

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**  
**FACULDADE DE LETRAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ESTUDOS LINGÜÍSTICOS**

**EFEITO DO SIGNIFICADO SOBRE ACURÁCIA E TEMPO DE  
RESPOSTA NA COMPARAÇÃO DE SEGMENTOS**

**CIBELLE DE MESQUITA DUARTE**

**BELO HORIZONTE**

**2013**

CIBELLE DE MESQUITA DUARTE

**EFEITO DO SIGNIFICADO SOBRE ACURÁCIA E TEMPO DE  
RESPOSTA NA COMPARAÇÃO DE SEGMENTOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Estudos Linguísticos da Faculdade de Letras da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Linguística Teórica e Descritiva.

Área de Concentração: Linguística Teórica e Descritiva  
Linha de Pesquisa: Organização Sonora da Comunicação Humana

Orientador: Prof. Dr. Rui Rothe-Neves

Belo Horizonte  
Faculdade de Letras da UFMG

2013

Ficha catalográfica elaborada pelos Bibliotecários da Biblioteca FALE/UFMG

D812e Duarte, Cibelle de Mesquita.  
Efeito do significado sobre acurácia e tempo de resposta na comparação de segmentos [manuscrito] / Cibelle de Mesquita Duarte. – 2013.  
47 f., enc. : il., grafs.  
Orientador: Rui Rothe-Neves.  
Área de concentração: Linguística Teórica e Descritiva.  
Linha de Pesquisa: Organização Sonora da Comunicação Humana.  
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Letras.  
Bibliografia: f. 42 - 43.  
Apêndices: f. 44 - 47.

1. Percepção da fala – Teses. 2. Percepção auditiva – Teses. 3. Atos da fala (Linguística) – Teses. 4. Fonética acústica – Teses. 5. Sons da fala – Teses. 6. Significação (Linguística) – Teses. I. Rothe-Neves, Rui, 1970-. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Faculdade de Letras. III. Título.

CDD: 414




## FOLHA DE APROVAÇÃO


**Efeito do significado sobre acurácia e tempo de resposta na  
comparação de segmentos**


**CIBELLE DE MESQUITA DUARTE**

Dissertação submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em ESTUDOS LINGÜÍSTICOS, como requisito para obtenção do grau de Mestre em ESTUDOS LINGÜÍSTICOS, área de concentração LINGÜÍSTICA TEÓRICA E DESCRITIVA, linha de pesquisa Linha D - Organização Sonora da Comunicação Humana.

Aprovada em 02 de agosto de 2013, pela banca constituída pelos membros:

  
Prof(a) Rui Rothe Neves - Orientador  
UFMG

  
Prof(a) Eduardo Alipaz de Souza  
UFMG

  
Prof(a) Laudino Rocco Rodrigues  
UFMT

Belo Horizonte, 2 de agosto de 2013.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao meu professor e orientador, Rui Rothe-Neves, pela atenção, paciência e disponibilidade.

Aos meus pais, pela dedicação, amor e apoio em todos os momentos da minha vida.

Ao Dani, Lú, Izabela, família e amigos, pelo incentivo e torcida.

Aos participantes da pesquisa pela disponibilidade, colaboração e confiança.

E a todos aqueles que contribuíram, de alguma forma, para a realização deste trabalho!

## RESUMO

A percepção da fala é concebida como uma fase que antecede o acesso lexical, mas há divergências entre teorias a respeito dessa relação. Algumas consideram essa sequência como processos isolados um do outro, enquanto outras defendem que são processos interativos, que acontecem simultânea ou iterativamente. No entanto, não existem evidências suficientes para escolher o modelo ideal. Nesta dissertação testou-se se conhecer o significado de uma palavra pode influenciar a capacidade de discriminar sons nela presentes. A pesquisa foi dividida em três partes: estudo preliminar para seleção de itens, primeira coleta e segunda coleta. A etapa inicial teve como objetivo selecionar o melhor conjunto de pares de pseudopalavras monossilábicas para construir uma tarefa em que se investiga a capacidade de discriminar consoantes em posição de ataque na sílaba. Na primeira e segunda coletas investigou-se a capacidade de comparar consoantes em posição de ataque na sílaba antes (pré-teste) e depois (pós-teste) de uma fase de treino em que se atribuíram significados à metade das pseudopalavras da tarefa. Entre pré-teste e pós-teste verificou-se a aprendizagem dos significados por meio de uma tarefa específica e apenas os sujeitos que obtiveram 80% ou mais de acerto foram incluídos na análise comparativa entre pré-teste e pós-teste. Tanto na primeira quanto na segunda coletas obteve-se efeito de treino na comparação de segmentos, com redução do tempo de resposta e aumento da acurácia (percentagem de acertos), mas não houve diferença entre pseudopalavras a que se atribuíram ou não significados. Conclusão: Conhecer o significado de uma palavra não influencia a capacidade de discriminar sons nela presentes.

Palavras-chave: Percepção da fala. Percepção auditiva. Linguística. Segmentação. Significado.

## ABSTRACT

Speech perception is conceived as a phase previous to lexical access. However, there is divergence among theories concerning this relationship. Some of them think of this sequence as being made of isolated processes, whereas others support that the processes are interactive and perform simultaneous or interactively. Nonetheless, there is not enough evidence to choose the ideal model. In this Master's thesis we tested if knowing the meaning of a word could influence the capacity of discriminating its sounds. The research was divided into three parts: a preliminary study to select items, the first data collection and the second data collection. The initial stage aimed at selecting the best set of pairs of monosyllabic pseudowords in order to make a task in which the capacity of discriminating consonants in the onset position of the syllable could be investigated. In the first and second data collections we investigated the capacity of comparing consonants in the onset position of the syllable before (pre-test) and after (post-test) a phase of training in which we assigned meaning to half the pseudowords of the task. The learning of meanings was verified between the pre-test and the post-test by using a specific task and only the subjects who scored 80% or more were included in the comparative analysis between the pre-test and the post-test. Both first and second data collections showed training effect in the comparison of segments, with a reduction in response time and an increase in accuracy (percentage of correct answers); however, there was no difference between the pseudowords which we assigned meanings to and those which we did not. Conclusion: Knowing the meaning of a word does not influence the capacity of discriminating its sounds.

Keywords: Speech perception. Auditory perception. Linguistics. Segmentation. Meaning.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Fluxograma dos procedimentos realizados -----	11
Figura 2 – Esquema proposto para descrever a anatomia funcional da linguagem, adaptado de Hickok e Poeppel (2004) -----	13
Gráfico 1 – Acurácia na tarefa de segmentação para os tipos CS (com significado) e SS (sem significado) no pré-teste e pós-testes -----	26
Gráfico 2 – Tempo de resposta (ms) para condição CS x SS em cada sessão -----	29
Gráfico 3 – Acertos na tarefa de comparação para os tipos CS (com significado) e SS (sem significado) no pré-teste e pós-teste -----	34
Gráfico 4 – Tempos de resposta na 2ª coleta em função da sessão e da condição -----	37
Quadro 1 – Significados atribuídos às sílabas de teste da primeira coleta -----	25
Quadro 2 – Significados atribuídos às sílabas de teste da segunda coleta -----	32



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Itens com índice de dificuldade entre 20-80% -----	21
Tabela 2 – Itens incluídos -----	22
Tabela 3 – Cálculos estatísticos de todos os itens -----	46
Tabela 4 – Estimativas e teste da diferença de acurácia por tipo (CS x SS) e sessão -----	27
Tabela 5 – Teste do efeito dos fatores sessão e condição -----	28
Tabela 6 – Teste de diferenças no tempo de resposta na 1ª coleta -----	30
Tabela 7 – Estimativas e teste de diferença nos fatores de acurácia na 2ª coleta -----	35
Tabela 8 – Teste do efeito dos fatores de acurácia na 2ª tarefa -----	35
Tabela 9 – Observações possivelmente marginais de tempo de resposta na 2ª coleta ----	36
Tabela 10 – Teste de diferenças no tempo de resposta na 2ª coleta -----	37

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

CS - Com significado

SS - Sem significado

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	12
3. ESTUDO PRELIMINAR PARA SELEÇÃO DE ITENS	17
3.1. Objetivos	17
3.2. Métodos	17
3.2.1. Amostra	17
3.2.2. Material e procedimento	18
3.2.3. Plano de análise	20
3.3. Resultados	20
4. PRIMEIRA COLETA	23
4.1. Objetivos	23
4.2. Métodos	23
4.2.1. Amostra	23
4.2.2. Material e procedimento	24
4.2.3. Plano de análise	25
4.3. Resultados	26
5. SEGUNDA COLETA	31
5.1. Objetivos	31
5.2. Métodos	31
5.2.1. Amostra	31
5.2.2. Material e procedimento	32
5.2.3. Plano de análise	33
5.3. Resultados	33
6. DISCUSSÃO	39
7. CONCLUSÃO	41
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	42
ANEXO 1	44
ANEXO 2	45
ANEXO 3	46
ANEXO 4	47

## 1. INTRODUÇÃO

Percepção e produção de fala são adaptações exclusivamente humanas. Segundo Trout (2001), a fala humana é especial: os mecanismos e leis que envolvem essas adaptações estão mais relacionados à linguística do que a fenômenos auditivos em geral. A percepção da fala, provavelmente, é realizada de maneira diferente da que é utilizada para perceber outros sons, embora não se saiba ainda exatamente como é realizada.

A percepção da fala é uma fase que antecede o acesso lexical. Existem teorias que consideram que o conhecimento e expectativa do indivíduo influenciam no processamento auditivo, chamado de processamento de cima para baixo, ou *top-down*. Contrariamente outras acreditam que o processo do estímulo auditivo é *bottom-up*, ou seja, de baixo para cima. Deste último, destacam-se dois modelos de reconhecimento auditivo de palavras, de acesso direto ou indireto, em que o último apresenta um processamento pré-lexical e o primeiro é de forma direta. Entretanto, não existem evidências suficientes para escolher entre os modelos.

No processamento do estímulo auditivo existe ainda uma divisão entre as vias auditivas ventral e dorsal, sendo que a primeira se relaciona à interface lexico-semântica e a última está envolvida com a integração auditivo-motora. Contudo, não se pode afirmar que existe influência da via ventral sobre o processamento e reconhecimento de palavras.

A realização desse estudo é de grande importância para verificação sobre a interação do significado da palavra com a percepção da fala. É de conhecimento que o mapeamento acústico-fonético interfere diretamente na interface léxico-semântica, mas não há estudos que comprovam no Português Brasileiro se o caminho inverso também é verdadeiro.

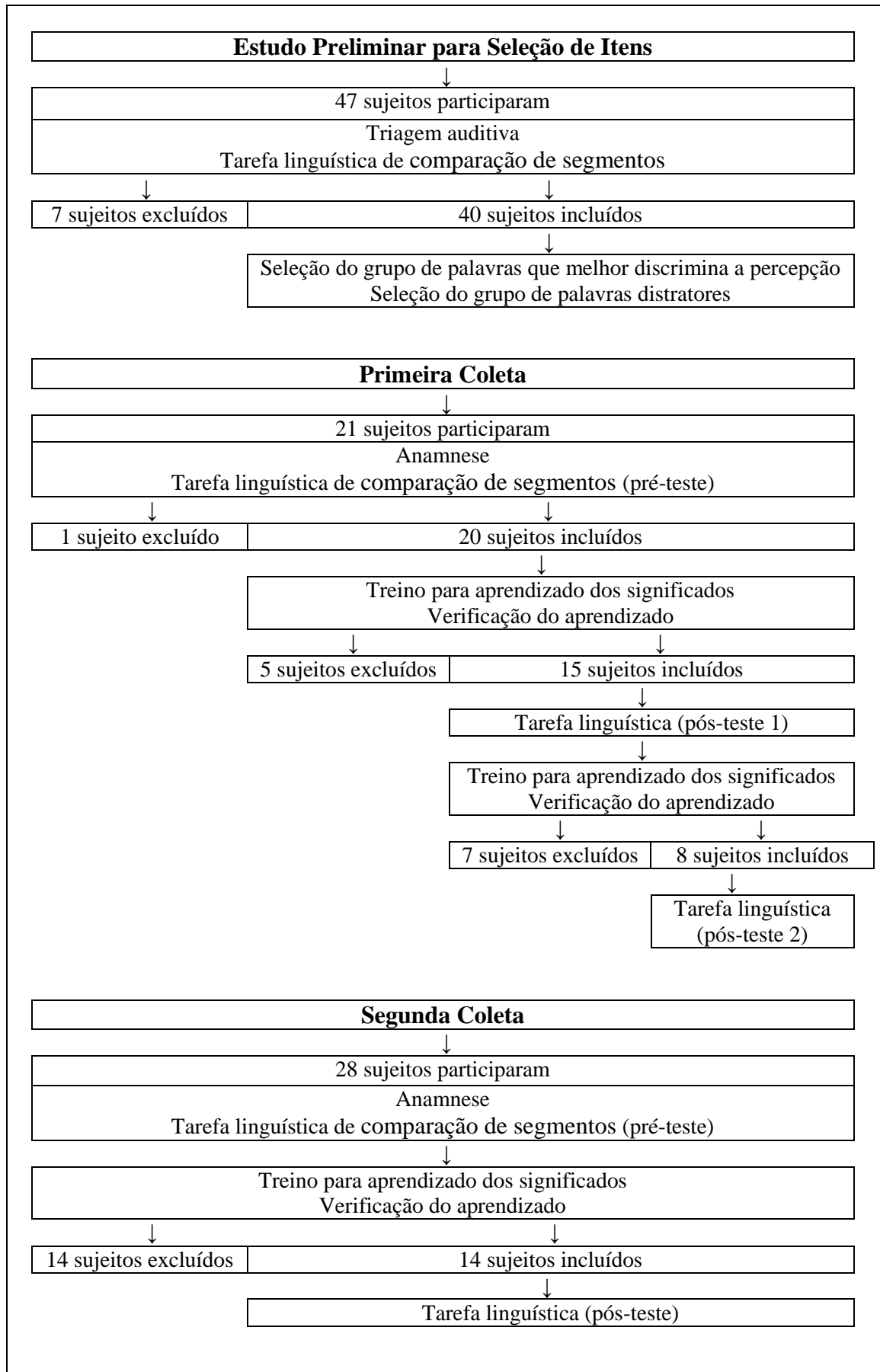
Esta dissertação será dividida em três partes: estudo preliminar, primeira coleta e segunda coleta, como mostra o fluxograma (fig. 1).

Primeiramente, no capítulo 2, “Fundamentação Teórica”, serão apresentados e analisados de forma objetiva citações ou estudos que tratem do assunto exposto, além de análise crítica dos trabalhos citados. No “Estudo Preliminar para Seleção de Itens”, capítulo 3, serão relatados os objetivos, métodos e resultados do estudo realizado com o objetivo de selecionar itens para as duas coletas.

No capítulo 4, “Primeira Coleta”, serão descritos os objetivos, métodos e resultados encontrados na primeira coleta, de forma semelhante ao capítulo 3. A “segunda Coleta” será

exposta da mesma forma no capítulo 5. O capítulo 6, “Discussão”, terá a comparação entre os resultados obtidos no estudo e os encontrados na literatura.

No capítulo 7, “Conclusão”, serão elaboradas as conclusões do trabalho.



**Figura 1** - Fluxograma dos procedimentos realizados

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A percepção da fala é definida por Boatman (2004) como um sistema de processamento de multicomponentes que conecta as análises acústicas iniciais realizadas na periferia auditiva à representação fonológica das palavras de uma língua. Inclui a decodificação e potencial recodificação da informação auditiva, de forma que é utilizada, em última instância, para o acesso de nível superior em sistemas de linguagem, incluindo informações léxico-semânticas.

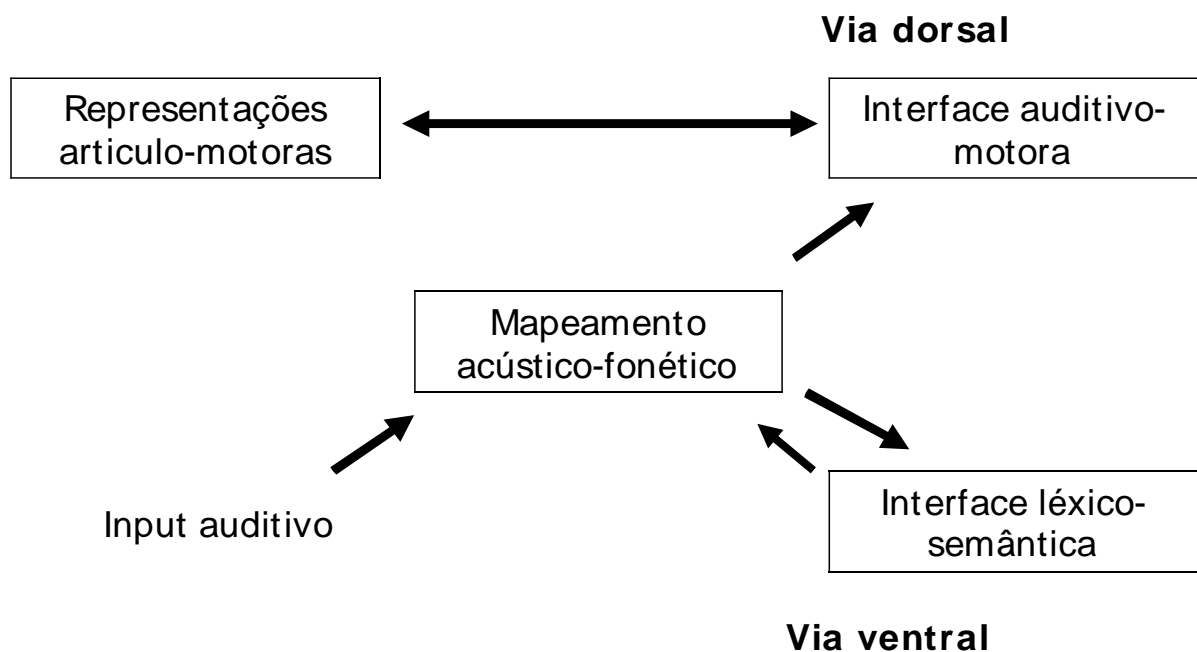
Entretanto, isto não quer dizer que nada de importante se passe no processamento auditivo. Aquino e Araújo (2002) classificam o sistema auditivo em periférico e central, sendo que o limite entre esses sistemas é o espaço sináptico entre os axônios distais do nervo auditivo e os corpos celulares do núcleo coclear. O sistema auditivo periférico é constituído pelas orelhas externa, média e interna, além do nervo auditivo até a sua junção com o núcleo coclear. Essas estruturas interagem de forma integrada, também com a via auditiva central, a fim de atuarem como receptores, que são responsáveis pela captação, condução, modificação, amplificação, análise e transdução das ondas sonoras do ambiente.

O sistema auditivo central é um sistema complexo de vias neurais, composto pelo núcleo coclear, tálamo e córtex cerebral. Os núcleos cocleares se organizam de forma tonotópica, isto é, os neurônios se distribuem em lâminas específicas que respondem a estímulos auditivos de frequências exclusivas. A área auditiva primária está situada no giro temporal transversal anterior (giro de Heschl) e corresponde às áreas 41 e 42 de Brodmann. Estas registram apenas os elementos da experiência sensorial, com ausência de caráter simbólico. A principal função da área secundária é processar a informação e agregar conteúdo simbólico. As áreas terciárias integram experiência multissensorial e não apresentam localização precisa. Assim, a região da área de Wernicke é responsável pelo reconhecimento dos estímulos linguísticos e da compreensão da fala (AQUINO E ARAÚJO, 2002; GUIDA *et al*, 2007; ENGELMANN E FERREIRA, 2009).

De acordo com a Associação Americana de Fala, Linguagem e Audição (*American Speech-Language-Hearing Association – ASHA*), o processamento auditivo é conceituado como mecanismos e processos do sistema auditivo responsável por: localização e lateralização sonora, discriminação auditiva, reconhecimento de padrões auditivos, aspectos temporais da audição (resolução temporal, mascaramento temporal, integração temporal e

ordenação temporal), desempenho auditivo na presença de sinais acústicos competitivos e desempenho auditivo para sinais acústicos degradados.

Hickok e Poeppel (2004) propuseram um quadro anatômico-funcional para a implementação cortical do processamento do estímulo auditivo, baseado em pesquisas anteriores, que apresenta uma divisão entre as vias auditivas ventral e dorsal. Neste modelo foi proposto que o fluxo dorsal está envolvido com a integração auditivo-motora, enquanto o ventral se relaciona à interface lexico-semântica. Entretanto, não se sabe se a ligação da via ventral com o mapeamento acústico-fonético é uma via de mão dupla, conforme hipotetizado na figura 2.



**Figura 2** - Esquema proposto para descrever a anatomia funcional da linguagem, adaptado de Hickok e Poeppel (2004).

Eisenck e Keane (2007) relatam duas abordagens ao processamento do estímulo auditivo. O primeiro é o processamento serial, em que ocorre apenas um processo por vez e um processo é completado antes que o próximo se inicie. Trata-se de uma abordagem simplificada, visto que considera apenas o processamento de baixo para cima (*bottom-up*), ignorando a influência do conhecimento e da expectativa do indivíduo, conhecido como processamento de cima para baixo (*top-down*). O processamento paralelo defende que dois ou mais estímulos podem ser processados ao mesmo tempo. Uma forma comum desse



processamento é conhecida como processamento em cascata, em que processos posteriores iniciam antes de alguns dos processos anteriores se completarem.

O estudo de Wiget (2007) aborda dois grandes tipos de modelos de reconhecimento auditivo de palavras, o modelo de acesso direto e o modelo de acesso indireto. No primeiro, o acesso ao léxico é direto, ou seja, sem estágios intermediários de processamento em que unidades menores são reconhecidas. Já o modelo de acesso indireto propõe que o reconhecimento auditivo é um processo que envolve mais de um estágio, portanto, existe um processamento pré-lexical, que ocorre anteriormente ao lexical e envolve unidades que mediam o sinal acústico e o léxico.

Com o objetivo de investigar os efeitos lexicais sobre a categorização fonética da fala contínua, (BURTON *et al*, 1989) mostrou evidências de que a informação lexical pode afetar a percepção da fala. Este experimento questionou se os efeitos lexicais emergem quando a continuação do estímulo se aproxima dos valores dos parâmetros encontrados na fala natural. Neste estudo foi sugerido que os efeitos de informações lexicais sobre a categorização fonética podem de fato ocorrer, porém acontecem apenas quando os parâmetros acústicos das extremidades contêm pistas insuficientes, sinais em conflito ou velocidade reduzida. Assim, o efeito lexical desapareceu em estímulos com valores de parâmetros de fala natural, tanto quanto à acurácia, como quanto ao tempo de reação, ou seja, não são suscetíveis de ocorrer em discurso potencialmente natural.

Um estudo de discriminação de processamento segmental com tarefas comparou pares de sílabas que diferiam apenas pela primeira consoante e pares de sílabas que se diferenciavam por todos os fonemas. Os dados comportamentais mostraram que os indivíduos eram altamente precisos em ambos os experimentos, mas revelou diferentes padrões de latência de tempo de reação entre os dois experimentos, sendo mais fácil de se perceber a diferença no último tipo de estímulo (BURTON *et al*, 2000).

Por outro lado, o estudo realizado por Kazanina *et al*. (2006), com falantes russos e coreanos, teve como objetivo testar se o processamento dos sons da fala é regido exclusivamente por propriedades acústicas do som da fala ou se é afetado pelo papel funcional do som na representação das palavras, ou seja, pelo seu status fonológico. Ambas as línguas apresentaram distribuição acústica bimodal dos sons [d] e [t] na produção da fala, porém, apenas em russo estes sons são utilizados para codificar contrastivamente significados das palavras; em coreano, são alofones posicionais, com [d] se manifestando entre vogais e [t] nos demais ambientes. Os resultados mostraram que o código fonológico usado para

armazenar palavras na memória exerce efeito imediato sobre a caracterização perceptual. Os falantes russos mostraram evidências de separação rápida dos sons em duas categorias numa tarefa de discriminação acústica, enquanto o grupo coreano não mostrou sensibilidade imediata para a diferença entre as duas categorias. As respostas sugerem que categorias alofônicas não colaboram para categorização e agrupamento dos sons. Neste estudo foram utilizados pares mínimos, ou seja, palavras conhecidas nas respectivas línguas, assim não foi possível avaliar o impacto do significado nas tarefas realizadas.

Wiget (2007) realizou um estudo com o objetivo de verificar se o reconhecimento auditivo de palavras decorre diretamente da entrada para o léxico ou se existe um nível pré-lexical de processamento em que unidades segmentais são reconhecidas, de acordo com os dois grandes modelos de acesso: direto e indireto. Esta diferença no processamento dos dois modelos repercute no que deve ser armazenado na memória de longo prazo, no caso do modelo de acesso direto seriam apenas palavras inteiras, enquanto no de acesso indireto seriam ambas as representações, palavras e segmentos. Essa diferença tem consequência para o aprendizado, visto que apenas no modelo de acesso indireto pode ocorrer a aprendizagem de novos segmentos. Para esta pesquisa, os 68 participantes foram treinados a reconhecerem um grupo de novas palavras que continham um som de fala não nativa (fricativa bilabial surda) e executaram tarefas para verificar se adquiriram representações pré-lexicais para o segmento. Os resultados da tarefa de categorização fonética são compatíveis com o modelo de acesso indireto e sugerem que as unidades sublexicais sejam de maiores dimensões.

Existem poucas pesquisas no Português Brasileiro a respeito de reconhecimento auditivo de palavras.

Rothe-Neves; Lapate e Pinto (2004) realizaram estudo com uma tarefa de discriminação de fonemas com a utilização de pseudopalavras, que permite investigar diferenças na percepção de consoantes. Foram apresentados 40 pares de sílabas pesadas sem sentido (sílabas pesadas têm a coda ocupada por consoante ou glide), sendo 20 pares compostos por sílabas idênticas e outros 20 por sílabas que diferiam apenas quanto a um único traço nas consoantes iniciais, que poderia ser ponto, modo ou vozeamento. Participaram da pesquisa dois grupos de participantes, o grupo experimental (n=8), constituído por adultos afásicos (do tipo Broca) e o grupo controle (n=55), composto de jovens adultos. Os resultados do grupo controle mostraram maior proporção de acerto em relação ao grupo experimental. Houve mais erros nos pares que se distinguem pelo vozeamento da consoante inicial, em segundo ponto, depois modo.

Silva (2007) realizou um estudo piloto com 11 indivíduos normais com o objetivo de averiguar se as tarefas avaliadas (tarefas de discriminação e segmentação de fonemas e tarefas para obtenção dos limiares de fusão auditiva e ordem temporal) apresentariam acertos próximos ao total. Nesta pesquisa, foi realizada a tarefa de segmentação de fonemas, proposta por Burton, Small & Blumstein (2000) e adaptada para este estudo. Nela, a consoante inicial das sílabas variou quanto a ponto, modo e vozeamento, além de variar a vogal e a consoante seguinte em todos os pares de sílabas, como nos seguintes exemplos: GUS-BIR (ponto), NEU-ZIN (modo) e TAN-DEM (vozeamento). Os participantes foram orientados a responder “sim” somente se as primeiras consoantes eram iguais. Os indivíduos normais obtiveram bom desempenho nas tarefas de discriminação e segmentação de fonemas e os participantes afásicos apresentaram resultados menos satisfatórios. Concluiu-se que há algumas correlações significativas entre tarefa de discriminação fonêmica e achados audiológicos, audiometria tonal por via óssea nas frequências da fala e nas latências absolutas das ondas III e V do potencial evocado auditivo de tronco encefálico. A tarefa de segmentação, quanto ao vozeamento, correlacionou-se também com as latências absolutas das ondas III e V. Neste estudo foram encontrados resultados significativos que correlacionam BERA e tarefas de discriminação e de segmentação de sons da fala, o que remete a possível importância do tronco cerebral para a percepção da fala. Não foram observadas correlação com as demais variáveis audiológicas.

### **3. ESTUDO PRELIMINAR PARA SELEÇÃO DE ITENS**

#### **3.1. Objetivos:**

- Selecionar 12 pares de pseudopalavras em que os participantes mostrem desempenho mais consistente na tarefa de comparação de segmentos;
- Escolher 12 pares de palavras com maior índice de acertos na tarefa, excluídos os pares já selecionados (objetivo anterior).

#### **3.2. Métodos**

Nesta seção serão descritos a amostra, o método e procedimentos do estudo preliminar, além do plano de análise.

Trata-se de um estudo experimental, realizado com a aprovação prévia do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais, conforme parecer nº 101.456. (Anexo 1)<sup>1</sup>.

##### **3.2.1. Amostra**

Para este estudo utilizou-se uma amostra de conveniência, composta ao todo por 47 indivíduos adultos, de ambos os sexos, com idade entre 18 e 62 anos (média: 32 anos). As avaliações foram realizadas em sala silenciosa de uma clínica particular. Todos leram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (anexo 2). Os critérios de inclusão para participação na pesquisa foram: ausência de histórico de alterações otológicas e concordar em assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Os critérios de exclusão

---

<sup>1</sup> A aprovação do COEP/UFMG foi conferida ao projeto, que inclui os três estudos relatados nesta dissertação. Por comodidade, menciona-se a aprovação apenas aqui.

foram: ter perda auditiva constatada na triagem auditiva, desistir de participar da pesquisa ou não realizar adequadamente as tarefas propostas. Foram excluídos da pesquisa sete indivíduos, devido a perdas auditivas e realização inadequada da tarefa.

### 3.2.2. Material e procedimento

A coleta de dados consistiu em triagem auditiva e tarefa de comparação de segmentos. Os participantes da pesquisa foram submetidos primeiramente à triagem auditiva, com realização de audiometria tonal com tom puro nas frequências 500Hz, 1000Hz, 2000Hz e 4000Hz. Esse exame foi realizado com o objetivo de descartar possíveis perdas auditivas nessas frequências, nas orelhas direita e esquerda separadamente. O aparelho utilizado foi audiômetro Amplaid A177, devidamente calibrado. O valor de referência de normalidade foi de limiares auditivos tonais até 25 dB nível de audição (NA), conforme critérios descritos por Lloyd e Kaplan (1978). Em outras palavras, apresentaram-se a cada participante tons puros nas frequências acima descritas a uma intensidade fixa de 25 dB e a cada vez o participante deveria indicar se ouviu ou não o som apresentado. Com isso, sabe-se que o participante é capaz de ouvir aquelas frequências no nível de audição normal.

A tarefa de comparação de segmentos foi realizada com base no estudo de Silva (2007) que, por sua vez, utilizou a idéia geral de uma tarefa semelhante proposta anteriormente (BURTON; SMALL; BLUMSTEIN, 2000) e os estímulos registrados para a tarefa de discriminação descrita em Rothe-Neves; Lapate; Pinto (2004). Para a tarefa de Silva (2007), foram escolhidos 20 pares de sílabas (cf. descrito a seguir), sendo que em sete pares a consoante inicial diferia em modo de produção, outros sete pares diferiam em ponto ou lugar de articulação e seis, em vozeamento. Assim como a para a tarefa de discriminação descrita em Rothe-Neves; Lapate; Pinto (2004), não houve qualquer trabalho de seleção que permitisse escolher o melhor conjunto de itens. Foi o que se optou fazer nesta dissertação, como descrito a seguir.

A tarefa foi composta por pares de sílabas pesadas<sup>2</sup> à quais não se atribuem significado em português. Foram utilizados todos os fonemas consonantais e vocálicos existentes e

---

<sup>2</sup> Sílabas pesadas são aquelas com a coda ocupada. Em português, a coda pode ser ocupada por variantes do /l/ (velarizado ou vocalizado), do /s/ (alveolar ou alveopalatal), por glides e pelo arquifonema nasal /N/ que, para além de nasalizar a vogal precedente, não se realiza foneticamente.

adequadamente combinados de acordo com as restrições fonotáticas do Português Brasileiro, excluindo-se aquelas que formam palavras do léxico (Ex.: “mar”). A manipulação de interesse recaiu sobre a consoante inicial, ou seja, em posição de ataque na sílaba. Em alguns pares, a consoante em posição de ataque era a mesma numa e noutra sílaba (Ex.: “jon” [ʒõ], “jar” [ʒax]). Nos outros pares, as consoantes diferiram quanto a ponto, modo ou vozeamento (Ex.: “xon” [ʃõ], “jar” [ʒax]). A rima nunca era a mesma em todos os pares de sílabas. Formaram-se assim 196 pares de sílabas: 38 com consoantes iniciais iguais e 158 diferentes, sendo 58 por modo, 69 por ponto de articulação e 31 por vozeamento.

Cada prova da tarefa foi constituída de um par de sílabas, tal como se descreveu, separadas de uma pausa de 300 ms e seguidas de até 3 s de pausa, quando então o participante deveria registrar sua resposta. Assim que o participante registrasse sua resposta, sobrevinha uma pausa de 0,5 s e a próxima prova era apresentada. A sequência dos pares foi distribuída de forma aleatória.

Para a coleta de dados utilizou-se o programa PercEval (Université de Provence/CNRS, versão brasileira: Laboratório de Fonética da UFMG)<sup>3</sup> instalado em um notebook HP G42-240BR e um fone de ouvido da marca Leadership. Nesta tarefa, em cada prova os participantes ouviram duas sílabas apresentadas dicoticamente, podendo ser iguais ou diferentes, e foram orientados a responder, por meio do teclado, se a primeira consoante dos pares apresentados era igual ou diferente. Foram apresentadas as seguintes instruções: “Você escutará algumas sílabas e deverá decidir se as sílabas começam com o mesmo som. Se você acha que sim, aperte a tecla [S]. Se você acha que não, aperte a tecla [N]. Se não souber, escolha qualquer alternativa e responda o mais rápido que você puder”.

Como a vogal seguinte nunca é a mesma, a consoante inicial de cada par sempre é acusticamente diferente, pois sofre modificação devido à coarticulação. Assim, na tarefa de comparação de segmentos, os participantes precisam realizar a análise acústico-fonética do som e decodificar a identidade fonológica da consoante inicial.

---

<sup>3</sup> Disponível em [http://www.lettras.ufmg.br/perceval\\_BR/perceval\\_BR.html](http://www.lettras.ufmg.br/perceval_BR/perceval_BR.html).

### 3.2.3. Plano de análise

O modo mais simples de selecionar itens para um conjunto de teste baseia-se no índice de dificuldade (percentual de respostas corretas de cada item) e no quociente de seletividade (coeficiente de correlação entre a resposta ao item e a correlação geral do conjunto de itens), também chamado “*item-total correlation*” (ANASTASI E URBINA, 2000).

O primeiro passo da análise consistiu em excluir os itens com índice de dificuldade abaixo de 20% e acima de 80% de acerto. Depois, dentre os restantes, eliminar aqueles com menor quociente de seletividade. Finalmente, estimou-se o coeficiente de confiabilidade. Trata-se de uma medida da exatidão com que uma característica (aqui a habilidade de comparar unidades sonoras mentais abstraídas do contexto em que foram produzidas) é avaliada por um conjunto de itens. É expresso pelo coeficiente *alpha* de Cronbach – no caso aqui, estimado pela fórmula de Kuder-Richardson por se tratar de respostas dicotômicas (sim x não). As análises estatísticas foram realizadas por meio do *software* SPSS, versão 12.

### 3.3. Resultados

De um total de 7840 dados (40 participantes X 196 pares), 10 respostas não foram registradas ou por transcurso do tempo de registro (3 s) ou por acionamento de uma tecla não adequada. Dos 7830 dados computaram-se os índices de acerto e foram escolhidos aqueles pares de sílabas que ocasionaram entre 20-80% de acerto (Tabela 1)<sup>4</sup>. Apenas os itens constantes da primeira coluna da tabela abaixo foram selecionados, em um total de 15 itens. O conjunto de itens da tabela alcançou índice de confiabilidade  $\alpha=0,874$ .

---

<sup>4</sup> Diferenças no índice de dificuldade em função da diferença articulatória (ponto, modo ou vozeamento) e co-articulatória (vogal subsequente) não são relevantes para este trabalho e não serão comentadas aqui.

**Tabela 1** – Itens com índice de dificuldade entre 20-80%

Itens	Média da escala se item for excluído	Variância da escala se item for excluído	Correlação Item-Total Corrigida	Alpha de Cronbach se item for excluído
SAR-ZIR	10,436	13,516	,589	,863
FER-VES	10,256	14,038	,532	,866
FIR-VES	10,256	14,248	,462	,869
JÃO-XUN	10,231	13,972	,583	,863
JÃO-ZOR	10,231	14,287	,474	,868
SAR-ZEI	10,436	13,358	,635	,860
SIR-ZAI	10,308	13,429	,683	,858
SIR-ZEI	10,333	13,228	,727	,856
SOR-ZAI	10,282	13,892	,556	,864
SOR-ZEI	10,256	14,090	,514	,866
JOS-XUN	10,282	13,576	,659	,859
<i>XIN-SAR</i>	<i>10,256</i>	<i>14,511</i>	<i>,377</i>	<i>,872</i>
<i>VES-VUR</i>	<i>10,256</i>	<i>14,617</i>	<i>,344</i>	<i>,874</i>
<i>LIS-LUR</i>	<i>10,282</i>	<i>14,734</i>	<i>,292</i>	<i>,876</i>
TAN-TEI	10,256	14,406	,411	,871

O segundo passo foi excluir os itens com menor correlação item-total, indicados em itálico na Tabela 1, num total de três itens: 158, 184 e 188. Os itens restantes obtiveram discreta melhora de confiabilidade, passando a  $\alpha=0,877$ . Foram então selecionados para estímulos de teste. Estes 12 itens obtiveram acerto médio de 73% e formam o grupo de sílabas que causou um desempenho mais próximo ao que se recomenda, ou seja, o conjunto de itens que melhor discrimina a habilidade dos participantes da pesquisa em realizar a tarefa.

Como apenas 12 itens não é quantidade suficiente para ainda proceder à outra manipulação relativa ao estatuto lexical (cf. seção seguinte), pois restariam seis itens para cada condição, incluíram-se os próximos 12 itens na escala de dificuldade, ou seja, os primeiros 12 itens mais fáceis do que os selecionados. Esta discussão será objeto da próxima seção. Indica-se aqui apenas que aos itens selecionados nesta fase, constantes da Tabela 1, chamar-se-ão por comodidade “selecionados”. Aos demais itens, chamar-se-ão “incluídos” (Tabela 2).



**Tabela 2 – Itens incluídos**

Itens	% de acerto
TAN-DEM	71,79
MUS-MON	85
BES-BUR	82,5
XUN-XIR	80
TOU-TUR	85
KEU-KAR	55
JÃO-JER	82,5
BIR-BUS	85
GUS-GOR	85
NUI-NEU	82,5
PUR-PEI	85
ZAI-ZIR	85

A porcentagem média de acerto dos itens incluídos foi de 80,35%. O Alpha de Cronbach se item excluído englobando todos os 24 itens ficou em 0,857, como mostra a Tabela 3 (anexo 3).

## **4. PRIMEIRA COLETA**

### **4.1 Objetivos:**

- Verificar o desempenho de indivíduos adultos, falantes do Português Brasileiro, em distinguir sílabas quanto ao ponto, modo e vozeamento;
- Investigar a influência lexical na percepção da fala;
- Observar o tempo de reação dos indivíduos na tarefa de comparação de segmentos.

### **4.2. Métodos**

Nesta seção, descrevem-se a amostra, o material e os procedimentos, além do plano de análise da primeira coleta.

#### **4.2.1. Amostra**

A primeira coleta da pesquisa utilizou uma amostra formada por 21 participantes adultos, estudantes do primeiro período do curso de Fonoaudiologia da Universidade Federal de Minas Gerais, com idades entre 18 e 27 anos (média: 20,5 anos). A coleta foi realizada em sala da própria Universidade.

Os critérios de inclusão para participação no estudo foram: não apresentar histórico de alterações otológicas e concordar em assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Os critérios de exclusão foram: relatar ter perda auditiva, desistir de participar da pesquisa ou não realizar adequadamente as tarefas propostas. Com base nesses critérios foram excluídos da pesquisa treze participantes, um em virtude de perda auditiva e o restante devido à realização inadequada da tarefa.

#### 4.2.2. Material e procedimento

Para a coleta de dados, os participantes responderam uma anamnese (anexo 4); realizaram a tarefa de comparação de segmentos (apenas com 24 pares de sílabas selecionadas e incluídas no estudo preliminar); aprenderam uma lista de significados atribuídos a metade das pseudopalavras – apenas itens selecionados; realizaram uma tarefa de verificação de aprendizado e refizeram a tarefa.

Na anamnese observou-se que apenas uma participante considerou sua audição reduzida bilateralmente, sendo assim excluída do estudo. Todos os outros participantes avaliaram a própria audição como normal. Quanto à otite, quatro pessoas declararam que tiveram há mais de três anos, sem sequelas. Apenas uma participante declarou ter caso de surdez congênita na família e nenhum sujeito queixou-se de zumbido.

Em três ocasiões (pré-teste e dois pós-testes), os participantes foram solicitados a realizar a tarefa de comparação de segmentos exatamente como no estudo preliminar, utilizando, entretanto, apenas os 24 pares de palavras supracitadas. A fim de tornar essa tarefa mais difícil, foi acrescentado ruído branco na relação 0dB (NS) para dificultar a percepção do contraste em teste e aumentar a variabilidade da resposta. A razão sinal/ruído (*signal-to-noise ratio*, SNR) de 0dB, em que sinal e ruído são apresentados na mesma intensidade, mostrou-se anteriormente adequada à percepção de consoantes no português (SANTOS, 2012).

Após a realização do pré-teste, dos 12 pares de sílabas que obtiveram desempenho mais significativo no estudo preliminar (os itens “selecionados”), foram selecionadas 12 sílabas, eventualmente uma de cada par, e foram atribuídos a elas significados aleatórios (Quadro 1).

**Quadro 1** – Significados atribuídos às sílabas de teste na primeira coleta

<b>Sílaba</b>	<b>Significado</b>
ZIR	Um grupo de borboletas
FER	Toque de celular
VES	Instrumento de trabalho manual
XUN	Espécie de planta aquática
JÃO	Objeto utilizado pelos índios para pescar
SAR	Marca de máquina industrial
SIR	Meio de transporte egípcio
ZEI	Alimento asiático
ZAI	Fruta do sertão
SOR	Animal em extinção
JOS	Modelo de veículo antigo
TEI	Ruído da explosão de uma represa

Os participantes foram orientados a aprender ou decorar esses significados. Após cinco dias, os participantes realizaram uma tarefa de verificação de aprendizado, que consistia em escutar uma das palavras de cada vez no fone de ouvido e, simultaneamente, visualizar na tela do computador um dos significados apresentados na lista. Os indivíduos deveriam responder, por meio do teclado, se o significado correspondia ou não à palavra ouvida. Em 50% das vezes, o significado correspondia à palavra e a resposta esperada era “sim” e nas outras 50%, “não”. Foram dadas as seguintes instruções: “Você escutará uma sílaba e deverá decidir se condiz com o significado que aparecerá escrito na tela. Se você acha que sim, aperte a tecla [S]. Se você achar que não, aperte a tecla [N]. Se não souber, escolha qualquer alternativa e responda o mais rápido que você puder”.

No mesmo dia, os participantes repetiram a tarefa de comparação de segmentos (pós-teste 1). Após dois dias, os indivíduos refizeram a tarefa de verificação de aprendizado e fizeram novamente a tarefa de comparação de segmentos (pós-teste 2), com o objetivo de confirmar as respostas.

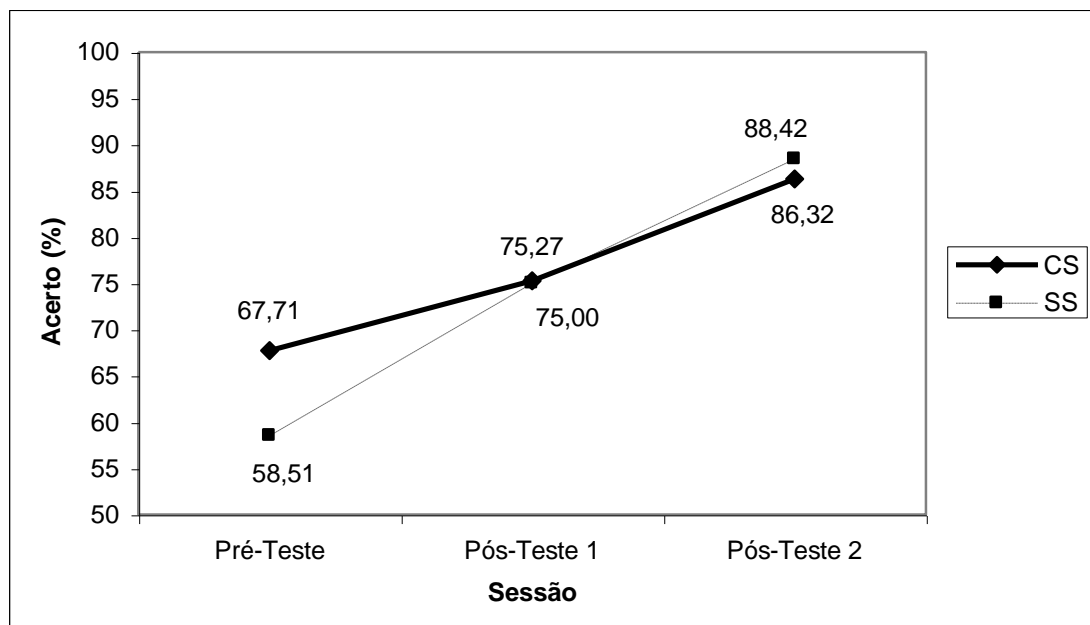
#### **4.2.3. Plano de análise**

Analysaram-se as respostas de todos os participantes na tarefa de verificação de aprendizagem. Apenas aqueles participantes que responderam corretamente pelo menos 80% das vezes foram incluídos nesta etapa do estudo.

Foi calculada a proporção de acerto (acurácia) e o tempo de resposta de cada participante. O grupo foi comparado com ele mesmo, nas duas diferentes situações, antes e depois do conhecimento acerca do significado das palavras. Se conhecer o significado fez a tarefa de comparação de segmentos se tornar mais fácil, então a acurácia será maior e o tempo de reação menor. As comparações foram realizadas por meio de modelos lineares generalizados do tipo binomial com função logit para os resultados de acurácia e análises de variância para os de tempo de resposta (TRIOLA, 2008).

### 4.3. Resultados

Ao todo foram analisados dados de oito participantes, com 569 respostas válidas (oito sujeitos X três sessões X 24 itens, além de 7 respostas não computadas), nas três situações apresentadas: pré-teste, pós-teste 1 e pós-teste 2. Os resultados de acurácia dos participantes na tarefa de comparação de segmentos estão apresentados no Gráfico 1.



**Gráfico 1** – Acurácia na tarefa de segmentação para os tipos CS (com significado) e SS (sem significado) no pré-teste e pós-testes

É possível observar melhora do percentual de acerto em ambas as condições de pares de sílabas, na condição em que não foram atribuídos significados às sílabas (SS) e na condição em que essas receberam significados aleatórios (CS), em todas as três sessões. Entretanto, a condição SS provocou maior variação do percentual de acerto. No primeiro contato com a tarefa (pré-teste), os participantes obtiveram 58,51% de acerto, que passou a 75% no pós-teste 1 e chegou a 88,42% no pós-teste 2.

Na condição SS também se obteve melhora do percentual de acerto com relação ao pré-teste, em que se obteve 67,71%, para a primeira repetição, que cujo nível de acerto foi de 75,27%. A melhora persistiu da primeira repetição para a segunda, que teve média de 86,32%.

A Tabela 4 abaixo apresenta as estimativas de acerto das duas condições, nas três sessões. As estimativas foram obtidas por meio de um modelo linear generalizado de tipo binomial com função logit, adequado às respostas SIM x NÃO. A resposta dos participantes foi a variável dependente e “repetição” e “tipo” (CS x SS), variáveis independentes. A variável “tipo” foi aninhada em “repetição”, de modo que se pudesse estimar a diferença entre CS e SS dentro de cada sessão.

A segunda coluna da Tabela 4 apresenta as estimativas em comparação com o pré-teste CS (intercepto). A terceira coluna apresenta as comparações de acerto, na segunda linha do pós-teste1 CS com o pré-teste CS, na terceira linha do pós-teste2 CS com o pré-teste CS, em seguida do pré-teste SS com o pré-teste CS, a quinta linha é a soma do pré-teste CS com o pós-teste1 CS e o pós-teste1 SS e a última linha é a soma do pré-teste CS, com o pós-teste2 CS e o pós-teste2 SS. A quarta coluna apresenta as estimativas de acerto nas três sessões, nas duas condições, transformando em proporção o logit da coluna anterior. A quinta coluna expõe a significância de cada comparação. Destes resultados vê-se que apenas a diferença entre o pré-teste e o pós-teste 2 nas sílabas SS foi significativa.

**Tabela 4** – Estimativas e teste da diferença de acurácia por tipo (CS x SS) e sessão

	Estimativas			Pr(> z )
	Diferença em logit	Logit cumulativo	P estimada	
Pré-teste CS	0.74	-	0,677	0.000694 ***
Pós-teste1 CS	0.373	1,113	0,753	0.251109
Pós-teste2 CS	1.101	1,841	0,863	0.002900 **
Pré-teste SS	-0.397	0,343	0,585	0.189703
Pós-teste1 SS	-0.014	1,099	0,750	0.965909

Pós-teste2 SS	0.191	2,033	0,884	0.662604
---------------	-------	-------	-------	----------

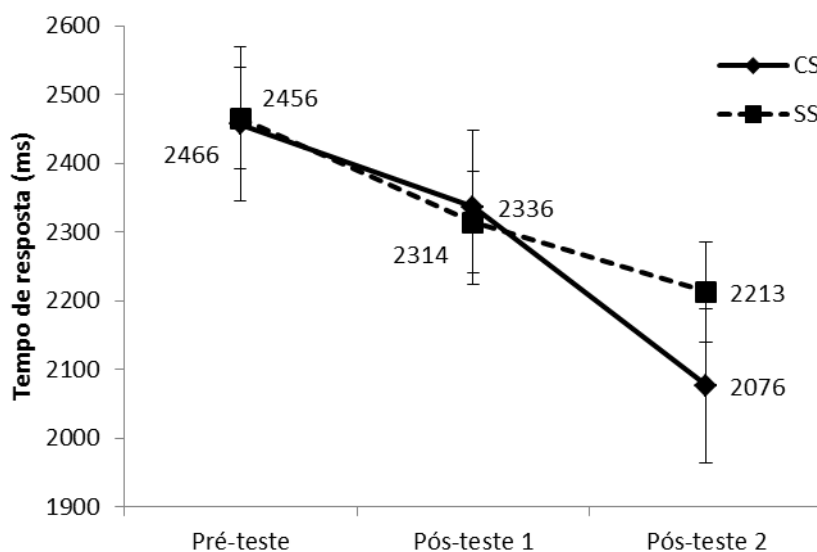
Na tabela acima pode-se observar que houve efeito de aprendizagem de uma sessão para outra, como mostra o índice significativamente maior de acerto. No modelo, isto é expresso pelo fator “repetição”. Não houve diferença entre os tipos a serem discriminados, se com ou sem significado. O mesmo se pode observar na Tabela 5, que simplesmente resume o efeito dos fatores usados como variáveis explicativas no formato mais comum da tabela ANOVA.

**Tabela 5** – Teste do efeito dos fatores sessão e condição

Modelo	GL	Desvio	GL do resíduo	Desvio do resíduo	p
Modelo nulo			568	637,18	
Efeito da sessão	2	30,9402	566	606,24	1,912e-07***
Efeito da condição	3	1,9223	563	604,31	0,5887

Legenda: (\*\*\*) Altamente significativo.

O ajuste de um modelo linear generalizado do tipo binomial pode ser diretamente auferido ao se comparar o desvio dos resíduos do modelo ao desvio de um assim chamado “modelo nulo”. O modelo é neutro ou nulo, pois só inclui o intercepto e nenhuma variável linguística como explicativa. Os valores constam da Tabela 5 (colunas “desvio do resíduo” e “graus de liberdade do resíduo”) e sua diferença segue aproximadamente a distribuição qui-quadrado. É o mesmo teste que serviu, na Tabela 5, para estimar o efeito dos fatores explicativos. Aplicado ao modelo, usam-se os valores do modelo nulo e do último efeito, no caso, da condição (CS x SS). Aqui, resulta em 32,87 para 5 gl – uma diferença à qual se associa uma altíssima probabilidade de que o modelo tenha um valor explicativo ( $p < 0,00001$ ).



**Gráfico 2** – Tempo de resposta (ms) para condição CS x SS em cada sessão

Quanto ao tempo de resposta dos participantes na tarefa de comparação de segmentos, pode-se observar que este se reduziu no decorrer da coleta, tanto na condição CS quanto na SS. Assim, na condição CS, o tempo médio foi de 2456,47 ms no pré-teste, no pós-teste 1 foi de 2336,42 ms e no pós-teste 2 foi de 2076,4 ms. Na condição SS, o tempo de reação foi de 2465,51 ms no pré-teste, no pós-teste 1 foi de 2314,07 ms e no pós-teste 2 foi de 2212,69 ms. Isto é, se os itens os “incluídos” que formaram o conjunto SS foram de mais difícil comparação, como se especulou nos resultados de acurácia, o mesmo não ocorreu para os tempos de resposta, em que esses não foram diferentes dos CS (“selecionados”) no pré-teste.

As diferenças entre os tempos de reação não foram significativas em nenhuma das comparações conforme a análise de variância (ANOVA) em 2 vias com “condição” aninhada em “sessão” como variáveis independentes e o logaritmo do tempo de resposta como variável dependente (Tabela 6). A análise confirmou a ausência de diferença significativa entre CS e SS e confirmou que as diferenças entre pré-teste e pós-teste podem ser consideradas altamente significativas.



**Tabela 6** – Teste de diferenças no tempo de resposta na 1ª coleta

Modelo	GL	Soma dos quadrados	Média dos quadrados	Teste F	p
Efeito da sessão	2	2,53	1,2646	10,436	3,55e-05***
Efeito da condição na sessão	3	0,2	0,0661	0,545	0,651
Resíduos	563	68,23	0,1212		

Legenda: (\*\*\*) Altamente significativo

Ao final da primeira coleta, em busca de uma possível causa das diferenças iniciais entre os itens selecionados e os incluídos, constatou-se que os pares de sílabas incluídos eram praticamente todos com consoantes iniciais iguais. São, dessa forma, possivelmente mais difíceis de serem comparados. Assim, seria conveniente repetir a coleta, com outro grupo de participantes e com escolha diferenciada da seleção de sílabas em relação à primeira coleta, para confirmar os resultados.

## **5. SEGUNDA COLETA**

### **5.1. Objetivos:**

- Verificar os resultados da primeira coleta com a redistribuição dos significados entre as sílabas na investigação da influência lexical na percepção da fala;
- Observar o tempo de resposta dos indivíduos na tarefa de comparação de segmentos.

### **5.2. Métodos**

Nesta seção, serão descritos a amostra, o material e os procedimentos, além do plano de análise da segunda coleta deste estudo.

#### **5.2.1. Amostra**

A amostra utilizada na segunda coleta da pesquisa foi composta por 28 participantes adultos, com idades entre 17 e 57 anos (média: 28 anos), sendo 19 estudantes do primeiro período do curso de Letras da Universidade Federal de Minas Gerais e nove escolhidos aleatoriamente. A coleta foi realizada em sala silenciosa da FALE/UFMG e de uma clínica particular.

Para participar do estudo foram utilizados os seguintes critérios de inclusão: não apresentar histórico de alterações otológicas e concordar em assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Os critérios de exclusão foram: relatar perda auditiva, desistir de participar da pesquisa ou não realizar adequadamente as tarefas propostas. Foram excluídos do estudo quatorze indivíduos, devido à realização inadequada da tarefa.

### 5.2.2. Material e procedimento

A coleta de dados foi composta por: anamnese; realização da tarefa de comparação de segmentos (pré-teste); realização de uma tarefa de verificação de aprendizado e nova realização da tarefa (pós-teste).

Primeiramente, os participantes responderam ao mesmo questionário proposto na primeira coleta. Foi observado, por meio da anamnese, que todos os participantes consideraram a própria audição como normal. Quanto ao zumbido, quatro indivíduos queixaram sentir, com grau de incômodo entre 1 e 5, em uma escala de 1 a 10. Três pessoas relataram ter apresentado otite na infância, sem sequelas.

Em seguida, os participantes realizaram a tarefa de comparação de segmentos exatamente como na primeira coleta, com os mesmos 24 pares de sílabas utilizados e ruído branco na relação 0dB (NS).

Após o pré-teste, foram atribuídos os mesmos significados aleatórios a 12 sílabas selecionadas de forma aleatória entre os 12 pares de palavras com menor índice de acertos e os outros 12 que obtiverem desempenho mais significativo, de acordo com a proporção de acerto calculada no estudo preliminar, sendo seis de cada grupo. Dessa forma, contrabalancearam-se as sílabas com relação ao seu estatuto inicial. O Quadro 2 apresenta as sílabas com significados na segunda coleta.

**Quadro 2** – Significados atribuídos às sílabas de teste da segunda coleta

Sílabas	Significados
ZIR	Um grupo de borboletas
FER	Toque de celular
TUR	Instrumento de trabalho manual
JÃO	Espécie de planta aquática
NEU	Objeto utilizado pelos índios para pescar
GUS	Marca de máquina industrial
BIR	Meio de transporte egípcio
KAR	Alimento asiático
ZAI	Fruta do sertão
MUS	Animal em extinção
XUN	Modelo de veículo antigo
TAN	Ruído da explosão de uma represa

Os participantes também foram orientados a decorar os significados propostos. Após o tempo necessário para cada sujeito aprender o conjunto de sílabas associadas aos seus significados, foi aplicada a tarefa de verificação de aprendizado, exatamente como na primeira coleta. O indivíduo escutava a palavra por meio de audíofone e simultaneamente via um significado na tela do computador, ao que então deveria responder, por meio do teclado, se eram correspondentes ou não. Em 50% dos casos o significado correspondia à palavra e nos outros 50%, não.

Em seguida, os participantes repetiram a tarefa de comparação de segmentos. Nessa segunda coleta, as tarefas não foram refeitas em outra situação para confirmar os dados, pois o indicativo de acerto na tarefa de verificação de aprendizado possibilita afirmar que houve mudança na percepção do indivíduo.

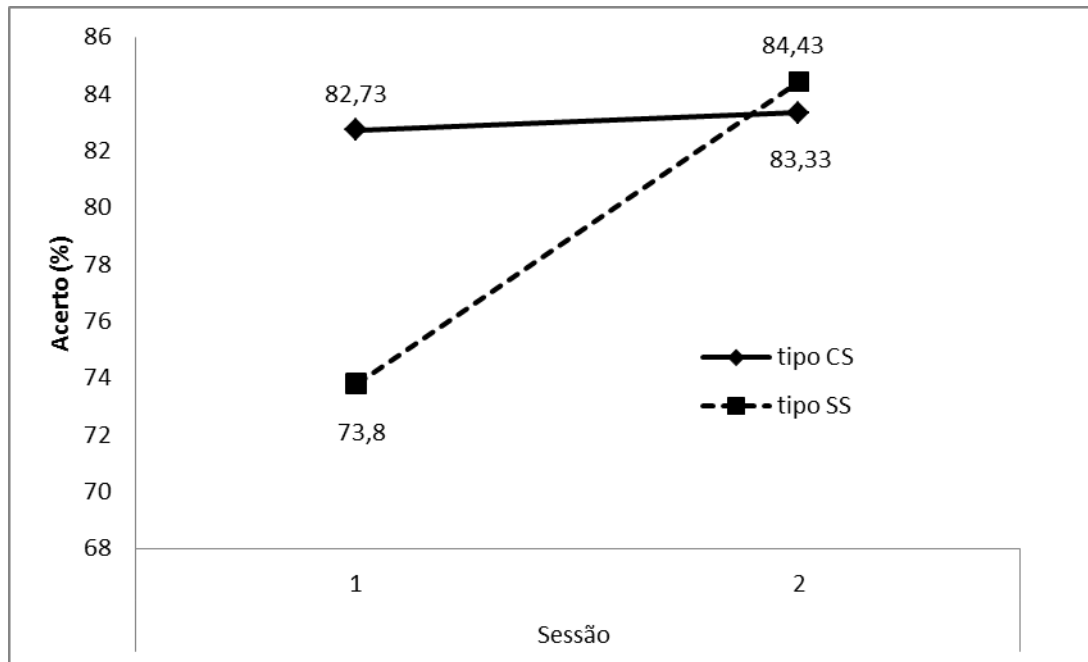
Foi calculada a proporção de acerto (acurácia) e o tempo de resposta de cada participante. O grupo foi comparado com ele mesmo, nas duas diferentes situações (antes e depois do conhecimento acerca do significado das palavras).

### **5.2.3. Plano de análise**

Seguiu-se rigorosamente o mesmo plano de análise relatado para a segunda coleta.

## **5.3. Resultados**

Ao todo foram analisados 671 dados de quatorze participantes, nas duas situações expostas: sessão 1 (pré-teste) e sessão 2 (pós-teste). O desempenho dos participantes na tarefa de comparação de segmentos na segunda coleta está ilustrado no Gráfico 3.



**Gráfico 3** – Acertos na tarefa de comparação para os tipos CS (com significado) e SS (sem significado) no pré-teste e pós-teste

Ao observar o gráfico, é possível perceber que houve discreta melhora no percentual de acerto das palavras com significado, que passou de 82,73% no pré-teste para 83,33% no pós-teste. Em contrapartida, nas sílabas SS observa-se maior variação entre as sessões, que passou de 73,8% de acerto no pré-teste para 84,43% no pós-teste. Neste caso, não é possível apontar um possível efeito de dificuldade inicial causada pela estrutura fonológica das sílabas, ao contrário do que se disse com relação à 1ª coleta.

A tabela abaixo expõe a comparação das estimativas de acerto com o pré-teste CS. A terceira coluna apresenta as estimativas de acerto, na segunda linha do pré-teste CS com o pré-teste SS, na seguinte do pré-teste SS com o pré-teste CS e na última é a soma do pré-teste CS com o pós-teste CS e o pós-teste SS. Apenas a comparação entre as condições no pré-teste foi significativa no nível de  $p < 0,05$ .

**Tabela 7** – Estimativas e teste de diferença nos fatores de acurácia na 2ª coleta

	Estimativas			Pr(> z )
Pré-teste CS	1,567	-	0,827	1.63e-14 ***
Pós-teste CS	0,042	1,609	0,833	0.8844
Pré-teste SS	-0,531	1,036	0,738	0.0485 *
Pós-teste SS	0,0812	1,69	0,844	0,7847

Na tabela acima não se pode observar efeito de aprendizagem de uma sessão para outra, pois o modelo testa as diferenças entre pré-teste e pós-teste apenas na condição CS. Por outro lado, constatou-se que foi estatisticamente importante a diferença original entre CS e SS, já mostrado pelo índice maior de acerto no gráfico. Não houve diferença entre as condições quando comparados no pós-teste. Isto quer dizer que a acurácia dos participantes melhorou mais na condição SS do que na CS entre pré-teste e pós-teste, um claro efeito de aprendizado. Esse efeito é o contrário do que seria esperado a partir de um modelo de uso de informações lexicais na percepção da fala. A falta de diferença entre pré-teste e pós-teste se pode conferir ainda na Tabela 10, que resume o efeito dos fatores explicativos numa tabela ANOVA.

**Tabela 8** – Teste do efeito dos fatores de acurácia na 2ª tarefa

Modelo	GL	Desvio	GL do resíduo	Desvio do resíduo	p
Modelo nulo			670	651,09	
Efeito da sessão	1	3,4474	669	647,64	0,06335
Efeito da condição	2	4,0349	667	643,61	0,13299

Como já dito, o ajuste de um modelo linear generalizado do tipo binomial com função logit pode ser diretamente auferido ao se comparar o desvio dos resíduos do modelo ao desvio do “modelo nulo”. Os valores constam da Tabela 8 (colunas “desvio do resíduo” e “graus de liberdade do resíduo”). Aplicado ao modelo, resulta numa pequena diferença de 7,48 para 3 gl, à qual se associa apenas uma indicação de que o modelo tenha um valor explicativo ( $p=0,058$ ).

Com a redistribuição dos significados, desapareceu a significância do efeito de aprendizagem - ele existe, mas não é significativo ( $p=0.06$ ). O tipo de estímulo (com *versus*

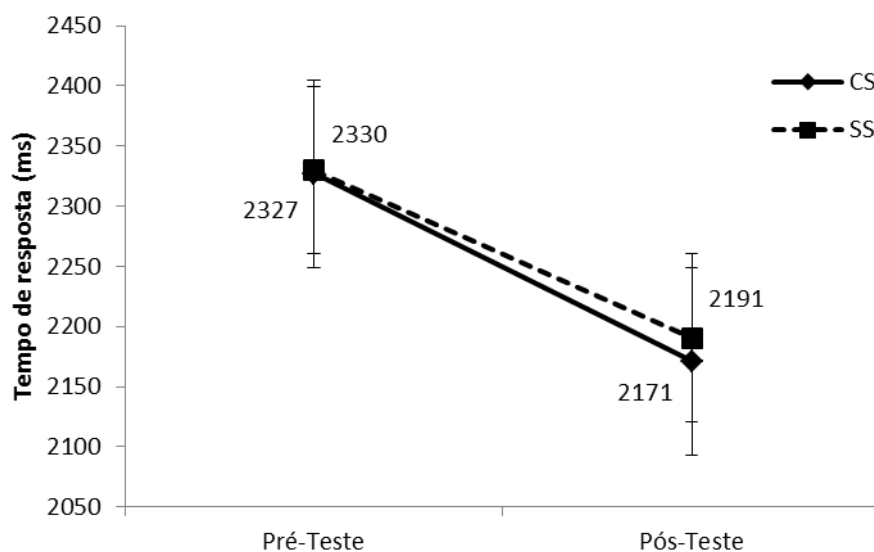
sem significado) permanece sem efeito. Com isso, é natural que o modelo nulo (SEM informação linguística) seja mais próximo do modelo pleno - as "informações linguísticas" não foram significativas. Mesmo assim, a diferença entre ambos é muito próxima da significância estatística.

Os resultados de tempo de resposta serão relatados aqui de maneira um pouco diferente do que na seção anterior. Com uma média geral de 2282 ms e desvio padrão de 699,75 ms, um modelo linear de efeitos mistos foi calculado do mesmo modo que para os dados da 1ª coleta. As variáveis independentes foram “condição” (CS x SS) aninhada em “sessão” (pré-teste x pós-teste). A análise dos desvios dos resíduos, entretanto, revelou 12 observações que resultaram abaixo ou acima de 2,5 desvios-padrão<sup>5</sup>, estando assim fora da previsão do modelo. Tais observações (Tabela 9) não se mostraram condicionadas por sessão, sujeito, condição ou item. Desse modo, optou-se por excluí-las da análise como possivelmente marginais. Relatam-se aqui os resultados de tempo de resposta já sem essas observações, que representaram apenas 1,79% dos dados.

**Tabela 9** – Observações possivelmente marginais de tempo de resposta na 2ª coleta

Sessão	Sujeito	Item	Condição	Tempo (ms)	Log
1	02	7	CS	4969	8,51
		5	CS	4211	8,34
	09	20	SS	4522	8,42
		13	SS	4738	8,46
		15	SS	1714	7,45
	17	3	CS	4904	8,5
	26	8	CS	3649	8,2
2	02	7	CS	4606	8,43
		23	CS	1107	7,0
	10	6	CS	4184	8,34
		17	SS	3685	8,21
		13	SS	3351	8,12

<sup>5</sup> A análise de observações desviantes ou marginais foi realizada sobre o resultado do modelo linear que auferiu a importância das variáveis explicativas sobre os tempos de resposta. Ou seja, as observações são marginais em relação à distribuição dos resíduos. Assim é possível confirmar se uma observação é marginal em relação à estrutura do modelo escolhido.



**Gráfico 4** – Tempos de resposta na 2ª coleta em função da sessão e da condição

Em relação ao tempo de resposta dos participantes na tarefa de comparação de segmentos, observa-se que este diminuiu entre o pré-teste e o pós-teste, nas duas situações, CS e SS. Dessa forma, nas palavras CS, o tempo médio foi de 2377 ms no pré-teste e de 2191 ms no pós-teste. Enquanto nas palavras SS, o tempo de reação no pré-teste foi de 2354 ms e no pós-teste foi de 2207 ms.

Não é preciso mais do que o Gráfico 4 para ver que não há diferença entre CS e SS nem no pré-teste nem no pós-teste. Para estimar estatisticamente as diferenças e confirmar o efeito de treino entre pré-teste e pós-teste, realizou-se uma análise de variância (ANOVA) em 2 vias com “condição” aninhada em “sessão” como variáveis independentes e o logaritmo do tempo de resposta como variável dependente (Tabela 10). A análise confirmou a ausência de diferença significativa entre CS e SS e confirmou que as diferenças entre pré-teste e pós-teste de cerca de 156 ms (CS) e 140 ms (SS) podem ser consideradas muito significativas.

**Tabela 10** – Teste de diferenças no tempo de resposta na 2ª coleta

Modelo	GL	Soma dos quadrados	Média dos quadrados	Teste F	P
Efeito da sessão	1	0,7	0,6983	18,5367	0,00187**
Efeito da condição na sessão	2	0,0	0,0015	0,021	0,97903
Resíduos	655	46,9	0,0716		



O gráfico 4 mostra um claro efeito de treino ou aprendizagem na tarefa, confirmado pela análise estatística. Na Tabela 10, pode-se ver que a diferença entre pré-teste e pós-teste foi significativa ( $F = 18,54$ ;  $p = 0,0019$ ). Novamente, o efeito da condição dentro de cada sessão é estatisticamente irrelevante.

Pode-se observar que tanto a primeira coleta quanto a segunda apresentaram resultados semelhantes mesmo com a utilização de pessoas, seleção de palavras e situações diferentes uma da outra. Em ambas as coletas verificou-se basicamente melhora progressiva do percentual de acerto entre as sessões nas duas condições (SS e CS), efeito de aprendizagem entre as sessões e redução do tempo de reação. Dessa forma, pode-se afirmar que o estudo tem significância em relação ao tema abordado.

## 6. DISCUSSÃO

Neste capítulo serão descritos os principais achados deste estudo.

O objetivo principal da pesquisa foi verificar a interferência do significado na tarefa de comparação de segmentos. Os dados encontrados nas três fases da pesquisa serão discutidos à luz dos modelos de percepção de fala e comparados com a revisão realizada.

Um objetivo secundário foi encontrar o grupo de palavras que melhor discrimina a percepção dos participantes da pesquisa. Pode-se dizer que o propósito foi alcançado, e, assim, o resultado considerado e utilizado nas outras duas coletas do estudo.

A melhora do percentual de acerto nos dois grupos, pseudopalavras com significado e pseudopalavras sem significado, assim como em todas as situações, pré e pós testes, não foi estatisticamente significativa, o que sugere que o conhecimento acerca do significado das palavras não influencia a capacidade de discriminar consoantes em posição de ataque na sílaba.

O fato do grupo das pseudopalavras sem significado apresentar uma variação maior nas duas coletas reforça a convicção da não interferência do aprendizado sobre o significado na comparação de segmentos.

De acordo com os resultados deste estudo podemos inferir que a via ventral não interfere no mapeamento acústico-fonético, como é questionado no modelo proposto por Hickok e Poeppel (2004), uma vez que a semântica parece não influenciar a capacidade de comparar consoantes.

Quanto às abordagens realizadas por Eisenck e Keane (2007), este estudo se aproxima mais do processamento *bottom-up*, em que o conhecimento do indivíduo, como a respeito do significado, não são considerados durante o processamento do estímulo auditivo.

Já com o estudo realizado por Wiget (2007), esta dissertação concorda, uma vez que o mesmo favorece o modelo de acesso indireto, em que o reconhecimento auditivo de palavras é um processo que envolve estágios a um nível pré-lexical. Apenas por esse modelo pode ocorrer a diferenciação e comparação de segmentos, como feita por esta dissertação com resultados fidedignos.

Os achados desta dissertação corroboram o estudo de Burton et al (1989), que concluiu que o efeito lexical não foi expressivo em estímulos com valores de parâmetros de fala natural.

A pesquisa realizada por Burton et al (2000) revelou a facilidade apresentada pelos participantes em cumprir tarefas de segmentação, assim como foi constatado nesta dissertação. Outro fato relatado foi que, na tarefa de segmentação, em que todos os sons são diferentes, o tempo de reação foi menor que naquelas em que apenas a primeira consoante difere. Isto corrobora o questionamento feito ao final da primeira coleta, em que se optou por realizar outra coleta pelo fato de a maioria das iniciais utilizadas serem diferentes, o que poderia facilitar o desempenho dos participantes. Entretanto, após a segunda coleta constatou-se que a porcentagem de acerto continuou elevada mesmo após mesclar os estímulos.

A pesquisa realizada por Kazanina et al. (2006) para avaliar o processamento dos sons da fala, não pode avaliar o impacto do significado nas tarefas de categorização, por ter utilizado palavras conhecidas. Entretanto, averigou-se que o papel funcional do som na representação das palavras exerce efeito na separação dos sons, quando estes não são alofones. Pode-se concluir, dessa forma, que o processamento do estímulo auditivo foi considerado *top-down*, diferentemente do proposto por esta dissertação.

Nas duas pesquisas semelhantes existentes no Português Brasileiro, Rothe-Neves, Lapate e Pinto (2004) e Silva (2007), os participantes apresentaram bom desempenho nas tarefas linguísticas, assim como nesta dissertação.

## 7. CONCLUSÃO

Por esta dissertação conclui-se que o conhecimento acerca do significado de uma palavra não influencia a capacidade de discriminar sons nela presentes. A prática na realização da tarefa de comparação de segmentos induz a melhora progressiva da acurácia e redução do tempo de resposta.

## REFERÊNCIAS

AMERICAN SPEECH-LANGUAGE-HEARING ASSOCIATION. *Central Auditory Processing: Current Status of Research and Implications for Clinical Practice [Technical Report]* (1995). <<http://www.asha.org/docs/pdf/TR1996-00241.pdf>>

ANASTASI, A.; URBINA, S. *Testagem psicológica*. 7. ed. Porto Alegre: Artmed, 2000. 575p.

AQUINO, A. M. C. M.; ARAÚJO, M. S. *Vias Auditivas: Periférica e Central*. In: AQUINO, A. M. C. M. *Processamento Auditivo: Eletrofisiologia e Psicoacústica*. São Paulo: Lovise, 2002. p. 17-33.

BOATMAN, D. *Cortical bases of speech perception: evidence from functional lesion studies*. *Cognition*, 92. 2004.

BURTON, M. W.; BAUM, S. R.; BLUMSTEIN, S. E. *Lexical Effects on the Phonetic Categorization of Speech: The Role of Acoustic Structure*. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, Vol. 15, No. 3, 567-575. 1989.

BURTON, M. W.; SMALL, S. L.; BLUMSTEIN, S. E. *The role of segmentation in phonological processing: na fMRI investigation*. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 12(4), pp. 679 – 690. 2000.

ENGELMANN, L.; FERREIRA, M. I. D. C. *Avaliação do processamento auditivo em crianças com dificuldades de aprendizagem*. *Rev. soc. bras. fonoaudiol.*, São Paulo, v. 14, n. 1, 2009. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-80342009000100012&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-80342009000100012&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em 23 nov. 2011.  
<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-80342009000100012>.

EYSENCK, M. W.; KEANE, M. T. *Manual de Psicologia Cognitiva*. Porto Alegre: Artmed, 2007. 608 p.

GUIDA, H. L., FENIMAN, M. R., ZANCHETTA, S. *et al. Revisão anatômica e fisiológico do processamento auditivo*. *ACTA ORL/Técnicas em Otorrinolaringologia - Vol. 25 (3: 177-181, 2007)*. Disponível em: <<http://www.actaorl.com.br/PDF/25-03-01.pdf>>. Acesso em: 08/11/2011

HICKOK, G.; POEPPPEL, P. *Dorsal and ventral streams: a framework for understanding aspects of the functional anatomy of language*. *Cognition* 92 (2004) p. 67–99

KAZANINA, N. *et al.* *The influence of meaning on the perception of speech sounds*. *PNAS*, vol. 103, no. 30, 11381–11386. 2006.

LLOYD, L.L.; KAPLAN, H. *Audiometric interpretation: a manual basic audiometry*. University Park Press: Baltimore, 1978.

ROTHER-NEVES R., LAPATE R..C.; PINTO J. S. *Tarefa de discriminação de fonemas com pseudopalavras*. *Revista de Estudos da Linguagem*. Faculdade de Letras da UFMG 12, nº 2, 159-179. julho - dezembro. 2004.

SANTOS, L. M. *Confusão de consoantes e geometria de traços*. 2012. 77 f. Dissertação (Mestrado em Estudos Linguísticos) – Faculdade de Letras, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

SILVA, F. G. *Estudo correlacional entre o desempenho em tarefas lingüísticas e audiológicas de indivíduos afásicos*. 2007. 92 f. Dissertação (Mestrado em Estudos Linguísticos) – Faculdade de Letras, Universidade federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2007.

TRIOLA, M. F. *Introdução à estatística*. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 2008.

TROUT, J. D. *The Biological Basis of Speech: What to infer From Talking to the Animals*. *Psychological Review* 108, nº 3, 523 - 549. 2001.

WIGET, L. *Sublexical representations in auditory word recognition: evidence from lexical learnin*. 2007. 232 f. Tese (PhD) - The University of Edinburgh, Edinburgh. 2007.

**ANEXO 1**

Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais

## ANEXO 2

### Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

O(a) senhor(a) está sendo convidado a participar da pesquisa "Significado, Acuidade e Tempo de Reação em Comparação de segmentos", que será um trabalho de dissertação de mestrado, desenvolvido por mim, Cibelle de Mesquita Duarte, juntamente com o professor Dr Rui Rothe-Neves. A pesquisa pretende: 1) Verificar o desempenho de indivíduos adultos, falantes do Português Brasileiro, em distinguir sílabas quanto ao ponto, modo e vozeamento; 2) Observar se o fenômeno descrito anteriormente se estende a todas as consoantes do Português Brasileiro; 3) Averiguar qual a característica temporal das consoantes é melhor percebida pelos ouvintes; 4) Investigar a influência lexical na percepção da fala.

O(a) senhor(a) foi escolhido por estudar na Faculdade de Letras da UFMG e, caso concorde com os termos da pesquisa, deverá realizar algumas tarefas linguísticas. Para isto, o(a) senhor(a) receberá todas as orientações e materiais necessários. A sua participação é totalmente gratuita e voluntária e, a qualquer momento, você pode retirar-se da pesquisa.

Todos os dados dos participantes desse estudo serão mantidos em sigilo. Os dados obtidos serão utilizados somente nesta pesquisa e os resultados de sua análise serão apresentados em trabalho de dissertação de mestrado, artigos e eventos científicos. Todos os materiais serão destruídos após a publicação do trabalho.

Esta pesquisa oferece risco mínimo a você, já que a forma de participação é apenas ouvir algumas sílabas em volume confortável e responder de maneira voluntária num programa de computador. Quanto aos benefícios, acredita-se que os resultados serão de grande importância para o maior conhecimento da língua, além de agregar conhecimentos teóricos e práticos nas áreas da Linguística e da Fonoaudiologia.

Durante toda a realização do trabalho, você tem o direito de sanar suas dúvidas sobre o procedimento a que está sendo submetido. Os pesquisadores estarão à disposição para qualquer esclarecimento necessário.

Agradecemos à disponibilidade.

Atenciosamente.

Baseado neste termo, eu, \_\_\_\_\_, RG: \_\_\_\_\_, órgão expedidor \_\_\_\_\_, aceito participar da pesquisa 'Significado, Acuidade e Tempo de Reação em Comparação de segmentos', em acordo com as informações acima expostas.

Belo Horizonte, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2012.

De acordo.

#### **Pesquisadores:**

Rui Rothe-Neves – Professor Associado da Faculdade de Letras da Universidade Federal de Minas Gerais. Tel: (31) 3409-5152

Cibelle de Mesquita Duarte – Fonoaudióloga, discente do Programa de Pós Graduação em Estudos Linguísticos – Nível Mestrado. Tel: (31) 8505-3883.

#### **Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG**

Endereço: Avenida Antônio Carlos, 6627 Unidade Administrativa II - 2º andar, sala 2005, Campus Pampulha Belo Horizonte, MG – Brasil CEP: 31270-901. Tel. (31) 3409-4592 Fax: (31) 3409-4592.



## ANEXO 3

**Tabela 3** – Cálculos estatísticos de todos os itens

Item	Escala média se item excluído	Escala Variance se item excluído	Corrigida correlação item-total	Alpha de Cronbach se item excluído
SAR-ZIR	17,895	20,745	,484	,849
FER-VES	17,737	21,280	,430	,851
JÃO-XUN	17,711	21,346	,434	,850
FIR-VES	17,737	20,848	,544	,847
JÃO-ZOR	17,711	20,806	,583	,845
SAR-ZEI	17,921	20,561	,521	,847
SIR-ZAI	17,789	20,711	,539	,847
SIR-ZEI	17,816	19,722	,772	,837
SOR-ZAI	17,763	20,942	,498	,848
SOR-ZEI	17,737	21,064	,487	,849
JOS-XUN	17,763	20,672	,568	,846
TAN-TEI	17,711	21,130	,494	,848
TAN-DEM	17,763	20,726	,554	,846
MUS-MON	17,605	22,570	,172	,858
BES-BUR	17,684	21,898	,306	,855
XUN-XIR	17,684	21,681	,366	,853
TOU-TUR	17,658	22,934	,030	,862
KEU-KAR	17,947	22,321	,126	,863
JÃO-JER	17,684	21,465	,427	,851
BIR-BUS	17,632	23,374	-,095	,865
GUS-GOR	17,632	22,293	,237	,856
NUI-NEU	17,658	21,637	,408	,851
PUR-PEI	17,632	21,212	,585	,847
ZAI-ZIR	17,632	22,077	,305	,854

**ANEXO 4****ANAMNESE**

Nome: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_

Preferência manual:  Destro  CanhotoComo você considera a sua audição?  Normal,  Reduzida bilateral,  Reduzida OD,  Reduzida OE

Há quanto tempo tem sentido perda de audição?

Tem dificuldade para entender conversação em ambientes ruidosos ou com mais interlocutores?

 sim  nãoSente zumbido?  não  simO zumbido é constante?  não  simO zumbido o incomoda?  não  sim

Grau de incômodo do zumbido: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 (pior)

Algum membro da família tem deficiência auditiva congênita?

 não  sim Grau de parentesco:Já teve otite?  não  sim Há quanto tempo?Já foi submetido à cirurgia de ouvido?  não  sim Há quanto tempo?Já sofreu traumatismo craniano encefálico?  não  sim Há quanto tempo?