

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

**AVALIAÇÃO DE UM PROGRAMA INFORMATIZADO DE RECONHECIMENTO
DE FALA EM INDIVÍDUOS COM DEFICIÊNCIA MENTAL E COM PROBLEMAS
DE LINGUAGEM**

Henildes José Carrer

São Carlos-SP
2005

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

CENTRO DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS HUMANAS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO ESPECIAL

**AVALIAÇÃO DE UM PROGRAMA INFORMATIZADO DE RECONHECIMENTO
DE FALA EM INDIVÍDUOS COM DEFICIÊNCIA MENTAL E COM PROBLEMAS
DE LINGUAGEM**

Henildes José Carrer

Orientador: Prof. Dr. Antonio Celso de Noronha Goyos

Co-orientador: Prof. Dr. Ednaldo Brigante Pizzolato

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Especial do Centro de Educação e Ciências Humanas da Universidade Federal de São Carlos para obtenção do título de Mestre em Educação Especial, área de concentração: Educação de Indivíduos Especiais.

São Carlos-SP

2005

II

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

C314ap

Carrer, Henildes José.

Avaliação de um programa informatizado de reconhecimento de fala em indivíduos com deficiência mental e com problemas de linguagem / Henildes José Carrer. -- São Carlos : UFSCar, 2005.
100 p.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2005.

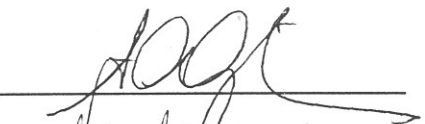
1. Estudantes com necessidades educacionais especiais.
2. Reconhecimento de fala. 3. Ensino informatizado. I.
Título.

CDD: 371.928 (20^a)

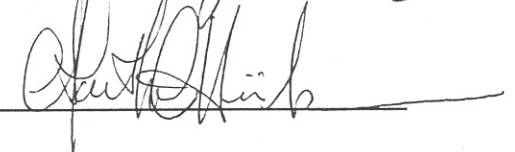


Banca Examinadora da Dissertação de **Henildes José Carrer**

Profa. Dra. Maria Stella C. de Alcântara Gil
(UFSCar)

Ass. 

Profa. Dra. Maria Martha Hübner
(USP – São Paulo)

Ass. 

Prof. Dr. Ednaldo Brigante Pizzolato
(UFSCar)

Ass. Ednaldo Pizzolato

Prof. Dr. Antonio Celso de Noronha Goyos
(UFSCar)

Ass. Antonio Celso de Noronha Goyos

Dedicatória

Dedico este trabalho a todas as crianças com necessidades especiais. Em particular às que encontrei, que me fizeram crescer.

Aos meus pais Vera e Antonio (à sua memória), pelo exemplo de vida.

Agradecimentos

A Deus, por estar sempre direcionando meus passos.

Agradeço, especialmente, ao Dr. Antonio Celso de Noronha Goyos e ao Dr. Ednaldo Brigante Pizzolato, pelos momentos de orientação, incentivo e atenção. E, acima de tudo, pela oportunidade de ser por eles orientada, por confiarem e acreditarem que eu poderia realizar este trabalho.

À *Nuance Communications Inc* pela concessão do uso do software de reconhecimento de fala, viabilizando a execução desta pesquisa.

À Thalma e ao Guilherme pelas adaptações que possibilitaram o funcionamento simultâneo dos softwares utilizados.

Ao Diretor de Educação e à Diretora da Saúde do Município de São Manuel, por acreditarem no meu trabalho.

À diretora, coordenadora, professores e funcionários da EMEF “Prof. Walter Carrer”, da EMEI. “Profa. Leodomira Gomes” e da Escola de Educação Especial da APAE de São Manuel, pela atenção e pelo carinho com que me acolheram durante todo o período de coleta dos dados.

Aos amigos do laboratório, principalmente à Ana Maria pelas importantes contribuições neste trabalho.

Ao meu marido, Luiz, e ao meu filho Marcelo, que respeitaram meu ideal, me incentivaram e compreenderam a minha ausência.

Às minhas eternas “mestras” Mara Thaís Adriana Rahal Grava e Rosa Aparecida Innocenti Dinhane, cujos preceitos me permitem um crescimento contínuo.

Aos professores do PPGEEs que muito contribuíram para meu crescimento profissional.

À Dra. Maria Amélia Almeida e a fonoaudióloga Ana Maria Silva, pela valiosa contribuição no exame de qualificação.

Às fonoaudiólogas e grandes amigas Léia Nisimura Carmo e Rosa Acerra pelas avaliações dos indivíduos com transtorno fonológico.

À psicóloga, amiga e colega Claudia Parenti pelas avaliações dos indivíduos com deficiência mental.

A todos os indivíduos que participaram deste trabalho, e aos pais dos menores pela confiança que a mim creditaram.

SUMÁRIO

Resumo	VIII
Abstract	IX
Introdução	01
Método	26
Participantes	26
Ambiente Experimental	27
Equipamentos	28
Procedimento de Coleta de dados	28
Resultados	38
G 1	38
G 2	41
G 3	51
G 4	54
Discussão	61
Considerações Finais	66
Referências Bibliográficas	68
Anexos	73

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Representação dos fonemas fricativos e oclusivos	2
Tabela 2. Grupo de Estímulos I	29
Tabela 3. Grupo de Estímulos II	30
Tabela 4. Grupo de Estímulos III	31
Tabela 5. Relações Testadas	33
Tabela 6. Análise Estatística	61

LISTA DE LEGENDAS

G1. Grupo de Universitários

G2. Grupo de indivíduos com desenvolvimento normal: 4 anos a 7 anos e 11 meses

G3. Grupo de indivíduos com diagnóstico de deficiência mental

G4. Grupo de indivíduos com diagnóstico de transtorno fonológico

GE I. Grupo de estímulos I

GE II. Grupo de estímulos II

GE III. Grupo de estímulos III

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Diagrama da Rede de Relações para o ensino de leitura e escrita	5
Figura 2- Espectrograma de vários fonemas	16
Figura 3- Espectrograma de vogais	17
Figura 4- Espectrograma de fricativas	17
Figura 5- Espectrograma de oclusivas	18
Figura 6- Espectrograma de nasais	18
Figura 7- Estrutura HMM de um fonema	20
Figura 8- Ilustração do ambiente experimental	32
Figura 9- Ilustração de uma tentativa AE	34
Figura 10- Ilustração de uma tentativa BE	35
Figura 11- Porcentagens de elocuições reconhecidas como corretas do G1	38
Figura 12- Porcentagens de elocuições reconhecidas como corretas do G1 no GE I	39
Figura 13- Porcentagens de elocuições reconhecidas como corretas do G1 no GE II	40
Figura 14- Porcentagens de elocuições reconhecidas como corretas do G1 no GE III	41

Figura 15- Porcentagens de elocuições reconhecidas como corretas do G2 (7 anos a 7 anos e 11 meses)	42
Figura 16- Porcentagens de elocuições reconhecidas como corretas do G2 (7 anos a 7 anos e 11 meses) no GE I	43
Figura 17- Porcentagens de elocuições reconhecidas como corretas do G2 (7 anos a 7 anos e 11 meses) no GE II	44
Figura 18- Porcentagens de elocuições reconhecidas como corretas do G2 (7 anos a 7 anos e 11 meses) no GE III	45
Figura 19- Porcentagens de elocuições reconhecidas como corretas do G2 (5 anos a 6 anos e 11 meses)	46
Figura 20- Porcentagens de elocuições reconhecidas como corretas do G2 (5 anos a 6 anos e 11 meses) no GE I	47
Figura 21- Porcentagens de elocuições reconhecidas como corretas do G2 (5 anos a 6 anos e 11 meses) no GE II	48
Figura 22- Porcentagens de elocuições reconhecidas como corretas do G2 (4 anos a 4 anos e 11 meses)	49
Figura 23- Porcentagens de elocuições reconhecidas como corretas do G2 (4 anos a 4 anos e 11 meses) no GE I	50
Figura 24- Porcentagens de elocuições reconhecidas como corretas do G3	51
Figura 25- Porcentagens de elocuições reconhecidas como corretas do G3 no GE I	52
Figura 26- Porcentagens de elocuições reconhecidas como corretas do G3 no GE II	53
Figura 27- Porcentagens de elocuições reconhecidas como corretas do G3 no GE III	54
Figura 28- Porcentagens de elocuições reconhecidas como corretas do G4	55
Figura 29- Porcentagens de elocuições reconhecidas como corretas do G4 no GE I	56

Figura 30- Porcentagens de elocuições reconhecidas como corretas do G4 no GE II	57
Figura 31- Porcentagens de elocuições reconhecidas como corretas do G4 no GE III	58
Figura 32- Porcentagens de elocuições reconhecidas como corretas dos G1, G2, G3 e G4.	60
Figura 33- Projeção de elocuições reconhecidas como corretas no GE I	62
Figura 34- Projeção de elocuições reconhecidas como corretas no GE II	62
Figura 35- Projeção de elocuições reconhecidas como corretas no GE III	62

Resumo

O objetivo geral deste estudo foi a avaliação da tecnologia de reconhecimento de fala juntamente com o software MESTRE, para verificar a sua viabilidade para finalidades educacionais. Participaram deste estudo 110 indivíduos, divididos em quatro grupos: G1, composto por 10 estudantes universitários; G2, composto por 60 crianças consideradas com desenvolvimento normal: 20 na faixa etária de 4 anos a 4 anos e 11 meses, 20 na faixa etária de 5 anos a 6 anos e 11 meses e 20 na faixa etária de 7 anos a 7 anos e 11 meses; G3, composto por 20 sujeitos com diagnóstico de deficiência mental, na faixa etária de 7 a 14 anos, e G4, composto por 20 sujeitos na faixa etária de 7 a 11 anos, com diagnóstico de transtorno fonológico. Os estímulos experimentais foram apresentados através do programa informatizado MESTRE, constituindo-se em dois conjuntos: A e B, sendo o conjunto A formado por 51 palavras da língua portuguesa, e o conjunto B formado por 51 figuras referentes às palavras do conjunto A. As relações testadas foram: palavra falada – produção oral (relação AE), figura – produção oral (relação BE). Os resultados foram analisados estatisticamente, comparando-se as médias de acertos das tarefas da relação AE com as da relação BE do mesmo grupo de estímulos e as diferenças foram consideradas não significativas. Na análise por grupos de indivíduos, as médias de acertos por relação testada foram: no G1, na relação AE, foi de 90,51% e na relação BE de 90,49%; no G2, na faixa etária de 4 anos a 4 anos e 11 meses, foi de 55,4% na relação AE e 52,4% na relação BE, na faixa etária de 5 anos a 6 anos e 11 meses foi de 67,18% na relação AE e 68,76% na relação BE e na faixa etária de 7 anos a 7 anos e 11 meses foi de 77,61% na relação AE e 76% na relação BE; no G3 foi de 61,99% na relação AE e de 59,74% na relação BE; no G4 foi de 49,66% na relação AE e de 49,55% na relação BE. Os resultados mostraram que o procedimento é eficaz no reconhecimento da fala de adultos; para crianças pode ser eficaz, considerando-se a idade, pois quanto maior a idade maior o índice de reconhecimento, e palavras com melhores índices de reconhecimento, podendo ser um instrumento de grande auxílio para os educadores no trabalho com sujeitos que apresentem necessidades educacionais especiais relacionadas a problemas de linguagem, nas séries iniciais da escolarização.

Palavras-chave: reconhecimento de fala; ensino informatizado, transtorno fonológico

Abstrac

The general aim of this study was the evaluation of the speech-recognition technology together with the MESTRE software, in order to check their viability to educational objectives. 110 individuals participated of this study, divided in four groups: G1, constituted by 10 university students; G2, constituted by 60 children presenting normal development: 20 children from 4 years to 4 years and 11 months; 20 children from 5 years to 6 years and 11 months and 20 children from 7 to 7 years and 11 months; G3, constituted by 20 individuals with diagnosis of mental deficiency, from 7 to 14 year old, and G4, constituted by 20 individuals from 7 to 11 year old with diagnosis of phonologic disturbs. The experimental stimuli were presented through the software MESTRE, constituted by two sets, A and B. The A set formed by 51 words of the Portuguese language and the B set was formed by 51 pictures related to the words of the A set. The tested relations were: spoken word - oral production (AE relations); picture – oral production (BE relations). The results were statistically analyzed. The average of right answers of the AE relation tasks was compared to the BE relation of the same group of stimuli and the differences were considered non-significant. In the analysis by groups of individuals, the average of right answers in each tested relation was: in G1, in the AE relation, 90,51% and in BE relation, 90,49%; in G2, from 4 years to 4 years and 11 months, the average was 55,4% in AE relation and 52,4% in BE relation; from 5 years to 6 years and 11 months it was 67,18% in AE relation and 68,76% in BE relation; from 7 to 7 years and 11 months it was 77,61% in AE relation and 76% in BE relation; in G3, 61,99% in AE relation and 59,74% in BE relation; in G4, 49,66% in AE relation and 49,55% in BE relation. The results showed that the procedure is effective for speech recognition in adults, to children it may be effective considering the age, because the older the children are the largest the recognition rate. The procedure can become a great instrument of aid to educators in the work with individuals presenting special educational needs concerned to language problems, in the initial grades of schooling.

Key words: speech recognition; computer teach; phonologic disturb.

Introdução

Nas ocorrências convencionalmente caracterizadas como fracasso escolar, é grande o número de crianças que apresentam dificuldades de leitura e escrita e em sala de aula não conseguem acompanhar as atividades acadêmicas. Parte desse fracasso deve-se à falta de recursos para que o professor possa intervir de maneira eficaz nas dificuldades. Entre as muitas causas dessas dificuldades encontra-se o transtorno fonológico que se caracteriza por substituições, omissões e distorções de fonemas, na ausência de fatores etiológicos conhecidos e detectáveis, tais como inadequações anatômicas do aparelho fonador, dificuldades gerais de aprendizagem, déficit intelectual, alterações neurológicas ou fatores ambientais (Mota, 2001). Outro ponto importante para o diagnóstico do transtorno fonológico é o tempo de aquisição dos sons da fala. Yavas, Hernandorema e Lamprecht (1992), encontraram o seguinte tempo de aquisição e desenvolvimento fonológico: os fonemas oclusivos (/p/ e /b/) e os alveolares (/t/ e /d/) são os primeiros a serem adquiridos, seguidos dos fonemas fricativos (/f/ e /v/). Próximo dos 2 anos e 8 meses aparece o fonema lateral (/l/) e, aos 3 anos, o fonema vibrante (/r/). Os fricativos (/s/ e /z/) são adquiridos entre os 3 anos e 3 anos e 4 meses e os fricativos (/ʃ/ e /ʒ/) aparecem entre os 3 anos e 4 meses a 4 anos. A aquisição do fonema /ʎ/ ocorre próxima aos 4 anos e do fonema /ɲ/ aos 4 anos e 2 meses. Após os 4 anos ocorre a aquisição dos encontros consonantais e aproximadamente aos 7 anos a aquisição dos fonemas de uma língua se completa (ver Anexo I). Em crianças pré-escolares e escolares do ensino fundamental é alta a incidência da substituição entre fonemas oclusivos e fricativos sonoros e seus correspondentes surdos na fala, um dos tipos de transtorno fonológico, sendo que muitas dessas crianças, já no ensino fundamental, apresentam junto a essa alteração a troca dos grafemas, que são os símbolos que representam os fonemas na escrita e, na maioria dos casos, não superam essa dificuldade sem ajuda profissional especializada (Brasolotto, 1993).

Treiman, Broderick, Tincof e Rodrigues (1998), com base na importância da consciência fonêmica na aprendizagem da leitura e escrita, realizaram um trabalho, com três estudos, para examinar fatores lingüísticos que influenciam o desempenho das crianças em tarefas de consciência fonêmica. O objetivo principal foi verificar se algumas classes de fonemas são mais fáceis para as crianças manipularem e identificarem do que outras. Participaram dos estudos crianças de jardim de infância e de pré-escola, com idades de 5 anos e 1 mês a 6 anos. Os estudos verificaram o grau de facilidade para identificar fonemas alvos

que diferem de outros em traço de sonoridade e ponto de articulação; somente em ponto de articulação e somente em traço de sonoridade. Os testes consistiam em identificar os fonemas iguais e diferentes de fonemas alvos. Foram testados no primeiro estudo os fonemas plosivos /p/, /t/, /k/, /g/. No segundo estudo foram testados os fonemas fricativos /f/, /v/, /s/, /z/, e no terceiro estudo os fonemas plosivos /p/, /t/, /k/, /g/ e os fricativos /f/, /v/, /s/, /z/. Os resultados mostraram que as crianças na faixa etária avaliada têm desempenhos semelhantes em tarefas com fonemas fricativos e com plosivos. Um dos achados foi com relação a fonemas que diferem apenas no traço de sonoridade. Crianças em idade pré-escolar e de jardim de infância apresentaram mais dificuldades em diferenciar palavras e sílabas que diferem apenas em consoantes surdo/sonoras do que nas que diferem em ponto de articulação e traço de sonoridade.

A diferença básica entre os fonemas surdos e sonoros é o traço de sonoridade que está presente no momento da produção fonêmica. O ponto articulatorio desses pares, que podem ser fricativos ou oclusivos, é o mesmo, o que altera é a vibração das pregas vocais. Esses fonemas são: fricativos – /f/ /v/; /s/ /z/; ʃ/ /ʒ/; oclusivos - /k/ /g/; /p/ /b/; /t/ /d/, como demonstra a Tabela 1.

Tabela 1 - Sonoridade dos fonemas fricativos e oclusivos e ponto de articulação.

Oclusivos	Ponto Articulatorio	Fricativos	Ponto Articulatorio	Sonoridade
p	bilabial	F	lábio-dental	surdo
b	bilabial	V	lábio-dental	sonoro
t	língua-alveolar	S	língua-alveolar	surdo
d	língua-alveolar	z	língua-alveolar	sonoro
k	língua-velar	ʃ	língua-palatal	surdo
g	língua-velar	ʒ	língua-palatal	sonoro

Outra causa que muitas vezes leva ao fracasso escolar é a deficiência mental. De acordo com dados da Organização Mundial de Saúde, 10% da população brasileira é composta por pessoas portadoras de deficiência, das quais 5% são portadoras de deficiência mental. Dentre os deficientes mentais 85% apresentam QI entre 50-55 e 70, 10% entre 35-40 e 50-55 e 5% apresenta QI abaixo de 35-40. A atual definição proposta em 2002 pela AAMR definiu retardo mental como:

... uma incapacidade caracterizada por limitações significativas em ambos, funcionamento intelectual e comportamento adaptativo e está expresso nas habilidades sociais, conceituais e práticas. A incapacidade se origina antes da idade de 18 anos (Luckasson et al 2002).

Todos os distúrbios de linguagem e de fala que ocorrem na criança com desenvolvimento normal podem ser observados na criança com deficiência mental, entretanto, nenhum deles lhe é particular (Brauner, & Brauner, 1989). O desenvolvimento da linguagem aparece em uma idade mais ou menos tardia, e algumas podem apresentar dificuldades em habilidades de comunicação (MEC, 1997).

Segundo Boone e Plante (1994), o desenvolvimento da linguagem depende, pelo menos em parte, do desenvolvimento de outras habilidades cognitivas e sócio-adaptativas. As crianças com deficiência mental, geralmente, são lentas quanto à aquisição de habilidades de linguagem, o que afeta a forma com que aprendem conceitos importantes de seu contexto de vida. Em geral, essas crianças são lentas em adquirir habilidades de comunicação, mas com orientação podem ter melhor desenvolvimento nessa área.

As habilidades de comunicação dizem respeito à compreensão e expressão de informações por meios de comportamentos simbólicos como palavras faladas, escritas, linguagem de sinais, ou de comportamentos não simbólicos, como, por exemplo, compreender uma solicitação, uma emoção, um comentário, um questionamento. Há ainda as habilidades de comunicação de alto nível, como escrever textos. Essas habilidades têm relação com as habilidades acadêmicas funcionais (Almeida, 2004), que se referem à aprendizagem dos conteúdos curriculares propostos pelo sistema educacional, como ler, escrever, calcular, obter conhecimentos científicos e sociais relativos a diversos temas, que permitam maior autonomia na vida (MEC, 1997). Segundo Brauner e Brauner (1989), muitas crianças com deficiência mental possuem um vocabulário reduzido, considerável dificuldade em estruturar frases, em expressar e compreender uma idéia, trazendo dificuldades para o educador trabalhar com essa população em questões que envolvem esses domínios. Contudo, o autor esclarece, que nem todos os deficientes apresentam déficits de linguagem e sua deficiência de linguagem é desigual. Yavas et al. (1992) relataram que a maioria das crianças que apresentam alterações importantes de comunicação tem pelo menos alguma dificuldade no nível fonológico, no domínio de regras e segmentos fonéticos, tendo como consequência, em muitos casos, a ocorrência de problemas de fala e linguagem. O comprometimento das habilidades de

comunicação pode dificultar a aquisição da leitura, da escrita e do entendimento de conteúdos acadêmicos gerais, levando ao fracasso escolar.

A Análise Experimental do Comportamento apresenta uma linha que estuda o paradigma da equivalência de estímulos e sua importância nas questões relativas à linguagem. Os estudos sobre formação de classes de estímulos equivalentes têm sido direcionados para a busca da compreensão de diversos processos comportamentais complexos com a linguagem. Em estudos sobre linguagem, uma das razões pelas quais o paradigma de equivalência tem despertado o interesse dos pesquisadores é a possibilidade de que o significado seja analisado enquanto um dos aspectos fundamentais no âmbito desse paradigma (Assis, Batista, Kato & Cardoso, 2003). Assim, segundo de Rose (1993):

... dizer que uma palavra tem um significado implica em que esta palavra é um estímulo equivalente a um conjunto de estímulos, que correspondem a objetos, eventos, qualidades ou ações. Esta classe de estímulos a que a palavra se tornou equivalente é o seu significado. (p. 294).

As classes de estímulos podem ser formadas por similaridade física ou podem ser estabelecidas arbitrariamente entre estímulos fisicamente diferentes. No primeiro caso, as classes são formadas a partir de certas características comuns aos estímulos, o estímulo modelo e o estímulo escolha compartilham as mesmas propriedades físicas; no segundo caso, isso não é verificado, onde, por exemplo, o estímulo modelo pode ser uma palavra escrita e o estímulo escolha uma figura (Lopes & Matos, 1995). O fenômeno de equivalência de estímulos é observado quando o ensino de relações de discriminação condicional resulta na aprendizagem não somente dessas relações, mas também na de outras relações não diretamente ensinadas.

Segundo Sidman e Tailby (1982), para se observar a relação de equivalência de estímulos é necessário que se tenha três propriedades da matemática: reflexividade, simetria e transitividade.

Reflexividade: é observada se o estímulo mantém uma relação condicional consigo mesmo. Por exemplo: o estímulo amostra A se relaciona ao estímulo comparação A, o B ao comparação B e o C ao comparação C.

Simetria: é observada quando emerge, sem ensino direto, a relação do estímulo amostra B com o estímulo comparação A, após o ensino direto da relação do estímulo da amostra A com o comparação B.

Transitividade: é observada se após o treino das relações AB e BC, ocorrer o estabelecimento da relação AC, sem treino adicional.

A metodologia nos estudos sobre equivalência de estímulos envolve um conjunto de relações condicionais treinadas diretamente, com conseqüências distintas para escolhas certas e erradas, e em seguida, a aplicação de testes para verificar a emergência de novas relações condicionais. Por exemplo, se diante de três conjuntos de elementos: palavras faladas, figuras e palavras impressas, denominadas respectivamente como A, B e C, for ensinada a relação entre os elementos do conjunto A com os do conjunto B, relação AB e, após a aprendizagem ter ocorrido, ensinar-se a relação entre os elementos do conjunto A com os do conjunto C, relação AC e testarem-se, após a aprendizagem da relação AC, as relações entre os elementos dos conjuntos B e C, relação BC e relação CB, e a aprendizagem destas tiver ocorrido sem que houvesse o ensino direto, fica indicada a formação de classes de equivalência. Uma característica relevante da formação de classes de equivalência é a economia que traz para o planejamento de ensino, já que o ensino de algumas relações possibilita a emergência de outras sem a necessidade de treino (Goyos & Freire, 2002).

Os elementos palavra falada, figura, palavra impressa, produção oral, construção de anagramas (escolher e ordenar as letras apresentadas como estímulo comparação formando a palavra correspondente ao estímulo modelo, que pode ser uma palavra falada, uma figura ou uma palavra escrita), compõem o repertório básico para a aprendizagem de leitura e de escrita, e possibilitam o ensino de relações condicionais, representadas na Figura 1.

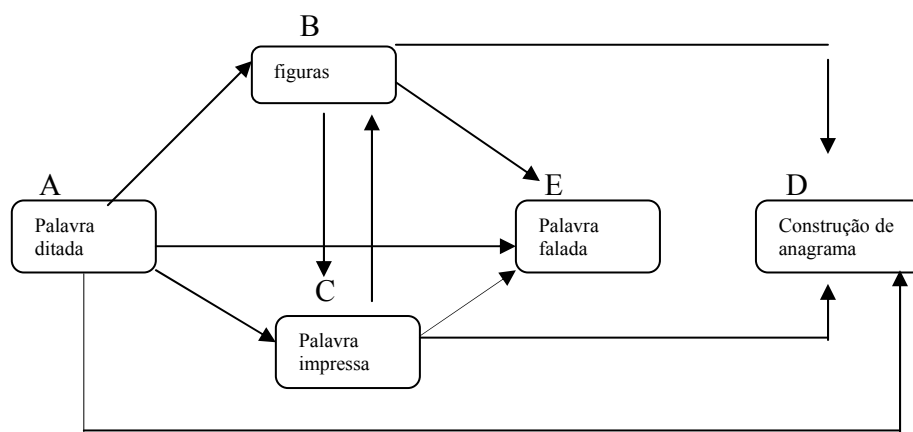


Figura 1. Diagrama da rede de relações presentes no ensino de habilidades de leitura e de escrita. Os diferentes estímulos estão identificados através de letras e as relações através de números. As setas apontam do estímulo comparação para o de escolha. (Baseado em Goyos & Freire, 2002).

Os elementos podem estar relacionados um com o outro, e as relações são examinadas em tarefas denominadas escolha de acordo com o modelo MTS (*matching-to-sample*). Este procedimento consiste na apresentação de um modelo e dois ou mais estímulos de comparação, sendo a escolha correta aquela relacionada condicionalmente ao modelo. As setas ligando os quadros apontam os estímulos usados como modelo para aqueles usados como comparação. A tarefa A-B refere-se às relações entre os nomes (modelo) e as figuras (comparação) que representam os nomes. A tarefa A-C refere-se às relações palavra (modelo) – nome (comparação), também designada leitura receptiva. Estas tarefas são designadas como *matching* arbitrário auditivo-visual. A tarefa A-E, reconhecimento oral-auditivo, refere-se às relações entre palavra falada (modelo) – produção oral (resposta). A tarefa B-E refere-se às relações entre figura (modelo) – palavra falada (resposta), chamada nomeação. A tarefa C-E refere-se à relação entre palavra impressa (modelo) – produção oral (resposta) é designada leitura expressiva oral. As tarefas B-C, que referem-se às relações entre figura (modelo) – palavra impressa (escolha) e C-B, que referem-se às relações entre palavra impressa (modelo) – figuras (comparação), são chamadas *matching* arbitrário visual-visual. As relações que compõem os repertórios da leitura e da escrita têm características distintas e são analisadas como unidades funcionais, podendo existir independentemente das demais, sendo, no entanto, passíveis de integração. Se trabalhadas de forma integrada, podem facilitar a aquisição de repertórios em leitura e escrita (Stromer, Mackay & Stoddard, 1992). Uma variação do MTS é o CRMTS, escolha de acordo com o modelo com resposta construída. Nesse procedimento, diante de um dos estímulos modelo palavra-falada, figura ou palavra escrita, o sujeito terá como comparação letras ou sílabas para construir a resposta que se relacione corretamente com o modelo. As relações avaliadas nesse procedimento são A-D, chamada comumente de ditado, B-D, escrita com compreensão e C-D, conhecida como cópia. O CRMTS também tem sido utilizado em pesquisas envolvendo sujeitos com problemas relacionados à linguagem.

de Rose, de Souza, e Hanna (1996) realizaram um estudo com estudantes do ensino fundamental com história de fracasso escolar, que constou de dois experimentos. No primeiro, com sete crianças, foi utilizado o procedimento de escolha de acordo com o modelo com resposta construída, CRMTS. No segundo, a tarefa de construção de resposta foi omitida. Os resultados mostraram maior eficácia para generalização de leitura de palavras formadas pela recombinação de sílabas que compunham as palavras treinadas quando CRMTS foi utilizado. Os autores discutem que essa tarefa pode ter fornecido oportunidade para o estudante aprender a correspondência entre letras e sons, por requerer manipulação de unidades textuais para produzir a palavra, facilitando a leitura generalizada.

Matos, Hübner, e Peres, (1997) realizaram um trabalho com cinco estudos que tiveram como um dos objetivos verificar a influência de oralização fluente e escandida no controle de unidades verbais menores que as palavras. Os estudos 1, 2, 3, 4, e 5 avaliaram respectivamente: a) oralização fluente após testes de equivalência, b) oralização escandida após testes de equivalência, c) procedimento de cópia por construção após testes de equivalência, d) cópia por construção com oralização fluente da palavra, realizada após testes de equivalência, e) oralização fluente durante os treinos das relações para formação de classes equivalentes. Dentre os achados está o de que a oralização sendo trabalhada durante os treinos das relações para formação de classes equivalentes foi bastante eficaz para a aquisição de leitura generalizada. Os comportamentos de ver, ouvir, repetir e copiar repetidos quase simultaneamente na mesma situação de aprendizagem e frente aos mesmos estímulos podem trazer maior eficiência para a situação de aprendizagem.

Souza (2000) realizou um trabalho dividido em dois estudos com crianças consideradas por seus professores com risco de fracasso escolar, com os objetivos de verificar se os pais das crianças aprenderiam a utilizar o procedimento de CRMTS para ensinar habilidades de leitura e escrita para seus filhos e verificar se o trabalho realizado pelos pais contribuiria para melhorar o desempenho escolar de seus filhos. A autora concluiu que o procedimento foi efetivo, pois todas as crianças aprenderam as relações treinadas e testadas e que o trabalho contribuiu para melhorar o desempenho acadêmico. Discute ainda, a efetividade do procedimento de CRMTS sendo utilizado por pessoas leigas em Análise Comportamental, demonstrando a facilidade de aplicação do procedimento.

Zuliani (2003) realizou um estudo com quatro crianças portadoras de deficiência mental, incluídas na rede de ensino regular e suas respectivas mães, com os objetivos de investigar a efetividade do ensino coletivo de mães para utilizar CRMTS, verificar se as dificuldades das crianças podem gerar dificuldades para as mães e verificar o quanto as crianças podem aprender com as mães. O programa de pesquisa MESTRE (Goyos & Almeida, 1994), foi utilizado para a apresentação dos testes. Um dos achados foi o aumento crescente na aquisição das palavras ensinadas, principalmente as compostas de sílabas simples, o que não ocorreu em relação às palavras com dificuldades da língua, e que o treinamento foi efetivo para treinar mães e estas puderam ensinar os filhos. Concluiu-se também que o CRMTS é um procedimento simples que pode complementar o ensino tradicionalmente oferecido, desenvolvendo a rede de relações que fazem parte do repertório de leitura e de escrita.

Hanna, de Souza, de Rose, Quinteiro, Campos, Alves e Siqueira (2002) realizaram um trabalho utilizando o procedimento de PAMRC, pareamento ao modelo com resposta construída, para verificar a importância do intervalo entre o treino e o teste sobre o desempenho em tarefas de ditado e investigar possíveis efeitos de treino extensivo de construção de resposta no desenvolvimento de leitura. Participaram 4 crianças com história de fracasso escolar, que não tinham adquirido as habilidades de leitura e escrita após cursarem o primeiro ano do ensino fundamental. Os participantes recebiam uma plataforma de madeira com divisões que continham o abecedário. As letras eram coladas nas pontas de palitos abaixadores de língua. As palavras, estímulos modelos, eram apresentadas em cartões, em fonte Arial 30. As relações treinadas foram de construção de palavras e as testadas foram de leitura e ditado. As sessões eram gravadas em câmera de videoteipe e as avaliações de leitura gravadas em audiotape. Dois observadores independentes registraram durante as sessões a leitura oral e as respostas construídas com as letras. O índice de concordância entre os registros foi obtido pela fórmula que divide o número de acordos pelo total de registros (acordos + desacordos, multiplicados por 100%). Os resultados mostraram que o efeito do PAMRC nos desempenhos avaliados depende de alguma competência inicial nas relações testadas e do tempo decorrido entre treinos e testes: quanto menor o tempo, melhor o efeito. Os autores discutem também a possibilidade de emergência em leitura e/ou ditado ocorrer quando unidades textuais ou fonéticas menores que a palavra adquirem controle da resposta, devido à correspondência, ponto por ponto, entre os sons dos fonemas e os grafemas correspondentes na escrita, mesmo que às vezes não seja exata, ou seja apenas parcial, levantando a necessidade de investigações nesse sentido, no contexto de ensino das habilidades de leitura e escrita.

Zuliani (2005) realizou um estudo com os objetivos principais de verificar se o procedimento CRMTS com emissão de ecóico facilita a aprendizagem de palavras complexas, isto é, que têm em sua composição sílabas com dificuldades da língua, como dígrafos e grupos consonantais, e se o tempo decorrente entre os treinos e os testes comportamentais influencia na aprendizagem das palavras. Participaram do estudo seis crianças com dificuldades de aprendizagem e uma com diagnóstico de deficiência mental. Em todas as relações condicionais, na presença de estímulos modelos visuais o participante “via – ouvia – repetia” e na presença de estímulos auditivos, “ouvia – repetia”, seguindo-se a esse comportamento a apresentação dos estímulos comparação. A autora aponta que a emissão de operante ecóico pode ter favorecido o controle pelo estímulo auditivo no treino de ditado, a

emergência das relações condicionais previstas e a aprendizagem das palavras com dificuldades da língua.

Silva (2001) realizou um estudo utilizando o procedimento CRMTS para melhorar a produção da fala em crianças com transtornos fonológicos com o objetivo de avaliar a eficácia e funcionalidade desse método na área da fonoaudiologia. Participaram três alunos do ensino fundamental com idade de sete a nove anos, com quadro de transtorno fonológico e distúrbio de leitura e escrita, com substituição do grafema sonoro pelo opositor surdo. Os estímulos experimentais, apresentados pelo software de pesquisa MESTRE (Goyos & Almeida, 1994), foram palavras ditadas, figuras, palavras impressas e conjuntos de letras, referentes às oposições fonêmicas /p/ /b/; /t/ /d/; /k/ /g/; /f/ /v/; /s/ /z/; /ʃ/ /ʒ/, que compunham respectivamente os conjuntos A, B, C e D. Inicialmente testaram-se as relações palavra ditada - figura, palavra ditada – palavra impressa, palavra ditada – produção oral (ecóico), figura – produção oral (nomeação) e palavra impressa – produção oral (textual), para escolha da oposição com maior quantidade de acertos. Em seguida aos testes das relações foi aplicado o CRMTS. Nas relações onde as respostas eram a produção oral do participante (ecóico, nomeação, textual), os registros foram realizados manualmente. O estímulo discriminativo foi apresentado simultaneamente ao aparecimento de um quadrado branco na parte central e superior da tela do monitor do computador. O participante tocava o quadrado branco como sinal de observação e emitia a resposta oral. O experimentador, a partir do reconhecimento da fala do participante, fazia o registro acionando o cursor na parte inferior da tela. As respostas dessas relações testadas foram gravadas em fita cassete e ouvidas, em momentos diferentes, pelo experimentador e por outro profissional fonoaudiólogo que desconhecia os objetivos do estudo, para julgarem se as respostas eram corretas ou incorretas. Esses registros foram utilizados para o teste de fidedignidade. O desempenho do Participante 1 foi de 100% de acertos, com exceção da oposição t/d na relação AE e p/b na BE, que foi de 90% de acertos. O Participante 2 atingiu a média de 75% e o Participante 3 de 80%. Para todas as outras relações de treino os participantes atingiram 91% de acertos em três sessões consecutivas, ou 95% em duas consecutivas ou uma com 100%, demonstrando a eficácia do procedimento para intervenção fonoaudiológica. A autora considerou que as sucessivas exposições a tarefas que levaram à produção oral (ecóico, nomeação, textual), associadas às de escolha de acordo com o modelo com resposta construída foram importantes para a obtenção dos resultados desejáveis. O trabalho foi relevante para a área do comportamento humano, evidenciando a importância da fala nos desempenhos de leitura e escrita nessa população, e potencialmente

promissor, deixando margem a novas pesquisas na área do comportamento verbal. Fica-nos, porém, uma dúvida: em pesquisas com reconhecimento humano da fala, se fatores como diferenças sutis entre palavras, complexidade de registros manuais, ruídos ou outros estímulos do ambiente ou externos, possíveis interferências em gravações de respostas orais e o idealismo de experimentadores que buscam, através de seus trabalhos, trazer contribuições úteis para a sociedade, podem interferir no registro e reconhecimento da fala. O software utilizado, MESTRE (Goyos & Almeida, 1996), é um programa automatizado para a apresentação de estímulos, organização das sessões, registro e análise preliminar das respostas, mas não para o registro das respostas orais, fundamentais para este tipo de estudo e aplicação, gerando, portanto, a dúvida apresentada.

Em trabalhos com reconhecimento humano da fala, resultados bem sucedidos dependem de profissionais altamente habilidosos em discriminar variações sutis nas vocalizações. Sem esse requisito há o risco de erros nos registros das respostas orais e nas conseqüências das mesmas, possibilitando o estabelecimento de comportamentos verbais inadequados e o enfraquecimento daqueles adequados. Além disso, a dependência a esses profissionais, que não fazem parte da realidade da rede pública de ensino, torna restrita a intervenção terapêutica.

Tendo em vista a necessidade de se utilizar registros automatizados nas áreas educacionais e de pesquisa, este estudo procura avaliar um sistema de reconhecimento de fala juntamente com o software educativo MESTRE (Goyos & Almeida, 1996). Neste presente estudo foram avaliadas 51 palavras da língua portuguesa divididas em três grupos: o primeiro com dezesseis palavras contendo os fonemas que se espera serem adquiridos até a idade de 4 anos; o segundo com 15 palavras contendo fonemas cuja aquisição é esperada até os 6 anos de idade e o terceiro com 20 palavras contendo fonemas e palavras cuja aquisição é esperada até os sete anos. As relações testadas são A-E, palavra falada – produção oral (ecóico) e B-E, figura - produção oral (nomeação). A investigação estendeu-se a diferentes populações e faixas etárias, visando uma avaliação mais ampla e maior abrangência para possíveis aplicações.

Vantagens nas aplicações pedagógicas com programas informatizados

Uma questão que também tem interessado pesquisadores é a das vantagens do uso de procedimentos informatizados na área educacional.

Goyos e Freire (2002), destacam aspectos considerados vantajosos no uso do computador na prática escolar:

- **Precisão.** Tanto o material apresentado, quanto as respostas do aprendiz, se desejável, podem ser mantidos constantes para o uso de diferentes educadores e para quaisquer assuntos, ou aulas. Para que isso seja possível, é preciso que os elementos componentes da aprendizagem sejam claramente especificados pelos educadores.
- **Eficiência.** Apresentações sucessivas de exercícios/tarefas. Em uma única tela o educador pode programar lições/tarefas para uma ou mais sessões de ensino. O registro da interação do aprendiz com o programa é feito automaticamente, sem que o educador tenha que se envolver diretamente com isso. Assim, o tempo do educador pode ser gasto atendendo a outras necessidades do aluno, ou de outros alunos. Os alunos podem, com alguma experiência, trabalhar independentemente. Os resultados do trabalho do aluno podem ser impressos imediatamente após a conclusão das atividades, eliminando muitas tarefas para o professor. A análise e interpretação dos resultados podem também ser facilitada.
- **Eliminação de variáveis irrelevantes.** Em qualquer tarefa, quando utilizada para fins de avaliação do conhecimento do repertório comportamental ou conhecimento do aluno, o resultado deve refletir que o aluno esteja sob a influência do conteúdo da tarefa. Outras possíveis fontes potencialmente indesejáveis de influência tais como postura do educador; variações temporais ou espaciais devem ser eliminadas (Goyos & Freire, 2002, p.58-59).

Abreu (2001), com base em que o computador pode ser um grande aliado do professor no processo de ensino-aprendizagem, realizou um trabalho com o objetivo de analisar softwares voltados para o ensino e pesquisa de leitura, sob a perspectiva de sua qualidade. Quatro softwares foram avaliados: “Mestre”, “Equiv”, “Mago” e “Conhecendo Palavras”. Os dois primeiros foram desenvolvidos com base nos fundamentos da Análise Experimental do Comportamento e os dois últimos sob a perspectiva da proposta educacional Construtivista. Participaram da avaliação oito juízes, sendo quatro analistas de sistemas e quatro professores. Cada um dos softwares foi avaliado por dois analistas de sistemas e dois professores. A avaliação foi feita através de um questionário no qual utilizou-se medida do tipo afirmativa/negativa (sim/não). Os critérios para avaliação, selecionados com base na literatura sobre o tema, nos quais as questões foram embasadas, foram:

- **Flexibilidade:** refere-se a capacidade de interface de se adaptar às variadas ações do usuário. Quanto mais formas de efetuar uma tarefa, maiores as chances de que o usuário possa escolher e dominar uma delas.
- **Manutenibilidade:** refere-se à capacidade de alteração do sistema. O usuário deve ter a possibilidade de alterar sons, imagens, etc com facilidade.

- Documentação: refere-se aos dados de identificação do produto, dos objetivos pedagógicos, dos pré-requisitos técnicos e pedagógicos.
- *Feedback* Imediato: refere-se à eficiência das respostas do sistema às ações do usuário, que devem ser fornecidas de forma rápida, consistente e no momento apropriado.
- Legibilidade: diz respeito à qualidade das informações apresentadas, como tamanho de letra, contraste figura - fundo, etc.
- Avaliação do Aprendizado: trata-se do fornecimento de relatórios com informações sobre o desempenho do usuário.
- Adequação: diz respeito a informações que permitam verificar se o software tem os requisitos necessários para o alcance de objetivos desejados.
- Uso de recursos sonoros: refere-se aos tipos e qualidade de recursos sonoros existentes no software.
- Uso de Ilustrações: refere-se aos tipos e qualidade de recursos visuais existentes no software.
- Portabilidade: diz respeito à independência de ambiente, de hardware e de software.
- Robustez Técnica: refere-se à desativação de teclas não pertinentes ao contexto, como forma de evitar acionamentos involuntários.

A autora supracitada aponta a importância da flexibilidade em um software educativo, para que este possa atender às necessidades dos usuários. Discute que alguns critérios parecem ser mais importantes que outros do ponto de vista educacional, e que dentro dessa ótica, os resultados permitiram concluir que todos os softwares avaliados podem ser considerados de boa qualidade educativa. O software Mestre[®] obteve prevalência de respostas “sim” para todos os critérios analisados, atendendo todos os requisitos para determinar a boa qualidade de softwares educativos. A autora discute que os critérios utilizados podem servir de suporte para busca de qualidade no desenvolvimento ou adequações de programas educativos informatizados.

Pesquisas também têm sido realizadas para avaliar programas computadorizados nas questões relacionadas à linguagem, principalmente aquelas que podem comprometer a aprendizagem da leitura e escrita.

Stromer e Mackay (1992) avaliaram o efeito do procedimento de MTS e CRMTS computadorizado no desempenho de soletração em três estudantes com diagnóstico de retardo mental. O programa informatizado apresentava os estímulos e registrava os dados, exceto

respostas orais e escritas, que faziam parte do procedimento de um dos estudantes. Os resultados mostraram que a intervenção com CRMTS teve efeitos positivos no repertório de soletração e que aquisição de um desempenho em soletração pode favorecer outros desempenhos em soletração não treinados. Segundo os autores, a intervenção para instalar o repertório de soletração através de programas informatizados foi eficiente.

Foster, Erickson, Foster e Brinkman (1994) baseados em estudos que evidenciaram de forma convincente a importância do treino de habilidades de consciência fonológica na aquisição das primeiras habilidades de leitura e escrita em sistemas de escrita alfabéticos, realizaram um estudo para avaliar um programa computacional, DaisyQuest I e II, construído para treinar consciência fonológica em crianças. O estudo contou com dois experimentos. No Experimento I, participaram 54 crianças com idades entre 57 a 79 meses, que foram divididas em dois grupos: 27 para o grupo experimental e 27 para o grupo de controle. A versão do DaisyQuest avaliada neste experimento utilizou a fala sintética para a apresentação das instruções gerais e comentários sobre progressos através do programa. Para apresentação das palavras e fonemas do treino, foi usada fala digitalizada. As habilidades fonológicas ensinadas foram: a) reconhecer palavras que rimam; b) reconhecer palavras que têm o mesmo som no início, meio e fim; c) reconhecer palavras que podem ser formadas por uma série de fonemas apresentados separadamente, e d) contar o número de sons nas palavras. O treino ocorreu em um total de 20 sessões com duração de 20 a 25 minutos cada uma. Os resultados mostraram aumento da consciência fonológica do grupo experimental em relação ao grupo de controle e em relação aos dados do pré-teste. No Experimento II, participaram 70 crianças com idades entre 63 a 94 meses, divididas em dois grupos: experimental com 35 crianças e de controle também com 35 crianças. Neste experimento foi avaliada uma versão melhorada do DaisyQuest. Todos os estímulos auditivos foram apresentados através de fala digitalizada de alta qualidade em voz de homem clara e fácil para entender. O treino se completou em 16 sessões de 20 minutos cada uma e os resultados mostraram que houve aumento nas habilidades de consciência fonológica no grupo de treino. Ambos os Experimentos, I e II, demonstraram que a consciência fonológica de crianças pode ser significativamente aumentada através de treinamento com o programa computacional DaisyQuest, em um breve período de tempo. Além disso, o programa evidenciou vantagens potenciais em relação a procedimentos não computadorizados com a mesma finalidade, conduzidos por professores: por emitir estímulos com maior precisão e menor variabilidade que a viva voz, pode ser mais eficaz no treino de consciência fonológica; a instrução fornecida não depende do interesse ou

nível de treinamento do professor e requer muito menos tempo para liberar uma quantidade equivalente de instrução.

Matos, Hübner, Serra, Basaglia, e Avanzi, (2002), com o objetivo de trazer contribuições para o desenvolvimento de uma tecnologia de ensino de leitura, realizaram uma série de oito estudos direcionados a esse comportamento. Com a base de que o treino com unidades verbais maiores (palavras) permite o desenvolvimento de controle sobre o comportamento de leitura por meio de unidades verbais menores (sílabas) (Skinner, 1957) e de que a aquisição de leitura depende da competência de manipular segmentos da linguagem oral e da habilidade de converter grafemas em fonemas, as autoras testaram intervenções que poderiam facilitar não só a leitura da palavra como um todo, mas também o controle de segmentos da palavra podendo obter dessa forma, a emergência de leitura compreensiva por recombinação desses segmentos. Um programa informatizado foi desenvolvido para a realização dos estudos, o qual apresentava os estímulos visuais, registrava as respostas manuais (tocar na tela sensível) e apresentava três notas musicais após as respostas corretas. Participaram do trabalho 66 crianças com idades entre 3 anos e meio a 5 anos e 11 meses, distribuídas nos diferentes estudos. Os procedimentos foram baseados nos princípios do paradigma de equivalência de estímulos, entretanto, as relações condicionais trabalhadas variaram entre os estudos. Em alguns foi adicionada às tarefas a emissão de comportamento ecóico, a criança repetia a palavra ouvida, de forma fluente ou escandida. Os resultados mostraram eficiência dos procedimentos para produzir leitura com compreensão, porém os procedimentos com oralização, principalmente com oralização escandida, foram os mais eficientes para gerar leitura recombinativa.

Witt e Connell (2004), considerando resultados de pesquisas usando procedimentos de ensino computadorizados baseados nas premissas da equivalência de estímulos, realizaram um estudo com o objetivo de avaliar um software projetado para educadores para ensinar habilidades de pré-leitura em duas crianças com dificuldades para aquisição de requisitos necessários para o desenvolvimento da leitura. Os resultados demonstraram que as crianças aprenderam as relações ensinadas e relações não ensinadas diretamente, demonstrando a formação de classes de estímulos equivalentes em leitura, sustentando o ponto de vista que o uso de métodos informatizados de ensino pode ser mais eficiente tanto para instruções de atividades relacionadas à linguagem no geral, como para as instruções de atividades fônicas em particular, o que os torna excelentes ferramentas para auxiliar os educadores no desenvolvimento de programas individualizados para trabalhar com déficits em habilidades de leitura.

Tecnologia de reconhecimento de fala

O reconhecimento automático da fala por máquinas tem sido um objetivo de muitas pesquisas, por mais de quatro décadas. Entretanto, na última década muitos melhoramentos foram alcançados (Lee, 1988; Lee, 1989; Rabiner, 1993; Milheim, 1993; Ali, Spiegel, Mueller, Haentjens & Berman, 1999).

O processo de reconhecimento de fala baseia-se nos princípios da fonética, e fundamenta-se na análise e identificação de sons. Basicamente, a fala humana divide-se em pequenas partes denominadas fonemas. De maneira simplificada, os fonemas seriam os menores componentes da fala que podem afetar o significado de uma palavra, que têm sua manifestação oral através do som. Existem vários tipos de sons, e dentro dos diversos tipos, existem várias formas de utilização, que caracterizam os diversos sotaques e sons peculiares de cada idioma. De uma maneira geral, podemos identificar e classificar os sons como: vocálicos, fricativos, plosivos (oclusivos) e nasais. Os fonemas ou sons vocálicos são aqueles emitidos durante a pronúncia de uma vogal. As vogais são caracterizadas essencialmente pela ausência de obstrução no trato vocal, o ar passa livre pelo trato vocal, seja com entonação aberta ou não. Os sons fricativos se caracterizam por um estreitamento quando da passagem do ar, que produz uma fricção ao passar pela pequena abertura formada pelo órgão articulante. Os sons fricativos da língua portuguesa são: /v/, /z/, /ʒ/, que são sonoros e /f/, /s/ e /ʃ/, que são surdos. Os fricativos sonoros diferem dos seus surdos correspondentes apenas no traço de sonoridade: para os sonoros as pregas vocais são vibradas e para os surdos não há vibração das pregas vocais. Os sons plosivos ou oclusivos recebem essa terminologia porque a fase mais importante de sua formação é a oclusão momentânea da passagem de ar. As consoantes oclusivas são /p/, /t/, /k/, que são surdas e as consoantes /b/, /d/ e /g/, que são sonoras. Para o /b/, o local onde a área vocal é fechada é nos lábios; para o /d/ é atrás dos dentes e para o /g/ é perto da úvula. Durante o período em que a área vocal é totalmente fechada, nenhum som é emitido pelos lábios. Nas consoantes nasais se combina o fechamento do canal bucal com uma posição rebaixada do véu palatino e uma passagem livre do ar pelo nariz. As nasais são /m/, /n/ e /ŋ/. (Weisser, 2005; Malmberg, s/d, Alves, 2001).

Um dos processos de reconhecimento de fala consiste em analisar e identificar os sinais ou formas de ondas produzidos pelos sons. Cada um dos sons descritos anteriormente possui uma forma de onda própria e característica. Uma onda é criada por uma vibração que pode ser periódica ou não periódica, dependendo de sua frequência, ou seja, do número de

vibrações por unidade de tempo. Os sons vocálicos possuem uma característica de quase-periodicidade, o que facilita a sua compreensão e análise. Entretanto, os sons das consoantes fricativas e plosivas são extremamente complexos, pois são produzidos de uma maneira aleatória. Assim, ao observarmos a forma de onda de um som fricativo, não é possível notar nenhuma periodicidade ou mesmo coerência no sinal, o que acarreta maior dificuldade na tarefa de analisá-los. O resultado da análise de um som pode ser representado sob a forma de um espectrograma, que é a representação visual de um sinal acústico (Hagiwara, s/d). As figuras 2, 3, 4, 5 e 6 são espectrogramas de sons de diversos fonemas: vocálicos, fricativos, oclusivos e nasais.

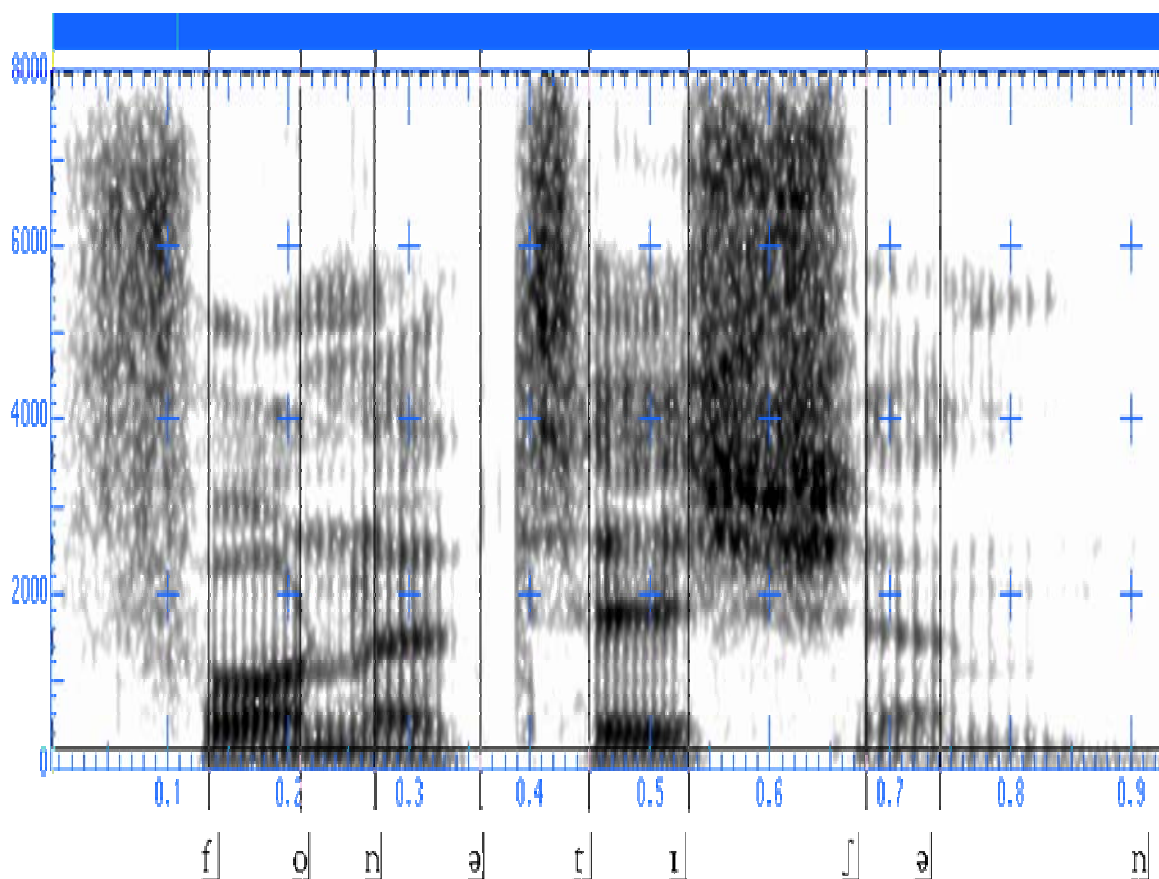


Figura 2. Espectrogramas dos sons de vários fonemas (Retirado de Filipsson, 1995).

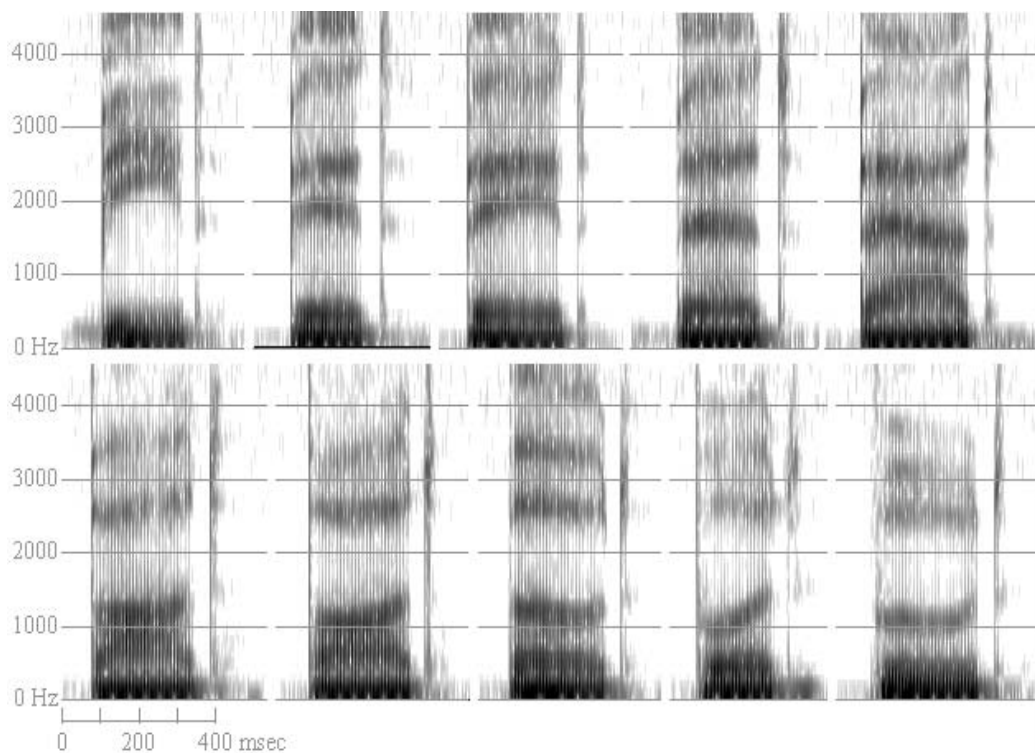


Figura 3. Espectrograma de vogais inglesas em um contexto com /b/ e /d/.. Fileira do alto, da esquerda para a direita "bead" "bid" "bade" "bed" "bad"/ Fileira de baixo, da esquerda para a direita: "bod" "bawd" "bode" "buhd" "bood". (Retirado de Hagiwara, s/d)

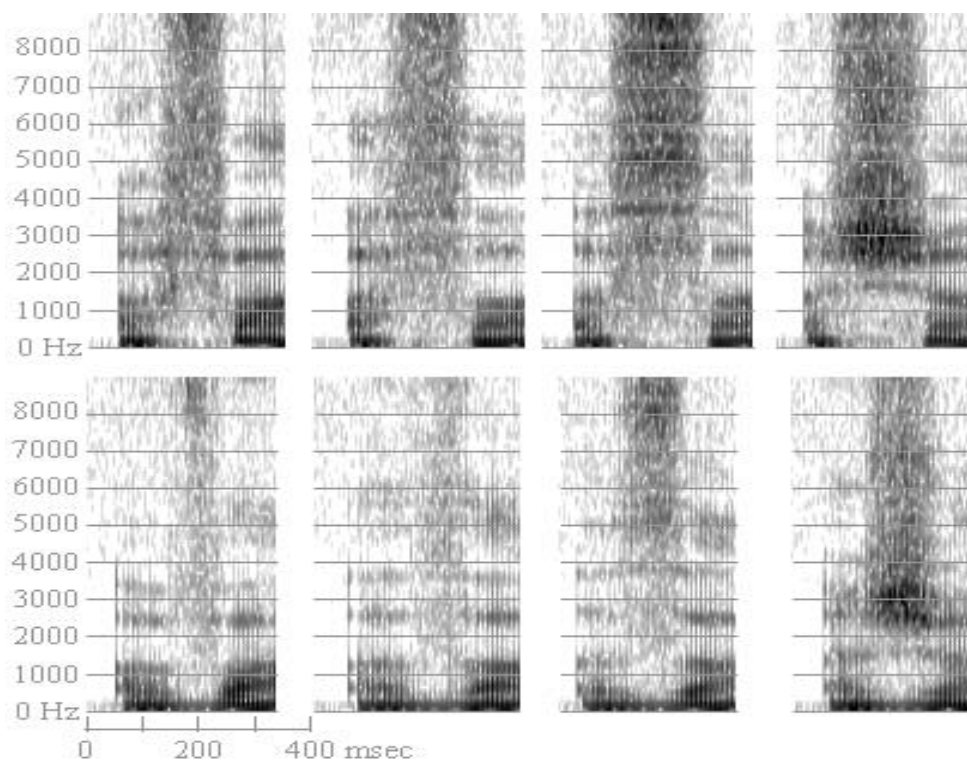


Figura 4. Espectrograma de fricativas inglesas. Fileira do alto, da esquerda para a direita: f, theta, s, esh /s/ Fileira de baixo, da esquerda para a direita v, eth, z, yogh / (Retirado de Hagiwara,s/d)

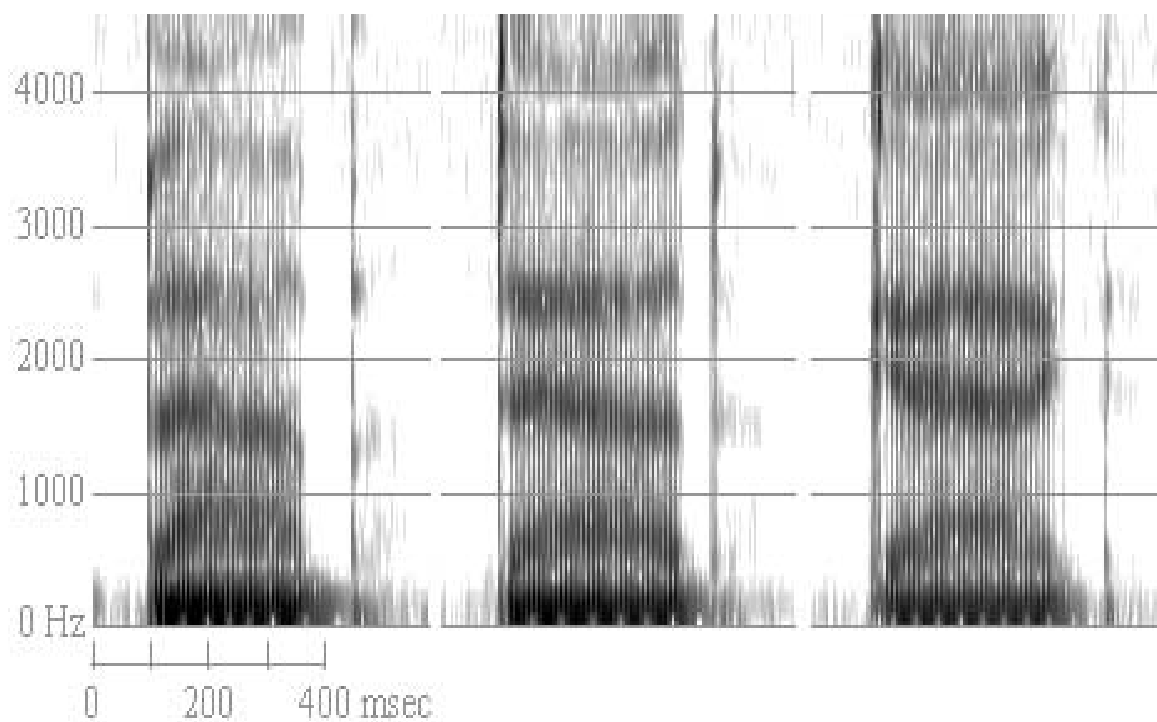


Figura 5. Espectrograma das oclusivas "bab" "dad" and "gag". (Retirado de Hagiwara,s/d)

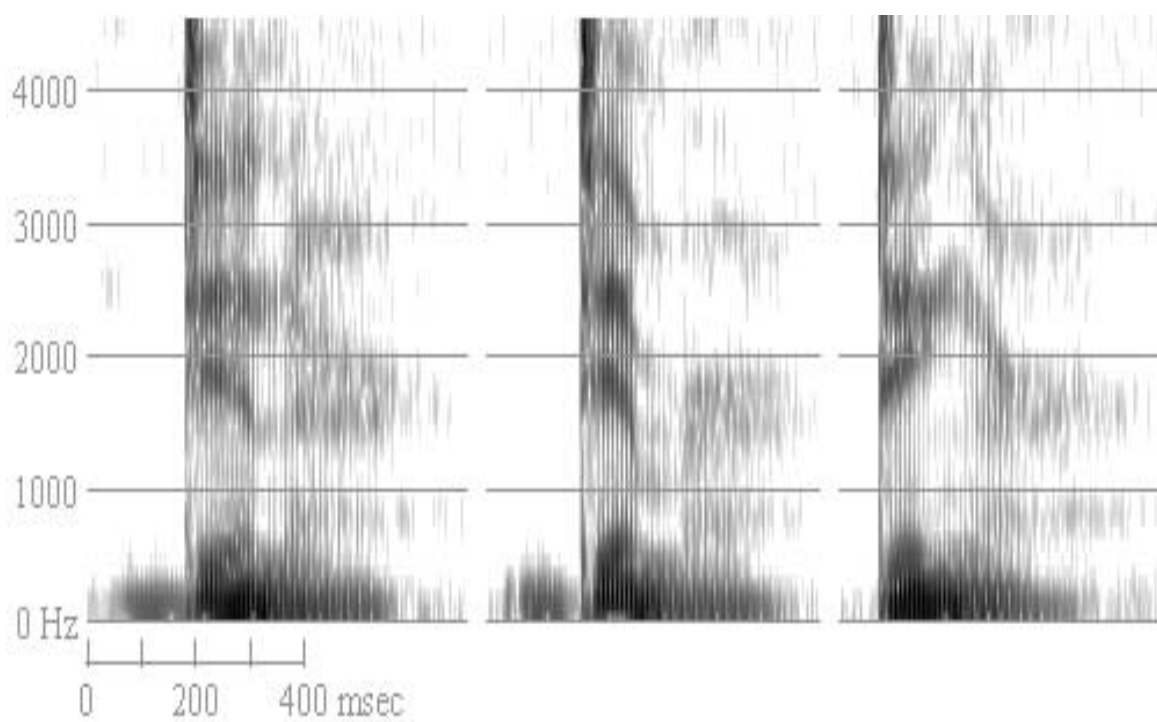


Figura 6. Espectrograma das consoantes nasais "dinner", "dimmer", "dinger". (Retirado de Hagiwara,s/d)

No espectrograma o eixo de tempo é horizontal e o da frequência é vertical. Os espectrogramas são diferentes para cada som distinto da fala e a intensidade é definida pela escala de cinza (terceira dimensão). As vogais são principalmente definidas por seus formantes intensos. Os sons vocálicos são geralmente longos e são espectralmente bem definidos; eles são de fácil reconhecimento. As fricativas aparecem como manchas escuras relativamente desestruturadas em extensões de alta frequência. Os sons fricativos sonoros diferem dos seus surdos. O espectro destes sons mostrará dois componentes distintos: os sonoros aparecem mais organizados; a segmentação das formas de onda dentro das regiões de sons surdos não é bem definida. As nasais mostram uma baixa frequência, são caracterizadas pelas ressonâncias que são espectralmente mais extensas. As consoantes plosivas podem ser reconhecidas por uma pausa curta. São sons rápidos e não contínuos. Assim como os sons fricativos, os plosivos surdos também diferem dos sonoros (Filipsson, 1995). Na figura 5, é possível verificar a diferença entre um som de uma vogal e o de uma consoante plosiva. A parte da vogal é longa e bem definida, mais fácil de ser identificada do que o som da plosiva, muito curto e sem definição de frequências.

Pode-se observar que a tarefa de reconhecimento automático de fala é bastante difícil e complexa e sofre influência de vários fatores, tais como:

- Traços dos fonemas: os fonemas de vogais e ditongos parecem ser mais fáceis de serem reconhecidos do que as consoantes fricativas e plosivas;
- Influências geográficas: são responsáveis pelos chamados regionalismos, provenientes dos falares ou dialetos locais. Suas manifestações são, geralmente, compreendidas e aceitas, contribuindo para o nivelamento das diferenças regionais. Os fonemas e as palavras podem sofrer influências regionais como diferenças de sotaques, fazendo com que sejam articulados de forma mais longa ou com modificações nas frequências. Um exemplo é o R do piracicabano comparado com o R do carioca;
- Ruídos: ruídos do ambiente como conversas, barulhos de carros, etc.;
- Fatores socioculturais: raça, profissão, idade, posição social, grau de escolaridade, podem também influenciar na fala, interferindo, por exemplo, na concordância nominal ou verbal de frases ou com relação ao uso de plural (as casas são bonita).
- Fatores de saúde: rouquidão, gripe, resfriados podem interferir na pronúncia, por exemplo, a pessoa resfriada faz com que toda a pronúncia perca a parte nasal.

(Prete, 2003; Tarallo, 1999).

A melhoria nos sistemas de reconhecimento automático da fala vem sendo alvo de muitos trabalhos na área. Os pesquisadores, influenciados pelo trabalho de Lee (1988), passaram a utilizar HMMs para resolver o problema de reconhecimento automático de fala.

Um HMM é definido como uma ferramenta estatística/estocástica que se assume seja construída a partir de um conjunto de estados possíveis (evidências acústicas), sendo cada um dos estados associado com uma probabilidade específica de distribuição, isto é, distribuições estatísticas/estocásticas dos sons dada a população da fase de treinamento em questão. O HMM modela a seqüência de vetores de sinais, como um processo estacionário de segmentos, no qual um segmento estacionário será associado a um estado HMM específico. Isto é, quando usando um modelo M uma pronúncia é modelada como uma sucessão de estados estacionários, com transições instantâneas entre seus estados. Cada estado tem uma função de distribuição de probabilidade relacionada com as evidências acústicas apresentadas, ou seja, se um modelo para o fonema /a/ tiver três estados, o modelo representará no primeiro estado a distribuição estatística dos fenômenos relacionados com o começo do fonema, o segundo estado com o meio do fonema e o terceiro estado com o final do fonema. (ver figura 7).

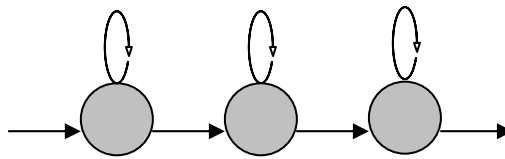


Figura 7 Estrutura HMM representando um fonema (baseado em Chung et al, s/d).

O HMM é chamado de modelo Markov oculto porque o processo estocástico subjacente, isto é, a seqüência de estados, não é diretamente observável. Idealmente, deveria haver um HMM para cada elocução possível. Entretanto, isto é inviável para todas as tarefas. Geralmente um esquema hierárquico deve ser adotado para reduzir o número de modelos possíveis. Primeiro, uma sentença é modelada como uma seqüência de palavras, para posterior redução do número de parâmetros e, conseqüentemente, a quantidade de material de treinamento. Para que não haja a necessidade de um novo treinamento cada vez que uma nova palavra é acrescentada ao léxico, os modelos de palavras são freqüentemente compostos de unidades concatenadas de sub-palavras. As palavras são desmembradas nas menores unidades sonoras, para então procurar estabelecer a maior probabilidade possível de parâmetros desses sons. As unidades mais comumente usadas são os fones, que são a manifestação acústica dos fonemas, categorias dos sons da fala que são suficientes para fazer a diferenciação entre

palavras diferentes de uma língua. Um ou mais estados de HMM são usados para modelar um segmento correspondente a um fone. Modelos de palavras consistem em concatenações de fones e modelos de frases em combinações de modelos de palavras. No reconhecimento da fala o contexto é muito importante. Obter índices altos de reconhecimento de fala significa fazer uso eficiente de todas as informações contextuais, como variações da fala, frequência, ruídos. Assim, as séries de sons que compõem as palavras são pesquisadas para determinar as mais prováveis séries de sons válidas, criando-se um modelo para todos os contextos fonéticos suficientemente distintos. Grandes bases de dados são necessárias para eficientes sistemas de reconhecimento de fala a fim de abranger as muitas variações possíveis de pronúncia. Uma grande base de dados foneticamente classificada disponível publicamente é o TIMIT. Ela consiste de 420 locutores no conjunto de treinamento e 210 locutores no conjunto de teste. Cada locutor pronuncia 10 sentenças, das quais 8 são utilizadas para reconhecimento de som independente (Froetschl, 1998; Robison, 1994). Outro aspecto fundamental para um bom reconhecimento de som é a necessidade de modelos de boa pronúncia para cada palavra e um bom modelo de linguagem para especificar as semelhanças em séries de palavras aceitáveis na linguagem (Robison 1994).

Muitos trabalhos voltados à área, tanto do ponto de vista técnico como do ponto de vista de aplicações, têm sido realizados. Na parte técnica Robinson (1994) descreve um sistema relativamente simples e poderoso para enfrentar um grande vocabulário, a rede repetida de reconhecimentos de sons; Ali et al (1999) descrevem um sistema delineado e implementado para avaliar o reconhecimento de fonemas pelas suas características acústicas e fonéticas. Ynoguti e Violaro (2001) construíram um sistema de reconhecimento de fala básico com o objetivo de contribuir para que pesquisas possam ser realizadas na área de forma mais rápida. Robinson e Fallside (1991) e Schuster e Paliwal (1997) demonstram as vantagens das redes neurais recorrentes. Já Pizzolato e Reynolds (1999) enfocam o uso de sistemas modulares de redes neurais combinados com HMMs. Do ponto de vista das aplicações Milheim (1993) e Dias (2000) fazem uma revisão sobre utilizações desta tecnologia; Wirth, Chase e Munson (2000) demonstram que os recentes avanços na tecnologia de reconhecimento da fala tornaram-na viável e eficiente em pesquisas envolvendo o comportamento verbal, e pode ser a solução para as questões que comprometem o reconhecimento humano da fala, trazendo maior segurança aos experimentadores e maior confiabilidade nos resultados envolvendo a oralidade.

Segundo Robinson (1994), pesquisadores da área concordam que para se lidar com vocabulários extensos é necessário usar modelos de sub-palavras e um modelo de pronúncia

para cada item do vocabulário, para se obter uma representação adequada para cada palavra. O autor descreve um sistema para operar com um grande vocabulário, a rede repetida de reconhecimentos de sons. Essa rede executa a relação de uma seqüência de estruturas de fala parâmetros à uma seqüência de classes de sons associados àquelas estruturas. A ferramenta mais popular para esta tarefa é o HMMs, *Hidden Markov Models*.

Os trabalhos de Robinson e Fallside (1991) e de Schuster e Paliwal (1997) foram principalmente relacionados com redes neurais recorrentes. Tais redes são alimentadas com informações das evidências acústicas do fonema X como das evidências acústicas dos fonemas adjacentes (através da inclusão de alguns resultados da própria rede como estímulos de entrada para análise do fonema em questão). Ou seja, a rede neural recorrente guarda informações de contexto (o que está à direita e à esquerda do fonema) permitindo melhor reconhecimento dos fonemas.

O trabalho de Pizzolato e Reynolds (1999) aborda o uso de sistemas modulares de redes neurais combinados com HMMs tendo como uma de suas vantagens o rápido treinamento (ou retreinamento) dos fonemas.

Ali et al (1999) descrevem um sistema delineado e implementado para avaliar o reconhecimento de fonemas pelas suas características acústicas e fonéticas. O sistema foi testado sobre a base de dados TIMIT, que tem mais de 7000 fonemas extraídos de 300 sentenças. O trabalho pode ser explorado por sistema de reconhecimento de fala em *Hidden Markov Models* (HMMs) ou *Artificial Neural Network* (ANN). O estudo foi concentrado nos fonemas fricativos e nos oclusivos, surdos e sonoros, da fala contínua de 30 locutores, com seis diferentes dialetos. A classificação dos fonemas fricativos é dividida entre ponto de articulação e traço de sonoridade, assim como a dos oclusivos. Os resultados foram 92% de exatidão para segmentação e categorização, 86% para a classificação oclusiva, 90% para a classificação fricativa e 82% para o reconhecimento de vogal.

Pesquisadores brasileiros também têm demonstrado seu interesse e procurado contribuir para o avanço da área.

Martins (1997) avaliou diversas técnicas empregadas em reconhecimento de fala: Modelos Ocultos de Markov, redes Multilayer Perceptron e Sistemas Híbridos, com o objetivo de identificar as vantagens e desvantagens de cada técnica de modo a facilitar a escolha da técnica mais apropriada para cada aplicação de reconhecimento de fala, considerando diversos aspectos fundamentais em sistemas de reconhecimento.

Moraes (1997) realizou um trabalho com os objetivos de estudar e implementar os principais módulos de um sistema para reconhecimento de fala contínua baseado em modelos

híbridos ANN-HMM. O sistema foi avaliado no reconhecimento de 100 sentenças, constituídas de um total de 319 palavras distintas, dependentes de locutor e gravadas sob condições de estúdio. Os resultados mostraram que o sistema foi capaz de reconhecer sentenças de tamanhos significativamente diferentes, frases com apenas 1 palavra e frases com até 20 palavras, com altos índices de acertos.

Dias (2000) realizou um trabalho com objetivo de avaliar um sistema de reconhecimento de fala de vocabulário flexível utilizando a ferramenta estatística/estocástica HMMs. Os resultados demonstraram que o sistema foi eficiente. Conseguiu-se reduzir taxas de erro de 19,25% para 11,25% operando com um vocabulário de 400 palavras.

Ynoguti e Violaro (2001) criaram um conjunto de ferramentas para pesquisa em reconhecimento de fala contínua baseado em modelos ocultos de Markov contínuos (HMM). O modelamento das palavras do vocabulário foi feito por sub-unidades fonéticas, o fone. Para a avaliação do sistema foi utilizada uma base de dados desenvolvida localmente com 40 locutores adultos, 20 homens e 20 mulheres, que pronunciaram 200 frases, nas quais foram detectadas 694 palavras diferentes. Foram realizados testes com independência de locutor, somente locutores femininos, somente masculinos, e com dependência de locutor. No modo independente de locutor, para um vocabulário de aproximadamente 700 palavras, a média de erros de palavra foi de 18,42%. Com os locutores separados por sexo as médias de erros de palavra foram de 13,93% para locutores masculinos e 16,36% para locutores do sexo feminino. Os autores esclarecem que o sistema construído encontra-se em desenvolvimento permanente, com o objetivo de que cada pesquisador que dele se utilizar, deixe sua contribuição para melhoria de desempenho do sistema.

Souza e Violaro (2004) realizaram um trabalho para avaliar a técnica via “*eigenvoices*” para adaptação de locutor em um sistema de reconhecimento de fala contínua, desenvolvido por Ynoguti e Violaro (2001), usando o português do Brasil. Os resultados mostram o potencial do sistema para melhorar o índice de reconhecimento; a técnica se mostrou eficiente para aplicação. Entretanto, os autores sugerem a necessidade de mais estudos na área.

Do ponto de vista das aplicações é importante ressaltar o trabalho de Milheim (1993). Segundo o autor as aplicações desta tecnologia incluem situações onde os usuários não podem usar as mãos ou por deficiência física envolvendo estes membros, ou por ter de ocupá-las em outra atividade, como dirigir um carro; por pessoas não treinadas, ou impossibilitadas de usarem teclados ou mouses; em locais de trabalho onde a presença da luz não é possível, como laboratórios de fotografias; como verificação da identidade de uma pessoa e por

companhias de telefone. Algumas aplicações instrucionais também foram citadas pelo autor, como na área da medicina, em situações de ensino e de cirurgias, e na área de ensino de habilidades de linguagem, onde estudantes ouviram de uma fita cassete, uma seqüência de palavras de uma língua estrangeira, repetiram a seqüência em um sistema de reconhecimento de fala, e receberam feedback do sistema, relativo à pronúncia da palavra ou frase. Os estudantes, usando este sistema, trabalharam mais, em comparação à aprendizagem no modo tradicional, isto é, sem o uso de programas informatizados, e gostaram do sistema todo.

Dias (2000) cita várias aplicações dos sistemas de reconhecimento de fala: discagem através da fala, utilizada principalmente na telefonia móvel: a discagem é feita via voz, sem o auxílio das mãos ou olhos; no acesso a bancos de dados, via voz, para verificação de saldos bancários; para obter informações meteorológicas; na utilização de interfaces, via voz, para deficientes físicos, permitindo uma maior liberdade na realização de suas tarefas diárias.

A tecnologia de reconhecimento de fala despertou também o interesse de analistas do comportamento interessados em questões relacionadas à linguagem.

Wirth, Chase e Munson (2000) realizaram um estudo com a tecnologia de reconhecimento da fala para estabelecer classes de estímulos funcionais. Participaram oito estudantes universitários com idades entre 18 e 29 anos. Os estudantes foram instruídos a dizer palavras sem sentido na presença de determinados conjuntos arbitrários com três classes de três membros de estímulos definidos. Computador controlado por software de reconhecimento de fala foi usado para gravar, analisar e reforçar diferencialmente a resposta vocal. Quando as classes de estímulos foram estabelecidas, os estudantes foram instruídos a dizer uma nova palavra sem sentido na presença de um membro de cada classe de estímulos. A transferência de função foi testada subseqüentemente para determinar se os nomes dos estímulos novos transferiram-se para membros de classes permanentes. Para a maioria dos estudantes foram necessárias duas interações para os procedimentos de teste e treinos antes de ocorrer a transferência. O objetivo do estudo foi tecnológico e ilustrou o uso da tecnologia de reconhecimento da palavra no estudo de equivalência funcional entre condições de estímulos nas quais partes das respostas vocais definem as classes de estímulos. Segundo os autores, o uso da tecnologia de reconhecimento da fala não apenas torna possível uma análise das relações do controle de estímulos envolvendo nomeação, mas também garante a exata gravação e análise de todas as respostas vocais. Ela pode determinar o avanço da ciência do comportamento verbal.

Cientes da necessidade de buscarmos procedimentos mais abrangentes e funcionais no campo do comportamento humano, que tragam maior objetividade para pesquisas envolvendo

a análise de respostas orais e que tenham possibilidades de aplicação na área educacional, visando, principalmente, os portadores de necessidades educacionais especiais, surgiu o interesse de realizar este trabalho. Nele foram utilizados o software MESTRE® e a tecnologia de reconhecimento da fala que, entre os aspectos vantajosos, pode constituir-se em fonte de avaliação mais fidedigna, e o de ampliar sua utilização a um maior grupo de profissionais da área educacional. O objetivo deste estudo foi avaliar a viabilidade do uso da tecnologia de reconhecimento automático de fala em conjunto com o software MESTRE® para finalidades educacionais e de pesquisa.

Método

1) Participantes

Participaram deste trabalho 110 indivíduos, distribuídos em quatro grupos:

Grupo 1 (G1): Dez estudantes universitários, sendo 5 do sexo masculino e 5 do sexo feminino. A participação desta classe se deve ao fato de esses sujeitos serem adultos e já terem a voz e pronúncia desenvolvidas, e bom nível cultural. Sendo assim, a possibilidade de articularem as palavras de forma incorreta é mínima, o que os torna um referencial da eficácia da tecnologia avaliada. Os sujeitos foram selecionados pela experimentadora, dentro do ambiente de relacionamento da mesma, e o critério utilizado foi já estar cursando a universidade, ter dezoito anos ou mais, e ter pronúncia considerada normal. Os estudantes são de diversos cursos: quatro de administração de empresa, dois de pedagogia, dois de psicologia, um de música e um de fisioterapia.

Grupo 2 (G2): Sessenta indivíduos com desenvolvimento normal, sendo 20 na faixa etária de 4 anos a 4 anos e 11 meses, sendo nove do sexo masculino e onze do sexo feminino, 20 na faixa etária de 5 anos a 6 anos e 11 meses, sendo dez do sexo masculino e dez do sexo feminino, que freqüentam escola de educação infantil e 20 sujeitos de 7 anos a 7 anos e 11 meses, sendo onze do sexo masculino e nove do sexo feminino, que freqüentam escola de ensino fundamental do município de São Manuel. A escolha dessas idades se deve ao fato de que a partir dos 4 anos a fala da criança normalmente já é inteligível para pessoas que não fazem parte do seu ambiente social imediato (Mota, 2001), e aproximadamente aos 7 anos de idade a criança, normalmente, já adquiriu todos os fonemas de uma língua. Os indivíduos foram selecionados por suas professoras, que utilizaram como critério fala bem articulada, bom nível de comunicação e socialização e desempenho pedagógico plenamente satisfatório para suas idades.

Grupo 3 (G3): Vinte indivíduos com diagnóstico de deficiência mental, onze do sexo masculino e nove do sexo feminino, na faixa etária de 7 a 13 anos 6 meses, sendo que 16 freqüentam a Apae de São Manuel e 4 estão incluídos em escola regular. Essa faixa etária foi escolhida por ser geralmente dentro desse período que se trabalha a alfabetização dessas crianças que apresentam um atraso das etapas de desenvolvimento cognitivo (MEC, 1997). Todos os indivíduos desse grupo passaram por avaliação de nível mental, realizada por uma psicóloga responsável pelo setor de psicologia da APAE de São Manuel, que utilizou o instrumento de avaliação ESCALA DE MATURIDADE MENTAL COLÚMBIA. Todos os

indivíduos, além do déficit intelectual, também apresentam defasagens na área adaptativa de habilidades acadêmicas e de comunicação: nenhum deles sabe ler e escrever.

Grupo 4 (G4): Vinte indivíduos com diagnóstico de transtorno fonológico, onze do sexo masculino e nove do sexo feminino, na faixa etária de 7 a 10 anos, que freqüentam escolas de ensino fundamental no município de São Manuel e/ou são atendidos pelo setor de fonoaudiologia do Centro de Saúde Municipal. Todos os indivíduos passaram por avaliações fonoaudiológicas e foram diagnosticados como tendo transtorno fonológico, ou por substituições, ou omissões ou distorções de fonemas, ou ainda a combinação desses tipos de transtorno. A faixa etária foi escolhida por ser o período em que essas crianças se encontram nas séries iniciais de escolarização, portanto, é o período em que o professor do ensino fundamental está em contato com essas crianças. Dezesete indivíduos deste grupo estão no ensino fundamental, de 1^a a 4^a séries, e, segundo suas professoras e/ou fonoaudiólogas que os atendem, todos apresentam problemas pedagógicos relacionados à escrita.

Todos os indivíduos menores de 18 anos participaram somente com a autorização dos pais ou de seus responsáveis (ANEXO II e III).

A escolha de diferentes populações visa maior generalização dos resultados, e conseqüentemente, maior abrangência para aplicação do procedimento (Aprovado pelo Comitê de Ética, Anexo XVII).

2) Ambiente Experimental

O trabalho foi desenvolvido em quatro diferentes salas, mantendo sempre características semelhantes entre elas, como silêncio, boa iluminação, mesa, cadeiras para a experimentadora e para o sujeito e um computador, que foi o mesmo para todos os indivíduos. Com o G1 e o G4 o trabalho foi desenvolvido na casa da experimentadora, em uma sala medindo aproximadamente 4m x 3,5m. Com os sujeitos de 7 anos a 7 anos e 11 meses do G2, o trabalho foi desenvolvido em uma sala da EMEF. “Prof. Walter Carrer”, medindo aproximadamente 5m x 4m, e com as crianças de 4 anos a 6 anos e 11 meses, em uma sala da EMEI. “Prof. Leodomira Gomes”, medindo aproximadamente 6m x 3,5m. Com o G3 o trabalho foi desenvolvido na APAE de São Manuel, em uma sala medindo aproximadamente 5m x por 3,5m.

3) Equipamento

Os equipamentos utilizados foram um computador com sistema Microsoft Windows XP, CPU 2.00 GHz, 240 MB de RAM, incluindo teclado, monitor 15", impressora, mouse, o software de pesquisa MESTRE® (Goyos & Almeida, 1996), através do qual foram apresentados os estímulos auditivos (palavra-falada) e visuais (figuras), o software de reconhecimento de fala, um mecanismo de luz, com interruptor e soquete com uma luz, microfone e fone de ouvidos acoplados para os sujeitos e fones de ouvidos para a experimentadora.

Procedimento de Coleta de Dados

Inicialmente foram feitas adaptações no programa informatizado MESTRE® (Goyos & Almeida, 1996), e no software de reconhecimento de fala, para funcionarem de forma integrada. O Software Mestre foi atualizado para rodar na plataforma Windows XP, com atualização de Xtras, Script e Interface. Foi necessário acrescentar a função da barra de espaço para Amostra Som e um arquivo "Reconhecer" que mostra o som que deve ser reconhecido. O software de reconhecimento de fala utilizado é um software comercial, desenvolvido pela empresa *Nuance Communications Inc*, que concedeu sua utilização neste trabalho. Esse software é um sistema baseado em Hidden Markov Models (ferramenta estatística/estocástica) que, em fase de treinamento é exposto a um grande conjunto de evidências acústicas de fonemas de um determinado idioma, normalmente com variações regionais e de gênero, que possibilita que o sistema "aprenda" as distribuições estatísticas/estocásticas dos sons dada a população da "fase de treinamento" em questão. Como o propósito é comercial o público alvo do treinamento são homens e mulheres adultos.

Concluída as adaptações dos programas, os indivíduos foram selecionados, utilizando os critérios já descritos anteriormente, e autorizados pelos responsáveis, por escrito (Anexo II e III), a participarem do experimento. Seguiram-se então as avaliações psicológicas de nível do desenvolvimento intelectual do G3, e fonoaudiológicas de quatro indivíduos do G4 que ainda não estavam avaliados e diagnosticados. As avaliações psicológicas foram realizadas por uma psicóloga da APAE de São Manuel, através do teste de maturidade mental COLÚMBIA. As avaliações fonoaudiológicas foram realizadas por uma profissional da área, em uma escola de educação fundamental, a qual os quatro indivíduos freqüentavam e estavam regularmente matriculados.

Foram usados no trabalho estímulos auditivos (palavra falada) e visuais (figuras), escolhidos considerando-se a aquisição de fonemas esperada para cada faixa etária da população que participou deste trabalho, tendo por base o ABFW *Teste de Linguagem Infantil: nas Áreas de Fonologia, Vocabulário, Fluência e Pragmática* (2000). Os estímulos auditivos são os nomes das palavras e os visuais são figuras que representam essas palavras, que por convenção foram respectivamente denominados A e B, e a resposta do indivíduo, produção oral, foi denominada E. Os estímulos foram divididos em 3 grupos: Grupo de Estímulos I (GE I), Grupo de Estímulos II (GE II) e Grupo de Estímulos III (GE III). Esses estímulos estão representados, respectivamente, nas Tabelas 3, 4 e 5. As classificações quanto ao modo de articulação, zona de articulação, papel das pregas vocais e papel das cavidades, são referentes aos fonemas que foram sendo avaliados nos estímulos.

Tabela 2 – GE I, composto por palavras cujos fonemas são normalmente presumíveis de aquisição até os quatro anos de idade.

PALAVRA	MODO DE ARTICULAÇÃO	ZONA DE ARTICULAÇÃO	PAPEL DAS CORDAS VOCAIS	FONEMA	PAPEL DAS CAVIDADES
PATO	Oclusivo	Bilabial	Surdo	/p/	Oral
BOLA	Oclusivo	Bilabial	Sonoro	/b/	Oral
DENTE	Oclusivo	Alveolar	Sonoro	/d/	Oral
CARACOL	Oclusivo	Velar	Surdo	/k/	Oral
GALINHA	Oclusivo	Velar	Sonoro	/g/	Oral
RÉGUA	Vibrante	Simples	Sonoro	/ʃ/	Oral
SOFÁ	Fricativo	Alveolar	Surdo	/s/	Oral
VIOLÃO	Fricativo	Lábio dental	Sonoro	/v/	Oral
VASO	Fricativo	Alveolar	Sonoro	/z/	Oral
ABELHA	Lateral	Palatal	Sonoro	/ʎ/	Oral
BANANA	Nasal	Alveolar	Sonoro	/n/	Nasal
MALA	Nasal	Bilabial	Sonoro	/m/	Nasal
CAMINHÃO	Nasal	Palatal	Sonoro	/ɲ/	Nasal
LEÃO	Lateral	Dental	Sonoro	/l/	Oral
ARARA	Vibrante	Múltiplo	Sonoro	/r/	Oral
AQUÁRIO	Vibrante	Múltiplo	Sonoro	/r/	Oral

Tabela 3 – GE II, composto por palavras cujos fonemas são normalmente presumíveis de aquisição até os cinco anos de idade.

PALAVRA	MODO DE ARTICULAÇÃO	ZONA DE ARTICULAÇÃO	PAPEL DAS CORDAS VOCAIS	FONEMA	PAPEL DAS CAVIDADES
OSSO	Fricativo	Alveolar	Surdo	/s/	Oral
PÁSSARO	Fricativo	Alveolar	Surdo	/s/	Oral
SAPATO	Fricativo	Alveolar	Surdo	/s/	Oral
CHINELO	Fricativo	Palatal	Surdo	/ʃ/	Oral
CALÇA	Lateral	Alveolar	Arqui	/L/	Oral
PEIXE	Fricativo	Palatal	Surdo	/ʃ/	Oral
JACARÉ	Fricativo	Palatal	Sonoro	/ʒ/	Oral
QUEIJO	Fricativo	Palatal	Sonoro	/ʒ/	Oral
TELEVISÃO	Oclusivo	Alveolar	Surdo	/t/	Oral
TESOURA	Oclusivo	Alveolar	Surdo	/t/	Oral
BOLSA	Lateral	Alveolar	Arqui	/L/	Oral
SERROTE	Vibrante	Múltiplo	Sonoro	/ʁ/	Oral
RATO	Vibrante	Simples	Sonoro	/ʁ/	Oral
SINO	Nasal	Anterior	Sonoro	/i/	Nasal
AVIÃO	Nasal	Medial	Sonora	/ã/	Nasal

Tabela 4 – GE III, formado por palavras compostas por fonemas cujas discriminações são normalmente esperadas até os sete anos de idade.

PALAVRA	MODO DE ARTICULAÇÃO	ZONA DE ARTICULAÇÃO	PAPEL DAS CORDAS VOCAIS	FONEMA	PAPEL DAS CAVIDADES
BOTE	Oclusivo	Bilabial	Sonoro	/b/	Oral
POTE	Oclusivo	Bilabial	Surdo	/p/	Oral
GATO	Oclusivo	Alveolar	Surdo	/t/	Oral
GADO	Oclusivo	Alveolar	Sonoro	/d/	Oral
COLA	Oclusivo	Velar	Surdo	/k/	Oral
GOLA	Oclusivo	Velar	Sonoro	/g/	Oral
FACA	Fricativo	Labiodental	Sonoro	/f/	Oral
VACA	Fricativo	Labiodental	Surdo	/v/	Oral
LOUSA	Fricativo	Alveolar	Sonoro	/z/	Oral
LOUÇA	Fricativo	Alveolar	Surdo	/s/	Oral
XIS	Fricativo	Palatal	Surdo	/ʃ/	Oral
GIZ	Fricativo	Palatal	Sonoro	/ʒ/	Oral
IGLU	Grupo consonantal	Velar - Alveolar	Sonoro	/l/	Oral
FLOR	Grupo consonantal	Lábio dental Alveolar	Sonoro	/l/	Oral
ZEBRA	Grupo consonantal	Bilabial Vibrante	Sonoro	/r/	Oral
LIVRO	Grupo consonantal	Lábio dental vibrante	Sonoro	/r/	Oral
ABAJUR	Vibrante	Simples	Arqui	/R/	Oral
BISCOITO	Fricativo	Alveolar	Arqui	/S/	Oral
LÁPIS	Fricativo	Alveolar	Arqui	/S/	Oral
ÁRVORE	Vibrante	Simples	Arqui	/R/	Oral

Os estímulos auditivos foram gravados por uma fonoaudióloga. A escolha dessa categoria profissional foi devida à perfeição com que esses profissionais pronunciam os fonemas, fornecendo assim um modelo bastante adequado da palavra falada, o que é fundamental neste tipo de estudo. Todas as figuras usadas fazem parte do acervo de imagens do software MESTRE® (Goyos & Almeida, 1996), pelo qual os estímulos foram apresentados, em um quadrado azul, medindo aproximadamente 20 cm x 15 cm, que ficou na parte superior da tela do computador, no lado esquerdo. A resposta do indivíduo, uma elocução, foi reconhecida como certa ou errada pelo software de reconhecimento de fala, cujo ícone, medindo aproximadamente 8 cm x 6 cm, ficou localizado na parte inferior da tela do computador, do lado direito (Figura 8). Essa disposição dos programas na tela foi escolhida devido ao fato de a experimentadora ter de clicar em todas as tentativas no software de reconhecimento, e a entrada para o mouse estar à direita no computador, e os indivíduos terem de usar fones de ouvidos e microfone, cuja entrada é do lado esquerdo do computador. Dessa forma, a experimentadora permaneceu em frente ao ícone do reconhecedor e os indivíduos em frente ao quadrado azul, onde os estímulos foram apresentados. O fato de os dois softwares não funcionarem simultaneamente, resultou na necessidade de acionar o programa de reconhecimento, clicando com o mouse no ícone “reconhecer”, todas as tentativas, ocasionado um intervalo de poucos segundos entre a apresentação do estímulo amostra e a emissão da resposta. Devido a essa limitação tecnológica, houve a necessidade do mecanismo de luz, para sinalizar o momento que a resposta poderia ser emitida, tentando evitar dessa forma, que as respostas ocorressem durante o intervalo, antes de o software de reconhecimento estar ativado.



Figura 8 – Ilustração do ambiente experimental.

Após a entrega por parte dos responsáveis das autorizações devidamente assinadas, iniciou-se a coleta de dados. Os indivíduos foram expostos a sessões de testes no computador. A Tabela 5 representa as relações testadas.

Tabela 5 – Relações Testadas

RELAÇÕES	DESCRIÇÃO DAS RELAÇÕES	ESTÍMULOS
1	Teste AE	Palavra falada-produção oral
2	Teste BE	Figura-produção oral

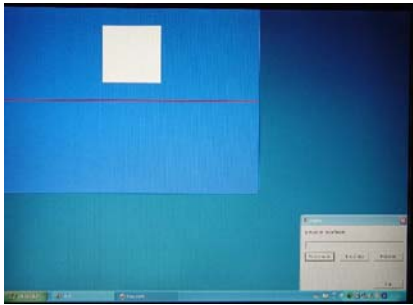
Cada um dos grupos de indivíduos foi exposto a um total de oitenta repetições por palavra, sendo quarenta em tarefas da relação AE e quarenta na relação BE. As tarefas tinham os números de tentativas referentes à quantidade de palavras (relação AE) ou quantidade de figuras (relação BE) do grupo de estímulos correspondente. Para as tarefas referentes às relações AE e BE do GE I, o número de tentativas foi 16. Para as tarefas do GE II referentes às relações AE e BE, o número de tentativas foi 15 e para o GE III, relações AE e BE, o número foi 20. Em cada tarefa do mesmo grupo de estímulos, a ordem de apresentação dos estímulos era diferente. Esse cuidado foi tomado para que o sujeito não decorasse a seqüência das tentativas. Apesar de não ser uma situação de ensino, optou-se por fazer desta maneira para evitar que os indivíduos se decorassem as seqüências, emitissem uma elocução antes do momento, o que acarretaria em erro no reconhecimento. Para todos os indivíduos iniciou-se o trabalho por uma tarefa da relação AE, do GE I.

Procedimento de nomeação dos sons - Relação AE

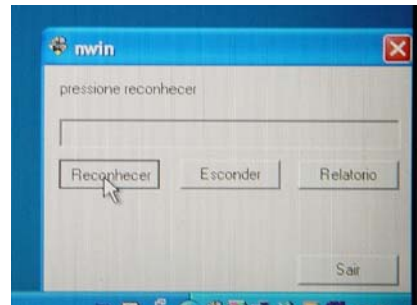
Nessa relação, o estímulo amostra foi auditivo e a resposta, a produção oral do participante. O estímulo discriminativo, palavra falada, é apresentado simultaneamente ao aparecimento de um quadrado branco, na parte direita e superior da tela do computador. Após a apresentação do estímulo auditivo, a experimentadora clica com a mão direita sobre a palavra “reconhecer”, no ícone do programa de reconhecimento da fala e em seguida acende a luz verde, à frente do indivíduo, apertando um interruptor com a mão esquerda, sinalizando ao

indivíduo que pode emitir a resposta. Seguido à resposta do indivíduo há um intervalo de poucos segundos, e uma nova tentativa é apresentada (Figura 9)

Figura 9: Seqüência ilustrativa de uma tentativa AE.



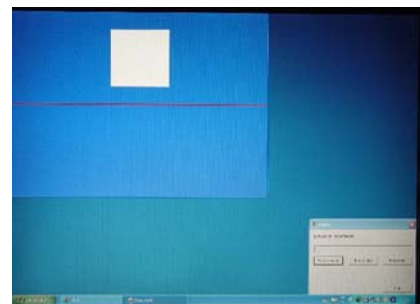
1) O estímulo auditivo é apresentado simultaneamente à apresentação do quadrado branco no canto superior esquerdo da tela.



2) A experimentadora aciona o mouse sobre o ícone “Reconhecer” no canto inferior direito da tela para ativar o programa de reconhecimento.



3) Imediatamente em seguida ao procedimento anterior a experimentadora acende a luz verde sinalizando que a resposta já pode ser emitida.



4) O participante responde oralmente, finalizando a tentativa. Após a emissão da resposta inicia-se uma nova tentativa.

Antes do início da primeira tarefa da relação AE, os indivíduos recebiam a seguinte instrução da experimentadora:

“Vou colocar em você, se permitir, este fone de ouvido com microfone e você será exposto a um conjunto de atividades, durante as quais vai ouvir algumas palavras, uma por vez. A palavra falada será apresentada simultaneamente ao aparecimento de um quadrado branco, na parte direita e superior da tela do computador. O seu trabalho será repetir a palavra que ouviu; por exemplo, se ouvir “bola”, deverá repetir “bola”. Entretanto, só deverá repetir

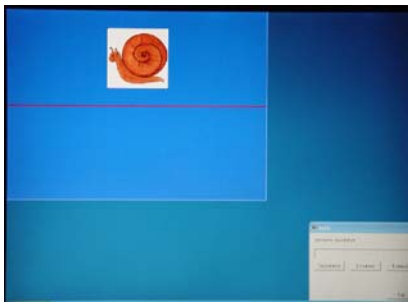
quando esta luz verde acender (a experimentadora mostrava a luz para o sujeito). Se você concordar, poderemos começar.”

Esperava-se a resposta afirmativa ou não do sujeito e iniciava-se a primeira tarefa da relação AE.

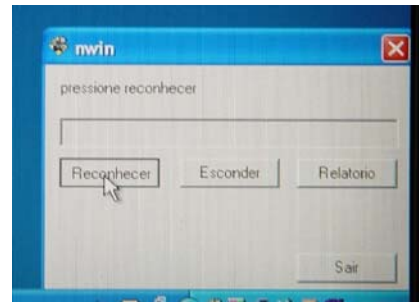
Procedimento de nomeação - Relação BE

Nesta relação o estímulo discriminativo foi visual, figura, e a resposta do participante, a nomeação da figura. O estímulo visual, foi apresentado na parte direita e superior da tela do computador. Após a apresentação do estímulo visual, a experimentadora clica com a mão direita sobre a palavra “reconhecer”, no ícone do programa de reconhecimento da fala e em seguida aciona a luz verde, à frente do sujeito, apertando um interruptor com a mão esquerda, sinalizando ao sujeito que pode emitir sua resposta. Seguido à resposta do sujeito há um intervalo de poucos segundos, e uma nova tentativa é apresentada (Figura 10).

Figura 10: Seqüência ilustrativa de uma tentativa BE.



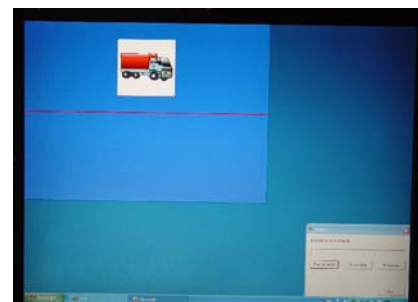
1) O estímulo amostra é apresentado no canto superior esquerdo da tela.



2) A experimentadora aciona o mouse sobre o ícone “Reconhecer” no canto inferior direito da tela para ativar o programa de reconhecimento.



3) Imediatamente em seguida ao procedimento anterior a experimentadora acende a luz verde sinalizando que a resposta já pode ser emitida.



4) O participante responde oralmente, finalizando a tentativa. Após a emissão da resposta inicia-se uma nova tentativa.

Antes do início da primeira tarefa da relação BE, os indivíduos recebiam a seguinte instrução da experimentadora:

“Você será exposto a um conjunto de atividades, durante as quais vai ver figuras, uma por vez. A figura será apresentada no quadrado azul, na parte direita e superior da tela do computador. O seu trabalho será nomear corretamente a figura, por exemplo, para a figura da “bola”, deverá falar “bola”. Entretanto, só deverá nomear a figura quando esta luz verde acender (a experimentadora mostrava a luz para o sujeito). Se você concordar em continuar, poderemos começar esta atividade.”

Esperava-se a resposta afirmativa ou não do sujeito e iniciava-se a primeira tarefa da relação BE.

As instruções só foram necessárias nas primeiras tarefas de cada relação testada. Nas tarefas seguintes, para alguns sujeitos, principalmente para os mais novos do G2 e os do G3, foi necessário repetir que só deveriam emitir a resposta quando a luz verde estivesse acesa.

A experimentadora, nas relações AE, usou um fone de ouvido, para saber o momento em que o estímulo auditivo era apresentado, e então poder clicar no programa de reconhecimento e acionar a luz verde sinalizando que a resposta do indivíduo deveria ser emitida.

Os dez indivíduos do G1 foram expostos a oito repetições por palavras cada um, quatro nas relações AE, e quatro nas relações BE, em um total de vinte e quatro tarefas, sendo: na relação AE quatro do grupo de palavras I, quatro do grupo de palavras II, quatro do grupo de palavras III; na relação BE quatro do grupo de figuras I, quatro do grupo de figuras II e quatro do grupo de figuras III. As tarefas foram intercaladas, uma de som (AE) e uma de imagem (BE) do mesmo grupo de estímulos, começando sempre pelo GE I, com uma tarefa da relação AE.

Os vinte indivíduos do G2, na faixa etária de 7 anos a 7 anos e 11 meses, foram expostos a quatro repetições por palavras cada um, duas nas relações AE, e duas nas relações BE, em um total de doze tarefas, sendo: na relação AE duas do GE I, duas do GE II e duas do GE III; na relação BE duas GE I, duas do GE II e duas do GE III. As tarefas foram intercaladas, uma de som e uma de imagem do mesmo grupo de estímulos, começando sempre pelo grupo de estímulos I, com uma tarefa da relação AE. Os vinte indivíduos do G2, na faixa etária de 5 anos a 6 anos e 11 meses, foram expostos a quatro repetições por palavras cada um, duas nas relações AE, e duas nas relações BE, em um total de oito tarefas, sendo: na relação AE duas do GE I e duas do GE II; na relação BE duas GE I e duas do GE II. As tarefas foram intercaladas, uma de som (AE) e uma de imagem (BE) do mesmo grupo de estímulos, começando sempre pelo GE I, com uma tarefa da relação AE. Estes indivíduos

não foram expostos às tarefas do grupo de estímulos III, por serem compostos de palavras cujas aquisições não são esperadas para esta faixa etária.

Os vinte indivíduos do G2, na faixa etária de 4 anos a 4 anos e 11 meses, foram expostos a quatro repetições por palavras cada um, duas nas relações AE, e duas nas relações BE, em um total de quatro tarefas, sendo: na relação AE duas do GE I e na relação BE duas do GE I. As tarefas foram intercaladas, uma da relação AE e uma da relação BE, do GE I, começando com uma tarefa da relação AE. Estes sujeitos não foram expostos às tarefas do GE II e do GE III, por serem compostos de palavras cujas aquisições não são esperadas para esta faixa etária.

Os vinte indivíduos do G3, na faixa etária de 7 anos e 4 meses a 13 anos e 6 meses, foram expostos a quatro repetições por palavras cada um, duas nas relações AE, e duas nas relações BE, em um total de doze tarefas, sendo: na relação AE duas do GE I, duas do GE II, duas GE III; na relação BE duas do GE I, duas do GE II e duas do GE III. As tarefas foram intercaladas, uma de som (AE) e uma de imagem (BE) do mesmo grupo de estímulos, começando sempre pelo GE I, com uma tarefa da relação AE.

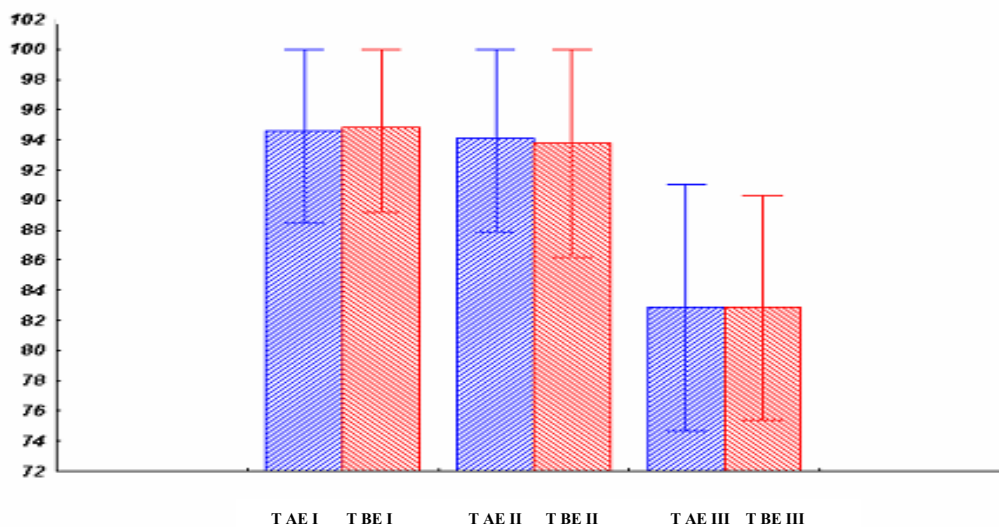
Os vinte indivíduos do G4, na faixa etária de 7 a 11 anos, foram expostos a quatro repetições por palavras cada um, duas nas relações AE, e duas nas relações BE, em um total de doze tarefas, sendo: na relação AE, duas GE I, duas do GE II, duas do GE III; na relação BE, duas GE I, duas do GE II e duas do GE III. As tarefas foram intercaladas, uma de som e uma de imagem do mesmo grupo de estímulos, começando sempre pelo grupo de estímulos I, com uma tarefa da relação AE. Dos vinte indivíduos deste grupo, 17 freqüentam escola de educação fundamental, de 1ª a 4ª séries, e todos, segundo informações das professoras ou fonoaudiólogas, apresentam problemas relacionados à escrita.

Os indivíduos do G2, receberam carimbos com motivos infantis e os do G3 e G4, canetas perfumadas, após a participação.

Resultados

Para facilitar a apresentação e análise dos dados, os resultados serão apresentados por grupo de indivíduos, iniciando-se pelo G1, e continuando pela ordem crescente de numeração dos grupos.

Os indivíduos do G1, foram expostos a oito repetições de cada palavra, quatro na relação AE e quatro na relação BE, o que totalizou 80 elocuições de cada palavra. As tarefas foram intercaladas, uma AE e uma BE do mesmo grupo de estímulos. As médias individuais desse grupo estão demonstradas em tabela, no ANEXO IV.



LEGENDA

T AE I = média (94,55) e desvio padrão(6,08) das tarefas da relação AE – GE I

T AE II = média(94,1) e desvio padrão (6,21) das tarefas da relação AE – GE II

T AE III = média (82,87) e desvio padrão (8,17) das tarefas da relação AE – GE III

T BE I = média (94,8) e desvio padrão (5,65) das tarefas da relação BE – GE I

T BE II = média(93,8) e desvio padrão (7,61) das tarefas da relação BE – GE II

T BE III= média (82,87) e desvio padrão (7,44)das tarefas da relação BE – GE III

FIGURA 11 – Porcentagens de elocuições reconhecidas como certas e dos desvios padrões do G1, grupo de universitários, nas tarefas das relações AE e BE do Grupo de Estímulos I.

A média de elocuições reconhecidas como pronunciadas corretamente, entre os grupos de estímulos, foi de 90,51% na relação AE e de 90,49% na relação BE ou de 90,50% no geral, isto é, a média das relações AE e BE. Separados por sexo obteve-se, na média geral, índices um pouco mais elevados para o sexo masculino, 90,61%, e 89,39% para o sexo feminino. Os resultados mostraram um alto índice de elocuições reconhecidas pelo software Nuance como corretas no GE I, tanto para estímulos auditivos como para os visuais. As tarefas desse grupo de estímulos eram compostas de dezesseis tentativas cada, totalizando 128 elocuições por

sujeito e 1280 no grupo. A porcentagem de elocuições reconhecidas como pronunciadas corretamente foi de 94,55% nas tarefas das relações AE e 94,8% nas tarefas das relações BE. As palavras com menores índices de elocuições reconhecidas como pronunciadas corretamente no GE I foram “bola”, que testou o fonema /b/, que é oclusivo e sonoro, com reconhecimento de 86,25%, com 69 elocuições reconhecidas como certas e 11 como erradas e a palavra “violão”, que testou o fonema /v/, fricativo e sonoro, com o mesmo índice de elocuições reconhecidas como pronunciadas corretamente da palavra “bola”. Todas as outras palavras tiveram índice de reconhecimento acima de 90%, isto é, foram reconhecidas pelo software Nuance como elocuições corretas (ver Figura 12).

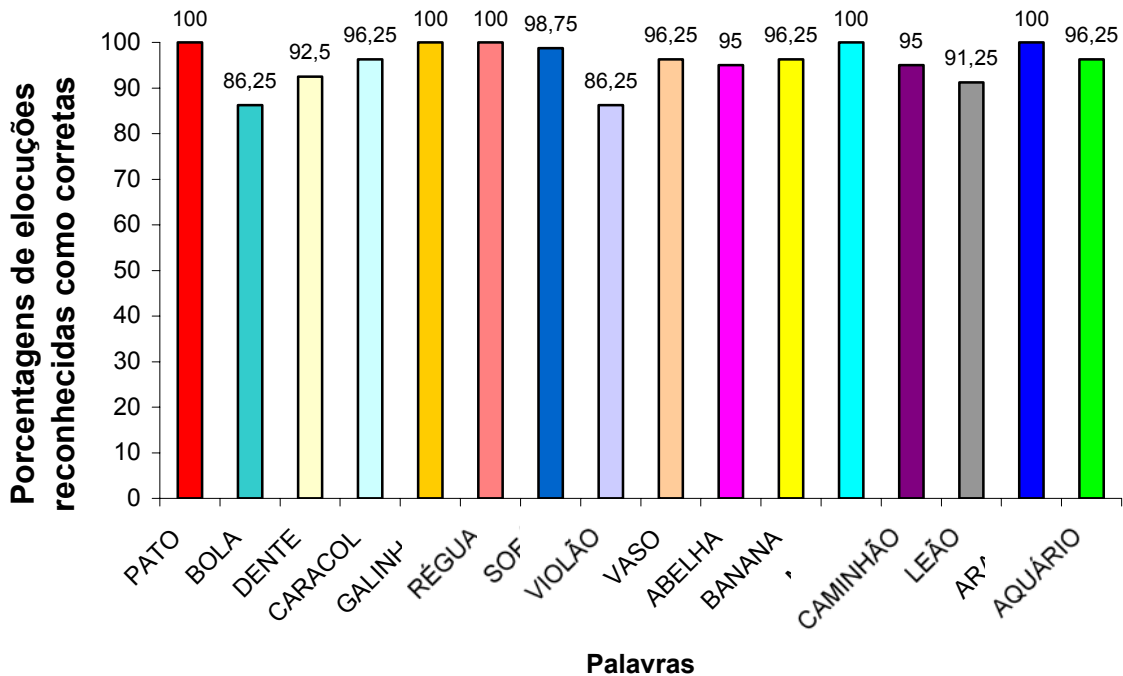


FIGURA 12 – Porcentagens, por palavra, de elocuições reconhecidas como corretas do G1, nas tarefas das relações AE e BE do Grupo de Estímulos I.

No GE II, o índice de elocuições reconhecidas como corretas pelo software Nuance foi de 94,1% nas tarefas das relações AE e 93,8% nas relações BE. As tarefas desse grupo de estímulos eram compostas de quinze tentativas cada, totalizando 120 elocuições por indivíduo e 1200 no grupo. A palavra que apresentou a menor porcentagem de reconhecimento foi “sino”, que avaliou o fonema /i/, nasal e sonoro, com 73,75% de acertos. Todas as outras palavras tiveram índice de elocuições reconhecidas como pronunciadas corretamente acima de 90% (ver Figura 13).

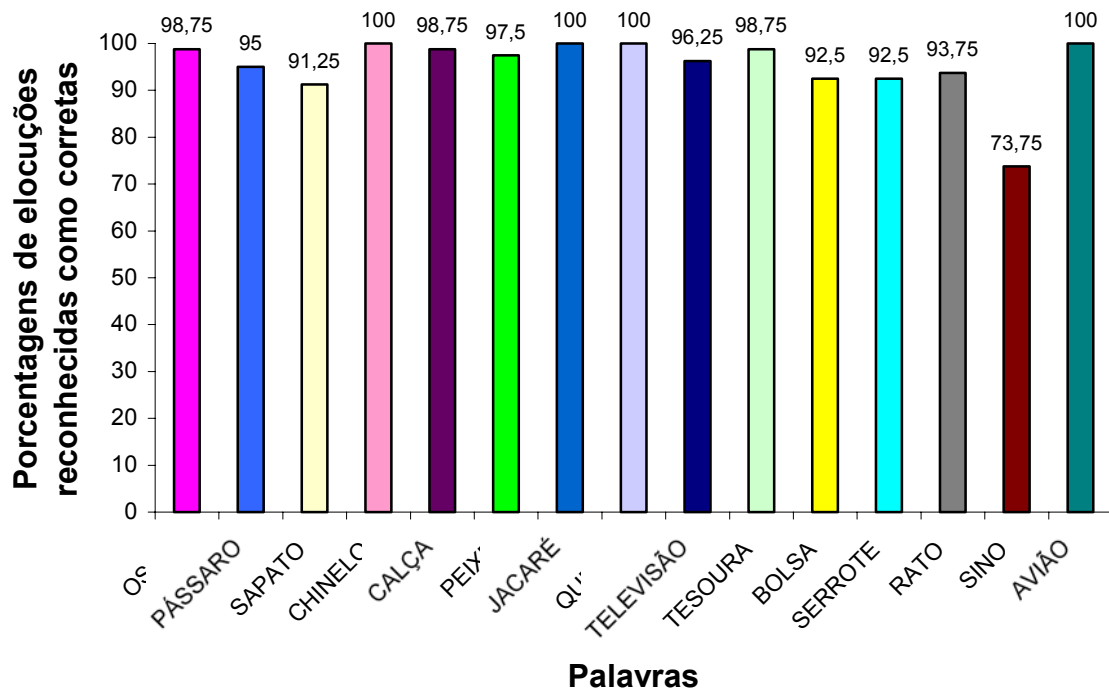


FIGURA 13 – Porcentagens, por palavra, de elocuições reconhecidas como corretas do G1, nas tarefas das relações AE e BE do Grupo de Estímulos II.

No GE III, a margem de elocuições reconhecidas como pronunciadas corretamente foi menor em relação aos outros grupos de estímulos, 82,87% de elocuições reconhecidas pelo software Nuance como corretas nas relações AE e nas relações BE. Neste grupo algumas palavras tiveram uma baixa porcentagem de reconhecimento; “bote”, que testou o fonema /b/, que é oclusivo e sonoro, foi reconhecida em 50 elocuições como pronunciadas corretamente, ou 62,5%; “pote”, que testou o fonema /p/, oclusivo e surdo, foi reconhecida em 36 elocuições como tendo sido pronunciadas corretamente, ou 45%; “gola” com 35% de elocuições reconhecidas como pronunciadas corretamente; “vaca” que testou o fonema /v/ obteve 70% de elocuições reconhecidas como pronunciadas corretamente e “livro” que avalia o /r/ no grupo consonantal, com 77,5% de elocuições reconhecidas como pronunciadas corretamente. Todas as outras palavras tiveram média de elocuições reconhecidas como pronunciadas corretamente acima de 87% (ver Figura 14). As tarefas do GE I e GE II tiveram maior número de elocuições consideradas corretas do que as do GE III, embora a maioria das palavras do GE III tivessem alto índice de elocuições reconhecidas como pronunciadas corretamente. No total das tarefas, cada um dos indivíduos emitiu 408 elocuições como respostas aos estímulos apresentados nas diferentes tarefas. Neste grupo o número total de respostas (elocuições) foi de 4080.

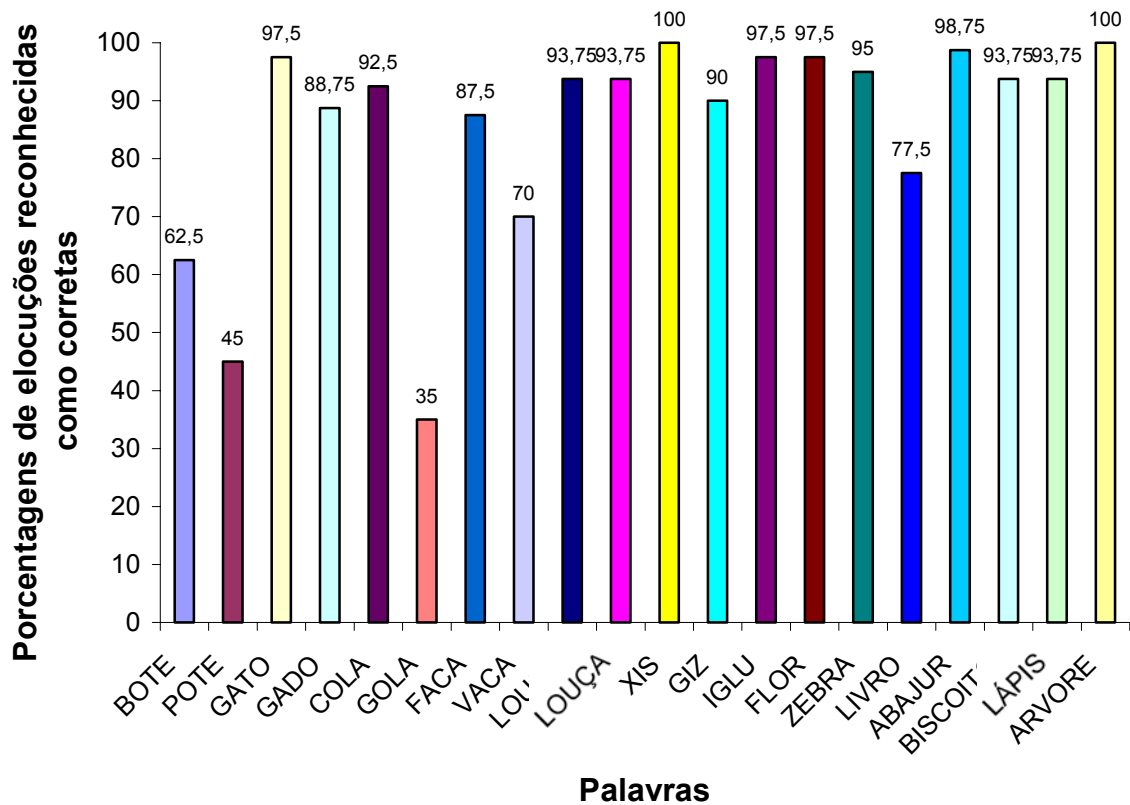
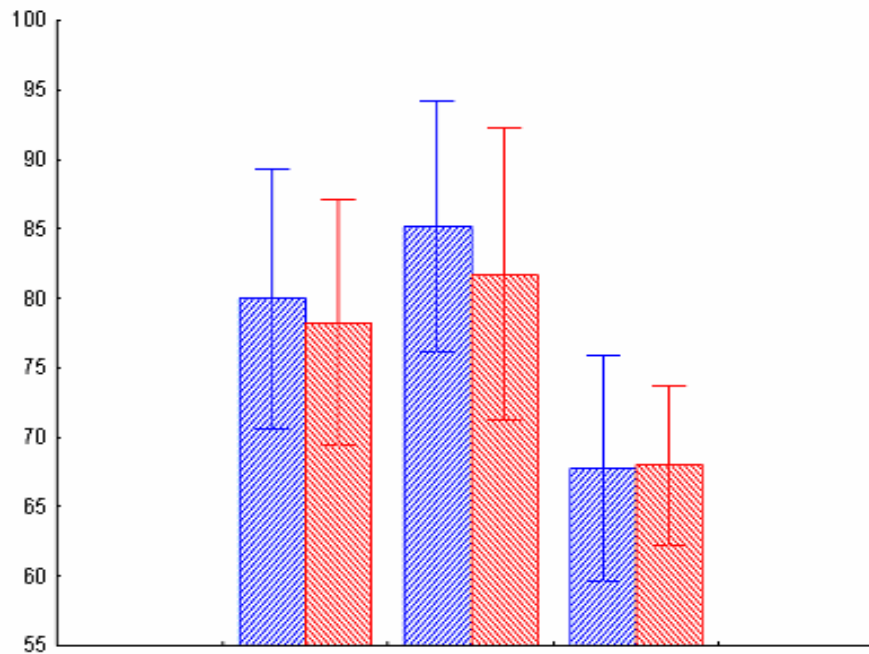


FIGURA 14 – Porcentagens, por palavra, de elocuições reconhecidas como corretas do G1, nas tarefas das relações AE e BE do Grupo de Estímulos III.

Os indivíduos do G2 foram divididos em três grupos, por faixas etárias. A apresentação dos resultados será iniciada pelo grupo de 7 anos a 7 anos e 11 meses. Os sujeitos deste grupo foram expostos a quatro repetições de cada estímulo, duas na relação AE e duas na relação BE, o que totalizou 80 elocuições de cada estímulo. Este grupo foi exposto a todos os grupos de estímulos (GE I, GE II e GE III), por já ser esperado que nesta idade a criança tenha adquirido e articule corretamente todos os fonemas da língua. As tarefas foram intercaladas, uma AE e uma BE do mesmo grupo de estímulos. As médias individuais desse grupo estão demonstradas em tabela, no ANEXO V, e as médias de elocuições reconhecidas como corretas do grupo estão representadas na Figura 15.



LEGENDA

T AE I= média (79,97) e desvio padrão (9,32) das tarefas da relação AE – GE I
T AE II= média (85,12) e desvio padrão (9,04) das tarefas da relação AE – GE II
T AE III= média (67,75) e desvio padrão (8,17) das tarefas da relação AE – GE III
T BE I média (78,25) e desvio padrão (8,86) das tarefas da relação BE – GE I
T BE II = média (81,75) e desvio padrão (10,55) das tarefas da relação BE – GE II
T BE III = média (68) e desvio padrão(5,76) das tarefas da relação BE – GE II

FIGURA 15 – Porcentagens de elocuições reconhecidas como certas dos desvios padrões do G2, grupo de 7 anos a 7 anos e 11 meses, nas tarefas das relações AE e BE dos GE I, GEI e GEIII.

As tarefas do GE I eram compostas de dezesseis tentativas cada, totalizando 64 elocuições por indivíduo e 1280 no grupo. A porcentagem de elocuições reconhecidas pelo software Nuance como corretas foi de 79,97% nas tarefas das relações AE e 78,25% nas tarefas das relações BE. As palavras com menores índices de elocuições reconhecidas como pronunciadas corretamente no GE I foram “bola”, que testou o fonema /b/, que é oclusivo e sonoro, com porcentagem de 45% de elocuições reconhecidas como pronunciadas corretamente, com 36 elocuições reconhecidas como certas e 44 como erradas; a palavra “dente”, que testou o fonema /d/, oclusivo e sonoro, com a porcentagem de 47,5% de elocuições reconhecidas como pronunciadas corretamente, com 38 reconhecidas como certas e 42 como erradas e a palavra “arara”, que testou o fonema /r/, sonoro e vibrante, com porcentagem de 66,25% de elocuições reconhecidas como pronunciadas corretamente. Todas

as outras palavras tiveram índice de elocuições reconhecidas como pronunciadas corretamente acima de 70% (ver Figura 16).

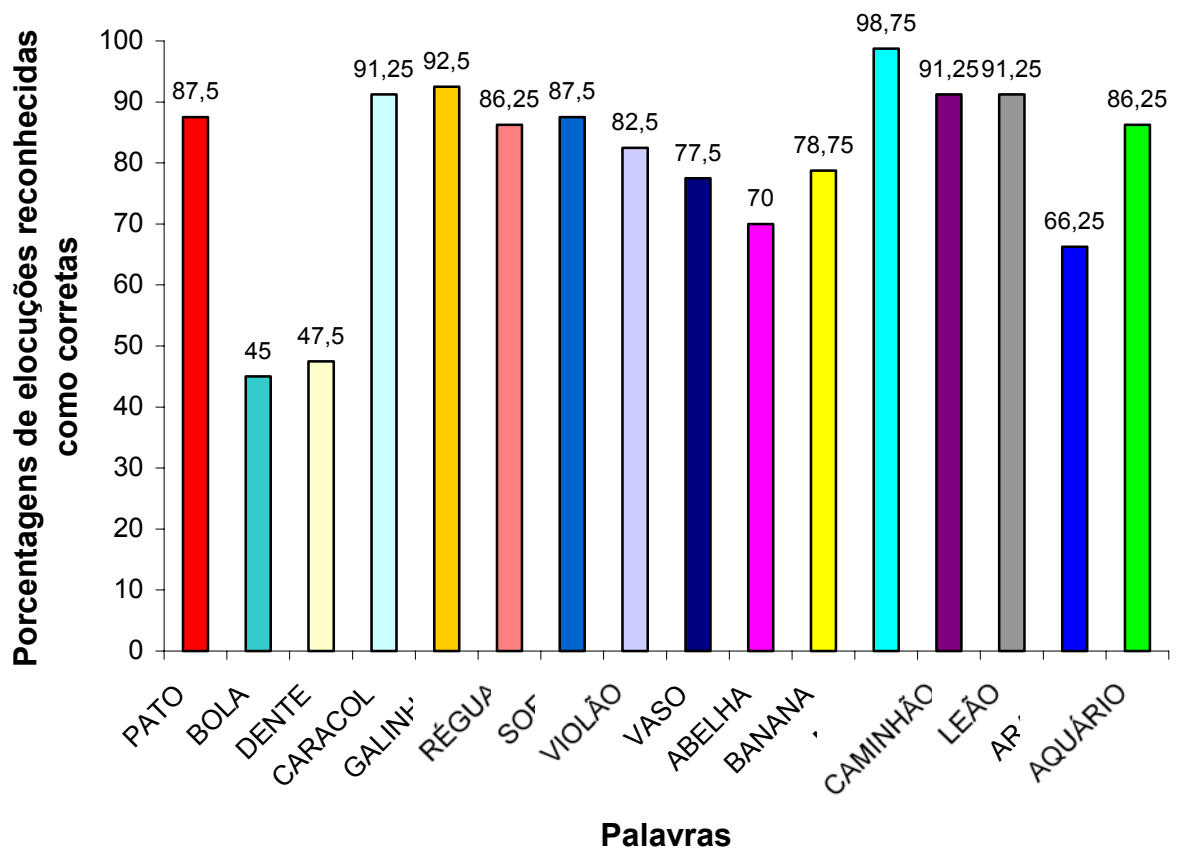


FIGURA 16 – Porcentagens, por palavra, de elocuições reconhecidas como corretas do G2, grupo de 7 anos a 7 anos e 11 meses, nas tarefas das relações AE e BE do Grupo de Estímulos I.

No GE II, a porcentagem de elocuições reconhecidas pelo software Nuance como corretas foi de 85,12% nas tarefas das relações AE e de 81,75% nas relações BE. As tarefas desse grupo de estímulos eram compostas de quinze tentativas cada, totalizando 60 elocuições por indivíduo e 1200 no grupo. A palavra que apresentou a menor porcentagem de reconhecimento foi “sino”, que avaliou o fonema /i/, nasal e sonoro, com porcentagem de 61,19% de acertos e “serrote” com porcentagem de 54,26% de acertos. Todas as outras palavras tiveram índice de reconhecimento acima de 77% (ver Figura 17).

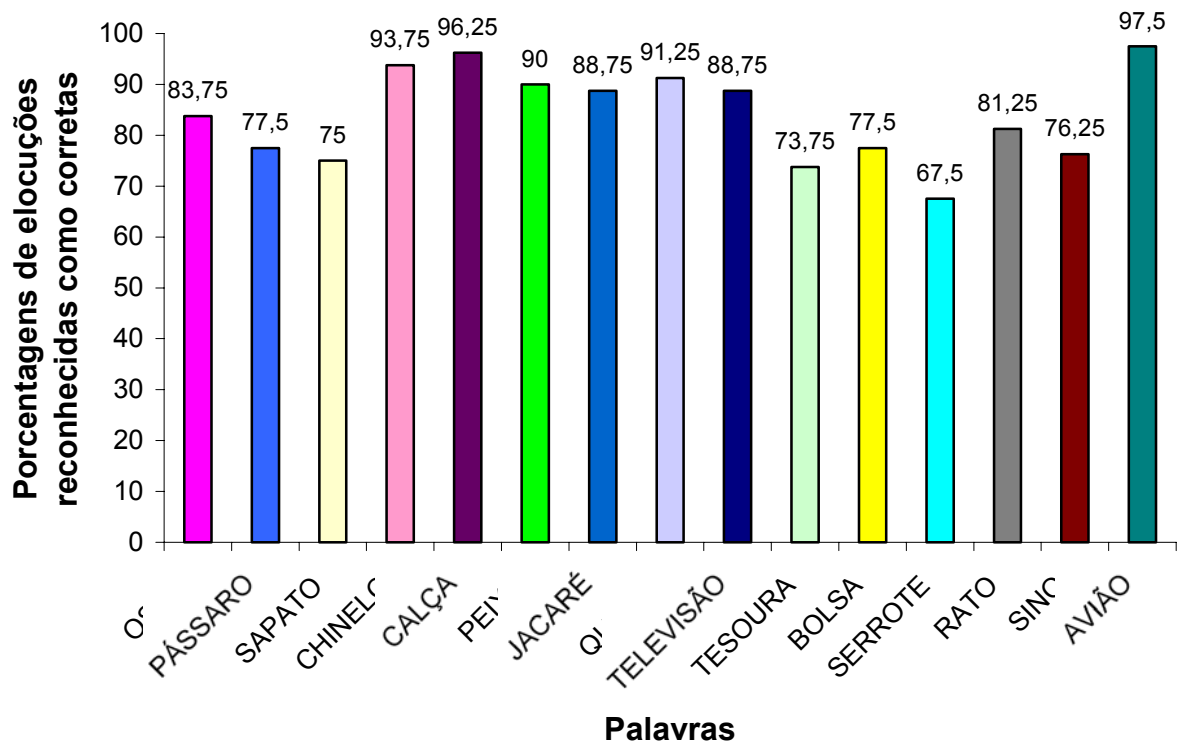


FIGURA 17– Porcentagens, por palavra, de elocuições reconhecidas como corretas do G2, grupo de 7 anos a 7 anos e 11 meses, nas tarefas das relações AE e BE do Grupo de Estímulos II.

No GE III, a margem de elocuições reconhecidas pelo software Nuance como corretas foi menor em relação aos outros grupos de estímulos: 67,75 % nas relações AE e 68% BE. Neste grupo algumas palavras tiveram uma baixa porcentagem de elocuições reconhecidas como pronunciadas corretamente; “bote”, que testou o fonema /b/, que é oclusivo e sonoro, foi reconhecida em 48 elocuições, ou em 60% das elocuições; “pote”, que testou o fonema /p/, oclusivo e surdo, foi reconhecida em 22 elocuições, ou 27,5% de elocuições reconhecidas como pronunciadas corretamente; “vaca” que testou o fonema /v/ obteve 40% de elocuições reconhecidas como pronunciadas corretamente; “livro” que avalia o grupo consonantal com /r/ intercalado, 36,25% e a palavra “zebra”, avalia o grupo consonantal com /r/ intercalado, com 41,25% de elocuições reconhecidas como pronunciadas corretamente. Todas as outras palavras tiveram média de elocuições reconhecidas como pronunciadas corretamente acima de 70% (ver Figura 18). O grupo de estímulos que teve melhor índice de acertos foi o GE II, tanto na relação AE, como na relação BE. No total das tarefas, cada um dos indivíduos emitiu 204 elocuições como respostas aos estímulos apresentados nas diferentes tarefas. Neste grupo, o número total de respostas (elocuições) foi de 4080.

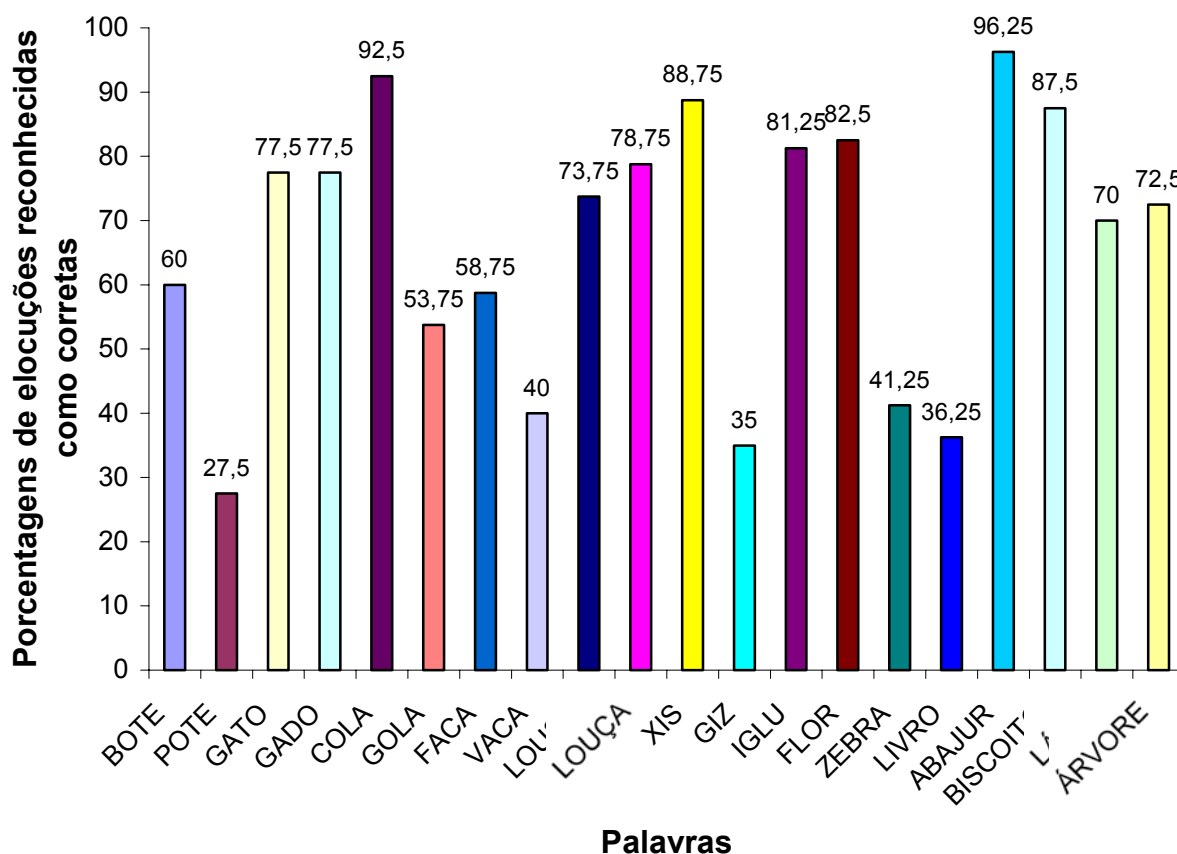
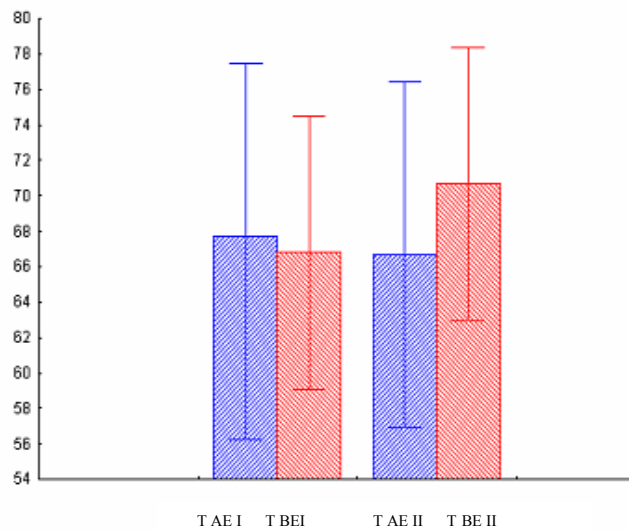


FIGURA 18 – Porcentagens, por palavra, de elocuições reconhecidas como corretas do G2, grupo de 7 anos a 7 anos e 11 meses, nas tarefas das relações AE e BE do Grupo de Estímulos III.

Os indivíduos do G2, na faixa etária de 5 anos a 6 anos e 11 meses, realizaram as tarefas dos GE I e GE II e foram expostos a quatro repetições de cada estímulo, duas na relação AE e duas na relação BE, o que totalizou 80 elocuições de cada estímulo. As tarefas foram intercaladas, uma AE e uma BE do mesmo grupo de estímulos. As médias individuais desse grupo estão demonstradas em tabela, no ANEXO VI, e as médias de elocuições reconhecidas como corretas do grupo estão representadas na Figura 19.



LEGENDA

T AE I – média 67,72 e desvio padrão das tarefas da relação AE do GE I
T BE I – média 66,82 e desvio padrão das tarefas das relações BE do GE I
T AE II – média 66,7% e desvio padrão da relação AE do GE II
T BE II – média 70,7% e desvio padrão da relação BE do GE II

FIGURA 19 – Porcentagens de elocuições reconhecidas como certas e dos desvios padrões do G2, grupo de 5 anos a 6 anos e 11 meses, nas tarefas das relações AE e BE do GEI e GEII.

As tarefas do GE I eram compostas de dezesseis tentativas cada, totalizando 64 elocuições por indivíduo e 1280 no grupo. A porcentagem de elocuições reconhecidas pelo software Nuance como corretas foi de 67,72% nas tarefas das relações AE e 66,82% nas tarefas das relações BE (ver Gráfico 9). As palavras com menores índices de reconhecimento no GE I foram “bola”, que testou o fonema /b/, que é oclusivo e sonoro, com porcentagem de 41,25% de elocuições reconhecidas como pronunciadas corretamente, 33 elocuições reconhecidas como certas e 42 como erradas; a palavra “dente”, que testou o fonema /d/, oclusivo e sonoro, com a porcentagem de 47,5% de elocuições reconhecidas como pronunciadas corretamente, com 38 reconhecidas como certas e 42 como erradas; a palavra “pato” testou o fonema /p/, oclusivo e surdo, com 47,5 % de elocuições reconhecidas como pronunciadas corretamente, sendo 38 reconhecidas como certas e 42 como erradas. Todas as outras palavras tiveram índice de elocuições reconhecidas como pronunciadas corretamente acima de 63% (ver Figura 20).

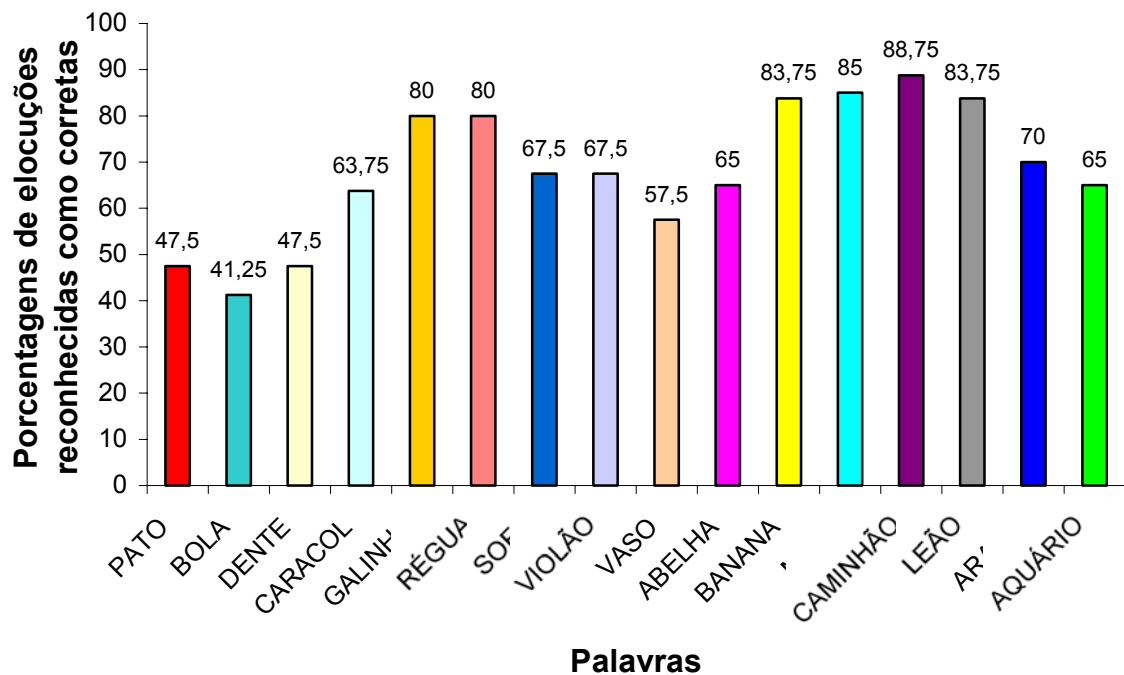


FIGURA 20 – Porcentagens, por palavra, de elocuições reconhecidas como corretas do G2, grupo de 5 anos a 6 anos e 11 meses, nas tarefas das relações AE e BE do Grupo de Estímulos I.

No GE II, nas tarefas das relações AE a porcentagem de elocuições reconhecidas pelo software Nuance como corretas foi de 66,7% e nas relações BE foi de 70,7%. As tarefas desse grupo de estímulos eram compostas de quinze tentativas cada, totalizando 60 elocuições por indivíduo e 1200 no grupo. As palavras que apresentaram as menores porcentagens de elocuições reconhecidas como pronunciadas corretamente foram “sino”, que avalia o fonema /i/, nasal e sonoro, com porcentagem de 55% de elocuições reconhecidas como pronunciadas corretamente, “serrote”, que avalia o fonema /ʃ/, sonoro e vibrante, com porcentagem de 60% de elocuições reconhecidas como pronunciadas corretamente e “tesoura”, que avalia o fonema /t/, oclusivo e surdo, com 53,75% de elocuições reconhecidas como pronunciadas corretamente. Todas as outras palavras tiveram índice de elocuições reconhecidas como pronunciadas corretamente acima de 67% (ver Figura 21). O grupo de estímulos que teve melhor índice de elocuições reconhecidas como pronunciadas corretamente foi o GE II, na relação BE. No total das tarefas, cada um dos indivíduos emitiu 124 elocuições como respostas aos estímulos apresentados nas diferentes tarefas. Neste grupo de estímulos, o número total de respostas (elocuições) foi de 2480.

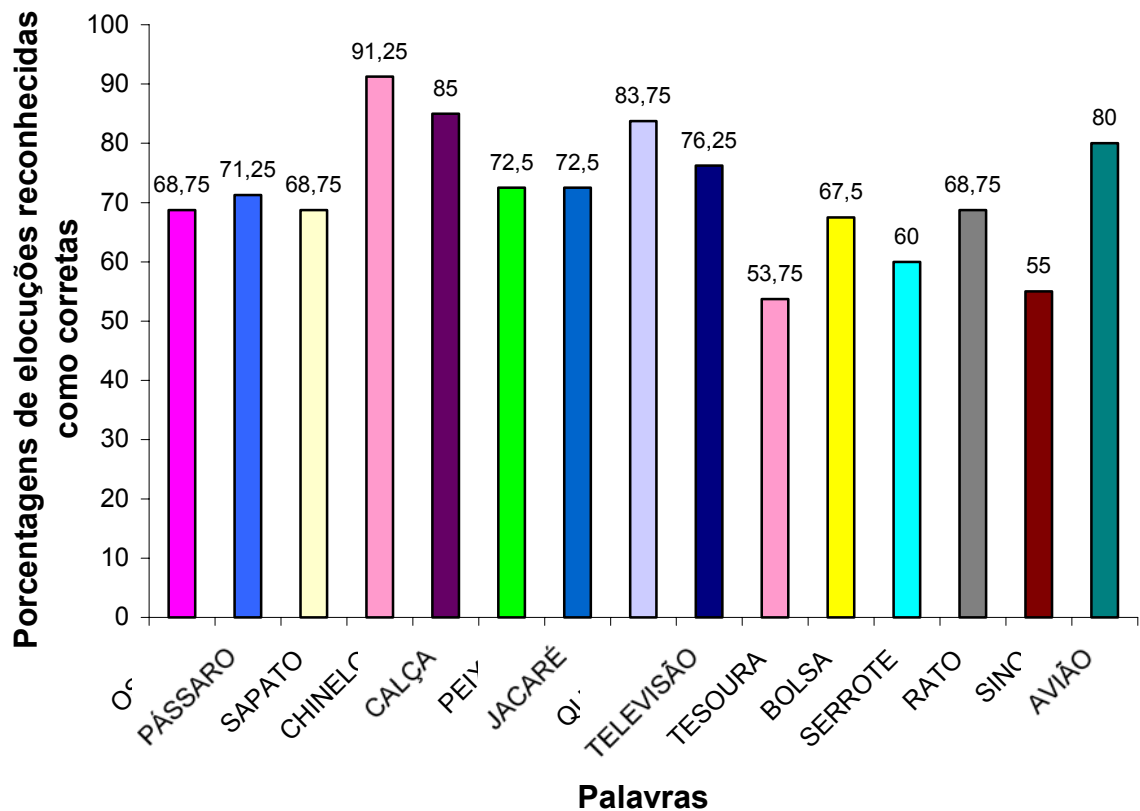
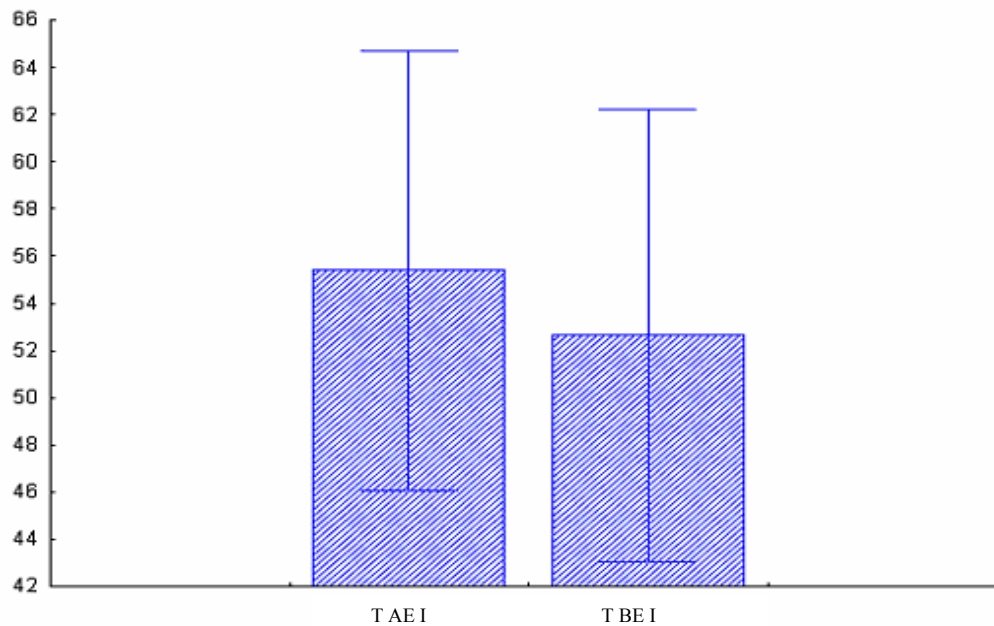


FIGURA 21 – Porcentagens, por palavra, de elocuições reconhecidas como corretas do G2, grupo de 5 anos a 6 anos e 11 meses, nas tarefas das relações AE e BE do Grupo de Estímulos I I.

Os indivíduos do G2, na faixa etária de 4 anos a 4 anos e 11 meses, realizaram apenas as tarefas do GE I, por ser o único grupo de estímulos cujos fonemas são presumíveis de aquisição para esta faixa etária. Os indivíduos foram expostos a quatro repetições de cada estímulo, duas na relação AE e duas na relação BE, o que totalizou 80 elocuições de cada estímulo. As tarefas foram intercaladas, uma AE e uma BE. As médias individuais desse grupo estão demonstradas em tabela, no ANEXO VII, e as médias de elocuições reconhecidas como corretas do grupo estão representadas na Figura 22.



LEGENDA

T AE I - média 54,4% e desvio padrão das tarefas da relação AE do GE I

T BE I - média 52,65% e desvio padrão das tarefas da relação BE do GE I

FIGURA 22 - -- Porcentagens de elocuições reconhecidas como certas e dos desvios padrões do G2, grupo de 4 anos a 4 anos e 11 meses, nas tarefas das relações AE e BE do Grupo de Estímulos I.

As tarefas do GE I eram compostas de dezesseis tentativas cada, totalizando 64 elocuições por indivíduo e 1280 no grupo. A porcentagem de elocuições reconhecidas pelo software Nuance como corretas foi de 54,4% nas tarefas das relações AE e 52,65% nas tarefas das relações BE. As palavras com menores índices de elocuições reconhecidas como pronunciadas corretamente no GE I foram “sofá”, que testou o fonema /s/, fricativo e surdo, com 37,5% de elocuições reconhecidas como pronunciadas corretamente, com 30 elocuições reconhecidas como certas e 50 como erradas; “bola”, que testou o fonema /b/, que é oclusivo e sonoro, com porcentagem de 35% de elocuições reconhecidas como pronunciadas corretamente, com 28 elocuições reconhecidas como certas e 52 como erradas; a palavra “dente”, que testou o fonema /d/, oclusivo e sonoro, com a porcentagem de 47,5% de elocuições reconhecidas como pronunciadas corretamente, sendo 38 elocuições reconhecidas como certas e 42 como erradas; a palavra “pato”, que testou o fonema /p/, oclusivo e surdo, com 48,75% de elocuições reconhecidas como pronunciadas corretamente, sendo 39 elocuições reconhecidas como certas e 41 como erradas; “abelha”, que testou o fonema /λ/, lateral e sonoro, com 46,25% de elocuições reconhecidas como pronunciadas corretamente, com 37 elocuições reconhecidas como certas e 43 como erradas. Todas as outras palavras tiveram índice de elocuições reconhecidas como pronunciadas corretamente a partir de 50% (ver

Figura 23). No total das tarefas, cada um dos indivíduos emitiu 62 elocuições como respostas aos estímulos apresentados nas diferentes tarefas. Neste grupo, o número total de respostas (elocuições) foi de 1240.

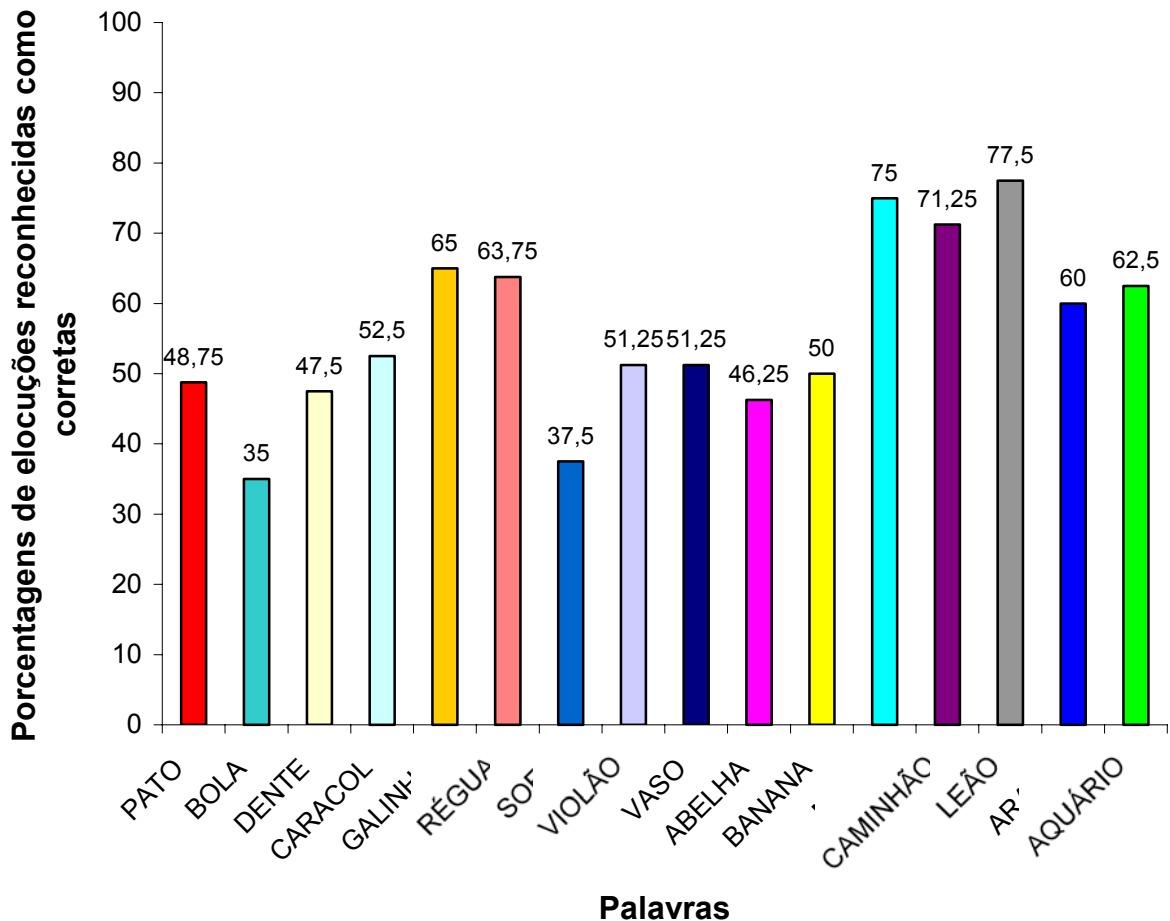
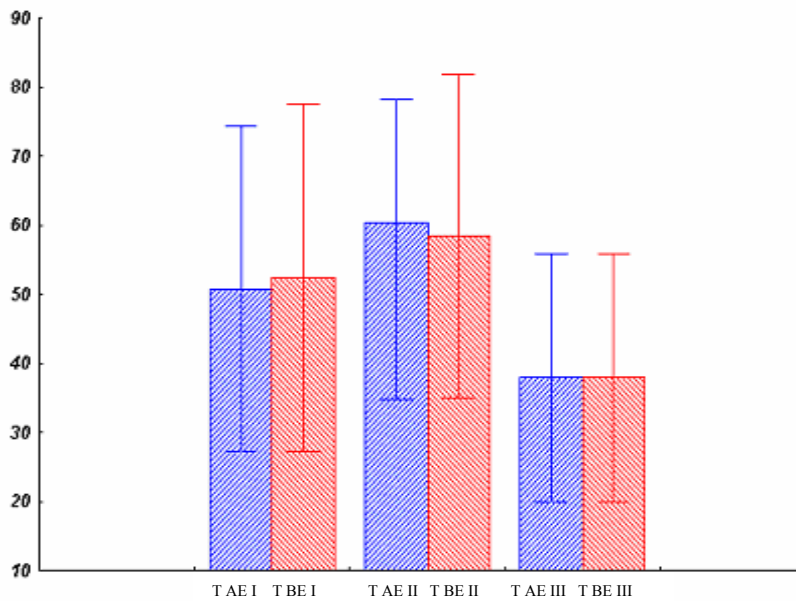


FIGURA 23 – Porcentagens, por palavra, de elocuições reconhecidas como corretas do G2, grupo de 4 anos a 4 anos e 11 meses, nas tarefas das relações AE e BE do Grupo de Estímulos I.

Os indivíduos do G3 foram expostos a oito repetições de cada palavra, quatro na relação AE e quatro na relação BE, o que totalizou 80 elocuições de cada palavra. As tarefas foram intercaladas, uma AE e uma BE do mesmo grupo de estímulos. As médias individuais desse grupo estão demonstradas em uma tabela, no ANEXO VIII, e as médias do grupo estão representadas na Figura 24.



LEGENDA

T AE I = média (65,92) e desvio padrão (17,95) das tarefas da relação AE – GE I
T AE II = média (67,65) e desvio padrão (17,67) das tarefas da relação AE – GE II
T AE III = média (52,4) e desvio padrão (11,37%) das tarefas da relação AE – GE III
T BE I = média (64,32%) e desvio padrão (16,00) das tarefas da relação BE – GE I
T BE II = média (63,4) e desvio padrão (13,82) das tarefas da relação BE – GE II
T BE III = média (51,5) e desvio padrão (13,61) das tarefas da relação BE – GE III

FIGURA 24 –Porcentagens de elocuições reconhecidas como certas e dos desvios padrões do G3, nas tarefas das relações AE e BE dos GEI, GEII e GEIII.

A coleta foi iniciada pelo GE I. As tarefas desse grupo de estímulos eram compostas de dezesseis tentativas cada, totalizando 128 elocuições por indivíduo e 1280 no grupo. A porcentagem de elocuições reconhecidas pelo software Nuance como corretas foi de 65,92% nas tarefas das relações AE e 64,32% nas tarefas das relações BE.

As palavras com menores índices de elocuições reconhecidas como pronunciadas corretamente no GE I foram “bola”, que testou o fonema /b/, que é oclusivo e sonoro, com porcentagem de 57,5% de elocuições reconhecidas como pronunciadas corretamente, com 46 elocuições reconhecidas como certas e 34 como erradas; a palavra “dente”, que testou o fonema /d/, oclusivo e sonoro, com a porcentagem de 45% de elocuições reconhecidas como pronunciadas corretamente, sendo 36 elocuições reconhecidas como certas e 44 como erradas; a palavra “abelha” que testou o fonema /λ/, lateral e sonoro, com 52,5% de elocuições reconhecidas como pronunciadas corretamente, sendo 42 elocuições corretas e 38 incorretas; a palavra “arara”, que testou o fonema /r/, sonoro e vibrante, com porcentagem de 60% de elocuições reconhecidas como pronunciadas corretamente, sendo 48 elocuições corretas e 32

incorretas e “vaso”, que avaliou o fonema sonoro e fricativo /z/, com 61,25% de elocuições reconhecidas como pronunciadas corretamente, sendo 49 elocuições corretas e 31 incorretas. Todas as outras palavras tiveram índice de elocuições reconhecidas como pronunciadas corretamente acima de 63% (ver Figura 25).

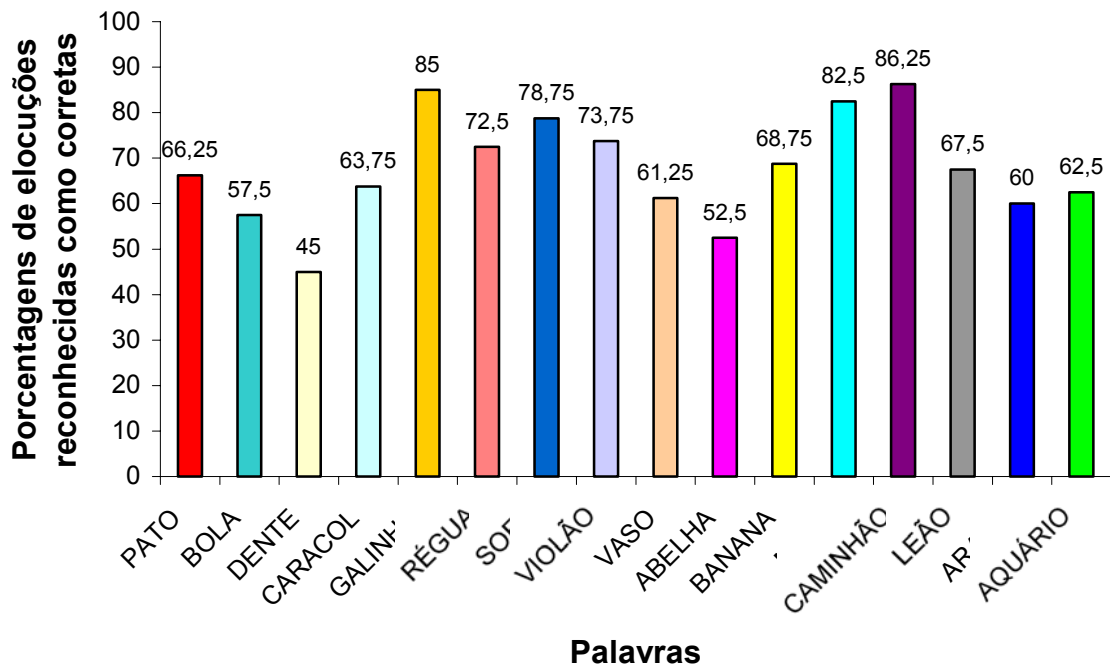


FIGURA 25 – Porcentagens, por palavra, de elocuições reconhecidas como corretas do G3, nas tarefas das relações AE e BE do Grupo de Estímulos I.

No GE II, nas tarefas da relação AE, o índice de elocuições reconhecidas pelo software Nuance como corretas foi de 67,65% e nas da relação BE foi de 63,4%. As tarefas desse grupo de estímulos eram compostas de quinze tentativas cada, totalizando 60 elocuições por indivíduo e 1200 no grupo. As palavras que apresentaram as menores porcentagens de elocuições reconhecidas como pronunciadas corretamente foram: “pássaro”, que avalia o fonema /s/, surdo e fricativo, com 42,5% das elocuições reconhecidas como pronunciadas corretamente, 34 reconhecidas como corretas e 46 como incorretas; “tesoura”, que avalia o fonema /t/, oclusivo e surdo, com 46,25% de elocuições reconhecidas como pronunciadas corretamente, sendo 37 elocuições corretas e 43 incorretas; “televisão”, que avalia o fonema /t/, surdo e oclusivo, com 61,25% elocuições reconhecidas como pronunciadas corretamente, 49 elocuições corretas e 31 incorretas; “sino”, que avalia o fonema /i/, nasal e sonoro, e “bolsa” que avalia o arquifonema lateral /L/, tiveram 58,75% elocuições reconhecidas como

pronunciadas corretamente, e “serrote”, que avalia o fonema /ʃ/, sonoro e vibrante com 47,5% elocuições reconhecidas como pronunciadas corretamente. Todas as outras palavras tiveram índice de reconhecimento a partir de 65% (ver Figura 26).

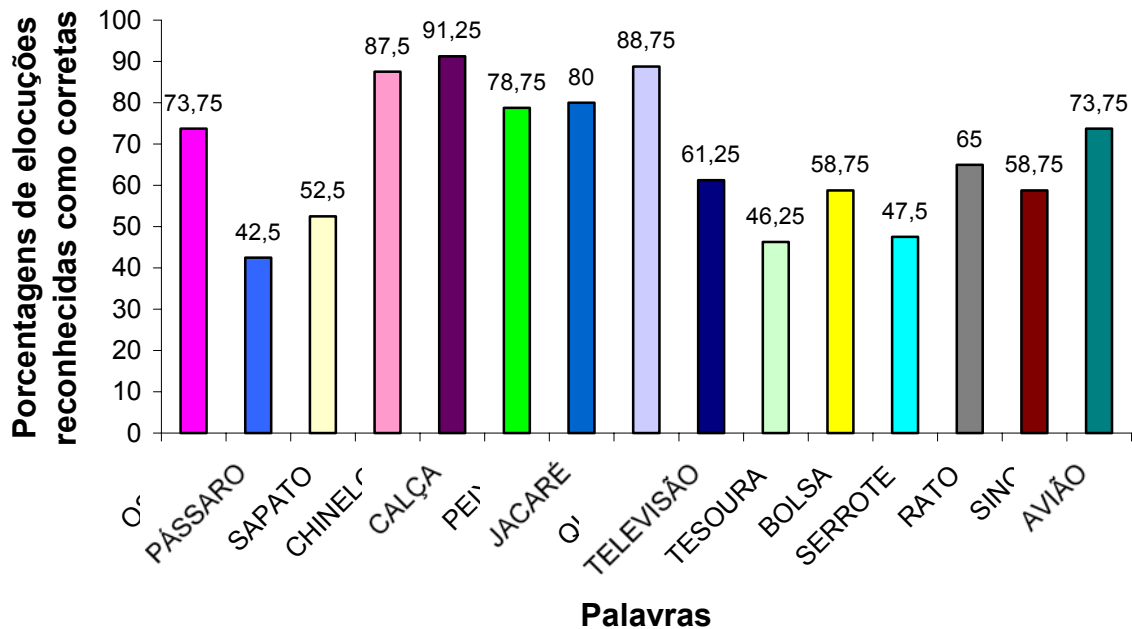


FIGURA 26 – Porcentagens, por palavra, de elocuições reconhecidas como corretas do G3, nas tarefas das relações AE e BE do Grupo de Estímulos II.

No GE III, a porcentagem de elocuições reconhecidas pelo software Nuance como corretas foi menor em relação aos outros grupos de estímulos: 52,4% nas relações AE e 51,5% nas relações BE. Neste grupo, algumas palavras tiveram uma baixa porcentagem de elocuições reconhecidas como pronunciadas corretamente. Entre elas se destacaram as palavras “livro”, com apenas 20% de elocuições reconhecidas como pronunciadas corretamente e “zebra”, com 25% de elocuições reconhecidas como pronunciadas corretamente, sendo que ambas avaliam o /r/ no grupo consonantal; “giz” com 26,25% de elocuições reconhecidas como pronunciadas corretamente; “bote”, que testou o fonema /b/, que é oclusivo e sonoro, foi reconhecida como pronunciada corretamente em 37 elocuições, ou 46,25%; “pote”, que testou o fonema /p/, oclusivo e surdo, foi reconhecida em 30 elocuições, ou 37,5% de elocuições reconhecidas como pronunciadas corretamente; “vaca” que testou o fonema /v/, surdo e fricativo, obteve 33,75% de elocuições reconhecidas como pronunciadas corretamente. Todas as outras palavras tiveram média de elocuições reconhecidas como pronunciadas corretamente a partir de 50% (ver Figura 27).

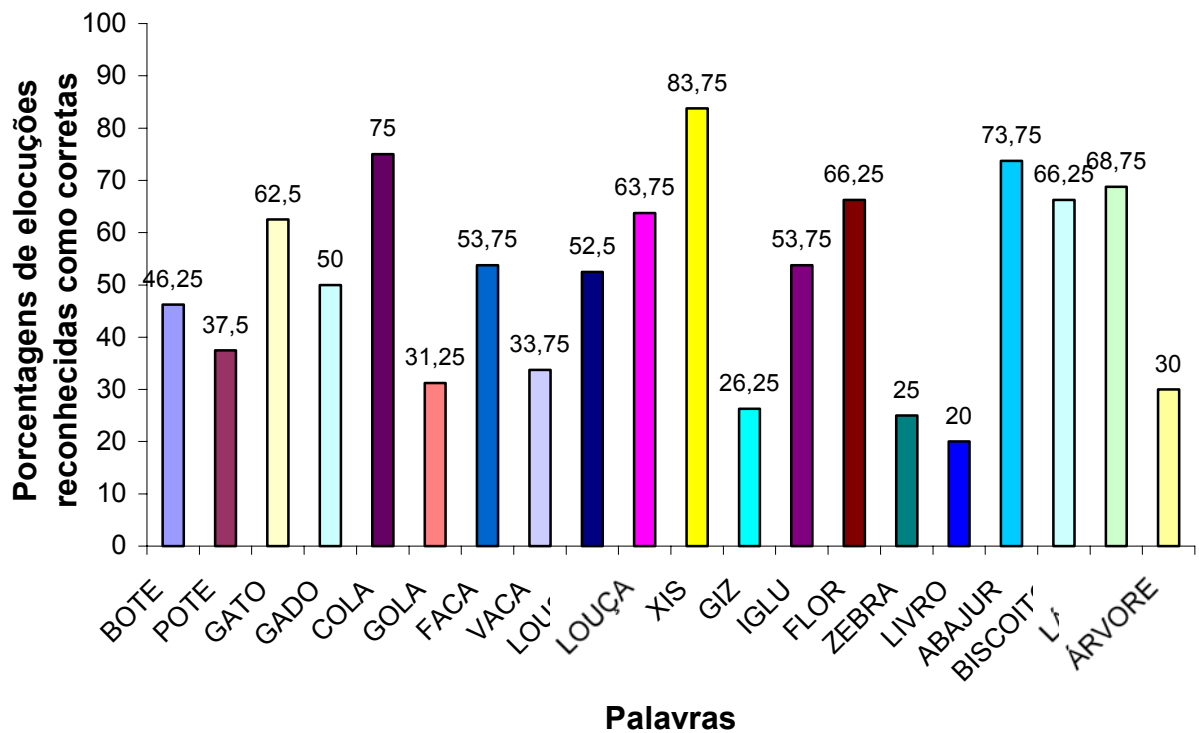
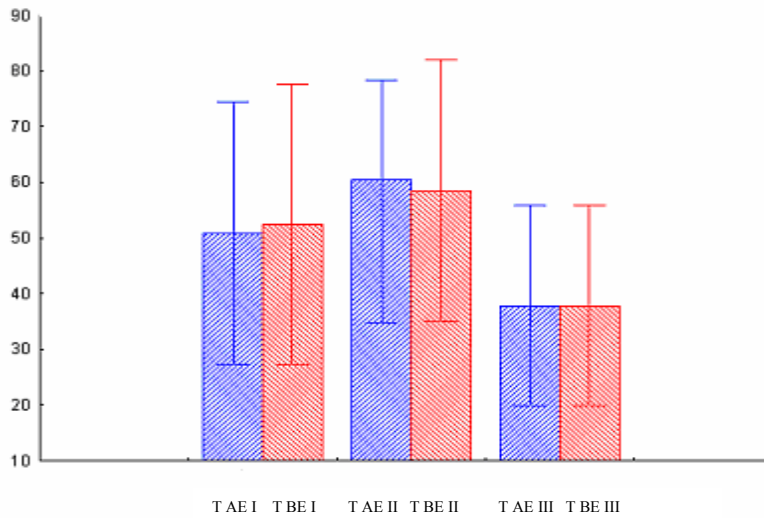


FIGURA 27 – Porcentagens, por palavra, de elocuições reconhecidas como corretas do G3, nas tarefas das relações AE e BE do Grupo de Estímulos III.

O fato de este grupo de indivíduos apresentar índice de erros, ou seja, elocuições reconhecidas como pronunciadas incorretamente, bem maior que o do G2, apesar da média de idade ser mais elevada, se deve a vários fatores. Alguns dos indivíduos tiveram dificuldade em esperar o sinal para falar, falavam antes da hora, errando a tentativa. Outro ponto é que esses indivíduos articulam mal muitas palavras, por exemplo, “vião”, em vez de “avião”, “arve”, no lugar de “árvore”, “flô”, “fror” ou “for” em vez de “flor”, “borsa”, em vez de “bolsa”, “zeba”, em vez de “zebra”, “abeia” ou “belha” no lugar de “abelha”, “tevisão” em vez de “televisão”, entre outras. As palavras com encontro consonantais, que fazem parte do GE III, foram as que a maioria dos sujeitos erraram ao pronunciar, o que justifica a baixa porcentagem de acertos neste grupo de estímulos. No total das tarefas, cada um dos indivíduos emitiu 408 elocuições como respostas aos estímulos apresentados nas diferentes tarefas. Neste grupo, o número total de respostas (elocuições) foi de 4080.

Os indivíduos do G4, foram expostos a oito repetições de cada palavra, dos três grupos de estímulos, quatro na relação AE e quatro na relação BE, o que totalizou 80 elocuições de cada palavra. As tarefas foram intercaladas, uma AE e uma BE do mesmo grupo de estímulos.

As médias individuais desse grupo estão demonstradas em uma tabela, no ANEXO XI, e as médias de acertos do grupo estão representadas na Figura 28.



LEGENDA

T AE I = média (50,75) e desvio padrão (23,61) das tarefas da relação AE – GEI
T AE II = média (60,35) e desvio padrão (25,64) das tarefas da relação AE – GEII
T AE III = média (37,87) e desvio padrão (17,91) das tarefas da relação AE – GEIII
T BE I = média (52,35) e desvio padrão (25,25) das tarefas da relação BE – GEI
T BE II = média (58,42) e desvio padrão (23,46) das tarefas da relação BE – GEII
T BE III = média (37,87) e desvio padrão (17,98) das tarefas da relação BE – GEIII

FIGURA 28 – Porcentagens de elocuições reconhecidas como certas e dos desvios padrões do G4, nas tarefas das relações AE e BE dos Grupos de Estímulos I, II e III.

A coleta foi iniciada pelo GE I. As tarefas desse grupo de estímulos eram compostas de dezesseis tentativas cada, totalizando 128 elocuições por indivíduo e 1280 no grupo. A porcentagem de elocuições reconhecidas pelo software Nuance como corretas foi de 50,75% nas tarefas das relações AE e 52,35% nas tarefas das relações BE. Muitas palavras tiveram baixo índice de elocuições reconhecidas como corretas, provavelmente pela dificuldade de alguns dos indivíduos em articularem essas palavras. Entretanto, algumas das palavras menos reconhecidas, coincidiram com as também menos reconhecidas dos demais grupos de indivíduos, como “bola”, que testou o fonema /b/, que é oclusivo e sonoro, com reconhecimento de 21,25%, com 17 elocuições reconhecidas como certas e 63 como erradas; a palavra “dente”, que testou o fonema /d/, oclusivo e sonoro, com reconhecimento de 31,25%, com 25 elocuições reconhecidas como certas e 55 como erradas; a palavra “abelha” que testou o fonema /ʎ/, lateral e sonoro, com 26,25% de elocuições reconhecidas como pronunciadas corretamente, 21 como certas e 59 erradas, e a palavra “arara”, que testou o fonema /r/, sonoro

e vibrante, com porcentagem de elocuições reconhecidas como pronunciadas corretamente de 60%, 48 como corretas e 32 como incorretas, e “vaso”, que avaliou o fonema sonoro e fricativo /z/, com 33,75% de elocuições reconhecidas como pronunciadas corretamente, 27 como corretas e 53 como incorretas. Todas as outras palavras tiveram índice de elocuições reconhecidas como tendo sido pronunciadas corretamente acima de 38,75% (ver Figura 29).

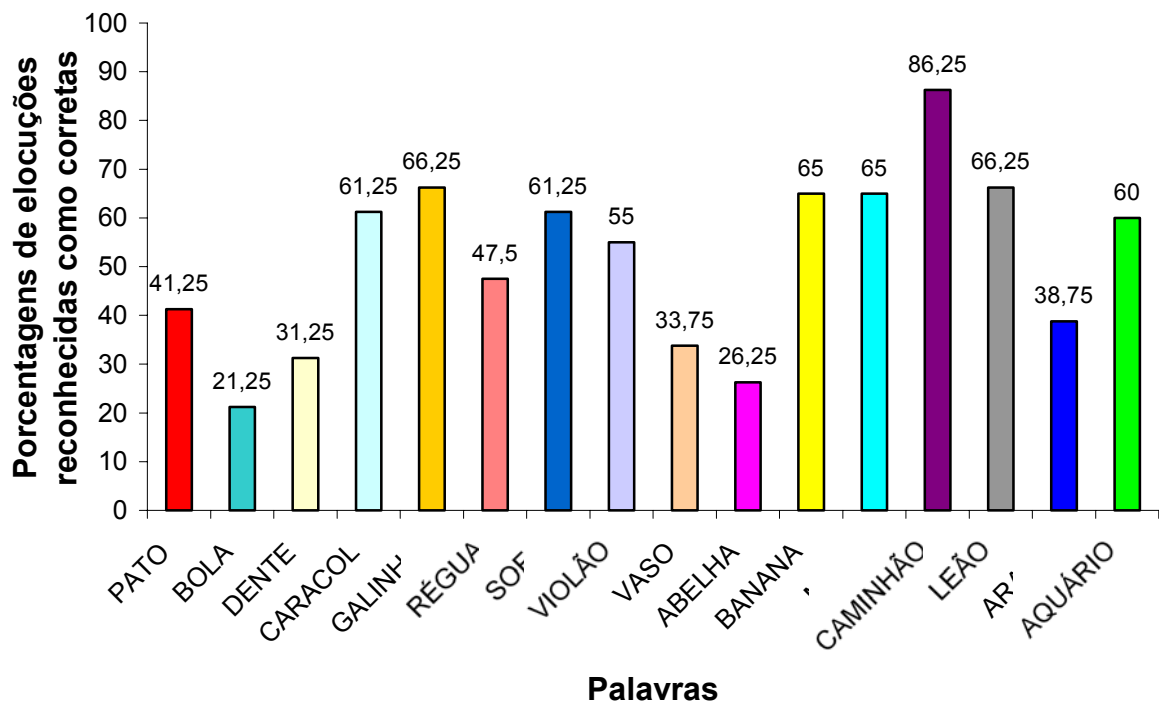


FIGURA 29 – Porcentagens, por palavra, de elocuições reconhecidas como corretas do G4, nas tarefas das relações AE e BE do Grupo de Estímulos I.

No GE II, nas tarefas das relações AE, a porcentagem de elocuições reconhecidas pelo software Nuance como corretas foi de 60,35% e nas relações BE foi de 58,42%. As tarefas desse grupo de estímulos eram compostas de quinze tentativas cada, totalizando 60 elocuições por indivíduo e 1200 no grupo. As palavras que apresentaram as menores porcentagens elocuições reconhecidas como pronunciadas corretamente foram: “pássaro”, que avalia o fonema /s/, surdo e fricativo, com 46,25% de acertos, 37 elocuições corretas e 43 incorretas; “tesoura”, com 51,25% de elocuições reconhecidas como pronunciadas corretamente, sendo 41 elocuições corretas e 39 incorretas; “televisão”, que avalia o fonema /t/, surdo e oclusivo, com 48,75% de elocuições reconhecidas como pronunciadas corretamente, 39 elocuições corretas e 41 incorretas; “bolsa” que avalia o arqui fonema lateral /L/, teve 42,25% de elocuições

reconhecidas como pronunciadas corretamente, e “serrote”, que avalia o fonema /ʃ/, sonoro e vibrante com 41,25% de elocuições reconhecidas como pronunciadas corretamente. Todas as outras palavras tiveram índice de reconhecimento a partir de 60% (ver Figura 30).

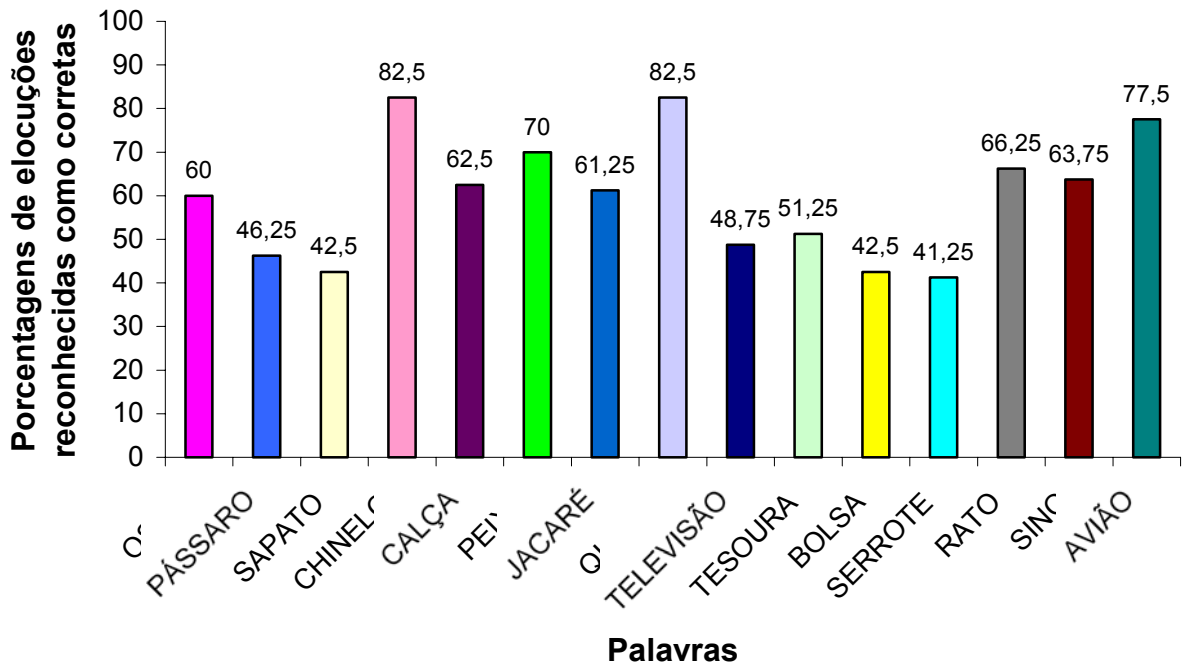


FIGURA 30 – Porcentagens, por palavra, de elocuições reconhecidas como corretas do G4, nas tarefas das relações AE e BE do Grupo de Estímulos II.

No GE III, a porcentagem de elocuições reconhecidas pelo software Nuance como corretas foi menor em relação aos outros grupos de estímulos, 37,87% nas relações AE e 37,87% nas relações BE. No GE III algumas palavras tiveram uma baixa porcentagem elocuições reconhecidas como pronunciadas corretamente. Entre elas se destacaram as palavras: “gola”, que testou o fonema /g/, sonoro e oclusivo, com 11,25% de elocuições reconhecidas como pronunciadas corretamente, o que corresponde a 9 elocuições reconhecidas como certas e 71 como erradas; “vaca” que testou o fonema /v/, surdo e fricativo, obteve 11,25% de elocuições reconhecidas como pronunciadas corretamente, sendo 9 elocuições reconhecidas como certas e 71 como erradas; “giz” com 17,5% de elocuições reconhecidas como pronunciadas corretamente; “bote”, que testou o fonema /b/, que é oclusivo e sonoro, foi reconhecida em 15 elocuições, ou 18,75% de elocuições reconhecidas como pronunciadas corretamente; “pote”, que testou o fonema /p/, oclusivo e surdo, foi reconhecida em 23 elocuições, ou 28,75% de elocuições reconhecidas como pronunciadas corretamente; “livro”,

com apenas 22,5% de elocuições reconhecidas como pronunciadas corretamente e “zebra”, com 13,75% de elocuições reconhecidas como pronunciadas corretamente, sendo que ambas avaliam o /r/ no grupo consonantal. Neste grupo de estímulos o índice de elocuições reconhecidas como pronunciadas corretamente foi muito baixo para a maioria das palavras (ver Figura 31), provavelmente por ser neste grupo que se encontram as palavras cujos fonemas a maior parte dos indivíduos apresentam dificuldades de articulação e/ou de discriminação, como nos casos das palavras nas quais os fonemas diferem apenas pelo traço de sonoridade. Um fato importante foi de os indivíduos realizarem as tarefas com entusiasmo, o que surpreendeu a experimentadora, pois, com base no relato da fonoaudióloga do Setor de Saúde do município de São Manuel, responsável pelo atendimento da maioria dos indivíduos do G4, trata-se de crianças tímidas, que resistem em falar na presença de pessoas que não fazem parte do seu cotidiano. Entretanto, todos realizaram as tarefas sem a menor resistência. No total das tarefas, cada um dos indivíduos emitiu 408 elocuições como respostas aos estímulos apresentados nas diferentes tarefas. Neste grupo o número total de respostas (elocuições) foi de 4080.

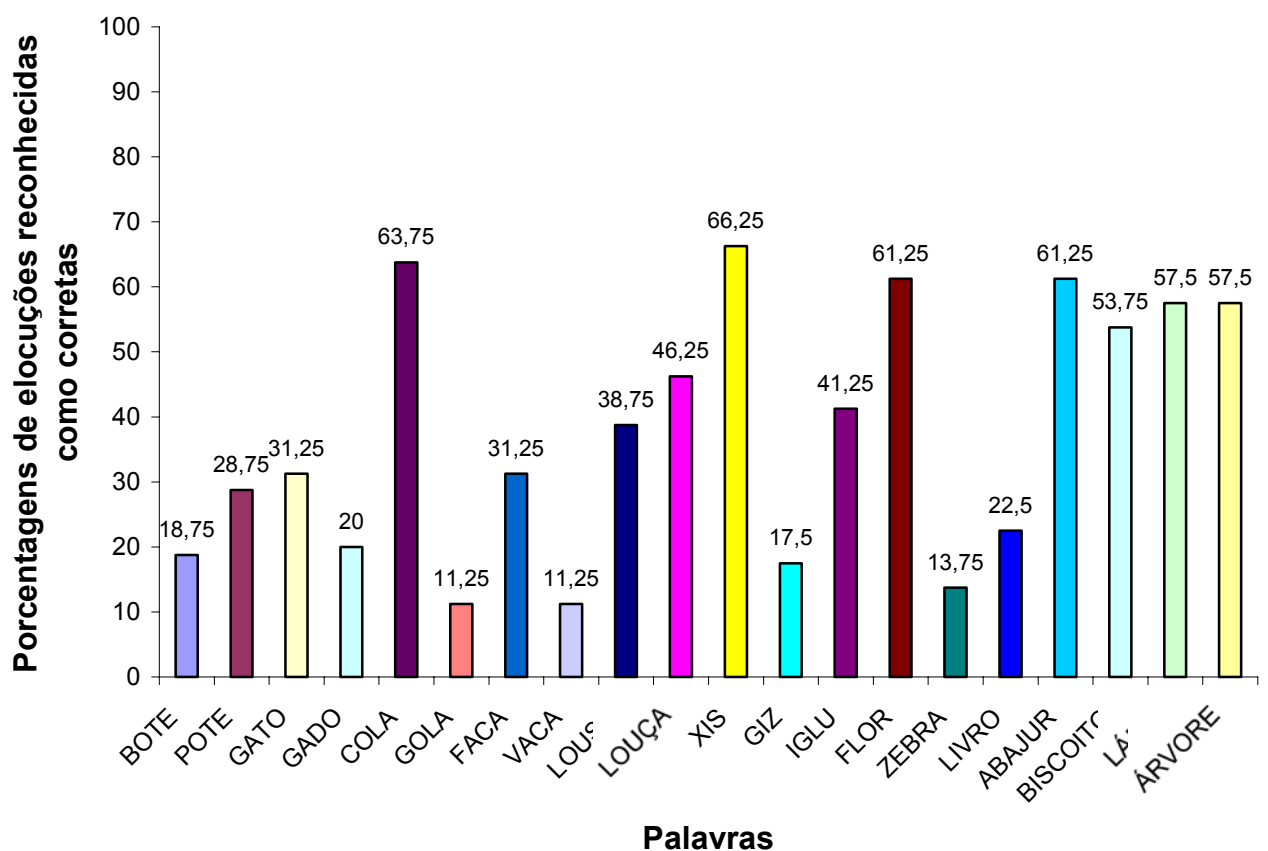
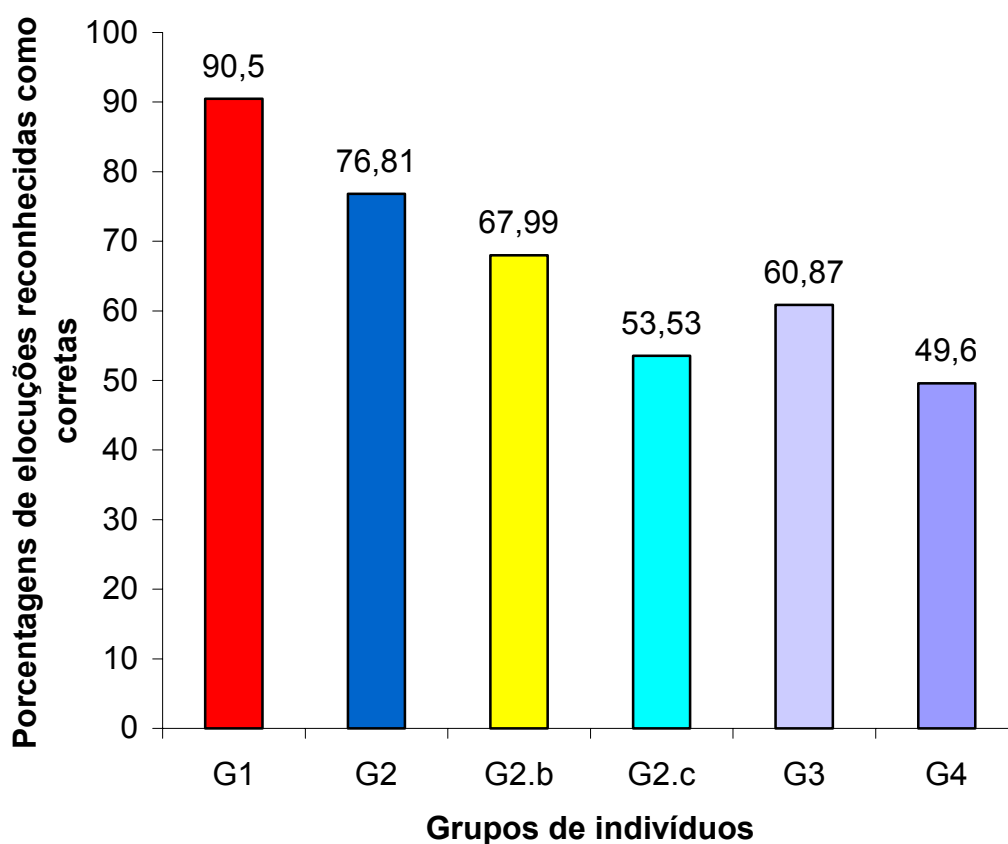


FIGURA 31 – Porcentagens, por palavra, de elocuições reconhecidas como corretas do G4, nas tarefas das relações AE e BE do Grupo de Estímulos III.

Resultado geral

No total, os 110 indivíduos que participaram deste estudo, juntos, foram expostos a 20.040 estímulos, emitindo o mesmo número de elocuições como respostas aos estímulos.

Os resultados mostram que as palavras com menores índices de reconhecimento em todos os grupos são, na maioria, as mesmas. No GE I, essas palavras são: “bola”, “dente”, que aparecem em todos os grupos de sujeitos e “arara”, “pato”, “abelha” e “vaso” que aparecem em mais de um dos grupos. No GE II, a palavra “sino” aparece em todos os grupos, e “serrote”, “tesoura”, em mais de um grupo. No GE III, as palavras “bote”, “pote”, “vaca” e “livro”, aparecem em todos os grupos entre as que têm menores porcentagens de acertos. As palavras são identificadas em sua forma completa, porém é possível separá-las por grupos com características semelhantes. As palavras “bola”, “dente”, “pato”, “bote”, “pote” e “abelha” possuem fonemas plosivos ou oclusivos; “sino”, “tesoura” e “vaca”, têm em suas composições fonemas fricativos e “serrote”, “tesoura” e “livro”, têm fonemas vibrantes. Entre as palavras com maiores índices de reconhecimento observa-se que o GE II, independente do estímulo ser auditivo ou visual, foi que teve maior porcentagem de elocuições reconhecidas pelo software Nuance como corretas. Na análise por grupos de indivíduos, as médias gerais, nas relações AE e BE juntas, de elocuições reconhecidas pelo software Nuance como corretas foram: no G1, foi de 90,50%; no G2, na faixa etária de 7 anos a 7 anos e 11 meses, foi de 76,81%, na faixa etária de 5 anos a 6 anos e 11 meses foi de 67,99% e na faixa etária de 4 anos a 4 anos e 11 meses foi de 53,53%; no G3 foi de 60,87% e no G4 foi de 49,60% (ver Figura 32).

**LEGENDA:**

G1: Média de elocuições reconhecidas como corretas no G1, grupo de universitários.

G2: Média de elocuições reconhecidas como corretas no G2 na faixa etária de 7 anos a 7anos e 11 meses.

G2b: Média de elocuições reconhecidas como corretas no G2 na faixa etária de 5 anos a 6anos e 11 meses.

G2c: Média de elocuições reconhecidas como corretas no G2 na faixa etária de 4 anos a 4 anos e 11 meses.

G3: Média de elocuições reconhecidas como corretas no grupo de indivíduos com diagnóstico de deficiência mental.

G4: Média de elocuições reconhecidas como corretas no grupo de indivíduos com diagnóstico de transtorno fonológico.

FIGURA 32 - Porcentagens gerais de elocuições reconhecidas como corretas pelo software Nuance por grupos de indivíduos.

Na análise estatística realizada foram feitas comparações entre tarefas da relação AE e tarefas da relação BE para todos os grupos de estímulos. Foram comparadas proporções de reconhecimento e aplicado o teste de comparação de proporções. A estatística de teste é aproximadamente normal (Z). Como nível de significância, foi usado 5% de probabilidade. Os resultados constam da tabela 6.

Tabela 6- Análise estatística

G1 - adultos					
	p1	n1	p2	n2	Z
T AE GE I x T BE GE I	94,55	40	94,80	40	0,050 (NS)
T AE GE II x T BE GE II	91,40	40	93,80	40	0,410 (NS)
T AE GE III x T BE GE III	82,87	40	82,87	40	0,000 (NS)
G2 - 4 anos a 4 anos e 11 meses					
T AE GE I x T BE GE I	55,40	40	52,65	40	0,247 (NS)
G2 - 5 anos a 6 anos e 11 meses					
T AE GE I x T BE GE I	62,72	40	66,82	40	0,384 (NS)
T AE GE II x T BE GE II	66,70	40	70,70	40	0,386 (NS)
G2 - 7 anos e 7 anos e 11 meses					
T AE GE I x T BE GE I	79,97	40	78,25	40	0,189 (NS)
T AE GE II x T BE GE II	85,12	40	81,75	40	0,405 (NS)
T AE GE III x T BE GE III	67,75	40	68,00	40	0,024 (NS)
G3 - deficientes					
T AE GE I x T BE GE I	65,92	40	64,32	40	0,150 (NS)
T AE GE II x T BE GE II	67,65	40	64,40	40	0,307 (NS)
T AE GE III x T BE GE III	52,40	40	51,50	40	0,081 (NS)
G4 - transtorno					
T AE GE I x T BE GE I	50,75	40	52,35	40	0,143 (NS)
T AE GE II x T BE GE II	60,35	40	58,42	40	0,176 (NS)
T AE GE III x T BE GE III	37,87	40	37,87	40	0,000 (NS)

Nota-se que em todos os casos não houve diferença significativa entre proporções. Esses resultados demonstram que os resultados são confiáveis, os programas tiveram desempenho igual em ambas relações testadas. Houve precisão no reconhecimento das elocuições.

Tendo como base os índices de acertos por idades, dos G1 e G2, nos três grupos de estímulos: GE I, GE II e GE III, traçou-se uma linha de projeção de média de reconhecimento por grupo de estímulos, representadas nas figuras 22, 23 e 24.

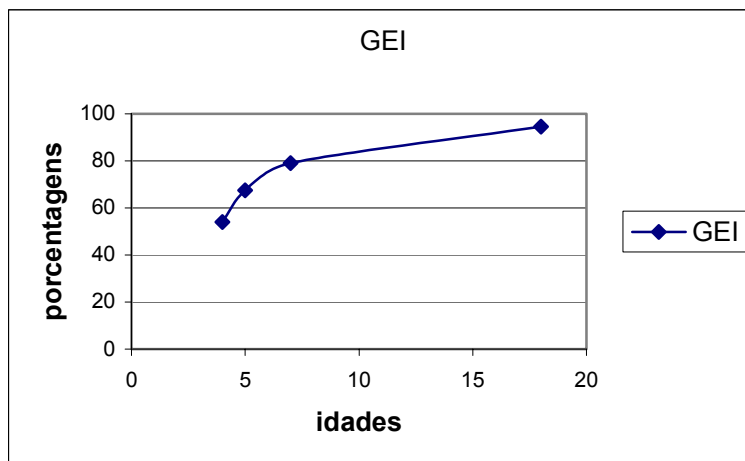


FIGURA 33 – Representação gráfica da projeção de reconhecimento por idades no GE I.

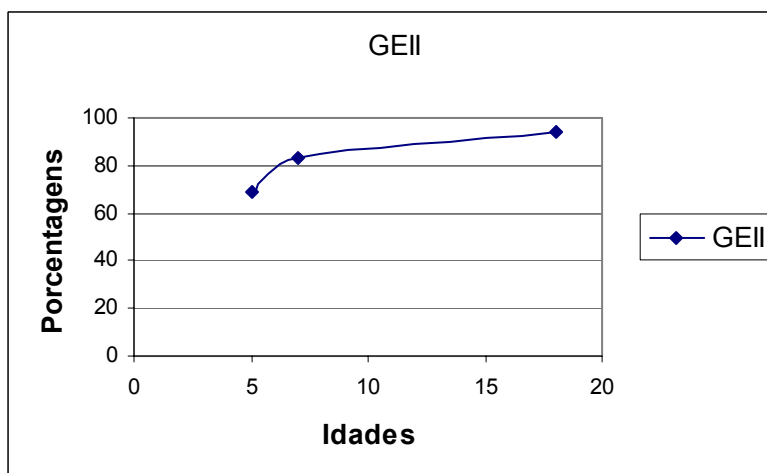


FIGURA 34 – Representação gráfica da projeção de reconhecimento por idades no GE II.

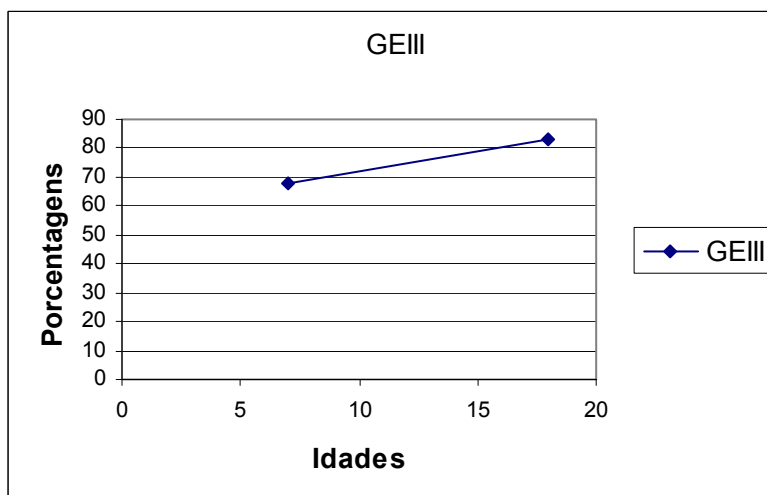


FIGURA 35 – Representação gráfica da projeção de reconhecimento por idades no GE III.

Discussão

Este capítulo sobre a discussão dos achados terá a mesma seqüência utilizada na análise dos dados, ou seja, será iniciada pelo G1, seguida dos G2, G3 e G4.

O G1 apresentou um alto índice de acertos na maioria das palavras. Por ser composto por universitários, credita-se a este grupo o papel de referência para a confiabilidade da tecnologia avaliada. Por pronunciarem as palavras corretamente, infere-se que a porcentagem de erros no reconhecimento de elocuições deve-se a problemas na tecnologia de reconhecimento de fala, ou seja, é a margem de erro que o software apresenta no reconhecimento da fala em populações adultas. Sendo assim, pode-se dizer que para a maioria dos estímulos testados neste estudo, a tecnologia é confiável. Conseguiu captar as diferenças sutis de pronúncia que as pessoas apresentam normalmente nas suas elocuições, que são consideradas normais pela sociedade, como por exemplo, a palavra peixe, algumas pessoas pronunciam peixe, pêxe e outras peixi. Os grupos de estímulos I e II apresentaram índices de acertos elevados e maiores que o do G III. Estes resultados sugerem uma dificuldade maior da tecnologia em reconhecer algumas palavras do GE III. Entretanto, as palavras com maiores índices de erros dos GE I e GE II também sugerem dificuldades de reconhecimento da tecnologia. No reconhecimento das palavras, os resultados demonstraram que as palavras com menores índices de reconhecimento foram as oclusivas “bola”, com reconhecimento de 86,25%, “bote”, que testou o fonema /b/, que é oclusivo e sonoro, foi reconhecida em 50 elocuições, ou 62,5%; “pote”, que testou o fonema /p/, oclusivo e surdo, foi reconhecida em 36 elocuições, ou 45% de reconhecimento erradas e as fricativas “violão”, 86,25%, “sino”, com 73,75% de acertos, “vaca” que testou o fonema /v/ obteve 70% de reconhecimento. Corroborando, não em porcentagens, mas por grupos de fonemas o trabalho de Ali, Spiegel, Mueller, Haentjens e Berman, (1999) no qual os resultados foram menores para classificação oclusiva, 86%, do que para a classificação fricativa, 90%. No presente trabalho a média geral de acertos neste grupo de adultos foi de 90,51% na relação AE e de 90,49% na relação BE ou de 90,50% no geral. Separados por sexo, obteve-se índices um pouco mais elevados para o sexo masculino, 90,61%, e 89,39% para o sexo feminino. Esses resultados corroboram resultados de trabalhos na área com grupo de adultos, que demonstram índices altos de acertos (Ynoguti & Violaro, 2001), porém de forma favorável, demonstrando a eficácia do software utilizado.

O G2, por ser composto por crianças consideradas normais tanto no aspecto de desenvolvimento intelectual quanto no da fala, tem, assim como o G1, a função de parâmetro para as faixas etárias nele avaliadas. No grupo de indivíduos de 7 anos a 7 anos e 11 meses, o maior índice de acertos aconteceu no GE II, seguido do GE I e, com o menor porcentagem de acertos, o GE III. A média geral de acertos destes indivíduos foi abaixo das alcançadas pelo G1. Este resultado sugere dificuldades da tecnologia no reconhecimento das elocuições dessa faixa etária. Porém, algumas palavras tiveram alto índice de reconhecimento, o que demonstra que a dificuldade no reconhecimento para essa faixa etária do G2, não se generaliza para todas as palavras, muitas tiveram alto índice de reconhecimento.

No G2, na faixa etária de 5 anos a 6 anos e 11 meses, o maior índice de reconhecimento aconteceu no GE II. Este grupo foi exposto às tarefas dos GE I e GE II, por serem compostos por palavras cujos fonemas já devam estar adquiridos nesta faixa etária. Entretanto, os índices de acertos foram mais baixos que os encontrados nos grupos com faixas etárias mais elevadas, confirmando os resultados do G2, no grupo de 7 anos a 7 anos e 11 meses, de diminuição do índice de reconhecimento em faixas etárias mais baixas, o que também neste grupo não se generaliza para todos os fonemas. Algumas palavras tiveram um índice bom de reconhecimento.

O G2, na faixa etária de 4 anos a 4 anos e 11 meses, foi exposto somente às tarefas dos GE I, por serem as únicas compostas por palavras cujos fonemas já devam estar adquiridos nesta faixa etária. O índice de reconhecimento foi mais baixo do que os encontrados nos grupos de faixa etária mais elevada, o que corrobora os achados do G2 nas faixas etárias de 7 anos a 7 anos e 11 meses e de 4 anos a 4 anos e 11 meses, ou seja, uma incidência maior de erros, quanto menor a idade cronológica do sujeito. Porém, na faixa de 4 anos a 4 anos e 11 meses, poucas palavras tiveram índice elevado de reconhecimento. O maior índice de acertos foi de 77,5%, na palavra “leão”, o que dificulta a aplicação de procedimentos utilizando a tecnologia de reconhecimento de fala nesta faixa etária. Neste grupo duas crianças foram substituídas, por não conseguirem esperar o sinal (luz acesa) para emitirem a resposta.

O G3 foi exposto aos três grupos de estímulos, apresentando maior índice de acertos no GE II, seguido do GE I e do GE III, com o menor número de acertos. Em todos os grupos de estímulos a maior porcentagem de acertos foi nas relações AE, sugerindo uma melhor pronúncia das palavras na presença de um modelo auditivo adequado, demonstrando a importância que essa relação pode ter em procedimentos de ensino de fala nesta população, que, apesar de não ter transtorno fonológico, apresentou dificuldades em pronunciar palavras mais complexas. Se compararmos esses resultados com os do trabalho de Zuliani (2003), no

qual as crianças com deficiência mental apresentaram dificuldades na aprendizagem da leitura e escrita de palavras da língua consideradas complexas, como as do GE III do presente trabalho, e relacionarmos à questão da importância da relação entre os sons de fonemas e os grafemas correspondentes na aquisição de repertórios de leitura e escrita, discutidas nos trabalhos de Hanna, de Souza, de Rose, Quinteiro, Alves e Siqueira, 2002; Matos, Hübner e Peres, 1997; Matos, Hübner, Serra, Basaglia e Avanzi, 2002; Zuliani, 2005; Silva, 2001, notamos a importância de avaliar-se repertórios de fala em programas com objetivos de alfabetização de crianças com problemas de linguagem que, supõe-se, sejam mais fáceis de serem adquiridos se iniciados com palavras de domínio oral das crianças, que no caso da população desse grupo ficou sugerido, pelos resultados do presente estudo, serem as compostas por sílabas simples. O trabalho de Zuliani (2005), demonstrando a importância da oralização, no caso o comportamento ecóico, na aquisição dos repertórios de leitura e escrita, sugere a necessidade de oralização precisa para a aprendizagem dessas habilidades nessa população. Em todos esses estudos mencionados fica evidenciada a importância da avaliação adequada de repertórios orais em trabalhos de alfabetização, e de metodologia de ensino adequada, para se trabalhar com essa população que, freqüentemente, não consegue desenvolver habilidades acadêmicas quando exposta somente aos métodos tradicionalmente usados pelos professores da rede de ensino regular. A falta de recursos adicionais eficazes é, na maioria das vezes, um dos motivos de o professor não tentar uma intervenção diferenciada no ensino de habilidades acadêmicas dessas crianças. Uma questão que pode merecer uma investigação mais detalhada é com relação às palavras pronunciadas de forma incorreta. A dúvida é se alguns “erros” na pronúncia são por questões de ambiente sócio-cultural, ou se por imprecisão articulatória. O mais provável é que haja uma combinação desses fatores. As palavras “borsa”, “fror”, “frô”, “arve”, parecem ser pronúncias do ambiente cultural, enquanto “tevisão”, “zeba”, “igu”, “livo”, parecem mais um problema de origem articulatória ou fonológica, como dificuldade em manipular os segmentos fonéticos de algumas palavras, o que pode ocorrer em indivíduos com problemas nas habilidades de comunicação (Yavas, Hernandorema & Lamprecht, 1992). Entretanto, essa é uma questão sobre a qual não se pode fazer afirmações. Para isso seria necessário um estudo aprofundado sobre o tema. Outro fator importante está nos resultados individuais do G3. Nos grupos de estímulos em que alguns indivíduos não tinham dificuldades para pronunciar as palavras, as porcentagens de acertos foram bem altas, e relacionando esse resultado à idade média do grupo, que é de 9 anos e 8 meses, nota-se novamente a importância do fator idade cronológica na eficácia da tecnologia de reconhecimento da fala. Apesar da média da idade, os índices de elocuições reconhecidas

pelo software de reconhecimento como corretas, foi menor que os índices do G2, que tem média de idade inferior, sugerindo uma defasagem na área da fala dessa população. Isso demonstra a necessidade de se trabalhar adequadamente essa área nessa população.

O G4 realizou todas as tarefas dos três grupos de estímulos. A média de idade dos indivíduos é de 8 anos e 7 meses. Assim como no G3, os resultados individuais do G4 são muito importantes (ver ANEXO XVI). Demonstrem que o índice de acertos foi maior nos grupos compostos pelos estímulos com os fonemas que os indivíduos não apresentavam dificuldades para articular, sugerindo eficácia no reconhecimento da fala dessa população, na faixa etária avaliada neste estudo. Esse achado é muito importante na elaboração de tarefas de ensino para essa população, principalmente por educadores, que não possuem o mesmo treino auditivo dos profissionais da área de fonoaudiologia para discriminar alterações sutis nas elocuições dessas crianças, e precisam, constantemente, trabalhar com a questão da leitura e escrita, geralmente comprometida com muitos erros ortográficos, acarretando dificuldades pedagógicas relacionadas a atividades que exigem escrita e, muitas vezes, na compreensão da leitura e escrita. A importância de se trabalhar a oralização com essa população fica evidenciada no trabalho de Silva (2001). A autora considerou que as sucessivas exposições a tarefas que levaram à produção oral (ecóico, nomeação, textual), associadas às de escolha de acordo com o modelo com resposta construída foram importantes para a obtenção dos resultados desejáveis de leitura e escrita. Os educadores, diante de uma tecnologia adequada, podem avaliar o repertório oral do aluno e elaborar as lições com palavras a serem ensinadas intercaladas com as que os alunos já articulam corretamente, para evitar situações frustrantes diante da possibilidade de respostas seguidas por conseqüências. Outro fator de relevância que ocorreu foi de os sujeitos desinibirem-se na realização das tarefas. Não é possível estabelecer o motivo para tal fato. Algumas hipóteses prováveis podem ser: a relação impessoal máquina-sujeito; o melhor entendimento e objetividade das tarefas via computador ou a combinação destes fatores.

O fato de estatisticamente não haver significância nas diferenças das médias das tarefas AE e BE, sugere que para as faixas etárias e populações avaliadas ambas as relações são igualmente importantes em trabalhos envolvendo a fala, e que o programa utilizado foi bastante preciso, reconhecendo igualmente em ambas as relações. Entretanto, para o G3 e G4 que apresentam dificuldades na pronúncia, a relação AE, por fornecer o modelo correto de pronúncia, pareceu, do ponto de vista da experimentadora, favorecer uma melhor elocução das palavras que os indivíduos tinham dificuldades em pronunciar.

Do ponto de vista pedagógico, um fator positivo e extremamente influente na questão da aprendizagem, foi a motivação de todos os indivíduos na realização das tarefas. Todos, dos G2, G3 e G4, sem exceção, participaram com muito entusiasmo e ao término perguntaram quando voltariam novamente. Os que participaram do estudo nas escolas, durante as aulas, contaram da experiência para os colegas nas salas de aula, como tendo sido muito agradável (sic. Professoras), o que fez com que os que não foram selecionados manifestassem interesse em participar.

Do ponto de vista da tecnologia de reconhecimento de fala e educacional, alguns fatores parecem ser relevantes: a) analisando os grupos de estímulos, observa-se que o GE II, independente de o estímulo ser auditivo ou visual, foi que teve maior porcentagem de acertos, o que indica maior confiabilidade para procedimentos educacionais; b) as palavras que tiveram menor índice de reconhecimento serem, a maioria delas, as mesmas em todos os grupos, o que indica problemas de ordem tecnológica no reconhecimento dessas palavras, portanto é necessário cautela para usá-las em procedimentos de ensino; c) as palavras com alto índice de acertos podem servir de referencial para escolhas de palavras em trabalhos de alfabetização com indivíduos que tenham dificuldades de leitura e escrita; d) a idade parece, pelos resultados, estar diretamente ligada à questão do reconhecimento. Uma hipótese que pode justificar este fator é a questão da frequência de voz, que é diferente em cada fase do desenvolvimento do ser humano. As frequências fundamentais das vozes masculinas de adultos podem variar de 80 a 150 Hz, as femininas de 150 a 250 Hz e as infantis encontram-se acima de 250 Hz (Behlau & Pontes, 1995). Como o software NUANCE foi desenvolvido visando atender populações adultas, fica esclarecida a questão do reconhecimento de fala relacionada à idade cronológica. Os altos índices de reconhecimento no G1 nos permite sugerir que a tecnologia de reconhecimento de fala pode ser uma ferramenta que poderia ser utilizada em programas educativos direcionados à alfabetização de jovens e adultos.

Considerações Finais

O objetivo geral do presente estudo foi avaliar a tecnologia de reconhecimento de fala juntamente com o software de pesquisa Mestre, para verificar sua viabilidade para finalidades de pesquisa e educacional. Os resultados obtidos nos diversos grupos de indivíduos ofereceu fundamentos para as seguintes considerações:

I – O procedimento de reconhecimento da fala de adultos é bastante eficaz em quase todos os grupos de estímulos. Apenas para algumas palavras do GE III, não há alta confiabilidade: o método é relativamente insensível no reconhecimento de algumas palavras deste grupo de estímulos. É sensível a diferenças de pronúncias e sotaques, o que possibilita uma utilização abrangente. Pelas médias de palavras reconhecidas, conclui-se que os programas são eficientes.

II – Ao se comparar os resultados dos três grupos do G2, conclui-se que o procedimento pode ser eficaz com sujeitos de 7 anos a 7 anos e 11 meses, considerando-se a escolha de palavras que não estejam sujeitas a muitos erros no reconhecimento; com indivíduos de 5 anos a 6 anos o uso deve ser mais cauteloso, pois mais palavras estão sujeitas a erros no reconhecimento, portanto a escolha das palavras deve ser mais rigorosa, e para a idade de 4 anos o procedimento ainda não é indicado. Como há variações das evidências acústicas de crianças para adultos, como demonstrado entre os níveis de frequência, e o software NUANCE trabalha com evidências acústicas de adultos, é esperado que o software apresente dificuldades em reconhecer as elocuições de populações infantis.

III – Para o G3 o procedimento foi bastante eficiente, e esse grupo, pela quantidade de palavras mal pronunciadas, pode se beneficiar muito se exposto a treino com esse tipo de tecnologia. Pode ser uma ferramenta de grande suporte para educadores que trabalham com essa população. As palavras bem pronunciadas e com índice elevado de reconhecimento podem servir de parâmetros para escolhas de palavras em procedimentos de ensino das habilidades de leitura e escrita dessa população.

IV – Os resultados individuais demonstraram que, dentro da média de idade do G4, que é a qual normalmente estes indivíduos estão nas séries iniciais de escolarização, o procedimento pode ser muito útil para que educadores trabalhem as dificuldades de fala que interferem na escrita, acarretando muitos danos pedagógicos às crianças dessa população. Entretanto, o uso de palavras que diferem apenas nos fonemas surdos/sonoros, como as do GE III, deve ficar restrito aos profissionais da fala, que têm a habilidade de discriminar os erros de pronúncia e podem avaliar quando e se o uso dessa tecnologia é indicado para se trabalhar

com palavras que tenham essa característica. Os educadores podem trabalhar nos casos desse tipo de troca na fala e na escrita com palavras que tenham os fonemas necessários para sanar ou minimizar as dificuldades da criança e que não diferem apenas pelo traço de sonoridade. Por exemplo, em vez de se trabalhar “cola” e “gola”, ele pode trabalhar com “caminhão”, “caracol”, “galinha”, em vez de “xis” e “giz”, pode-se usar “chinelo” e “jacaré” que são palavras que não causam “confusão” à tecnologia de reconhecimento de fala e possuem os fonemas necessários para o trabalho. Outro ponto relevante nesse grupo foi o fato de os indivíduos se desinibirem diante do procedimento utilizado, demonstrando que procedimentos de ensino informatizado podem ser muito vantajosos com essa população.

V – Para pesquisadores que necessitam trabalhar com avaliações de respostas orais e que não são profissionais da área de fonoaudiologia ou áreas afins, o procedimento pode ser uma alternativa para trazer maior confiabilidade e objetividade aos resultados e maior segurança para a análise dos mesmos.

Uma questão importante do ponto de vista educativo, foi o entusiasmo demonstrado pelas crianças com relação ao procedimento informatizado, deixando claro que o uso da tecnologia, através da aplicação pedagógica do computador, mostra-se como um recurso potencial que deve ser colocado cada vez mais ao alcance dos educadores, oportunizando um trabalho abrangente e eficaz diante das necessidades dos alunos. Um ponto importante discutido por Abreu (2001), a flexibilidade dos softwares educativos, isto é, capacidade de interface de se adaptar às variadas ações do usuário, trazendo melhor qualidade, deve ser considerado por pesquisadores da área, visando ampliar a utilização dessa ferramenta, para beneficiar crianças com necessidades educativas especiais. Através da abrangência e eficiência de seus métodos e técnicas, a Educação, sem dúvida, atingirá mais facilmente sua tão buscada meta de uma “Educação Para Todos”.

Este estudo mostrou que a tecnologia de reconhecimento de fala pode trazer muitos benefícios tanto para a área de pesquisas, como para a área da aprendizagem. Idealmente, queremos os mesmos níveis de reconhecimento de adultos para a população infantil. Enquanto isso não se torna viável é necessário que se estabeleçam critérios como idade cronológica e escolha adequada de palavras. Entretanto, é ainda um campo pouco explorado do ponto de vista educacional, necessitando de outros estudos para conclusões mais efetivas.

Referências Bibliográficas

- Abreu, M. A. F. G., (2001). *Análise de recursos computacionais aplicados a pesquisas e ensino de leitura no Brasil. Dissertação de Mestrado.* Curso de Pós-graduação em Engenharia Elétrica .Universidade Mackenzie: São Paulo.
- Ali, A. M. A.; Spiegel, J. V.der; Mueller, P.; Haentjens, G. & Berman,J. (1999). *An Acoustic-Fonetic Feature-Based System For Automatic Recognition In contínuos Speech.* IEEE, 0-7803-3430-05/99; p. 118-121.
- Almeida, M.A (2004). *Apresentação e Análise das Definições de Deficiência Mental Propostas pela AAMR – Associação Americana de Retardo Mental - no Período De 1908 A 2002.* Trabalho submetido a publicação na Revista de Educação, PUC – Campinas.
- Alves, A. M. (2001). *Processamento digital de sinais sonoros periódicos.* Trabalho apresentado à Faculdade de Engenharia de Sorocaba, para obtenção do título de Engenheiro Eletricista. Sorocaba. FACENS.
- Andrade, C. R. F.; Lopes, D. M. B.; Fernandes, F. D. M. & Wertzner, H. F. (2000). *ABFW – Teste de Linguagem Infantil: nas Áreas de Fonologia, Vocabulário, Fluência e Pragmática.* Carapicuíba, SP: Pró-Fono.
- Assis, G. J. A. de; Baptista, M. Q. G.; Kato, O. M.; Cardoso, D. G. (2003). *Equivalência de estímulos após treino de pareamento consistente de estímulos com atraso do modelo.* Estudos de Psicologia (Natal), v. 8 n.1. jan/abr.
- Brasil/MEC.(1997). *Programa de Capacitação de Recursos Humanos do Ensino Fundamental.* Carvalho, E.N.S.(org). Série Atualidades Pedagógicas. Brasília: SEESP.
- Belau, M. & Pontes, P. (1995). *Avaliação e tratamento das disfonias.* São Paulo: Lovise.
- Brasolotto, A.G. (1993). *Investigação diagnóstica de trocas entre fonemas sonoros e surdos e entre os grafemas correspondentes.* Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Educação Especial, São Carlos: UFSCar.
- Brauner, R. A. & Brauner, F. (1989). *Distúrbio da fala e da linguagem dos deficientes mentais.* In: Launy, L.; Borel – Maissonny, S. Distúrbios da linguagem, da fala e da voz na infância. 2. ed. São Paulo: Roca. 121 a 131.
- Boone ,D.R.& Plante, E. (1994) .*Comunicação humana e seus distúrbios.* Porto Alegre: Artes Médicas.
- Chung, S. H; Park, M. U. & Kim, H. S. *A Parallel Phoneme Recognition Algorithm Based on Continuos Hidden Markov Model.* [http:// webmail.exe/phoneme recognition](http://webmail.exe/phoneme%20recognition) 173.

- de Rose, J. C. (1993). *Classes de Estímulos: Implicações para uma Análise Comportamental da Cognição*. Psicologia Teoria e Pesquisa. Vol. 9, 283-303.
- de Rose, J. C., de Souza, D. G. & Hanna, E. S (1996). *Teaching reading and spelling: exclusion and stimulus equivalence*. Journal of Applied Behavior Analysis. 29. 451-469.
- Diament, A. J. *Deficiência mental*. In: Diament, A.J.; Lefèvre, A. B. (1980). *Neurologia Infantil*. São Paulo: Sarvier p. 515-528.
- Dias, R. de S. F., (2000). *Normalização de locutor em sistema de reconhecimento de fala*. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação. Campinas: UNICAMP.
- Filipsson, M. (1995). *Speech Analysis Tutorial*.
<http://www.ling.lu.se/reasearch/speechtutorial/tutorial.html>
- Forster, Erickson, Forster & Brinkman (1994). *Computer Administered instruction In Phonological Awareness: Evaluation of the DaisyQuest Program*. Journal of Research and Development in Education. 27. 127-137.
- Froetschl, B., (1998). www.agki.tzi.de/ik98/prog/kursunterlange/t2/node4.html.
- Goyos, C., & Almeida, J.C.B. (1996). *Mestre (Version 1.0) [Computer software]*. São Carlos, Brasil: Mestre Software.
- Goyos, C., & Freire, A.F. (2000). *Programando Ensino Informatizado para Indivíduos Deficientes Mentais*. In: Manzini, E.J. (org.). Educação Especial: Temas Atuais. Marília: Unesp Marília Publicações. p. 57-73.
- Hagiwara, R. *How do I read a spectrogram?*
<http://depts.washington.edu/phonlab/mystery/howto.htm>
- Hanna, E. S., de Souza, D. G., de Rose, J.C., Quinteiro, R. S., Campos, S.N., Alves, M. & Siqueira, A. (2002). *Aprendizagem de construção de palavras e seus efeitos sobre o desempenho em ditado; importância do repertório de entrada*. Arquivos Brasileiros de Psicologia. 54.3. 255-273.
- Hanna, E. S., de Souza, D. G., de Rose, J.C. & Fonseca, M. (2004). *Effects of delayed constructed-response identity matching on spelling of dictated words*. Journal of Applied Behavior Analysis. 37
- Lee, K.F. (1988) *Large-Vocabulary Speaker-Independent Continuous Speech Recognition: The SPHINX System*. Ph.D. Thesis, CMU.
- Lee K.F (1989). *Automatic Speech Recognition: The Development of the. SPHINX System*, Kluwer Academic Publishers.

- Lee, V. L., & Pegler, A. M. (1982). *Effects on spelling of training children to read*. Journal of the Experimental Analysis of Behavior. 37, 311-322.
- Luckasson, R. Borthwick-Duffy, S. Buntinx, W. H. E., Coulter, D. L., Craig, E. M.; Reeve, A.; Schalock, R. I., Snell, M. E., Spitalnik, D.M. E, Spreat, S., & Tassé, M. J. (2002). *Mental Retardation – Definition, Classification, and Systemas of Supports*. 10^a ed. Washington (DC): American Association on Mental Retardation.
- Malmberg, B., (s;d). *A Fonética*. Coleção Vida e Cultura. Edição livros do Brasil Lisboa.
- Martins, J.A. (1997). *Avaliação de diferentes técnicas para reconhecimento de fala*. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação. Campinas: UNICAMP.
- Matos, M. A., Hübner, M. M., Serra, V. R. B. P., Basaglia, A. E. & Avanzi, A. (2002). *Redes de relações condicionais e leitura recombinativa: pesquisando o ensinar a ler*. Arquivos Brasileiros de Psicologia. 54. 3. 284-303.
- Matos, M. A., Hübner, M. M. & Peres, W. (1997). *Leitura generalizada: procedimentos e resultados*. In: Banaco, R.A. (org). *Sobre Comportamento e Cognição*. São Paulo. Arbytes Editora Ltd. 470-487.
- Matos, M. A. & Lopes, J. Jr. (1995). *Controle pelo Estímulo: Aspectos Conceituais e Metodológicos acerca do Controle Contextual*. Psicologia Teoria e Pesquisa. Vol. 11, 33-39.
- Milheim, W. (1993). *Computer-based voice recognition: Characteristics, applications, and guidelines for use*. Performance Improvement Quarterly, 6, 14-25
- Morais, E. S., (1997). *Reconhecimento Automático de Fala Continua Empregando Modelos Híbridos ANN + HMM*. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação. Campinas: UNICAMP.
- Mota, H.B, (2001). *Terapia Fonoaudiológica para os desvios fonológicos*. Rio de Janeiro: Editora Revinter Ltda.
- Nuance Communications Inc. (www.nuance.com).
- Pizzolato, E. B. & Reynolds, T. J. (1999). *Applying Modular Neural Networks to Speech Recognition: A decomposition by phoneme*. Journal of Intelligent Information Processing Systems (AJIIPS), Sydney (maio).
- Preti, D. (2003). *Sociolingüística os Níveis de Fala*. São Paulo: Edusp.
- Rabiner, L., and B.H. Juang (1993). *Fundamentals of Speech Recognition*. Prentice-Hall. Inc., Englewood Cliffs, NJ, USA.
- Robison, T., (1994). *An Application of recurrent Nets to Phone Probability Estimation*.

- IEEE Trans. on Neural Networks. Volume 5, number 3, 293-305.
- Robinson, T & Fallside, F. (1997). *A Recurrent Error Propagation Network Speech Recognition System*. *Computer Speech and Language*, 5(3):259 - 274.
- Schuster, M., & Paliwal K. K. (1997). *Bidirectional Recurrent Neural Networks*. *IEEE Transactions on Signal Processing*, vol. 45, n. 11, (November).
- 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.
- Silva, A.M.R.C. (2001). *O Efeito do Uso do CRMTS para Produção dos Fonemas Sonoros*. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Educação Especial, São Carlos: UFSCar.
- Silveira, R. C. P. da (1986). *Estudos de Fonologia Portuguesa*. São Paulo, Cortez Editora.
- Skinner, B.F. (1957). *Verbal Behavior*. Englewood Cliffs, N.J.: Appleton – Century – Crofts.
- Souza, L C., & Violaro, F (2004). *Speaker Adaptation Using Eigenvoices in a Continuous Speech Recognition System*. *Proceedings Of the International Workshop on Telecommunications*. 241 –247 (agosto).
- Souza, S. R.(2000). *Aplicação do Modelo de Equivalência com Procedimentos de resposta Construída com Pais de Crianças com Dificuldades Escolares*. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Psicologia. Universidade de São Paulo.
- Stromer, R, Mackay, H. A, & Stoddard, L.T. (1992). *Classroom Applications of Stimulus Equivalence Technology*. *Journal of Behavioral Education*, 2, 225-256
- Stromer, R, & Mackay, H. A. (1992 a). *Delayed constructed-response identity matching improves the spelling performance of students with mental retardation*. *Journal of Behavioral education*. 2, 2. 139-156.
- Tarallo, F. (1999). *A Pesquisa Sócio-Linguística*. São Paulo: Editora Ática.
- Treiman, R., Broderick, V; Tincoff, R. & Rodriguez, K. (1998). *Children's Phonological Awareness: Confusions between Phonemes that Differ Only in Voicing*. *Journal of the Experimental Child Psychology*, 68.3-21.
- Wirth, O., Chase, P.N., & Munson, K.J. (2000). *Experimental Analysis of Human Vocal Behavior: Applications of Speech-Recognition Technology*. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 74, 363-375. Number 3 (november).
- Weisser, M. (2005). *Consonants from a Phonetic Perspective*. <http://ell.phil.tu-chemnitz.de/phon/articulatory/consonPhon.html>

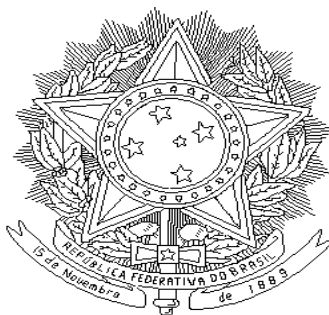
- Yavas, M. Hernandorena, C.L.M. Lamprecht, R.R. (1992). *Avaliação Fonológica da Criança – Reeducação e Terapia*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Zuliani, G. (2003). *Efeitos da aplicação por pais do procedimento de escolha de acordo com o modelo com resposta construída no ensino de habilidades acadêmicas*. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Educação Especial, São Carlos: UFSCar.
- Zuliani, G. (2005). *Efeitos do procedimento de pareamento ao modelo com resposta construída na emergência de repertórios acadêmicos a partir do treino de cópia e ditado com emissão de ecóico*. Texto apresentado para o Exame Geral de Qualificação para o Doutorado ao Programa de Pós-graduação em Educação Especial, São Carlos: UFSCar.

ANEXO I

FONEMAS	TRAÇOS	REPRESENTAÇÃO FONÉTICA
/l/	Consoante, lateral, alveolar	Bola
/ʎ/	Consoante, lateral, palatal	Abelha
/r/	Consoante, vibrante simples	aquário
/ʀ/	Consoante, vibrante múltipla	serrote
/f/	Consoante, surda, lábio-dental, fricativa	faca
/v/	Consoante, sonora, lábio-dental, fricativa	vaca
/s/	Consoante, surda, dental-alveolar, fricativa	sapato
/z/	Consoante, sonora, dental-alveolar, fricativa	lousa
/ʃ/	Consoante, surda, palatal-velar, fricativa	chinelos
/ʒ/	Consoante, sonora, palatal-velar, fricativa	jacaré
/m/	Consoante, nasal, bilabial, oclusiva	mala
/n/	Consoante, nasal, dental-alveolar, oclusiva	banana
/ɲ/	Consoante, nasal, palatal-velar, oclusiva	galinha
/p/	Consoante, surda, oral, bilabial, oclusiva	pote
/b/	Consoante, sonora, oral, bilabial, oclusiva	bote
/t/	Consoante, surda, oral, palatal-velar, oclusiva	tesoura
/d/	Consoante, sonora, oral, dental-alveolar, oclusiva	dente
/k/	Consoante, surda, oral, palatal-velar, oclusiva	caminhão
/g/	Consoante, sonora, oral, palatal-velar, oclusiva	gado

Tabela com as consoantes da língua portuguesa (baseada em Silveira, 1986).

ANEXO II



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

AUTORIZAÇÃO

Eu,....., autorizo a meu/minha filho(a) a participar da pesquisa “DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE UM PROGRAMA DE RECONHECIMENTO DE FALA NO ENSINO DA PRODUÇÃO DE FONEMAS SONOROS”, de responsabilidade da Psicóloga Henildes José Carrer, Mestranda do Programa de Pós-graduação em Educação Especial, com orientação do Prof. Dr. Antonio Celso de Noronha Goyos e co-orientação do Prof. Dr. Ednaldo Brigante Pizzolato, Universidade Federal de São Carlos.

São Manuel, de _____ de 2004.

ANEXO III

TERMO DE CONSENTIMENTO ESCLARECIDO

Este termo de consentimento tem por finalidade esclarecer alguns aspectos sobre a pesquisa da qual seu (sua) filho (a) irá participar.

Esta pesquisa objetiva avaliar uma tecnologia de reconhecimento de fala, visando sua utilização no ensino da produção correta de fonemas em portadores de transtorno fonológico, sendo que a participação de seu (sua) filho (a) será de extrema importância para ampliação dos conhecimentos sobre este tema na área de Educação Especial.

A pesquisa será conduzida envolvendo testes em situação de tarefas de ensino, apresentadas por um programa de computador intitulado MESTRE.

As sessões serão desenvolvidas no próprio horário de aula, não sendo necessário nenhum tempo adicional para tal procedimento. Os resultados serão analisados apenas pelos pesquisadores responsáveis, não sendo, em hipótese alguma, divulgados a pessoas não envolvidas diretamente com a pesquisa.

Os participantes da pesquisa não serão submetidos a qualquer risco ou desconforto e a qualquer momento poderão solicitar esclarecimentos adicionais ao pesquisador. A participação na pesquisa não implicará em qualquer despesa para o participante.

Os resultados desta pesquisa serão submetidos à publicação, independentemente dos resultados finais, mas a identidade dos participantes será mantida em absoluto sigilo.

Caso concorde com a participação de seu filho, comprometendo-se desde já a também colaborar com esta pesquisa, por favor, assine abaixo.

Desde já agradecemos sua colaboração.

São Manuel, ____ de _____ de 2004.

ANEXO IV

Sujeitos	Sexo	TAE GEIa/c	TAE GEIb/ d	TAE GEIIa /c	TAE GEIIb /d	TAE GEIII a/c	TAE GEIII b/d		TBE GEIa/ c	TBE GEIb/ d	TBE GEIIa /c	TBE GEIIb /d	TBE GEIII a/c	TBE GEIII b/d
1	Feminino	81	100	93	100	75	65		100	100	100	100	75	65
		100	100	100	100	70	75		100	100	86	80	70	85
2	Feminino	100	93	80	100	60	80		93	93	100	93	85	65
		100	87	93	93	80	90		100	93	100	100	80	80
3	Feminino	93	100	93	86	85	90		93	93	93	93	80	85
		100	100	86	100	90	90		93	87	100	100	85	90
4	Feminino	87	93	100	100	80	70		93	93	93	73	70	85
		81	93	86	86	80	80		93	87	86	100	85	75
5	Feminino	87	87	86	100	90	80		100	100	100	93	85	80
		93	100	100	93	90	80		93	87	100	100	80	90
6	Masculino	81	93	93	93	90	90		81	100	80	100	85	90
		100	100	93	93	85	70		100	100	86	86	85	80
7	Masculino	93	100	100	100	95	95		100	100	100	93	95	95
		100	100	100	93	90	95		100	100	93	86	90	100
8	Masculino	93	100	93	86	85	85		87	93	80	100	80	80
		93	93	80	93	85	90		100	81	93	100	85	80
9	<i>Ma sculino</i>	93	93	93	80	75	80		93	100	86	100	90	85
		87	87	86	80	80	80		81	87	93	86	80	85
10	Masculino.	87	93	100	100	75	85		93	100	100	93	90	85
		100	100	100	93	85	80		93	93	86	100	80	80
Desvio Padrão		7,13	5,02	6,41	6,00	7,99	8,35		6,12	5,18	7,30	7,92	6,38	8,49
Média do Desvio Padrão		6,08		6,21		8,17			5,65		7,61		7,44	
Média Tarefa		92,8	96,3	94,1	94,1	83,25	82,5		94,65	94,95	93,8	93,8	82,75	83,00
Média GR - Palavras		94,55		94,1		82,87			94,8		93,8		82,87	

TABELA DE PORCENTAGEM DE ACERTOS DO G1 – UNIVERSITÁRIOS

ANEXO V

Sujeitos	SEXO	Idade	TAE GEIa	TAE GEIb		TAE GEIa	TAE GEIb
1	Feminino	4a 3 m	50	56		56	50
2	Feminino	4 ^a	62	68		62	62
3	Feminino.	4 ^a	56	50		50	62
4	Feminino	4 ^a	56	50		56	50
5	Feminino	4 ^a	50	56		50	56
6	Masculino	4 a 5 m	50	62		62	43
7	Feminino	4 a	56	62		56	56
8	Feminino.	4 a 10 m	50	43		50	50
9	Masculino	4 a 10 m	56	50		50	50
10	Masculino	4 a 10 m	56	56		56	62
11	Masculino	4 a 11 m	56	68		62	62
12	Feminino	4 a 11 m	56	56		43	43
13	Masculino	4 a	50	56		43	62
14	Msaculino	4 a 10 m	50	50		43	56
15	Feminino	4 a 6 m	50	43		43	43
16	Feminino	4 a 7m	50	50		50	62
17	Masculino	4 a 11 m	62	50		62	50
18	Masculino	4 a 5 m	50	50		50	56
19	Feminino	4 a	50	50		50	50
20	Masculino	4 ^a	87	87		87	81
Desvio Padrão			8,52	10,12		10,15	9,04
Média do Desvio Padrão			9,32			9,60	
Média Tarefa			55,15	55,65		54,05	51,25
Média GR - Palavras			55,4			52,65	

TABELA DE PORCENTAGEM DE ACERTOS DO G2 – IDADE DE 4 anos a 4 anos e 11 meses

ANEXO VI

Sujeitos	Nome	Idade	TAE GEIa	TAE GEIb	TAE GEIIa	TAE GEIIb		TBE GEIa	TBE GEIb	TBE GEIIa	TBE GEIIb
1	Feminino	6a 1m	56	62	60	66		56	75	66	73
2	Masculino	6a 2m	75	81	73	73		81	68	66	80
3	Masculino	6a 3m	68	81	73	86		75	75	73	73
4	Feminino	6a 7m	87	87	100	66		75	81	80	80
5	Masculino	6a 8m	62	62	66	66		68	62	73	73
6	Masculino	6a 4m	62	75	66	73		68	68	80	73
7	Feminino	6a	62	68	75	73		68	75	80	80
8	Feminino	6a 3m	62	68	66	60		62	75	73	73
9	Feminino	6a 11m	100	93	73	80		75	75	80	80
10	Feminino	6a 7m	75	68	66	66		75	68	73	73
11	Feminino	6a 9m	75	62	66	73		68	62	73	66
12	Masculino	5a 9m	56	68	55	66		62	68	66	73
13	Masculino	6a 2m	68	56	60	60		75	56	53	66
14	Masculino	5a 10m	62	62	73	60		62	62	60	60
15	Feminino	5 a 6 m	62	68	66	66		68	56	66	66
16	Masculino	5 a 7 m	75	81	86	86		62	75	80	80
17	Feminino	5 a 10 m	56	56	60	53		56	56	73	53
18	Masculino	5 a 5 m	68	62	53	66		68	62	73	66
19	Masculino	5 a 5 m	50	56	53	66		56	56	60	66
20	Feminino	5 a 3 m	50	62	66	73		62	56	60	66
Desvio Padrão			12,22	10,70	11,09	8,43		7,29	8,22	7,99	7,36
Média do Desvio Padrão			11,46		9,76			7,76		7,67	
Média Tarefa			66.55	68.9	64.5	68.9		67.1	66.55	70.4	71
Média GR - Palavras			67.72		66.70			66.82		70.70	

TABELA DE PORCENTAGEM DE ACERTOS DO G2 – IDADE DE 5 anos a 6 anos e 11 meses

ANEXO VII

Sujeitos	Nome	Idade	TAE GEIa	TAE GEIb	TAE GEIIa	TAE GEIIf	TAE GEIIIa	TAE GEIIIb	TBE GEIa	TBE GEIb	TBE GEIIa	TBE GEIIf	TBE GEIIIa	TBE GEIIIb
1	Feminino	7a 10m	68	75	80	73	65	60	56	68	80	73	60	60
2	Masculino	7a 1m	81	81	80	80	75	75	87	75	86	86	55	65
3	Feminino	7a 5 m	75	87	86	93	70	65	93	81	86	93	75	75
4	Feminino	7 a 7 m	81	93	93	73	60	50	81	81	86	80	65	75
5	Feminino	7 a 9 m	62	87	93	80	70	85	81	62	66	60	70	70
6	Feminino	7 a 9 m	93	81	80	86	65	75	81	81	80	66	50	65
7	Masculino	7 a 5 m	87	87	73	80	60	65	75	87	73	86	60	70
8	Masculino	7 a 8 m	87	81	86	93	60	70	75	68	66	53	70	70
9	Feminino	7a 5 m	68	87	80	73	55	75	68	75	80	93	75	80
10	Masculino	7a 7 m	75	81	100	93	85	70	81	93	93	86	70	70
11	Masculino	7 a 4 m	62	56	66	73	60	65	81	75	73	63	65	70
12	Feminino	7 a 10 m	75	93	100	80	85	80	81	87	100	80	70	80
13	Feminino	7 a	81	87	86	80	70	80	75	68	80	86	60	70
14	Masculino	7 a 2 m	81	100	93	80	65	65	81	87	86	80	60	70
15	Masculino	7 a 1 m	75	93	80	86	70	65	87	87	80	86	65	75
16	Masculino	7 a 1 m	68	81	100	86	65	65	68	87	86	93	65	75
17	Feminino	7 a	75	75	73	86	70	70	87	68	86	80	70	70
18	Masculino	7 a	68	87	86	100	70	65	68	81	93	80	60	75
19	Feminino	7 a 8 m	68	87	93	100	60	65	81	93	93	93	65	70
20	Masculino.	7 a 8 m	62	68	93	80	65	55	87	75	100	80	70	65
Desvio padrão			8,90	9,73	9,60	8,48	7,86	8,47	8,65	9,08	9,59	11,51	6,49	5,03
Média do Desvio Padrão			9,32		9,04		8,17		8,86		10,55		5,76	
Média Tarefa			74,6	83,35	86,5	83,75	67,25	68,25	78,7	78,95	83,65	79,85	65	71
Média GR - Palavras			79,97		85,12		67,75		78,25		81,75		68	

TABELA DE PORCENTAGEM DE ACERTOS DO G2 – IDADE DE 7 anos a 7 anos e 11 meses

ANEXO VIII

Sujeitos	Nome	Idade	Q.I.	TAE GEIa	TAE GEIb	TAE GEIIa	TAE GEIIb	TAE GEIIIa	TAE GEIIIb	TBE GEIa	TBE GEIb	TBE GEIIa	TBE GEIIb	TBE GEIIIa	TBE GEIIIb
1	Masculino	9 a	67	93	87	66	93	65	60	62	81	60	80	55	35
2	Masculino	8 a8m	68	50	87	46	60	55	45	62	81	60	60	45	25
3	Masculino	8 a9m	68	62	81	80	86	65	60	75	81	53	86	55	55
4	Masculino	8 a7m	69	87	87	66	73	55	70	81	87	60	53	70	70
5	Feminino	8 a11m	68	50	50	62	53	45	50	68	62	53	73	55	55
6	Masculino	11a	55	37	56	33	46	30	25	31	50	33	53	30	30
7	Feminino	9 a	65	56	93	86	66	60	70	68	93	60	66	45	55
8	Masculino	8 a 3m	58	68	81	66	66	60	60	56	56	80	66	55	65
9	Feminino	9a11m	68	87	93	86	93	65	60	75	81	80	80	55	70
10	Feminino	13 a 6m	56	56	68	86	80	60	50	68	75	66	93	70	75
11	Masculino	12 a	56	87	75	66	33	66	55	81	50	66	53	65	60
12	Masculino	9 a	68	50	56	46	66	45	50	56	43	53	46	35	30
13	Feminino	12 a	66	81	81	86	86	40	60	93	93	80	93	60	75
14	Feminino	11a8m	58	75	87	100	86	55	55	56	50	80	73	45	55
15	Feminino	10a 8m	58	75	81	80	86	65	60	56	81	80	80	55	65
16	Masculino	11ª10m		37	50	66	60	45	45	62	37	60	53	50	35
17	Masculino	12 a	59	25	43	33	53	35	35	56	43	46	53	30	35
18	Masculino	7 a 4m	70	56	56	60	60	45	60	56	56	66	53	55	50
19	Feminino	9 a	68	62	56	80	53	35	40	62	43	60	53	50	55
20	Feminino	9 a8m	60	75	50	60	53	45	50	50	56	73	73	45	40
Desvio Padrão				19,00	16,90	18,28	17,05	11,56	11,17	13,36	18,63	12,80	14,85	11,22	16,00
Média do Desvio Padrão				17,95		17,67		11,37		16,00		13,82		13,61	
Média Tarefa				63.45	68.4	67.7	67.6	51.8	53	63.7	64.95	63.45	63.35	51.25	51.75
Média GR - Palavras				65.92		67.65		52.4		64.32		63.4		51.5	

TABELA DE PORCENTAGEM DE ACERTOS DO G3 – DEFICIENTE MENTAL LEVE

ANEXO XI

Sujeitos	Nome	Idade	TAE GEIa	TAE GEIb	TAE GEIIa	TAE GEIIb	TAE GEIIIa	TAE GEIIIb	TBE GEIa	TBE GEIb	TBE GEIIa	TBE GEIIb	TBE GEIIIa	TBE GEIIIb
1	Masculino	8 a 6 m	75	81	80	80	25	45	81	87	73	73	35	40
2	Masculino	9 a	37	43	60	46	45	40	25	37	53	40	45	50
3	Masculino	9 a 5 m	62	87	100	80	45	55	87	81	93	86	65	55
4	Feminino	9 a 2 m	50	81	73	80	45	60	81	93	80	66	40	50
5	Feminino	7 a 5 m	12	18	33	26	10	10	0	6	33	33	5	10
6	Masculino	8 a 7 m	37	43	66	80	50	50	50	50	80	73	55	50
7	Masculino	7 a	43	37	26	13	20	15	43	56	33	26	10	10
8	Masculino	7 a 5 m	43	56	60	66	25	40	31	50	73	66	35	50
9	Masculino	8a 11m	75	56	86	80	55	45	75	50	73	53	40	45
10	Feminino	7 a	12	12	40	26	5	5	18	12	33	33	10	15
11	Feminino	9 a 11m	81	81	100	86	50	40	81	81	93	86	50	45
12	Masculino	7 a	81	56	73	66	55	55	50	62	80	66	40	45
13	Masculino	7 a	6	25	0	0	10	5	12	18	13	6	0	0
14	Feminino	9 a 6 m	75	81	86	60	65	55	75	81	80	86	50	55
15	Feminino	9 a	25	31	46	53	45	25	43	25	26	46	10	30
16	Feminino	11 a	62	56	60	66	45	30	56	50	60	66	55	35
17	Feminino	11 a	56	62	60	86	50	50	62	75	45	73	45	50
18	Masculino	9 a	81	62	73	86	40	50	62	62	73	86	55	50
19	Feminino	7 a 4 m	25	31	46	33	10	25	37	50	33	40	45	30
20	Masculino	10 a3m	43	50	66	66	45	55	37	62	53	53	50	40
Desvio Padrão			24,73	22,49	24,87	26,40	17,95	17,88	25,35	25,14	24,10	22,81	19,29	16,66
Média do Desvio Padrão			23,61		25,64		17,91		25,25		23,46		17,98	
Média Tarefa			49,05	52,45	61,7	58,95	37	37,75	50,3	54,4	59	57,85	37	37,75
Média GR - Palavras			50,75		60,35		37,87		52,35		58,42		37,87	

TABELA DE PORCENTAGEM DE ACERTOS DO G4 – TRANSTORNO FONOLÓGICO

ANEXO X

Tabela de acertos e erros do G1 – universitários - no GE I cujos fonemas são normalmente presumíveis de aquisição até os quatro anos de idade

PALAVRA	ERROS	ACERTOS	MODO DE ARTICULAÇÃO	FONEMA	PAPEL DAS CORDAS VOCAIS
PATO	0	80	Oclusivo	/p/	Surdo
BOLA	11	69	Oclusivo	/b/	Sonoro
DENTE	6	74	Oclusivo	/d/	Sonoro
CARACOL	3	77	Oclusivo	/k/	Surdo
GALINHA	0	80	Oclusivo	/g/	Sonoro
RÉGUA	0	80	Vibrante	/ʒ/	Sonoro
SOFÁ	1	79	Fricativo	/s/	Surdo
VIOLÃO	11	69	Fricativo	/v/	Sonoro
VASO	3	77	Fricativo	/z/	Sonoro
ABELHA	4	76	Lateral	/ʎ/	Sonoro
BANANA	3	77	Nasal	/n/	Sonoro
MALA	0	80	Nasal	/m/	Sonoro
CAMINHÃO	4	76	Nasal	/ɲ/	Sonoro
LEÃO	7	73	Lateral	/l/	Sonoro
ARARA	0	80	Vibrante	/r/	Sonoro
AQUÁRIO	3	77	Vibrante	/r/	Sonoro

Tabela de acertos e erros do G1 – universitários - no GE II cujos fonemas são normalmente presumíveis de aquisição até os cinco anos de idade

PALAVRA	ERROS	ACERTOS	MODO DE ARTICULAÇÃO	FONEMA	PAPEL DAS CORDAS VOCAIS
OSSO	1	79	Fricativo	/s/	Surdo
PÁSSARO	4	76	Fricativo	/s/	Surdo
SAPATO	7	73	Fricativo	/s/	Surdo
CHINELO	0	80	Fricativo	/ʃ/	Surdo
CALÇA	1	79	Lateral	/L/	Arqui
PEIXE	2	78	Fricativo	/ʃ/	Surdo
JACARÉ	0	80	Fricativo	/œ/	Sonoro
QUEIJO	0	80	Fricativo	/œ/	Sonoro
TELEVISÃO	3	77	Oclusivo	/t/	Surdo
TESOURA	1	79	Oclusivo	/t/	Surdo
BOLSA	6	74	Lateral	/L/	Arqui
SERROTE	6	74	Vibrante	/ʒ/	Sonoro
RATO	5	75	Vibrante	/ʒ/	Sonoro
SINO	21	59	Nasal	/i/	Sonoro
AVIÃO	0	80	Nasal	/ã/	Sonora

Tabela de acertos e erros do G1 – universitários - no GE III compostos por fonemas cujas discriminações são normalmente esperadas até os sete anos de idade

PALAVRA	ERROS	ACERTOS	MODO DE ARTICULAÇÃO	FONEMA	PAPEL DAS CORDAS VOCAIS
BOTE	30	50	Oclusivo	/b/	Sonoro
POTE	44	36	Oclusivo	/p/	Surdo
GATO	2	78	Oclusivo	/t/	Surdo
GADO	9	71	Oclusivo	/d/	Sonoro
COLA	6	74	Oclusivo	/k/	Surdo
GOLA	52	28	Oclusivo	/g/	Sonoro
FACA	10	70	Fricativo	/f/	Sonoro
VACA	24	56	Fricativo	/v/	Surdo
LOUSA	5	75	Fricativo	/z/	Sonoro
LOUÇA	5	75	Fricativo	/s/	Surdo
XIS	0	80	Fricativo	/ʃ/	Surdo
GIZ	8	72	Fricativo	/∞/	Giz
IGLU	2	78	Grupo consonantal	/l/	Sonoro
FLOR	2	78	Grupo consonantal	/l/	Sonoro
ZEBRA	4	76	Grupo consonantal	/r/	Sonoro
LIVRO	18	62	Grupo consonantal	/r/	Sonoro
ABAJUR	1	79	Vibrante	/R/	Arqui
BISCOITO	5	75	Fricativo	/S/	Arqui
LÁPIS	5	75	Fricativo	/S/	Arqui
ARVORE	0	80	Vibrante	/R/	Arqui

ANEXO XI

Tabela de acertos e erros do G2- 4anos a 4 anos e 11 meses no GE I cujos fonemas são normalmente presumíveis de aquisição até os quatro anos de idade

PALAVRA	ERROS	ACERTOS	MODO DE ARTICULAÇÃO	FONEMA	PAPEL DAS CORDAS VOCAIS
PATO	41	39	Oclusivo	/p/	Surdo
BOLA	52	28	Oclusivo	/b/	Sonoro
DENTE	42	38	Oclusivo	/d/	Sonoro
CARACOL	38	42	Oclusivo	/k/	Surdo
GALINHA	28	52	Oclusivo	/g/	Sonoro
RÉGUA	29	51	Vibrante	/ʃ/	Sonoro
SOFÁ	50	30	Fricativo	/s/	Surdo
VIOLÃO	39	41	Fricativo	/v/	Sonoro
VASO	39	41	Fricativo	/z/	Sonoro
ABELHA	43	37	Lateral	/ʎ/	Sonoro
BANANA	40	40	Nasal	/n/	Sonoro
MALA	20	60	Nasal	/m/	Sonoro
CAMINHÃO	23	57	Nasal	/ŋ/	Sonoro
LEÃO	18	62	Lateral	/l/	Sonoro
ARARA	32	48	Vibrante	/r/	Sonoro
AQUÁRIO	30	50	Vibrante	/r/	Sonoro

ANEXO XII

Tabela de acertos e erros do G2 – 5 anos a 6 anos e 11 meses - no GE I cujos fonemas são normalmente presumíveis de aquisição até os quatro anos de idade

PALAVRA	ERROS	ACERTOS	MODO DE ARTICULAÇÃO	FONEMA	PAPEL DAS CORDAS VOCAIS
PATO	42	38	Oclusivo	/p/	Surdo
BOLA	47	33	Oclusivo	/b/	Sonoro
DENTE	42	38	Oclusivo	/d/	Sonoro
CARACOL	29	51	Oclusivo	/k/	Surdo
GALINHA	16	64	Oclusivo	/g/	Sonoro
RÉGUA	16	64	Vibrante	//	Sonoro
SOFÁ	26	54	Fricativo	/s/	Surdo
VIOLÃO	26	54	Fricativo	/v/	Sonoro
VASO	34	46	Fricativo	/z/	Sonoro
ABELHA	28	52	Lateral	/ʎ/	Sonoro
BANANA	13	67	Nasal	/n/	Sonoro
MALA	12	68	Nasal	/m/	Sonoro
CAMINHÃO	9	71	Nasal	/ŋ/	Sonoro
LEÃO	13	67	Lateral	/l/	Sonoro
ARARA	24	56	Vibrante	/r/	Sonoro
AQUÁRIO	28	52	Vibrante	/r/	Sonoro

Tabela de acertos e erros do G2 – 5 anos a 6 anos e 11 meses no GE II cujos fonemas são normalmente presumíveis de aquisição até os cinco anos de idade

PALAVRA	ERROS	ACERTOS	MODO DE ARTICULAÇÃO	FONEMA	PAPEL DAS CORDAS VOCAIS
OSSO	25	55	Fricativo	/s/	Surdo
PÁSSARO	33	57	Fricativo	/s/	Surdo
SAPATO	35	55	Fricativo	/s/	Surdo
CHINELO	7	73	Fricativo	/ʃ/	Surdo
CALÇA	12	68	Lateral	/L/	Arqui
PEIXE	22	58	Fricativo	/ʃ/	Surdo
JACARÉ	22	58	Fricativo	/∞/	Sonoro
QUEIJO	13	67	Fricativo	/∞/	Sonoro
TELEVISÃO	19	61	Oclusivo	/t/	Surdo
TESOURA	37	43	Oclusivo	/t/	Surdo
BOLSA	26	54	Lateral	/L/	Arqui
SERROTE	32	48	Vibrante	/ʒ/	Sonoro
RATO	25	55	Vibrante	/ʒ/	Sonoro
SINO	36	44	Nasal	/i/	Sonoro
AVIÃO	16	64	Nasal	/à/	Sonora

ANEXO XIII

Tabela de acertos e erros do G2 – 7 anos a 7 anos e 11 meses - no GE I cujos fonemas são normalmente presumíveis de aquisição até os quatro anos de idade

PALAVRA	ERROS	ACERTOS	PAPEL DAS CORDAS VOCAIS	FONEMA	MODO DE ARTICULAÇÃO
PATO	10	70	Surdo	/p/	Oclusivo
BOLA	44	36	Sonoro	/b/	Oclusivo
DENTE	42	38	Sonoro	/d/	Oclusivo
CARACOL	7	73	Surdo	/k/	Oclusivo
GALINHA	6	74	Sonoro	/g/	Oclusivo
RÉGUA	11	69	Sonoro	/ʃ/	Vibrante
SOFÁ	10	70	Surdo	/s/	Fricativo
VIOLÃO	14	66	Sonoro	/v/	Fricativo
VASO	18	62	Sonoro	/z/	Fricativo
ABELHA	34	56	Sonoro	/ʎ/	Lateral
BANANA	17	63	Sonoro	/n/	Nasal
MALA	1	79	Sonoro	/m/	Nasal
CAMINHÃO	7	73	Sonoro	/ɲ/	Nasal
LEÃO	7	73	Sonoro	/l/	Lateral
ARARA	27	53	Sonoro	/r/	Vibrante
AQUÁRIO	11	69	Sonoro	/r/	Vibrante

Tabela 4 - Acertos e erros no GE II cujos fonemas são normalmente presumíveis de aquisição até os cinco anos de idade

PALAVRA	ERROS	ACERTOS	PAPEL DAS CORDAS VOCAIS	FONEMA	MODO DE ARTICULAÇÃO
OSSO	13	67	Surdo	/s/	Fricativo
PÁSSARO	18	62	Surdo	/s/	Fricativo
SAPATO	20	60	Surdo	/s/	Fricativo
CHINELO	5	75	Surdo	/ʃ/	Fricativo
CALÇA	3	77	Arqui	/L/	Lateral
PEIXE	8	72	Surdo	/ʃ/	Fricativo
JACARÉ	9	71	Sonoro	/œ/	Fricativo
QUEIJO	7	73	Sonoro	/œ/	Fricativo
TELEVISÃO	9	71	Surdo	/t/	Oclusivo
TESOURA	21	59	Surdo	/t/	Oclusivo
BOLSA	18	62	Arqui	/L/	Lateral
SERROTE	26	54	Sonoro	/ʒ/	Vibrante
RATO	15	65	Sonoro	/ʒ/	Vibrante
SINO	19	61	Sonoro	/i/	Nasal
AVIÃO	2	78	Sonora	/ã/	Nasal

Tabela de acertos e erros do G2 – 7 anos a 7 anos e 11 meses - no GE III compostas por fonemas cujas discriminações são normalmente esperadas até os sete anos de idade

PALAVRA	ERROS	ACERTOS	PAPEL DAS CORDAS VOCAIS	FONEMA	MODO DE ARTICULAÇÃO
BOTE	32	48	Sonoro	/b/	Oclusivo
POTE	58	22	Surdo	/p/	Oclusivo
GATO	18	62	Surdo	/t/	Oclusivo
GADO	18	62	Sonoro	/d/	Oclusivo
COLA	6	74	Surdo	/k/	Oclusivo
GOLA	37	43	Sonoro	/g/	Oclusivo
FACA	33	47	Sonoro	/f/	Fricativo
VACA	48	32	Surdo	/v/	Fricativo
LOUSA	21	59	Sonoro	/z/	Fricativo
LOUÇA	17	63	Surdo	/s/	Fricativo
XIS	9	71	Surdo	/ʃ/	Fricativo
GIZ	52	28	Giz	/∞/	Fricativo
IGLU	15	65	Sonoro	/l/	Grupo consonantal
FLOR	14	66	Sonoro	/l/	Grupo consonantal
ZEBRA	47	33	Sonoro	/r/	Grupo consonantal
LIVRO	51	29	Sonoro	/r/	Grupo consonantal
ABAJUR	3	77	Arqui	/R/	Vibrante
BISCOITO	10	70	Arqui	/S/	Fricativo
LÁPIS	24	56	Arqui	/S/	Fricativo
ÁRVORE	12	58	Arqui	/R/	Vibrante

ANEXO XIV

Tabela de acertos e erros do G3 – Deficientes mentais – no GE I cujos fonemas são normalmente presumíveis de aquisição até os quatro anos de idade

PALAVRA	ERROS	ACERTOS	PAPEL DAS CORDAS VOCAIS	FONEMA	MODO DE ARTICULAÇÃO
PATO	27	53	Surdo	/p/	Oclusivo
BOLA	34	46	Sonoro	/b/	Oclusivo
DENTE	44	36	Sonoro	/d/	Oclusivo
CARACOL	29	51	Surdo	/k/	Oclusivo
GALINHA	12	68	Sonoro	/g/	Oclusivo
RÉGUA	22	58	Sonoro	/ʃ/	Vibrante
SOFÁ	17	63	Surdo	/s/	Fricativo
VIOLÃO	21	59	Sonoro	/v/	Fricativo
VASO	31	49	Sonoro	/z/	Fricativo
ABELHA	38	42	Sonoro	/λ/	Lateral
BANANA	25	55	Sonoro	/n/	Nasal
MALA	14	66	Sonoro	/m/	Nasal
CAMINHÃO	11	69	Sonoro	/ŋ/	Nasal
LEÃO	16	54	Sonoro	/l/	Lateral
ARARA	32	48	Sonoro	/r/	Vibrante
AQUÁRIO	30	50	Sonoro	/r/	Vibrante

Tabela de acertos e erros no G3 – deficientes mentais – no GE II cujos fonemas são normalmente presumíveis de aquisição até os cinco anos de idade

PALAVRA	ERROS	ACERTOS	PAPEL DAS CORDAS VOCAIS	FONEMA	MODO DE ARTICULAÇÃO
OSSO	21	59	Surdo	/s/	Fricativo
PÁSSARO	46	34	Surdo	/s/	Fricativo
SAPATO	38	42	Surdo	/s/	Fricativo
CHINELO	10	70	Surdo	/ʃ/	Fricativo
CALÇA	7	73	Arqui	/L/	Lateral
PEIXE	17	63	Surdo	/ʃ/	Fricativo
JACARÉ	16	64	Sonoro	/∞/	Fricativo
QUEIJO	9	71	Sonoro	/∞/	Fricativo
TELEVISÃO	31	49	Surdo	/t/	Oclusivo
TESOURA	43	37	Surdo	/t/	Oclusivo
BOLSA	33	47	Arqui	/L/	Lateral
SERROTE	42	38	Sonoro	/ʒ/	Vibrante
RATO	28	52	Sonoro	/ʒ/	Vibrante
SINO	33	47	Sonoro	/i/	Nasal
AVIÃO	21	59	Sonora	/à/	Nasal

Tabela de acertos e erros do G3 – deficientes mentais – no GE III compostos por fonemas cujas discriminações são normalmente esperadas até os sete anos de idade

PALAVRA	ERROS	ACERTOS	PAPEL DAS CORDAS VOCAIS	FONEMA	MODO DE ARTICULAÇÃO
BOTE	43	37	Sonoro	/b/	Oclusivo
POTE	50	30	Surdo	/p/	Oclusivo
GATO	30	50	Surdo	/t/	Oclusivo
GADO	40	40	Sonoro	/d/	Oclusivo
COLA	20	60	Surdo	/k/	Oclusivo
GOLA	55	25	Sonoro	/g/	Oclusivo
FACA	37	43	Sonoro	/f/	Fricativo
VACA	53	27	Surdo	/v/	Fricativo
LOUSA	38	42	Sonoro	/z/	Fricativo
LOUÇA	29	51	Surdo	/s/	Fricativo
XIS	13	67	Surdo	/ʃ/	Fricativo
GIZ	59	21	Giz	/∞/	Fricativo
IGLU	37	43	Sonoro	/l/	Grupo consonantal
FLOR	27	53	Sonoro	/l/	Grupo consonantal
ZEBRA	60	20	Sonoro	/r/	Grupo consonantal
LIVRO	64	16	Sonoro	/r/	Grupo consonantal
ABAJUR	21	59	Arqui	/R/	Vibrante
BISCOITO	27	53	Arqui	/S/	Fricativo
LÁPIS	25	55	Arqui	/S/	Fricativo
ÁRVORE	56	24	Arqui	/R/	Vibrante

ANEXO XV

Tabela de acertos e erros do G4 – transtorno fonológico – no GE I cujos fonemas são normalmente presumíveis de aquisição até os quatro anos de idade

PALAVRA	ERROS	ACERTOS	PAPEL DAS CORDAS VOCAIS	FONEMA	MODO DE ARTICULAÇÃO
PATO	47	33	Surdo	/p/	Oclusivo
BOLA	63	17	Sonoro	/b/	Oclusivo
DENTE	55	25	Sonoro	/d/	Oclusivo
CARACOL	31	49	Surdo	/k/	Oclusivo
GALINHA	27	53	Sonoro	/g/	Oclusivo
RÉGUA	42	38	Sonoro	/ʃ/	Vibrante
SOFÁ	31	49	Surdo	/s/	Fricativo
VIOLÃO	36	44	Sonoro	/v/	Fricativo
VASO	53	27	Sonoro	/z/	Fricativo
ABELHA	59	21	Sonoro	/ʎ/	Lateral
BANANA	28	52	Sonoro	/n/	Nasal
MALA	28	52	Sonoro	/m/	Nasal
CAMINHÃO	11	69	Sonoro	/ɲ/	Nasal
LEÃO	27	53	Sonoro	/l/	Lateral
ARARA	49	31	Sonoro	/r/	Vibrante
AQUÁRIO	32	48	Sonoro	/r/	Vibrante

Tabela de acertos e erros do G4 – transtorno fonológico – no GE II cujos fonemas são normalmente presumíveis de aquisição até os cinco anos de idade

PALAVRA	ERROS	ACERTOS	PAPEL DAS CORDAS VOCAIS	FONEMA	MODO DE ARTICULAÇÃO
OSSO	32	48	Surdo	/s/	Fricativo
PÁSSARO	43	37	Surdo	/s/	Fricativo
SAPATO	46	34	Surdo	/s/	Fricativo
CHINELO	14	66	Surdo	/ʃ/	Fricativo
CALÇA	30	50	Arqui	/L/	Lateral
PEIXE	24	56	Surdo	/ʃ/	Fricativo
JACARÉ	31	49	Sonoro	/œ/	Fricativo
QUEIJO	14	66	Sonoro	/œ/	Fricativo
TELEVISÃO	41	39	Surdo	/t/	Oclusivo
TESOURA	39	41	Surdo	/t/	Oclusivo
BOLSA	46	34	Arqui	/L/	Lateral
SERROTE	47	33	Sonoro	/ʒ/	Vibrante
RATO	27	53	Sonoro	/ʒ/	Vibrante
SINO	29	51	Sonoro	/i/	Nasal
AVIÃO	18	62	Sonora	/à/	Nasal

Tabela de acertos e erros do G4 – transtorno fonológico – no GE III compostos por fonemas cujas discriminações são normalmente esperadas até os sete anos de idade

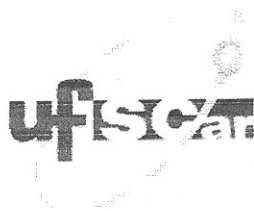
PALAVRA	ERROS	ACERTOS	PAPEL DAS CORDAS VOCAIS	FONEMA	MODO DE ARTICULAÇÃO
BOTE	65	15	Sonoro	/b/	Oclusivo
POTE	57	23	Surdo	/p/	Oclusivo
GATO	55	25	Surdo	/t/	Oclusivo
GADO	64	16	Sonoro	/d/	Oclusivo
COLA	29	51	Surdo	/k/	Oclusivo
GOLA	71	9	Sonoro	/g/	Oclusivo
FACA	55	25	Sonoro	/f/	Fricativo
VACA	71	9	Surdo	/v/	Fricativo
LOUSA	49	31	Sonoro	/z/	Fricativo
LOUÇA	43	37	Surdo	/s/	Fricativo
XIS	27	53	Surdo	/ʃ/	Fricativo
GIZ	66	14	Giz	/∞/	Fricativo
IGLU	47	33	Sonoro	/l/	Grupo consonantal
FLOR	31	49	Sonoro	/l/	Grupo consonantal
ZEBRA	69	11	Sonoro	/r/	Grupo consonantal
LIVRO	62	18	Sonoro	/r/	Grupo consonantal
ABAJUR	31	49	Arqui	/R/	Vibrante
BISCOITO	37	43	Arqui	/S/	Fricativo
LÁPIS	34	46	Arqui	/S/	Fricativo
ÁRVORE	34	46	Arqui	/R/	Vibrante

ANEXO XVI

Tabela com as avaliações e comparações de erros por grupo de estímulos do G 4

SUJEITO	IDADE	TROCAS, OMISSÕES , SUBSTITUIÇÕES	GRUPOS DE ESTÍMULOS COM MAIS FONEMAS QUE O SUJEIT TROCA	GRUPOS DE ESTÍMULOS COM MAIS ERROS
1	8 a 6 m	/f/ /v/; /g/ /k/; ʒ/s	GP III	GP III
2	9 a	ʃ/s ; /f/ /v/; /g/ /k/; ʒ/s /f/ /s/; /r/ /l/; z/s	GPI, GPII e GP III	GP I, GP II e GP III
3	9 a 5 m	/K/ /g/, /j/ /ch/, /b/ /p/	GP III	GP III
4	9 a 2 m	/t/ /d/, /g/ /k/, /f/ /v/, /p/ /b/ assistemáticas	GP I GP III	GP III
5	7 a 5 m	Todas surdo/sonoras e mais trocas	GP I, GP II e GP III	GP I, GP II, GP III
6	8 a 7 m	Não tem o /l/, troca /l/ por /r/ , não tem os grupos	GPI e GP III	GP I e GP III
7	7 a	/p/ /b/, /d/ /t/, /g/ /k/, troca f, v, s, z, ch, j, por t	GP I, GP II e GP III	GP II e GPIII, UM pouco menos no GP II
8	7 a 5 m	/p/ /b/, /t/ /d/, /k/ /g/, /v/ /f/, /ʃ/ / ʒ /	GP I e GP III	GP I e GP III
9	8a 11m	p/ /b/, /t/ /d/, /k/ /g/, /v/ /f/, /ʃ/ / ʒ /	GP I e GP III	GP III
10	7 a	Substituição, omissão e transposição de muitos fonemas.	GP I, GP II e GP III	GP I, GP II e GP III
11	9 a 11m	g/k; d/t; b/p; v/f; ʃ/ʒ	GP III	GP III
12	7 a	p/ /b/, /t/ /d/, /k/ /g/, /v/ /f/, /ʃ/ / ʒ /	GP I e GP III	GP III
13	7 a	Troca quase todos os fonemas por /t/ e /d/	GP I, GP II e GP III	GP I, GP II e GP III
14	9 a 6 m	Não adquiriu os grupos consonantais	GP III	GP III
15	9 a	/P/b/, /x/ /g/, / f/ /v/, /k/ /g/, /ch/ /j/, /t/ brando, grupo	GP I e GPIII	GP I, GP II e GP III
16	11 a	/v/ /b/, /f/ /v/, /nh/ /lh/, grupos consonantais	GP I, GP II e GPIII	GP I, GP II e GP III
17	11 a	v/ /b/, /f/ /v/, /nh/ /lh/, grupos consonantais	GP I, GP II e GPIII	GP I, GP II e GP III
18	9 a	/z/ /s/; v/f -, s/ch - grupos consonantrais	GP III	GP III
19	7 a 4 m	P/b ; f/v, /t/ /d/, (vice-versa); r brando, grupos consonantais, mais trocas	GP I, GP II e GP III	GP I, GP II e GP III
20	10 a3m	p/b- g/k, t/d k/g grupo (r intercalado)	GP I e GP III	GP I e GP III

ANEXO XVII



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
 COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA EM SERES HUMANOS
 Via Washington Luiz, Km. 235 - Caixa Postal 676
 Fones: (016) 3351-8109 / 3351-8110
 Fax: (016) 3361-3176 - Telex 162369 - SCUF - BR
 CEP 13.565-905 - São Carlos - SP - Brasil
 End. Eletrônico: propp@power.ufscar.br

Parecer Nº 065/2005

Protocolo: 061/04

Título do Projeto: Desenvolvimento e Avaliação de um Programa de Reconhecimento de Fala no Ensino da Produção de Fonemas Sonoros

Pesquisador (a) Responsável: Henildes José Carrer

Instituição: PPG-Ees/CECH/UFSCar

1. Normas a serem seguidas

- O sujeito da pesquisa tem a liberdade de recusar-se a participar ou de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado (Res. CNS 196/96 - Item IV.1.f) e deve receber uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, na íntegra, por ele assinado (Item IV.2.d).
- O pesquisador deve desenvolver a pesquisa conforme delineada no protocolo aprovado e descontinuar o estudo somente após análise das razões da descontinuidade pelo CEP que o aprovou (Res. CNS Item III.3.z), aguardando seu parecer, exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao sujeito participante ou quando constatar a superioridade de regime oferecido a um dos grupos da pesquisa (Item V.3) que requeiram ação imediata.
- O CEP deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo (Res. CNS Item V.4). É papel do pesquisador assegurar medidas imediatas adequadas frente a evento adverso grave ocorrido (mesmo que tenha sido em outro centro) e enviar notificação ao CEP e à Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA - junto com seu posicionamento.
- Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas. Em caso de projetos do Grupo I ou II apresentados anteriormente à ANVISA, o pesquisador ou patrocinador deve enviá-las também à mesma, junto com o parecer aprovatório do CEP, para serem juntadas ao protocolo inicial (Res. 251/97, item III.2.e).
- Relatórios parciais e final devem ser apresentados ao CEP, inicialmente em ___/___/___ e ao término do estudo.

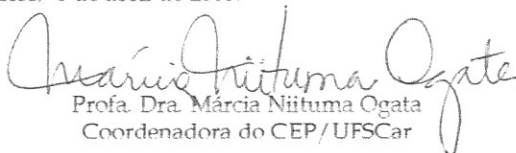
2. Avaliação do projeto

O Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Federal de São Carlos (CEP/UFSCar) analisou o projeto de pesquisa acima identificado e considerando os pareceres do relator e do revisor DELIBEROU: O projeto encontra-se de acordo com a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

3. Conclusão:

Projeto Aprovado

São Carlos, 6 de abril de 2005.


 Prof. Dra. Márcia Niiituma Ogata
 Coordenadora do CEP/UFSCar

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)