

APRENDENDO SÍMBOLOS BLISS VIA COMPUTADOR I

Fernando C. Capovilla*

Valéria de O. Thiers**

A Semantografia Bliss

A *semantografia Bliss* (Bliss, 1972; Hehner, 1980) já foi descrita mais extensamente em artigos anteriores (Capovilla, Macedo, Duduchi, Capovilla e Thiers 1997; Capovilla, Macedo et. al, 1995), acerca da engenharia dos sistemas de comunicação e de suas indicações clínicas. Os conceitos fundamentais daquele artigo são revisados brevemente na seção abaixo.

Como linguagem universal logográfica-semântica, a semantografia Bliss representa a natureza de modo visual e direto, e não de indireto, por mediação fônica do nome falado do objeto representado. Em vez de representar um referente via mapeamento sonoro da fala que o designa, ela o faz diretamente, de modo logográfico visual. Ela é composta de símbolos *pictográficos*, *ideográficos* e *arbitrários*. Os *pictográficos* assemelham-se fisicamente aos referentes que representam, mantendo com eles uma relação de analogia visual. Os *ideográficos*

* Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo.

** Institut de Réadaptation en Déficience Physique de Québec, Canadá.

sugerem os conceitos que representam por mediação de associação conceitual de imagens. Os *arbitrários* representam as propriedades gramaticais ou metalingüísticas do sistema. Os símbolos podem aparecer em sua forma elementar ou combinada. Símbolos complexos derivam dos elementares pela recombinação entre estes e indicadores que sinalizam as várias formas gramaticais do símbolo, enquanto permitem a retenção do significado do radical. Há dois tipos de combinação entre símbolos elementares: por *seqüenciamento* ou *sobreposição*. Há quatro indicadores básicos: *pluralidade*, *propriedade*, *concretude* e *ação*. Para derivar verbos e modificadores (i.e., adjetivos e advérbios) a partir de substantivos, basta adicionar indicadores de *ação* e de *propriedade*, respectivamente. *Pluralidade* sobreposto a um substantivo transforma-o em plural ou coletivo. *Ação* transforma-o em verbo. *Propriedade* transforma-o em adjetivo. Um ponto à esquerda indica que a propriedade é potência imanente ao substantivo, um ponto à direita indica que ela já foi exercida ou consumada. *Concretude* sobreposto ao substantivo indica o significado concreto, o órgão ou instrumento da função simbolizada. Quando um símbolo para substantivo tem dois significados, um concreto e um abstrato, *concretude* indica o primeiro.

Na semantografia, normalmente, os referentes mais concretos ou mais facilmente imagináveis são representados por símbolos pictográficos; os menos concretos e imagináveis, por ideográficos; e os significados mais abstratos, tais como os signos metalingüísticos, por arbitrários. A semantografia é implementada em tabuleiros de comunicação ou, mais raramente, em computadores. Os símbolos são distribuídos em blocos para facilitar seu uso sintático. No tabuleiro, aparecem à esquerda os advérbios sociais, seguidos de perguntas, pronomes, pronomes pessoais, verbos, adjetivos e advérbios, substantivos e conceitos temporais. As categorias são sinalizadas por cores de fundo. O nome escrito acompanha cada símbolo, permitindo ao interlocutor não-familiarizado compreender as sentenças compostas. Espera-se que a sintaxe das mensagens compostas siga a estrutura básica SVOC (sujeito-verbo-objeto-complemento), mas isto, freqüentemente, não ocorre (von Tetzchner e Jensen, 1986). Em questões a interrogação aparece no início da frase, e em negativas a negação aparece antes do verbo. Como a *semantografia Bliss* é lingüística, sua generatividade e recombinação permitem infinitas combinações, podendo ser empregada para comunicar qualquer signifi-

cado, independentemente de seu grau de complexidade, abstração ou imageabilidade. Os custos dessa flexibilidade são o quesito de desempenho cognitivo inicial superior ao das pictografias, a maior lentidão de aprendizagem e a menor retenção de significado.

A semantografia Bliss pode ser usada quando o paralisado cerebral tem bom desempenho cognitivo, e desde que ela seja ensinada em sua plenitude. Como os métodos tradicionais de ensino da semantografia fazem uso de *display* passivo em tabuleiros de comunicação, o uso de tais tabuleiros tende a desenvolver uma estratégia de codificação proprioceptiva da posição ocupada pelos diversos símbolos nos tabuleiros em detrimento do conhecimento da lógica subjacente à semantografia, e da morfologia dos símbolos. Em consequência o padrão aparente de competência na semantografia pode ocultar uma ignorância profunda dos princípios e propriedades lingüísticas dessa semantografia, conforme demonstrado experimentalmente por Capovilla, Thiers e Seabra (1994). O sistema computadorizado para ensino dos símbolos Bliss, *ImagoBlissVox* ou *IBV* (Capovilla, Macedo e Feitosa, 1993; Feitosa, Macedo, Capovilla, Seabra e Thiers, 1994) foi desenvolvido para auxiliar a aprendizagem autônoma dos símbolos da semantografia Bliss pelo paralisado cerebral. A seção abaixo descreve este sistema de ensino.

Sistema de multimídia para ensino de comunicação alternativa baseada em símbolos Bliss: *ImagoBlissVox*

De acordo com a bibliografia (Bertoni, Stoffel e Weniger, 1991; Bloomberg, Karlan e Lloyd, 1990) a aquisição de fluência rápida no manejo do sistema Bliss (Hehner, 1980) por parte de pacientes com comprometimento neurológico de linguagem é relativamente difícil devido à baixa transparência dos símbolos da Semantografia Bliss. O sistema *ImagoBlissVox* (Feitosa, Macedo, Capovilla, Seabra e Thiers, 1994) foi desenvolvido para facilitar a aprendizagem dos símbolos à medida em que os representa associados aos seus respectivos referentes apresentados sob forma fotográfica e falada. O sistema apresenta os símbolos Bliss emparelhados aos vocábulos digitalizados e às fotos coloridas digitalizadas em alta resolução com animação gráfica empregados no sistema de comunicação

ImagoAnaVox (Capovilla, Macedo, Duduchi, Capovilla, Raphael e Guedes, 1996; Capovilla, Nunes, Macedo et al., 1997; Capovilla, Macedo, Duduchi, Capovilla, Gonçalves e Thiers, 1995; Capovilla, Macedo, Feitosa e Seabra, 1993). Conforme esses trabalhos, uma das vantagens desse sistema é precisamente sua transparência, decorrente do uso de fotos e sons naturais em vez de símbolos abstratos e mudos. O sistema *ImagoBlissVox*, resultante da fusão dos dois sistemas *Bliss-Comp* e *ImagoAnaVox* foi desenvolvido para ensinar correspondência entre os símbolos arbitrários empregados no sistema Bliss e seus referentes, vocalizados, fotografados ou filmados. Além das fotos digitalizadas de *Imago*, o sistema *ImagoBlissVox* também pode usar qualquer outro estímulo visual como, por exemplo, os sinais animados da língua brasileira de sinais (Capovilla, Raphael e Macedo, 1998) ou os desenhos de linha do *Picture Communication Symbols* ou *PCS* (Johnson, 1998). As Ilustrações 1 a 3 a seguir apresentam o *layout* de algumas das telas do sistema *ImagoBlissVox*, em que os símbolos Bliss encontram-se emparelhados com desenhos de linha PCS*.

O procedimento empregado para o estabelecimento de tais classes semânticas ou de equivalência baseia-se no paradigma de discriminação condicional (Capovilla, 1992 c; Steele e Hayes, 1991). O computador apresentava: (S) símbolos Bliss, (V) vocábulos digitalizados (i.e., palavra falada), (F) fotos ou filmes digitalizados naturais e (P) palavras escritas, levando o sujeito a escolher um desses itens condicionalmente ao outro. Para cada símbolo Bliss algumas relações eram treinadas e outras eram testadas. Nos treinos era feita a associação simples entre um modelo e uma alternativa: treinos SV (“este é o símbolo para relógio de pulso”), SF (“este é o símbolo para o objeto da foto”), e SP (“este é o símbolo para esta palavra escrita”). Se necessário, as relações mais básicas VF, VP, FP eram também treinadas. Nos testes, a eficácia da associação era avaliada pela apresentação de um modelo e de duas a quatro alternativas de escolha. Nos testes os símbolos Bliss podiam aparecer como modelo (como nos treinos) ou como alternativas de escolha. No primeiro caso teríamos SV (“responda sim ou não tocando o ícone sim ou o ícone não quando eu

* *Picture Communication Symbols (PCS)* ©1981-1998 Mayer-Johnson Co. Todos os direitos reservados. Os símbolos PCS foram usados com permissão. (Mayer-Johnson Co. P.O. Box 1579, Solana Beach, CA 92075, U.S.A.; representante no Brasil: Clik – Recursos Tecnológicos para Educação, Comunicação e Facilitação. Tel. (051) 333-4690, e-mail: clik@clik.com.br.)

perguntar. Responda: Este é o símbolo para relógio de pulso?”); teste SF (“escolha dentre as fotos aquela a que o símbolo se refere”); e teste SP (“escolha dentre as palavras abaixo aquela a que o sinal se refere”). No segundo caso teríamos: teste VS (“escolha dentre os símbolos aquele para triste”), teste FS (“escolha dentre os símbolos aquele para a foto acima”), e teste PS (“escolha dentre os símbolos aquele para a palavra acima”). O número de alternativas de escolha simultâneas também poderia aumentar progressivamente de 1 a 5, o sistema poderia evoluir de conceitos simples aos complexos, e de palavras isoladas a frases com número crescente de palavras. Nesta série de dois artigos também foram avaliadas relações abstratas, baseadas em elementos em comum dentre diferentes símbolos pertencentes a uma mesma classe, não diretamente ensinadas mas derivadas por educação daquelas ensinadas.

As Ilustrações 1, 2 e 3 apresentam o *layout* de algumas das telas do sistema *ImagoBlissVox*. Na Ilustração 1 a parte superior apresenta um treino SF; a parte central, um teste FS com duas alternativas de escolha, e a parte inferior, um teste SF com três alternativas. Na Ilustração 2 a parte superior apresenta um teste FS com quatro alternativas de escolha; e a parte inferior, um teste SF com três alternativas de escolha com animação gráfica. A Ilustração 3 apresenta um teste SF com três alternativas de escolha, sendo que o modelo é composto de dois símbolos Bliss. Como teste final da eficácia do sistema de ensino, o sujeito poderia ser levado a varrer segmentos inteiros do sistema *Bliss-Comp*, de modo a formar sentenças em Bliss correspondentes àquelas formadas fotograficamente ou auditivamente pelo computador.

Assim, *ImagoBlissVox* destina-se a ensinar o significado e aumentar a transparência dos símbolos da Semantografia Bliss, tais como implementados em *Bliss-Comp*, contribuindo para uma aquisição mais efetiva, rápida e abrangente da Semantografia Bliss por parte de mais sujeitos com distúrbios de linguagem. Ao longo do desenvolvimento desta série de programas, o próximo passo consiste na fusão entre os sistemas *ImagoBlissVox* e *Bliss-Comp* num mega-sistema que incorpore princípios de inteligência artificial permitindo o surgimento de um sistema especialista dedicado a emular o comportamento de um professor de educação especial no ensino sistemático da Semantografia Bliss a paralisados cerebrais.

ILUSTRAÇÃO 1

relógio de pulso



(MODELO)



(COMPARAÇÃO)



(MODELO)

televisão



(COMPARAÇÃO 1)

chave



(COMPARAÇÃO 2)

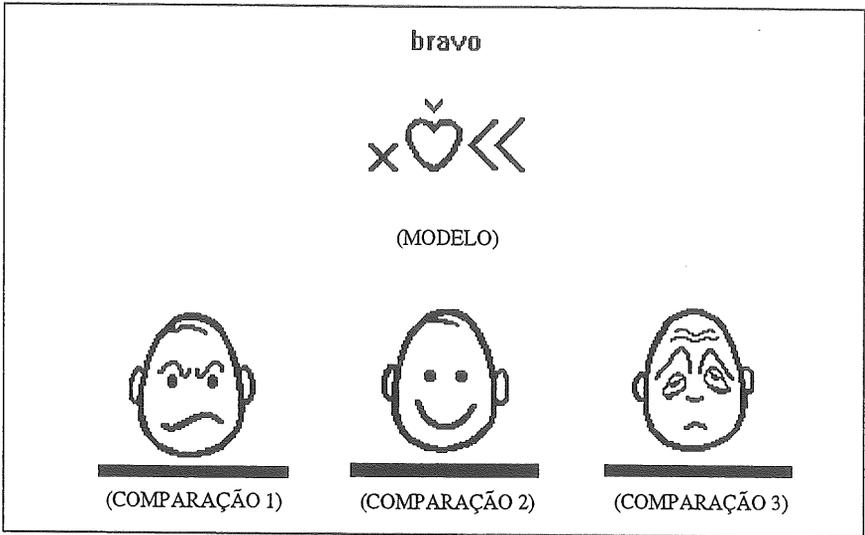
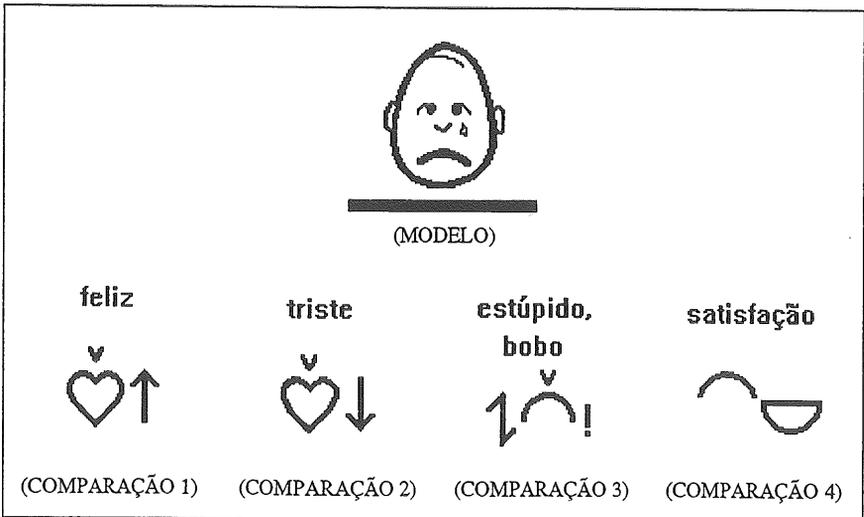


Ilustração 1. *Layout* de três das telas do sistema *ImagoBlissVox*. Acima, um treino SF; no meio, um teste FS, com duas alternativas de escolha; abaixo, um teste SF, com três alternativas de escolha.

ILUSTRAÇÃO 2



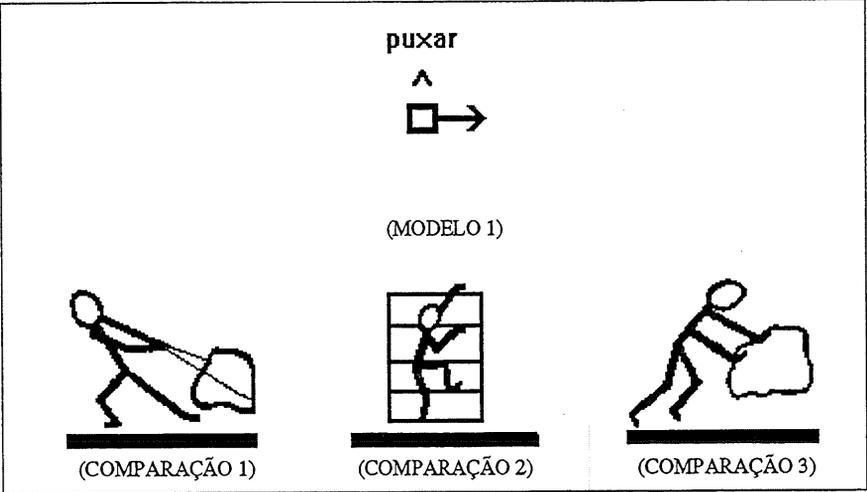


Ilustração 2. Layout de duas das telas do sistema *ImagoBlissVox*. Acima, um teste FS, com quatro alternativas de escolha; abaixo, um teste SF, com três alternativas de escolha com animação gráfica.

ILUSTRAÇÃO 3

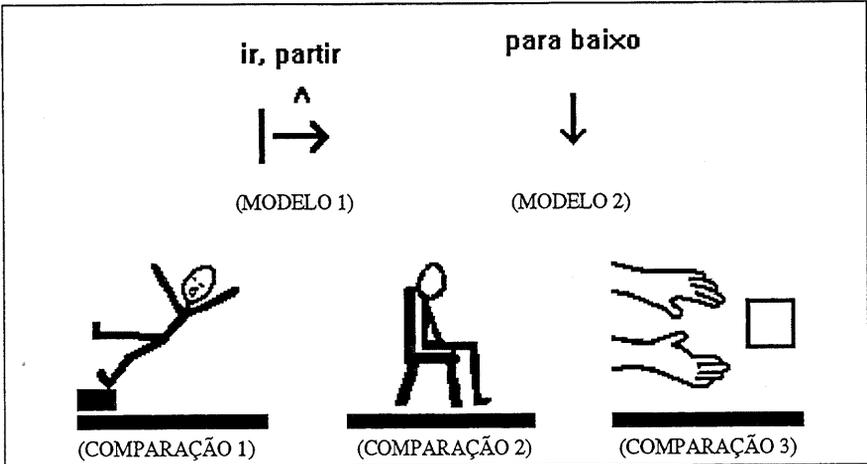


Ilustração 3. Layout de uma das telas do sistema *ImagoBlissVox*. Teste SF, com três alternativas de escolha, com animação gráfica, sendo que o modelo é composto por dois símbolos Bliss.

Estudos experimentais anteriores já avaliaram a facilidade de reconhecimento de símbolos Bliss (Thiers, Capovilla, Macedo, Feitosa e Seabra, 1994) e o uso funcional de símbolos Bliss em tabuleiros de comunicação (Thiers e Capovilla, 1996). Nesta série de dois artigos é feita uma análise experimental da eficácia do sistema *ImagoBlissVox* em ensinar símbolos Bliss a um paralisado cerebral. Este primeiro artigo compara a eficácia de diferentes formas de associação dos símbolos com as figuras, as palavras faladas e as palavras escritas correspondentes. O segundo artigo da série (Capovilla e Thiers, no prelo) aprofunda a busca dos processos subjacentes à aprendizagem e encontra evidência de ganhos generativos que derivam das propriedades recombinaivas da semantografia Bliss. Tais efeitos de transferência são esperados, dadas as propriedades recombinaivas da semantografia, mas a presente série de artigos, de fato, apresenta o primeiro estudo compreensivo que encontra evidências corroborativas daquela expectativa e oferece demonstrações experimentais do fenômeno de aprendizagem emergente.

Usando *ImagoBlissVox*: uma proposta de delineamento

No ensino do significado dos símbolos Bliss, é possível emparelhar os símbolos às representação pictoriais dos referentes (figuras) ou aos seus nomes escritos (palavras), ou aos seus nomes falados (vocábulo) correspondentes. Assim, no ensino do significado dos símbolos Bliss, a apresentação dos símbolos pode ser ancorada à figura, palavra e/ou vocábulo correspondente(s). Dadas as propriedades recombinaivas da semantografia Bliss (cf. Capovilla, Thiers, Macedo e Duduchi, 1997), e dado o treino de símbolos representativos de um determinado conjunto de substantivos, espera-se que um aprendiz venha a exibir um desempenho emergente apropriado quando for ulteriormente solicitado a escolher dentre verbos e modificadores derivados daqueles mesmos substantivos. Um delineamento experimental para empregar o sistema *ImagoBlissVox* como ferramenta de ensino prático e de análise experimental da aprendizagem é esboçado adiante. Tal delineamento pode ser empregado com vistas à consecução dos dois objetivos propostos: 1) analisar o efeito do modo de ancoragem dos símbolos Bliss sobre o desempenho na aprendizagem desses símbolos, e 2) sondar a exis-

tência de efeitos de ganhos generativos derivados das propriedades recombinativas da semantografia.

No delineamento proposto são treinados os 72 símbolos primários, representativos de substantivos, em três conjuntos de 24 símbolos cada um. No Conjunto 1 os símbolos de substantivos são associados somente às correspondentes palavras escritas (P). No Conjunto 2 os símbolos de substantivos são associados somente às correspondentes figuras (F). No Conjunto 3 os símbolos de substantivos são associados somente aos correspondentes vocábulo (V). No teste de escolha, dentre alternativas, do símbolo que corresponde a um dado vocábulo, a comparação entre as proporções de acerto nos Conjuntos 1 e 2 indica se no treino é melhor associar o símbolo às suas correspondentes palavras escritas (SP) (Conjunto 1) ou figuras (SF) (Conjunto 2). No teste de escolha, dentre alternativas, do símbolo que corresponde a uma dada palavra escrita, a comparação entre as proporções de acerto nos Conjuntos 2 e 3 indica se no treino é melhor associar o símbolo às suas correspondentes figuras (SF) (Conjunto 2) ou vocábulo (SV) (Conjunto 3). No teste de escolha, dentre alternativas, do símbolo que corresponde a uma dada figura, a comparação entre as proporções de acerto nos Conjuntos 1 e 3 indica se no treino é melhor associar o símbolo às suas correspondentes palavras escritas (SP) (Conjunto 1) ou vocábulo (SV) (Conjunto 3). Tal delineamento encontra-se detalhadamente descrito e ilustrado mais adiante.

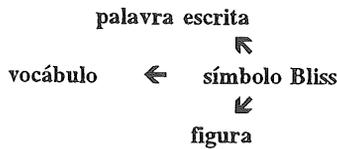
Um tal experimento pode ser conduzido com aprendizes paralisados cerebrais ou não. Pode permitir descobrir se o desempenho de aprendizagem é afetado pela forma de ancoragem dos símbolos (aos vocábulo, palavras ou figuras), tanto no treino como no teste, bem como pela categoria gramatical (substantivos, verbos e modificadores) do referente representado. Finalmente, pode também permitir descobrir se a estrutura recombinativa da semantografia pode resultar em transferência positiva na aprendizagem dos símbolos. Na Semantografia Bliss os símbolos para verbos e modificadores derivam dos símbolos primários para substantivos pela mera adição de indicadores de *ação* e de *propriedade*, respectivamente. Em consequência disso, é possível que o ensino dos símbolos primários (ou puros) para substantivos resulte em ganhos no reconhecimento e em facilitação da aprendizagem dos símbolos representativos de verbos e de modificadores que derivam dos mesmos símbolos aprendidos. O presente delineamento

de análise de aprendizagem direta resultante de treino sob diferentes modos de ancoragem pode ser combinado com um delineamento de análise de efeitos de aprendizagem emergente, com base na semantografia, resultante da transferência dos ganhos do treino direto dos símbolos representativos de substantivos para o reconhecimento e facilitação da aprendizagem dos símbolos representativos de verbos e modificadores que derivam daqueles pela adição dos indicadores de *ação* e de *propriedade*, respectivamente. O delineamento experimental foi implementado via sistema *ImagoBlissVox* e executado em microcomputador AT 486 equipado com tela sensível ao toque e *kit multimídia*.

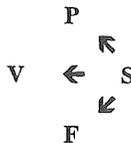
O arazoado do delineamento pode ser assim colocado:

No presente estudo havia dois tipos de procedimentos programados: treino e teste. No procedimento de treino, caso o sujeito cometesse um erro, ele era remetido ao início da seqüência até o atingimento do critério de 100% de acerto no bloco. No procedimento de teste, os erros eram registrados mas não implicavam em volta na seqüência.

Ao treinar símbolos Bliss no paradigma de escolha de acordo com o modelo, tais símbolos podem ser ancorados a diferentes componentes de classes de equivalência a que, deste modo, virão a pertencer. Tais componentes de âncora para os símbolos Bliss podem ser vocábulos, figuras ou palavras escritas, conforme o esquema abaixo:



No presente estudo adotamos como convenção as abreviaturas P (palavra escrita), V (vocábulo), S (símbolo Bliss) e F (figura), conforme o esquema abaixo:



Numa *Fase de Pré-Treino* foram formadas classes de equivalência entre V (vocábulo), F (figuras) e P (palavras escritas) como preparação à introdução dos símbolos correspondentes. Para a formação de tais classes foram feitos os treinos VF1, VP1 e FP1¹. A efetiva formação foi verificada por meio dos testes VF4, VP4, FP4, PV2 e PF4. O Quadro 1, abaixo, sumaria as instruções em voz digitalizada dadas pelo computador a cada relação de treino e de teste.

Quadro 1

Instruções apresentadas pelo computador
com voz digitalizada para cada relação de treino e de teste.

Relações de Treino:

VF1: “Esta é a figura ____.”

VP1: “Esta é a palavra ____.”

FP1: “Esta é a figura para esta palavra.”

Relações de Teste:

VF4: “Escolha a figura ____.” (escolha dentre quatro alternativas)

VP4: “Escolha a palavra ____.” (escolha dentre quatro alternativas)

FP4 “Escolha a palavra para esta figura.” (escolha dentre quatro alternativas)

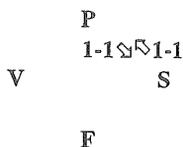
PV2: “Esta é a palavra ____?” (escolha dentre duas alternativas: sim ou não)

“Esta é a palavra ____?” (escolha dentre duas alternativas: sim ou não)

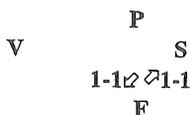
PF4: “Escolha a figura para esta palavra.” (escolha dentre quatro alternativas)

Havia três *Fases de Treino1-1* de símbolos Bliss. Em todas elas o treino 1-1 se dava por meio da associação um a um entre o símbolo e o elemento de ancoragem. No primeiro *Treino1-1* os símbolos eram associados, um a um, somente às palavras escritas correspondentes (e *vice-versa*), conforme esquematizado a seguir:

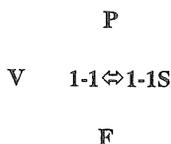
1. 1 Na sigla, o numeral indica o número de alternativas de escolha. Assim, VF1 indica que o modelo vocábulo era apresentado juntamente com uma figura a ser tocada; FP4 indica que o modelo figura era apresentado juntamente com quatro palavras escritas, sendo que a tarefa do sujeito era escolher, dentre as quatro, aquela que correspondia à figura modelo apresentada.



No segundo *Treino 1-1* os símbolos eram associados, um a um, somente às figuras correspondentes (e *vice-versa*), conforme esquematizado abaixo:



No terceiro *Treino 1-1* os símbolos eram associados, um a um, somente aos vocábulos correspondentes (e *vice-versa*), conforme esquematizado abaixo:



Após quatro *Treinos 1-1* de um determinado tipo de ancoragem (e.g., SP), eram feitos quatro *Treinos 1-4* do mesmo tipo de ancoragem. Nele cada um dos símbolos treinados no *Treino 1-1* anterior era apresentado simultaneamente com as quatro palavras escritas que haviam sido apresentadas com seus respectivos símbolos no *Treino 1-1* anterior. A tarefa era escolher, dentre as quatro, a palavra escrita que correspondia ao símbolo. Após o treino de quatro símbolos com uma dada ancoragem (e.g., SP; SF; ou SV) havia um teste dos mesmos quatro símbolos nas outras duas ancoragens (e.g., SF, SV; SP, SV; SP, SF, respectivamente). No teste a associação treinada entre o símbolo e o elemento de ancoragem é testada por meio de escolha dentre quatro elementos de ancoragem alternativos.

Assim, após a Fase de *Treino 1-1*, ocorriam treinos 1-4 para as palavras (*Treinos 1-4 SP*):

P
1-4 \leftrightarrow 1-4
V S

F

treinos 1-4 para as figuras (Treinos 1-4 SF):

P
V S
1-4 \leftrightarrow 1-4
F

e treinos 1-4 para os vocábulos (Treinos 1-4 SV):

P
V 1-2 \leftrightarrow 1-4S
F

Após os treinos 1-4 SP, o conhecimento dos mesmos símbolos era avaliado via testes 1-4 SF e SV. Após os treinos 1-4 SF, o conhecimento dos mesmos símbolos era avaliado via testes 1-4 SP e SV. Após o treino 1-4 SV, o conhecimento dos mesmos símbolos era avaliado via testes 1-4 SP e SF.

O grande esquema abaixo sumaria todo o procedimento:

Ancor Treino 1-1 SP

“veja este símbolo...
ele vai com esta palavra”

“veja esta palavra...
ela vai com este símbolo”

P
1-1 \leftrightarrow 1-1
V S
F

Ancor Treino 1-1 SF

“veja este símbolo...
ela vai com esta figura”

“veja esta figura...
ela vai com este símbolo”

P
V S
1-1 \leftrightarrow 1-1
F

Ancor Treino 1-1 SV

“Veja. Este é o...
símbolo ____”

“____ é nome ...
deste símbolo aqui”

P
V 1-1 \leftrightarrow 1-1 S
F

Ancor Treino 1-4 SP

“escolha o símbolo...
que vai com esta palavra”

“escolha a palavra...
que vai com este símbolo”

P
1-4↔1-4
V S

F
Testes 1-4 SF e SV
“escolha o símbolo...
que vai com esta figura”

“este é o símbolo...?
Sim ou não?”

“escolha a figura...
que vai com este símbolo”

“escolha o...
símbolo ____”

P
V 1-2↔1-4 S
1-4↔1-4
F

Qual ancoragem, SF ou SP, é mais eficaz
em produzir associação SV?

Ancor Treino 1-4 SF

“escolha o símbolo...
que vai com esta figura”

“escolha a figura...
que vai com este símbolo”

P
V S
1-4↔1-4
F

Testes 1-4 SP e SV
“escolha o símbolo...
que vai com esta palavra”

“este é o símbolo...
Sim ou não?”

“escolha a palavra...
que vai com este símbolo”

“escolha o...
símbolo ____”

P
V 1-2↔1-4 S
1-4↔1-4
F

Qual ancoragem, SV ou SF, é mais eficaz
em produzir associação SP?

Qual ancoragem, SV ou SP, é mais eficaz
em produzir associação SF?

Ancor Treino 1-4 S

“este é o símbolo...?
Sim ou não?”

“escolha o...
símbolo ____”

P
V 1-2↔1-4 S

F
Testes 1-4 SF e SP
“escolha o símbolo...
que vai com esta figura”

“escolha o símbolo...
que vai com esta palavra”

“escolha a figura...
que vai com este símbolo”

“escolha a palavra...
que vai com este símbolo”

P
V 1-4↔1-4
S
1-4↔1-4
F

Os três modos de ancoragem (SP, SF, SV) dos 72 símbolos sucediam-se em ordem contrabalançada em conjuntos de quatro símbolos, conforme sumariado na Tabela 1 abaixo:

Tabela 1
Distribuição dos três modos de ancoragem (SP, SF, SV) para os 72 símbolos
divididos em 18 conjuntos de quatro símbolos cada um.

conj. de símbolos	modo de ancoragem	grupo de símbolos	modo de ancoragem	conj. de símbolos	modo de ancoragem
01-04:	SP, PS,	05-08:	SF, FS	09-12:	SV, VS
13-16:	SF, FS	17-20:	SP, PS	21-24:	SV, VS
25-28:	SF, FS	29-32:	SV, VS	33-36:	SP, PS
37-40:	SV, VS	41-44:	SF, FS	45-48:	SP, PS
49-52:	SV, VS	53-56:	SP, PS	57-60:	SF, FS
61-64:	SP, PS	65-68:	SV, VS	69-72:	SF, FS

Os 18 conjuntos de quatro símbolos cada um eram processados, um por vez, e um em seguida ao outro, conforme a ordem acima. Assim, os grupos de símbolos eram processados serialmente, sendo que *a cada grupo* as *Fases de Pré-Treino, Treino 1-1, Treino 1-4 e Teste* ocorriam uma em seguida à outra, antes de progredir para o grupo seguinte. Um delineamento semelhante de ancoragem múltipla via aprendizagem de pares associados foi empregado com aléxico afásico de Broca (Pestun e Capovilla, 1993a, 1993b). Nesse estudo os autores treinaram leitura fônica e semântica das palavras GOMA, MALA, GOLA e obtiveram ganho específico naquelas palavras bem como ganho recombinativo nas palavras recíprocas MAGO, LAMA e LAGO. Tal delineamento simples para avaliação, ensino e restabelecimento da leitura é parte de um conjunto de delineamentos mais complexos envolvendo treino de consciência fonológica e avaliação das rotas de leitura por meio da análise dos parâmetros temporais das locuções (Capovilla e Capovilla, 1996, 1997, 1998; Capovilla, Macedo, Duduchi, Capovilla e Gonçalves, 1996; Capovilla, Macedo, Duduchi e Sória, 1997).

O presente experimento

Objetivo e arrazoado

O presente estudo avaliou a eficácia do delineamento de ancoragem de símbolos Bliss a vocábulos, figuras e palavras escritas, para ensinar um rapaz com paralisia cerebral. Nele, o delineamento acima esboçado foi empregado três vezes, a primeira para a categoria gramatical substantivos (Su), a segunda para verbos (Ve) e a terceira para modificadores (Mo), ou seja, adjetivos e advérbios. Inicialmente eram ensinados os símbolos Bliss para 72 substantivos, em seguida os símbolos Bliss para os 72 verbos relacionados àqueles substantivos, e, finalmente, os símbolos Bliss para os 72 modificadores relacionados aos mesmos substantivos. O delineamento visava tirar vantagem do teor altamente recombinativo da Semantografia Bliss, enquanto um sistema lingüístico em seu próprio direito. Assim, no delineamento havia 216 símbolos a serem ensinados, 72 relativos a substantivos, 72 a verbos e 72 a modificadores. No treino, todos os símbolos eram apresentados em blocos de quatro símbolos cada um. Portanto, havia 54 blocos, 18 para cada uma das três classes gramaticais. Todos os 216 símbolos em cada um dos três conjuntos de 72 (para Su, Ve e Mo) encontram-se arrolados no Apêndice.

O experimento objetivou avaliar o efeito do tipo de treino (SV, SF, SP) e do tipo de teste (SV, SF, SP) sobre o desempenho no treino em termos de tempo médio, tempo total, frequência de erros e frequência de tentativas; e no teste em termos de proporção de acerto, tempo médio de acerto e tempo médio. Foram feitas seis análises sucessivamente mais compreensivas.

A Análise 1 verificou o efeito do tipo de treino (SV, SF, SP) sobre o desempenho no próprio treino em termos de tempo médio, tempo total, frequência de erros e frequência de tentativas necessárias ao término do treino. Na Análise 1.1 foi considerada apenas a primeira fase de introdução de símbolos, em que eram apresentados apenas os 72 símbolos representativos de substantivos. Na Análise 1.2 foram consideradas as três fases de introdução de símbolos, ou seja, os 72 símbolos representativos de substantivos, em seguida os 72 representativos de verbos e, finalmente, os 72 representativos de modificadores.

A Análise 2 verificou o efeito do tipo de teste (SV, SF, SP) sobre o desempenho no próprio teste em termos de proporção de acerto, tempo médio de acerto e tempo médio. Na Análise 2.1 foram considerados apenas os resultados dos testes subseqüentes à primeira fase de treino de símbolos, ou seja, apenas dos 72 símbolos representativos dos substantivos. Na Análise 2.2 foram considerados os resultados dos testes subseqüentes a cada uma das três fases de introdução de símbolos, ou seja, os testes logo após o treino dos 72 símbolos representativos de substantivos, em seguida os testes logo após o treino dos 72 representativos de verbos, e por último os testes logo após o treino dos 72 representativos de modificadores.

A Análise 3 verificou o efeito combinado do tipo de teste e da categoria gramatical sobre o desempenho no próprio teste, em termos de proporção de acerto, tempo médio de acerto e tempo médio. A Análise 4 verificou o efeito do tipo de treino e da categoria gramatical sobre o desempenho no teste em termos de proporção de acerto, tempo médio de acerto e tempo médio.

A Análise 5 verificou o efeito do tipo de teste em função do tipo de treino precedente sobre o desempenho no próprio teste em termos de proporção de acerto, tempo médio de acerto e tempo médio. Na Análise 5.1 foram considerados apenas os resultados dos testes subseqüentes à primeira fase de treino de símbolos, ou seja, apenas dos 72 símbolos representativos de substantivos. Na Análise 5.2 foram considerados os resultados dos testes subseqüentes às três fases de treino de símbolos, ou seja, todos os 216 símbolos representativos de substantivos, verbos e modificadores. A Análise 6 verificou o efeito do tipo de teste em função do tipo de treino precedente e da categoria gramatical do referente do símbolo sobre o desempenho no teste de proporção de acerto, tempo médio de acerto e tempo médio.

Para fins de análise estatística de dados foram feitas ANCOVAs tendo como covariante a ordem de apresentação dos 54 blocos de quatro símbolos cada. O arrazoado para a aplicação de estatísticas de delineamento de grupo para a presente análise de dados de caso único deriva de Kazdin (1984). Como explicado, a ordem de treino era primeiramente todos os substantivos (Su), depois todos os verbos (Ve) e, finalmente, todos os modificadores (Mo). Assim, no presente delineamento a categoria gramatical encontrava-se confundida com a

ordem de apresentação (primeiro todos os Su, depois todos os Ve e finalmente todos os Mo). Na medida em que as classes gramaticais de verbos e modificadores eram constituídas de derivações da classe dos substantivos (ou seja, transformação do substantivo em verbo ou em adjetivo que é usualmente feita na Semantografia Bliss pela adição de indicador de *ação* e de *propriedade*, respectivamente), era de se esperar um forte efeito de transferência positiva do treino de Su sobre o reconhecimento de Ve e Mo, e do treino de Ve sobre o reconhecimento de Mo.

A existência de tal efeito de carreamento foi analisada no segundo artigo desta série (Capovilla e Thiers, no prelo) por meio de um procedimento de testagem VS (vocábulo-símbolo) que era apresentado em momentos diferentes: inicialmente antes de qualquer treino, bem como após o treino de cada uma das três categorias gramaticais. Nesse procedimento de teste VS com quatro alternativas, a cada tentativa eram apresentados ao sujeito um vocábulo e quatro símbolos Bliss. A tarefa do sujeito era a de escolher o símbolo correspondente ao vocábulo. No teste todos os 216 nomes falados dos símbolos eram apresentados, um a um, em ordem aleatorizada em termos de categoria gramatical. A Figura 1 a seguir representa as expectativas, um tanto esquemáticas, quanto aos resultados de modo a ilustrar as condições envolvidas, as comparações de interesse entre elas e o arrazoado pertinente.

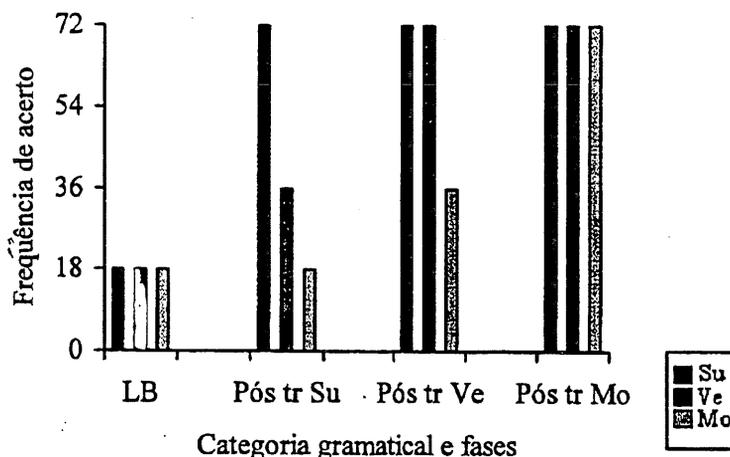


Figura 1. Frequência de acertos hipotética em função das fases da testagem do experimento para analisar efeitos de carreamento esperados por derivação das propriedades recombinativas da Semantografia Bliss. Resultados hipotéticos da análise do efeito de carreamento para ilustrar as expectativas experimentais derivadas do arrazoado.

A figura hipotética representa a frequência de acertos (de 0 a 72, uma vez que havia 72 símbolos para cada uma das categorias gramaticais) em função das fases de testagem (LB, Pós-tr Su, Pós-tr Ve e Pós-tr Mo). Conforme a figura, havia quatro fases de testagem: antes de qualquer treino (Linha de base LB), após o treino dos 72 substantivos (Pós-tr Su), após o treino dos 72 verbos (Pós-tr Ve), e após o treino dos 72 modificadores (Pós-tr Mo). Antes de qualquer treino seria esperado que a frequência de acerto estivesse próxima ao nível do acaso. Como no teste havia quatro alternativas de escolha mas apenas uma delas era correta, a probabilidade de acerto casual era de 0,25 (ou seja, 18 em 72). Após o treino de símbolos representativos de Su, seria esperado que a frequência de acertos nessa categoria aumentasse muito, ficando próxima ao total. Tal efeito de *ganho direto* do treino de Su sobre a frequência de acertos em Su, no entanto, não seria o único achado esperado. Seria também esperado que houvesse algum *ganho derivado* do treino de Su sobre a frequência de acertos nas outras categorias gramaticais de Ve e Mo, uma vez que elas derivam da de Su. Na hipotética

figura anterior, isto aparece como um aumento na frequência de acertos em Ve na fase Pós-tr Su. A mesma lógica de ganho direto de treino na categoria treinada bem como de ganho derivado em outras categorias aplica-se às fases subseqüentes (Pós-tr Ve e Pós-tr Mo). Tal arrazoado de sondagem de eventuais ganhos recombinativos, com base na lógica intrínseca à estrutura recombinativa da Semantografia Bliss enquanto sistema de linguagem, explica por que no presente estudo a variável *categoria gramatical* (Su, Ve, Mo) encontrava-se confundida com a variável subjacente *ordem de apresentação* das categorias gramaticais. Ou seja, por que não foi feito contrabalanceamento ou aleatorização da ordem de apresentação das categorias gramaticais ao longo das várias fases e tentativas do procedimento.

Além de revisar a lógica subjacente à semantografia Bliss, o presente artigo apresenta o sistema computadorizado *ImagoBlissVox* para seu ensino, além de um delineamento experimental complexo com o propósito duplo de determinar como melhor empregar o sistema de ensino para ensinar a semantografia, e de sondar efeitos de ganho generativo derivado das propriedades recombinativas da semantografia. Dados os limites de espaço aqui disponíveis, e a grande complexidade e sistematicidade das análises envolvidas, o presente artigo apresenta dados relativos apenas às Análises 1 e 2. Um artigo subseqüente apresentará dados relativos às Análises 3 a 6, bem como aqueles relativos à emergência de desempenho recombinativo.

Método

Sujeito

O estudo foi conduzido com um rapaz (JH) de 17 anos, que apresentava um quadro de paralisia cerebral do tipo espástico-distônica. JH era alfabetizado e cursava a terceira série do primeiro grau em uma escola especializada de São Paulo. Sua expressão verbal era pobre e constituída basicamente por sons guturais. Assim, JH era incapaz de articular qualquer palavra. Era usuário do sistema Bliss havia aproximadamente 12 anos, e seu tabuleiro de comunicação continha 234 símbolos. Com relação ao acesso aos símbolos, fazia uso bi-manual para o apon-

tar, embora utilizasse preferencialmente a mão direita. Uma avaliação inicial por meio da Escala de Maturidade Mental Columbia indicou uma idade mental de 7 anos e 4 meses.

Aparato

Para o presente estudo de ancoragem, foram empregados como instrumentos um microcomputador PC/AT 486 equipado com tela sensível ao toque, *kit multimídia* e *software ImagoBlissVox*, anteriormente descrito.

Procedimento

Todos os 216 símbolos (S) Bliss, listados no anexo, foram treinados ou testados em conjunto com os seus respectivos vocábulos (V), suas respectivas palavras escritas (P) e figuras (F). O treinamento foi realizado em três fases, uma primeira empregando somente Su; a segunda, Ve; e a terceira, Mo. Cada uma das fases desdobrava-se em um pré-treino, um treino 1-1 e 1-4 e uma testagem específica. Esquemáticamente:

Pré-treino (1-1)	Treino (1-1, 1-4)	Testagem
	SV	SF, FS, SP, PS
VFP	SF	SV, VS, SP, PS
	SP	SV, VS, SF, FS

No Pré-treino, os vocábulos (V), figuras (F) e palavras (P) referentes aos símbolos a serem introduzidos eram apresentados ao sujeito, de modo a se estabelecer um repertório mínimo de entrada. No Pré-treino um vocábulo era associado a uma figura, uma figura a uma palavra escrita, e uma palavra escrita a um vocábulo; em seguida eram testadas as relações VF, VP e FP, com a presença de um modelo e de quatro alternativas. Qualquer erro na testagem do Pré-treino remetia o sujeito a uma re-exposição à relação correspondente à falha. Por exemplo, um erro na testagem VF (1-4, ou seja, um modelo e quatro alternativas) remetia o sujeito ao retreino VF (1-1, i.e., um modelo e uma alternativa).

No treino propriamente dito, em que o símbolo era apresentado, ele podia vir associado ou ao seu vocábulo ou à figura que o representava, ou à sua palavra escrita. O treino SV estabelecia a associação símbolo-vocábulo. Isto era feito inicialmente por meio de um emparelhamento simples (um símbolo era associado ao seu vocábulo respectivo) e, a seguir, por dois treinos diferentes: no primeiro (treino SV, 1-2), o sujeito via um símbolo na tela do computador e ouvia simultaneamente o seu nome. Sua tarefa era indicar (apontando sim ou não) se símbolo e vocábulos eram correspondentes ou não. No segundo (treino VS, 1-4), o sujeito via quatro símbolos na tela do computador e ouvia, simultaneamente, um nome. Sua tarefa consistia em apontar para o símbolo cujo nome havia ouvido. Qualquer erro nesta fase do treino remetia o sujeito à re-exposição da relação SV 1-1.

No treino em que o símbolo era ancorado à sua figura (treino SF), um símbolo estava sempre associado à sua figura correspondente (treino SF 1-1). Eram treinadas a seguir as relações símbolo-figura (treino SF 1-4) e figura-símbolo (treino FS 1-4), nas quais o sujeito devia ou escolher uma dentre as quatro figuras correspondentes ao símbolo que estivesse sendo mostrado, ou escolher um dentre os quatro símbolos correspondentes à figura da tela. Erros em quaisquer uma destas duas testagens remetiam o sujeito à re-exposição à relação SF 1-1.

No treino em que o símbolo era ancorado à sua palavra escrita (treino SP), um símbolo estava sempre associado à sua palavra escrita correspondente (treino SP, 1-1). Eram treinadas a seguir as relações símbolo-palavra (treino SP 1-4) e palavra-símbolo (treino PS 1-4), nas quais o sujeito devia ou escolher uma dentre as quatro palavras correspondentes ao símbolo que estivesse sendo mostrado, ou escolher um dentre os quatro símbolos correspondentes à palavra da tela. Erros em quaisquer um destes dois treinos remetiam o sujeito à re-exposição à relação SP 1-1. Conforme o esquema, o treino da relação SV testava as relações SF e SP e suas recíprocas; o treino da relação SF testava as relações SV e SP e suas recíprocas; o treino da relação SP testava as relações SF e SV e suas recíprocas.

A hipótese inicial era de que a associação ou ancoragem dos símbolos a diferentes modos de representação do mesmo referente (ou representação falada V ou fotografada F, ou escrita P) afetaria diferencialmente o desempenho de aprendizagem desses mesmos símbolos. O delineamento foi adotado para verificar se o emprego de diferentes técnicas de introdução de símbolos poderia afetar

diferencialmente a aprendizagem. Adicionalmente, outro objetivo foi verificar se haveria *efeito de carreamento* ou de *transferência positiva* do ganho do treino dos símbolos representativos de uma classe gramatical às classes gramaticais subsequentes. Ou seja, será que o ensino de símbolos representativos de Su acarretaria ganhos no desempenho de reconhecimento e aprendizagem de símbolos representativos de referentes nos formatos Ve e Mo derivados dos mesmos Su? Por exemplo, será que o treino do símbolo representativo do referente Su FACA produziria algum aumento no desempenho de reconhecimento do símbolo representativo do referente Ve relacionado CORTAR e/ou ou do referente Mo relacionado CORTADO?

Em suma, o procedimento visou avaliar o efeito do tipo de treino de ancoragem do símbolo (quer à figura, à palavra ou ao vocábulo) sobre o desempenho no próprio treino (em termos de frequência de tentativas necessárias até o atingimento do critério, frequência de erros cometidos, tempos total e médio despendidos no treino), sobre o desempenho nos testes subsequentes (em termos de proporção de acerto, tempo médio e tempo médio de acerto) (i.e., o treino SF produz desempenho melhor em SP ou SV? o SP, melhor em SF ou SV? o SV, melhor em SF ou SP?), bem como no reconhecimento e aprendizagem de símbolos de referentes relacionados em outras categorias gramaticais (i.e., o treino dos símbolos representativos de Su produz ganho no reconhecimento dos representativos de Ve e Mo? O de Ve produz ganho no de Mo?). Para gerar a associação símbolo-vocábulo seria melhor ancorar o símbolo à palavra escrita (treino SP) ou à figura (treino SF)? Para a símbolo-palavra seria melhor ancorá-lo ao vocábulo (treino SV) ou à figura (treino SF)? Para a símbolo-figura, à palavra escrita (treino SP) ou ao vocábulo (treino SV)?

Resultados

Como visto no delineamento, nas tarefas SF e SP era apresentado um modelo S e quatro alternativas de escolha, que eram ou figuras ou palavras, respectivamente. Assim, a probabilidade de acerto acidental era de 0,25. Havia sempre quatro modelos que eram apresentados um a cada tentativa. Já na tarefa SV eram apresentados como modelo ambos um símbolo e um vocábulo, sendo que este

podia ou não corresponder ao símbolo, e eram apresentadas como alternativas duas figuras, uma representando SIM e outra NÃO. Nesta tarefa, cada um dos quatro símbolos era apresentado em combinação um a um com cada um dos quatro vocábulos, sendo que a cada tentativa o sujeito deveria responder se o símbolo e o vocábulo correspondiam ou não um ao outro, e escolher SIM ou NÃO, respectivamente. Assim, nesta tarefa havia 16 tentativas por bloco, diferentemente das quatro tentativas por bloco que eram empregadas nas tarefas do tipo SF ou SP. Como nas tarefas SV havia quatro vezes mais tentativas, então as variáveis dependentes (frequência de tentativas, frequência de erros, tempo total e tempo médio) tiveram que ser corrigidas por meio de sua divisão por quatro. Assim, quaisquer vantagens eventualmente encontradas nas quatro variáveis dependentes (frequência de tentativas, frequência de erros, tempo total e tempo médio) nas tarefas SV devem ser apreciadas neste contexto, levando em consideração que aquelas eventuais vantagens foram obtidas ao custo de quatro vezes mais tentativas de treino e teste. Para eliminar a vantagem diferencial na condição SV, todas as medidas nas variáveis dependentes sob SV foram divididas por quatro.

Análise 1. Efeito do tipo de treino sobre o desempenho no treino em termos de tempo médio, tempo total, frequência de erros e frequência de tentativas.

Análise 1.1: Considerando apenas a primeira fase de introdução de símbolos (representativos apenas de substantivos)

A Figura 2 no canto superior esquerdo representa tempo total (s) como função do tipo de treino, tendo como covariante a ordem de apresentação dos 54 conjuntos de quatro símbolos cada. Como pode ser observado, o tempo total foi maior sob o treino SP do que sob os treinos SF e SV. ANCOVA do tempo total como função do tipo de treino tendo a ordem como covariante revelou efeito significativo do tipo de treino ($F_{[2, 14]} = 8,78, p = 0,003$), mas não do covariante ordem ($F_{[1, 14]} = 0,14, p = 0,71$). Análises de comparação de pares via teste de Bonferroni revelaram que o tempo médio sob a condição SP foi significativamente superior àquele sob ambos SF e SV. A Figura 2, no canto superior direito re-

presenta o tempo médio (s) como função de tipo de treino tendo como covariante a ordem de apresentação dos 54 conjuntos de quatro símbolos cada. Como pode ser observado, o tempo médio foi menor sob o treino SV do que sob ambos SP e SF. ANCOVA de tempo médio (s) como função de tipo de treino tendo a ordem como covariante revelou efeito significativo do tipo de treino ($F_{[2, 14]} = 24,89, p = 0,000$), mas não do covariante ordem ($F_{[1, 14]} = 0,01, p = 0,94$). Análises de comparação de pares via teste de Bonferroni revelaram que o tempo médio sob o treino SV foi significativamente inferior àquele sob ambos SF e SP.

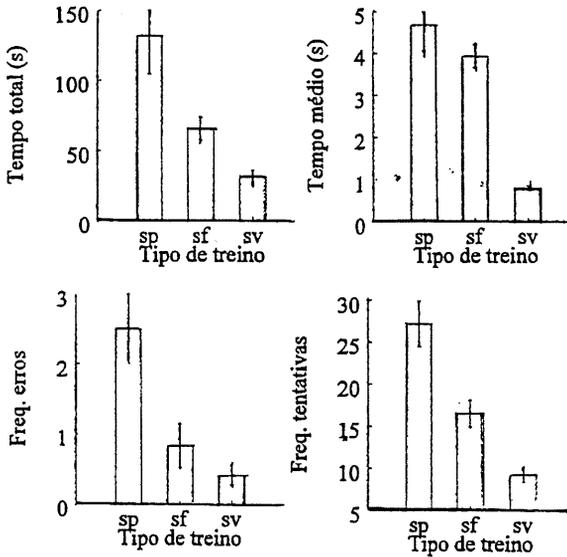


Figura 2. Efeito do tipo de treino sobre o tempo total (s), o tempo médio (s), a frequência de erros e a frequência de tentativas. Dados consideram apenas a primeira fase de introdução de símbolos, representativos apenas de Su. Dados representam médias e erros-padrão.

A Figura 2, no canto inferior esquerdo, representa a frequência de erros como função de tipo de treino tendo como covariante a ordem de apresentação dos 54 conjuntos de quatro símbolos cada. Como pode ser observado, a frequência de erros foi maior sob o treino SP do que sob ambos SF e SV. ANCOVA de

freqüência de erros como função de tipo de treino tendo como covariante a ordem de apresentação (dos 54 conjuntos de quatro símbolos cada) revelou efeito significativo do tipo de treino ($F_{[2, 14]} = 10,02, p = 0,002$), mas não do covariante ordem ($F_{[1, 14]} = 1,0, p = 0,34$). Análises de comparação de pares via teste de Bonferroni revelaram que a freqüência de erros sob o treino SP foi significativamente superior àquela sob ambos SF e SV. A Figura 2 no canto inferior direito representa a freqüência de tentativas até o atingimento do critério como função do tipo de treino tendo como covariante a ordem. Como pode ser observado, a freqüência de tentativas foi maior sob o treino SP do que sob SF, e maior sob SF do que sob SV. ANCOVA de freqüência de tentativas como função do tipo de treino tendo a ordem como covariante revelou efeito significativo do tipo de treino ($F_{[2, 14]} = 22,32, p = 0,000$), mas não do covariante ordem ($F_{[1, 14]} = 0,66, p = 0,43$). Análises de comparação de pares via teste de Bonferroni revelaram que a freqüência de tentativas sob o treino SP foi significativamente superior àquela sob SF, e que aquela sob SF foi significativamente superior àquela sob SV.

Conclusão

O treino SV produziu a menor freqüência de erros e de tentativas, e o menor tempo total e médio; o treino SP as maiores. Portanto, os resultados do treino, tais como avaliados no responder durante o próprio treino, mostraram que o treino SV foi mais eficiente do que o treino SF e que este, por sua vez, foi mais eficiente do que o treino SP.

Análise 1.2: Considerando todos os dados das três fases de introdução de símbolos (representativos de substantivos, verbos e modificadores)

A Figura 3, no canto superior esquerdo, representa o tempo total (s) como função de tipo de treino tendo como covariante a ordem de apresentação dos 54 conjuntos de quatro símbolos cada. Como pode ser observado, o tempo total (s) foi menor sob o treino SV do que sob SF e SP. ANCOVA de tempo total (s) como função de tipo de treino tendo a ordem como covariante revelou efeito significativo do tipo de treino ($F_{[2, 50]} = 8,57, p = 0,001$), mas não do covariante

ordem ($F_{[1, 50]} = 2,49, p = 0,121$). Análises de comparação de pares via teste de Bonferroni revelaram que o tempo total sob o treino SV foi significativamente inferior àquele sob ambos SF e SP. A Figura 3 no canto superior direito representa o tempo médio (s) como função de tipo de treino tendo como covariante a ordem. Como pode ser observado, o tempo médio (s) foi menor sob o treino SV do que sob ambos SF e SP. ANCOVA do tempo médio (s) como função do tipo de treino tendo a ordem como covariante revelou efeito significativo do tipo de treino ($F_{[2, 50]} = 55,80, p = 0,000$), mas não do covariante ordem ($F_{[1,50]} = 0,07, p = 0,787$). Análises de comparação de pares via teste de Bonferroni revelaram que o tempo médio sob o treino SV foi significativamente inferior àquele sob ambos SF e SP.

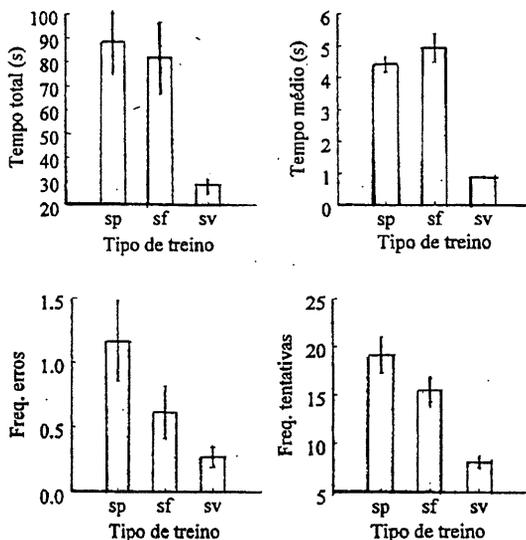


Figura 3. Efeito do tipo de treino sobre o tempo total (s), o tempo médio (s), a freqüência de erros e a freqüência de tentativas. Dados consideram as três fases de introdução de símbolos, representativos de Su, Ve e Mo. Dados representam médias e erros-padrão.

A Figura 3 no canto inferior esquerdo representa a freqüência de erros como função do tipo de treino tendo como covariante a ordem de apresentação dos 54 conjuntos de quatro símbolos cada. Como pode ser observado, a freqüência

de erros foi maior sob o treino SP do que sob SF, e maior sob SF do que sob SV. ANCOVA de frequência de erros como função do tipo de treino tendo a ordem como covariante revelou efeito significativo do tipo de treino ($F_{[2, 50]} = 5,05, p = 0,010$), bem como do covariante ordem ($F_{[1, 50]} = 10,36, p = 0,002$). Análises de comparação de pares via teste de Bonferroni revelaram que a frequência de erros sob o treino SV foi significativamente inferior àquela sob SF, e que a frequência sob SF foi significativamente inferior àquela sob SP. A Figura 3, no canto inferior direito, representa a frequência de tentativas como função de tipo de treino tendo como covariante a ordem de apresentação dos 54 conjuntos de quatro símbolos cada. Como pode ser observado, a frequência de tentativas foi menor sob o treino SV do que sob ambos SP e SF. ANCOVA de frequência de tentativas como função do tipo de treino tendo a ordem como covariante revelou efeito significativo do tipo de treino ($F_{[2,50]} = 21,52, p = 0,00$), mas não do covariante ordem ($F_{[1,50]} = 10,62, p = 0,002$). Análises de comparação de pares via teste de Bonferroni revelaram que a frequência de tentativas foi significativamente menor sob SV do que sob ambas SP e SF.

Conclusão

Assim, o treino SV produziu os menores tempos total e médio. O treino SV também produziu menores frequências de erros e de tentativas do que o treino SF, e este do que o SP. Portanto, os resultados do treino, tais como avaliados pelo responder durante o próprio treino, mostraram que o treino SV foi mais eficiente em termos de tempo despendido, do que os demais, e que foi mais eficiente, em termos de frequência de erros e de tentativas, do que o treino SF e este, por sua vez, do que o treino SP. A superioridade do treino SV em relação aos demais, no entanto, precisa ser qualificada.

Discussão

É preciso lembrar que, de acordo com o procedimento, neste tipo de treino ocorreram quatro vezes mais tentativas pela própria natureza da relação. Assim, as vantagens do treino SV em relação aos demais, de menores tempos despen-

didados e menores freqüências de erros e de tentativas requeridas, precisam ser apreciadas a partir da informação da existência de maior consumo de recursos durante esse treino, o que era devido à própria natureza da relação SV. Por outro lado, é possível que uma parte da vantagem do treino SV em relação aos demais se deva ao fato de que tal treino envolvia apresentação sensorial bimodal visual-auditiva, enquanto que nos demais treinos SP e SF, apenas a apresentação visual estava envolvida. É possível que a apresentação bimodal resulte em mais eficiência, uma vez que permite comparações mais rápidas, prescindindo da necessidade de varreduras visuais sucessivas necessárias ao estabelecimento de comparações e à tomada de decisão (escolha do elemento visual correspondente ao outro).

Em contraste, as vantagens do treino SF em relação ao SP (em termos de freqüência de erros e de tentativas requeridas até o atingimento do critério) são bastante claras. Quanto à evidência de vantagem do treino SF em relação ao de SP em termos de tempo total, deve-se lembrar que tal vantagem foi observada apenas na Análise 1.1 e não na Análise 1.2, porque a Análise 1.1 era feita apenas com base nos símbolos representativos de Su, enquanto a Análise 1.2 incluía também os símbolos representativos de Ve, ao lado dos de Su e Mo.

A representação, via figuras, dos Ve empregara animação gráfica, e esta resultava em um aumento de atenção e em um maior tempo de observação por parte do sujeito. Na Análise 1.1 o treino SF (apenas de Su) não incluía animação gráfica, enquanto que na Análise 1.2 o treino SF (de Su, Ve e Mo) o fazia. Assim, a ausência de evidência de superioridade do treino SF em relação ao de SP, em termos temporais na Análise 1.2 (em contraste com a presença de tal evidência na Análise 1.1) pode ser interpretada como artefato da animação gráfica usada para a representação de Ve no treino SF. Logo, devido ao emprego de animação gráfica para a representação figurativa de verbos pode-se dizer que a estimativa do tempo despendido no responder durante o treino SF, envolvendo Ve, encontrava-se artificialmente aumentada. Portanto, é provável que as vantagens do treino SF em relação ao SP tenham sido, em verdade, ainda maiores.

Análise 2. Efeito do tipo de teste sobre o desempenho no teste em termos de proporção de acerto, tempo médio de acerto e tempo médio.

Análise 2.1: Considerando apenas a primeira fase de introdução de símbolos (representativos apenas de substantivos)

A Figura 4 à esquerda representa a proporção de acerto como função do tipo de teste tendo como covariante a ordem. Como pode ser observado, a proporção de acerto foi maior sob o teste SV do que sob SP. ANCOVA de proporção de acerto como função de tipo de teste tendo a ordem como covariante revelou efeito significativo do tipo de teste ($F_{[2,284]} = 3,49, p = 0,032$), mas não do covariante ordem ($F_{[1,284]} = 0,06, p = 0,81$). Análises de comparação de pares via teste de Bonferroni revelaram que a proporção de acerto foi significativamente maior sob o teste SV do que sob SP.

A Figura 4 ao centro representa o tempo médio de acerto (s) como função do tipo de teste tendo como covariante a ordem. Como pode ser observado, o tempo médio de acerto foi menor sob o teste SV do que sob ambos SP e SF. ANCOVA de tempo médio de acerto (s) como função de tipo de teste tendo a ordem como covariante revelou efeito significativo do tipo de teste ($F_{[2,262]} = 68,54, p = 0,001$), mas não do covariante ordem ($F_{[1,262]} = 0,32, p = 0,57$). Análises de comparação de pares via teste de Bonferroni revelaram que o tempo médio de acerto sob o teste SV foi significativamente inferior àquele sob ambos SF e SP.

A Figura 4 à direita representa o tempo médio (s) como função do tipo de teste tendo como covariante a ordem de apresentação dos 54 conjuntos de quatro símbolos cada. Como pode ser observado, o tempo total foi menor sob o teste SV do que sob ambos SF e SP. ANCOVA de tempo médio (s) como função do tipo de treino tendo a ordem como covariante revelou efeito significativo do tipo de teste ($F_{[2,284]} = 6,72, p = 0,001$), mas não do covariante ordem ($F_{[1,284]} = 5,93, p = 0,66$). Análises de comparação de pares via teste de Bonferroni revelaram que o tempo médio sob o teste SV foi significativamente inferior àqueles sob SF e SP.

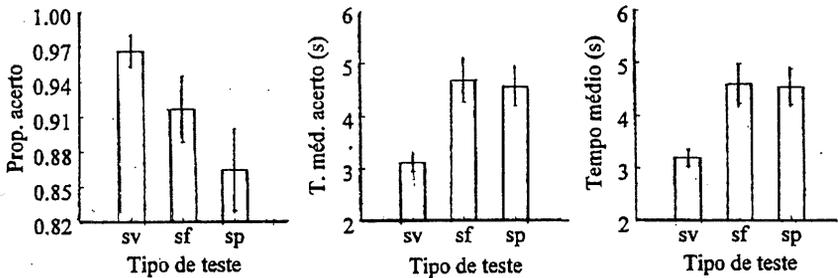


Figura 4. Efeito do tipo de treino sobre a proporção de acerto, o tempo médio de acerto (s) e o tempo médio (s). Dados representam médias e erros-padrão.

Conclusão

Portanto, no que se refere aos símbolos representativos de Su, o teste SV produziu proporção de acerto maior do que o teste SP, em tempos médios e de acerto inferiores aos de testes SF e SP. Logo, o teste SV foi mais eficiente.

Análise 2.2: Considerando as três fases de introdução de símbolos (representativos de substantivos, verbos e modificadores)

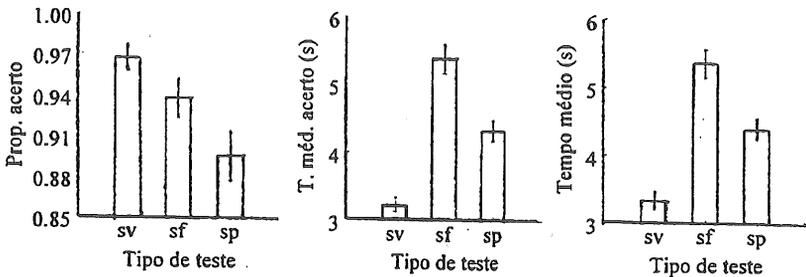
A Figura 5 à esquerda representa a proporção de acerto como função do tipo de teste tendo como covariante a ordem. Como pode ser observado, a proporção de acerto foi maior sob o teste SV do que sob SP. ANCOVA de proporção de acerto como função do tipo de teste tendo a ordem como covariante revelou efeito significativo do tipo de teste ($F_{[2,860]} = 6,37, p = 0,002$), bem como do covariante ordem ($F_{[1,860]} = 5,72, p = 0,02$). Análises de comparação de pares via teste de Bonferroni revelaram que a proporção de acerto foi significativamente maior sob o teste SV do que sob SP.

A Figura 5 ao centro representa o tempo médio de acerto (s) como função do tipo de teste tendo como covariante a ordem. Como pode ser observado, o tempo médio de acerto foi maior sob o teste SF do que sob SP, e maior sob SP

do que sob SV. ANCOVA de tempo médio de acerto (s) como função do tipo de teste tendo a ordem como covariante revelou efeito significativo do tipo de teste ($F_{[2,807]} = 43,82, p = 0,000$), bem como do covariante ordem ($F_{[1,807]} = 4,33, p = 0,04$). Análises de comparação de pares via teste de Bonferroni revelaram que o tempo médio sob o teste SF foi significativamente superior àquele sob SP, e significativamente maior sob SP do que sob SV.

A Figura 5 à direita representa o tempo médio (s) como função do tipo de teste tendo como covariante a ordem de apresentação dos 54 conjuntos de quatro símbolos cada. Como pode ser observado, o tempo médio foi maior sob o teste SF do que sob SP, e maior sob SP do que sob SV. ANCOVA de tempo médio (s) como função do tipo de teste tendo a ordem como covariante revelou efeito significativo do tipo de teste ($F_{[2,860]} = 38,31, p = 0,000$), bem como do covariante ordem ($F_{[1,860]} = 4,10, p = 0,043$). Análises de comparação de pares via teste de Bonferroni revelaram que o tempo médio sob o teste SF foi significativamente superior àquele sob SP, e significativamente maior sob SP do que sob SV.

Figura 5. Efeito do tipo de teste sobre a proporção de acerto, o tempo médio de acerto (s) e



o tempo médio (s). Dados representam médias e erros-padrão.

Conclusão

Portanto, no que se refere a todos os símbolos (representativos de Su, Ve e Mo) o teste SV produziu proporção de acerto maior do que o teste SP. Os tempos médio total e de acerto também foram menores em SV do que em SP, e neste do que em SF.

Discussão

Os maiores tempos registrados no teste SF podem ter sido artefato do uso de animação gráfica na representação figurativa de Ve no teste SF. Isto explicaria a discrepância entre os dados de tempo entre a Figura 4 (da Análise 2.1) e a Figura 5 (da Análise 2.2). Como a Análise 2.1 referia-se apenas aos símbolos representativos de Su, nela o teste SF não envolvia animação gráfica (daí $SP \equiv SF > SV$). Já a Análise 2.2 incluía símbolos representativos de Ve (ao lado dos de Su e Mo), e assim o teste SF envolvia animação gráfica que poderia ter inflacionado artificialmente os dados de tempo (daí $SF > SP > SV$).

Conclusões gerais desta primeira parte do estudo

Neste estudo um sistema computadorizado de ensino de símbolos Bliss a paralisados cerebrais foi desenvolvido e aplicado para comparar a eficácia relativa dos emparelhamentos Símbolo-Vocábulo (SV), Símbolo-Figura (SF) e Símbolo-Palavra Escrita (SP). Tirando vantagem da recombinação de Bliss, primeiramente eram ensinados símbolos de substantivos, depois dos verbos e modificadores derivados. A série de dois artigos analisa os efeitos de carregamento, e de tipo de treino e teste (SV, SF, SP) sobre desempenho em treino (tempos médio e total, frequência de erros e de tentativas até critério) e teste (proporção de acerto, tempos médio de acerto). Este primeiro artigo avaliou os efeitos do tipo de treino (SV, SF, SP) sobre o desempenho no próprio treino. Avaliou também o efeito do tipo de teste sobre o desempenho no próprio teste. Neste primeiro artigo, a ordem de eficiência de treino e teste foi SV, SF, SP em todas medidas. Tal vantagem do emparelhamento SV foi interpretada como resultante do fato de que tal emparelhamento envolvia duas modalidades sensoriais (i.e., visual e auditiva), em vez de apenas uma (i.e., visual) como nos demais emparelhamentos. Tais dados aparentam ser importantes a uma abordagem de ensino de símbolos Bliss baseada em recursos de multimídia que, por definição, procura conciliar texto, voz digitalizada, fotos e filmes com animação gráfica para propiciar máximo rendimento na aprendizagem. O segundo artigo da série (Capovilla e Thiers, no prelo) vai mais profundo na análise, avaliando os efeitos do tipo de teste e

da categoria gramatical sobre o desempenho no próprio teste; do tipo de treino e da categoria gramatical sobre o desempenho no teste; do tipo de teste em função do tipo de treino precedente sobre o desempenho no teste; e do tipo de teste em função do treino precedente e da categoria gramatical do símbolo sobre o desempenho no teste. Além de explorar mais profundamente os processos subjacentes à aprendizagem dos símbolos, o segundo artigo também explora a aprendizagem emergente e a sua natureza.

Resumo

Um sistema computadorizado de ensino de símbolos Bliss a paralisados cerebrais foi desenvolvido e aplicado para comparar a eficácia relativa dos emparelhamentos Símbolo-Vocábulo (SV), Símbolo-Figura (SF) e Símbolo-Palavra Escrita (SP). Tirando vantagem da recombinação de Bliss, primeiramente eram ensinados símbolos de substantivos, depois dos verbos e modificadores derivados. Foram avaliados efeitos de carregamento, e de tipo de treino e teste (SV, SF, SP) sobre desempenho em treino (tempos médio e total, frequência de erros e de tentativas até critério) e teste (proporção de acerto, tempos médio de acerto). Este primeiro de dois artigos avaliou efeitos do tipo de treino sobre desempenho no treino, e de teste, no teste. O segundo avalia efeitos de tipo de teste e categoria gramatical sobre desempenho no teste; de treino e categoria gramatical sobre teste; de teste em função do treino precedente sobre teste; de teste em função do treino precedente e categoria gramatical do símbolo sobre teste. Neste primeiro artigo, a ordem de eficiência de treino e teste foi SV, SF, SP em todas medidas. Relevante à programação de ensino, resultados sugerem que a vantagem do emparelhamento SV decorre da modalidade dupla visual-auditiva. O segundo artigo explora processos e oferece evidência de aprendizagem emergente.

Abstract

A multimedia system for teaching Blissymbols to the cerebral-palsied was developed and applied. It paired Blissymbols (B) with spoken words (S), pictures (P) and written words (W). The present paper is the first of a series. It describes the

multimedia system and the complete rationale which underlies the two papers of the series. It assessed the relative efficacy of type of pairing (BS, BP, BW) during training and testing upon performance on both. It showed that, for both training and test, BS pairing resulted more effective than BP, and BP resulted more effective than BW in all indexes. It proposes that the advantage produced by the BS type of pairing derived from the fact that it involved two sensory modalities: visual and auditory. Taking advantage of Blissymbols' recombinatory nature as a linguistic system, the second paper assessed carryover effects that were produced by the teaching of nouns upon both training and test performance on both verbs and modifiers which were derived from those nouns. Together, the papers show that the multimedia system was effective in producing both direct and emergent performances. They also revealed how to better program training and test trials so as to achieve better performance more effectively.

Referências bibliográficas

- BLISS, C. (1972). Semantography: One writing for one world. In H.Dreyfuss (ed.), *Symbol Sourcebook: An authoritative guide to international graphic symbols*, (pp. 22-23), New York, N. Y., McGraw-Hill.
- BLOOMBERG, K.; KARLAN, G. S.; LLOYD, L. L. (1990). The comparative translucency of initial lexical items represented in five graphic symbol systems and sets. *Journal of Speech and Hearing Research*, n. 33, pp. 717-725.
- CAPOVILLA, A.G.S., e CAPOVILLA, F.C. (1997). O desenvolvimento da consciência fonológica em crianças durante a alfabetização. *Temas sobre Desenvolvimento*, v. 6, n. 35, pp.15-21.
- CAPOVILLA, A.G.S. e CAPOVILLA, F.C. (1998). Prova de Consciência Fonológica: desenvolvimento de dez habilidades da pré-escola à segunda série. *Temas sobre Desenvolvimento*, v. 7, n. 37, pp. 14-20.
- CAPOVILLA, F. C. (1997). Comunicação alternativa e facilitadora para as afasias: Histórico de pesquisa e aplicação. *Ciência Cognitiva: Teoria, Pesquisa e Aplicação*. São Paulo, Editora do Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo, vol. 1, n.1, pp. 29-81.

- _____ (1990). Linguagem e cognição: Panorama histórico, conceituação básica e desenvolvimentos recentes em pesquisa. Texto completo publicado nos *Anais do IV Encontro Paranaense de Psicologia*, Londrina, PR., pp. 35-50.
- _____ (1992 a). Informática aplicada à educação especial. *Anais da XXI Reunião Anual de Psicologia da Sociedade Brasileira de Psicologia*, Ribeirão Preto, S.P., pp. 252-254.
- _____ (1992 b). Informática em Psicologia. *Anais do VI Encontro Paranaense de Psicologia*, promovido pelo Conselho Regional de Psicologia (8a. Região), Curitiba, PR., pp. 28-47.
- _____ (1992 c). Quadros relacionais, quadros autoclíticos manipulativos, classes de equivalência e transformação de repertórios mínimos recombinativos. Texto completo publicado nos *Anais da XXI Reunião Anual da Sociedade de Psicologia de Ribeirão Preto*, Ribeirão Preto, S. P., outubro, pp. 195-197.
- _____ (1994 a). Informática em educação especial: comunicação na ausência de fala. *Proceedings of the XVII International School Psychology Colloquium e Anais do II Congresso Nacional de Psicologia Escolar*, Campinas, S. P., pp. 155-158.
- _____ (1994 b). Pesquisa e desenvolvimento de novos recursos tecnológicos para a educação especial: boas novas para pesquisadores, clínicos, professores, pais e alunos. Em E. M. S. Alencar (ed.). *Tendências e Desafios da Educação Especial*, vol. 1, pp. 196-211, MEC - SEESP, Brasília, D. F.
- _____ (1994 c). Sistemas ampliam a comunicação de deficientes. *Diálogo Médico*, v. 20, n. 1, pp. 24-27. São Paulo, Editora Roche.
- CAPOVILLA, F. C. e CAPOVILLA, A. G. S. (1997). Desenvolvimento lingüístico na criança de 2 a 6 anos: Tradução e estandardização do *Peabody Picture Vocabulary Test* de Dunn e Dunn e da *Language Development Survey* de Rescorla. *Ciência Cognitiva: Teoria, Pesquisa e Aplicação*. São Paulo, Editora do Instituto de Psicologia da USP, n. 1, pp. 358-380.
- _____ (1996). Leitura, ditado e manipulação fonêmica em função de variáveis psicolingüísticas em escolares de terceira a quinta série com dificuldades de aprendizagem. *Revista Brasileira de Educação Especial*, v. 2, n. 4, pp. 53-71. Piracicaba, Editora da Associação Brasileira de Pesquisa em Edição Especial.
- CAPOVILLA, F.C., MACEDO, E.C., CAPOVILLA, A.G.S., THIERS, V.O., DUDUCHI, M. (1997). Versões computadorizadas de testes psicométricos tradi-

- cionais: estendendo as fronteiras da psicometria para abarcar populações especiais. *Boletim de Psicologia*, v. 47, n. 106, pp.1-19.
- CAPOVILLA, F.C., THIERS, V.O., CAPOVILLA, A.G.S., MACEDO, E., DUDUCHI, M. & GUEDES, M. (1997). Validação preliminar da adaptação computadorizada para paralisados cerebrais da Escala de Maturidade Mental Columbia. *Temas sobre Desenvolvimento*, v. 6, n. 35, pp. 2-7.
- CAPOVILLA, F.C., CAPOVILLA, A.G.S., MACEDO, E.C. (1996). Língua de sinais ou sistema de sinais? *Torre de Babel: Reflexões e Pesquisa em Psicologia*, v. 3, n. 1, pp. 53-69. Londrina, Editora Universitária do Estado de Londrina.
- CAPOVILLA, F. C.; GONÇALVES, M. J.; MACEDO, E. C.; DUDUCHI, M.; CAPOVILLA, A. G. S. (1996). Evidence of verbal processes in message encoding by cerebral-palsied using a picto-ideographic AAC system. *Proceedings of the VII Biennial Conference of the International Society for Augmentative and Alternative Communication*. Vancouver, B. C., Canadá, 1996, pp. 148-149.
- CAPOVILLA, F. C.; MACEDO, E. C. (1994). Ferramentas de informática em pesquisa e prática psicopedagógica. Texto completo publicado em *Proceedings of the XVII International School Psychology Colloquium e Anais do II Congresso Nacional de Psicologia Escolar*, Campinas, S. P., pp. 121-125.
- CAPOVILLA, F. C.; MACEDO, E. C.; DUDUCHI, M.; CAPOVILLA, A. G. S.; GONÇALVES, M. J. (1996) "Brincar de ler" : O computador no diagnóstico diferencial das dislexias. *O Mundo da Saúde*, v. 20, n. 2, pp. 87-89. São Paulo, Editora Camargo Soares.
- CAPOVILLA, F. C.; MACEDO, E. C.; DUDUCHI, M.; CAPOVILLA, A. G. S.; RAPHAEL, W. D.; GUEDES, M. (1996). *UltraAACtive*: Computerized multimedia expert AAC system. *Proceedings of the VII Biennial Conference of the International Society for Augmentative and Alternative Communication*. Vancouver, Canadá, pp. 467-469.
- CAPOVILLA, F. C.; MACEDO, E. C.; DUDUCHI, M.; GONÇALVES, M. J.; CAPOVILLA, A. G. S. (1996). Home use of a computerized picto-syllabic-vocalic AAC system in cerebral palsy: preliminary data. *Proceedings of the VII Biennial Conference of the International Society for Augmentative and Alternative Communication*. Vancouver, B. C., Canadá, pp. 463-464.

- CAPOVILLA, F. C.; MACEDO, E. C.; DUDUCHI, M.; GUEDES, M. (1996). Synthesized or digitized speech? That is the question. *NoteVox: Portable computerized AAC system with digitized voice for anarthria, cerebral palsy and amyotrophic lateral sclerosis: The answer. Proceedings of the VII Biennial Conference of the International Society for Augmentative and Alternative Communication. Vancouver, B. C. Canadá*, pp. 465-466.
- CAPOVILLA, F. C.; MACEDO, E. C.; DUDUCHI, M., SÓRIA, R. A. B. (1997). Análise computadorizada de leitura em voz alta via rotas fonológica e lexical. *Ciência Cognitiva: Teoria, Pesquisa e Aplicação*. v. 1, n. 1, pp. 81-140.
- CAPOVILLA, F. C.; MACEDO, E. C.; DUDUCHI, M.; THIERS, V. O.; CAPOVILLA, A. G. S.; GONÇALVES, M. J. (1995). Como selecionar o melhor sistema de comunicação para seu paciente com déficit de fala? *O Mundo da Saúde*, v. 19, n. 10, pp. 350-352.
- CAPOVILLA, F. C.; MACEDO, E. C.; DUDUCHI, M.; THIERS, V. O.; CAPOVILLA, A. G. S. (1997). Sistemas computadorizados para comunicação e aprendizagem pelo paralisado cerebral: Sua engenharia e indicações clínicas. *Ciência Cognitiva: Teoria, Pesquisa e Aplicação*, v. 1, n. 1, pp. 201-248..
- CAPOVILLA, F. C.; MACEDO, E. C.; FEITOSA, M. D. (1994). Alternative input devices for computerized communication systems. *Program; Abstracts of the VIIIth Meeting of the International Society for Comparative Psychology*, São Paulo, S. P., p. 67.
- CAPOVILLA, F. C.; MACEDO, E. C.; FEITOSA, M. D. (1993). IBV: Programa para aprendizagem de sistemas simbólicos de comunicação alternativa via imagens naturais e voz digitalizada. *Resumos do II Congresso Interno do Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo*, São Paulo, S. P., p. 12.
- CAPOVILLA, F. C.; MACEDO, E. C.; FEITOSA, M. D.; SEABRA, A. G. (1993). *ImagoVox: Porta-voz eletrônico para pacientes neurológicos. Anais da I Jornada USP-SUCESU-SP de Informática e Telecomunicações*, São Paulo, S. P., pp. 443-448.
- CAPOVILLA, F. C.; NUNES, L.R.O.P.; MACEDO, E.C.; NUNES, D.; ARAÚJO, I.; BERNAT, A.B.; DUDUCHI, M.; NOGUEIRA, D.; PASSOS, M.; MAGALHÃES, A.P.; MADEIRA, S. (1997). Processamento de informação na memória de trabalho do paralisado cerebral: efeitos de primazia e recência e natureza da consolidação. *Ciência Cognitiva: Teoria, Pesquisa e Aplicação*, v. 1, n. 1, pp. 249-300.

- CAPOVILLA, F.C.; RAPHAEL, W.D.; MACEDO, E.C., (orgs.) (1998). *Manual ilustrado de sinais e sistema de comunicação para surdos*. São Paulo, SP, Ed. Instituto de Psicologia, USP.
- CAPOVILLA, F.C.; THIERS, V.O. (s/d) Sistema de multimídia para ensino de símbolos Bliss ao paralisado cerebral: Explorando processos de aprendizagem direta e emergente II. *Ciência Cognitiva: Teoria, Pesquisa e Aplicação*.
- CAPOVILLA, F.C.; THIERS, V.O.; MACEDO, E.C.; DUDUCHI, M. (1997). Sistema de multimídia para ensino de símbolos Bliss a paralisado cerebral: explorando processos de aprendizagem direta e emergente I. *Ciência Cognitiva: Teoria, Pesquisa e Aplicação*, v. 1, n. 1, pp. 301-52.
- CAPOVILLA, F.C.; THIERS, V.O.; MACEDO, E.C.; DUDUCHI, M. (1998). Validações preliminares das adaptações computadorizadas, para paralisados cerebrais, do *Reversal Test*, do *Teste de Prontidão para a Leitura*, e do *Teste de Maturidade para a Leitura*. *Temas sobre Desenvolvimento*, v. 7, n. 36, pp. 28-34.
- CAPOVILLA, F.C.; THIERS, V.O.; MACEDO, E.C.; RAPHAEL, W.D.; DUDUCHI, M. (1998). Validação preliminar da adaptação computadorizada para paralisados cerebrais do *Teste de Vocabulário por Imagens Peabody*. *Temas sobre Desenvolvimento*, v. 7, n. 37, pp. 36-41.
- CAPOVILLA, F.C.; THIERS, V.O.; SEABRA, A.G. (1994). Por quê é tão difícil expandir pranchas Bliss de comunicação para deficientes da linguagem? Codificação proprioceptiva: Aparência de competência na ignorância simbólica. *Resumos da XXIV Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Psicologia*, Ribeirão Preto, S. P., pp. 428.
- DUDUCHI, M.; MACEDO, E.C.; CAPOVILLA, F.C.; CAPOVILLA, A.G.S.; GONÇALVES, M.J.; THIERS, V.O. (1995). *ImagoAnaVox*: Sistema computadorizado de comunicação alternativa. *Annals of the Third ECART European Conference on the Advancement of Rehabilitation Technology*, Lisboa, Portugal, p. 415.
- FEITOSA, M.D.; MACEDO, E.C.; CAPOVILLA, F.C.; SEABRA, A.G.; THIERS, V.O. (1994). Sistemas computadorizados de comunicação e de ensino para paralisia cerebral baseados na linguagem Bliss. *Anais da II Jornada USP-SUCESU-SP de Informática e Telecomunicações*, São Paulo, S.P., pp. 343-352.

- GONÇALVES, M. J.; MACEDO, E. C.; DUDUCHI, M.; CAPOVILLA, F. C. (1995). Computerized Pictogram Ideogram Communication System for cerebral palsy, preliminary data. *Annals of the Third ECART European Conference on the Advancement of Rehabilitation Technology*, Lisboa, Portugal, pp. 92-94.
- HEHNER, B. (Ed.) (1980). *Blissymbols for use*. (4th ed.). Ontario, Canadá: Blissymbolics Communication Institute.
- JOHNSON, R. M. (1998). *Guia dos símbolos de comunicação pictórica: the Picture Communications Symbols guide (PCS)*. Mayer-Johnson CO. Porto Alegre, Click.
- KAZDIN, A. E. (1984). Statistical analysis for single-case experimental designs. In D.H. Barlow; M. Hersen (eds.). *Single case experimental designs: Strategies for studying behavior change* (2 ed.), New York, N. Y., Pergamon, pp. 285-324.
- PESTUN, M.S.V.; CAPOVILLA, F.C. (1993a). Treino de leitura em afasia de Broca: ganho direto e recombinativo. In: *Congresso do Núcleo de Neurociências e Comportamento da Universidade de São Paulo*, 3. São Paulo, SP, 1993. *Resumos*. São Paulo, S.P., pp. 4-19.
- _____ (1993b). Treino de leitura em afasia de Wernicke: ganho direto mas não recombinativo. In: *Congresso do Núcleo de Neurociências e Comportamento da Universidade de São Paulo*, 3. São Paulo, SP, 1993. *Resumos*. São Paulo, S.P., pp. 4-18.
- STEELE, D.; HAYES, S. C. (1991). Stimulus equivalence and arbitrarily applicable relational responding. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 56, pp. 519-555. Indiana, USA, Society for the Experimental Analysis of Behavior.
- THIERS, V. O.; CAPOVILLA, F. C. (1995a). Avaliação de consciência fonológica ao nível logográfico de paralisado cerebral pré-alfabetizado por meio de seu tabuleiro de comunicação. *Resumos da XXV Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Psicologia*, Ribeirão Preto, S.P., p. 224.
- _____ (1995b). Comunicação via tabuleiro de símbolos Bliss por paralisado cerebral IV: Padrões temporais na distribuição de tempo de acesso aos símbolos como função de composição do símbolo, coloração de fundo, e

posição no tabuleiro. *Resumos da XXV Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Psicologia*, Ribeirão Preto, S.P., p. 494.

- _____. (1996). Alternative communication in cerebral palsy: evaluation of variables that control the search for Blissymbols on communication boards. *Proceedings of the VII Biennial Conference of the International Society for Augmentative and Alternative Communication*. Vancouver, B.C., Canadá, pp. 60-61.
- THIERS, V. O.; CAPOVILLA, F. C.; CAPOVILLA, A. G. S. (1995). Comunicação via tabuleiro de símbolos Bliss por paralisado cerebral III: Padrões temporais na proporção de acertos no acesso aos símbolos como função de composição do símbolo, coloração de fundo, e posição no tabuleiro. *Resumos da XXV Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Psicologia*, Ribeirão Preto, S.P., p. 229.
- THIERS, V. O.; CAPOVILLA, F. C.; MACEDO, E. C.; FEITOSA, M. D.; SEABRA, A. G. (1994). Aplicação do *software Sonda* para análise diferencial de iconicidade em sistemas de comunicação para pacientes neurológicos. *Anais da II Jornada USP-SUCESU-SP de Informática e Telecomunicações*, São Paulo, S. P., pp. 373-382.
- VON TETZCHNER, S.; JENSEN, M. H. (1996). *Augmentative and Alternative Communication: European perspectives*. London, U. K., Whurr.

Recebido em out/97; aprovado e nov/97

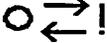
Segue conjunto de 216 símbolos Bliss (72 substantivos e respectivos verbos e modificadores) usados no procedimento.

(Blissymbolics Communication International, 1639 Lawrence Ave, West Suite 104. Toronto, Ontario, M6L1C5 Canadá).

Apêndice

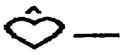
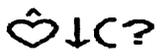
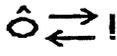
SUBSTANTIVOS

criação, natureza	competição, corrida	peso	conselho
			
faca	liberdade	asas	bem
			
começo	acontecimento	preocupação	trabalho
			
p/ cima e p/ baixo	conhecimento, saber	fingimento	risada
			
gancho, cabide	dor	viagem	significado
			
comida, alimento	vida	diversão	som
			
penete	união, junção	resposta	silêncio
			
nariz	necessidade	fechamento	socorro, ajuda
			
preparo, mistura	cruz	ação, atividade	sentimento
			

pergunta	sabor, gosto	roupa	carro
			
pia	chuva	grandeza	abertura
			
reunião	sono	volta, retorno	canção, música
			
desculpa, perdão	mão	bebida	caneta, lápis
			
proteção	perda, luto	mente	para frente
			
chegada, final	água, líquido	medo	dentes
			
enchimento	agulha	tinta	maçaneta, interruptor
			
morte	pequenez	respiração	discussão
			
saúde	descanso	orelha, ouvido	cola
			

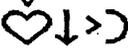
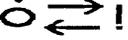
VERBOS

criar 	competir, correr 	pesar 	aconselhar 
cortar 	libertar 	voar 	gostar 
começar, iniciar 	acontecer 	preocupar 	trabalhar 
chacoalhar 	saber 	fingir 	rir 
pendurar 	doer 	viajar 	significar 
comer 	viver 	divertir 	soar 
pentear 	juntar, unir 	responder 	silenciar, ficar quieto 
cheirar 	necessitar, precisar 	fechar 	ajudar, auxiliar 
preparar 	crucificar 	fazer, agir 	sentir 

perguntar 	saborear 	vestir 	dirigir 
lavar, tomar banho 	chover 	crescer, aumentar 	abrir 
reunir, juntar 	dormir 	voltar 	cantar 
pedir desculpa 	tocar com mão 	beber 	escrever 
proteger 	sentir falta, saudade 	pensar 	avançar 
chegar, terminar 	molhar 	temer, ter medo 	morder 
preencher, encher 	costurar 	pintar 	ligar, acionar 
morrer 	diminuir 	respirar 	discutir 
curar, ter saúde 	descansar 	ouvir, escutar 	colar 

MODIFICADORES

criado, natural 	corrido, competido 	pesado 	aconselhado 
afiado, cortante 	livre, libertado 	voador, voado 	bom 
começado, iniciado 	acontecido, ocorrido 	preocupado 	trabalhoso, difícil 
mexido, chacoalhado 	conhecido, sabido 	fingido 	engraçado 
pendurado 	doído 	viajado 	significativo 
comestível 	vivo, vivido 	divertido 	soado, audível 
penteadado 	unido, junto, juntável 	respondido (dível) 	silencioso 
cheiroso, cheirável 	necessário 	fechado, fechável 	auxiliado, ajudado 
preparado, pronto 	cristão, catequizado 	feito, exequível 	sentido, sensível 

questionável	saboroso	vestido	dirigível
			
lavado, limpo	chuvoso	grande	aberto
			
reunido	adormecido	retornável	cantado
			
lamentável, desculpado	toque, tocável	bebível, potável	escrito
			
protegido, protegível	saudoso, triste	imaginável, pensado	avanzado
			
finalizado, acabado	molhado	com medo, medroso	mordido
			
cheio, completo	costurado	pintado	ligado, acionado
			
morto	pequeno	respirado, aspirado	discutido
			
saudável	confortável, descansado	ouvido, escutado	colado
			