
Um Ambiente para o Ensino de Leitura baseado na Pesquisa em Equivalência e Controle por Unidades Mínimas

Edson P. Pimentel¹, Diego Baldani², Gino Piccolo², Martha Hubner³

¹ Universidade Federal do ABC (UFABC) - Santo André, SP

² Universidade Municipal de São Caetano do Sul (USCS) – São Caetano do Sul, SP

³ Universidade de São Paulo (USP) – São Paulo, SP

edson.pimentel@ufabc.edu.br, diegobmd@gmail.com,
ginopiccolo@gmail.com, martha@hubner.org.br

Abstract. *Several studies have shown that there is a multitude of complex relationships involved in act of reading even when working with simple words and with children without development problems. This may explain why some people, both children and adults, have great difficulty in literacy acquiring process. Experimental Psychology studies equivalence relations between stimuli and acquisition of reading in preschool children in order to develop techniques to improve the process of literacy. This paper aims to present a computer system designed to collect data and support the steps involved in the teaching of reading comprehension based on Equivalence Research and Minimum Control Units. It is expected that the use of system lead to new results that could improve the procedures for the acquisition of reading in preschool children.*

Key-words: Reading comprehension, Equivalence Research; Educational Software.

Resumo. *Diversas pesquisas têm demonstrado que existe uma multiplicidade complexa de relações envolvidas no ato de ler mesmo quando se trabalha com palavras simples e com crianças sem problemas de desenvolvimento. Isso pode explicar porque determinadas pessoas, crianças e adultos, têm muita dificuldade no processo de alfabetização. A Psicologia Experimental estuda as relações de equivalência entre estímulos e aquisição de leitura em pré-escolares com o intuito de desenvolver técnicas que possam aprimorar o processo de alfabetização. Este artigo tem por objetivo apresentar um sistema computacional desenvolvido para coletar dados e apoiar as etapas envolvidas no ensino de leitura com compreensão baseado na Pesquisa em Equivalência e Controle por Unidades Mínimas. Espera-se que o uso da ferramenta conduza a novos resultados que possam melhorar os procedimentos para a aquisição de leitura em pré-escolares.*

Palavras-Chave: Leitura com Compreensão, Pesquisa em Equivalência, Software Educacional.

1. Introdução

A alfabetização universal de crianças e adultos continua sendo um desafio e constitui uma necessidade básica de aprendizagem (Buarque e Wertheim, 2003). Essa afirmação pode ser sustentada pelos resultados coletados pelo SAEB - Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica, que tem constatado resultados insatisfatórios no desempenho acadêmico dos alunos brasileiros, em diversos momentos de seu percurso escolar (INEP, 2007). As conseqüências negativas dessas dificuldades na vida acadêmica das crianças são apontadas por Saraiva (2000).

Marinotti (2004) destaca que as habilidades de ler e escrever são básicas, não somente para aprendizagem na escola, mas também fora dela, sendo que a falta ou precariedade dessas habilidades chegaria a comprometer o exercício da cidadania. Saunders, Johnston e Brady (2000) advertem que professores e pesquisadores freqüentemente assumem que as crianças que são capazes de discriminar letras em separado são também capazes de fazê-lo quando estas letras compõem palavras. No entanto, essa habilidade específica deveria ter seu ensino garantido.

Pesquisas que mostrem alternativas em relação à dificuldade encontrada na aquisição do comportamento de leitura e ampliem a compreensão do que leva o aprendiz ao fracasso parecem ser extremamente condizentes com a proposta atual de uma educação inclusiva, que considera e analisa as diferenças existentes nas salas de aula (Gomes, 2007).

A pesquisa em equivalência, na área da psicologia experimental, procura identificar novos métodos de ensino de leitura e escrita para crianças em idade pré-escolar. Basicamente, empregam-se procedimentos de discriminação em que o aluno aprende a reconhecer palavras através de determinadas configurações de estímulos e consegue, a partir destas relações aprendidas, responder a novas relações, denominadas emergentes ou generalizadas. Essas relações emergentes, ensinadas indiretamente, seriam resultado da formação de classes de estímulos equivalentes (Sidman e Tailby, 1982).

Para apoiar a pesquisa em equivalência alguns softwares foram desenvolvidos com a finalidade de estabelecer novas premissas através das informações coletadas. Alguns exemplos dessas ferramentas são o EQUIV (Pimentel, 1997) e o MESTRE (Goyos, 1996).

Este artigo tem por objetivo apresentar o EQUIVIUM, um sistema para apoiar a coleta de dados e organização das informações da Pesquisa em Equivalência e Controle por Unidades Mínimas, uma metodologia utilizada para a aquisição de leitura recombinativa. O sistema implementa além de outras funcionalidades, o Anagrama Silábico.

O artigo está organizado como segue: a seção 2 apresenta a Pesquisa em Equivalência e o Controle de Unidades Mínimas além de uma breve descrição de outras ferramentas existentes. A seção 3 descreve o sistema e suas funcionalidades além das tecnologias utilizadas. A seção 4 apresenta uma simulação do sistema. Por fim, a seção 5 desenvolve as considerações finais e trabalhos futuros.

2. Pesquisa em Equivalência e Controle por Unidades Mínimas

Esta seção apresenta os referenciais teóricos da Psicologia Experimental estudados para a concepção do sistema Equivium, basicamente a Pesquisa em Equivalência e o Controle por Unidades. Além disso, apresentam-se também algumas experiências educacionais utilizando esta metodologia e alguns sistemas computacionais correlatos.

2.1. Pesquisa em Equivalência

Segundo Bortoloti e de Rose (2007) “A linguagem e outras manifestações simbólicas que têm seu significado compartilhado por um grupo social podem ser compreendidas como sistemas artificiais que adquirem suas características em função do papel que exercem na vida desse grupo”. Ou seja, há um relacionamento entre símbolos e suas referências e estas estão relacionadas aos meios sociais aonde se desenvolveram. Estas relações, inclusive de elementos distintos, permitem a substituição de um pelo outro em muitos contextos, tornando-se equivalentes.

O modelo da equivalência de estímulos proposto por Sidman e Tailby (1982) definiu critérios que permitiram identificar as relações simbólicas e inclusive simulá-las. Estes estudos adotam procedimentos de emparelhamento ao modelo, onde um conjunto de estímulos-modelo e outro conjunto de estímulo-escolha são comparados.

É possível estabelecer relações de equivalência entre estes estímulos, da mesma forma que na matemática. As relações de equivalência são: reflexividade, simetria e transitividade entre os estímulos.

Como os estímulos são formados por três tipos distintos, denomina-se A (som), B (imagem) e C (escrita) é possível estabelecer a reflexividade se o Participante relacionar cada estímulo a ele mesmo, sem treino explícito: A com A, B com B, C com C. A simetria é demonstrada quando o Participante, após aprender a selecionar o estímulo de escolha C, diante do estímulo-modelo B (relação BC), faz também o inverso, sem treino específico para tal: diante do estímulo-modelo C, escolhe o estímulo B (relação CB). Já a transitividade é demonstrada se o Participante, após aprender as duas relações condicionais AB e AC, é capaz de demonstrar a relação BC ou CB (Hübner-D'Oliveira e Mattos, 1993).

Nos testes, uma criança ao ver um objeto ou seu desenho, é capaz de identificar e escolher uma palavra impressa que seja correspondente, ou ainda, ao ver a palavra impressa consegue identificar e escolher o objeto ou desenho correspondente. Matos et al. (2002), definem que através do pareamento entre estes estímulos, a criança conseguiu ler com compreensão, pois conseguiu fazer relações entre a palavra escrita, o desenho de um objeto (ou até mesmo o próprio objeto) e a palavra ouvida. O diagrama da figura 1 ilustra as relações de equivalência, onde as linhas contínuas são as relações ensinadas, e as linhas tracejadas são as relações emergentes testadas.

Para aprimorar este estudo, MATOS et al. (2002) decidiram por fragmentar as palavras dos treinos em elementos silábicos, e em seguida, recombina-los gerando novas palavras, e associando a estas as novas figuras correspondentes, conforme figura 2.

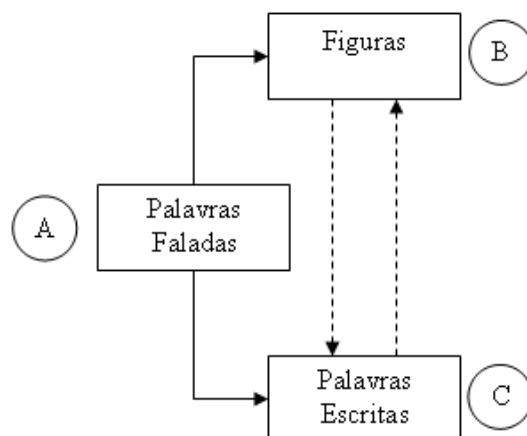


Figura 1. - Diagrama do estudo de Leitura Recombinativa

Seguindo a mesma situação de emparelhamento com o modelo, um desempenho adequado seria possível por meio da recombinação de unidades silábicas, e isto foi definido como “teste de leitura recombinaiva com compreensão”.

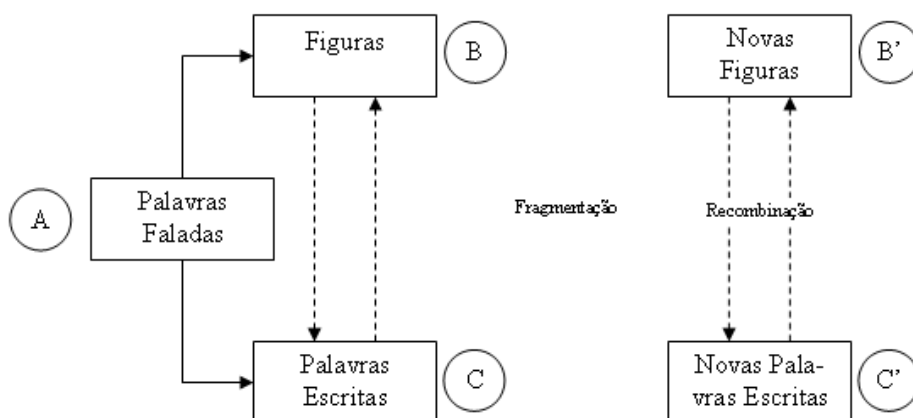


Figura 2 - Diagrama do estudo de Leitura Recombinativa após a fragmentação e recombinação

2.2. Controle por Unidades Mínimas

Skinner (1957) apresentou, entre outras contribuições importantes o conceito de unidades menores que a palavra, pois para ele “as unidades verbais analíticas não são fixas e podem ser expandidas ou minimizadas a depender da natureza do comportamento a ser analisado”. Assim, o controle oral e textual por unidades menores que a palavra poderia ser produzido gradualmente pelo ensino de palavras compostas por essas unidades. Desde então, diversos estudos têm sido conduzidos buscando analisar a relação entre o controle por unidades menores e repertórios básicos de leitura (de Rose et al., 1992).

2.3. Experiências Educacionais

A Pesquisa em Equivalência tem produzido experiências em sala no sistema educacional com o intuito de validar *in loco* determinadas descobertas. Eis alguns exemplos:

Medeiros, J.G; Teixeira, S. A. (2000). *Ensino de leitura e escrita através do pareamento com o modelo e seus efeitos sobre medidas de inteligência*. Estudos de Psicologia, 5(1), 181-214.

- Medeiros e Teixeira (2000) realizaram um estudo de leitura e escrita através do pareamento com o modelo e seus efeitos sobre medidas de inteligência, com crianças repetentes;
- Salles e Parente (2007) realizaram uma avaliação da leitura e escrita de palavras em crianças de 2ª série.

2.4. Sistemas Correlatos

Alguns poucos sistemas tem sido desenvolvidos para apoiar a pesquisa em equivalência. Destacam-se:

- MESTRE - abrange desde a Educação Infantil até a 4ª série do ensino fundamental. O software oferece as condições relevantes para o professor criar seus próprios programas através de um formato simples (Goyos, 1996).
- EQUIV - destinado a crianças em idade pré- escolar. Inspirado na pesquisas em equivalência e unidades verbais menores. Apresenta estímulos sonoros (básicos) e visuais (desenhos e figuras) para que o indivíduo possa criar uma associação entre eles. Possui um ampla gama de relatórios analíticos e resumidos. (OMITIDO, 9999).

Devido à necessidade de novas incorporações no EQUIV e às dificuldades de fazê-las na versão original por conta da defasagem tecnológica, optou-se por desenvolver um novo sistema, com uma interface mais amigável e incorporando as novas necessidades da pesquisa. Assim nasceu o sistema Equivium que será descrito na próxima seção.

3. Arquitetura Geral do Sistema Equivium

O Equivium pode ser dividido em duas partes distintas: (a) o catálogo contendo os oito cadastros básicos que darão suporte à pesquisa e (b) a realização da sessão de aprendizagem ou anagramas. A figura 3 ilustra a arquitetura geral do Equivium.

- a) CATÁLOGO: Para que possa realizar as sessões de aprendizagem deve-se realizar obrigatoriamente os seguintes cadastros, uma única vez: cadastrar o pesquisador e o participante (criança ou adulto), cadastrar os estímulos, configurar as fases e as tentativas, configurar os anagramas. Os dois cadastros de sessão não são obrigatórios.
- b) COLETA: A realização da sessão ou anagrama é o coração do sistema. É onde os estímulos são apresentados ao participante e suas respostas são registradas para que possam possibilitar uma análise sobre a aprendizagem do mesmo. Isso será melhor compreendido na sessão 4 (Simulação).

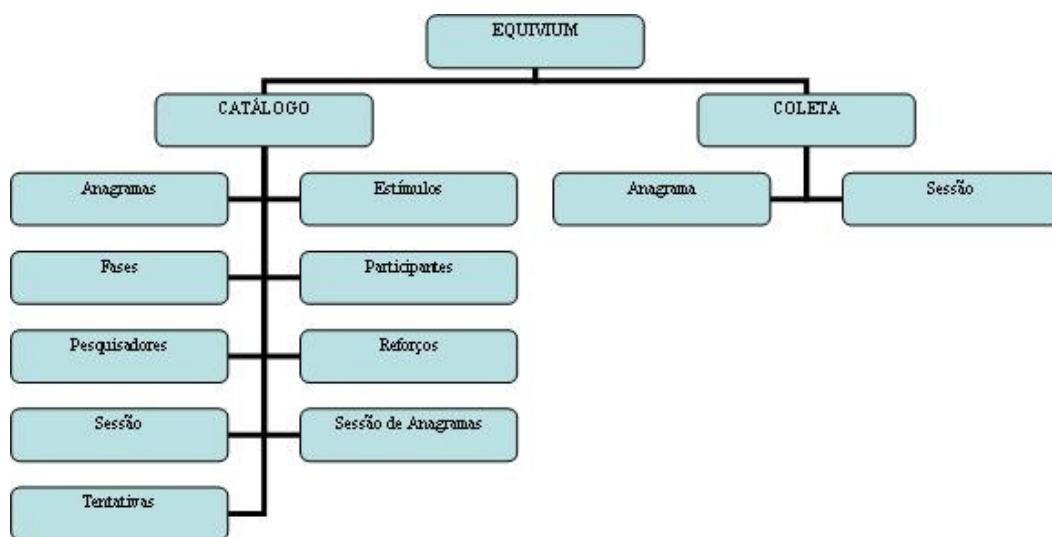


Figura 3 - Arquitetura geral do Equivium

Detalha-se a seguir o cadastro de estímulos, conforme figura 4.

A imagem mostra a interface gráfica da janela 'Cadastro de Estímulos'. No topo, há uma barra de menu com o item 'Arquivo'. Abaixo dela, uma barra de ferramentas contém ícones para 'Incluir', 'Alterar', 'Excluir', 'Buscar', 'Ok' e 'Cancelar'. O painel principal, sob a aba 'Principal', contém campos de entrada para: 'Código', 'Sigla', 'Nome', 'Arquivo de áudio', 'Arquivo de imagem', 'Formação do componente', 'Intervalo entre os comp (seg)', 'Cor da fonte' e 'Cor de fundo'. Cada campo possui um botão de seleção de arquivo (três pontos) ou uma caixa de seleção.

Figura 4 - Tela de Cadastro de Estímulos

O cadastro de Estímulos é o principal cadastro do Equivium, pois nele estão contidos os elementos que o software manipula para a aplicação dos testes da pesquisa. É necessário informar uma Sigla e um Nome que identificam cada Estímulo. O estímulo pode ser formado por um ou mais elementos abaixo:

- Arquivo de áudio: um arquivo MP3 que possuirá a representação oral do estímulo, previamente gravada;
- Arquivo de imagem: um arquivo de imagem no formato JPEG que possuirá a representação visual do estímulo (foto ou desenho);

-
- c) Formação do componente: Este elemento define o componente escrito do estímulo. Para fragmentar este estímulo, o sistema aceita o caractere “+” (símbolo mais) para representar as quebras (unidades mínimas) escolhidas pelo pesquisador. Por exemplo, a palavra BOLO pode ser apresentada de uma só vez se for escrita desta forma, ou se for escrita da forma BO+LO: no ato da apresentação aparecerá primeiro o componente “BO” e depois o componente “LO”.
 - d) O campo “Intervalo entre os componentes” parametriza o intervalo em segundos que o sistema levará para mostrar cada componente separado pelo sinal “+”.
 - e) Os campos cor da fonte e cor de fundo permitem ao pesquisador escolher quais serão a cor da letra e a cor do plano de fundo que o Equivium utilizará para exibir o estímulo escrito.

O cadastro do estímulo serve de base tanto para se configurar uma sessão ou construir anagramas silábicos. A sessão de simulação a seguir permitirá compreender melhor o funcionamento do sistema. Detalhes sobre a modelagem da ferramenta e os diversos cadastros podem ser consultados em (OMITIDO PARA REVISÃO, 2008).

4. Simulação do Equivium

Como exemplo, será simulado a realização de uma sessão baseada numa tentativa do treino AB, composto pela combinação de quatro estímulos-modelo do tipo áudio, cujos estímulos-escolha são do tipo desenho, configurado da forma apresentada na tabela 1:

Tabela 1 - Configuração da Tentativa TREINO AB

<i>Tentativa:</i>	TREINO AB	
<i>Estímulos por vez:</i>	4	
<i>Mínimo de Tentativas:</i>	2*	
<i>Intervalo entre estímulos:</i>	1 segundo	
<i>Grade:</i>	4	
<i>% mínima acerto:</i>	100%	
<i>Resposta de observação:</i>	Não	
<i>Reforço:</i>	Palmas	
Estímulo	Modelo	Escolha
BOLO	Áudio	Desenho
CABO	Áudio	Desenho
BOCA	Áudio	Desenho
LOBO	Áudio	Desenho
* A quantidade mínima de tentativas foi reduzida de dezesseis para duas para facilitar a demonstração da simulação.		

Para apresentar os estímulos, o Equivium escolhe de forma aleatória, dentre todas as possibilidades de combinação entre estes elementos, uma combinação por vez para a execução da sessão. As combinações possíveis levam em conta também a quantidade de estímulos por vez (ou seja, desprezar as combinações abaixo e acima do valor deste parâmetro) e também que não pode haver repetição do mesmo estímulo em cada iteração. Portanto, para este exemplo, há 24 possibilidades de combinação para cada estímulo modelo, conforme demonstrado parcialmente na tabela 2.

Tabela 2 - Combinações possíveis para a Tentativa TREINO AB

Quadrante 1	Quadrante 2	Quadrante 3	Quadrante 4
BOLO	CABO	BOCA	LOBO
BOLO	CABO	LOBO	BOCA
BOLO	BOCA	CABO	LOBO
BOLO	BOCA	LOBO	CABO
...	...	...	...
CABO	BOLO	BOCA	LOBO
CABO	BOLO	LOBO	BOCA
...	..	...	...

A figura 5 demonstra um exemplo de sequência de execução da Tentativa TREINO AB através do Equivium. A execução inicia com a exibição da tela 1, onde é possível ver no retângulo branco o espaço destinado ao estímulo-modelo. Como neste exemplo o estímulo-modelo é um áudio, é mostrado apenas o retângulo vazio (se o estímulo fosse um desenho, seria apresentado uma figura, etc). Após emitir o áudio do estímulo-modelo o sistema exibe os estímulos-escolha (tela 2). O Participante deve clicar sobre o estímulo-modelo e em seguida clicar sobre o estímulo-escolha desejado. O reforço selecionado é executado, a tela é limpa (remove-se todos os estímulos) e é apresentado o novo estímulo-modelo e os novos estímulos-escolha (vide sequencia de telas de 3 a 9). A fase (ou sessão) será encerrada quando:

- A quantidade total de tentativas é executada e a porcentagem mínima de acerto é atingida ou
- Quando o pesquisado pressionar a tecla “Esc” para abortar a sessão.

O Equivium registra todos os dados até o momento do encerramento.

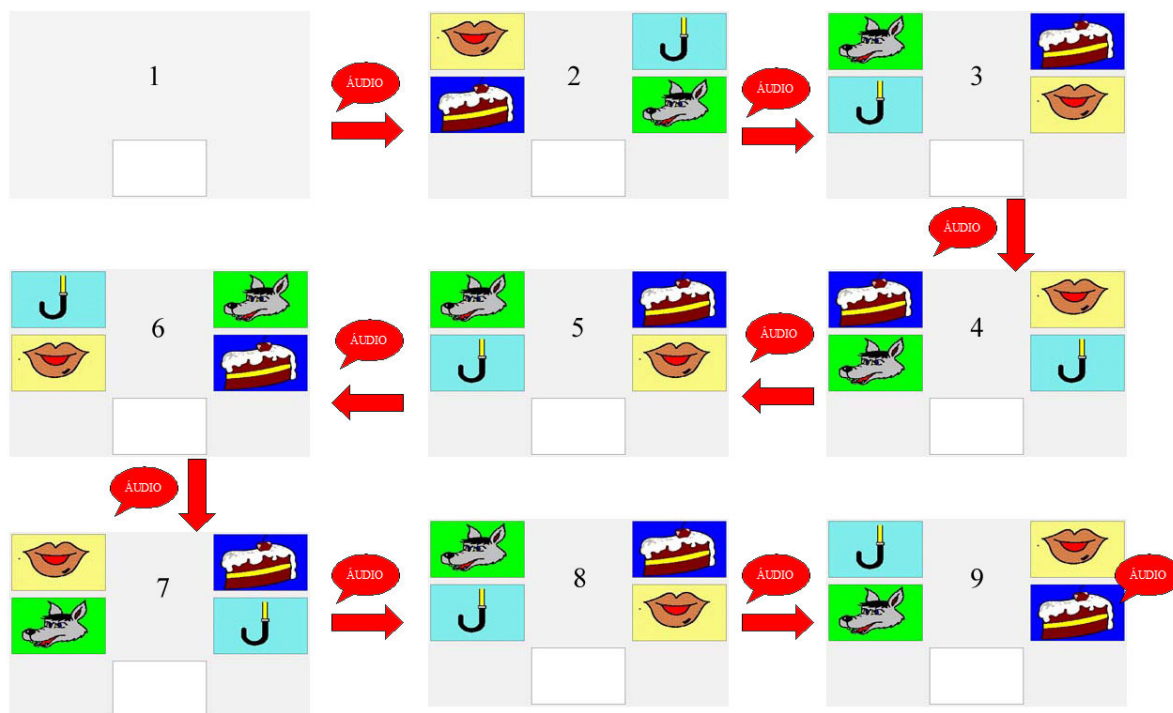


Figura 5 - Exemplo de Sequência de Execução de uma Sessão

A figura 6 apresenta o relatório parcial de “Análise de Respostas” para uma simulação do treino AB com erros, ou seja, o “aluno” cometeu pelo menos um erro ao escolher o estímulo escolha correspondente ao modelo. Nessa simulação, no terceira interação respondeu-se “BOLO” (DBL) quando o modelo de áudio informava “LOBO” (DLB). Através do relatório é possível constatar ainda que a sequência de exibição dos estímulos-modelo foi realmente aleatória. Nota-se também que nessa fase, com grade 4, as posições P2 e P5 da tela não foram utilizadas.

Análise de respostas

Código	Sigla	Nome				Data	Participante				Pesquisador								
128						10/12/2008	JESSIKA				teste								
Instância	Código	Sigla	Nome				Mínimo	Estímulos/Vez		Intervalo		Grade		Porcentagem		Resp. Obs.			
0	16	TAB	TREINO AB - PARA 1º CONJUNTO				2	4		1.0 Seg.		4		100,00 %		Não			
Tentativa	Ordem	Modelo	Tipo	Escolhido	Tipo	Acerto	Escolha P1	Tipo	Escolha P2	Tipo	Escolha P3	Tipo	Escolha P4	Tipo	Escolha P5	Tipo	Escolha P6	Tipo	Tempo
Agrupador : 1																			
1	0	DCB	A	DCB	D	ACERTOU	DBL	D			DBC	D	DCB	D			DLB	D	4 Seg.
1	1	DBC	A	DBC	D	ACERTOU	DBC	D			DCB	D	DLB	D			DBL	D	2 Seg.
1	3	DLB	A	DBL	D	ERROU	DBL	D			DLB	D	DBC	D			DCB	D	2 Seg.
1	4	DBL	A	DBL	D	ACERTOU	DBL	D			DBC	D	DCB	D			DLB	D	4 Seg.
2	6	DCB	A	DCB	D	ACERTOU	DBL	D			DCB	D	DLB	D			DBC	D	4 Seg.
2	7	DLB	A	DLB	D	ACERTOU	DBC	D			DBL	D	DCB	D			DLB	D	1 Seg.
2	9	DBC	A	DBC	D	ACERTOU	DCB	D			DLB	D	DBC	D			DBL	D	3 Seg.
2	10	DBL	A	DBL	D	ACERTOU	DCB	D			DBL	D	DLB	D			DBC	D	1 Seg.
Total : 8										Erros: 1		Acertos: 7							

Figura 6 - Exemplo de execução com Erro

5. Considerações Finais e Trabalhos Futuros

Este artigo apresentou o Equivium, um sistema para o Ensino de Leitura baseado na Pesquisa em Equivalência e Controle por Unidades Mínimas. Além de implementar todos os princípios já constatados em experimentos anteriores, manuais ou informatizados, propôs-se que a ferramenta tivesse uma interface amigável e que fosse altamente parametrizável para permitir novas variações nas pesquisas. De acordo com as simulações realizadas pela equipe de desenvolvimento e também pela equipe de pesquisadores, o sistema parece atender ao que se propôs.

O sistema foi desenvolvido na linguagem Java, e, portanto é altamente portátil para plataformas diferentes, podendo ser executado inclusive em plataforma Linux.

O sistema incorporou também o mecanismo de anagrama silábico e também a possibilidade de se construir um “diário de sessão” para cada participante com observações adicionais. Essas duas características não foram descritas no artigo por limitações de espaço.

Como aprofundamento, faz-se necessário a condução de estudos de casos reais e massivos com a ferramenta. No momento, uma tese de doutorado e uma de mestrado já estão realizando estudos de caso com o Equivium. Como trabalhos futuros vislumbram-se o estudo e incorporação de mecanismos de reconhecimento de voz para que o sistema possa interpretar a resposta e armazenar a resposta oral do participante, quando for o caso.

Referências Bibliográficas

Bortoloti, Renato; De Rose, Júlio C. (2007) *Medida do Grau de Relacionamento entre Estímulos Equivalentes. Psicologia Reflexão e Crítica* nº 20: pp. 252 – 258.

-
- Buarque, c. ; Wertheim. (2003) Alfabetização como prática de liberdade . Brasília: UNESCO.
- de Rose, J. C., Melchiori, L. E., & de Souza, D. G. (1992). Aprendizagem de leitura através de um procedimento de discriminação sem erros (exclusão): uma replicação com pré-escolares. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 8, 101 - 111.
- Gomes, R. C. (2007). *Controle por unidades menores e Leitura recombinitiva: solicitação de comportamento textual durante aquisição de pré-requisitos*. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Goyos, C.; Almeida, J.C.B. (1996) Mestre (Version 1.0) [Computer software]. São Carlos, Brasil: Mestre Software.
- Hübner-d'Oliveira, M. M.; Matos, M. A. (1993) *Controle discriminativo na aquisição da leitura: efeito da repetição e variação na posição das sílabas e letras*. Temas em Psicologia nº 2, pp. 99-108.
- INEP (2007). SAEB – 2005 - Primeiros Resultados: Médias de desempenho do SAEB/2005 em perspectiva comparada. Brasília: MEC/INEP.
- Marinotti, M. (2004). Processos comportamentais envolvidos na aprendizagem de leitura e escrita. In: M. M. C. Hübner & M. Marinotti (Orgs.) *Análise do comportamento para a educação: contribuições recentes*, Santo André, SP: ESETec Editores Associados.
- Matos, M. A.; Hübner-D'oliveira, M. M.; Serra, V. R. B. P.; Basaglia, A. E.; Avanzi, A. L. (2002) *Redes de relações condicionais e leitura recombinitiva: pesquisando o ensinar a ler*. Arquivos Brasileiros de Psicologia nº 54, pp. 284-303.
- Medeiros, J.G; Teixeira, S. A. (2000). *Ensino de leitura e escrita através do pareamento com o modelo e seus efeitos sobre medidas de inteligência*. Estudos de Psicologia, 5(1), 181-214.
- Pimentel, E. P. (1997). *Desenvolvimento de um Sistema para Pesquisa em Equivalência e Unidades Verbais Menores utilizando estruturas de dados para texto e imagem*. Dissertação de Mestrado, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo.
- Salles, J. F.; Parente, M. A. M. P. (2007) *Avaliação da leitura e escrita de palavras em crianças de 2ª série: abordagem neuropsicológica cognitiva*. Psicol. Reflex. Crit., Porto Alegre, v. 20, n. 2.
- Saraiva, L. Z. (2000) *Uma Análise Comparativa de Resultados em Testes de Vocabulário, Inteligência, Equivalência e Generalização de Leitura*. Dissertação de Mestrado, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo.
- Saunders, K.J., Johnston, M. D., & Brady, N.C. (2000). Identity matching of consonant-vowel consonant words by prereaders. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 33, 309-312.
- Sidman, M., & Tailby, W. (1982) Conditional discrimination vs. matching to sample: An expansion of the testing paradigm. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 37, 5-22.
- Skinner, B. F. (1957). Verbal Behavior. New York: Appleton - Century - Crofts.