomada de decisão a respeito dos comportamentos a serem ensinados a fim de obter os comportamentos emergentes de interesse; (2) análise detalhada do desempenho do aprendiz sessão a sessão; e (3) tomada de decisão sobre a adequação do procedimento de ensino delineado para produzir os comportamentos emergentes desejados. Considerando que o CAPSI tem sido amplamente utilizado para ensinar repertórios comportamentais complexos, como raciocínio crítico (Crone-Todd & Pear, 2001), talvez o CAPSI também seja efetivo no ensino dos repertórios acima mencionados. Nesse caso, sugere-se que futuras investigações sejam conduzidas não somente com o objetivo de ensinar habilidades de aplicação da metodologia de equivalência de estímulos, mas também conhecimento teórico sobre essa metodologia, em que conhecimento é definido de acordo com a Taxonomia de Bloom (1956).

Adicionalmente, enfatiza-se a necessidade de se realizar possíveis modificações tanto no manual como nos componentes do CAPSI. De um lado, é importante que outras versões do manual sejam desenvolvidas e avaliadas, com o objetivo de aumentar a probabilidade de que os participantes obtenham mestria nos testes, sem ter que repeti-los várias vezes. Isso teria como efeitos prováveis: (1) estabelecer a obtenção de mestria como um reforçador mais efetivo para estudar o conteúdo do manual; e (2) reduzir possíveis efeitos de frustração, como resultado de receber um “re-estudo” como *feedback* dos testes. Por outro lado, também é importante investir em modificações nos componentes do CAPSI a fim de tornar o seu uso mais adequado ao desenvolvimento de programas de ensino voltados à aplicação de procedimentos.

Futuras investigações também são necessárias para avaliar o componente do CAPSI referente à monitoria, o que não foi possível nesse estudo devido ao pequeno número de participantes no grupo experimental. (No entanto, a experimentadora poderia ter designado apenas um monitor por teste, para que os participantes do estudo pudessem ter a experiência de realizar monitoria.) Isso poderia trazer importantes contribuições no uso do CAPSI para o desenvolvimento de programas de ensino em, pelo menos, duas maneiras: (1) a correção das unidades de teste requer um número grande de horas de dedicação, uma vez que os alunos recebem *feedback* escrito detalhado em cada teste; nesse caso, a monitoria é importante, do ponto de vista prático, uma vez que a correção pode ser realizada em período de tempo mais curto; e (2) a monitoria também pode contribuir, em alguma medida, com o aprendizado dos indivíduos que passam por essa experiência; no entanto, esse assunto ainda necessita de maiores investigações (Martin, Pear & Martin, 2002a).

Apesar das limitações discutidas, a presente investigação encoraja os esforços na área em levar a tecnologia derivada de pesquisa em Análise do Comportamento para ambientes em que

essa tecnologia possa ser aplicada em larga extensão. Por algum tempo, a aplicação da metodologia de equivalência de estímulos nas salas de aula era apenas pensada como tendo potencial promissor; atualmente, o seu uso efetivo em ambientes educacionais aplicados tem sido concretamente estabelecido pelas pesquisas nesse campo.

Discussão Geral

O presente trabalho buscou apresentar um conjunto de investigações que foram conduzidas com o objetivo de avaliar a efetividade de diferentes métodos para o ensino de indivíduos quanto à implementação de tarefas de MTS computadorizadas no ensino de leitura. No cerne dessas investigações, estiveram em foco duas abordagens. No Estudo 1, foram investigadas as condições sob as quais estudantes universitários, após aprenderem a conduzir tarefas de MTS usando palavras ditadas e figuras, apresentam generalização desse repertório para novos conjuntos de estímulos. No Estudo 2, dois pacotes foram comparados – um manual e a combinação do manual com o CAPSI – para ensinar universitários quanto à aplicação do ensino de MTS para leitura.

Uma das contribuições mais marcantes do Estudo 1 consistiu em mostrar, por meio de uma manipulação sistemática de variáveis, o estabelecimento e a generalização de repertórios de implementação de tarefas de MTS AB (palavras ditadas e figuras). A relevância desses dados para a transposição do conhecimento derivado de pesquisas em AEC para ambientes educacionais aplicados está no fato de que, ao contrário de esperar que a tecnologia produzida em laboratório seja automaticamente absorvida por indivíduos sem uma história de treino com essa tecnologia, mostrou-se empiricamente uma das maneiras pelas quais essa transposição pode ser efetivamente direcionada para seus respectivos alvos, isto é, as salas de aula (Rehfeldt, 2011).

Uma outra contribuição apresentada no Estudo 1 diz respeito ao número de sessões que foram necessárias para a aprendizagem desse repertório, bem como do grau de acurácia nos testes de generalização. Como discutido anteriormente, todos os participantes aprenderam a implementar tarefas de MTS AB com poucas sessões de ensino e, após, apresentaram desempenhos de 100% de respostas corretas nos testes para avaliar a generalização de repertório

para novos conjuntos de estímulos. Isso oferece uma vantagem adicional no desenvolvimento de programas de ensino de professores, uma vez que uma história de ensino relativamente curta se mostrou suficiente para produzir generalização dos repertórios que foram ensinados.

Em relação às limitações do Estudo 1, duas das que já foram mencionadas anteriormente aparecem mais salientes como possíveis obstáculos no desenvolvimento desses programas. Em primeiro lugar, tem-se que os repertórios ensinados (e.g., elaboração e aplicação de tarefas de MTS AB e avaliação de repertório do aprendiz) são demasiadamente simples, quando comparados aos vários outros repertórios que envolvem, em uma escala mais ampla, o uso da metodologia de equivalência de estímulos. Além disso, eles são pouco representativos do modo pelo qual o professor trabalharia com essa tecnologia em sala de aula. Em segundo lugar, o desenvolvimento de programas de ensino de professores com base nessa proposta seria possivelmente desvantajoso em termos dos custos envolvidos no deslocamento e alocação desses profissionais.

Parte dessas limitações foram endereçadas no Estudo 2 por meio de: (1) uso de pacotes que são facilmente distribuídos e permitem ao indivíduo arranjar seus próprios local e ritmo de aprendizagem; e (2) ensino de um repertório relativamente mais amplo, incluindo o que seria uma amostra mais representativa do uso da metodologia de equivalência de estímulos no ensino de leitura. De modo geral, os resultados do Estudo 2 sugeriram que o manual auto-instrucional mostrou-se efetivo em ensinar indivíduos a conduzir o ensino de MTS para leitura e que a combinação desse manual com o CAPSI merece investigações futuras.

Embora ainda incipientes, esses dados se mostram promissores em, pelo menos, três aspectos. Primeiro, por fornecer sustentação ao Estudo 1 a respeito de que indivíduos sem treino formal com os métodos de ensino de leitura baseados em tarefas de MTS podem aprender a

utilizá-los com alto grau de acurácia; segundo, pela possibilidade de alavancar novos estudos com o objetivo de avaliar os componentes fundamentais na elaboração de manuais auto-instrucionais desenvolvidos para ensinar indivíduos a conduzir o ensino de MTS para leitura e que são, ao mesmo tempo, apropriadas às características do CAPSI como ferramenta de ensino *online*; e terceiro, por fomentar novas pesquisas com o objetivo de investigar o CAPSI como ferramenta no ensino de indivíduos para a implementação de procedimentos analítico-comportamentais.

Os refinamentos conceituais trazidos pelas pesquisas iniciadas na área de equivalência de estímulos representam atualmente uma mudança paradigmática no entendimento da natureza simbólica da linguagem na análise do comportamento. Por essa razão, dentre outras, a área vem concentrando esforços substanciais para que a tecnologia produzida pelos avanços na produção de conhecimento científico seja devidamente endereçada à comunidade. Não obstante, o presente trabalho indica um possível caminho para que tais objetivos sejam efetivamente alcançados.

Referências

- Arntzen, E., & Lian, T. (2010). Trained and derived relations with pictures versus abstract stimuli as nodes. *The Psychological Record, 60*, 659-678.
- Begeny, J. C., Yager, A., & Martínez, S. E. (2011). Effects of small group and one-on-one reading fluency interventions with second grade, low-performing Spanish readers. *Journal of Behavioral Education, (online first)*, 1-22.
- Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives: Cognitive and Affective Domains*. New York: David McKay.
- Bork, A. (1995). Why has the computer failed in schools and universities? *Journal of Science Education and Technology, 4 (2)*, 97-102.
- Braun, C. (1969). Interest loading and modality effects on textual response acquisition. *Reading Research Quarterly, 4*, 428-444.
- Campos, H. C. & Micheletto, N. (2010). Relações emergentes após ensino de comportamento textual por meio de procedimento de discriminação simples em crianças. *Psicologia: Teoria e Prática, 12(2)*, 80-95.
- Cesar, M. A. (2009). *Ensino de leitura: uma proposta para aperfeiçoar o desempenho de alunos de 5 e 6 séries do Ensino Fundamental com uso de software educativo*. Dissertação (Mestrado em Psicologia da Educação). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, São Paulo.
- Chomsky, N. (1959). A review of Skinner's Verbal Behavior. *Language, 35*, 26-58.
- Crone-Todd, D. E., & Pear, J. J. (2001). Application of Bloom's taxonomy to PSI. *The Behavior Analyst Today, 2(3)*, 204-210.

- DeWiele, L. & Martin, G. (1998). *The Kerr-Meyerson Assessment of Basic Learning Abilities: A Self-instructional manual*. Unpublished manuscript.
- Elias, N. C., Goyos, C., Saunders, M., & Saunders, R. (2008). Teaching manual signs to adults with mental retardation using Matching-to-Sample procedures and Stimulus Equivalence. *The Analysis of Verbal Behavior*, 24, 1-13.
- Elias, N. C., & Goyos, C. (2010). MestreLibras no ensino de sinais: Tarefas informatizadas de escolha de acordo com o modelo e equivalência de estímulos. In: Mendes, E. G.; Almeida, M. A. (Org.). *Das margens ao centro: perspectivas para as políticas e práticas educacionais no contexto da educação especial inclusiva*. Primeira Edição (p. 223-234). São Carlos: Junqueira & Marin Editora.
- Fabrizio, M. A. & Pahl, S. (2007). An experimental analysis of two error correction procedures used to improve the textual behavior of a student with autism. *The Behavior Analyst Today*, 8(3), 260-272.
- Fazzio, D., & Martin, G. L. (2011). *Discrete-Trials Teaching With Children With Autism. A Self-Instructional Manual* (p.21-24). Winnipeg: Hugo Science Press.
- Fernandes, M. A. P. (2008). *Leitura: uma proposta de ensino a alunos de segunda série do Ensino Fundamental por meio de software educativo*. Dissertação (Mestrado em Educação), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, São Paulo.
- Fields, L., Adams, B. J., Verhave, T., & Newman, S. (1993). Are stimuli in equivalence classes equally related to each other? *The Psychological Record*, 43(1), 1993, 85-105.
- Fields, L., & Moss, P. (2007). Stimulus relatedness in equivalence classes: interaction nodality and contingency. *European Journal of Behavior Analysis*, 8, 141-159.

- Goyos, C. (2000). Equivalence class formation via common reinforcers among preschool children. *The Psychological Record*, 50, 629–654.
- Goyos, C. (2004). Mestre: um recurso derivado da interface da Análise Comportamental com a Informática para aplicações educacionais. In M. M. C. Hübner; M. Marinotti (Orgs.) *Análise do Comportamento para a Educação: contribuições recentes* (p. 284-305). Santo André: ESETec.
- Goyos, C., & Almeida, J. C. (1994). *Mestre 1.0 [computer software]*. São Carlos: Mestre Software.
- Goyos, C.; Elias, N.C., & Ribeiro, D. M. (2005). Desenvolvimento de um programa informatizado para ensino de LIBRAS. In *II Congresso Brasileiro de Educação Especial*, São Carlos.
- Goyos, C., & Freire, A. F. (2000). Programando ensino informatizado para indivíduos deficientes mentais. In: Manzini, E. (Org.). *Educação Especial: temas atuais* (p. 57-74). Marília: UNESP - Marília Publicações.
- Green, G., & Saunders, R. R. (1998). Stimulus Equivalence. In K. A. Lattal & M. Perone (Eds.), *Handbook of Research Methods in Human Operant Behavior* (p. 229-262). New York: Plenum Press.
- Guimarães, L. M., & Goyos, C. (2012). The role of reinforcing function of stimuli in children's speaker behavior. *Sao Paulo School of Advanced Science - Autism Conference*. São Carlos: SP (Jan. 2012).
- Hayes, S. C., Barnes-Holmes, D., & Roche, B. (2001). *Relational Frame Theory: A post-skinnerian account of human language and cognition*. New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers.

- Haydu, V. B.; Tini, J. R. (2003). Ensino de leitura e informática na educação especial: um programa de capacitação de professores. In: M. C. Marquezine, M. A. Alameida, E. O. D. Tanaka. (Org.). *Capacitação de professores e profissionais para a educação profissional e suas concepções sobre inclusão*. Volume oito (p. 47-59). Londrina: EDUEL.
- Hedge, M. N. (2010). Language and Grammar: A Behavioral Analysis. *Journal of Speech Language pathology and Applied Behavior Analysis*, 5(2), 90–114.
- Horne, P., & Lowe, F. (1996). On the origins of naming and other symbolic behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 65, 185-241.
- Horne, P. J., Hughes, C., & Lowe, C. F. (2006). Naming and categorization in young children: IV: listener behavior training and transfer of function. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 85(2), 247-273.
- Keller, F. S. (1968). Good-bye, teacher... *Journal of Applied Behavior Analysis*, 1, 79-86.
- Keller, F. S. (1983). Estudos sobre o código Morse internacional: Um novo método para ensinar a recepção do código. In Kerbauy R. R. (Org.) *Fred Simmons Keller – Psicologia* (p. 59-68). Coleção grandes cientistas sociais. São Paulo: Editora Ártica.
- Keller, F. S., Bori, C. M., & Azzi, R. (1964). Um curso moderno de psicologia. *Ciência e Cultura*, 16(4), 397-399.
- Kinsner, W. & Pear, J. J. (1988). Computer-aided personalized system of instruction for the virtual classroom. *Canadian Journal of Educational Communication*, 17, 21–36.
- Kulik, J., Kulik, C., & Cohen, P. A. (1979). A meta-analysis of outcome studies of Keller's Personalized System of Instruction. *American Psychologist*, 34, 307-318.
- Lambert, M. J. (2009). *Effects of the Peer-Reviewer Component of a Computer-Aided PSI Course*. Unpublished Master's Thesis, University of Manitoba, Canada.

- Lloyd, K. E., & Lloyd, M. E. (1992). Behavior analysis and technology in higher education. In R. P. West & L. A. Hamerlynck (Eds.), *Designs for excellence in education: the legacy of B. F. Skinner* (p. 147-160). Longmont, CO: Sopris West Inc.
- Lodhi, S., & Greer, D. (1989). The speaker as listener. *The Analysis of Verbal Behavior*, 51, 353-359.
- Lowe, C. F., Horne, P. J., Harris, F. D. A., & Randle, V. R. L. (2002). Naming and categorization in young children: Vocal tact training. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 78, 527-549.
- Luna, S. V. (2001). A crise na Educação e o Behaviorismo. Que parte nos cabe dela? Temos soluções a oferecer? In K. Carrara (Org.) *Educação, universidade e pesquisa* (pp 143-55). Marília: Unesp-Marília-Publicações.
- Mace, F. C., & Critchfield, T. S. (2010). Translational research in behavior analysis: historical traditions and imperative for the future. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 93(3), 293-312.
- Marcon-Dawson, A., Vicars, S. M., & Miguel, C. F. (2009). Publication trends in The Analysis of Verbal Behavior: 1999-2008. *The Analysis of Verbal Behavior*, 25(1), 123-132.
- Marcus, A. & Wilder, D. A. (2009). A comparison of peer view modeling and self video modeling to teach textual responses in children with autism. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 42(2), 335-341
- Martin, G., & Pear, J. J. (2011). *Behavior modification: What it is and how to do it*. Ninth edition (p. 6-266). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, Inc.

- Martin, T. L., Pear, J. J., & Martin, G. L. (2002a). Analysis of proctor marking accuracy in a computer-aided personalized system of instruction course. *Journal of Applied Behavior Analysis, 35*(3), 309-312.
- Martin, T. L., Pear, J. J., & Martin, G. L. (2002b). Feedback and its effectiveness in a computer-aided personalized system of instruction course. *Journal of Applied Behavior Analysis, 35*(4), 427-430.
- Mauad, L. C., Guedes, M. C., & Azzi, R. G. (2004). Análise do comportamento e a habilidade de leitura: um levantamento crítico de artigos do JABA. *Psico-USF, 9*(1), 59-69.
- Michael, J. (1982). Skinner's elementary verbal relations: some new categories. *The Analysis of Verbal Behavior, 1*, 1-3.
- Michael, J. (2000). Implications and refinements of the establishing operation concept. *Journal of Applied Behavior Analysis, 33*, 401-410.
- Miguel, C. F., Petursdottir, A. I, Carr, J. E., & Michael, J. (2008). The role of naming in stimulus categorization by preschool children. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 89*(3), 383-405.
- Moroz, M., & Rubano, D. R. (2006). Uma proposta de Instrumento de Avaliação de Leitura-Repertório Inicial (IAL-I). In: M. Moroz. *Avaliando uma proposta de ensino: a leitura em foco*. Relatório parcial encaminhado ao Programa de Estudos Pós-graduados em Educação da Pontifícia Universidade Católica. São Paulo.
- Normand, M. P., Fossa, J. F., & Polin, A. (2000). Publication trends in The Analysis of Verbal Behavior: 1982-1998. *The Analysis of Verbal Behavior, 17*, 167-173.

- Palmer, D. (2004). Data in search of a principle: a review of relational frame theory: a post-skinnerian account of human language and cognition. *Journal of Experimental Analysis of Behavior, 81*, 189-204.
- Pear, J. J. (2007). *A hystorical and contemporary look at psychological systems* (p. 129-164). NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Pear, J. J., & Martin, T. (2004). Making the most of PSI with computer technology. In D. J. Moran & R. W. Malott, *Evidence-based educational methods* (p. 223-243). San Diego, California: Elsevier & Academic Press.
- Pear, J. J., Crone-Todd, D. E., Wirth, K. M., & Simister, H. D. (2001). Assessment of thinking levels in students' answers. *Academic Exchange Quaterly, 5*, 94-98.
- Pear, J. J. & Crone-Todd, D. E. (1999). Personalized system of instruction in cyberspace. *Journal of Applied Behavior Analysis, 32*(2), 205-209.
- Pear, J. J., & Kinsner, W. (1988). Computer-aided personalized system of instruction: An effective and economical method for short- and long-distance education. *Machine-Mediated Learning, 2*, 213-237.
- Pear, J. J., & Novak, M. (1996). Computer-aided personalized system of instruction: A program evaluation. *Teaching of Psychology, 23*, 119-123.
- Peres, E. A., & Carrara, K. (2004). Dificuldades de leitura: aplicação da metodologia da equivalência de estímulos. *Psicologia da Educação, 18*, 77-94.
- Peterson, N. (1978). *An introduction to verbal behavior*. Grand Rapids, MI: Behavior Associates, Inc.

- Rehfeldt, R. A. (2011). Towards a technology of derived stimulus relations: an analysis of articles published in the Journal of Applied Behavior Analysis, 1992-2009. *Journal of Applied Behavior Analysis, 44*, 109-119.
- Resende, A., Elias, N. C., & Goyos, C. (no prelo). Transferência de funções ordinais através de classes de estímulos equivalentes em surdos. *Acta Comportamental*.
- Ribeiro, M. J. L., & Haydu, V. B. (2009). Dificuldades de Leitura: capacitação de professores para a utilização de uma metodologia de ensino informatizada. In: S. R. Souza, & V. B. Haydu (Org.). *Psicologia comportamental aplicada: avaliação e intervenção nas áreas do esporte, clínica, saúde e educação*. Primeira Edição (p. 113-135). Londrina: EDUEL.
- Rossit, R. A. S., & Goyos, C. (2009). Deficiência Intelectual e Aquisição Matemática: currículo como rede de relações condicionais. *Psicologia Escolar e Educacional, 13*, p. 1-15.
- Santis, C. G., Goyos, C., Oliveira, M. A. & Penariol, C. P. (2011). Ensino informatizado de leitura e equivalência de estímulos: revisão da literatura recente. 2011. *XIX Congresso de Iniciação Científica*. São Carlos: SP (Out. 2011).
- Santos, T. B. (2011). *Estabelecimento de discriminações simples envolvendo palavras em crianças não-alfabetizadas e seus efeitos em treinos de relações condicionais auditivo-visuais e de comportamento textual*. Dissertação. (Mestrado em Psicologia). Universidade de Brasília, Brasília.
- Saunders, K. J., & Williams, D. C. (1998). Stimulus control procedures. In K. A. Lanal, & M. Perone (Eds.), *Handbook of research* (pp. 71-90). New York: Plenum Press.
- Sautter, R. A., & LeBlanc, L. A. (2006). Empirical applications of Skinner's analysis of verbal behavior in humans. *The Analysis of Verbal Behavior, 22*, 35-48.

- Sherman, J. G. (1992). Reflections on PSI: good news and bad. *Journal of Applied Behavior Analysis, 25*, 59-64.
- Schlinger, H. D. (2008). Listening is behaving verbally. *The Behavior Analyst, 31*(2), 145-161.
- Schlinger, H.D., Jr. (2010). Perspectives on the future of behavior analysis: introductory comments. *The Behavior Analyst, 33*(1), 1-6.
- Schnerch, G. (2007). *A study of procrastination in a computer-aided personalized system of instruction course*. Unpublished Master's Thesis, University of Manitoba, Canada.
- Schusterman, R. J., & Kastak, D. (1993). A California sea lion (*Zalophus californianus*) is capable of forming equivalence relations. *The Psychological Record, 43*, 823–839.
- Sidman, M. (1971). Reading and auditory visual equivalences. *Journal of Speech and Hearing Research, 14*, 5 -13.
- Sidman, M., & Cresson, O.J. (1973). Reading and cross-modal transfer of stimulus equivalences in severe retardation. *American Journal of Mental Deficiency, 77*, 515-523.
- Sidman, M., & Tailby, W. (1982). Conditional discrimination vs. matching-to-sample: An expansion of the testing paradigm. *Journal of Experimental Analysis of Behavior, 37*, 5-22.
- Sidman, M. (1994). *Equivalence relations and behavior: a research story*. Boston: Authors Cooperative.
- Sidman, M. (2000). Equivalence relations and the reinforcement contingency. *Journal of Experimental Behavior Analysis, 74*(1), 127-146.
- Skinner, B. F. (1957). *Verbal behavior*. Copley Publishing Group, MA: Prentice-Hall, Inc.
- Skinner, B. F. (1968). *The technology of teaching*. Appleton-Century-Crofts.

- Souza, S. R. de., & Goyos, C. (2003). Ensino de leitura e escrita por mães de crianças com dificuldades de aprendizagem. In M. C. Marquezine, M. A. Almeida, S. Omote, & E. D. O. Tanaka (Orgs.), *O papel da família junto ao portador de necessidades especiais*. Primeira Edição (pp. 69-78). Londrina: EDUEL.
- Springer, C. R., & Pear, J. J. (2008). Performance measures in courses using computer-aided personalized system of instruction. *Computers & Education*, *51*, 829-835.
- Staats, C. K., Staats, A. W., & Schutz, R. E. (1962a). The effects of discrimination pretraining on textual behavior. *Journal of Educational Psychology*, *53*(1), 32-37.
- Staats, C. K., Staats, A. W., & Schutz, R. E. (1962b). The conditioning of textual responses using “extrinsic” reinforcers. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, *5*(1), 33–40.
- Stromer, R., Mackay, H.A., & Stoddard, L.T. (1992). Classroom applications of stimulus equivalence technology. *Journal of Behavioral Education*, *2*(3), 225-256.
- Stromer, R., & Mackay, H.A. (1993). Delayed identity matching to complex samples: Teaching students with mental retardation spelling and the prerequisites for equivalence classes. *Research in Developmental Disabilities*, *14*, 19-38.
- Teixeira, A. M. S. (2004). Ensino individualizado: Educação efetiva para todos. In M. M. Hubner e M. Marinotti (Orgs.) *Análise do comportamento para a educação: contribuições recentes* (p. 65-101). Santo André, SP: ESETec.
- Tsai, H & Greer, R. D. (2006). Conditioned observation of books and accelerated acquisition of textual responding by preschool children. *Journal of Early and Intensive Behavior Intervention*, *3*(1), 35-61.
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). (2011). *Education for all global regional report for Latin America and the Caribbean*. Chile: Santiago.

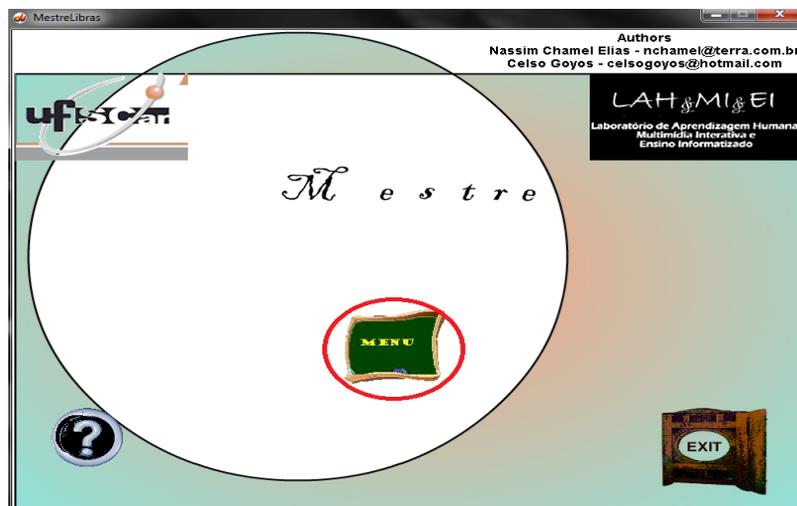
- Vargas, E. A., & Vargas, J. S. (1992). Programed instructions and teaching machines. In R. P. West, & L. A. Hamerlynck (Orgs.) *Designs for excellence in education: The legacy of B. F. Skinner*. Longmont: Sopris West.
- Wolery, M. (1999). Reading and reading difficulties. *Journal of Behavioral Education, 9(1)*, 1-3.

ANEXOS

	Table of Contents
ANEXO I	
MESTRELIBRAS	1: Creating MTS tasks_____ 3
GUIDELINE	2: Implementing MTS tasks_____10
	3: Analyzing student's data report_____ 16

MestreLibras (Goyos, Elias & Ribeiro, 2005) is a computer program that has been developed and tested to serve as an educational tool for teachers working with children with typical development and children with developmental disabilities.

Four icons are available – Run task; The stimuli; Create task; and Report – and the teacher can access them by clicking “MENU” on the main screen. The teacher can run the program, as will be described.



1

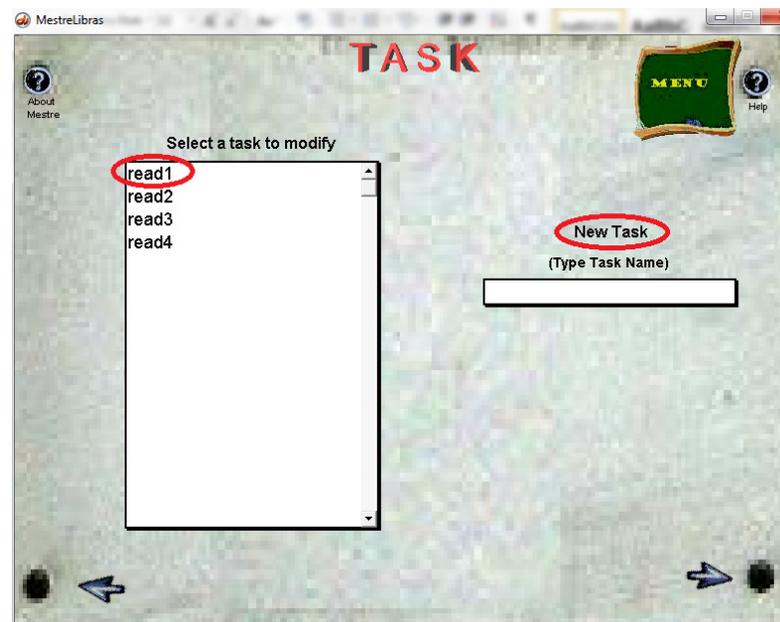
CREATING TASKS

The teacher can create and modify tasks by selecting the command option “Create task”. Basically, the software works in a manner that is analogous to the lessons that the teacher creates for the student. In this case, presenting the student with a task in the computer is analogous to presenting the student with lessons in the classroom’s context.



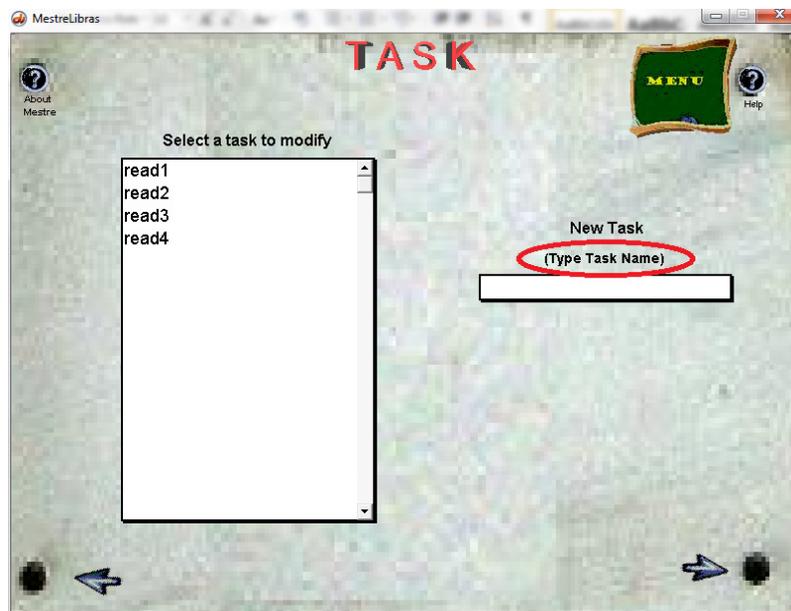
Searching and modifying tasks

The tasks that already have been created appear in the left side of the computer screen. It is possible to modify a task that already has been created by clicking on the title of the task (e.g. read1). The teacher can also create a new task by giving a title for the task and typing it on the field titled “New task”.

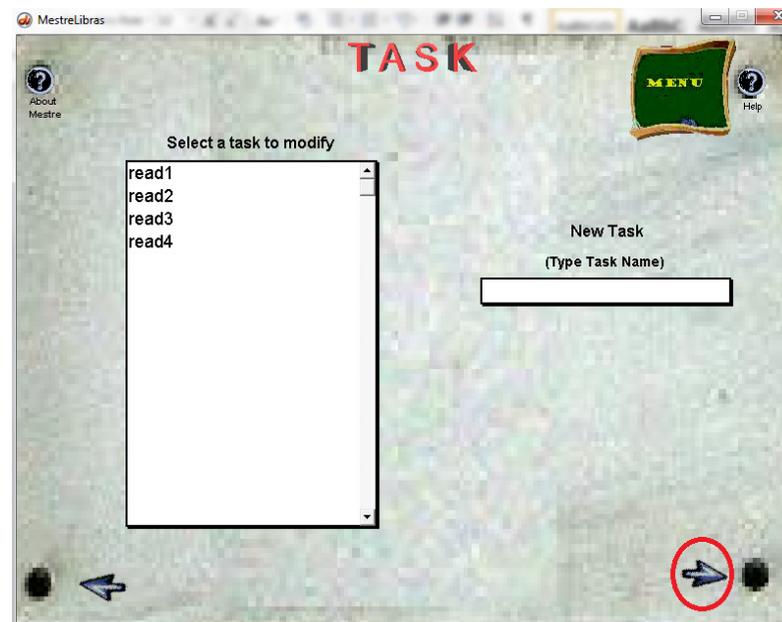


Creating new tasks

In order to create a task, the teacher has to give the task a name by typing it in the field titled “Type task name”. It is important to choose simple and short words that can be easily related to the task. For example, a reading task involving dictated words and pictures can be given the name READ1, in which READ is related to the reading task and 1 is related to a task involving dictated words and pictures.



The next step is then to click on the arrow in the bottom right corner of the screen.



Each task to be created is analogous to a lesson in which the student is required to establish relations between objects or events. The relations to be taught are comprised of different stimulus modalities,

such as dictated words, pictures, printed words (Figure 5) and so forth, and the teacher can combine two stimulus modalities one to another. For example, the teacher can combine dictated words and pictures as one of the relation to be taught for reading repertoires.

"Bed"		BED
"Bee"		BED
"Cat"		CAT
Dictated words	Pictures	Printed words

Figure 5. Stimulus modalities.

Sample stimuli. After giving the task a title, the teacher can select the sample and the comparison stimuli for the task. There is the option to use three sample stimuli for a given task; however, this manual focuses on tasks involving one sample stimulus and three comparison stimuli. The teacher can select the stimulus modality for

the sample stimulus by clicking on one of the options in the field titled "Sample 1" (e.g. audio). The options available are: (1) "Text", for printed words, (2) "Picture" for pictures, (3) "Audio", for sound, and (4) "Video" for video. It is worth noting that it is not possible to select more than one stimulus modality. For the fields titled "Sample 2" and "Sample 3", the teacher may click on the option "None".



TASK
Select stimulus modality

Sample Stimuli

Sample 1: Text Picture Audio Video None

Sample 2: Text Picture Audio Video None

Sample 3: Text Picture Audio Video None

Comparison Stimuli

Comparison: Text Picture Letters Words Video

Text Picture Video None

Text Picture Video None

← Create Trials Automatically Create Trials Manually

Comparison stimuli. After selecting the stimulus modality for the sample stimulus, the teacher can also select the stimulus modality

comprising the comparison stimuli for the task. There are three comparison stimuli available for each task and teacher can select the stimulus modality by selecting the options in the field titled “Comparison” (e.g. picture). The options available are: (1) “Text”, for printed words, (2) “Picture” for pictures, (3) “Letters”, for letters, (4) “Words” for words and (5) “Video” for video.

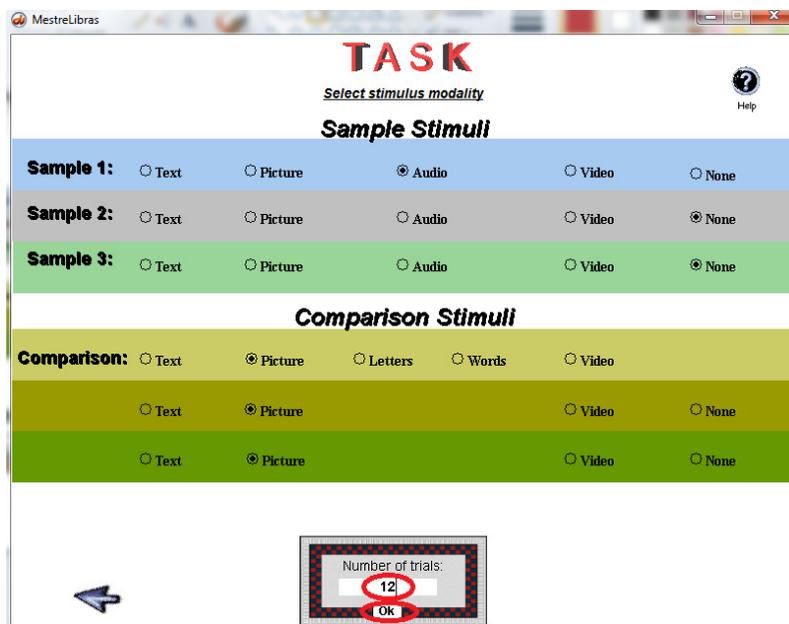
The screenshot shows the 'TASK' interface with the following structure:

- Header:** 'TASK' in red, 'Select stimulus modality' in blue, and a 'Help' icon.
- Sample Stimuli:** Three rows labeled 'Sample 1:', 'Sample 2:', and 'Sample 3:'. Each row has five radio button options: Text, Picture, Audio, Video, and None.
- Comparison Stimuli:** Three rows labeled 'Comparison:'. Each row has five radio button options: Text, Picture, Letters, Words, and Video.
- Buttons:** At the bottom, there are two buttons: 'Create Trials Automatically' and 'Create Trials Manually'.

Number of trials. The next step is to choose the number of trials for the task. The teacher can do so by selecting the option “Create trials

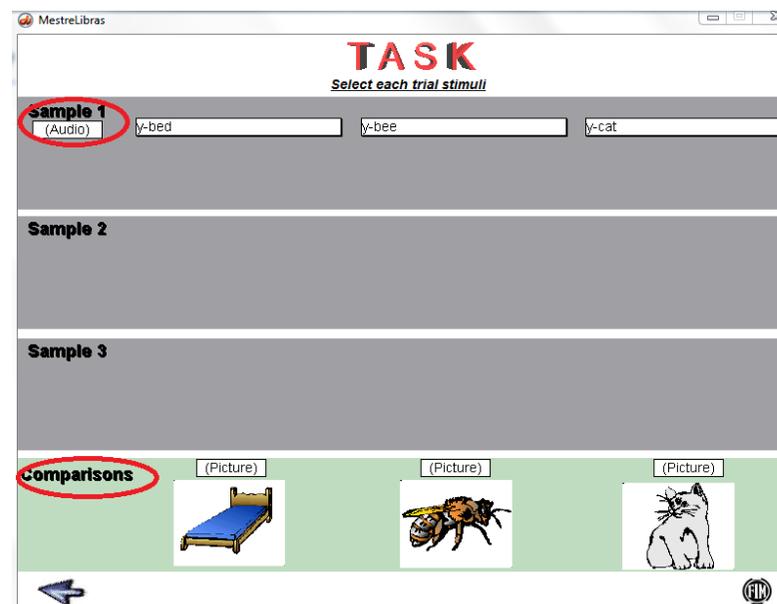
automatically”, typing a given number of trials in the window titled “Number of trials” and then clicking “OK”. It is recommended to create tasks composed of 12 trials.

This screenshot is similar to the previous one but highlights the 'Create Trials Automatically' button in the bottom right corner with a red circle. The interface structure is identical to the previous screenshot.

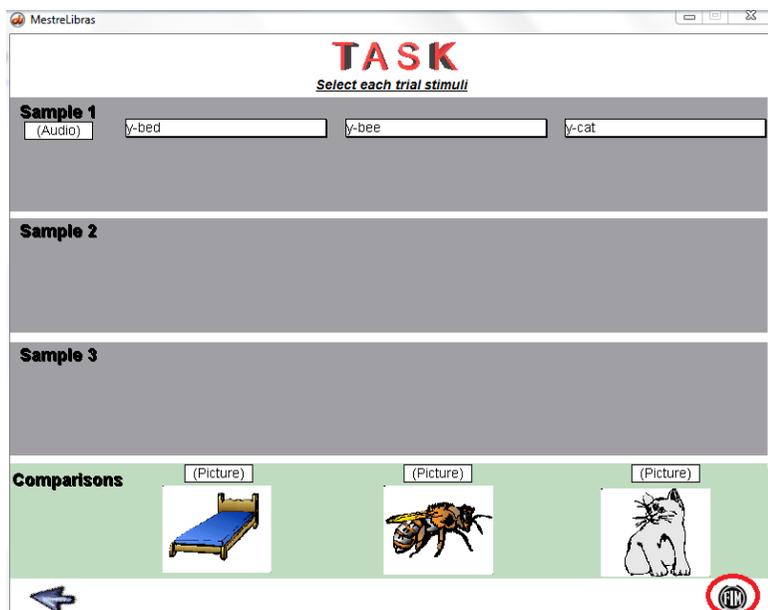


Trials' arrangement. After selecting stimulus modalities and choosing the number of trials for the task, the teacher can arrange the trials. Mestrelibras' database is composed of sounds, pictures, and videos to create tasks. First, the teacher selects the sample stimulus from those available in Mestrelibras' database by clicking their corresponding word. Next, the teacher does the same for selecting the comparison stimuli. For example, if the teacher opts to create a

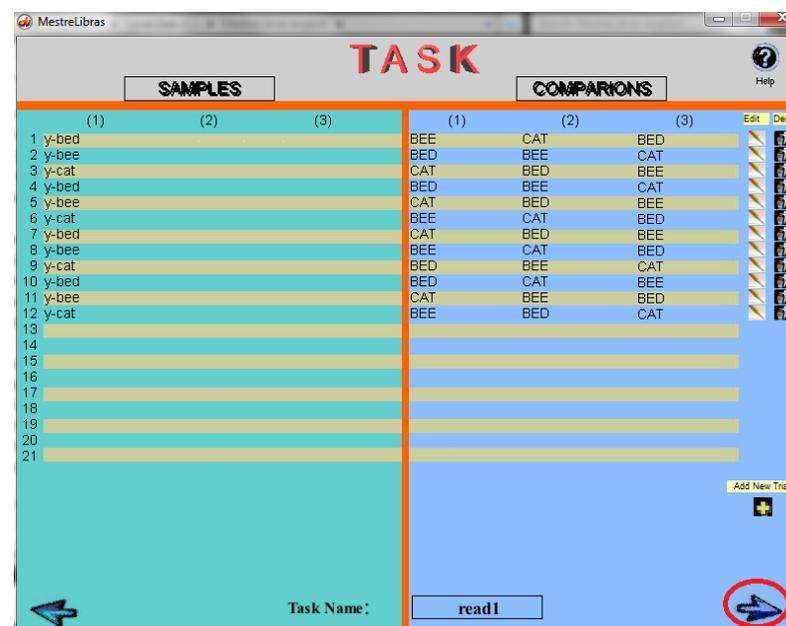
task involving dictated words and pictures, in which the words are BED, BEE, and CAT, he/she has to: (1) select the sounds that correspond to bed, bee, and cat in the field titled "Sample 1" and (2) select the pictures that correspond to bed, bee, and cat in the field titled "Comparison", as shown below.



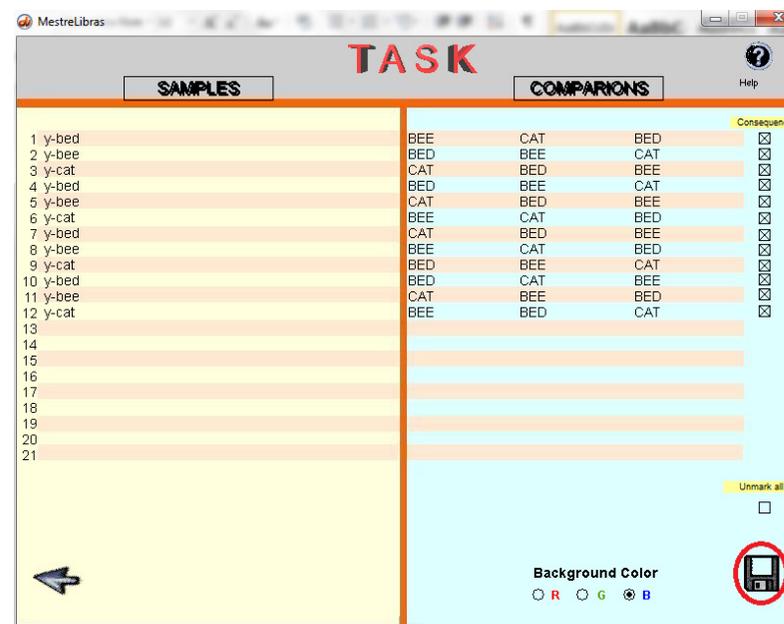
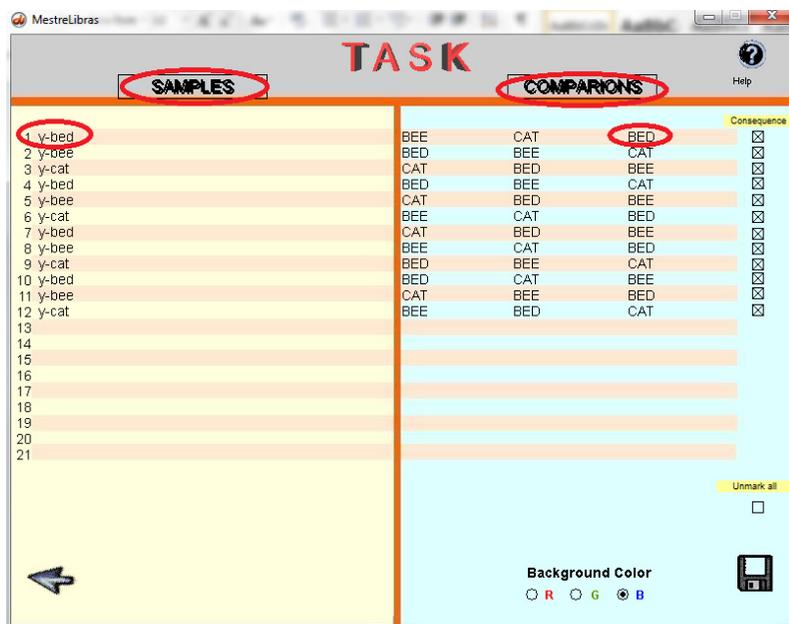
After that, the teacher can proceed to the next step by clicking "FIM" (END) in the bottom right corner of the screen.



The computer will show all the arranged trials for the task and the teacher can then click the arrow in the bottom right corner of the screen.



Correct responses. In the last step, the teacher selects the correct response for each trial. The computer will show the arrangements that have been created for the sample and the comparison stimuli in each trial. Sample stimuli will appear on the left and comparison stimuli will appear on the right side of the computer screen. The teacher can select the correct response for each trial by choosing the comparison stimulus that is related to the sample stimulus in a given trial.

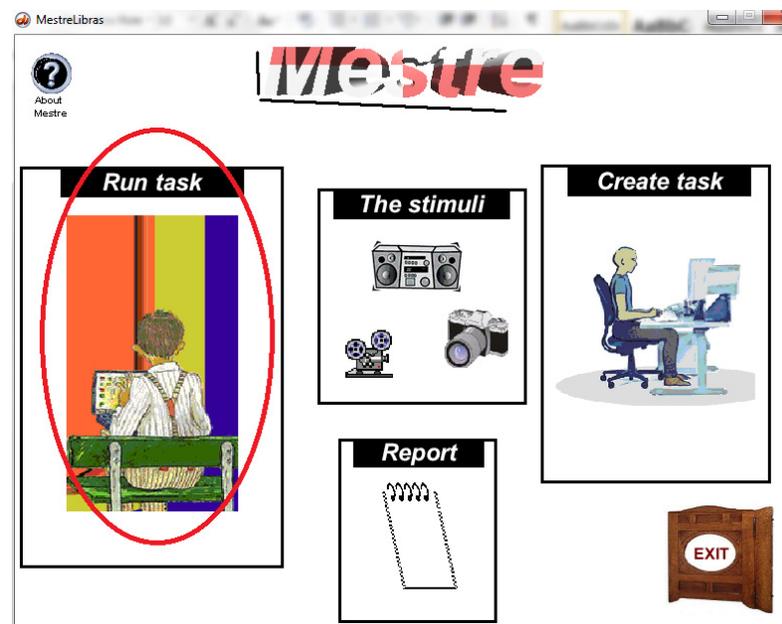


The teacher can then click the disk in the bottom right corner of the screen and the MestreLibras will keep track of the task that has been created.

2

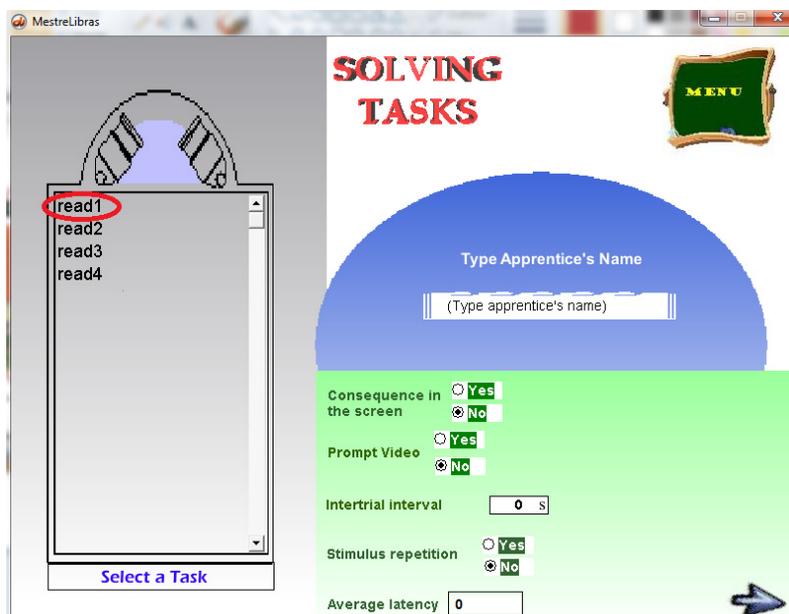
IMPLEMENTING MTS TASKS

The teacher can provide the student with instruction to use MestreLibras by asking him/her to select the command option “Run task”. The student should not be asked to use other command options. However, it is possible that some students will be willing to create their own tasks and also tasks for their classmates and so forth. In this case, the teacher has to decide whether to teach the student how to create tasks based on how well it fits the learning objectives for that student. However, it is also important that the teacher continue to create tasks for the student as part of the educational programming.

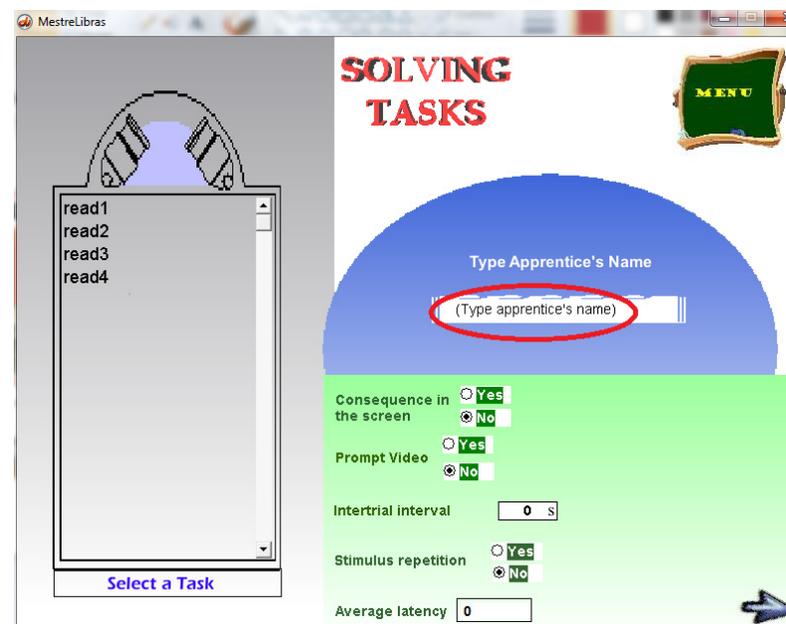


Tasks

The tasks that have already been created and that are available for the teacher to implement appear in the left side of the computer screen. The teacher can choose a task to implement by clicking on the title that has been created for the task.

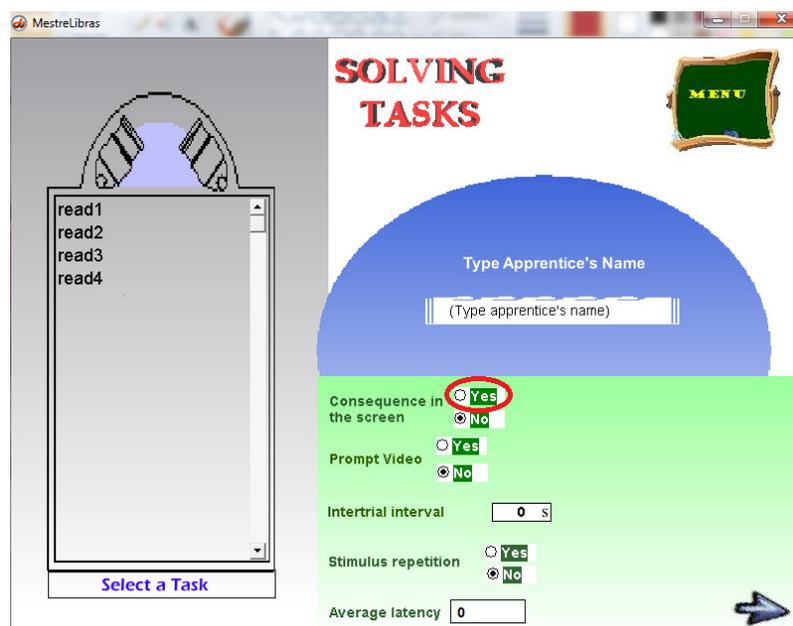


Next, it is necessary to type the name of the student solving the task in the field titled “Type apprentice’s name”.

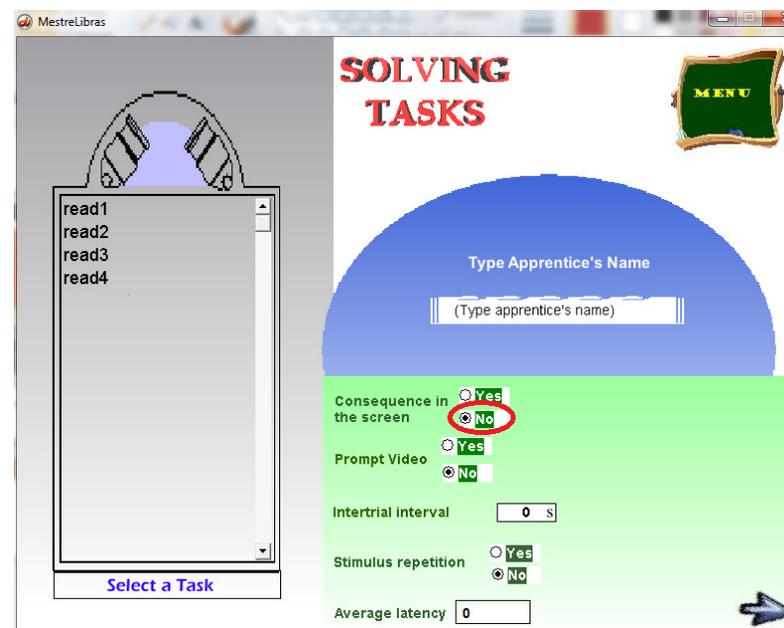


It is possible to choose the option of providing the student with feedback for correct and incorrect responses by selecting the option

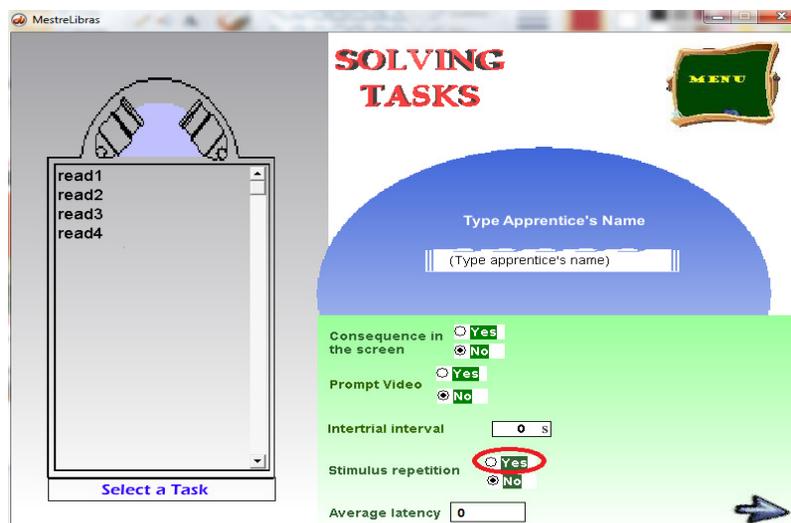
“Yes” in the field titled “consequences in the screen”.



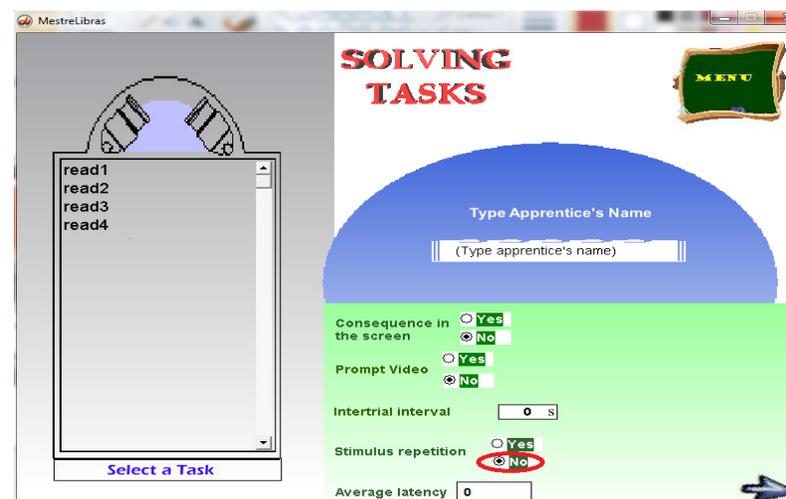
If the teacher opts not to provide the student with feedback, he/she can select the option “No” on the field titled “Consequences in the screen”.



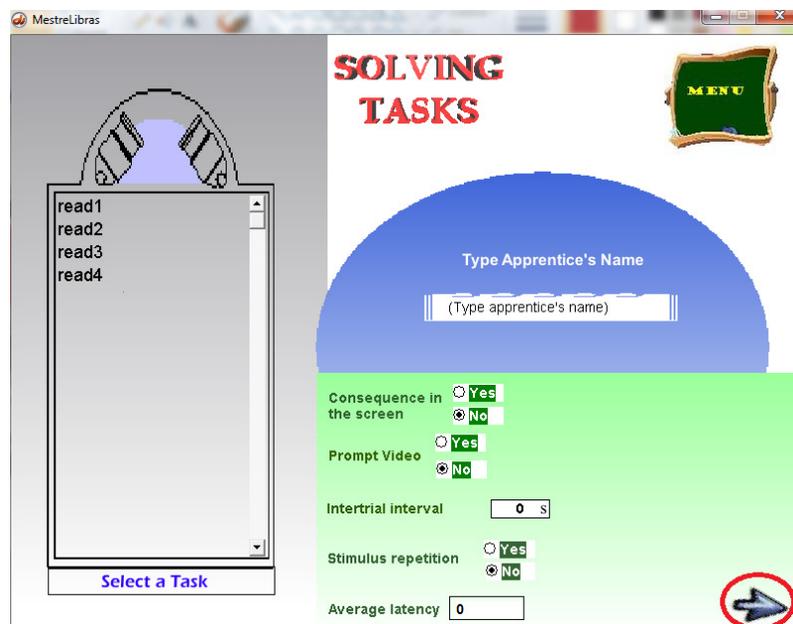
It is also possible to program sample stimulus repetition (to be presented on the upper half of the computer screen) so that it is presented until student respond to it. The teacher can choose that option by selecting “Yes” in the field titled “Stimulus repetition”.



The teacher can deselect that option selecting “No” in the field titled “Stimulus repetition”.

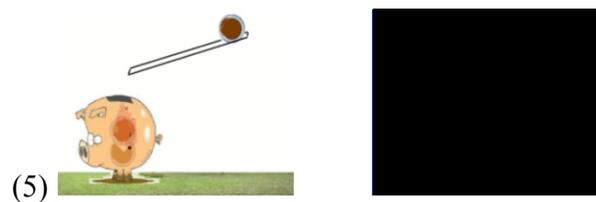
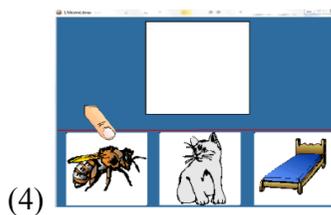
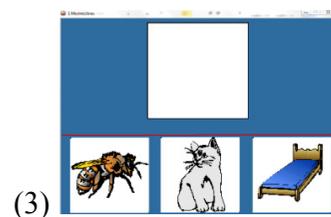
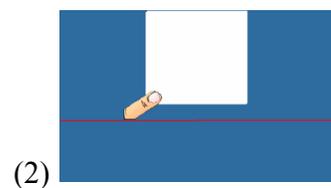
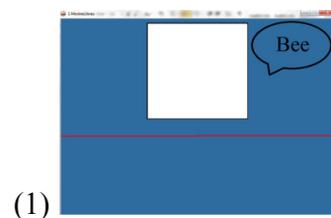


Then, the teacher can start implementing the task by clicking the arrow on the bottom right corner of the computer screen.



Solving tasks

Tasks are presented to the student in five steps. In the first step, the sample stimulus is presented in the upper half of the computer screen. In the second step, the student touches the sample stimulus appearing on the computer screen. In the third step, three comparison stimuli are presented on the lower half of the computer screen. In the fourth step, the student chooses one among the three of the comparison stimuli appearing on the computer screen. In the fifth step, the computer presents the student with feedback (if the teacher has opted to provide the student with feedback). For correct responses, an animation is presented in the computer screen and for incorrect responses a black screen is presented followed by an inter-trial interval (which length is determined by the teacher).

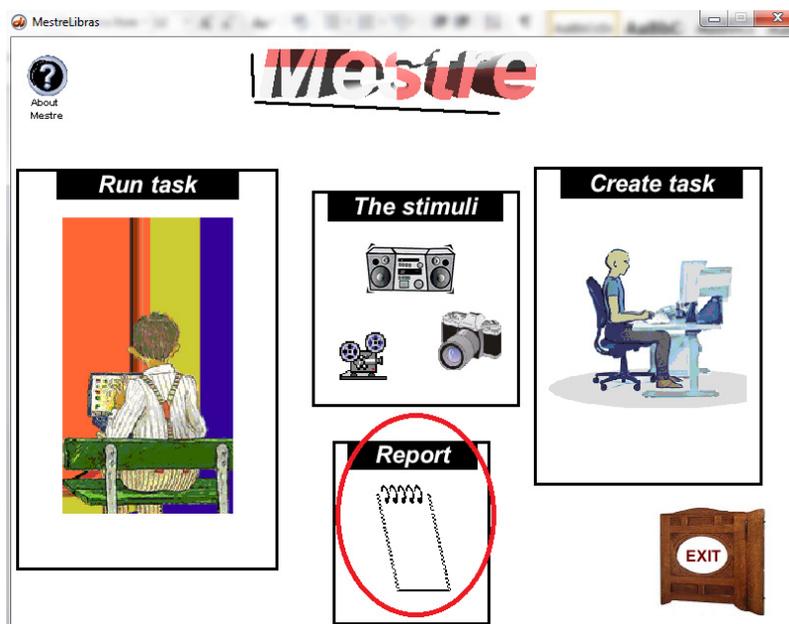


Cancelling tasks

The teacher can cancel a task by pressing the keys CONTROL plus DOT in the keyboard. It is worth emphasizing that if the teacher chooses to cancel a task, MestreLibras will not keep track of the data regarding the performance of the student on the task.

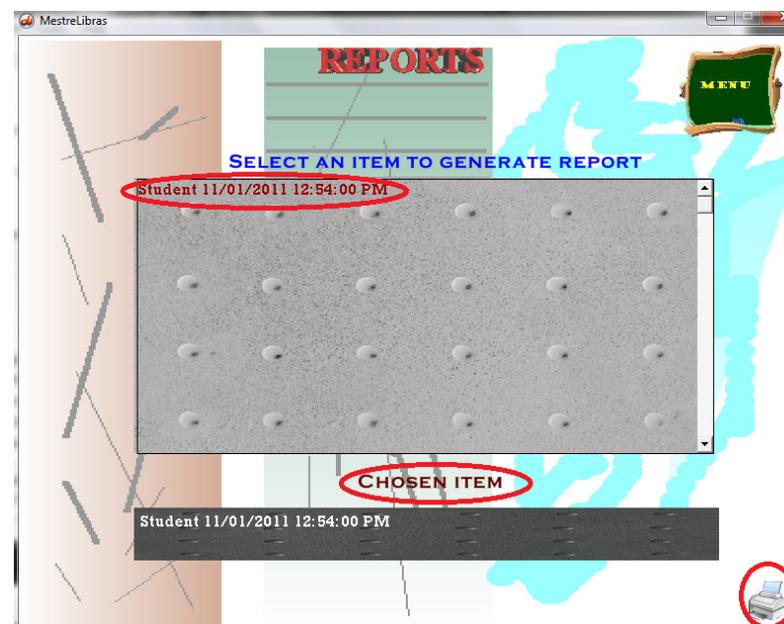
ANALYZING STUDENT'S DATA REPORT

Information regarding the student's performance on the tasks is available in the command option titled "Report".



Analyzing student's performance

When the teacher selects "Report", MestreLibras will show a sequence of task titles based on the date and the time at which the student solved the tasks. The teacher can access the data report by selecting the appropriate task within the sequence of tasks' titles. The selected task will then appear in the field titled "Chosen item". Then the teacher can proceed by clicking in the symbol of a printer in the bottom right corner in the computer screen.



Two types of data report are available: (1) the data on correct and incorrect responses, and (2) the data on latency. In general, it is useful for the teacher to obtain information regarding the first type of data report. The teacher can do so by selecting the “Performance”.



Then, the computer will show information on the selected student's performance data report. The top left of the screen shows: (1) the

student's name, (2) the date, (3) the name of the task, and (4) the time the student spent on the task. The lower half of the screen shows: (1) the sample stimuli on each trial, (2) the comparison stimuli on each trial, (3) the correct response on each trial, (4) the student's response, (5) the number of times which the sample stimulus was presented, and (6) reinforced and non-reinforced trials. Most important, however, is the information in the red circle. In the top right side of the computer screen, information on the student's performance is presented. CORRECT indicates the number and the percentage of correct responses on the task. INCORRECT indicates number and the percentage of incorrect responses on the task. TOTAL indicates the number of the trials on the task. The teacher can print the data report by clicking the field “Text file”.

REPORTS

Apprentice: Student Start: 12:54:00 PM
 Date: 11/01/2011 End: 12:55:12 PM
 Task: read1

CORRECT	INCORRECT	TOTAL
5	7	12
42%	58%	

S	Comparisons	Correct Choice	Apprentice's Choice	Sample Repetitions	Conseq	
y-bed	BEE	CAT	BED	CAT	1	No
y-bee	BED	BEE	CAT	CAT	1	No
y-cat	CAT	BED	BEE	BED	1	No
y-bed	BED	BEE	CAT	BED	1	Yes
y-bee	CAT	BEE	BEE	BED	1	No
y-cat	BEE	CAT	CAT	CAT	1	Yes
y-bed	CAT	BED	BED	BEE	1	No
y-bee	BEE	CAT	BEE	BEE	1	Yes
y-cat	BED	BEE	CAT	BEE	1	No
y-bed	BED	CAT	BED	BED	1	Yes
y-bee	CAT	BEE	BED	BED	1	No
y-cat	BEE	BED	CAT	CAT	1	Yes

Buttons: Latency, Text File

(2) The teacher should make sure that the tasks to be taught are relevant considering the contents and the material to which the student is usually exposed in the classroom.

(3) The easier the task, the easier for the student to be familiar with what is to be taught. Different components might be inserted into the tasks one at a time.

(4) It is useful to present the student with a task he/she is already familiar with. For example, the teacher can start teaching the relation between sounds and pictures.

(5) The teacher should be familiar with the stimuli available in MestreLibras database before starting to create tasks. In addition, the teacher can insert stimuli into the MestreLibras computer program.

(6) The teacher might create tasks composed of three words and twelve trials for each one. For example, the teacher can select a list of words to be taught to a certain student and

Further suggestions for educational programming

Here are some suggestions for programming the tasks:

(1) Before implementing the tasks, the teacher should identify the learning objectives and evaluate what is to be taught considering the student's current repertoire.

create one task for each 3-word set. All the tasks might comprise twelve trials.

(7) The teacher has to define a criterion for accuracy in the tasks, for example, 90% accuracy. It is worth noting that the teacher might present the student with the same tasks until criterion is met. That is the teacher might not present the student with a novel task before he/she meets accuracy criterion. If after a number of trials accuracy is not met, the teacher might proceed to the data report and try to implement an additional procedure that will help improve the student's learning.

(8) The teacher can present the student with as many trials as necessary to achieve learning, but it is important to make sure that exposure to a number of trials will not exhaust the student.

ANEXO II

Summary of instructions for creating MTS tasks

- You will create four MTS tasks using MestreLibras based on the guidelines listed below.
- Your task is to create four MTS tasks comprising the following relations: (1) AB (dictated words-pictures); (2) AC (dictated words-printed words); (3) BC (pictures- printed words); and (4) CB (printed words-pictures).
- You have a laptop and the MestreLibras computer program and MestreLibras guideline, which you will use to create the above tasks.
- Follow the steps below and use the data sheet as your guide.
- This takes around 15 min to complete. Please let us to know when you have finished.

Steps

For each one of the four MTS tasks you will create:

1. Choose sample and comparison stimuli modalities
2. Choose sample stimuli
3. Choose comparison stimuli
4. Establish number of trials
5. Arrange sample and comparison stimuli randomly across the trials
6. Choose the correct response for each trial

Data sheet for creating MTS tasks

<u>Data sheet for creating MTS tasks</u>				
Materials - Laptop, MestreLibras		Set-up for creating the tasks - Words: bee, bed, cat - Number of trials: 12 - Sample and comparison stimuli modalities: (1) AB relation = dictated words and pictures (2) AC relation = dictated words and printed words (3) BC relation = pictures and printed words (4) CB relation = printed words and pictures		
Trials' arrangement				
Trial	Sample stimulus	Position of comparison stimuli and correct response (<input type="checkbox"/>)		
		<u>B</u> ed	<u>B</u> ee	<u>C</u> at
1	Bed	R	M	L
2	Bee	L	R	M
3	Cat	M	L	R
4	Bed	R	M	L
5	Bee	L	R	M
6	Cat	M	L	R
7	Bed	R	M	L
8	Bee	L	R	M
9	Cat	M	L	R
10	Bed	R	M	L
11	Bee	L	R	M
12	Cat	M	L	R

Summary of instructions for evaluating a reading repertoire

- You will evaluate a reading repertoire, with a confederate role-playing a child, using MestreLibras, based on the guidelines listed below.
- Your task is to apply a sequence of four MTS tasks comprising the following relations: (1) AB (dictated words-pictures); (2) AC (dictated words-printed words); (3) BC (pictures- printed words); and (4) CB (printed words-pictures).
- You have a laptop and the MestreLibras computer program and MestreLibras guideline, which you will use to conduct the above tasks.
- Follow the steps below and use the data sheet as your guide.
- This task takes around 15min to complete. Please let us to know when you have finished.

Steps

For each one of the MTS tasks you will apply:

1. Choose the correct task
2. Present 12 trials of the task
3. Present the correct instruction
4. Wait until the child finishes the task

Data sheet for evaluating reading repertoires

Materials

- Laptop, MestreLibras

Set-up for evaluating repertoire

- Number of trials: 12

- MTS tasks

(1) AB relation = dictated words and pictures

(2) AC relation = dictated words and printed words

(3) BC relation = pictures and printed words

(4) CB relation = printed words and pictures

Instructions for the first trial:

- "Touch", "Choose"

Feedback for child's performance:

- No consequences following responses

Child's response in each trial:

- Touch sample stimulus and choose one of the comparison stimuli

Tasks presentation format:

- The tasks might be presented to the child in five steps. First, the sample stimulus is presented in the upper half of the computer screen. Second, the child touches the sample stimulus appearing on the computer screen. Third, three comparison stimuli are presented on the lower half of the computer screen. Fourth, the child chooses one among the three of the comparison stimuli appearing on the computer screen. Fifth, child's response is followed by a brief interval.

Summary of instructions for conducting teaching sessions

- You will apply teaching sessions, with a confederate role-playing a child, using MestreLibras, based on the guidelines listed below.
- Your task is to conduct MTS tasks composed of AB (dictated words-pictures) and AC (dictated words-printed words) in this sequence.
- You have a laptop and the MestreLibras computer program and MestreLibras guideline, which you will use to conduct the above tasks.
- Follow the steps below and use the data sheet as your guide.
- This task takes around 15min to complete. Please let us to know when you have finished.

Steps

For each one of the MTS tasks you will apply:

1. Choose the correct task
2. Present the correct instruction
3. Provide feedback
4. Wait until the child finishes the task
5. When task is finished, select the correct data report for that task and check the percentage of correct responses on the task
6. Present the same task until mastery criterion is met

Data sheet for conducting teaching sessions

Materials

- Laptop, MestreLibras

Set-up for applying teaching sessions

- Number of trials: 12
 - MTS tasks
 (1) AB relation = dictated words and pictures
 (2) AC relation = dictated words and printed words

Instructions for the first trial:

- *“Touch”, “Choose”*

Feedback for child’s performance:

- Correct responses = animation;
 - Incorrect responses = black screen.

Child’s response in each trial:

- Touch sample stimulus and choose one of the comparison stimuli

Mastery criterion

- 100% correct responses in a session.

Tasks presentation format:

- The tasks might be presented to the child in five steps. First, the sample stimulus is presented in the upper half of the computer screen. Second, the child touches the sample stimulus appearing on the computer screen. Third, three comparison stimuli are presented on the lower half of the computer screen. Fourth, the child chooses one among the three of the comparison stimuli appearing on the computer screen. Fifth, child is presented with feedback on her/his performance.

Summary of instructions for conducting testing sessions

- You will conduct testing sessions, with a confederate role-playing a child, using MestreLibras, based on the guidelines listed below.
- Your task is to apply two MTS tasks comprising the following relations: (1) BC (pictures- printed words); and (2) CB (printed words-pictures) in this sequence.
- You have a laptop and the MestreLibras computer program and MestreLibras guideline, which you will use to conduct the above tasks.
- Follow the steps below and use the data sheet as your guide.
- This task takes around 15min to complete. Please let us to know when you have finished.

Steps

For each one of the MTS tasks you will apply:

1. Choose the correct task
2. Present the correct instruction
3. Wait until the child finishes the task
4. When task is finished, select the correct data report for that task and check the percentage of correct responses on the task
5. Present the same task until mastery criterion is met

Data sheet for conducting testing sessions

Materials

- Laptop, MestreLibras

Set-up for applying testing sessions

- Number of trials: 12

- MTS tasks

(1) BC relation = pictures and printed words

(2) CB relation = printed words and pictures

Instructions for the first trial:

- "Touch", "Choose"

Feedback for child's performance:

- No consequences following responses

Child's response in each trial:

- Touch sample stimulus and choose one of the comparison stimuli

Mastery criterion

- 100% correct responses in a session.

Tasks presentation format:

- The tasks might be presented to the child in five steps. First, the sample stimulus is presented in the upper half of the computer screen. Second, the child touches the sample stimulus appearing on the computer screen. Third, three comparison stimuli are presented on the lower half of the computer screen. Fourth, the child chooses one among the three of the comparison stimuli appearing on the computer screen. Fifth, child's response is followed by a brief interval.

ANEXO III

SCORING: \surd = performed correctly; \times = performed incorrectly
--

Instruction for scoring: Score participant's performance having as a guide the data sheet provided in each one of the summary of instructions that correspond, respectively, to: (1) creating MTS tasks; (2) evaluating reading repertoires; (3) conducting teaching sessions; and (4) conducting testing sessions.

COMPONENT	SCORE			
	AB relation	AC relation	BC relation	CB relation
(1) Creating MTS tasks				
1. Choose sample and comparison stimuli modalities				
2. Choose sample stimuli				
3. Choose comparison stimuli				
4. Establish number of trials				
5. Arrange sample and comparison stimuli randomly across the trials				
6. Choose the correct response for each trial				

COMPONENT	SCORE			
	AB relation	AC relation	BC relation	CB relation
(2) Evaluating repertoire				
7. Choose the correct task				
8. Present 12 trials of the task				
9. Present the correct instructions				
10. Wait until the child finishes the task				

COMPONENT	SCORE	
	AB relation	AC relation
(3) Conducting teaching sessions		

11. Choose the correct task		
12. Present the correct instructions		
13. Provide feedback		
14. Wait until the child finishes the task		
15. Present the same task until mastery criterion is met		

COMPONENT	SCORE	
	BC relation	CB relation
(4) Conducting testing sessions		
16. Choose the correct task		
17. Present the correct instructions		
18. Remove feedback		
19. Wait until the child finishes the task		
20. Present the same task until mastery criterion is met		

ANEXO IV

MANUAL FOR THE IMPLEMENTATION OF MATCHING-TO-SAMPLE PROCEDURES TO TEACH READING USING MESTRELIBRAS

Table of Contents

SECTION 1: STIMULUS EQUIVALENCE

Chapter 1: What is stimulus equivalence? _____ 2

Chapter 2: Matching-to-Sample (MTS) procedures _____ 7

Chapter 3: Reading comprehension _____ 11

SECTION 2: IMPLEMENTING MTS PROCEDURES TO TEACH READING USING MESTRELIBRAS

Chapter 4: Creating MTS tasks _____ 15

Chapter 5: Implementing MTS tasks _____ 18

REFERENCES _____ 23

SECTION 1 - STIMULUS EQUIVALENCE

Chapter 1

What is stimulus equivalence?

An important feature of our behavioural repertoire consists of relating dissimilar objects or events, especially those objects or events that have not been related previously (Green & Saunders, 1998).

For example, a teacher can teach students to relate pictures of a cow, a dog and a hen to the dictated words “bed”, “bee”, and “cat”, respectively. In addition, the teacher can teach students to relate the printed words BED, BEE, and CAT, respectively, to the same dictated words. As an important outcome, the teacher will note that, without further teaching, most of the students will likely be able to relate the pictures to the printed words and also the printed words to the pictures when they are asked to do so.

It should be noted that the either the objects or events -- such as dictated and printed words -- are dissimilar in the sense that they do not have physical features in common (e.g., dimension, color), and they do not serve identical behavioural functions (e.g., if the instruction “paint bed” is given, the picture of a bed, and printed word BED will not be literally substitutable). After being taught to relate pictures to dictated words, and printed words to dictated words, most students are likely to relate pictures to the printed words without being taught to do so directly or explicitly.

In sum, the above example suggests that an important part of our behavioural repertoire emerges from a repertoire that has been taught explicitly. According to a behavioural analytic approach called stimulus equivalence, equivalence class formation is an emergent behaviour – a behaviour that is not explicitly taught but that emerges from other behaviours that are explicitly taught. This approach provides a basis for the study of symbolic behaviour (Sidman, 1994) and also for the development of methods to teach academic repertoires (Stromer, Mackay & Stoddard, 1992), as we

shall see. Particularly, we will focus on reading repertoires and the contributions of the stimulus equivalence paradigm to their understanding.

Stimulus equivalence

Classes of stimuli, such as those mentioned above (dictated words and pictures) do not have physical features in common, and do not necessarily serve identical behavioural functions. Stimuli in those classes participate in what is called equivalence classes.

Assuming that the picture of a bed, the dictated word “bed”, and the printed word BED are stimuli, we can infer that they are in an equivalence stimulus class if they can be replaced with one another without altering the probability a response will occur. That is to say, in the context “Where is the bed?”, either the picture or a printed word BED can serve equally well to the selection of a response without altering the probability that the response will occur. In this sense, if the student selects the picture of a bed with 100%

probability, selecting the printed word BED will occur with 100% probability. Generally speaking, stimulus equivalence can be defined as stimulus substitutability (Green & Saunders, 1998).

It is worth noting that stimulus equivalence classes are inferred to result from some source of processes. According to Sidman’s conceptualization, stimulus equivalence is viewed as a product of conditional discrimination training (Sidman, 1994).

A broad description of conditional discrimination training can be given as follows. In order to teach the student to relate the dictated words “bed”, “bee” and “cat” to the pictures of a bed, a bee and a cat, respectively, the teacher says “Where is the bed?” and praises the student for selecting the picture of a bed and does not praise the student for selecting any other pictures. The teacher then proceeds in the same manner to teach the students to relate the dictated words “bee” and “cat” to the pictures of a bee and a cat, respectively, and follows the same steps a certain number of times in a systematic manner (further details in Chapter 2).

Based on the above example, we can say that the teacher's praise for the student's choice to one stimulus among other ones (e.g., choosing the picture of a bed among those of a bee and a cat) is dependent on another stimulus (e.g., the dictated word "bed") that is called a conditional stimulus. So when the student's performance is observed as described above, the student is said to have learned a conditional discrimination.

A step further is verifying whether the conditional discrimination training teaches the student something more than relations between the stimuli that are presented as samples (e.g., the dictated words "bed", "bee" and "cat") and stimuli presented for choices (e.g., the pictures of a bed, a bee and a cat). Stating in a different manner, it is important to evaluate whether conditional relations, such as those mentioned above, are equivalence relations (relations that bear the properties to be explained below of reflexivity, symmetry, and transitivity) and the stimuli involved in it constitute an equivalence class. Brief description of the properties

that define equivalence classes and the tests to verify those properties are as follows (Green & Saunders, 1998):

1. Reflexivity: each stimulus bears a conditional relation to itself. In the example above, one of the possible tests to verify this property is presenting the student with tasks in which she/he is asked to relate each stimulus to itself. For example, verifying whether the student selects a picture of a bed, among those of a bee and a cat, when the sample is a picture of a bed.
2. Symmetry: conditional relations should be bidirectional. One of the possible tests to verify this property is presenting the student with tasks in which, in a series of trials, she/he is asked to select the printed words BED, BEE and CAT when presented with pictures of a bed, a bee, and a cat as samples after the student has been taught to relate the pictures of a bed, a bee and a cat to the printed words BED, BEE and CAT as samples.

3. Transitivity: evaluation of this property requires training conditional relations so that each relation has one stimulus in common. For example, the relation dictated word “cat” and a picture of a cat. One of the possible tests to verify this property is presenting student with tasks in which, in a series of trials, she/he is required to select the printed words BED, BEE, and CAT when presented with the pictures of a bed, a bee, and a cat as samples, after being taught to relate the *dictated* words “bed”, “bee”, and “cat” to the picture of a bed, bee and cat, respectively, and to relate the same dictated words to the printed words BED, BEE and CAT.

Equivalence relations can be only inferred if positive results are obtained for all tests. In addition, feedback is not provided for student’s performance during the testing sessions in order to evaluate if new relations will emerge as result of teaching.

So far, we have an overview of the concepts of stimulus equivalence, the properties defining classes of equivalent stimuli, and conditional discrimination training. In the next chapter, we shall see

some features of Matching-to-Sample (MTS) procedures, which are used to establish conditional discriminations as a pre-requisite for emergent behaviour and which also serve as an approach to the development of methods to teach reading comprehension based on stimulus equivalence paradigm.

Study questions

- 1) Suppose that a student has learned to relate dictated words to pictures and to relate dictated words to printed words. What is the important outcome? (Hint: If a child (a) has learned to point to a picture of a car when hearing the word “car” and (b) to point to the printed word “car” when hearing the word “car”, the child will—without further learning—be able to point to the picture of a car when seeing the printed word “car” and point to the printed word “car” when seeing a picture of a car.)
- 2) What is stimulus equivalence? Give an example.
- 3) What is equivalence class formation?

- 4) What are the features of stimuli participating in an equivalence class?
- 5) How can one infer whether stimuli such as dictated words, pictures, and printed words participate in an equivalence class? Give an example.
- 6) What is stimulus equivalence derived from?
- 7) What is a conditional discrimination? Describe the steps of conditional discrimination training. Give an example.
- 8) How can one infer that a student has learned a conditional discrimination?
- 9) If a teacher wants to evaluate whether the conditional discrimination training taught the student more than conditional discrimination, that is, taught the student symbolic relations, what should she/he do?
- 10) Describe the properties of stimulus equivalence classes.

Chapter 2

Matching-to-Sample (MTS) procedures

As we have seen, stimulus equivalence is viewed as a product of conditional discrimination training.

Matching-to-Sample (MTS) procedures are generally used to teach conditional discriminations. As a result, it is expected to establish not only conditional relations, but also equivalence classes such as those involved in reading.

To establish equivalence classes using MTS procedures it is necessary to teach at least two conditional relations, with a stimulus in common with these relations. After, tests for symmetry, reflexivity and transitivity are conducted to verify if MTS training has established equivalence classes (Green & Saunders, 1998).

Stimuli to participate in equivalence classes involving reading are dictated words, pictures and printed words. To establish

equivalence classes involving these stimuli, the first step is to establish conditional relations between (1) dictated words and pictures (AB), and (2) dictated words and printed words (AC). The next step is to conduct tests for the emergence of conditional relations between (1) pictures and printed words (BC), and (2) printed words-pictures (CB). The emergence of the latter conditional relations are critical to infer that equivalence classes involving dictated words, pictures and printed words have been formed.

In a typical MTS trial, a stimulus serving as sample is presented alone. Once the student touches the sample stimulus, the stimuli serving as comparisons are presented from which a student makes a choice. Correct responses are usually followed by reinforcing events such as praise, tangible items, or an animation in the computer. Incorrect responses are usually followed by a brief timeout period or a black screen. After a period of time called an inter-trial interval a new trial is presented.

In applied settings such as schools, a teacher can use MTS procedures to teach academic repertoires, such as reading. Using

these procedures requires the teacher to follow some steps, as will be described (Green & Saunders, 1998).

Selecting stimuli

In order to select stimuli, a teacher must decide first what is to be taught. For example, if a teacher opts to teach students reading repertoires, dictated words, pictures, and printed words must be selected. In addition, it is important that the teacher evaluate the student's performances in tasks with those stimuli to verify that performances on future tasks were not already in the student's repertoire but resulted from teaching.

Arranging trial types and sequences

After selecting stimuli, the teacher proceeds to the next step by arranging combinations of sample stimuli and comparison stimuli to be presented in each MTS trial.

Sample and comparison stimuli must be arranged in three distinct types of trials (Figure 1).

Trial type	Sample stimulus	Comparison stimuli		
1	"Bee"		+	
2	"Bed"			+
3	"Cat"	+		

Figure 1. Types of trials. The sample stimuli are dictated words and the comparison stimuli are pictures. The symbol (+) represents the correct response in each trial.

It is important to make sure that, in each trial, a sample stimulus is related to one of the comparison stimulus which is designated as correct. The logic implied is that, in each trial, one of the comparison stimuli is designated as positive for reinforcement (S+), that is, responses to this stimulus will be followed by reinforcing events (e.g., praise) whereas responses to any other comparison stimuli, designated as negative for reinforcement, will be followed by events that are presumably not reinforcing (e.g., timeout period). Trials of that type must be presented randomly a sufficient

number of times for the student to learn the relation to be taught. For example, a session might consist of 12 trials, four of each trial type (Figure 2). This is important to make sure that each trial type will be presented at least twice in a session.

Relation	Trial	Sample stimulus	Comparison stimuli		
AB	1	“Bed”		+	
	2	“Bee”			
	3	“Cat”	+		
	4	“Bed”			
	5	“Bee”	+		
	6	“Cat”			
	7	“Bed”			
	8	“Bee”			
	9	“Cat”			
	10	“Bed”			
	11	“Bee”	+		
	12	“Cat”			

Figure 2. A twelve-trial task arrangement. In an AB teaching relation, the sample stimuli are dictated words and the comparison stimuli are pictures. The symbol (+) represents the correct response in each trial.

During teaching sessions, consequences to strengthen desired responses (e.g., praise, tangible items) are presented to the student following selections of the comparison stimuli designated as correct. Consequences such as a black screen or a brief timeout period are presented to the student following selections of comparison stimuli designated as incorrect. Teaching sessions usually continue until the student selects the comparison stimuli designated as correct on each trial with a high accuracy across sessions. A minimum of 90% accuracy for one session is recommended (Goyos & Freire, 2002).

In the next chapter we will see further details about using MTS procedures to teach reading repertoires within the stimulus equivalence approach.

Study questions

- 1) What are MTS procedures used for?
- 2) Give an example of two types of stimuli to be related when MTS procedures are used?
- 3) Describe a typical MTS trial. Give an example.
- 4) Suppose a teacher wants to implement MTS procedures in the classroom. Describe what a she/he should do to:
 - a. Select stimulus sets
 - b. Arrange trials
- 5) Give an example of three distinct types of trials that are arranged in a MTS task.
- 6) What is the logic implied in designating a comparison stimulus as correct in each MTS trial?
- 7) What is the number of trials recommended to compose a MTS task? Explain.
- 8) Why should a student be provided with feedback during teaching sessions and why feedback is to be removed during testing sessions?
- 9) Give examples of consequences a teacher should provide a student with for correct and incorrect responses in an MTS task during teaching sessions.

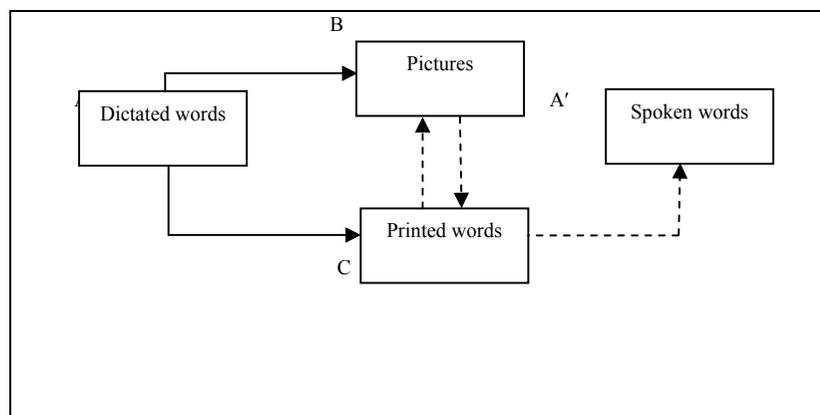
- 10) What is the basis for a teacher deciding whether to stop presenting the student with teaching sessions?

Chapter 3

Reading comprehension

Within the stimulus equivalence approach, reading can be viewed as a complex repertoire consisting of relations among different classes of stimuli in which some of them are directly taught and others are derived from the direct teaching (Stromer, Mackay & Stoddard, 1992).

Stimulus relations to be taken into that account involve at least stimuli comprising dictated words, pictures and printed words. These stimulus relations are independent in the very beginning when a student is learning reading repertoires, and they are brought together as an outcome of stimulus class formation (Sidman, 1994).



As we saw in the previous chapters, a student may be able to relate objects to their names, such as the dictated words “bed”, “bee”, and “cat” to pictures of a bed, a bee, and a cat, respectively. A student may also be able to give objects their names by saying “bed”, “bee”, and “cat” when presented with pictures of a bed, a bee, and a cat, respectively. Most importantly, however, is to understand the means by which a student comes to relate printed words to pictures and to give the printed words their spoken names (i.e., to *say* their names). A step further is to understand the extension to which establishing relations among stimuli such as those mentioned above can be viewed as symbolic behaviour.

Stimulus equivalence networks offer an approach to address symbolic behaviour and a set of methods to teach academic repertoires such as reading (Stromer, Mackay & Stoddard, 1992). Consider the network in Figure 3:

Figure 3. A, B and C represent dictated words, pictures and printed words, respectively. A' represents spoken words by the student. Solid arrows represent teaching relations and dashed arrows represent testing relations.

The boxes A, B and C represent stimuli: dictated words, pictures, printed words. The box A' represents spoken words by the student in response to presentations of printed words (C). The arrows connecting the boxes A, B and C point from stimuli used as samples – sample stimuli – to those used for choices – comparison stimuli. The arrow connecting the boxes C and A' points from sample stimuli to spoken words by the student. Solid arrows represent teaching

relations and dashed arrows represent testing relations involved in reading.

After teaching the student to relate dictated words to pictures (AB) and dictated words to printed words (AC), the critically important step is to verify whether the student will be able to relate printed words to pictures (BC), pictures to printed words (CB), and to name the printed word it is presented (CA') without being taught to do so.

An example of how the teacher can apply the stimulus equivalence network to teach reading repertoires using MTS procedures is given as follows.

Consider the following stimulus sets involving the teaching of the words bed, bee and cat (Figure 4). Stimuli in set A represent dictated words and they are labeled A1, A2 and A3; stimuli in set B represent pictures and they are labeled B1, B2 and B3; stimuli in set C represent printed words and they are labeled C1, C2 and C3; and

set A' represent spoken words by the student and they are labeled A'1, A'2 and A'3.

Stimulus sets			
	A	B	C
1	"Bed"		BED
2	"Bee"		BEE
3	"Cat"		CAT

Figure 4. Stimulus sets. A, B, C and A' represent dictated words, pictures and printed words, respectively.

A teacher may start by teaching the student to relate dictated words to pictures - the AB relation. First, teacher presents the sample stimulus, A1, alone. Second, as soon as the student touches the sample stimulus, the teacher presents the comparison stimuli B1, B2, and B3. Third, the student makes a choice and teacher praises student for selections to B1 and presents the student with a brief timeout period or a black screen in the computer for selections to either B2 or B3. After a period of time called an inter-trial interval, e.g. 2s, the

teacher proceeds to the next trial. When A2 is presented as the sample stimulus, the comparison stimulus B2 is designated as correct, and when A3 is presented as the sample stimulus the comparison stimulus B3 is designated as correct. The teacher presents the student with sessions of 12 trials each and provides feedback to the student's performance on each trial until the accuracy criterion is met, e.g. 90% accuracy in one session.

The next step is to teach the student to relate dictated words to printed words – the AC relation. In order to do this, teacher can proceed in the same manner as described above.

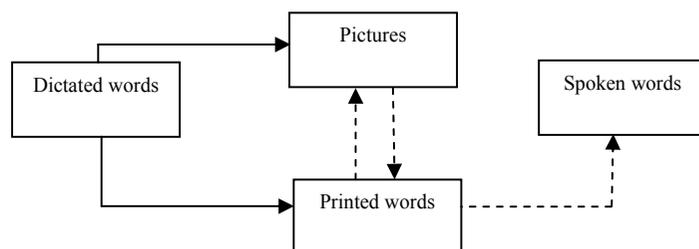
So far, the student may have learned to relate dictated words to pictures and also the same spoken words to printed words, but one can ask: is it reading? Tests involving BC (pictures and printed words) and CB (printed words and pictures) relations help to clarify the role these stimulus relations may play in the student's reading comprehension.

In order to test that the student's performance involving BC and CB relations resulted from the previous teaching of AB and AC relations, the teacher might present the student with four types of trials. First, the teacher presents the student with trials of AB and AC relations and provides the student with feedback to ensure that these relations are established in student's repertoire. Second, the teacher presents student with trials of AB and AC relations and of BC and CB relations, varying them unsystematically from trial to trial. No feedback on the student's performance is provided. Accuracy of the student's performance in the tests involving BC and CB relations shows that these relations are symmetric and transitive -- properties that go with the property of reflexivity to define stimulus equivalence classes (Green & Saunders, 1998) -- and also shows the formation of three equivalence classes: A1B1C1, A2B2C2, and A3B3C3. The emergence of these relations provides evidence for reading comprehension and, with regard to this, we can infer that the student has learned symbolic relations.

In the next chapters we shall see the steps for creating and implementing MTS tasks to teach reading. In the end of each chapter, there are some self-practice exercises. For these exercises, you will use MestreLibras (Goyos, Elias & Ribeiro, 2005), a computer program for the implementation of MTS procedures, widely used to teach repertoires such as reading.

Study questions

- 1) What is reading according to the stimulus equivalence approach?
- 2) What are the stimulus relations involved in reading repertoires and how are they brought together?
- 3) Consider the network below:



- a. What do A, B, C, and A' represent?
 - b. What are the teaching and the testing relations?
- 4) What should a teacher do to teach a student to relate dictated words to pictures and dictated words to printed words?
 - 5) What should a teacher do to evaluate reading comprehension in the student's repertoire?
 - 6) What is the difference between teaching and testing sessions with regard to feedback on student's performance?
 - 7) Suppose a student having learned performs with 100% accuracy on MTS tasks involving relations between pictures and printed words the student now performs with 100% accuracy on relations between printed words and pictures. What does this latter performance show?
 - 8) What are the evidences for reading comprehension?
 - 9) How can a teacher infer that a student has learned symbolic relations?

**SECTION 2 - IMPLEMENTING MTS PROCEDURES TO
TEACH READING USING MESTRELIBRAS**

Chapter 4

Creating MTS reading tasks: relations to be taught

Consistently with the stimulus equivalence methodology, MTS tasks using dictated words, pictures and printed words are created to establish the equivalence classes involved in reading. MTS tasks to be created to teach the required conditional discriminations are composed of relations between: (1) dictated words and pictures, called an AB relation; (2) dictated words and printed words, called an AC relation. It is important to note that, considered by itself, performance in MTS tasks involving AC relation cannot be called reading. After some exposure to memorize a list of words, a student could perform what is called word naming, but he/she could not go on relating words to their pictures; performance in MTS tasks involving AB relation is also critical

to achieve reading comprehension. Tasks to be created in order to verify that are composed of (3) printed words and pictures, called a BC relation; (4) pictures and printed words, called a CB relation. The emergence of the latter relations demonstrates that equivalence classes involving dictated words, pictures and printed words have been formed (Stromer, Mackay & Stoddard, 1992).

The steps for creating MTS tasks are: (1) selecting stimulus sets; (2) arranging sample and comparison stimuli across trials; and (3) designating a comparison stimulus as correct in each trial.

(1) Selecting stimulus sets

The first step to create MTS tasks is to select stimulus sets that will comprise each of them. Selection of stimulus sets depends on the relations to be taught or tested. The Table 1 shows the stimulus sets that might be selected in each task.

Table 1. Relations and stimulus sets. Relations comprise AB, AC, BC and CB and stimulus sets comprise dictated words, pictures and printed words.

Relations	Stimulus sets	
	Sample stimuli	Comparison stimuli
AB	Dictated words	Pictures
AC	Dictated words	Printed words
BC	Pictures	Printed words
CB	Printed words	Pictures

(2) Arranging trials

The second step to create MTS tasks is to arrange trials by combining sample and comparison stimuli in each trial. Three trial types might be arranged and distributed randomly to compose 12-trial MTS tasks. Table 2 provides an example of trials arrangement in a 12-trial MTS task. In each trial, one sample stimulus (e.g. A1) is related to one comparison stimulus (e.g. B1).

Table 2. Trials arrangement in a twelve-trial task. Sample stimuli comprise stimuli in the A set and comparison stimuli comprise stimuli in the B set.

Trials	Sample stimuli	Comparison stimuli		
		B1	B2	B3
1	A1	B1	B2	B3
2	A2	B3	B1	B2
3	A3	B2	B3	B1
4	A1	B1	B3	B2
5	A2	B3	B2	B1
6	A3	B2	B1	B3
7	A1	B1	B2	B3
8	A2	B3	B1	B2
9	A3	B2	B3	B1
10	A1	B1	B3	B2
11	A2	B3	B2	B1
12	A3	B2	B1	B3

(3) Selecting the correct response

The third step to create MTS tasks is to select the correct response in each trial. As described in the second step, one sample stimulus might be related to only one comparison stimulus in each trial. Table 3 provides an example of the correct responses that might be selected in each trial for the trials arrangement that was previously shown.

Table 3. Trials arrangement and correct responses in a twelve-trial task. Sample stimuli comprise stimuli in the A set and comparison stimuli comprise stimuli in the B set. The correct response in each trial is highlighted.

Trials	Sample stimuli	Comparison stimuli		
1	A1	B1	B2	B3
2	A2	B3	B1	B2
3	A3	B2	B3	B1
4	A1	B1	B3	B2
5	A2	B3	B2	B1
6	A3	B2	B1	B3
7	A1	B1	B2	B3
8	A2	B3	B1	B2
9	A3	B2	B3	B1
10	A1	B1	B3	B2
11	A2	B3	B2	B1
12	A3	B2	B1	B3

Study questions

- 1) What are the stimulus sets to be used to create MTS tasks to teach reading?
- 2) What are the stimulus relations comprising each of the MTS tasks to be created to teach reading?
- 3) What are the MTS reading tasks to present student with during teaching sessions?
- 4) What are the MTS reading tasks to present student with during testing sessions?
- 5) List the steps for creating MTS tasks to teach reading.

- 6) Describe the steps for selecting stimulus sets to create MTS tasks.
- 7) Describe the steps for arranging sample and comparison stimuli to create MTS tasks.
- 8) Describe the steps for selecting the correct response in each trial in order to create MTS tasks.
- 9) Stimulus sets selection for creating MTS tasks is dependent on the relations to be taught and tested. Explain the reasoning implied in this statement.
- 10) In what way is creating MTS reading tasks composed of relations between dictated words, pictures, and printed words consistent with stimulus equivalence methodology?

Practice

You will create four MTS tasks comprising AB, AC, BC and CB relations using MestreLibras (Goyos, Elias & Ribeiro, 2005), a program used to implement MTS procedures.

MestreLibras contains a guideline, which you will use to set up the program.

Practice by following the steps in the rubrics in Appendix I. There is one rubric for each task. Practice until your performance meet all steps in each rubric.

Chapter 5

Implementing MTS tasks

As we have seen in the Chapter 3, MTS tasks are implemented to teach reading repertoires using the stimulus equivalence approach. A teacher can implement MTS tasks in the following way. First, the teacher evaluates student's repertoire; second, she/he conducts teaching sessions; and third, she/he conducts testing sessions. The purposes of each one of those components and the steps to the implementation of MTS tasks are detailed below.

Repertoire evaluation – Why to evaluate repertoire?

Evaluating the student's repertoire is important in order to make sure that the relations to be taught and tested are not relations that the student has learned previously. During repertoire evaluation, an accuracy criterion of 50% correct responses or less in a session is adopted as a sound basis to conduct teaching and testing sessions. In other words, it expected that a student will perform at a chance level (e.g. 50% correct responses) during repertoire evaluation. Moreover, it is also expected that performance accuracy will improve as soon as teaching begins.

Teaching sessions – What is to be taught?

During teaching sessions, the student might be presented with two MTS tasks: one composed of relations between dictated words (A) and pictures (B), and one composed of relations

between dictated words (A) printed words (C). Those tasks serve as a sound basis for evaluating whether new relations emerged as a result of the teaching. Accuracy criterion adopted for stop conducting teaching sessions is usually 90% correct responses or higher in a session. This is important to make sure that a student's responses will be consistent with the relations to be taught.

Testing sessions – What is to be tested?

During testing sessions, the student might be presented with MTS tasks composed of relations between pictures (B) and printed words (C), between printed words (C) and pictures (B), and with tasks to evaluate whether the student is able to read a printed word which he/she is presented with. These tasks are implemented in order to determine whether new relations emerge and whether reading comprehension is established. Accuracy criterion adopted for stop conducting testing sessions

is usually 90% correct responses or higher in a session. This is important to determine if performances that arise during testing sessions are consistent with the desired equivalence classes.

Steps to implement MTS tasks

(1) Presenting tasks

Presenting MTS tasks might occur as follows. First, a sample stimulus is presented alone. Second, the student touches the sample stimulus. Third, three comparison stimuli are presented. Fourth, the student chooses one of the comparison stimuli. During teaching sessions, consequences are presented following a response. Correct responses usually follow praise, tangible items, or an animation on the computer, and incorrect responses are usually followed by a brief timeout period, or a black screen. After a period of time called an inter-trial interval a new trial is presented. During repertoire evaluation and testing sessions, consequences are not provided for student's performance.

During repertoire evaluation, the student might be presented with a sequence of four MTS tasks – AB, AC, BC and CB – each one being presented for twelve trials.

MTS tasks composed of relations between dictated words and pictures (AB) and between dictated words and printed words (AC) might be presented during teaching sessions.

MTS tasks composed of relations between pictures (B) and printed words (C), and between printed words (C) and pictures (B), might be presented during testing sessions.

(2) Providing instructions

In the beginning of each task, the student is provided with some instructions. The instruction “Touch” is presented when the sample stimulus appears in the

computer screen. The instruction “Choose” is presented when the comparison stimuli appears on the computer screen. In tasks involving relations between printed words and spoken words, the instruction “Read” is presented when the sample stimulus appears on the computer screen. The student might be provided with these instructions until she/he can perform the task without any instructions. In the sessions, the teacher might: (1) provide the student with feedback during teaching sessions, or (2) wait until student finishes the task, either during repertoire evaluation or testing sessions.

(3) Providing feedback

During teaching sessions, the student might be provided with feedback on her/his performance in order to strengthen the desired responses. Consequences usually

provided following correct responses are praise, tangible items, or an animation on the computer; for incorrect responses, a brief timeout period or a black screen is presented.

During repertoire evaluation and testing sessions, feedback is not provided in order to determine if the relations are pre-existent in the student's repertoire.

(4) Analyzing data report

After the student finishes the task, the teacher might analyze her/his performance by checking the information contained in the data report.

The analysis of student's performance has the following main goals: (1) during repertoire evaluation, the purpose of the analysis is to decide what tasks the student might be presented with during teaching and testing sessions; (2) during teaching sessions, the

purpose of the analysis is to evaluate whether the student's performance improves as a result from the teaching; and (3) during testing sessions, the purpose of the analysis is to determine whether new relations emerge as a result of other relations that have previously been taught.

The analysis of the student's performance is based on an accuracy criterion. For example, the tasks to present the student with during teaching and testing sessions are those that student has performed at 50% accuracy or less during the repertoire evaluation. The criterion adopted for teaching and testing sessions is usually 90% accuracy or higher, and the student will be presented with the same task until criterion is met.

Study questions

- 1) List the steps a teacher might follow in order to implement MTS tasks to teach reading.
- 2) Explain the purpose of evaluating a student's reading repertoire during the implementation of MTS tasks to teach reading.
- 3) Explain the purpose of applying teaching sessions during the implementation of MTS tasks to teach reading.
- 4) Explain the purpose of applying testing sessions during the implementation of MTS tasks to teach reading.
- 5) List the four components of the implementation of MTS tasks to teach reading.
- 6) Describe the steps of presenting tasks.
- 7) Describe the steps of providing instructions.
- 8) Describe the steps of providing feedback.
- 9) Explain the purpose of analyzing student's performance during: (a) repertoire evaluation; (b) teaching sessions; and (c) testing sessions.
- 10) What is the performance accuracy expected for MTS tasks implemented during repertoire evaluation? What is the accuracy criterion usually adopted for conducting

teaching and testing sessions? Explain the reasons for each of these.

Practice

You will implement MTS tasks by conducting (1) reading repertoire evaluation; (2) teaching sessions; and (3) testing sessions using MestreLibras (Goyos, Elias & Ribeiro, 2005), a program used to implement MTS procedures. MestreLibras contains a guideline, which you will use to set up the program.

Practice by following the steps in the rubrics in Appendix II.

There is one rubric for each task. Practice until your performance meet all steps in each rubric.

References

- Goyos, C. & Freire, A. F. (2002). Programando ensino informatizado para indivíduos deficientes mentais. In: E. J. Manzini (Org.). *Educação Especial: Temas atuais*. Marília, SP: Unesp-Marília-Publicações. P. 57-73.

Goyos, C.; Elias, N.C. & Ribeiro, D.M. (2005). Desenvolvimento de um programa informatizado para ensino de LIBRAS. In: *II Congresso Brasileiro de Educação Especial*, São Carlos.

Green, G., & Saunders, R.R. (1998). Stimulus Equivalence. In K. A. Lattal & M. Perone (Eds.), *Handbook of Research Methods in Human Operant Behavior* (pp. 229-262). New York: Plenum Press.

Sidman, M. (1994). *Equivalence relations and behavior: a research story*. Boston: Authors Cooperative.

Stromer, R.; Mackay, H.A. & Stoddard, L.T. (1992). Classroom applications of stimulus equivalence technology. *Journal of Behavioral Education*, 2(3), 225-256.

Appendix I

<u>Rubric for creating MTS tasks – AB relation</u>	
<u>Steps</u>	
1.	Choose sample and comparison stimuli modalities
2.	Choose sample stimuli
3.	Choose comparison stimuli
4.	Establish number of trials
5.	Arrange sample and comparison stimuli randomly across the trials

6. Choose the correct response for each trial				
Materials -Laptop, MestreLibras		Set-up for creating the tasks - Words: bee, bed, cat - Number of trials: 12 - Sample and comparison stimuli modalities: A = dictated words B = pictures		
Trials' arrangement				
Trial	Sample stimulus	Position of comparison stimuli and correct response (■)		
		Bed	Bee	Cat
1	Bed	R	M	L
2	Bee	L	R	M
3	Cat	M	L	R
4	Bed	R	M	L
5	Bee	L	R	M
6	Cat	M	L	R
7	Bed	R	M	L
8	Bee	L	R	M
9	Cat	M	L	R
10	Bed	R	M	L
11	Bee	L	R	M
12	Cat	M	L	R
<u>Rubric for creating MTS tasks – AC relation</u>				
<u>Steps</u>				
1.	Choose sample and comparison stimuli modalities			
2.	Choose sample stimuli			
3.	Choose comparison stimuli			
4.	Establish number of trials			
5.	Arrange sample and comparison stimuli randomly across the trials			
6.	Choose the correct response for each trial			
Materials -Laptop, MestreLibras		Set-up for creating the tasks - Words: bee, bed, cat - Number of trials: 12 - Sample and comparison stimuli modalities: A = dictated words C = printed words		
Trials' arrangement				
Trial	Sample stimulus	Position of comparison stimuli and correct response (■)		
		Bed	Bee	Cat
1	Bed	R	M	L
2	Bee	L	R	M
3	Cat	M	L	R
4	Bed	R	M	L
5	Bee	L	R	M
6	Cat	M	L	R
7	Bed	R	M	L

8	Bee	L	R	M
9	Cat	M	L	R
10	Bed	R	M	L
11	Bee	L	R	M
12	Cat	M	L	R

Rubric for creating MTS tasks – BC relation				
Steps				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Choose sample and comparison stimuli modalities 2. Choose sample stimuli 3. Choose comparison stimuli 4. Establish number of trials 5. Arrange sample and comparison stimuli randomly across the trials 6. Choose the correct response for each trial 				
Materials -Laptop, MestreLibras		Set-up for creating the tasks - Words: bee, bed, cat - Number of trials: 12 - Sample and comparison stimuli modalities: B = pictures C = printed words		
Trials' arrangement				
Trial	Sample stimulus	Position of comparison stimuli and correct response (■)		
		<u>Bed</u>	<u>Bee</u>	<u>Cat</u>
1	Bed	R	M	L
2	Bee	L	R	M
3	Cat	M	L	R
4	Bed	R	M	L
5	Bee	L	R	M
6	Cat	M	L	R
7	Bed	R	M	L
8	Bee	L	R	M
9	Cat	M	L	R
10	Bed	R	M	L
11	Bee	L	R	M
12	Cat	M	L	R

Appendix II

Rubric for creating MTS tasks – CB relation				
Steps				
1. Choose sample and comparison stimuli modalities 2. Choose sample stimuli 3. Choose comparison stimuli 4. Establish number of trials 5. Arrange sample and comparison stimuli randomly across the trials 6. Choose the correct response for each trial				
Materials -Laptop, MestreLibras		Set-up for creating the tasks - Words: bee, bed, cat - Number of trials: 12 - Sample and comparison stimuli modalities: C = printed words B = pictures		
Trials' arrangement				
Trial	Sample stimulus	Position of comparison stimuli and correct response (<input type="checkbox"/>)		
		Bed	Bee	Cat
1	Bed	R	M	L
2	Bee	L	R	M
3	Cat	M	L	R
4	Bed	R	M	L
5	Bee	L	R	M
6	Cat	M	L	R
7	Bed	R	M	L
8	Bee	L	R	M
9	Cat	M	L	R
10	Bed	R	M	L
11	Bee	L	R	M
12	Cat	M	L	R

Rubric for evaluating repertoire	
Steps	
1. Choose the correct task 2. Present 12 trials of the task 3. Present the correct instruction 4. Supervise session	
Materials - Laptop, MestreLibras	
Set-up for evaluating repertoire - Number of trials: 12 - MTS tasks (1) AB relation = dictated words and pictures (2) AC relation = dictated words and pictures (3) BC relation = pictures and printed words (4) CB relation = printed words and pictures	
Instructions for the first trial: - "Touch", "Choose"	
Feedback for child's performance: - No consequences following responses	
Child's response in each trial: - Touch sample stimulus and choose one of the comparison stimuli	
Tasks presentation format: - The tasks might be presented to the child in five steps. First, the sample stimulus is presented in the upper half of the computer screen. Second, the child touches the sample stimulus appearing on the computer screen. Third, three comparison stimuli are presented on the lower half of the computer screen. Fourth, the child chooses one among the three of the comparison stimuli appearing on the computer screen. Fifth, child's response is followed by a brief interval.	

<u>Rubric for conducting teaching sessions</u>
<u>Steps</u>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Choose the correct task 2. Present the correct instruction 3. Provide feedback 4. Supervise session 5. When task is finished, select the correct data report for that task and check the percentage of correct responses on the task 6. Present the same task until mastery criterion is met
<p>Materials</p> <ul style="list-style-type: none"> - Laptop, MestreLibras <p>Set-up for evaluating repertoire</p> <ul style="list-style-type: none"> - Number of trials: 12 - MTS tasks (1) AB relation = dictated words and pictures (2) AC relation = dictated words and pictures <p>Instructions for the first trial:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>“Touch”, “Choose”</i> <p>Feedback for child’s performance:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Correct responses = animation; - Incorrect responses = black screen. <p>Child’s response in each trial:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Touch sample stimulus and choose one of the comparison stimuli <p>Mastery criterion</p> <ul style="list-style-type: none"> - 100% correct responses in a session. <p>Tasks presentation format:</p> <ul style="list-style-type: none"> - The tasks might be presented to the child in five steps. First, the sample stimulus is presented in the upper half of the computer screen. Second, the child touches the sample stimulus appearing on the computer screen. Third, three comparison stimuli are presented on the lower half of the computer screen. Fourth, the child chooses one among the three of the comparison stimuli appearing on the computer screen. Fifth, child is presented with feedback on her/his performance.

<u>Rubric for evaluating repertoire</u>
<u>Steps</u>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Choose the correct task 2. Present the correct instruction 3. Supervise session 4. When task is finished, select the correct data report for that task and check the percentage of correct responses on the task 5. Present the same task until mastery criterion is met
<p>Materials</p> <ul style="list-style-type: none"> - Laptop, MestreLibras <p>Set-up for evaluating repertoire</p> <ul style="list-style-type: none"> - Number of trials: 12 - MTS tasks (1) BC relation = pictures and printed words (2) CB relation = printed words and pictures <p>Instructions for the first trial:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>“Touch”, “Choose”</i> <p>Feedback for child’s performance:</p> <ul style="list-style-type: none"> - No consequences following responses <p>Child’s response in each trial:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Touch sample stimulus and choose one of the comparison stimuli <p>Tasks presentation format:</p> <ul style="list-style-type: none"> - The tasks might be presented to the child in five steps. First, the sample stimulus is presented in the upper half of the computer screen. Second, the child touches the sample stimulus appearing on the computer screen. Third, three comparison stimuli are presented on the lower half of the computer screen. Fourth, the child chooses one among the three of the comparison stimuli appearing on the computer screen. Fifth, child’s response is followed by a brief interval.