LUCIANA DE OLIVEIRA PAGAN-NEVES

Descrição acústico-articulatória e perceptiva das líquidas do
Português Brasileiro produzidas por crianças com e sem
transtorno fonológico.

Tese apresentada ao programa de Pós-Graduação do
Departamento de Linguística da Faculdade de Filosofia,
Letras e Ciências Humanas da Universidade de São
Paulo para obtenção do título de Doutor em Semiótica e
Linguística Geral.

Orientador: Profa. Dra. Haydée Fiszbein Wertzner

São Paulo

2008

PAGAN-NEVES, L. O. **Descrição acústico-articulatória e perceptiva das líquidas do Português Brasileiro produzidas por crianças com e sem transtorno fonológico**. 2008. XXf. Tese (Doutorado) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

O presente trabalho foi realizado em dois estudos. O primeiro deles (Estudo 1) teve como objetivo descrever e comparar as características acústicas das líquidas /l/; /r/ e /ʎ/ do português brasileiro enquanto o segundo (Estudo 2), procurou descrever e comparar a percepção auditiva das líquidas apresentadas a juízes. Para isto, foi analisada acusticamente a produção das líquidas /l/; /r/ e /ʎ/ realizada por 10 crianças sem alterações de fala e linguagem (GC), com idade compreendida entre 5:11 e 9:0 anos, e 10 com transtorno fonológico (GTF) e idade entre 5:0 e 12:0 anos. Após a avaliação fonológica, as crianças dos dois grupos foram solicitadas a repetir três vezes as sílabas /la, li, lu/; /ra, ri, ru/ e /ʎa, ʎi, ʎu/ e as palavras /se'bola/, /'lâma/, /'miʎu/, /ʒaka're/, /ʒi'rafa/, /pa'ʎasu/. A amostra de fala foi coletada e armazenada no CSL-Computerized Speech Laboratory 4300B/4500. Os parâmetros acústicos selecionados para a análise acústica do Estudo 1 foram: valores das frequências formantes F1, F2 e F3, duração do som-alvo, duração da sílaba contendo o som-alvo, duração do som anterior (quando presente) e do subsequente, duração da porção estável do som-alvo, valores da transição do som-alvo para a vogal subsequente (/l/) e duração da transição do som-alvo para a vogal subsequente (/l/), transição do som-alvo para o som inserido (/r/ e /ʎ/) e do som-inserido para a vogal subsequente (/r/ e /ʎ/), duração da transição do som-alvo para o som inserido (/r/ e /ʎ/), slope (medida de velocidade de movimentação dos articuladores). Em seguida à análise dos dados, uma amostra de fala foi selecionada pela pesquisadora para o Estudo 2. Esta amostra foi apresentada a dois grupos de juízes da FMUSP, um composto por alunos do curso de graduação e outro por alunos de pós-graduação, todos fonoaudiólogos, que deveriam realizar um julgamento perceptivo-auditivo das sílabas e palavras. Os dados foram analisados estatisticamente por meio dos testes ANOVA, Teste-t e qui-quadrado (nível de significância adotado de 5%). Em relação às medidas acústicas, os resultados indicaram que as crianças do GC, de modo geral, foram capazes de produzir as sílabas e palavras solicitadas de maneira mais estável e precisa do que as crianças do GTF. A análise do slope mostrou que o GC apresentou movimentos mais rápidos e precisos, do ponto de vista articulatório, quando comparado ao GTF. Há evidências que o GC se utilizou dos parâmetros acústicos de duração e das frequências formantes para diferenciar uma líquida da outra, enquanto o GTF utilizou predominantemente a duração como diferenciador. Observando o comportamento acústico-articulatório do GC verificou-se que a língua apresenta uma maior movimentação ascendente e descendente durante a produção do /l/ e uma mudança ântero-posterior mais acentuada na produção do /r/. Em relação à análise perceptiva foi possível notar que, apesar do maior número de erros ter sido observado no grupo de juízes da pós-graduação, ambos tiveram mais dificuldade de julgar perceptivamente as sílabas e palavras com a líquida /r/.

Palavras-Chave: Desenvolvimento Infantil. Fala. Acústica de Fala. Fonética. Medida da Produção da Fala.

PAGAN-NEVES, L. O. **Acoustic-articulatory and perceptual description of Brazilian Portuguese liquids produced by children with and without phonological disorders**. 2008. XXp. Thesis (Doctoral) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

The present research was divided in two different studies. The purpose of the first one (Study 1) was to describe and to compare the acoustic characteristics of the three Brazilian Portuguese liquid sounds /l/; /r/ and /ʁ/. The aim of the second study (Study 2) was to describe and to compare the auditory perception of these liquids when presented to judges. To accomplish these two purposes, acoustic analyses were carried out of the production of /l/; /r/ and /ʁ/ by 10 children without phonological disorders aged from 5:11 to 9:0 years old (CG) and 10 children with phonological disorders (PDG) aged between 5:0 and 12:0 years old. After a complete phonological evaluation the children in of both groups were asked to repeat three times the syllables /la, li, lu/; /ra, ri, ru/ e /ʎa, ʎi, ʎu/ and the words /se'bola/-onion, /'lâma/-mud, /'miʎu/-corn, /ʒaka'ɾɛ/-alligator, /ʒi'rafa/-giraffe, /pa'ʎasu/-clown. The samples were collected and stored in the CSL-Computerized Speech Laboratory 4300B/4500. The acoustic parameters selected to be analyzed for Study 1 were: formant frequencies F1, F2 and F3, duration of the target sound, duration of the syllable containing the liquid target sound, duration of the precedent (when present) and subsequent sound to the liquid, duration of the steady state from the target sound, transition of the target sound to the subsequent vowel (for /l/) and duration of transition of the target sound to the subsequent vowel (for /r/), transition of the target sound to the inserted sound (for /r/ e /ʁ/) and from the target sound to the subsequent vowel (for /r/ e /ʁ/), duration of the transition from the target sound to the inserted sound (for /r/ e /ʁ/) and slope analysis (measurement of rate of formant-frequency change). After data analysis the researcher selected a speech sample for Study 2. The sample was presented to two groups of judges from FMUSP. One group was composed of graduate students and the other one by post-graduate students, all speech-pathologists. All of them were requested to perceptually judge syllables and words. Data were statistically analyzed using ANOVA, T test and chi-square (significance level adopted 5%). In general terms, results of Study 1 indicated that CG produced solicited syllables and words with more stability and precision than PDG. From the articulatory point of view, slope analysis showed that CG had steeper formant-frequency changes, and therefore presumably faster and more precise movements than PDG. Some evidence shows that CG used duration and formant frequencies to differentiate their liquid productions while PDG used duration prior to other acoustic parameters. Observing acoustic-articulatory parameters it was observed that CG presented ample ascendant and descendent movements during /l/ production while anterior and posterior movements were more visible during /r/ production. Study 2 results indicated that, even though the number of errors was greater for the post-graduation group of judges than for the graduate group, both of them presented more difficulty in perceptually judging the sound /r/ presented in syllables and words.

Key words: Child Development. Speech. Speech Acoustics. Phonetics. Speech Production Measurement

FIGURA 1: Espectrografia da sílaba /la/ indicando a duração do som alvo (delimitado entre as barras azuis) e as freqüências formantes F1, F2 e F3	64
FIGURA 2: Porção estável do som alvo (delimitado entre as barras verde e azul)- sílaba /la/	65
FIGURA 3: Transição do som alvo para a vogal subsequente (entre as barras verde e vermelha)-sílabas /la/	66
FIGURA 4: Transição entre o som alvo e a vogal epentética /i/ (entre barras verde e vermelha) e a transição entre a vogal epentética /i/ e a vogal subsequente (entre barras vermelha e azul)-sílabas / λ a/	68
FIGURA 5: Espectrografia da sílaba /ra/, exemplificando a transição entre o som alvo e o som inserido (entre barras verde e vermelha) e a transição entre a o som inserido e a vogal subsequente (entre barras vermelha e azul)	69
FIGURA 6: Valores médios de F1, F2 e F3 nas sílabas com /l/ (em Hz).....	76
FIGURA 7: Valores médios da duração do som alvo, vogal subsequente, sílaba e porção estável nas sílabas com /l/ (em ms)	77
FIGURA 8: Valores médios da transição do som-alvo para a vogal subsequente nas sílabas com /l/ (em Hz).....	77
FIGURA 9: Valores médios da duração da transição do som-alvo para a vogal nas sílabas com /l/ (em ms).	77
FIGURA 10: Valores médios do slope nas sílabas com /l/ (em Hz/ms).....	78
FIGURA 11: Valores médios de F1, F2 e F3 para o som-alvo nas sílabas com /r/ (em Hz)	79
FIGURA 12: Valores médios da duração do som alvo, som inserido, vogal subsequente, sílaba e porção estável nas sílabas com /r/ (em ms)	79
FIGURA 13: Valores médios da transição do som-alvo para o som inserido e do som inserido para a vogal nas sílabas com /r/ (em Hz)	79
FIGURA 14: Valores médios da duração da transição do som-alvo para o som inserido e do som inserido para a vogal nas sílabas com /r/ (em ms)	80
FIGURA 15: Valores médios do slope do som-alvo para o som inserido e do som inserido para a vogal nas sílabas com /r/ (em Hz/ms).....	80
FIGURA 16: Valores médios de F1, F2 e F3 para o som-alvo nas sílabas com / Λ / (em Hz).....	81

FIGURA 17: Valores médios da duração do som alvo, som inserido, vogal subsequente, sílaba e porção estável nas sílabas com /ʌ/ (em ms)	81
FIGURA 18: Valores médios da transição do som-alvo para o som inserido e do som inserido para a vogal nas sílabas com /ʌ/ (em Hz)	82
FIGURA 19: Valores médios da duração da transição do som-alvo para o som inserido e do som inserido para a vogal nas sílabas com /ʌ/ (em ms)	82
FIGURA 20: Valores médios do slope do som-alvo para o som inserido e do som inserido para a vogal nas sílabas com /ʌ/ (em Hz/ms)	82
FIGURA 21: Valores médios de F1, F2 e F3 para o som-alvo nas palavras com /l/ (em Hz)	83
FIGURA 22: Valores médios da duração do som alvo, vogal subsequente, sílaba e porção estável nas palavras com /l/ (em ms)	83
FIGURA 23: Valores médios da transição do som-alvo para a vogal subsequente nas palavras com /l/ (em Hz)	84
FIGURA 24: Valores médios da duração da transição do som-alvo para a vogal nas palavras com /l/ (em ms)	84
FIGURA 25: Valores médios do slope nas palavras com /l/ (em Hz/ms)	84
FIGURA 26: Valores médios de F1, F2 e F3 para o som-alvo nas palavras com /r/ (em Hz)	85
FIGURA 27: Valores médios da duração do som alvo, som inserido, vogal subsequente, sílaba e porção estável nas palavras com /r/ (em ms)	86
FIGURA 28: Valores médios da transição do som-alvo para o som inserido e do som inserido para a vogal nas palavras com /r/ (em Hz)	86
FIGURA 29: Valores médios da duração da transição do som-alvo para o som inserido e do som inserido para a vogal nas palavras com /r/ (em ms)	86
FIGURA 30: Valores médios do slope do som-alvo para o som inserido e do som inserido para a vogal nas palavras com /r/ (em Hz/ms)	87
FIGURA 31: Valores médios de F1, F2 e F3 para o som-alvo nas palavras com /ʁ/ (em Hz)	88
FIGURA 32: Valores médios da duração do som alvo, som inserido, vogal subsequente, sílaba e porção estável nas palavras com /ʁ/ (em ms)	88

FIGURA 33: Valores médios da transição do som-alvo para o som inserido e do som inserido para a vogal nas palavras com /ʌ/ (em Hz)	88
FIGURA 34: Valores médios da duração da transição do som-alvo para o som inserido e do som inserido para a vogal nas palavras com /ʌ/ (em ms)	89
FIGURA 35: Valores médios do slope do som-alvo para o som inserido e do som inserido para a vogal nas palavras com /ʌ/ (em Hz/ms)	89
FIGURA 36: Exemplo de análise espectrográfica da sílaba /ra/ produzida corretamente por um sujeito do GC.....	151
FIGURA 37: Exemplo de análise espectrográfica da sílaba /ra/ produzida como /la/ por um sujeito do GTF	151
FIGURA 38: Exemplo de análise espectrográfica da sílaba /la/ produzida corretamente por um sujeito do GC.....	151
FIGURA 39: Exemplo de análise espectrográfica da sílaba /la/ produzida corretamente por um sujeito do GTF	152

TABELA 1: Comparação entre as três repetições realizadas pelos sujeitos do GC e do GTF para cada uma das sílabas com /l/	90
TABELA 2: Comparação entre as três repetições realizadas pelos sujeitos do GC e do GTF para cada uma das sílabas com /r/	91
TABELA 3: Comparação entre as três repetições realizadas pelos sujeitos do GC e do GTF para cada uma das sílabas com /ʎ/	94
TABELA 4: Comparação entre as três repetições realizadas pelos sujeitos do GC e do GTF para cada um dos vocábulos com /l/	95
TABELA 5: Comparação entre as três repetições realizadas pelos sujeitos do GC e do GTF para cada um dos vocábulos com /r/	96
TABELA 6: Comparação entre as três repetições realizadas pelos sujeitos do GC e do GTF para cada um dos vocábulos com /ʎ/	98
TABELA 7: Comparação entre gêneros dos parâmetros analisados nos dois grupos GC e GTF durante a produção de sílabas com o som-alvo /l/	100
TABELA 8: Comparação entre gêneros dos parâmetros analisados nos dois grupos GC e GTF durante a produção de sílabas com o som-alvo /r/	101
TABELA 9: Comparação entre gêneros dos parâmetros analisados nos dois grupos GC e GTF durante a produção de sílabas com o som-alvo /ʎ/	103
TABELA 10: Comparação entre gêneros dos parâmetros analisados nos dois grupos GC e GTF entre a produção de vocábulos com o som-alvo /l/	105
TABELA 11: Comparação entre gêneros dos parâmetros analisados nos dois grupos GC e GTF entre a produção de vocábulos com o som-alvo /r/	106
TABELA 12: Comparação entre gêneros dos parâmetros analisados nos dois grupos GC e GTF entre a produção de vocábulos com o som-alvo /ʎ/	107
TABELA 13: Comparação entre as vogais /a/, /i/ e /u/ subseqüentes à líquida /l/ para os grupos GC e GTF	109
TABELA 14: Comparação entre as vogais /a/, /i/ e /u/ subseqüentes à líquida /r/ para os grupos GC e GTF	111
TABELA 15: Comparação entre as vogais /a/, /i/ e /u/ subseqüentes à líquida /ʎ/ para os grupos GC e GTF	112
TABELA 16: Comparação entre as líquidas /l/ X /r/ X /ʎ/ inseridas em sílabas e em palavras, independentemente da vogal subseqüente, produzidas pelo GC	115

TABELA 17: Comparação entre as líquidas /l/ X /r/ X /ʎ/ inseridas em sílabas e em palavras, independentemente da vogal subsequente, produzidas pelo GTF.	117
TABELA 18: Comparação entre as líquidas /l/ X /r/ X /ʎ/ inseridas em sílabas e em palavras, independentemente da vogal subsequente, produzidas pelo GTF.	119
TABELA 19: Comparação entre os valores positivos e negativos do slope no F1, F2 e F3 na líquida /r/.....	120
TABELA 20: Comparação entre os valores positivos e negativos do slope no F1, F2 e F3 na líquida /ʎ/	120
TABELA 21: Comparação entre os grupos GC e GTF na análise dos parâmetros estudados durante a emissão das sílabas e das palavras com /l/.....	122
TABELA 22: Comparação entre os grupos GC e GTF na análise dos parâmetros estudados durante a emissão das sílabas e das palavras com /r/	122
TABELA 23: Comparação entre os grupos GC e GTF na análise dos parâmetros estudados durante a emissão das sílabas e das palavras com /ʎ/	124
TABELA 24: Comparação entre a líquida /l/ produzida corretamente pelo GC e a líquida /r/, produzida de forma substituída por /l/ pelo GTF.....	125
TABELA 25: Associação entre o número de acertos e erros nas duas listas apresentadas aos juízes.....	127
TABELA 26: Comparação do nível de graduação em relação ao número de acerto	128
TABELA 27: Comparação do nível de graduação e das listas de aplicação em relação ao número de acertos	128
TABELA 28: Número de erros apresentados para os dois grupos de juízes durante a apresentação das duas listas	129

QUADRO 1: Distribuição dos sujeitos nos dois grupos de acordo com o gênero e a idade.....	56
QUADRO 2: Listas de sílabas e vocábulos apresentados aos grupos GC e GTF	61
QUADRO 3: Número de parâmetros acústicos que deveriam ser medidos para os sons-alvo nas palavras e sílabas analisadas.....	63
QUADRO 4: Porção selecionada a partir do espectro para a realização das medidas acústicas nas palavras com /l/.....	67
QUADRO 5: Porção selecionada a partir do espectro para a realização das medidas acústicas nas palavras com /ʎ/.....	68
QUADRO 6: Porção selecionada a partir do espectro para a realização das medidas acústicas nas palavras com /r/	70
QUADRO 7: Ordem de apresentação das Listas 1 e 2 preparadas para o Julgamento Perceptivo.....	71

ANEXO A: Aprovação CAPPesq	169
ANEXO B: Questionário aos pais	170
ANEXO C: Anamnese	171
ANEXO D: Protocolo A	173
ANEXO E: Protocolo B	174
ANEXO F: Termo de Consentimento.....	175
ANEXO G: Carta de Solicitação de Participação na Pesquisa	176
ANEXO H: Produção das sílabas /la/, /li/ e /lu/ pelos sujeitos do GTF.....	177
ANEXO I: Produção das sílabas /ra/, /ri/ e /ru/ pelos sujeitos do GTF	178
ANEXO J: Produção das sílabas /ka/, /ki/ e /ku/ pelos sujeitos do GTF	179
ANEXO K: Produção dos vocábulo /se'bola/ e /'lãma/ pelos sujeitos do GTF...	180
ANEXO L: Produção dos vocábulo /ʒaka'rɛ/ e /ʒi'rafa/ pelos sujeitos do GTF ...	181
ANEXO M: Produção dos vocábulo /'miɫu/ e /pa'ɫasu/ pelos sujeitos do GTF ..	182
ANEXO N: Folha de Transcrição para Julgamento Perceptivo	183
ANEXO O: Valores médios, agrupados por gênero, dos parâmetros analisados durante a produção de sílabas com o som-alvo /l/	184
ANEXO P: Valores médios, agrupados por gênero, dos parâmetros analisados durante a produção de sílabas com o som-alvo /r/	185
ANEXO Q: Valores médios, agrupados por gênero, dos parâmetros analisados durante a produção de sílabas com o som-alvo /k/	186
ANEXO R: Valores médios, agrupados por gênero, dos parâmetros analisados durante a produção de vocábulo com o som-alvo /l/	187
ANEXO S: Valores médios, agrupados por gênero, dos parâmetros analisados durante a produção de vocábulo com o som-alvo /r/	188
ANEXO T: Valores médios, agrupados por gênero, dos parâmetros analisados durante a produção de vocábulo com o som-alvo /k/	189

ANOVA - Analysis of Variance (Spiegel, 1993)

CSL – Computerized Speech Laboratory

F1 – Primeiro Formante

F2 – Segundo Formante

F3 – Terceiro Formante

GC – Grupo Controle

GTF – Grupo com Transtorno Fonológico

Hz – Hertz

Ms - milissegundos

N – Nível de Significância

DEDICATÓRIA

AGRADECIMENTOS

RESUMO

ABSTRACT

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABELAS

LISTA DE QUADROS

LISTA DE ANEXOS

LISTA DE ABREVIATURAS

APRESENTAÇÃO

INTRODUÇÃO	31
Descrição acústica da produção da fala	32
Relação entre fonética e articulação	38
Fala e transtorno fonológico	42
Algumas medidas de análise acústica.....	45
As consoantes líquidas.....	47
Hipóteses.....	52
Objetivos.....	53
MÉTODO	54
Sujeitos.....	55
Material.....	56
Procedimento	58
Seleção do Grupo Controle (GC)	58
Seleção do Grupo com Transtorno Fonológico (GTF).....	59
Listas de aplicação para coleta dos dados e protocolo de registro para a análise acústica das consoantes líquidas.....	59
Critérios de análise dos dados	62
Estudo A - análise espectrográfica	62
Seleção das medidas acústicas	64

Medidas analisadas para as sílabas e palavras com /l/	67
Medidas analisadas para as sílabas e palavras com /ʎ/	67
Medidas analisadas para as sílabas e palavras com /r/	69
Estudo B - análise espectrográfica	70
Método estatístico	73
RESULTADOS	74
Estudo A - análise espectrográfica	75
Descrição dos valores médios	75
Sílabas	76
Palavras	83
Hipótese 1	90
Comparação dos parâmetros acústicos entre as três repetições das sílabas e palavras produzidas pelo GC e pelo GTF	90
Comparação entre gêneros dos parâmetros acústicos considerando a vogal subsequente ao som-alvo	99
Comparação dos parâmetros acústicos considerando-se a vogal subsequente ao som-alvo	109
Hipótese 2	114
Comparação entre os sons /l/; /r/; /ʎ/ nas sílabas e palavras	114
Comparação dos valores positivos e negativos na análise do parâmetro denominado slope	119
Hipótese 3	121
Comparação entre GC e GTF dos parâmetros acústicos nas sílabas e palavras com /l/; /r/; /ʎ/	121
Comparação entre sílabas e palavras produzidas com /l/ pelo GC e as produzidas com /r/ pelo GTF (substituídas por /l/).	125
Estudo B - análise perceptiva	127
Hipótese 4	127
Comparação da aplicação das duas listas apresentadas aos juízes	127

Comparação das respostas apresentadas pelos juízes em função do nível de graduação	128
Descrição do número de erros de análise apresentados pelos juízes	129
DISCUSSÃO	130
Estudo A - análise espectrográfica	131
Hipótese 1	132
Hipótese 2	137
Hipótese 3	147
Estudo B - análise perceptiva	153
Hipótese 4	153
CONCLUSÃO	157
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	159
ANEXOS	168

O interesse em estudar o comportamento acústico das líquidas do português brasileiro surgiu há alguns anos atrás, na escolha do que seria estudado para a dissertação de mestrado.

É comum ouvirmos de amigos ou na própria clínica fonoaudiológica que as crianças são capazes de produzir e utilizar em sua fala todos os sons, exceto pelas líquidas /l/, /r/ e, menos frequentemente, /ʎ/.

Devido aos sons líquidos serem os últimos a serem adquiridos durante o desenvolvimento típico e, na maioria dos casos, também em crianças com transtorno fonológico, seu estudo é de grande importância no que diz respeito ao modo como essas crianças são clinicamente avaliadas e como os dados obtidos durante a avaliação serão utilizados para guiar a conduta terapêutica.

No decorrer dos anos, com a crescente necessidade do fonoaudiólogo em utilizar medidas que contribuam para a tomada de decisões e na forma de estabelecer uma conduta terapêutica, surgiu um grande interesse na obtenção de medidas mais objetivas que pudessem descrever a produção de fala de crianças normais (sem alterações de fala e linguagem) e de crianças com transtorno fonológico.

Dentre as diversas maneiras existentes para se detectar de forma objetiva algumas características da fala, a análise acústica aparece como um procedimento cada vez mais útil na rotina do trabalho fonoaudiológico. As propriedades acústicas dos sinais de fala obtidos são capazes de explicar a relação existente entre a produção do som realizada pelo falante e a forma como ele é compreendido pelo ouvinte.

Descrição acústica da produção de fala

A comunicação é um processo ativo que permite aos indivíduos trocarem suas idéias e informações o que é possibilitado pela relação entre fala e linguagem. A primeira se refere aos sons utilizados para transmitir idéias de uma pessoa para outra, enquanto a segunda diz respeito à língua que dá o significado a esses sons determinando seu significado específico (WANG & BARON, 1997). A união entre esses dois componentes é o que permite que as pessoas se comuniquem por meio dos sons (BERNSTEIN, 1997).

A busca por uma melhor caracterização dos sons da fala é antiga e vem sendo cada vez mais segmentada com o objetivo de esclarecer as inúmeras dificuldades que as crianças podem apresentar durante seu processo de aquisição e desenvolvimento de fala. De acordo com OHMAN (1966), a produção da fala envolve dois aspectos fundamentais: as propriedades estáticas da realização de um fonema e as regras dinâmicas que governam a fusão das correntes de fonemas que formam a fala encadeada.

A produção da fala acontece no aparelho fonador que é composto por três partes: a respiratória, que fornece o ar necessário à articulação dos sons, a laringe, que cria a energia sonora empregada na fala e as cavidades supra-glóticas que atuam na ressonância dos sons (MALMBERG, 1954).

Durante a produção dos sons da fala, o ar que vem dos pulmões fornece a força física para que as pregas vocais iniciem seu movimento vibratório. As moléculas de ar ao chegarem na laringe, faringe, cavidades orais e nasais transmitem o som que é modificado e articulado para se transformar em som de fala. A vogal é um som propagado pelo ar que sai dos pulmões num fluxo sem interrupção até a laringe onde as pregas vocais vibram e, por isso, é sempre sonora (podem ser orais ou nasais) e não encontra obstáculos na cavidade oral. A consoante, por sua vez, é um som propagado pelo ar que sai dos pulmões, passa pela laringe e vai até a boca onde encontra obstáculos (podem ser nasais, surdas ou sonoras) (PEÑA-BROOKS & HEDGE, 2000).

Além disso, as consoantes diferem das vogais na forma do trato vocal e na fonte sonora. A fonte sonora usada para as vogais é sempre periódica. Para a consoante, entretanto, pode ser uma fonte aperiódica, periódica ou uma combinação de ambas. As consoantes incluem sons aperiódicos porque as constrições do trato

vocal para muitas delas são tão estreitas que a corrente de ar provoca grande turbulência. Já a fonte sonora periódica para as vogais e para algumas consoantes vem da flutuação da corrente de ar que resulta de movimentos periódicos das pregas vocais (PICKETT in BAKEN & DANILOFF, 1991).

O desenvolvimento da fala é influenciado pelas capacidades perceptivas da criança. Assim, as crianças bem novas manifestam a capacidade fisiológica de produzir todos os sons da língua, mas estes sons não são lingüisticamente utilizados até que a criança incorpore ao seu sistema de linguagem a base perceptiva que é fundamental para sua identificação. Dessa forma, utilizar o delineamento acústico-temporal dos sons produzidos pelos falantes adultos de uma comunidade lingüística parece ser um bom caminho para determinar a base acústica dos erros fonológicos (DALSTON, 1975; CHANEY, 1988).

Uma das questões mais importantes em crianças de idade pré-escolar é a aprendizagem da produção de fala inteligível. A fala de crianças dessa idade é caracterizada por um grande número de diferenças em relação à fala de adultos. Isto é importante, pois se considera que a fala do adulto sirva como um modelo muito importante para que a criança possa comparar suas próprias produções (KLEIN, 1971; DALSTON, 1975), organizando desta forma, o seu próprio padrão de fala.

Para medir as características acústicas presentes na fala é necessária a utilização de algum tipo de equipamento. Isto inclui o raio-X, a eletromiografia, a espectrografia acústica e as laringografias, entre outros.

Muitos estudos têm procurado descrever as características acústicas da produção de fala de crianças em desenvolvimento típico ou não. De forma geral, conforme relatado por SMITH & KENNEY (1998), estes estudos indicam que todos os aspectos da fala da criança que podem ser medidos acusticamente demonstram mudanças ao longo do tempo em direção ao padrão acústico apresentado pelo adulto. Em um estudo longitudinal com crianças dos 8:0 anos até aproximadamente 13:0 anos, os autores concluíram que muitas características de produção de fala não se modificam necessariamente na mesma velocidade durante o desenvolvimento o que indica que todas as características de produção não amadurecem ao mesmo tempo.

A análise acústica, uma das análises mais utilizadas atualmente para a obtenção de medidas objetivas, fornece ao clínico uma descrição baseada na análise instrumental estudando as propriedades acústicas do som tais como as

freqüências formantes, a freqüência fundamental, a duração e a intensidade (NATION & ARAM, 1984).

O trato vocal é um ressonador acústico que modifica a qualidade do som produzido na laringe. Em qualquer ressonador acústico alguns aspectos físicos como o volume do ressonador, fazem com que algumas freqüências sejam atenuadas ou realçadas, o que é denominado de anti-formante ou formante respectivamente. Além disso, o movimento dos lábios, da língua e da laringe também contribui para as mudanças que ocorrem no formato do trato vocal e, conseqüentemente, provocam mudanças no som que sai da laringe (OWENS et al., 2000).

O sinal acústico da fala é um evento físico observado durante a produção e transmissão da fala. Este sinal contém a mensagem lingüística da fala (KENT & READ, 1992).

As propriedades acústicas dos sinais de fala explicam a relação existente entre a produção do som pelo falante e sua compreensão pelo ouvinte, uma vez que os mecanismos de percepção são capazes de captar a pressão das ondas sonoras que constituem a fala. O falante manipula e explora as características acústicas dos sons da fala como uma forma de otimizar a comunicação (FLANAGAN, 1972; O'SHAUGHNESSY, 1996). MATTINGLY (2003) salienta ainda que a inteligibilidade da fala depende crucialmente das freqüências formantes e da duração de cada um dos sons produzidos.

A fonética estuda sistematicamente os sons da fala desde sua produção em relação aos mecanismos vocais utilizados, até as propriedades acústicas e os símbolos escritos que a representam. Este estudo fornece meios de descrever e classificar todos os sons que podem ser produzidos pelo trato vocal (CATFORD, 1994; NEPOMUCENO, 1994; PEÑA-BOOKS & HEDGE, 2000; FILIPSSON, 2003; INTERNET INSTITUTE FOR SPEECH AND HEARING, 2003).

Por ser um campo de estudo muito amplo, a fonética é freqüentemente dividida em cinco grandes campos de estudo, que podem ser considerados como um grupo de ciências fonéticas (MALMBERG, 1954; CLARK & YALLOP, 1995; EDWARDS, 1992; FILIPSSON, 2003). São elas: a Fonética Experimental, que se preocupa com o desenvolvimento de métodos científicos para o estudo dos sons da fala; a Articulatória ou Fisiológica que se concentra na maneira como um falante da língua produz os sons (são estudados exaustivamente o trato vocal e as estruturas

anatômicas para descrever o que acontece quando os sons são produzidos); a Acústica que consiste no estudo das propriedades da onda sonora desde sua saída do trato vocal até a chegada no ouvido do ouvinte (as ondas são estudadas de acordo com os seus padrões de som e ruído); a Perceptiva que é o estudo em grande detalhe da percepção que o ouvinte tem dos sons desde a consciência do som até sua interpretação e a Aplicada que é o ramo dedicado à aplicação prática do que foi aprendido através dos outros quatro tipos de fonética.

CLARK & YALLOP (1995) acrescentam ainda que estas diferentes áreas que a fonética estuda aparecem sempre de forma integrada, uma vez que os sons da fala não podem ser separados dos órgãos que os articulam, ou seja, um som de fala não existe isolado da fonte que o gera. Neste trabalho, apesar de intrinsecamente ligadas, optou-se por concentrar os estudos nas áreas da fonética articulatória, acústica e perceptiva.

Para CASAES (1990), a fonética acústica busca oferecer condições para uma classificação geral de todas as línguas, ao contrário da análise articulatória que permite estudar as diferentes formas de produção dos sons para cada língua. Além disso, o autor ressalta que o objetivo primordial da fonética acústica é examinar as propriedades físicas das ondas sonoras (ou sinal acústico) que são produzidas através dos órgãos do aparelho fonador.

O objetivo da descrição fonética é prover dados básicos para os padrões contrastivos e contextuais de relevância fonológica para a língua falada, assim como fornecer informações que ajudem na terapia da fala (LAVIER, 1994). LADEFOGED (1999) acrescenta que esses dados auxiliam na validação e na fidedignidade dos achados obtidos durante a análise acústica da fala.

As primeiras tentativas de transformar a fala em algo visível para que pudesse ser estudada de maneira quantitativa, começou a ser feita no final dos anos 40 junto com o desenvolvimento das técnicas de gravação magnética (FUJIMURA & ERICKSON, 1997).

O aparelho chamado espectrógrafo, capaz de converter a variável tempo do sinal de fala em um gráfico de duas dimensões que representa tempo *versus* frequência, surgiu para suprir uma necessidade de se obter dados objetivos com eficiência e baixo custo.

O gráfico traçado por este aparelho é chamado de espectrograma, no qual a abscissa representa o tempo, a ordenada representa a frequência e a amplitude do

signal pode ser verificada de acordo com o grau de escurecimento do gráfico num determinado ponto (KENT & READ, 1992; STEVENS, 1994; CLARK & YALLOP, 1995; FOWLER, 1996; FUJIMURA & ERICKSON, 1997; BEHLAU, 2001; FILIPSSON, 2003).

As formas de onda que mostram o sinal acústico procuram caracterizar as unidades sonoras que são colocadas lado a lado durante a produção da fala, buscando demonstrar as mudanças abruptas da energia periódica para aperiódica, ou simplesmente, a ausência de energia. Essas mudanças funcionam como pontos de segmentação para cada unidade sonora, mostrando a característica de cada som separadamente. Segmentada desta forma, as formas de onda acústicas implicam no fato de que a produção da fala envolve aproximações constantes de um alvo sendo que a característica de cada som é mantida por um tempo e ligada ao som anterior ou ao seguinte, por pequenas transições.

A visualização dos dados obtidos a partir da gravação dos sons da fala é feita por meio da inspeção visual das formas de onda apoiada nos espectrogramas. A análise conjunta dessas duas representações gráficas apresenta resultados bastante satisfatórios uma vez que a análise feita por meio de dois métodos é muito menos passível de erro do que se somente um deles fosse utilizado para análise (CARMELL, 1997; LADEFOGED, 1999).

Além disso, sozinha, a análise das formas de onda não é capaz de estabelecer onde exatamente um som termina e o outro começa porque os articuladores de fala tendem a se movimentar de forma lenta e contínua de uma posição para a outra (TASKO & WESTBURY, 2002).

Muito do progresso trazido pela análise dos parâmetros acústicos foi possível devido ao uso das técnicas de análise espectrográfica. A análise espectrográfica dos sons da fala, inicialmente realizada somente para as vogais, reduziu a complexidade desses sons a um pequeno número de características, as denominadas frequências formantes, que são capazes de capturar a maioria das informações relevantes para as relações acústicas (HARSHMAN et al., 1977).

Os sons da fala possuem sua energia distribuída amplamente por todas as frequências, entretanto, algumas regiões de energia são mais importantes que outras (KENT & READ, 1992). Essas regiões são representadas por regiões mais escuras no espectro que formam faixas horizontais ao longo de todo o espectrograma. Estas faixas representam as frequências naturais complexas do

mecanismo vocal e são chamadas de freqüências formantes numeradas de baixo para cima como F1, F2, F3 e assim por diante (FLANAGAN, 1972). Cada som produzido pode ser descrito de acordo com as características apresentadas por essas freqüências (CLARK & YALLOP, 1995; FILIPSON, 2003) uma vez que cada formante é determinado pelas características do trato vocal acompanhando suas mudanças de tamanho e forma (CALVERT, 1980).

Cada pico visualizado no espectro representa um formante marcado pelas características dos principais ressonadores que são a faringe e a boca (MALMBERG, 1954; MARTINS, 1988). Desta forma, pode-se considerar que cada modo e zona de articulação possuem um tipo de representação no espectrograma. Cada som tem sua especificidade considerando-se os parâmetros registrados nessa análise.

Seguindo os avanços tecnológicos, muitos investigadores têm utilizado a análise acústica como um complemento descritivo no diagnóstico de crianças com transtorno fonológico e como um instrumento de apoio ao julgamento perceptivo. A presença de distinções fonéticas e acústicas é uma evidência de que o conhecimento que as crianças possuem sobre o sistema de sons é mais sofisticado do que se poderia imaginar quando os estudos eram baseados somente na análise fonológica descritiva.

Além disso, a análise acústica permite uma melhor caracterização dos erros dos sons da fala que podem ser provocados por uma falha na percepção das diferentes características dos sons; por uma falha na organização, na representação perceptiva e no conhecimento da produção dos sons e de seus contrastes ou por uma falha na tradução do conhecimento superficial nas ações motoras apropriadas para atingir produções perceptivelmente distintas (MEZZOMO, 2003).

Em outras palavras, as medidas objetivas da análise acústica possibilitam observar se a criança apresenta uma inabilidade motora na produção do som ou se, realmente, ela não é capaz de selecionar e utilizar o som de maneira adequada, na ausência de outros transtornos associados. No caso da primeira, esta criança poderia apresentar a omissão de um determinado som ou produzi-lo de maneira distorcida, enquanto na segunda, o mais comum é que ela substitua o som correto por outro qualquer, da mesma classe ou não.

Os dados obtidos através da análise acústica também são úteis para determinar se há dificuldade na utilização das regras fonológicas que deverão ser

transformadas em ação motora ou na transformação do conhecimento superficial neste tipo de ação. O conhecimento superficial que uma criança tem sobre um determinado fonema é considerado por TYLER et al. (1990) como um fator essencial no aprendizado da generalização durante o tratamento.

Embora ainda não seja comum ao fonoaudiólogo utilizar-se da análise acústica no processo de avaliação para o diagnóstico do transtorno fonológico, sua utilização é bastante importante, pois seus resultados auxiliam na certificação da validade e na especificidade dos dados coletados (WEISMER et al., 1981; SMIT & BERNTHAL, 1983; GIERUT & DINNSEN, 1986; CHANEY, 1988; KENT & READ, 1992; READ et al., 1992; GURGUEIRA, 2000).

Relação entre fonética e articulação

Da mesma forma que a linguagem foi segmentada em quatro grandes áreas, fonologia, gramática, semântica e pragmática, a fala também é freqüentemente dividida em outros quatro campos de estudo, a saber, articulação, ressonância, voz e fluência (OWENS, 1996; BERNSTEIN, 1997; WANG & BARON, 1997).

Assim como descrito anteriormente, os resultados obtidos a partir da análise acústica são de grande importância também para as alterações articulatorias. Isto é possível, pois a análise espectrográfica obtida por meio da análise acústica procura caracterizar os sons da fala em termos articulatorios, baseando-se para tal na postura da língua, dos lábios e do véu palatino, entre outros, e em termos acústicos propriamente ditos, baseado nos formantes e em suas transições (EGUCHI & HIRSH, 1969; BEHLAU & RUSSO, 1993; BEHLAU, 2001).

Desta forma, apesar desta segmentação, a análise acústica quando feita em conjunto com a avaliação articulatória, pode trazer resultados ainda mais significativos para o diagnóstico e, conseqüentemente, para o planejamento terapêutico.

Segundo NATION & ARAM (1984); PERKELL (1997) e STEVENS (1998) a articulação é o processo pelo qual a corrente de ar sonora e sem som é modificada pelos articuladores para produzir o espectro acústico com propriedades específicas e características dos sons da fala que permitam que o falante possa ser compreendido pelo ouvinte. KELSO et al., (1986) consideram que as estruturas que

se coordenam para a fala são dinamicamente definidas de um modo unitário através do planejamento (abstrato) e dos níveis de produção articulatória (concreto).

O formato do trato vocal ao longo do palato e da laringe é controlado basicamente por três componentes: a mandíbula, o dorso e a ponta da língua (LINDBLOOM & SUNDBERG, 1996). STEVENS (1998) descreve de uma maneira mais detalhada esse processo atentando ao papel que os articuladores assumem nos sons da fala. Segundo ele, existem seis articuladores que podem ser manipulados ativamente durante a produção dos sons da fala sendo que cada um gera atributos acústicos distintivos. Esses articuladores são os lábios, ponta da língua, dorso da língua, palato mole, faringe e glote, e podem ser organizados em classes de acordo com sua localização anatômica e os padrões acústicos que resultam da sua manipulação. Uma dessas classes é composta pelos lábios, ponta e dorso da língua. Durante a produção das consoantes, um desses articuladores está sempre ativo de modo a formar uma constrição dentro da cavidade oral que é a principal responsável pelas características acústicas que diferenciam esses sons.

O'SHAUGHNESSY (1996) relata que grandes mudanças acústicas e sonoras são normalmente acompanhadas de pequenas mudanças no posicionamento do trato vocal. Isto ocorre porque muitos sons possuem posições articulatórias bastante próximas o que os torna de difícil discriminação se somente o padrão articulatório for considerado. Quando essas características articulatórias são convertidas em som, o principal objetivo dos movimentos articulatórios é atingir o padrão acústico que permita ao ouvinte compreender o que está sendo dito (PERKELL et al., 1995).

LINDBLOOM & SUNDBERG (1996) referem existir uma relação geral entre a articulação e os fatores acústicos. A abertura da boca, de acordo com esta relação, é o gesto articulatório responsável pelo aumento dos valores das frequências formantes F1 e F2, sendo que o F3 pode aumentar abruptamente se houver uma abertura moderada da mandíbula em conjunto com a elevação da língua em direção ao palato duro. A movimentação antero-posterior da língua provoca um modesto aumento no F1 (normalmente em torno de 200Hz), enquanto sua movimentação da região anterior da cavidade oral em direção a uma posição neutra resulta em um grande queda no F2. Assim como a movimentação da boca e da língua provoca mudanças acústicas, o formato da língua também está associado às mudanças das características acústicas. Neste caso, o F1 sofre poucas mudanças, ao contrário do F2 que apresenta uma diminuição significativa enquanto a constrição aumenta. O

arredondamento labial provoca o efeito geral de diminuir todas as frequências formantes sendo os maiores efeitos observados em F2 e F3. O último gesto articulatório envolvido na produção de vogais e consoantes é o abaixamento da laringe que faz com que o trato vocal se alongue e, desta forma, conduza a uma diminuição de todas as frequências formantes. Normalmente, a movimentação laríngea influencia mais o F2 e o F4 do que o F3.

FARNETANI (1997) descreve os efeitos acústico-articulatórios que podem ser observados conforme a mudança de posição dos articuladores. O arredondamento dos lábios afeta de forma decisiva os três primeiros formantes, F1, F2 e F3, assim como qualquer mudança de posição da língua no sentido ântero-posterior, no levantamento e abaixamento e no alargamento e afilamento. As mudanças de posição do véu palatino caracterizam mudanças nos formantes nasais e orais, enquanto qualquer alteração na posição laríngea afeta a forma do sinal (periódico e aperiódico) e a duração da pista acústica.

Os sons da fala, entretanto, são adaptados ao contexto fonético em que ocorrem e, por isso, a fala não é aprendida somente pela aquisição de uma posição articulatória, ou um padrão de movimentos pré-determinado para cada fonema da língua. Embora cada som possa ser associado a uma descrição abstrata de seu alvo articulatório, a performance motora da fala é baseada numa relação variável e complexa entre o alvo abstrato e a articulação propriamente dita podendo ainda, ser ajustado para cada nova função dependendo do contexto em que está inserido (KENT & LYBOLT, 1982; BUTCHER, 1989; FUJIMURA & ERICKSON, 1997).

STOEL-GAMMON & DUNN (1985) relataram que o desenvolvimento motor desempenha um papel muito importante no aprendizado correto dos sons e na ordenação em seqüência dos sons da fala.

PERKELL et al. (1995) descrevem o fato de um mesmo som poder ser produzido de várias maneiras diferentes como uma equivalência motora, ou seja, dois ou mais músculos podem estar envolvidos simultaneamente no mesmo movimento articulatório e isto pode alterar o padrão acústico esperado para aquela produção.

Segundo WANG & BARON (1997), os problemas articulatórios são muito mais comuns do que as alterações de ressonância, voz ou fluência, sendo que a origem desta alteração é desconhecida na maioria das crianças.

Durante as últimas décadas, muitas características acústicas vêm sendo descritas nos diversos estudos que relatam diferentes aspectos do desenvolvimento de fala em crianças. Os estágios iniciais do desenvolvimento fonológico são aqueles em que a criança atinge gradualmente os comandos mínimos da organização articulatória, das sílabas para o segmento mais complexo alcançando desta forma, padrões articulatórios cada vez mais semelhantes aos do adulto (SMITH & KENNEY, 1998; GOODELL & STUDDERT-KENNEDY, 1993).

As líquidas de maneira geral e, principalmente o rótico /r/, são sons de difícil estudo e comparação entre os diversos estudos existentes. Segundo ESPY-WILSON et al. (2000) e MCGOWAN et al. (2004), um fator complicador dos estudos das líquidas é a grande variedade na produção articulatória que ocorre intra e inter falantes, o que significa que embora alguns sujeitos produzam o /r/ de apenas uma forma, outros podem produzi-lo de forma diferenciada a partir de seu contexto fonético. FLIPSEN JR et al. (2001) acrescentam a esta dificuldade o problema da comparação entre os estudos já que cada um deles é feito com uma medida acústica diferente e com procedimentos diferentes. Com isto, não se sabe ao certo qual seria a melhor medida para comparar os dados com as mesmas variáveis acústicas.

HERTRICH & ACKERMANN (1997) chegaram a uma conclusão semelhante após estudar a relação entre a amplitude e a velocidade de fala na imitação de vogais em seis adultos falantes do alemão. Os autores concluíram que os falantes utilizam diferentes estratégias articulatórias individuais para atingir o mesmo objetivo acústico, ou seja, para produzir um som que possa ser identificado corretamente pelo ouvinte.

BUTCHER (1989) estudou a fala de três adultos por meio da eletropalatografia. Os sujeitos deveriam ler uma lista de palavras sem sentido na sequência VCV, onde a vogal seria /a/, /i/ ou /u/ e as consoantes /p/, /t/ ou /k/. Entre outros dados, os resultados indicaram que as maiores mudanças apresentadas foram as associadas à movimentação da língua para o /t/ e para o /k/, o que sugere que a ponta da língua tende a se movimentar mais rapidamente do que a parte posterior da língua. Além disso, parece que a velocidade com que ocorre a mudança da área de contato da língua está relacionada ao tamanho da área de contato na abertura e no fechamento do gesto articulatório. Este achado está de acordo com

algumas teorias que afirmam que a velocidade articulatória está diretamente relacionada à magnitude do movimento articulatorio.

Fala e Transtorno Fonológico

A Fonologia é o componente da linguagem que relaciona os sons da fala e o modo como eles são usados para formar palavras com significado (FEY, 1992; STONE & STOEL-GAMMON, 1994). É o estudo da organização dos sons da fala numa determinada língua (INTERNET INSTITUTE FOR SPEECH AND HEARING, 2003).

De acordo com HERNANDORENA & LAMPRECHT (1997) a aquisição da fonologia é a apropriação do conjunto de princípios e parâmetros que norteiam seu funcionamento. O uso correto dos sons da fala dentro da língua exige o conhecimento desses sons e as regras que governam sua produção e combinação OWENS et al. (2000). Este conjunto de conceitos forma o sistema fonológico.

Para STOEL-GAMMON & DUNN (1985), a fonologia se desenvolve durante a primeira infância na medida em que a criança aprende quais sons fazem parte da língua, como combinar esses sons para formar palavras e como os sons são produzidos por meio da coordenação de lábios, língua, mandíbula, pregas vocais e os músculos da respiração. Para aprender a fonologia, a criança deve ser capaz de discriminar os sons, aprender e lembrar como os sons da fala são combinados em palavras, além de planejar e executar os movimentos necessários para a fala.

A fase de aquisição das regras fonológicas se inicia no momento em que a criança começa a produzir suas primeiras palavras (em torno dos 18 meses de idade) e só termina quando os últimos sons, os mais difíceis, são adquiridos. A grande fase de aquisição do sistema fonológico situa-se entre dois e quatro anos de idade (INGRAM, 1976; KENNY & PRATHER, 1986; ANDERSON & SMIT, 1987; DYSON, 1988; SMIT et al., 1990), quando acontece a internalização das regras fonológicas e a maturação das estruturas que se adaptam à produção dos sons fisiológicos, com a conseqüente utilização correta dos diferentes sons da fala (WERTZNER, 2000).

Um estudo realizado por WERTZNER (1995) com crianças falantes do português brasileiro da região sudeste e idade compreendida entre 3 a 7 anos mostrou que a eliminação da consoante final, a simplificação do encontro

consonantal e das líquidas, a frontalização da palatal e a posteriorização para palatal tiveram produtividade acima de 25%.

LAMPRECHT (1991; 1993) analisou a amostra de fala de 12 crianças falantes do português brasileiro da região sul com idade entre 2:9 e 5:5 anos indicaram que os processos fonológicos mais utilizados nesta faixa etária foram a redução do encontro consonantal, o apagamento de líquida não-lateral, o apagamento de fricativa, a substituição de líquida, a anteriorização de palatal, a dessonorização, a posteriorização de fricativa e a metátese.

RIGATTI et al. (2001) realizaram um estudo com crianças falantes do Português Brasileiro relatando que é bastante significativa a prevalência na rotina clínica fonoaudiológica de casos de crianças com queixa de alteração de produção, principalmente, do fonema rótico alveolar /ɾ/ (tap).

O estudo de TEIXEIRA & DAVIS (2002) com duas crianças falantes do português brasileiro indicaram que a aquisição das líquidas é tardia e normalmente ocorre após a aquisição das plosivas orais e nasais, seguido dos glides e das fricativas.

O fato das regras fonológicas não serem internalizadas de forma adequada acarreta o que foi denominado de Transtorno Fonológico (STOEL-GAMMON & DUNN, 1985). GIERUT (1998) relata que o transtorno fonológico é a dificuldade comunicativa mais freqüentemente diagnosticada em pré-escolares e escolares.

O transtorno fonológico é considerado como um problema de causa desconhecida e que pode ser classificado como de desenvolvimento até os 12 anos de idade (SHRIBERG & KWIATKOWSKI, 1982). As alterações observadas dizem respeito ao sistema fonológico podendo envolver a produção do som, a percepção da fala ou ainda a compreensão e a organização das regras fonológicas.

Assim, o transtorno fonológico é considerado como uma alteração da conceitualização ou das regras, enquanto a alteração articulatória seria a dificuldade específica na produção desses sons (STONE & STOEL-GAMMON, 1994). SMILEY & GOLDSTEIN (1998) salientam ainda que os transtornos na fonologia da língua afetam outros aspectos do aprendizado da língua. Quando uma criança é diagnosticada como portadora de um transtorno fonológico, há uma grande probabilidade de que ela também apresente um atraso no desenvolvimento de outros níveis da linguagem oral, assim como na linguagem escrita. Além disso, um

transtorno deste tipo pode afetar a produção articulatória do falante e/ou a sua representação mental dos sons falados (SHRIBERG & KWIATKOWSKI, 1982; FOLKINS & BLEILE, 1990; HOFFMAN et al., 1983; FEY, 1992).

Existem diversas maneiras de avaliar indivíduos com transtorno fonológico, dentre elas, o modelo dos processos fonológicos o qual foi adotado nesse estudo. O termo processo fonológico se refere a uma classe de sons que devem ser eliminados para que a criança utilize a regra fonológica de forma adequada (WERTZNER, 1998).

Dentre os processos fonológicos que podem estar presentes durante a aquisição fonológica de uma criança, o processo de simplificação de líquidas /l/; /r/ e /ʎ/, no caso do português brasileiro, é considerado por muitos autores como sendo o eliminado mais tardiamente e o mais utilizado por crianças com transtorno fonológico (WERTZNER, 2000; GURGUEIRA, 2000; WERTZNER et al., 2001). O processo de simplificação de líquidas ocorre quando há a substituição de um fonema líquido por outro da mesma classe ou por uma semivogal, ou ainda quando há a omissão do fonema.

WERTZNER (2002) observou que a maior dificuldade de produção dos sons líquidos foi em relação à vibrante simples /r/, sendo a líquida relacionada lateral /l/ a mais facilmente produzida por crianças com e sem alteração de fala.

Outro estudo realizado por WERTZNER et al (2007), com 44 crianças com transtorno fonológico indicou que o processo de simplificação de líquidas foi um dos mais ocorrentes na fala dessas crianças acompanhado dos processos de ensurdecimento de fricativas e simplificação do encontro consonantal.

TYLER & McOMBER (1999) relatam que as crianças com transtorno fonológico podem exibir dificuldades na análise perceptiva de um sinal acústico ou nos gestos articulatórios que levam à produção de um determinado som. Alguns achados de um estudo prévio dos autores sugerem que, embora algumas crianças com transtorno fonológico possam apresentar dificuldades na percepção ou na estocagem das representações fonológicas, a maioria delas apresenta dificuldade no planejamento fonológico ou na execução da combinação articulatória. De acordo com STONE & STOEL-GAMMON (1994) isso ocorre porque ao mesmo tempo em que as crianças estão conhecendo as regras do sistema fonológico, elas também estão aumentando o controle sobre os articuladores de fala o que ocorre, em parte,

por causa da maturação dos sistemas neurológico e fisiológico que são os responsáveis pelo controle destes movimentos.

Algumas medidas de análise acústica

Durante o processo de análise acústica da fala muitas medidas podem ser extraídas a partir do espectrograma obtido. A escolha das mais apropriadas para cada som deve ser realizada criteriosamente e varia com os objetivos e o que se espera buscar em cada análise.

A duração é a medida do tempo, em milissegundos (ms), em que as vibrações de cada som de fala são sustentadas. Os sons da fala são normalmente sustentados por um curto espaço de tempo. Para o inglês, como uma classe, as vogais são os sons da fala que possuem maior duração. As semivogais, a lateral alveolar /l/ e a vibrante /r/ possuem uma duração de curta para moderada, sendo as semivogais /w/ e /j/ mais longas que as líquidas /l/ e /r/.

Algumas variáveis fisiológicas, tais como a idade e o gênero, podem afetar as propriedades acústicas da fala produzidas por diferentes falantes (FLANAGAN, 1972).

A amplitude ou intensidade refere-se à magnitude da vibração de uma fonte sonora. Quanto maior for a magnitude da vibração, maior será a amplitude do som. Quanto maior a amplitude, maior a altura (loudness) do som. Enquanto a amplitude se refere a uma medida física, o loudness se refere a uma experiência auditiva (perceptiva). Sons que possuem maior intensidade (amplitude) são percebidos como mais altos do que aqueles com menores intensidades. Os sons da fala também possuem características específicas de amplitude. As vogais são os sons mais intensos da fala. As líquidas e as semivogais embora não sejam tão intensas quanto as vogais, são mais intensas do que as demais consoantes (FLANAGAN, 1972).

PERKELL (1997), além de concordar com a manipulação que o falante exerce sobre o padrão acústico de sua mensagem, também descreve as variáveis que poderiam estar relacionadas ao controle motor do falante. São elas: o steady state do som, a duração das frequências formantes, a configuração da articulação para produção dos sons, os padrões de contato dos articuladores, as explosões de ruído, os intervalos de silêncio e ainda a rápida transição dos formantes na produção das consoantes.

A transição entre as freqüências formantes ocorre quando o trato vocal está mudando da posição da vogal anterior em direção à configuração necessária para a produção da consoante, ou da configuração adotada para a produção da consoante em direção à configuração da vogal subsequente. Como o trato vocal muda de posição durante esses intervalos de tempo, as freqüências formantes mudam indicando qual dos três articuladores (lábio, ponta ou corpo da língua) está formando a constrição num dado momento (STEVENSON, 1994). Apesar de a transição da consoante para a vogal seguinte ser o segmento do sinal acústico que permite que a consoante seja identificada, se somente este trecho for apresentado a um indivíduo ele não será capaz de identificar a qual segmento sonoro este trecho pertence. Isto ocorre porque o segmento muda significativamente quando uma mesma consoante é pronunciada com as diferentes vogais (FUCCI & LASS, 1999).

Outra medida que vem sendo utilizada para caracterizar acusticamente a fala é o slope que demonstra a taxa de mudança dos formantes em Hertz (Hz) dentro de um determinado período de tempo em milissegundos (ms). Essa medida possibilita verificar a velocidade de mudança de configuração do trato vocal para a produção do som seguinte. Os artigos que utilizam esta medida são em sua grande maioria estudos sobre disartria dentro de patologias tais como a Doença de Parkinson (SHADLE & MAIR, 1996; JONGMAN et al., 2000).

ROSEN et al. (*IN PRESS*) referem em seus estudos que a disartria hipocinética, distúrbio motor da fala associada à Doença de Parkinson, afeta principalmente as características acústicas da fala em relação à extensão da mudança (extensão do F2 e extensão do formato espectral) e à velocidade de mudança da configuração do trato vocal (slope do F2, variabilidade da intensidade e a velocidade de mudança do espectro). Os resultados indicaram que existem alguns sinais acústicos que são suficientemente fortes para caracterizar a disartria hipocinética sendo que tais medidas podem ser facilmente associadas às características perceptivas identificadas em estudos anteriores. Essas características acústicas verificadas pela análise do slope são consistentes com a diminuição do movimento articulatorio, a dificuldade de fechamento (ou constrição) durante a produção das consoantes e a redução da prosódia.

A escolha do F2 nesses estudos se dá pelo fato deste formante ser o principal responsável pela inteligibilidade de fala (BORDEN et al., 1994; ROSEN & MANGANARI, 2001).

As consoantes líquidas

Segundo STEVENS (1997), as líquidas são sons produzidos com a fonte sonora na própria glote ou muito perto dela e por isso, as diferenças acústicas produzidas nesses sons ocorrem de acordo com a manipulação das propriedades da fonte sonora ou segundo a manipulação do filtro que ocorre através do ajuste do formato da passagem aérea pela glote. Existem dois tipos de filtro que influenciam de forma decisiva a qualidade do som. O primeiro ocorre quando o trato vocal está aberto, praticamente sem nenhuma constrição na região oral ou faríngeal (produção das vogais), e o segundo, ocorre com uma constrição estreita na região da cavidade oral (produção das outras consoantes inclusive das líquidas, glides e nasais).

Para as vogais, essa relação acústico-articulatória vem sendo amplamente estudada há mais de 20 anos, o que permitiu muitos avanços nas pesquisas sobre as alterações de fala.

STEVENS (1994, 1997), KENT & READ (1992, 2002), KENT et al. (1999) entre outros, descrevem que esta relação para as vogais é estável e muito aceitável em praticamente todas as línguas por eles estudadas. Os autores relatam que o valor atribuído aos dois primeiros formantes depende de como a língua e os lábios estão posicionados modificando assim, o fluxo aéreo. Assim, o F1 estará mais baixo quando a posição da língua estiver mais alta e, portanto, o contrário também é verdadeiro, ou seja, o F1 estará mais alto quando a língua estiver mais baixa. A mudança do F2 é baseada na movimentação ântero-posterior da língua. Assim, o F2 estará mais baixo quando a língua estiver para trás e mais alto quando a língua estiver posicionada mais à frente da cavidade oral. Outra possibilidade para o F2 apresentar valores baixos ocorre quando há o arredondamento labial, já que neste caso, a língua encontra-se em posição posterior na cavidade oral.

KENT et al. (1999) referem-se às consoantes como uma classe complexa de sons que não pode ser medida por uma única medida acústica. Desta forma, as consoantes (líquidas, nasais e glides) podem ser descritas e comparadas por meio de padrões de formantes tanto em relação à transição quanto ao steady-state (porção estável) aos padrões empregados para as vogais.

Entretanto, apesar das líquidas apresentarem características vocálicas em sua formação, deve-se tomar cuidado em estabelecer qualquer generalização entre a correlação acústico-articulatória descrita para as vogais (NARAYANAN et al.,

1999). De acordo com STEVENS (1997), isto ocorre porque as líquidas, assim como os glides possuem três propriedades gerais que os distinguem de forma decisiva das vogais. Para o inglês, são elas: a amplitude do espectro nas baixas frequências, que está reduzida, uma redução adicional na amplitude das altas frequências e outra redução que pode ser observada no pico das frequências formante F2 e do F3.

Do ponto de vista acústico, STEVENS (1998) relata que as consoantes líquidas foram assim denominadas porque a constrição que ocorre durante sua produção não é suficientemente estreita para causar uma queda significativa da pressão proveniente da glote e nem suficientemente grande para causar um ruído de turbulência nas regiões próximas a constrição. Além disso, durante sua produção, o ar encontra uma barreira física formada pela articulação da ponta da língua em contato com a papila palatina o que provoca uma bifurcação da corrente de ar. Essa divisão da corrente de ar provoca certas conseqüências acústicas principalmente nas frequências médias e altas que diferencia o espectro das líquidas do espectro encontrado nas vogais e nas semivogais.

O autor op. cit. descreve ainda algumas características acústicas das líquidas /l/ e /r/ do inglês norte-americano que são geralmente produzidas com uma configuração do trato vocal em que o dorso da língua está levemente voltado para trás. Uma característica marcante é que o F2 para as duas líquidas representa primordialmente a ressonância da cavidade formada na região posterior à constrição principal formada na cavidade oral pelo contato da ponta da língua com o palato e geralmente encontra-se por volta de 900 a 1200Hz. Além disso, pode ser observada uma grande distância entre as frequências formantes F2 e F3, mais uma conseqüência acústica da região de formação de ressonância.

Durante a produção das líquidas laterais, conforme relatado por MARTINS (1988), o trato vocal assume uma configuração que se dá através da passagem livre do ar pelas laterais da boca, onde surge uma oclusão provocada pela parte média da língua que se eleva em direção ao palato duro. Estes sons apresentam um espectro com formantes e anti-formantes que reduzem o nível de F2, F3 e F4.

O /r/ do inglês norte-americano é caracterizado por apresentar um padrão acústico estável com o F3 baixo, chegando bem próximo ao F2 (DALSTON, 1975; KENT & READ, 1992; FUJIMURA & ERICKSON, 1997; ESPY-WILSON et al., 2000; MCGOWAN et al., 2004). Entretanto, os motivos acústicos que ocasionam essa queda no F3 ainda são desconhecidos. As pesquisas, até agora, ainda não foram

capazes de estabelecer ligações entre os padrões acústicos e os valores observados nas frequências formantes (ESPY-WILSON et al., 2000).

As características auditivas do abaixamento do F3, para o inglês norte-americano são, sem dúvida alguma, críticas na determinação de como este som está associado a um determinado gesto fonético dentro da língua. Entretanto, isto não quer dizer que a execução motora existente na produção desse elemento seja ajustada em tempo real de acordo com os efeitos auditivos, ou seja, que o ouvinte consiga se monitorar e corrigir ou ajustar sua própria produção mesmo com esta característica acústica evidente (FUJIMURA & ERICKSON, 1997).

NARAYANAN et al. (1997) realizaram um estudo com quatro falantes adultos nativos do inglês norte-americano. Os resultados da análise acústica mostraram que a lateral alveolar /l/ e a vibrante /r/ apresentam o F1 por volta de 250-500Hz e o F2 entre 1250-1460Hz. Não foram apresentados valores médios para o F3.

É sabido que os falantes dos sons róticos do inglês utilizam-se de várias configurações articulatórias durante a produção desses sons. Essas configurações diferem principalmente no que diz respeito ao tipo de constricção que ocorre na região palatal: se ela ocorre na região da papila e envolve somente a ponta da língua ou se ela ocorre na região palato-alveolar e envolve a elevação simultânea da ponta e do dorso da língua (ESPY-WILSON et al., 2000).

Freqüentemente, o /r/ do inglês é citado como um exemplo de que muitas configurações articulatórias podem produzir acusticamente o mesmo som uma vez que o mesmo som pode ser obtido a partir de diferentes configurações articulatórias assumidas pelos articuladores sendo, neste caso, o principal deles a língua (ESPY-WILSON et al., 2000).

Apesar de serem pouco estudadas do ponto de vista acústico, alguns estudos procuraram descrever as principais características das líquidas do Português Brasileiro.

SILVA (1996) realizou a análise acústica das líquidas /l/; /r/ e /ʁ/ do Português Brasileiro produzidas por um adulto, indicando que a produção das três líquidas diferiram entre si qualitativamente e quantitativamente. Apesar desta diferença, os valores dos três formantes, F1, F2 e F3, mostraram-se muito próximos e, principalmente, os valores do primeiro formante, F1, sugeriram a tendência de proximidade entre essas consoantes.

TERUYA & WERTZNER (2000) realizaram um estudo com 23 sujeitos adultos cujos resultados indicaram que, em relação à variável frequência de som, o F1 apresentou médias para /l/ e /ʎ/ semelhantes, porém menores para a consoante /r/. Para o F2, não foram observadas grandes diferenças entre os desvios padrão, enquanto que as médias correspondentes às consoantes /ʎ/ e /r/ pareceram ser semelhantes e maiores do que as obtidas para a consoante /l/. As médias de F3 diferenciaram os três fonemas sendo o valor mais alto obtido para a consoante /ʎ/, seguida das consoantes /r/ e /l/. Além disso, ao analisar as espectrografias obtidas, as autoras observaram que a duração foi consideravelmente menor para a líquida /r/ do que a obtida nas espectrografias das consoantes /l/ e /ʎ/.

Os valores médios apresentados pelas autoras *opcit.* durante a produção da líquida /l/ foi de 497Hz para F1, 1338Hz para F2 e 2484Hz para F3. Os valores médios do /r/ foram de 647Hz para o F1, 1805Hz para o F2 e 2693Hz para o F3. Finalmente, os valores médios da líquida /ʎ/ foram de 452Hz para F1, 1918Hz para o F2 e 2813Hz para o F3.

Além dos estudos realizados para o inglês e para o português, também foi encontrado na literatura um estudo com as líquidas do Tamil, uma língua do sudoeste da Índia que contém cinco tipos contrastivos de consoantes laterais. NARAYANAN et al. (1999) apresentaram um estudo com um adulto falante do Tamil cujos resultados indicaram que os cinco sons estudados apresentaram o valor de F1 entre 400-450Hz e que os mesmos se diferenciavam somente pelos outros formantes F2, F3 e F4, excluindo-se o F1.

KELSO et al. (1986) relatam que a descrição física dos sons da fala é bastante variável e depende de muitos aspectos, tanto do ponto de vista acústico, mostrado pelos espectrogramas e pelas formas de onda, como do ponto de vista articulatorio. Entre os fatores que contribuem para esta variação, os autores citam a taxa de velocidade da fala, o stress silábico dentro da palavra ou dentro de uma frase e a estrutura fonética das palavras que estão ao redor.

No Brasil, HERNANDORENA & LAMPRECHT (1997) realizaram um estudo com 310 crianças de Pelotas e de Porto Alegre com idade entre 2;0 e 7;1 anos com o objetivo de verificar o condicionamento dos fatores fonológicos, como determinantes de fatores lingüísticos variáveis, no processo de aquisição das

líquidas em posição de onset simples da sílaba. Após a análise dos dados, as autoras concluíram que a líquida /r/ não mostrou ter estabilidade favorecida por nenhuma das vogais estudadas. A consoante /l/ apresentou estabilização favorecida pelas vogais /a/ e /e/ a partir dos 2;8 anos de idade (Ex: bala e vela), enquanto a líquida /ʎ/ foi favorecida pelas vogais /i/, a partir dos 4;0 anos, e da vogal /e/ a partir dos 3;4 (Ex: trilho e telha).

RIGATTI et al. (2001) realizaram um estudo com 60 crianças normais e idade compreendida entre 2;6 e 5 anos do município de Joaçaba, em Santa Catarina, em relação à produção do rótico alveolar simples /r/ (tap). Os resultados indicaram que, o principal processo fonológico ocorrido na fala dessas crianças foi o apagamento, seguido da substituição por /l/ e por /y/.

Hipóteses

A partir da revisão bibliográfica apresentada, foram levantadas as seguintes hipóteses para o presente estudo:

Hipótese 1- Há diferenças entre os gêneros e as repetições das provas para alguns parâmetros acústicos e entre todos os parâmetros acústicos analisados nas três líquidas em cada grupo - GC e GTF.

Hipótese 2- Há diferenças entre as três líquidas em cada grupo - GC e GTF para todos os parâmetros acústicos estudados.

Hipótese 3- Há diferenças entre os dois grupos estudados de acordo com todos os parâmetros acústicos analisados.

Hipótese 4- Não há diferenças entre as análises perceptivas realizadas pelos diferentes grupos de juízes.

Objetivos

Objetivos Gerais

- 1- Descrever e comparar as características acústicas das líquidas /l/; /r/ e /ʎ/ do português brasileiro em falantes de dois grupos de crianças, um com desenvolvimento típico de fala e linguagem e outro com transtorno fonológico.
- 2- Descrever e comparar a percepção auditiva das líquidas apresentadas a juízes.

Objetivos Específicos

- 1.1- Descrever os parâmetros acústicos para as líquidas /l/; /r/ e /ʎ/: valores das frequências formantes F1, F2 e F3, duração do som-alvo, duração da sílaba contendo o som-alvo, duração da líquida anterior (quando presente) e da líquida subsequente, duração da porção estável do som-alvo, valores da transição do som-alvo para a vogal subsequente (/l/) e duração da transição do som-alvo para a vogal subsequente (/r/), transição do som-alvo para o som inserido (/r/ e /ʎ/) e do som-inserido para a vogal subsequente (/r/ e /ʎ/), duração da transição do som-alvo para o som inserido (/r/ e /ʎ/), slope (medida de velocidade de movimentação dos articuladores);
- 1.2- Comparar os resultados da análise dos parâmetros entre os sons /l/; /r/ e /ʎ/ para cada um dos grupos estudados - análise intra-grupo;
- 1.3- Comparar os resultados da análise dos parâmetros nos sons /l/; /r/ e /ʎ/ entre os grupos estudados- análise inter-grupos;
- 2.1- Descrever os resultados da análise perceptiva feita pelos juízes participantes da pesquisa;
- 2.2- Comparar os acertos obtidos a partir do julgamento perceptivo entre os grupos de juízes;
- 2.3- Comparar os acertos obtidos a partir do julgamento perceptivo entre as listas.

A presente pesquisa foi aprovada pela CAPPesq sob o número 481/01 (ANEXO A)

Sujeitos

Participaram desta pesquisa 20 crianças, sendo onze do gênero masculino e nove do feminino. Esses sujeitos foram separados em dois grupos de acordo com a presença e ausência de Transtorno Fonológico (TF).

O Grupo Controle (GC) foi constituído de 10 sujeitos sendo cinco do gênero masculino e cinco do feminino sem queixa de alterações de fala e linguagem, com idade compreendida entre 5:11 e 9:2 anos.

O critério de inclusão dos sujeitos no GC foi a ausência de queixas de alterações no desenvolvimento fonológico dos pais por parte dos professores e pais, número de no máximo três episódios de otite média até data da coleta e a ausência de alterações nas provas de Fonologia do ABFW Teste de Linguagem Infantil (WERTZNER, 2000).

O Grupo com Transtorno Fonológico (GTF) foi igualmente composto por dez sujeitos, sendo seis do gênero masculino e quatro do feminino, com diagnóstico fonoaudiológico de transtorno fonológico e idade compreendida entre 5:0 e 12:0 anos.

O critério de inclusão dos sujeitos no GTF foi o diagnóstico do Transtorno Fonológico em que todos os sujeitos apresentassem somente o processo fonológico de simplificação das líquidas /l/; /r/ e /ʎ/ (podendo este vir acompanhado, ou não, do processo de simplificação do encontro consonantal com /l/; /r/) em três ou mais vocábulos na prova de imitação e na prova de nomeação que compõem a avaliação fonológica. Além disso, essas crianças não poderiam ter realizado qualquer tipo de intervenção fonoaudiológica anteriormente.

No Quadro 1 estão os dados descritivos dos 20 sujeitos participantes da pesquisa separados nos dois grupos do estudo: GC e GTF.

Quadro 1 – Distribuição dos sujeitos nos dois grupos de acordo com o gênero e a idade.

Grupo Controle (GC)			Grupo com Transtorno Fonológico (GTF)		
Sujeito	Gênero	Idade	Sujeito	Gênero	Idade
1	F	5:11	1	F	5:0
2	M	6:2	2	M	5:2
3	F	6:3	3	F	5:4
4	F	6:7	4	M	5:11
5	F	6:7	5	M	7:0
6	F	7:8	6	F	7:4
7	M	8:3	7	F	9:2
8	M	8:10	8	M	10:2
9	M	9:0	9	M	10:2
10	M	9:2	10	M	12:0

Os sujeitos com transtorno fonológico (GTF) foram provenientes do Laboratório de Investigação Fonoaudiológica em Fonologia (LIF – Fonologia) do Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

As crianças do grupo controle (GC) foram provenientes de uma escola particular da região do bairro do Butantã na cidade de São Paulo.

Material

Todos os sujeitos participantes dessa pesquisa fazem parte de um banco de dados do LIF de Fonologia do Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. A amostra de fala dos sujeitos participantes foi previamente coletada pela autora desta pesquisa para a realização de sua Dissertação de Mestrado (PAGAN, 2003).

A inclusão para os sujeitos do Grupo Controle (GC) foi realizada a partir da aplicação de um questionário específico elaborado para esta pesquisa, contendo perguntas específicas sobre a aquisição e o desenvolvimento de fala e da audição (ANEXO B) e das provas de Fonologia do ABFW - Teste de Linguagem Infantil (Wertzner, 2000).

No Grupo com Transtorno Fonológico (GTF), foram aplicados todos os testes usados no processo de diagnóstico do LIF – Fonologia, entre eles a anamnese

(ANEXO C) e as provas do ABFW Teste de Linguagem Infantil (Andrade et al., 2000).

Os dados de todos os sujeitos dos dois grupos foram registrados, para posterior análise, nos Protocolos de Registro para a Análise Acústica das Consoantes Líquidas Laterais e Vibrantes elaborado pela própria pesquisadora. Foram criados dois protocolos diferentes para atender às duas listas de repetição realizadas alternadamente entre as crianças: Protocolo A (ANEXO D) e Protocolo B (ANEXO E).

Todos os pais das crianças pertencentes aos dois grupos desta pesquisa preencheram e assinaram o Termo de Consentimento Pós-Informação solicitado pela pesquisadora (ANEXO F). Este termo foi preenchido em duas vias, sendo a primeira devolvida aos pais e a segunda ficando em poder da pesquisadora.

Para padronizar a apresentação das sílabas e vocábulos com as consoantes líquidas laterais e a vibrante /r/, estas foram previamente gravadas pela própria pesquisadora num *Compact Disc* da marca EMTEC-BASF (CD-R máxima, digital áudio, de 74 minutos) no gravador de *Compact Disc* da marca Philips, modelo CDR-785. Utilizou-se também um aparelho de som portátil da marca AKAI (AJ-C010II) para que o *Compact disc* pudesse ser reproduzido durante a coleta de dados.

Os dados obtidos por meio da repetição das sílabas e dos vocábulos foram coletados e armazenados diretamente no CSL (Computerized Speech Laboratory fabricado pela Kay Elemetrics - modelo 4300B) que fica acoplado a um computador da marca *United*, tipo 586-133MHz, com monitor VGA colorido da marca Samsung (Sync Master 3) através do microfone unidirecional da marca Shure, modelo SM-58. Em seguida, as amostras de fala foram analisadas espectrograficamente no próprio CSL.

A análise das amostras de fala de todos os sujeitos, entretanto, foi realizada no mesmo equipamento, porém num modelo um pouco mais recente (CSL-4500) que em nada difere no que diz respeito às análises de sua versão anterior. Tal análise foi feita em uma sala igualmente silenciosa no Departamento de Speech Communication, Waisman Center, da Universidade de Wisconsin em Madison, Estados Unidos da América.

Procedimento

Seleção do Grupo Controle (GC)

A partir da autorização da escola, foi enviada aos pais uma Carta de Solicitação de Participação na Pesquisa (ANEXO G), apresentando uma breve explanação do que seria realizado e solicitando que aqueles que tivessem interesse em participar da mesma deveriam retornar esta carta à escola com seu nome, telefone e horário preferido para avaliação. Após este contato inicial, a pesquisadora ligou para todos os responsáveis e agendou um horário para que a avaliação fosse feita.

Foram enviadas à escola 120 Cartas de Solicitação de Participação na Pesquisa. Após um mês, tempo máximo permitido pela escola para o retorno das mesmas, foram obtidas 60 cartas preenchidas. Dentre as cartas que retornaram, 5 pais não conseguiram adequar-se aos horários de avaliação, 10 crianças foram convocadas, mas não compareceram no horário que havia sido reservado, 2 crianças foram classificadas como casos de Transtorno Fonológico e por isso inseridas no GTF e 4 crianças não foram incluídas na pesquisa por apresentarem outras alterações de linguagem. As demais preencheram os critérios de inclusão estabelecidos pela pesquisa. Devido ao número de análises que seriam realizadas, optou-se por utilizar para esta pesquisa somente a amostra de fala de 10 crianças que foram selecionadas pela terapeuta por serem as produções mais fiéis ao que havia sido solicitado.

As crianças do GTF que participaram da pesquisa, assim como aquelas que foram excluídas por apresentarem, associada ao transtorno fonológico, outras alterações de linguagem, após a avaliação foram encaminhadas para atendimento fonoaudiológico no próprio LIF em Fonologia ou no LIF que fosse pertinente à sua alteração.

A coleta dos dados foi realizada numa das salas do Laboratório de Investigação Fonoaudiológica em Fonologia uma vez que o protocolo a ser aplicado deveria ser diretamente gravado no equipamento da pesquisa, o CSL. As crianças e seus responsáveis foram conduzidos à sala onde foi aplicada a anamnese e o questionário específico, bem como esclarecidas eventuais dúvidas sobre o projeto e realizado o preenchimento do Termo de Consentimento Pós-Informação. Em

seguida os pais foram solicitados a aguardar na sala de espera até o término da avaliação da fala propriamente dita.

Para o GC, foi necessária somente uma sessão de uma hora para a coleta dos dados. Todas as provas foram gravadas em *Compact Disc* para que pudessem ser transcritas.

Seleção do Grupo com Transtorno Fonológico (GTF)

As crianças pertencentes a este grupo foram convocadas da lista de espera para avaliação fonoaudiológica no LIF em Fonologia. Desta forma, tratava-se de crianças com queixa de TF que ainda não tinham seu diagnóstico confirmado e nem realizado tratamento fonoaudiológico prévio.

As avaliações foram realizadas pela pesquisadora, na mesma sala em que o GC foi avaliado. Para as crianças deste grupo utilizaram-se três sessões de avaliação, com duração de uma hora cada, na medida em que em função da queixa de alterações de linguagem e/ou fala um maior número de protocolos teve que ser aplicado para o diagnóstico. Na primeira sessão, os pais foram solicitados a responder a anamnese, a assinar o Termo de Consentimento Pós – Informação e foram realizadas as provas Fonologia (WERTZNER, 2000) e Fluência (ANDRADE, 2000) do ABFW - Teste de Linguagem Infantil (ANDRADE et al., 2000). Na segunda sessão, foram aplicadas as provas de Vocabulário (BEFI-LOPES, 2000) e Pragmática (FERNANDES, 2000) pertencentes ao teste citado acima. Na terceira e última sessão foi aplicado o Protocolo de Registro para a Análise Acústica das Consoantes Líquidas Laterais e Vibrantes.

Todas as provas foram gravadas em *Compact Disc* para que pudessem ser transcritas.

Listas de aplicação para coleta dos dados e protocolo de registro para a análise acústica das consoantes líquidas

O Protocolo de Registro para a Análise Acústica das Consoantes Líquidas Laterais e Vibrantes utilizado foi o mesmo utilizado durante a coleta dos dados da pesquisa realizada no mestrado (PAGAN, 2003) e conta com nove sílabas e seis vocábulos.

As sílabas selecionadas foram la, li, lu; ra, ri, ru e λ a, λ i, λ u. A seleção das vogais tônicas que acompanharam as consoantes laterais e vibrantes foi baseada nos articuladores (lábios e língua) e na posição da língua, ou seja, uma vogal distensa e anterior /i/, uma neutra e média /a/ e uma arredondada e posterior /u/. Após esta seleção, as sílabas foram ordenadas três a três para que pudessem ser repetidas pela criança.

Os seis vocábulos selecionados para a avaliação, /sebola/, /lama/, /mi λ u/, / ζ akarɛ/, / ζ irafa/, /pa λ asu/, foram retirados da prova de Fonologia do ABFW Teste de Linguagem Infantil (WERTZNER, 2000). Os vocábulos com a consoante líquida /l/ foram selecionadas por apresentarem esta consoante nas posições de onset inicial (lama) e de onset medial (cebola). Os vocábulos com /r/ foram escolhidos por apresentarem a vogal subsequente diferente em onset medial (jacare , girafa) e as com / λ / por mostrarem vogais antecedentes e subsequente diferentes (milho, palhaço).

As sílabas e os vocábulos foram repetidos três vezes cada um totalizando 27 repetições de sílabas e 18 repetições de vocábulos. Assim, cada criança realizou durante a avaliação completa, 45 repetições.

Para que pudessem ser excluídas dúvidas em relação ao efeito de aprendizagem das crianças durante a pesquisa, foram criadas duas listas com as mesmas sílabas e vocábulos em ordem diferente, sendo a Lista 1 aplicada às crianças de numeração ímpar (Exemplo: 1º. sujeito, 3º. sujeito, 5º. sujeito, etc.) e a Lista 2 àquelas de numeração par (Exemplo: 2º. sujeito, 4º. sujeito, 6º. sujeito, etc.), conforme é apresentado no Quadro 2. A seleção da ordem de apresentação de cada sílaba foi realizada através de sorteio simples somente para as consoantes acompanhadas da vogal /a/. O mesmo padrão selecionado foi repetido para as sílabas com as vogais /i/ e /u/. Da mesma maneira ocorreu a seleção para os vocábulos, onde houve sorteio somente para estabelecer qual seria a ordem das sílabas da primeira e da segunda repetição. As outras repetições foram rearranjadas, em ordem diferenciada, porém permanecendo sempre os mesmos três vocábulos numa repetição.

Quadro 2 – Listas de sílabas e vocábulos apresentados aos grupos GC e GTF.

	LISTA 1	LISTA 2
SÍLABAS	1 ^a . repetição: /la, ra, ʎa/ 2 ^a . repetição: /ra, ʎa, la/ 3 ^a . repetição: /ʎa, la, ra/ 4 ^a . repetição: /li, ri, ʎi/ 5 ^a . repetição: /ri, ʎi, li/ 6 ^a . repetição: /ʎi, li, ri/ 7 ^a . repetição: /lu, ru, ʎu/ 8 ^a . repetição: /ru, ʎu, lu/ 9 ^a . repetição: /ʎu, lu, ru/	1 ^a . repetição: /la, ,ra, ʎa/ 2 ^a . repetição: /ʎa, la, ra/ 3 ^a . repetição: /ra, ʎa, la/ 4 ^a . repetição: /li, ,ri, ʎi/ 5 ^a . repetição: /ʎi, li, ri/ 6 ^a . repetição: /ri, ʎi, li/ 7 ^a . repetição: /lu, ,ru, ʎu/ 8 ^a . repetição: /ʎu, lu, ru/ 9 ^a . repetição: /ru, ʎu, lu/
VOCÁBULOS	1a.repetição:sebola, miʎo, ʒakare 2a.repetição:lâma, paʎaso, ʒirafa 3a.repetição:miʎo, ʒakare, sebola 4a.repetição:paʎaso, ʒirafa, lâma 5a.repetição:ʒakare, miʎo, sebola 6a.repetição:ʒirafa, lâma, paʎaso	1 ^a .repetição:lâma, paʎaso, ʒirafa 2a.repetição: sebola, miʎo, ʒakare 3a.repetição: paʎaso, ʒirafa, lâma 4a.repetição: miʎo, ʒakare, sebola 5a.repetição: ʒirafa, paʎaso, lâma 6a.repetição: ʒakare, sebola, miʎo

Com o Protocolo pronto, as duas listas de apresentação das sílabas e dos vocábulos foram gravadas pela própria pesquisadora em *Compact Disc* com um intervalo médio de 3 segundos entre as repetições. Cada lista foi apresentada a cinco sujeitos de cada grupo, totalizando 10 repetições da Lista 1 e 10 da Lista 2.

O Protocolo de Registro para a Análise Acústica das Consoantes Líquidas Laterais e Vibrantes foi elaborado para registrar a transcrição fonética dos dados. Assim, terminada a coleta de cada sujeito, a pesquisadora preencheu o Protocolo baseando-se na amostra de fala previamente gravada no CSL.

Para a aplicação das listas de sílabas e vocábulos com as consoantes líquidas laterais /l/ e /ʎ/ e a vibrante /r/, a criança foi colocada sentada numa cadeira em frente ao computador e ao aparelho de som para ouvir as sílabas e os vocábulos que haviam sido previamente gravados e, foi então posicionada a uma distância média de 10 centímetros do microfone de captação. A examinadora explicou à criança que ela iria ouvir algumas palavras bem pequenininhas e que ela deveria repeti-las. Antes da gravação, foi realizado um treino com três sílabas no qual se solicitou à criança que executasse a ordem: “Repita la, ra, ʎa”.

Logo após a explicação e a certificação de que a criança havia realmente entendido o que deveria fazer, o aparelho de som foi ligado, e, para a apresentação da Lista 1 – Sílabas foi selecionada a faixa um do *Compact Disc* (para a Lista 2 - Sílabas, a faixa selecionada foi a de número dois). Após cada repetição a terapeuta apertou a tecla *Pause* do aparelho de som para que pudesse gravar a amostra coletada no CSL. O mesmo procedimento foi adotado para a obtenção e gravação dos vocábulos que se encontravam gravados respectivamente nas faixas 3 e 4 do mesmo *Compact Disc* (Lista 1 – Vocábulos e Lista 2 – Vocábulos).

Para manter a fidedignidade da gravação no CSL, a taxa de amostragem (*sampling rate*) foi ajustada para 14000 amostras por segundo.

Crítérios de análise dos dados

Estudo A - Análise Espectrográfica

A análise espectrográfica foi realizada para cada uma das 45 emissões dos 20 sujeitos do GC e do GTF, totalizando 900 espectrogramas. Cada uma das emissões foi analisada inicialmente a partir da forma de onda e em seguida, da espectrografia.

A escolha da análise somente dos três primeiros formantes F1, F2 e F3 foi baseada na vasta literatura que indica que esses são os formantes que melhor caracterizam os sons da fala de acordo com suas regiões de ressonância além de representarem, ou pelo menos sugerirem, íntima relação com os padrões articulatórios de cada som. LINDBLOOM e SUNDBERG (1996) verificaram que estes formantes são os mais influenciados pelos movimentos fisiológicos durante a fonação, ou seja, abertura de mandíbula, movimentação ântero-posterior da língua, arredondamento labial e abaixamento de laringe. KENT e READ (1992) apontaram que as consoantes /l/ e /r/ se diferenciavam acusticamente apenas nos três primeiros formantes, F1, F2 e F3.

Em alguns casos, as crianças do GTF omitiram e/ou substituíram o som alvo por outra líquida na imitação da sílaba e/ou da palavra. Para evitar viés na pesquisa e a perda de dados optou-se por não realizar, nestes casos, a análise dos parâmetros acústicos que seriam responsáveis por mostrar os valores do som-alvo. Os outros parâmetros acústicos referentes ao restante das sílabas e/ou palavras

foram aplicados normalmente. No quadro 3 pode ser observado o número de parâmetros acústicos possíveis de serem aplicados para cada sílaba e palavra (total de 251 parâmetros analisados). Além desta variável, alguns parâmetros também não puderam ser analisados, tanto para o GC quanto para o GTF, pois não puderam ser visualizados na espectrografia. Isso não aconteceu para todas as repetições de um mesmo sujeito, mas, em alguns casos, um determinado parâmetro foi analisado somente uma ou duas vezes para aquele sujeito. O número de produções corretas, substituídas e omitidas de cada sujeito pode ser observada nos ANEXOS H a ANEXO M.

Vale ainda destacar que todas as produções da líquida /r/ realizadas pelo GTF, tanto para as sílabas quanto para as palavras, foram realizadas como /l/. Além disso, todas as produções das sílabas com a líquida /ʁ/, quando seguidas da vogal /i/ foram realizadas de forma substituída por /l/ por todas as crianças dos dois grupos estudados.

Quadro 3- Número de parâmetros acústicos que deveriam ser medidos para os sons-alvo nas palavras e sílabas analisadas.

Palavras e sílabas analisadas	Número de parâmetros acústicos
/lâma/	18
/se'bola/	19
/ʒi'rafa/	33
/ʒaka'ɾɛ/	33
/pa'kaso/	33
/mi'lo/	33
/la, li, lu/	18
/ra, ri, ru/	32
/ka, ki, ku/	32
Total	251

Todas as medidas acústicas realizadas foram supervisionadas pelo Professor Dr. Raymond Kent enquanto estive em seu laboratório, e pela Profa. Dra. Haydée Fiszbein Wertzner durante o trabalho realizado no exterior e sua continuidade aqui no Brasil. Ambos analisaram uma amostra de sons selecionada para verificar as medições realizadas pela pesquisadora.

Seleção das medidas acústicas

Para a análise dos dados, foram selecionadas seis medidas espectrográficas diferentes que foram realizadas conforme descrição a seguir.

1- Duração do som-alvo (medida em ms), da vogal anterior (quando presente) e da vogal subsequente. Todas as medidas de duração foram realizadas a partir do onset do som a ser analisado até o offset do último período de sonoridade anterior à transição para o som subsequente, quando presente (Figura 1);

2- Valores das freqüências formantes F1, F2 e F3 (medidas em Hz) obtidas a partir de um ponto central do som-alvo (valor médio da duração) que foi selecionado manualmente pela pesquisadora. Na Figura 1 pode ser observada a espectrografia da sílaba /la/ produzida por um sujeito do GC exemplificando a duração do som alvo e as freqüências formantes estudadas.

Figura 1- Espectrografia da sílaba /la/ indicando a duração do som alvo (delimitado entre as barras azuis) e as freqüências formantes F1, F2 e F3.

3- Porção estável – steady-state (medido em ms) do som-alvo que retrata a medida da porção estável dos três primeiros formantes F1, F2 e F3 das líquidas. Para cada freqüência formante foi obtido um valor de steady-state já que nem sempre sua duração é coincidente para os três formantes (Figura 2);

Figura 2- Porção estável do som alvo (delimitado entre as barras verde e azul) – sílaba /la/.

4- Transição (medida em Hz) da consoante líquida para a vogal posterior realizada separadamente para F1, F2 e F3. Para poder saber os valores dessa transição foram obtidos para cada um dos três primeiros formantes dois valores em Hz, um inicial e um final. A primeira medida realizada designando o início da transição foi obtida por meio do posicionamento do cursor sobre o último ponto de energia indicativo do final da porção estável da líquida. Anotou-se este valor. Em seguida, o cursor foi novamente posicionado sobre o primeiro ponto de energia indicativo do início da porção estável da vogal posterior à líquida. Este valor também foi registrado (Figura 3).

5- Duração da transição (medido em ms) verificada separadamente para F1, F2 e F3 do som alvo somente para a vogal subsequente. Essa medida foi obtida a partir do último ponto de energia da porção estável presente no espectro da líquida, até o primeiro ponto de energia indicativo do início da porção estável na vogal. Não foi analisada a transição da vogal anterior para a consoante líquida, nos casos em que ela esteve presente (Figura 3).

Figura 3- Transição do som alvo para a vogal subsequente (entre as barras verde e vermelha) – sílaba /la/.

6- o slope (medido em Hz/ms) foi obtido a partir da divisão do valor obtido na transição (Hz) dos formantes pelo valor do tempo de transição (ms), separadamente para cada um dos três formantes F1, F2 e F3. Esta medida busca verificar a velocidade com que os articuladores se movem durante a produção de um determinado som, no caso, das três líquidas estudadas.

Após a recuperação da amostra de fala a partir de arquivo gravado no formato “wave” em sua forma de onda (janela A), a pesquisadora marcou visualmente com os cursores do programa a sílaba a ser analisada e executou a separação inicial selecionando o comando “trim data” para que os outros sons da palavra fossem definitivamente excluídos da análise. Em seguida, na janela B, foi obtida a espectrografia da região selecionada juntamente com a análise do “LPC Formant History”, cujo objetivo principal é demarcar o caminho de cada um dos formantes ao longo da região selecionada. Na sequência, foi selecionado o comando “Link B to A” que faz com que os cursores do programa movimentem-se igualmente nas duas janelas facilitando assim a demarcação mais exata possível do som alvo já que possibilita a inspeção da forma de onda e da espectrografia com o traçado dos formantes.

O próximo passo da análise foi demarcar e isolar somente o som-alvo cuidando para que o mínimo de coarticulação interferisse na região a ser analisada. Essa demarcação foi feita utilizando-se a pista visual e a auditiva para que o som-alvo pudesse ser delimitado da forma mais fiel possível.

A partir deste momento começaram a ser realizadas as medidas de análise acústica que foram as mesmas para os três sons-alvo /l/, /ʎ/ e /r/.

Medidas analisadas para as sílabas e palavras com /l/

Todas as sílabas e palavras produzidas pelos sujeitos do GC e do GTF com o som-alvo /l/ foram analisadas utilizando-se as seis medidas acústicas apresentadas previamente.

Para as palavras com o som-alvo /l/ foram adotadas duas formas de análise diferenciadas devido à posição da consoante dentro da palavra. Na palavra /'lâma/ houve a separação da sílaba inicial e da sílaba final, sendo a segunda descartada da análise. Na palavra /se'bola/ a separação foi feita em função da posição assumida pelo som-alvo, ou seja, a análise acústica foi feita na porção /ola/ para que a coarticulação anterior e posterior ao som-alvo pudessem ser analisadas em conjunto com o som-alvo. Neste caso, a porção analisada /ola/ foi considerada como a sílaba de análise. No Quadro 4 pode-se observar a porção selecionada para ser submetida a análise espectrográfica de cada uma das palavras contendo a líquida /l/.

Quadro 4- Porção selecionada a partir do espectro para a realização das medidas acústicas nas palavras com /l/.

Som-alvo	Palavra	Porção analisada na espectrografia
/l/	/'lâma/	/lã/
/l/	/se'bola/	/ola/

Medidas analisadas para as sílabas e palavras com /ʎ/

O som /ʎ/ foi caracterizado por PAIS (1981) como uma consoante constritiva, lateral, palatal, oral, sonora, o que a diferencia do som /l/ caracterizado pelo mesmo autor como sendo uma consoante constritiva, lateral, alveolar, oral, sonora. Esta diferença afeta e diferencia de forma enfática a produção desses dois sons, motivo pelo qual se optou por analisá-lo utilizando medidas adicionais, além das seis medidas analisadas para o som-alvo /l/. No Quadro 5 pode-se observar a porção selecionada para ser submetida a análise espectrográfica de cada uma das palavras contendo a líquida /ʎ/.

Quadro 5- Porção selecionada a partir do espectro para a realização das medidas acústicas nas palavras com /ɫ/.

Som-alvo	Palavra	Porção analisada na espectrografia
/ɫ/	/pa'ɫaso/	/aɫia/
/ɫ/	/mi'ɫo/	/iɫio/

Para a análise do som /ɫ/, foi introduzida uma medida adicional baseada no gesto articulatório de sua produção observado tanto na repetição das sílabas como das palavras. Assim, notou-se claramente no espectrograma, bem como na análise perceptivo-auditiva, por meio da forma de onda, a inserção da vogal /i/ entre a produção da líquida e da vogal subsequente. Por isso, esta vogal epentética também teve suas características analisadas em conjunto e de forma separada da produção consonantal em todos os parâmetros apresentados anteriormente, tanto para as crianças do GC, como para aquelas que produziram este som de forma adequada no GTF. Desta maneira foram acrescentadas as análises de F1, F2 e F3 da vogal epentética, assim como a porção estável, a duração da transição, o slope, e a duração para esta vogal inserida entre o som-alvo e a vogal subsequente, conforme pode ser observado na Figura 4 para uma criança do GC.

Figura 4- Transição entre o som alvo e a vogal epentética /i/ (entre barras verde e vermelha) e a transição entre a vogal epentética /i/ e a vogal subsequente (entre barras vermelha e azul) – sílaba /ɫa/.

Medidas analisadas para as sílabas e palavras com /r/

Os seis parâmetros propostos anteriormente foram igualmente analisados para o som /r/. Entretanto, assim como a líquida /ʎ/, o /r/ também precisou de uma medida adicional em virtude do grande efeito da coarticulação entre ele e a vogal posterior durante sua produção. Por ser um som de produção relativamente curta quando comparado às outras líquidas, justamente pelas características fonéticas que apresenta no português brasileiro (trata-se de um som produzido como um tap) o /r/ possui uma transição intrínseca à sua produção que, se fosse eliminada das análises ou simplesmente considerada como parte integrante da própria líquida ou da vogal posterior, não descreveria suas características acústicas de forma adequada.

Apesar dessa transição não ser realizada por meio da inserção de uma vogal epentética, suas medidas foram obtidas exatamente da mesma forma que para a vogal epentética inserida durante a produção das sílabas e palavras com a líquida /ʎ/. Desta maneira foram acrescentadas as análises de F1, F2 e F3 da vogal epentética, assim como a porção estável, a duração da transição, o slope, e a duração para esta vogal inserida entre o som-alvo e a vogal subsequente, conforme pode ser observado na Figura 5 para uma criança do GC durante a produção da sílaba /ra/.

Figura 5- Espectrografia da sílaba /ra/, exemplificando a transição entre o som alvo e o som inserido (entre barras verde e vermelha) e a transição entre a o som inserido e a vogal subsequente (entre barras vermelha e azul).

No Quadro 6 pode ser observada a porção selecionada para ser submetida à análise espectrográfica de cada uma das palavras contendo a líquida /r/.

Quadro 6: Porção selecionada a partir do espectro para a realização das medidas acústicas nas palavras com /r/.

Som-alvo	Palavra	Porção analisada na espectrografia
/r/	/ʒi'rafa/	/ira/
/r/	/ʒaka'ɾɛ/	/arɛ/

Estudo B - Análise Perceptiva

Na análise perceptiva verificou-se como as produções adequadas dos sons líquidos, assim como suas substituições e omissões eram percebidas auditivamente pelos juízes.

Participaram desse estudo 18 juízes adultos sendo 11 alunos do 2º ano da graduação do curso de Fonoaudiologia da USP-SP e 7 mestrandos e/ou doutorandos em linguagem infantil igualmente pertencentes ao Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional da Faculdade de Medicina da USP-SP. O critério de exclusão dos juízes foi o resultado da avaliação audiométrica realizada nos últimos três anos que deveria indicar limiares audiométricos dentro dos padrões de normalidade.

Inicialmente, para essa análise, foi determinada a amostra de fala dos sons líquidos inseridos em sílabas e palavras de oito sujeitos participantes da pesquisa e selecionados pela pesquisadora sendo quatro do GC (dois do gênero feminino e dois do masculino) e quatro do GTF (dois do gênero feminino e dois do masculino). Os sujeitos do GC foram selecionados de forma aleatória e os do GTF foram escolhidos de acordo com o grau de dificuldade que a pesquisadora teve durante a análise perceptivo-auditiva da fala desses quatro sujeitos.

Após esta etapa inicial procedeu-se à seleção das amostras de sílabas e dos vocábulos que seriam mostrados a cada um dos juízes. Tal amostra foi elaborada de forma a apresentar dados representativos dos sujeitos em um curto espaço de tempo. O primeiro critério estabelecido foi que as sílabas e vocábulos selecionados para serem apresentados aos juízes seriam os obtidos na segunda repetição de cada. Em seguida, decidiu-se que as sílabas contendo a vogal /i/ (tanto para o GC

quanto para o GTF), que se mostraram durante pesquisas anteriores ser a vogal que mais interfere na identificação correta das líquidas (PAGAN, 2003; CASTRO, 2006), seriam apresentadas a cada juiz duas vezes.

Desta maneira, foram então selecionadas 12 sílabas e 12 vocábulo emitidos por crianças de cada um dos dois grupos totalizando 48 sílabas e 48 vocábulo que deveriam ser transcritos por cada um dos juizes participantes na Folha de Transcrição para Julgamento Perceptivo (ANEXO N). Assim, as sílabas /la/, /ra/ e /Λa/ foram apresentadas duas vezes cada uma, sendo uma vez produzida por um sujeito do GC e outra por um sujeito do GTF. O mesmo procedimento foi adotado para as sílabas com a vogal subsequente /u/, /lu/, /ru/ e /Λu/. As sílabas /li/, /ri/ e /Λi/, por sua vez, foram apresentadas quatro vezes cada uma, sendo duas vezes as emissões de dois sujeitos diferentes do GC e outras duas por dois sujeitos diferentes do GTF. Já os vocábulo foram todos apresentados quatro vezes cada, sendo duas vezes os vocábulo produzidos por duas crianças diferentes do GC, e outras duas por duas crianças diferentes do GTF.

Após esta seleção, as 48 sílabas e vocábulo produzidos foram ordenados aleatoriamente de forma a originar uma lista de apresentação (Lista-1). A segunda lista de apresentação (Lista-2) que foi montada para se evitar efeito de lista, foi apresentada na ordem inversa. No Quadro 7 observa-se a ordem de apresentação das Listas 1 e 2, o grupo ao qual a criança que produziu este som pertencia e a ordem de apresentação das sílabas ou vocábulo-alvo.

Quadro 7- Ordem de apresentação das Listas 1 e 2 preparadas para o Julgamento Perceptivo.

LISTA 1			LISTA 2		
1	GTF	girafa	1	GTF	ri
2	GC	palhaço	2	GC	girafa
3	GTF	li	3	GTF	milho
4	GC	ra	4	GTF	lhi
5	GTF	cebola	5	GC	cebola
6	GC	lhu	6	GC	ru
7	GC	jacaré	7	GC	lha
8	GTF	lhi	8	GTF	girafa
9	GTF	la	9	GC	lama
10	GTF	milho	10	GTF	lu
11	GC	jacaré	11	GTF	ra
12	GC	li	12	GTF	palhaço

13	GTF	lama	13	GC	li
14	GTF	ri	14	GTF	lama
15	GC	lu	15	GTF	cebola
16	GC	lhi	16	GC	ri
17	GTF	jacaré	17	GC	milho
18	GC	la	18	GTF	lha
19	GC	cebola	19	GTF	ru
20	GC	palhaço	20	GTF	palhaço
21	GTF	lhu	21	GC	girafa
22	GTF	li	22	GC	ri
23	GTF	jacaré	23	GC	milho
24	GC	lhi	24	GC	lama
25	GC	lama	25	GC	lhi
26	GC	milho	26	GTF	jacaré
27	GC	ri	27	GTF	li
28	GC	girafa	28	GTF	lhu
29	GTF	palhaço	29	GC	palhaço
30	GTF	ru	30	GC	cebola
31	GTF	lha	31	GC	la
32	GC	milho	32	GTF	jacaré
33	GC	ri	33	GC	lhi
34	GTF	cebola	34	GC	lu
35	GTF	lama	35	GTF	ri
36	GC	li	36	GTF	lama
37	GTF	palhaço	37	GC	li
38	GTF	ra	38	GC	jacaré
39	GTF	lu	39	GTF	milho
40	GC	lama	40	GTF	la
41	GTF	girafa	41	GTF	lhi
42	GC	lha	42	GC	jacaré
43	GC	ru	43	GC	lhu
44	GC	cebola	44	GTF	cebola
45	GTF	lhi	45	GC	ra
46	GTF	milho	46	GTF	li
47	GC	girafa	47	GC	palhaço
48	GTF	ri	48	GTF	girafa

Foram criados dois arquivos de apresentação com as listas. A apresentação de ambas foi feita por meio de um notebook da marca HP Pavillion (modelo dv4000). Como as amostras de fala foram gravadas na extensão *wave*, tais amostras foram organizadas no programa *powerpoint* para facilitar a apresentação aos juízes uma vez que muitos deles não tinham a disponibilidade de comparecer nos horários

estabelecidos ao Centro de Docência e Pesquisa onde fica alocado numa sala o equipamento do CSL.

As apresentações foram realizadas após o horário das aulas, numa sala de aula dos alunos da graduação e numa outra sala do próprio Centro de Docência e Pesquisa para as alunas da pós-graduação. As salas escolhidas ficavam em áreas silenciosas de ambos os prédios. A pesquisadora esteve presente durante toda a apresentação. Cada amostra de fala foi apresentada de uma só vez com intervalo de oito segundos entre cada sílaba e/ou vocábulo para que pudessem ser transcritas. As listas foram apresentadas individualmente para cada um dos juízes utilizando-se um fone de ouvido acoplado ao computador com volume previamente estabelecido pela pesquisadora e igual para todos os participantes.

Antes do início da apresentação da lista que deveria ser transcrita, cada juiz foi instruído a ouvir com bastante atenção as sílabas e palavras emitidas pelas crianças selecionadas e escrever exatamente o que escutasse. Caso escutassem alguma distorção, os mesmos deveriam sinalizar com um asterisco (*) logo após o som julgado como distorcido. Os juízes não foram aconselhados a transcrever foneticamente cada emissão já que os alunos do 2º ano, ainda não habituados ao uso freqüente dos símbolos fonéticos poderiam cometer erros de transcrição não relacionados ao seu julgamento da sílaba e do vocábulo. Os juízes também não foram instruídos sobre o objetivo desta pesquisa, o de estudar somente as líquidas, para que fossem evitados julgamentos relativos somente a esses sons.

Os resultados foram tabulados considerando-se como acerto as transcrições fonéticas que estavam de acordo com o julgamento prévio da pesquisadora e como erro, aqueles que foram diferentes deste julgamento.

Método Estatístico

Os dados obtidos foram submetidos às análises descritiva e inferencial. Os testes estatísticos aplicados foram a Análise de Variância (ANOVA), o Teste t e o Teste de Qui Quadrado, todos com nível de significância adotado de 5%.

Os resultados serão apresentados separadamente em dois estudos. No primeiro estudo, denominado análise espectrográfica, serão descritos os resultados obtidos durante a análise espectrográfica tanto para as análises intra-grupos como para as análises inter-grupos. No segundo estudo, denominado análise perceptiva, serão apresentados os resultados referentes ao julgamento perceptivo realizado pelos juízes participantes do trabalho. Para o primeiro estudo foram levantadas três hipóteses e para o segundo, uma hipótese.

A distinção das análises entre sílabas e vocábulos será preservada nas duas partes do estudo.

Como descrito anteriormente, há parâmetros comuns que foram analisados para os três sons. Dentre eles estão: F1, F2 e F3 do som-alvo, duração do som-alvo, duração da vogal subsequente, duração da sílaba, duração da porção estável no F1, F2 e F3 e slope do som-alvo para a vogal subsequente no F1, F2 e F3.

Há também alguns parâmetros adicionais para as líquidas /r/ e /ʁ/, conforme descrito anteriormente no método. Assim, além das variáveis citadas no parágrafo anterior, para as líquidas /r/ e /ʁ/ também foram estudados F1, F2 e F3 do som inserido, duração do som inserido, slope do som-alvo para o som inserido no F1, F2 e F3 e slope do som inserido para a vogal subsequente no F1, F2 e F3.

É importante destacar ainda que, para os vocábulos que possuíam uma vogal anterior à líquida estudada, foram também extraídos os valores da duração dessas vogais.

Estudo A - Análise Espectrográfica

Descrição dos Valores Médios

Os primeiros resultados a serem apresentados são referentes à descrição dos valores médios das sílabas e vocábulos com /l/, /r/ e /ʁ/ para os parâmetros analisados. Para isto, buscou-se analisar os valores médios obtidos durante a produção das líquidas pelos sujeitos participantes.

Esses resultados apresentam os valores médios obtidos para a produção dos sons /l/, /r/ e /ʁ/ nas três repetições solicitadas a cada criança em sílabas e em

vocábulos independentemente das vogais subseqüentes. Os resultados serão apresentados separadamente para o gênero masculino e feminino.

Sílabas

Nas figuras 6, 7, 8, 9 e 10 observa-se a representação gráfica dos valores médios dos parâmetros analisados referentes à produção das sílabas /la, li, lu/ para os sujeitos do gênero masculino e feminino, tanto no GC como no GTF. Na figura 6 são apresentados os valores médios das três primeiras freqüências formantes para o som-alvo e na figura 7, observam-se os valores médios da duração do som-alvo, da vogal subseqüente, da sílaba e da porção estável no F1, F2 e F3. Na figura 8 são apresentados os valores médios da transição do som-alvo para a vogal no F1, F2 e F3, na figura 9, os valores médios da duração desta transição e, na figura 10, os valores médios do slope para os três formantes estudados. Os dados completos dessa análise encontram-se em anexo (ANEXO 0).

Figura 6- Valores médios de F1, F2 e F3 nas sílabas com /l/ (em Hz).

Figura 7- Valores médios da duração do som alvo, vogal subsequente, sílaba e porção estável nas sílabas com /l/ (em ms).

Figura 8- Valores médios da transição do som-alvo para a vogal subsequente nas sílabas com /l/ (em Hz).

Figura 9- Valores médios da duração da transição do som-alvo para a vogal nas sílabas com /l/ (em ms).

Figura 10- Valores médios do slope nas sílabas com /l/ (em Hz/ms).

Nas figuras 11, 12, 13, 14 e 15 observa-se a representação gráfica dos valores médios dos parâmetros analisados referentes à produção das sílabas /ra, ri, ru/ para os sujeitos dos gêneros masculino e feminino do GC e do GTF. É importante lembrar que a produção do /r/ pelo GTF foi sempre substituída por /l/. Na figura 11 são apresentados os valores médios das três primeiras frequências formantes para o som-alvo e para o som inserido e na figura 12, os valores médios da duração do som-alvo, do som inserido, da vogal subsequente, da sílaba e da porção estável no F1, F2 e F3. Na figura 13 são apresentados os valores médios da transição do som-alvo para o som inserido e do som inserido para a vogal no F1, F2 e F3. Na figura 14, apresentam-se os valores médios da duração da transição do som-alvo para o som inserido e do som inserido para a vogal no F1, F2 e F3. Finalmente, na figura 15, são apresentados os valores do slope referentes à transição do som-alvo para o som inserido e do som inserido para a vogal no F1, F2 e F3. Os dados completos dessa análise encontram-se em anexo (ANEXO P).

Figura 11- Valores médios de F1, F2 e F3 para o som-alvo nas sílabas com /r/ (em Hz).

Figura 12- Valores médios da duração do som alvo, som inserido, vogal subsequente, sílaba e porção estável nas sílabas com /r/ (em ms).

Figura 13- Valores médios da transição do som-alvo para o som inserido e do som inserido para a vogal nas sílabas com /r/ (em Hz).

Figura 14- Valores médios da duração da transição do som-alvo para o som inserido e do som inserido para a vogal nas sílabas com /r/ (em ms).

Figura 15- Valores médios do slope do som-alvo para o som inserido e do som inserido para a vogal nas sílabas com /r/ (em Hz/ms).

Nas figuras 16, 17, 18, 19 e 20 observa-se a representação gráfica dos valores médios dos parâmetros analisados referentes à produção das sílabas /ʎa, ʎi, ʎu/ para os sujeitos do gênero masculino e feminino, para os dois grupos estudados. Na figura 16 são apresentados os valores médios das três primeiras freqüências formantes para o som-alvo e para o som inserido e na figura 17, os valores médios da duração do som-alvo, do som inserido, da vogal subsequente, da sílaba e da porção estável no F1, F2 e F3. Na figura 18 são apresentados os valores médios da transição do som-alvo para o som inserido e do som inserido para a vogal no F1, F2 e F3. Na figura 19, apresentam-se os valores médios da duração da transição do som-alvo para o som inserido e do som inserido para a vogal no F1, F2 e F3.

Finalmente, na figura 20, são apresentados os valores do slope referentes à transição do som-alvo para o som inserido e do som inserido para a vogal no F1, F2 e F3. Os dados completos dessa análise encontram-se em anexo (ANEXO Q).

Figura 16- Valores médios de F1, F2 e F3 para o som-alvo nas sílabas com /ʌ/ (em Hz).

Figura 17- Valores médios da duração do som alvo, som inserido, vogal subsequente, sílaba e porção estável nas sílabas com /ʌ/ (em ms).

Figura 18- Valores médios da transição do som-alvo para o som inserido e do som inserido para a vogal nas sílabas com /ʌ/ (em Hz).

Figura 19- Valores médios da duração da transição do som-alvo para o som inserido e do som inserido para a vogal nas sílabas com /ʌ/ (em ms).

Figura 20- Valores médios do slope do som-alvo para o som inserido e do som inserido para a vogal nas sílabas com /ʌ/ (em Hz/ms).

Palavras

Nas figuras 21, 22, 23, 24 e 25 observa-se a representação gráfica dos valores médios dos parâmetros analisados referentes à produção dos vocábulos /sebola, lama/ para os sujeitos do gênero masculino e feminino, para GC e GTF. Na figura 21 são apresentados os valores médios das três primeiras freqüências formantes para o som-alvo e na figura 22, observa-se os valores médios da duração do som-alvo, da vogal subsequente, da sílaba e da porção estável no F1, F2 e F3. Na figura 23 são apresentados os valores médios da transição do som-alvo para a vogal no F1, F2 e F3, na figura 24, os valores médios da duração desta transição e, na figura 25, os valores médios do slope para os três formantes estudados. Os dados completos dessa análise encontram-se em anexo (ANEXO R).

Figura 21- Valores médios de F1, F2 e F3 para o som-alvo nos vocábulos com /l/ (em Hz).

Figura 22- Valores médios da duração do som alvo, vogal subsequente, sílaba e porção estável nos vocábulos com /l/ (em ms).

Figura 23- Valores médios da transição do som-alvo para a vogal subsequente nos vocábulos com /l/ (em Hz).

Figura 24- Valores médios da duração da transição do som-alvo para a vogal nos vocábulos com /l/ (em ms).

Figura 25- Valores médios do slope nos vocábulos com /l/ (em Hz/ms).

Nas figuras 26, 27, 28, 29 e 30 observa-se a representação gráfica dos valores médios dos parâmetros analisados referentes à produção dos vocábulos /zakare, zirafa/ para os sujeitos do gênero masculino e feminino, para os dois grupos estudados. Na figura 26 são apresentados os valores médios das três primeiras freqüências formantes para o som-alvo e para o som inserido e na figura 27, os valores médios da duração do som-alvo, do som inserido, da vogal subsequente, da sílaba e da porção estável no F1, F2 e F3. Na figura 28 são apresentados os valores médios da transição do som-alvo para o som inserido e do som inserido para a vogal no F1, F2 e F3. Na figura 29, apresentam-se os valores médios da duração da transição do som-alvo para o som inserido e do som inserido para a vogal no F1, F2 e F3. Finalmente, na figura 30, são apresentados os valores do slope referentes à transição do som-alvo para o som inserido e do som inserido para a vogal no F1, F2 e F3. Os dados completos dessa análise encontram-se em anexo (ANEXO S).

Figura 26- Valores médios de F1, F2 e F3 para o som-alvo nos vocábulos com /r/ (em Hz).

Figura 27- Valores médios da duração do som alvo, som inserido, vogal subsequente, sílaba e porção estável nos vocábulos com /r/ (em ms).

Figura 28- Valores médios da transição do som-alvo para o som inserido e do som inserido para a vogal nos vocábulos com /r/ (em Hz).

Figura 29- Valores médios da duração da transição do som-alvo para o som inserido e do som inserido para a vogal nos vocábulos com /r/ (em ms).

Figura 30- Valores médios do slope do som-alvo para o som inserido e do som inserido para a vogal nos vocábulos com /r/ (em Hz/ms).

Nas figuras 31, 32, 33, 34 e 35 observa-se a representação gráfica dos valores médios dos parâmetros analisados referentes à produção dos vocábulos /paʁasu, miʁu/ para os sujeitos do gênero masculino e feminino, para os dois grupos estudados. Na figura 31 são apresentados os valores médios das três primeiras freqüências formantes para o som-alvo e para o som inserido e na figura 32, os valores médios da duração do som-alvo, do som inserido, da vogal subsequente, da sílaba e da porção estável no F1, F2 e F3. Na figura 33 são apresentados os valores médios da transição do som-alvo para o som inserido e do som inserido para a vogal no F1, F2 e F3. Na figura 34, apresentam-se os valores médios da duração da transição do som-alvo para o som inserido e do som inserido para a vogal no F1, F2 e F3. Finalmente, na figura 35, são apresentados os valores do slope referentes à transição do som-alvo para o som inserido e do som inserido para a vogal no F1, F2 e F3. Os dados completos dessa análise encontram-se em anexo (ANEXO T).

Figura 31- Valores médios de F1, F2 e F3 para o som-alvo nos vocábulos com /ʎ/ (em Hz).

Figura 32- Valores médios da duração do som alvo, som inserido, vogal subsequente, sílaba e porção estável nos vocábulos com /ʎ/ (em ms).

Figura 33- Valores médios da transição do som-alvo para o som inserido e do som inserido para a vogal nos vocábulos com /ʎ/ (em Hz).

Figura 34- Valores médios da duração da transição do som-alvo para o som inserido e do som inserido para a vogal nos vocábulos com /ʎ/ (em ms).

Figura 35- Valores médios do slope do som-alvo para o som inserido e do som inserido para a vogal nos vocábulos com /ʎ/ (em Hz/ms).

Após a descrição dos valores médios para as três líquidas, foram estabelecidas três hipóteses. Para o estudo da primeira hipótese (H1) foram realizadas quatro análises distintas: a primeira foi a comparação dos parâmetros estudados entre as três repetições de cada uma das sílabas e palavras pelo GC e pelo GTF, a segunda, a comparação entre gêneros para os parâmetros estudados considerando a vogal subsequente ao som-alvo e a terceira, a comparação dos parâmetros estudados considerando-se a vogal subsequente ao som-alvo.

O estudo da segunda hipótese (H2) foi respondida por meio de duas análises: a primeira que estudou a comparação entre os sons /l/, /r/ e /ʎ/ nas sílabas e

palavras e a segunda que analisou a comparação dos valores negativos e positivos na análise do parâmetro denominado slope.

A terceira e última hipótese (H3) foi respondida por meio de duas análises: a primeira que realizou a comparação entre GC e GTF para os parâmetros estudados nas sílabas e palavras com /l/; /r/ e /ʎ/ e a segunda que estudou a comparação entre as sílabas e palavras produzidas com /l/ pelo GC e as sílabas e palavras com /r/ pelo GTF como /l/.

HIPÓTESE 1- Há diferenças entre gêneros, repetições das provas e os parâmetros acústicos analisados nas três líquidas em cada grupo - GC e GTF.

CONFIRMADA para a análise dos parâmetros acústicos

NÃO CONFIRMADA para os gêneros e para as repetições das provas

Comparação dos parâmetros acústicos entre as três repetições das sílabas e palavras produzidas pelo GC e pelo GTF

A primeira análise estatística realizada comparou os valores obtidos nas três repetições de cada uma das sílabas e palavras produzidas pelos sujeitos do GC e do GTF para cada parâmetro.

Os resultados da ANOVA (nsig=0,05) não foram significantes para a grande maioria dos parâmetros acústicos estudados, tanto para sílabas quanto para palavras nos dois grupos estudados o que demonstra que as três produções de cada um dos sujeitos podem ser consideradas como semelhantes durante a produção das líquidas /l/, /r/ e /ʎ/. Os valores de p para a comparação entre as três repetições realizadas pelos sujeitos do GC e do GTF são apresentados respectivamente nas tabelas 1, 2 e 3 para as sílabas e 4, 5 e 6 para os vocábulos com /l/, /r/ e /ʎ/.

Tabela 1 – Comparação entre as três repetições realizadas pelos sujeitos do GC e do GTF para cada uma das sílabas com /l/.

Parâmetros analisados		GC			GTF		
		/la/	/li/	/lu/	/la/	/li/	/lu/
	F1 (Hz)	0,894	0,756	0,512	0,834	0,180	0,958
	F2 (Hz)	0,695	0,791	0,407	0,685	0,887	0,490

VALORES PARA O SOM-ALVO	F3 (Hz)	0,393	0,445	0,200	0,532	0,890	0,045*
	Duração (ms)	0,845	0,673	0,794	0,316	0,446	0,673
	Duração porção estável F1 (ms)	0,418	0,850	0,849	0,431	0,532	0,572
	Duração porção estável F2 (ms)	0,676	0,468	0,618	0,627	0,135	0,335
	Duração porção estável F3 (ms)	0,763	0,471	0,902	0,322	0,463	0,191
VALORES DA TRANSICAO DO SOM-ALVO PARA A VOGAL	Transição F1 (Hz)	0,313	0,981	0,908	0,434	0,074	0,371
	Duração da transição F1 (ms)	0,429	0,008*	0,320	0,066	0,684	0,889
	Transição F2 (Hz)	0,329	0,377	0,218	0,925	0,540	0,522
	Duração da transição F2 (ms)	0,181	0,048*	0,162	0,110	0,094	0,201
	Transição F3 (Hz)	0,444	0,560	0,439	0,681	0,090	0,473
	Duração da transição F3 (ms)	0,267	0,005*	0,711	0,135	0,851	0,788
	Slope F1 (Hz/ms)	0,573	0,306	0,669	0,286	0,606	0,690
	Slope F2 (Hz/ms)	0,784	0,621	0,165	0,997	0,931	0,973
	Slope F3 (Hz/ms)	0,412	0,190	0,322	0,590	0,786	0,342
DURAÇÃO	Duração da vogal subsequente (ms)	0,079	0,060	0,110	0,876	0,742	0,199
	Duração da sílaba (ms)	0,235	0,209	0,357	0,372	0,924	0,174

Legenda: * valores estatisticamente significantes

Os resultados da tabela 1 demonstraram significância estatística somente para a duração da transição no F1 e no F3 na sílaba /li/ produzida pelo GC e nos valores do som-alvo no F3 na sílaba /lu/ produzida para o GTF. Nos três casos, os valores da primeira repetição foram maiores que os da segunda e terceira repetições (1ª. repetição > 2ª. = 3ª.).

Tabela 2 – Comparação entre as três repetições realizadas pelos sujeitos do GC e do GTF para cada uma das sílabas com /r/.

Parâmetros analisados		GC			GTF		
		/ra/	/ri/	/ru/	/ra/	/ri/	/ru/
	F1 (Hz)	0,692	0,129	0,039*	0,459	0,152	0,649
	F2 (Hz)	0,954	0,646	0,708	0,665	0,285	0,054

VALORES PARA O SOM-ALVO	F3 (Hz)	0,572	0,641	0,185	0,907	0,612	0,048*
	Duração (ms)	0,347	0,140	0,440	0,689	0,755	0,686
	Duração porção estável F1 (ms)	0,539	0,427	0,554	0,565	0,962	0,757
	Duração porção estável F2 (ms)	0,130	0,251	0,668	0,484	0,999	0,534
	Duração porção estável F3 (ms)	0,042*	0,470	0,611	0,926	0,760	0,068
VALORES PARA A TRANSICAO DO SOM-ALVO PARA O SOM INSERIDO	Transição F1 (Hz)	0,183	0,488	0,245	XXX	XXX	XXX
	Duração da transição F1 (ms)	0,083	0,016*	0,031*	XXX	XXX	XXX
	Transição F2 (Hz)	0,198	0,189	0,956	XXX	XXX	XXX
	Duração da transição F2 (ms)	0,188	0,807	0,662	XXX	XXX	XXX
	Transição F3 (Hz)	0,415	0,086	0,195	XXX	XXX	XXX
	Duração da transição F3 (ms)	0,302	0,501	0,366	XXX	XXX	XXX
	Slope F1 (Hz/ms)	0,299	0,658	0,975	XXX	XXX	XXX
	Slope F2 (Hz/ms)	0,419	0,715	0,204	XXX	XXX	XXX
	Slope F3 (Hz/ms)	0,727	0,373	0,049*	XXX	XXX	XXX
VALORES DO SOM INSERIDO	F1 (Hz)	0,044*	0,425	0,281	XXX	XXX	XXX
	F2 (Hz)	0,099	0,314	0,638	XXX	XXX	XXX
	F3 (Hz)	0,389	0,532	0,132	XXX	XXX	XXX
	Duração (ms)	0,313	0,641	0,451	XXX	XXX	XXX
VALORES DA TRANSICAO DO SOM INSERIDO PARA A VOGAL	Transição no F1 (Hz)	0,779	0,308	0,689	0,818	0,758	0,353
	Duração da transição F1 (ms)	0,265	0,164	0,110	0,478	0,549	0,745
	Transição no F2 (Hz)	0,758	0,658	0,909	0,969	0,523	0,945
	Duração da transição F2 (ms)	0,401	0,005*	0,341	0,282	0,724	0,920
	Transição no F3 (Hz)	0,956	0,365	0,738	0,545	0,796	0,919
	Duração da transição F3 (ms)	0,896	0,062	0,049*	0,623	0,183	0,458
	Slope F1 (Hz/ms)	0,806	0,753	0,712	0,730	0,456	0,296
	Slope F2 (Hz/ms)	0,534	0,385	0,956	0,529	0,475	0,625
	Slope F3 (Hz/ms)	0,815	0,832	0,737	0,264	0,727	0,942

DURACAO	Duração da vogal subsequente (ms)	0,004*	0,079	0,450	0,626	0,161	0,275
	Duração da sílaba (ms)	0,007*	0,292	0,680	0,755	0,091	0,964

Legenda: xxx- não houve valores para análise; * valores estatisticamente significantes

Na tabela 2, foram observadas diferenças estatisticamente significantes para o GC durante a emissão da sílaba /ra/ na análise dos parâmetros duração da porção estável no F3 onde os valores da primeira repetição foram iguais aos da terceira e menores que os da segunda (1ª. repetição = 3ª. < 2ª.), no F1 do som inserido entre o som-alvo e a vogal subsequente com valores da primeira repetição menores que os da segunda e terceira (1ª. repetição < 2ª. = 3ª.), na duração da vogal subsequente com valores da primeira repetição maiores que os da terceira (1ª. repetição > 3ª.) e na duração da sílaba sendo os valores da primeira repetição iguais aos da segunda e maiores que os da terceira (1ª. repetição = 2ª. > 3ª.). Já na sílaba /ri/ foram observadas diferenças na duração da transição do som-alvo para o som inserido no F1 em que os valores da primeira repetição foram iguais aos da terceira e menores que os da segunda (1ª. repetição = 3ª. < 2ª.) e na duração da transição do som inserido para a vogal subsequente no F2 com valores da primeira repetição maiores que da segunda e iguais aos da terceira (1ª. repetição > 2ª. = 3ª.). Durante a emissão da sílaba /ru/ foram observadas diferenças no parâmetro F1 do som alvo com valores da segunda repetição menores que os da terceira (2ª. repetição < 3ª.), na transição na duração da transição do som-alvo para o som inserido no F1 onde os valores da primeira repetição foram maiores que os da terceira (1ª. repetição > 3ª.), no slope som-alvo para o som inserido no F3 e na duração da transição do som inserido para a vogal subsequente no F3 com valores da primeira repetição iguais aos da segunda e menores que os da terceira (1ª. repetição = 2ª. < 3ª.) para ambas.

Para o GTF, foram observadas diferenças estatisticamente significantes apenas na produção da sílaba /ru/ no parâmetro F3 com valores da primeira repetição menores que os da segunda e igual ao da terceira (1ª. repetição < 2ª. = 3ª.), conforme observado na tabela 2.

Tabela 3 – Comparação entre as três repetições realizadas pelos sujeitos do GC e do GTF para cada uma das sílabas com /Λ/.

Parâmetros analisados		GC			GTF		
		/Λa/	/Λi/	/Λu/	/Λa/	/Λi/	/Λu/
VALORES PARA O SOM-ALVO	F1 (Hz)	0,799	0,831	0,068	0,692	0,646	0,847
	F2 (Hz)	0,873	0,107	0,670	0,927	0,991	0,576
	F3 (Hz)	0,710	0,074	0,848	0,737	0,726	0,740
	Duração (ms)	0,610	0,276	0,958	0,911	0,767	0,281
	Duração porção estável F1 (ms)	0,847	0,379	0,768	0,492	0,359	0,348
	Duração porção estável F2 (ms)	0,517	0,743	0,739	0,888	0,190	0,493
	Duração porção estável F3 (ms)	0,512	0,786	0,832	0,983	0,320	0,643
VALORES PARA A TRANSICAO DO SOM-ALVO PARA O SOM INSERIDO	Transição F1 (Hz)	0,906	0,590	0,999	0,436	XXX	0,023*
	Duração da transição F1 (ms)	0,206	XXX	0,610	0,516	XXX	0,641
	Transição F2 (Hz)	0,388	0,467	0,364	0,468	XXX	0,810
	Duração da transição F2 (ms)	0,764	XXX	0,735	0,514	XXX	0,422
	Transição F3 (Hz)	0,429	0,444	0,064	0,421	XXX	0,613
	Duração da transição F3 (ms)	0,410	XXX	0,140	0,902	XXX	0,598
	Slope F1 (Hz/ms)	0,851	XXX	0,750	0,577	XXX	0,005*
	Slope F2 (Hz/ms)	0,513	XXX	0,450	0,499	XXX	0,903
	Slope F3 (Hz/ms)	0,755	XXX	0,299	0,461	XXX	0,923
VALORES DO SOM INSERIDO	F1 (Hz)	0,897	XXX	0,502	0,728	XXX	0,353
	F2 (Hz)	0,378	XXX	0,080	0,154	XXX	0,128
	F3 (Hz)	0,356	XXX	0,591	0,297	XXX	0,018*
	Duração (ms)	0,356	XXX	0,697	0,190	XXX	0,915
VALORES DA TRANSICAO DO SOM INSERIDO PARA A VOGAL	Transição no F1 (Hz)	0,987	XXX	0,438	0,468	0,348	0,211
	Duração da transição F1 (ms)	0,521	0,080	0,899	0,418	0,746	0,789
	Transição no F2 (Hz)	0,058	XXX	0,620	0,301	0,647	0,602
	Duração da transição F2 (ms)	0,835	0,037*	0,661	0,142	0,652	0,840
	Transição no F3 (Hz)	0,345	XXX	0,351	0,623	0,775	0,821
	Duração da transição F3 (ms)	0,642	0,193	0,855	0,165	0,375	0,185

	Slope F1 (Hz/ms)	0,754	XXX	0,364	0,888	0,321	0,081
	Slope F2 (Hz/ms)	0,108	XXX	0,795	0,215	0,502	0,230
	Slope F3 (Hz/ms)	0,643	XXX	0,249	0,947	0,582	0,945
DURACAO	Duração da vogal subsequente (ms)	0,036*	0,131	0,642	0,002*	0,669	0,146
	Duração da sílaba (ms)	0,298	0,992	0,681	0,165	0,931	0,114

Legenda: xxx- não houve valores para análise; * valores estatisticamente significantes

Para o GC foram observadas na tabela 3 diferenças estatisticamente significantes para a emissão da sílaba /ʌa/ somente no parâmetro duração da vogal subsequente com valores da primeira repetição menores que os da segunda e igual aos da terceira (1ª. repetição < 2ª. = 3ª.). Na sílaba /ʌi/ a diferença observada foi no parâmetro duração do som inserido para a vogal subsequente no F2 com valores da primeira repetição maiores que os da terceira (1ª. repetição > 3ª.). Na sílaba /ʌu/ não foram observadas diferenças estatisticamente significantes para nenhum dos parâmetros analisados.

Para o GTF, as diferenças observadas na tabela 3 foram na produção da sílaba /ʌa/ durante a análise do parâmetro duração da vogal subsequente com valores da primeira repetição menores que os da segunda e igual aos da terceira (1ª. repetição < 2ª. = 3ª.). Na sílaba /ʌu/ observou-se diferenças na análise dos parâmetros transição do som-alvo para o som inserido no F1 com valores da primeira repetição menores que os da terceira (1ª. repetição < 3ª.), no slope do som-alvo para o som inserido no F1 e do F3 do som inserido com valores da primeira repetição iguais aos da segunda e menores que os da terceira (1ª. repetição = 2ª. < 3ª.) para ambos.

Tabela 4 – Comparação entre as três repetições realizadas pelos sujeitos do GC e do GTF para cada um dos vocábulos com /l/.

Parâmetros analisados		GC		GTF	
		/se'bola/	/ʼlama/	/se'bola/	/ʼlama/
VALORES PARA O	F1 (Hz)	0,309	0,706	0,529	0,951
	F2 (Hz)	0,232	0,059	0,099	0,421
	F3 (Hz)	0,684	0,054	0,093	0,189
	Duração (ms)	0,667	0,351	0,606	0,656

SOM-ALVO	Duração porção estável F1 (ms)	0,421	0,289	0,998	0,565
	Duração porção estável F2 (ms)	0,335	0,360	0,453	0,590
	Duração porção estável F3 (ms)	0,168	0,169	0,803	0,661
VALORES DA TRANSICAO DO SOM-ALVO PARA A VOGAL	Transição F1 (Hz)	0,443	0,852	0,114	0,645
	Duração da transição F1 (ms)	0,124	0,318	0,535	0,176
	Transição F2 (Hz)	0,445	0,553	0,963	0,361
	Duração da transição F2 (ms)	0,109	0,961	0,356	0,133
	Transição F3 (Hz)	0,166	0,446	0,357	0,656
	Duração da transição F3 (ms)	0,020*	0,891	0,274	0,263
	Slope F1 (Hz/ms)	0,904	0,864	0,349	0,392
	Slope F2 (Hz/ms)	0,408	0,691	0,962	0,338
	Slope F3 (Hz/ms)	0,104	0,367	0,646	0,556
DURAÇÃO	Duração da vogal anterior (ms)	0,695	XXX	0,526	XXX
	Duração da vogal subsequente (ms)	0,309	0,143	0,503	0,796
	Duração da sílaba (ms)	0,843	0,320	0,704	0,703

Legenda: xxx- não houve valores para análise; * valores estatisticamente significantes

A única diferença estatisticamente significativa encontrada na tabela 4 foi durante a produção do vocábulo /se'bola/ pelos sujeitos do GC na análise do parâmetro duração da transição do som-alvo para a vogal subsequente no F3. Os resultados indicaram que os valores da primeira repetição foram menores do que os da segunda e terceira repetições (1ª. repetição < 2ª. = 3ª.).

Tabela 5 – Comparação entre as três repetições realizadas pelos sujeitos do GC e do GTF para cada um dos vocábulos com /r/.

Parâmetros analisados		GC		GTF	
		/ʒaka'rɛ/	/ʒirafa/	/ʒaka'rɛ/	/ʒirafa/
VALORES PARA O SOM-ALVO	F1 (Hz)	0,822	0,528	0,316	0,501
	F2 (Hz)	0,444	0,252	0,118	0,471
	F3 (Hz)	0,623	0,855	0,170	0,559
	Duração (ms)	0,316	0,391	0,489	0,880
	Duração porção estável F1 (ms)	0,843	0,646	0,403	0,464
	Duração porção estável F2 (ms)	0,307	0,477	0,663	0,513
	Duração porção estável F3 (ms)	0,121	0,362	0,006*	0,760
VALORES PARA A TRANSICAO DO	Transição F1 (Hz)	0,055	0,313	XXX	XXX
	Duração da transição F1 (ms)	0,179	0,030*	XXX	XXX
	Transição F2 (Hz)	0,313	0,982	XXX	XXX
	Duração da transição F2 (ms)	0,005*	0,710	XXX	XXX

SOM-ALVO PARA O SOM INSERIDO	Transição F3 (Hz)	0,403	0,813	XXX	XXX
	Duração da transição F3 (ms)	0,891	0,026*	XXX	XXX
	Slope F1 (Hz/ms)	0,349	0,141	XXX	XXX
	Slope F2 (Hz/ms)	0,592	0,761	XXX	XXX
	Slope F3 (Hz/ms)	0,830	0,343	XXX	XXX
VALORES DO SOM INSERIDO	F1 (Hz)	0,438	0,862	XXX	XXX
	F2 (Hz)	0,434	0,511	XXX	XXX
	F3 (Hz)	0,378	0,424	XXX	XXX
	Duração (ms)	0,072	0,412	XXX	XXX
VALORES DA TRANSICAO DO SOM INSERIDO PARA A VOGAL	Transição no F1 (Hz)	0,277	0,085	0,107	0,781
	Duração da transição F1 (ms)	0,038*	0,058	0,206	0,466
	Transição no F2 (Hz)	0,760	0,188	0,249	0,867
	Duração da transição F2 (ms)	0,062	0,874	0,163	0,915
	Transição no F3 (Hz)	0,757	0,837	0,354	0,811
	Duração da transição F3 (ms)	0,351	0,525	0,217	0,576
	Slope F1 (Hz/ms)	0,964	0,815	0,164	0,664
	Slope F2 (Hz/ms)	0,787	0,287	0,640	0,537
	Slope F3 (Hz/ms)	0,770	0,771	0,685	0,833
	Duração da vogal anterior (ms)	0,890	0,771	0,836	0,379
DURAÇÃO	Duração da vogal subsequente (ms)	0,043*	0,481	0,016*	0,207
	Duração da sílaba (ms)	0,034*	0,991	0,014*	0,223

Legenda: xxx- não houve valores para análise; * valores estatisticamente significantes

Foram observados valores estatisticamente significantes, conforme apresentado na tabela 5 para o GC durante a produção do vocábulo /ʒaka'rɛ/ nos parâmetros duração da transição do som-alvo para o som inserido no F2 onde os valores da primeira repetição foram iguais aos da segunda e maiores que os da terceira (1ª. repetição = 2ª. > 3ª.), na duração da transição do som inserido para a vogal no F1 com valores da primeira repetição maiores que os da segunda (1ª. repetição > 2ª.) e na duração da vogal subsequente e da sílaba indicando valores da primeira repetição menores que os da segunda (1ª. repetição < 2ª.). Já durante a produção do vocábulo /ʒi'rafa/ foram observadas diferenças significantes somente na análise da duração da transição do som-alvo para o som inserido no F1 e F3 na qual os valores da primeira repetição foram iguais aos da terceira e menores que os da segunda (1ª. repetição = 3ª. < 2ª.).

Para o GTF foram observadas na tabela 5 diferenças estatisticamente significantes somente durante a produção do vocábulo /ʒaka'rɛ/ na análise dos

parâmetros duração da porção estável no F3, onde os valores da primeira repetição foram iguais aos da terceira e maiores que os da segunda (1ª. repetição = 3ª. > 2ª.) e na duração da vogal subsequente e da sílaba com valores da primeira repetição menores que os da segunda e iguais aos da terceira para ambos (1ª. repetição < 2ª. = 3ª.).

Tabela 6 – Comparação entre as três repetições realizadas pelos sujeitos do GC e do GTF para cada um dos vocábulos com /ɛ/.

Parâmetros analisados		GC		GTF	
		/pa'ɛasu/	/'miɛu/	/pa'ɛasu/	/'miɛu/
VALORES PARA O SOM-ALVO	F1 (Hz)	0,374	0,185	0,223	0,752
	F2 (Hz)	0,983	0,969	0,530	0,537
	F3 (Hz)	0,993	0,968	0,218	0,969
	Duração (ms)	0,281	0,202	0,380	0,117
	Duração porção estável F1 (ms)	0,128	0,567	0,371	0,826
	Duração porção estável F2 (ms)	0,144	0,447	0,849	0,525
	Duração porção estável F3 (ms)	0,153	0,485	0,305	0,231
VALORES PARA A TRANSICAO DO SOM-ALVO PARA O SOM INSERIDO	Transição F1 (Hz)	0,801	0,931	0,930	0,772
	Duração da transição F1 (ms)	0,008*	0,899	0,152	0,095
	Transição F2 (Hz)	0,699	0,412	0,317	0,451
	Duração da transição F2 (ms)	0,018*	0,497	0,007*1>3	0,256
	Transição F3 (Hz)	0,452	0,177	0,158	0,995
	Duração da transição F3 (ms)	0,116	0,601	0,548	0,294
	Slope F1 (Hz/ms)	0,299	0,538	0,699	0,509
	Slope F2 (Hz/ms)	0,517	0,307	0,257	0,542
	Slope F3 (Hz/ms)	0,469	0,105	0,204	0,937
VALORES DO SOM INSERIDO	F1 (Hz)	0,464	0,344	0,647	0,844
	F2 (Hz)	0,590	0,732	0,091	0,810
	F3 (Hz)	0,543	0,884	0,001*	0,538
	Duração (ms)	0,078	0,042*	0,361	0,541
VALORES DA TRANSICAO DO SOM INSERIDO PARA A VOGAL	Transição no F1 (Hz)	0,521	0,796	0,219	0,813
	Duração da transição F1 (ms)	0,243	0,279	0,841	0,190
	Transição no F2 (Hz)	0,162	0,164	0,262	0,685
	Duração da transição F2 (ms)	0,059	0,627	0,081	0,592
	Transição no F3 (Hz)	0,127	0,558	0,034*	0,597
	Duração da transição F3 (ms)	0,495	0,892	0,632	0,871
	Slope F1 (Hz/ms)	0,185	0,952	0,490	0,607
	Slope F2 (Hz/ms)	0,916	0,038*	0,221	0,898
	Slope F3 (Hz/ms)	0,366	0,558	0,072	0,527

DURAÇÃO	Duração da vogal anterior (ms)	0,901	0,918	0,819	0,873
	Duração da vogal subsequente (ms)	0,136	0,096	0,695	0,449
	Duração da sílaba (ms)	0,894	0,026*	0,743	0,894

Legenda: * valores estatisticamente significantes

Na tabela 6, para o GC, foram observadas diferenças estatisticamente significantes durante a produção do vocábulo /pa'lasu/ para os parâmetros duração da transição do som-alvo para o som inserido no F1 e F3 sendo, para ambos, os valores da primeira repetição menores que os da segunda e igual aos da terceira (1ª. repetição < 2ª. = 3ª.). No vocábulo /'miɫu/ observou-se diferenças significantes nos parâmetros duração do som inserido com valores da primeira repetição iguais aos da segunda e maiores que os da terceira (1ª. repetição = 2ª. > 3ª.), para o slope do som inserido para a vogal subsequente no F2 onde a primeira repetição apresentou valores maiores que a segunda (1ª. repetição > 2ª.) e para a duração da sílaba sendo que os valores apresentados pela segunda repetição foram maiores que os da terceira (2ª. repetição > 3ª.).

Para o GTF observaram-se diferenças estatisticamente significantes na tabela 6 na produção do vocábulo /pa'lasu/ para os parâmetros duração da transição do som-alvo para o som inserido no F2 sendo os valores da primeira repetição menores que os da terceira (1ª. repetição > 3ª.), para o F3 do som inserido com valores da primeira repetição maiores que os da segunda e igual aos da terceira (1ª. repetição > 2ª. = 3ª.) e para a transição do som inserido para a vogal subsequente no F3 onde a primeira repetição apresentou valores iguais aos da terceira e menores que os da segunda (1ª. repetição = 3ª. < 2ª.). Na produção do vocábulo não foram observadas diferenças significantes.

Apesar de alguns parâmetros isolados terem apresentados resultados estatisticamente significantes entre duas ou mais repetições, optou-se por agrupar as três repetições para as análises posteriores que serão apresentadas a seguir.

Comparação entre gêneros dos parâmetros acústicos considerando a vogal subsequente ao som-alvo

Esta análise verificou possíveis diferenças estatisticamente significantes em relação à vogal subsequente ao alvo de acordo com o gênero dos sujeitos. Para

tanto, aplicou-se o Teste t (nsig=0,05) que comparou os valores obtidos para as crianças do gênero feminino em relação às do masculino em cada um dos parâmetros analisados considerando-se a vogal subsequente ao som alvo (/a/, /i/ ou /u/).

Na Tabela 7 são apresentados os valores de p para as sílabas com o som-alvo /l/ para os dois grupos, GC e GTF. Nas tabelas seguintes, 8 e 9, os mesmos resultados serão apresentados para as sílabas com os sons /r/ e /ʎ/ respectivamente. Nas três tabelas seguintes, 10, 11 e 12 serão visualizados os valores de p para os vocábulos com os três sons-alvo estudados /l/, /r/ e /ʎ/.

Tabela 7 – Comparação entre gêneros dos parâmetros analisados nos dois grupos GC e GTF durante a produção de sílabas com o som-alvo /l/.

Parâmetros analisados		GC			GTF		
		/la/	/li/	/lu/	/la/	/li/	/lu/
VALORES PARA O SOM-ALVO	F1 (Hz)	0,013*	0,409	0,264	0,651	0,514	0,272
	F2 (Hz)	0,962	0,941	0,899	0,605	0,055	0,490
	F3 (Hz)	0,444	0,042	0,097	0,122	0,564	0,624
	Duração (ms)	0,732	0,572	0,016*	0,516	0,962	0,586
	Duração porção estável F1 (ms)	0,280	0,775	0,011*	0,450	0,925	0,419
	Duração porção estável F2 (ms)	0,408	0,390	0,037*	0,363	0,680	0,338
	Duração porção estável F3 (ms)	0,524	0,378	XXX	0,622	XXX	XXX
VALORES DA TRANSICAO DO SOM-ALVO PARA A VOGAL	Transição F1 (Hz)	0,269	0,699	0,998	0,679	0,505	0,102
	Duração da transição F1 (ms)	0,381	0,574	0,702	0,289	0,263	0,866
	Transição F2 (Hz)	0,126	0,437	0,720	0,103	0,146	0,588
	Duração da transição F2 (ms)	0,607	0,690	0,020*	0,010*F>M	XXX	0,474
	Transição F3 (Hz)	0,453	0,373	0,213	XXX	0,892	XXX
	Duração da transição F3 (ms)	0,910	0,207	0,047*	XXX	0,106	XXX
	Slope F1 (Hz/ms)	0,274	0,783	0,690	0,052	0,246	0,099
	Slope F2 (Hz/ms)	0,054	0,318	0,427	0,350	XXX	0,170
	Slope F3 (Hz/ms)	0,623	0,234	0,242	XXX	0,167	XXX

DURAÇÃO	Duração da vogal subsequente (ms)	0,273	0,117	0,055	0,145	0,094	0,005*
	Duração da sílaba (ms)	0,608	0,180	0,012*	0,520	0,232	0,011*

Legenda: xxx- não houve valores para análise; * valores estatisticamente significantes

Os resultados apresentados na tabela 7 demonstram que houve diferença significativa entre os gêneros no GC para a sílaba /lu/ nos parâmetros duração do som-alvo, da sílaba, da porção estável no F1 e F2 e da duração da transição do som-alvo para a vogal no F2 com valores significativamente maiores do sexo feminino quando comparado ao masculino ($F > M$). O mesmo foi observado para a sílaba /la/ para o F1 do som-alvo. O único resultado demonstrando valores maiores do gênero masculino comparados aos do feminino foi no parâmetro duração da transição do som-alvo para a vogal no F3 na produção da sílaba /lu/.

Conforme observado na tabela 7, no GTF houve diferença significativa para a sílaba /la/ no parâmetro duração da transição do som-alvo para a vogal no F2 e na sílaba /lu/ nos parâmetros duração da vogal subsequente e da sílaba. Todos os valores significantes mostram que o sexo feminino apresentou valores maiores que o masculino.

Tabela 8 – Comparação entre gêneros dos parâmetros analisados nos dois grupos GC e GTF durante a produção de sílabas com o som-alvo /r/.

Parâmetros analisados		GC			GTF		
		/ra/	/ri/	/ru/	/ra/	/ri/	/ru/
VALORES PARA O SOM-ALVO	F1 (Hz)	0,341	0,089	0,398	0,008*	0,854	0,842
	F2 (Hz)	0,051	0,964	<0,001*	0,715	0,476	0,522
	F3 (Hz)	0,004*	0,941	0,446	0,999	0,198	0,733
	Duração (ms)	0,094	0,720	0,451	0,674	0,142	0,028*
	Duração porção estável F1 (ms)	0,808	0,730	0,344	0,618	0,081	0,028*
	Duração porção estável F2 (ms)	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX
	Duração porção estável F3 (ms)	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX
VALORES PARA	Transição F1 (Hz)	0,941	0,936	0,081	XXX	XXX	XXX
	Duração da transição F1 (ms)	0,868	0,917	0,843	XXX	XXX	XXX

A TRANSICAO DO SOM-ALVO PARA O SOM INSERIDO	Transição F2 (Hz)	0,989	0,969	0,751	XXX	XXX	XXX
	Duração da transição F2 (ms)	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX
	Transição F3 (Hz)	XXX	0,414	0,576	XXX	XXX	XXX
	Duração da transição F3 (ms)	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX
	Slope F1 (Hz/ms)	0,953	0,775	0,111	XXX	XXX	XXX
	Slope F2 (Hz/ms)	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX
	Slope F3 (Hz/ms)	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX
VALORES DO SOM INSERIDO	F1 (Hz)	0,232	0,869	0,149	XXX	XXX	XXX
	F2 (Hz)	0,056	0,377	0,004*	XXX	XXX	XXX
	F3 (Hz)	0,014*	0,740	0,081	XXX	XXX	XXX
	Duração (ms)	0,564	0,406	0,055	XXX	XXX	XXX
VALORES DA TRANSICAO DO SOM INSERIDO PARA A VOGAL	Transição no F1 (Hz)	0,184	0,255	0,943	0,129	0,048*	0,015*
	Duração da transição F1 (ms)	0,669	0,686	0,376	0,845	0,979	0,304
	Transição no F2 (Hz)	0,951	0,210	0,493	0,535	XXX	0,596
	Duração da transição F2 (ms)	0,536	0,261	0,686	XXX	XXX	XXX
	Transição no F3 (Hz)	0,101	0,576	0,188	XXX	XXX	XXX
	Duração da transição F3 (ms)	0,539	0,916	0,517	XXX	XXX	XXX
	Slope F1 (Hz/ms)	0,451	0,324	0,857	0,214	0,015*	0,004*
	Slope F2 (Hz/ms)	0,719	0,559	0,583	XXX	XXX	XXX
	Slope F3 (Hz/ms)	0,075	0,860	0,596	XXX	XXX	XXX
DURACAO	Duração da vogal subsequente (ms)	0,052	0,036*	0,452	0,011*	0,001*	<0,001*
	Duração da sílaba (ms)	0,058	0,057	0,941	0,096	0,059	0,740

Legenda: xxx- não houve valores para análise; * valores estatisticamente significantes

Os resultados evidenciados pela tabela 8 que para o GC houve diferença estatisticamente significativa para a sílaba /ra/ nos parâmetros F3 do som-alvo e do som inserido (ambos F>M), na sílaba /ru/ para o F2 do som-alvo e do som inserido (F>M) e para /ri/ no parâmetro duração da vogal subsequente (F>M).

Para o GTF foram observadas na tabela 8 diferenças significantes na sílaba /ra/ nos parâmetros F1 do som alvo com valores do gênero feminino menores que do masculino ($F < M$) e na duração da vogal subsequente, sendo os valores do gênero feminino maiores que os do masculino ($F > M$). Para a sílaba /ru/ foram observadas diferenças nos parâmetros duração do som-alvo e duração da porção estável no F1, onde o gênero feminino apresentou valores menores que o masculino ($F < M$) e na duração da vogal subsequente, transição do som inserido para a vogal subsequente no F1 e no slope do som inserido para a vogal no F1 com valores do gênero feminino maiores que os do masculino ($F > M$). Também foram observadas diferenças na sílaba /ri/ nos parâmetros duração da vogal subsequente, slope do som inserido para a vogal subsequente no F1 com valores do gênero feminino maiores que os apresentados pelo masculino ($F > M$) e na transição do som inserido para a vogal subsequente no F1 com valores do gênero masculino maiores que os do feminino ($F < M$).

Tabela 9 – Comparação entre gêneros dos parâmetros analisados nos dois grupos GC e GTF durante a produção de sílabas com o som-alvo /ɛ/.

Parâmetros analisados		GC			GTF		
		/ɛa/	/ɛi/	/ɛu/	/ɛa/	/ɛi/	/ɛu/
VALORES PARA O SOM-ALVO	F1 (Hz)	0,230	0,562	0,287	0,185	0,473	0,110
	F2 (Hz)	0,664	0,340	0,171	0,009*	0,035*	0,745
	F3 (Hz)	0,886	0,546	0,402	0,400	0,055	0,813
	Duração (ms)	0,724	0,971	0,047*	0,065	0,517	0,613
	Duração porção estável F1 (ms)	0,917	0,500	0,009*	0,063	0,163	0,402
	Duração porção estável F2 (ms)	0,740	0,689	0,084	0,076	XXX	0,365
	Duração porção estável F3 (ms)	0,998	0,707	0,033*	XXX	XXX	XXX
VALORES PARA A TRANSICAO	Transição F1 (Hz)	0,207	0,744	0,178	XXX	XXX	XXX
	Duração da transição F1 (ms)	0,147	XXX	0,158	XXX	XXX	XXX
	Transição F2 (Hz)	0,916	0,540	0,228	XXX	XXX	XXX

DO SOM-ALVO PARA O SOM INSERIDO	Duração da transição F2 (ms)	0,252	XXX	0,612	XXX	XXX	XXX
	Transição F3 (Hz)	0,594	0,663	0,765	XXX	XXX	XXX
	Duração da transição F3 (ms)	0,103	XXX	0,444	XXX	XXX	XXX
	Slope F1 (Hz/ms)	0,046*	XXX	0,511	XXX	XXX	XXX
	Slope F2 (Hz/ms)	0,297	XXX	0,349	XXX	XXX	XXX
	Slope F3 (Hz/ms)	0,504	XXX	0,343	XXX	XXX	XXX
VALORES DO SOM INSERIDO	F1 (Hz)	0,355	XXX	<0,001*	XXX	XXX	XXX
	F2 (Hz)	0,344	XXX	0,524	XXX	XXX	XXX
	F3 (Hz)	0,328	XXX	0,130	XXX	XXX	XXX
	Duração (ms)	0,315	XXX	0,806	XXX	XXX	XXX
VALORES DA TRANSICAO DO SOM INSERIDO PARA A VOGAL	Transição no F1 (Hz)	0,031*	XXX	0,032*	0,507	0,747	0,482
	Duração da transição F1 (ms)	0,618	0,360	0,784	0,097	0,370	0,373
	Transição no F2 (Hz)	0,729	XXX	0,537	0,055	XXX	0,334
	Duração da transição F2 (ms)	0,522	0,927	0,247	0,078	XXX	0,396
	Transição no F3 (Hz)	0,487	XXX	0,133	0,197	XXX	XXX
	Duração da transição F3 (ms)	0,134	0,775	0,467	XXX	XXX	XXX
	Slope F1 (Hz/ms)	0,169	XXX	0,012*	0,996	0,370	0,177
	Slope F2 (Hz/ms)	0,494	XXX	0,644	0,281	XXX	0,465
	Slope F3 (Hz/ms)	0,446	XXX	0,142	XXX	XXX	XXX
DURACAO	Duração da vogal subseqüente (ms)	0,396	0,309	0,143	0,399	0,001*	0,344
	Duração da sílabas (ms)	0,306	0,876	0,620	0,684	0,001*	0,636

Legenda: xxx- não houve valores para análise; * valores estatisticamente significantes

Os resultados da tabela 9 demonstram diferenças significantes para o GC na sílaba /*ka*/ no parâmetro transição do som inserido para a vogal no F1 e no slope do som-alvo para o som inserido no F1 com valores do gênero feminino maiores que os do masculino (F>M). Na sílaba /*ku*/ foram observadas diferenças nos parâmetros F1 do som inserido, na transição do som inserido para a vogal no F1 e no slope do som inserido para a vogal subseqüente no F1 sendo os valores do gênero feminino maiores que os do masculino (F>M) e nos parâmetros duração do som-alvo e

duração da porção estável no F1 e no F3 com valores do gênero feminino menores que os do masculino ($F < M$).

Para o GTF foram observadas na tabela 9 diferenças significantes na sílaba /*ka*/ no parâmetro F2 do som-alvo com valores do gênero feminino maiores que os do masculino ($F > M$). Na sílaba /*ki*/ foram evidenciadas diferenças nos parâmetros F2 do som-alvo com valores do gênero feminino menores que os do masculino ($F < M$) e na duração da vogal subsequente e da sílaba sendo os valores do gênero feminino maiores que os do masculino ($F > M$).

Tabela 10 – Comparação entre gêneros dos parâmetros analisados nos dois grupos GC e GTF entre a produção de vocábulos com o som-alvo /*l*/.

Parâmetros analisados		GC		GTF	
		/se'bola/	/'lama/	/se'bola/	/'lama/
VALORES PARA O SOM-ALVO	F1 (Hz)	0,381	0,157	1,000	0,001*
	F2 (Hz)	0,551	0,749	0,316	0,814
	F3 (Hz)	0,246	0,416	0,187	0,435
	Duração (ms)	0,389	0,218	0,886	0,916
	Duração porção estável F1 (ms)	0,579	0,251	0,976	0,944
	Duração porção estável F2 (ms)	0,563	0,022	0,556	0,705
	Duração porção estável F3 (ms)	0,820	0,064	0,654	XXX
VALORES DA TRANSICAO DO SOM-ALVO PARA A VOGAL	Transição F1 (Hz)	0,205	0,179	0,074	0,033*
	Duração da transição F1 (ms)	0,533	0,495	0,027*	0,201
	Transição F2 (Hz)	0,051	0,833	0,566	0,576
	Duração da transição F2 (ms)	0,635	0,982	0,520	0,792
	Transição F3 (Hz)	0,128	0,192	XXX	XXX
	Duração da transição F3 (ms)	0,427	0,832	XXX	0,984
	Slope F1 (Hz/ms)	0,344	0,119	0,502	0,022*
	Slope F2 (Hz/ms)	0,042*	0,849	0,972	0,317
	Slope F3 (Hz/ms)	0,171	0,559	XXX	XXX
DURAÇÃO	Duração da vogal anterior (ms)	0,271	XXX	0,064	XXX
	Duração da vogal subsequente (ms)	0,325	0,067	0,191	0,117
	Duração da sílaba (ms)	0,285	0,072	0,213	0,303

Legenda: xxx- não houve valores para análise; * valores estatisticamente significantes

No GC foi observada na tabela 10 somente uma diferença estatisticamente significativa no vocábulo /se'bola/ no parâmetro slope do som-alvo para a vogal subsequente no F2 com valores do gênero feminino menores que os do masculino ($F < M$).

No GTF, conforme observado na tabela 10, as diferenças significantes foram observadas no vocábulo /se'bola/ somente para o parâmetro duração da transição do som-alvo para a vogal subsequente no F1 e no vocábulo /'lama/ para os parâmetros F1 do som-alvo e slope do som-alvo para a vogal subsequente no F1 e transição do som-alvo para a vogal subsequente no F1. Todos os valores nos dois vocábulos apresentaram valores significantes para o gênero feminino sendo estes maiores que os do masculino ($F > M$).

Tabela 11 – Comparação entre gêneros dos parâmetros analisados nos dois grupos GC e GTF entre a produção de vocábulos com o som-alvo /r/.

Parâmetros analisados		GC		GTF	
		/ʒaka're/	/ʒirafa/	/ʒaka're/	/ʒirafa/
VALORES PARA O SOM-ALVO	F1 (Hz)	0,060	0,280	0,054	0,476
	F2 (Hz)	0,002*	0,878	0,158	0,716
	F3 (Hz)	0,008*	0,953	0,965	0,181
	Duração (ms)	0,360	0,949	0,974	0,986
	Duração porção estável F1 (ms)	XXX	0,143	0,223	0,941
	Duração porção estável F2 (ms)	XXX	XXX	0,348	0,136
	Duração porção estável F3 (ms)	XXX	XXX	XXX	XXX
VALORES PARA A TRANSICAO DO SOM-ALVO PARA O SOM INSERIDO	Transição F1 (Hz)	0,597	0,675	XXX	XXX
	Duração da transição F1 (ms)	XXX	0,259	XXX	XXX
	Transição F2 (Hz)	0,291	0,843	XXX	XXX
	Duração da transição F2 (ms)	XXX	XXX	XXX	XXX
	Transição F3 (Hz)	0,644	XXX	XXX	XXX
	Duração da transição F3 (ms)	XXX	XXX	XXX	XXX
	Slope F1 (Hz/ms)	XXX	0,337	XXX	XXX
	Slope F2 (Hz/ms)	XXX	XXX	XXX	XXX
	Slope F3 (Hz/ms)	XXX	XXX	XXX	XXX
VALORES DO SOM INSERIDO	F1 (Hz)	0,649	0,943	XXX	XXX
	F2 (Hz)	0,008*	0,029*	XXX	XXX
	F3 (Hz)	0,086	0,344	XXX	XXX
	Duração (ms)	0,526	0,169	XXX	XXX
VALORES DA TRANSICAO DO SOM INSERIDO PARA A VOGAL	Transição no F1 (Hz)	0,792	0,121	0,499	0,662
	Duração da transição F1 (ms)	0,216	0,919	0,028*	0,312
	Transição no F2 (Hz)	0,078	0,128	0,313	0,811
	Duração da transição F2 (ms)	0,078	0,496	0,959	0,107
	Transição no F3 (Hz)	0,022*	0,747	XXX	XXX
	Duração da transição F3 (ms)	0,328	0,489	XXX	XXX

DURAÇÃO	Slope F1 (Hz/ms)	0,606	0,282	0,301	0,813
	Slope F2 (Hz/ms)	0,098	0,140	0,519	0,247
	Slope F3 (Hz/ms)	0,037	0,504	XXX	XXX
	Duração da vogal anterior (ms)	0,060	0,158	0,003*	0,314
	Duração da vogal subsequente (ms)	0,340	<0,001*	0,222	0,002*
	Duração da sílaba (ms)	0,476	0,001*	0,294	0,005*

Legenda: xxx- não houve valores para análise; * valores estatisticamente significantes

Foram observadas na tabela 11 diferenças significantes para o GC no vocábulo /ʒaka're/ para os parâmetros F2 e F3 do som-alvo e transição do som inserido para a vogal no F3 com valores do gênero feminino menor que os do masculino ($F < M$) e para o F2 do som inserido sendo os valores do gênero feminino maiores que os do masculino ($F > M$). No vocábulo /ʒirafa/ houve diferença nos parâmetros F2 do som inserido, duração da vogal subsequente e da sílaba com valores do gênero feminino maiores que os do masculino ($F > M$).

Para o GTF observou-se na tabela 11 que houve diferença significativa na palavra /ʒirafa/ nos parâmetros duração da vogal subsequente e da sílaba sendo os valores do gênero feminino maiores que os do masculino ($F > M$) e na palavra /ʒaka're/ no parâmetro duração da transição do som inserido para a vogal no F1 e duração da vogal anterior com valores do gênero feminino menores que os do masculino ($F < M$).

Tabela 12 – Comparação entre gêneros dos parâmetros analisados nos dois grupos GC e GTF entre a produção de vocábulos com o som-alvo /ʌ/.

Parâmetros analisados		GC		GTF	
		/pa'ʌasu/	/'miʌu/	/pa'ʌasu/	/'miʌu/
VALORES PARA O SOM-ALVO	F1 (Hz)	0,003*	0,070	0,242	0,746
	F2 (Hz)	0,308	0,239	0,023*	0,174
	F3 (Hz)	0,279	0,168	0,910	0,455
	Duração (ms)	0,379	0,408	0,104	0,818
	Duração porção estável F1 (ms)	0,060	0,038*	0,496	0,354
	Duração porção estável F2 (ms)	0,144	0,399	0,396	XXX
	Duração porção estável F3 (ms)	0,028*	0,755	XXX	XXX
VALORES PARA A TRANSICAO DO	Transição F1 (Hz)	0,087	0,689	XXX	XXX
	Duração da transição F1 (ms)	0,168	0,028*	XXX	XXX
	Transição F2 (Hz)	0,049*	0,284	XXX	XXX
	Duração da transição F2 (ms)	0,279	0,690	XXX	XXX

SOM-ALVO PARA O SOM INSERIDO	Transição F3 (Hz)	0,492	0,576	XXX	XXX
	Duração da transição F3 (ms)	0,421	0,703	XXX	XXX
	Slope F1 (Hz/ms)	0,189	0,678	XXX	XXX
	Slope F2 (Hz/ms)	0,088	0,398	XXX	XXX
	Slope F3 (Hz/ms)	0,578	0,685	XXX	XXX
VALORES DO SOM INSERIDO	F1 (Hz)	0,001*	0,150	XXX	XXX
	F2 (Hz)	0,006*	0,110	XXX	XXX
	F3 (Hz)	0,004*	0,015*	XXX	XXX
	Duração (ms)	0,341	0,850	XXX	XXX
VALORES DA TRANSICAO DO SOM INSERIDO PARA A VOGAL	Transição no F1 (Hz)	0,807	0,435	0,535	0,029*
	Duração da transição F1 (ms)	0,586	0,932	0,015*	0,154
	Transição no F2 (Hz)	0,043*	0,776	<0,001*	0,394
	Duração da transição F2 (ms)	0,174	0,676	0,052	0,771
	Transição no F3 (Hz)	0,488	0,499	XXX	XXX
	Duração da transição F3 (ms)	0,073	0,715	XXX	XXX
	Slope F1 (Hz/ms)	0,908	0,336	0,043*	0,037*
	Slope F2 (Hz/ms)	0,021*	0,733	0,001*	0,792
	Slope F3 (Hz/ms)	0,177	0,485	XXX	XXX
DURAÇÃO	Duração da vogal anterior (ms)	0,013*	0,233	0,892	0,738
	Duração da vogal subsequente (ms)	0,196	0,643	0,055	0,800
	Duração da sílaba (ms)	0,150	0,461	0,002*	0,991

Legenda: xxx- não houve valores para análise; * valores estatisticamente significantes

No GC foram observadas diferenças significantes, conforme demonstrado na tabela 12 no vocábulo /pa'ʎasu/ nos parâmetros F1 do som-alvo, F1, F2 e F3 do som inserido, duração da vogal anterior e duração da porção estável no F3 sendo os valores do gênero feminino maiores que os apresentados pelo masculino (F>M). Também houve diferenças significantes no parâmetro transição do som-alvo para o som inserido no F2, transição do som inserido para a vogal subsequente no F2 e slope do som inserido para a vogal subsequente no F2 com valores do gênero feminino menor que os do masculino (F<M). Na palavra /'miʎu/ foi observada significância estatística nos parâmetros F3 do som inserido e duração da transição do som inserido para a vogal subsequente no F1 com valores do gênero feminino maiores que os apresentados pelo masculino (F>M) e na duração da porção estável no F1 sendo os valores do gênero feminino menor que os apresentados pelo masculino (F<M).

Na tabela 12 foi observado que no GTF houve diferenças significantes na palavra /pa'ʎasu/ nos parâmetros F2 do som-alvo, transição do som inserido para a vogal subsequente no F2 e slope do som inserido para a vogal subsequente no F1 e F2 com valores do gênero feminino menores que os do masculino ($F < M$) além da duração da sílaba e duração da transição do som inserido para a vogal subsequente no F1 com valores do gênero feminino maiores que os do masculino ($F > M$). Na palavra /'miʎu/ houve diferença significativa somente no parâmetro transição do som inserido para a vogal subsequente no F1 e slope do som inserido para a vogal subsequente no F1 com os valores do gênero feminino maiores que os do masculino ($F > M$).

Apesar de terem sido observadas diferenças estatísticas entre os gêneros feminino e masculino para as sílabas e palavras com os sons estudados, estas ocorreram de forma isolada nos dois grupos de forma que optou-se por analisar os dados considerando os dois gêneros agrupados tanto no GC como no GTF.

Comparação dos parâmetros acústicos considerando-se a vogal subsequente ao som-alvo

Nessa análise foram comparados os resultados de cada um dos parâmetros estudados para as líquidas /l/; /r/ e /ʎ/ em relação às vogais subsequentes /a/; /i/ e /u/. Para isto, aplicou-se a ANOVA ($\text{nsig}=0,05$) buscando verificar a influência dessas três vogais em cada uma das líquidas estudadas separadamente para os dois grupos GC e GTF.

Nas tabelas 13, 14 e 15 são apresentados os valores da ANOVA para a comparação entre as vogais /a/; /i/ e /u/ líquidas /l/; /r/ e /ʎ/ respectivamente, para os dois grupos estudados, GC e GTF.

Tabela 13 - Comparação entre as vogais /a/, /i/ e /u/ subsequentes à líquida /l/ para os grupos GC e GTF.

Parâmetros analisados		GC	GTF
		/la/ X /li/ X /lu/	/la/ X /li/ X /lu/
VALORES PARA O SOM-	F1 (Hz)	<0,001*	<0,001*
	F2 (Hz)	<0,001*	0,059
	F3 (Hz)	0,198	0,558
	Duração (ms)	0,993	0,685

ALVO	Duração porção estável F1 (ms)	0,416	0,749
	Duração porção estável F2 (ms)	0,655	0,225
	Duração porção estável F3 (ms)	0,506	0,541
VALORES DA TRANSICAO DO SOM-ALVO PARA A VOGAL	Transição F1 (Hz)	<0,001*	<0,001*
	Duração da transição F1 (ms)	0,220	<0,001*
	Transição F2 (Hz)	0,091	0,466
	Duração da transição F2 (ms)	<0,001*	0,003*
	Transição F3 (Hz)	0,045*	<0,001*
	Duração da transição F3 (ms)	0,001*	<0,001*
	Slope F1 (Hz/ms)	<0,001*	0,005*
	Slope F2 (Hz/ms)	<0,001*	0,284
	Slope F3 (Hz/ms)	0,146	<0,001*
DURAÇÃO	Duração da vogal subsequente (ms)	0,152	0,626
	Duração da sílaba (ms)	0,524	0,447

Legenda: * valores estatisticamente significantes

A comparação entre os sons /la/ X /li/ X /lu/ considerando-se as características do som /l/ de acordo com a vogal subsequente, conforme apresentado na tabela 13, apresentou resultados estatisticamente significantes para os dois grupos estudados. Para o GC observou-se tais diferenças para os parâmetros F1 do som-alvo, transição do som-alvo para a vogal subsequente no F1 e slope do som-alvo para a vogal no F1 sendo os valores de /la/ maiores que os de /li/ que foram iguais aos de /lu/ (/la/ > /li/ = /lu/), para o F2 do som-alvo, a duração da transição do som-alvo para a vogal subsequente no F2 e slope do som-alvo para a vogal subsequente no F2 com os valores do /la/ iguais aos do /lu/ e menores que os de /li/ (/la/ = /lu/ < /li/) e, finalmente, para a transição e a duração da transição do som-alvo para a vogal subsequente no F3 com os valores de /la/ menores que os de /li/ e iguais aos de /lu/ (/la/ > /li/ = /lu/).

De acordo com o apresentado na tabela 13, para o GTF os parâmetros F1 do som-alvo e transição do som-alvo para a vogal subsequente no F1 apresentaram significância estatística sendo os valores de /la/ maiores que os de /li/ e iguais aos de /lu/ (/la/ > /li/ = /lu/), a duração da transição do som-alvo para a vogal subsequente no F1 o slope do som-alvo para a vogal subsequente no F1 com valores para /la/ iguais a /li/ e maior que os de /lu/ (/la/ = /li/ > /lu/), para a duração da transição do som-alvo para a vogal subsequente no F3 e slope do som-alvo para a vogal subsequente no F3 com os valores do /la/ iguais aos do /lu/ e menores que os de /li/ (/la/ = /lu/ < /li/), para a duração da transição do som-alvo para a vogal subsequente no F2 com

valores de /la/ menores que os de /li/ e iguais aos de /lu/ (/la/</li/= /lu/) e, finalmente, para a transição do som-alvo para a vogal subsequente no F3 com os valores para /la/ iguais a /lu/ e maiores que os de /li/ (/la/= /lu/> /li/).

Tabela 14 - Comparação entre as vogais /a/; /i/ e /u/ subseqüentes à líquida /r/ para os grupos GC e GTF.

Parâmetros analisados		GC	GTF
		/ra/ X /ri/ X /ru/	/ra/ X /ri/ X /ru/
VALORES PARA O SOM-ALVO	F1 (Hz)	0,001*	<0,001*
	F2 (Hz)	0,002*	0,057
	F3 (Hz)	0,075	0,204
	Duração (ms)	0,016*	0,101
	Duração porção estável F1 (ms)	0,028*	0,039*
	Duração porção estável F2 (ms)	0,180	0,584
	Duração porção estável F3 (ms)	0,031*	0,823
VALORES PARA A TRANSICAO DO SOM-ALVO PARA O SOM INSERIDO	Transição F1 (Hz)	<0,001*	XXX
	Duração da transição F1 (ms)	0,916	XXX
	Transição F2 (Hz)	<0,001*	XXX
	Duração da transição F2 (ms)	0,134	XXX
	Transição F3 (Hz)	0,243	XXX
	Duração da transição F3 (ms)	0,027*	XXX
	Slope F1 (Hz/ms)	0,001*	XXX
	Slope F2 (Hz/ms)	0,027*	XXX
VALORES DO SOM INSERIDO	Slope F3 (Hz/ms)	0,030*	XXX
	F1 (Hz)	<0,001*	XXX
	F2 (Hz)	<0,001*	XXX
	F3 (Hz)	0,002*	XXX
VALORES DA TRANSICAO DO SOM INSERIDO PARA A VOGAL	Duração (ms)	0,526	XXX
	Transição no F1 (Hz)	<0,001*	<0,001*
	Duração da transição F1 (ms)	<0,001*	<0,001*
	Transição no F2 (Hz)	0,228	0,086
	Duração da transição F2 (ms)	0,258	0,106
	Transição no F3 (Hz)	0,025*	0,771
	Duração da transição F3 (ms)	<0,005*	0,278
	Slope F1 (Hz/ms)	<0,001*	<0,001*
	Slope F2 (Hz/ms)	0,174	0,515
DURACAO	Slope F3 (Hz/ms)	0,267	0,459
	Duração da vogal subsequente (ms)	0,031*	0,395
	Duração da sílaba (ms)	0,026*	0,593

Legenda: xxx- não houve valores para análise; * valores estatisticamente significantes

Na tabela 14 foi analisada a comparação entre os sons /ra/ X /ri/ X /ru/ considerando-se as características do som /r/ de acordo com a vogal subsequente que também apresentou resultados estatisticamente significantes para os dois grupos estudados. Para o GC observou-se que os valores de /ra/ foram maiores que os de /ri/ e iguais aos de /ru/ (/ra/>/ri/= /ru/) para os parâmetros F1 do som-alvo, F1

do som inserido, transição do som-alvo para o som inserido no F1, slope do som-alvo para o som inserido no F1 e F3, transição e duração da transição do som inserido para a vogal subsequente no F1, duração da transição do som inserido para a vogal subsequente no F3 e slope do som inserido para a vogal subsequente no F1. Além disso, foram observadas diferenças estatisticamente significantes demonstrando que os valores de /ra/ foram iguais aos de /ru/ e menores que os de /ri/ (/ra/=/ru/</ri/) na análise dos parâmetros F2 do som-alvo, F2 e F3 do som inserido, duração do som-alvo e da porção estável no F1 e transição do som-alvo para o som inserido no F2. A duração da porção estável no F3, assim como o slope do som-alvo para o som inserido em F2, apresentaram diferenças significantes demonstrando que os valores de /ri/ foram maiores que os de /ru/ (/ri/>>/ru/). Outros três parâmetros analisados apresentaram diferenças no estudo do GC: a duração da vogal subsequente com valores de /ra/ maiores que os de /ru/ (/ra/>>/ru/), a duração da sílaba com /ra/ igual a /ri/ e maior que /ru/ (/ra/= /ri/>>/ru/) e a transição do som inserido para a vogal subsequente no F3 com valores de /ra/ maiores que os de /ri/ (/ra/>>/ri/).

Para o GTF, foi observado na tabela 14 um número menor de parâmetros que apresentaram diferenças estatisticamente significantes na análise realizada. Os parâmetros F1 do som-alvo, transição e duração da transição do som inserido para a vogal subsequente no F1 e slope do som inserido para a vogal subsequente no F1 apresentaram valores /ra/ foram maiores que os de /ri/ e iguais aos de /ru/ (/ra/>>/ri/= /ru/) enquanto o parâmetro duração da porção estável no F1 evidenciou que os valores de /ra/ foram menores que os de /ru/ (/ra/ < /ru/).

Tabela 15 - Comparação entre as vogais /a/; /i/ e /u/ subseqüentes à líquida /ʎ/ para os grupos GC e GTF.

Parâmetros analisados		GC	GTF
		/ʎa/ X /ʎi/ X /ʎu/	/ʎa/ X /ʎi/ X /ʎu/
VALORES PARA O SOM-	F1 (Hz)	0,003*	0,001*
	F2 (Hz)	0,219	0,092
	F3 (Hz)	0,670	0,576
	Duração (ms)	0,305	0,371
	Duração porção estável F1 (ms)	0,134	0,142
	Duração porção estável F2 (ms)	0,481	0,162

ALVO	Duração porção estável F3 (ms)	0,628	0,341
VALORES PARA A TRANSICAO DO SOM-ALVO PARA O SOM INSERIDO	Transição F1 (Hz)	0,030*	0,156
	Duração da transição F1 (ms)	0,273	0,758
	Transição F2 (Hz)	0,046*	0,455
	Duração da transição F2 (ms)	0,752	0,771
	Transição F3 (Hz)	0,034*	0,617
	Duração da transição F3 (ms)	0,803	0,777
	Slope F1 (Hz/ms)	0,137	0,456
	Slope F2 (Hz/ms)	0,457	0,536
	Slope F3 (Hz/ms)	0,137	0,206
VALORES DO SOM INSERIDO	F1 (Hz)	<0,001*	0,002*
	F2 (Hz)	0,118	0,825
	F3 (Hz)	0,004*	0,694
	Duração (ms)	0,443	0,992
VALORES DA TRANSICAO DO SOM INSERIDO PARA A VOGAL	Transição no F1 (Hz)	<0,001*	<0,001*
	Duração da transição F1 (ms)	<0,001*	<0,001*
	Transição no F2 (Hz)	<0,001*	0,214
	Duração da transição F2 (ms)	<0,001*	0,153
	Transição no F3 (Hz)	0,226	0,161
	Duração da transição F3 (ms)	0,019*	0,781
	Slope F1 (Hz/ms)	<0,001*	<0,001*
	Slope F2 (Hz/ms)	<0,001*	0,814
	Slope F3 (Hz/ms)	0,312	0,337
DURACAO	Duração da vogal subsequente (ms)	0,019*	0,584
	Duração da sílaba (ms)	0,091	0,103

Legenda: xxx- não houve valores para análise; * valores estatisticamente significantes

De acordo com os dados apresentados na tabela 15, a comparação entre os sons / λ a/ X / λ i/ X / λ u/ considerando-se as características de produção do som / λ / de acordo com a vogal subsequente também apresentou resultados estatisticamente significantes para os dois grupos estudados. Para o GC observou-se que os parâmetros F1 do som-alvo, F1 e F3 do som inserido, transição do som inserido para a vogal subsequente no F1 e slope do som inserido para a vogal subsequente no F1 apresentaram valores estatisticamente significantes de / λ a/ maiores que os de / λ u/ (/ λ a/ > / λ u/). Os valores de / λ a/ foram maiores que os de / λ i/ e iguais aos de / λ u/ (/ λ a/ > / λ i/ = / λ u/) para os parâmetros transição do som-alvo para o som inserido no F3 e para a duração da transição do som inserido para a vogal subsequente no F3. O parâmetro duração da vogal subsequente apresentou valores de / λ i/ maiores que os de / λ u/ (λ i > λ u), a transição do som inserido para a vogal subsequente no F2 e o slope do som inserido para a vogal subsequente no F2 com valores de / λ a/ menores que os de / λ u/ (λ a < λ u). O valor de / λ a/ foi igual ao de / λ i/ e maior que o de / λ u/ (/ λ a/ = / λ i/ > / λ u/) no parâmetro transição do som-alvo para o som inserido no F2, o valor de / λ a/ foi maior que o de / λ u/ que foi maior que o de / λ i/ (/ λ a/ > / λ u/ > / λ i/) na

duração da transição do som inserido para a vogal subsequente no F1 e, finalmente, o valor de / λ a/ foi igual ao de / λ u/ e maior que o de / λ i/ (/ λ a/=/ λ u/ > / λ i/) na duração da transição do som inserido para a vogal subsequente no F2.

Já para o GTF, foram observadas na tabela 15 diferenças na análise dos parâmetros F1 do som-alvo, transição e na duração da transição do som inserido para a vogal subsequente no F1 e slope do som inserido para a vogal subsequente no F1 com valores de / λ a/ maiores que os de / λ i/ e iguais aos de / λ u/ (λ a> λ i= λ u) e para o F1 do som inserido com valores de / λ a/ maiores que os de / λ u/ (λ a> λ u).

HIPÓTESE 2- Há diferenças entre as três líquidas em cada grupo - GC e GTF.

CONFIRMADA PARA ALGUNS PARÂMETROS

Comparação entre os sons /l/, /r/ e /ʎ/ nas sílabas e palavras

Para comparar as três líquidas estudadas nas sílabas e palavras, tanto no GC como no GTF, foi aplicado o teste estatístico ANOVA (nsig=0,05).

Nas tabelas 16 e 17 são apresentados os valores estatísticos obtidos para a comparação entre as líquidas /l/ X /r/ X /ʎ/ inseridas em sílabas e palavras nos grupos GC e GTF respectivamente. É importante ressaltar que os valores analisados correspondem somente às líquidas e, por isso, as sílabas com /l/, assim como aquelas com /r/ e /ʎ/, foram agrupadas independentemente da vogal subsequente. O mesmo agrupamento foi realizado para os vocábulos com cada uma das líquidas analisadas.

Como as comparações foram realizadas entre os três sons, nos casos dos parâmetros F1, F2 e F3 do som inserido, duração do som inserido, slope do som-alvo para o som inserido em F1, F2 e F3 e, slope do som inserido para a vogal subsequente em F1, F2 e F3, o valor apresentado corresponde apenas à comparação entre /r/ e /ʎ/ uma vez que tais parâmetros não foram analisados para a líquida /l/, conforme descrito no método.

Tabela 16 - Comparação entre as líquidas /l/ X /r/ X /ʎ/ inseridas em sílabas e em palavras, independentemente da vogal subsequente, produzidas pelo GC.

Parâmetros analisados		/l/ X /r/ X /ʎ/	
		Sílabas	Palavras
VALORES PARA O SOM-ALVO	F1 (Hz)	0,001*	0,001*
	F2 (Hz)	0,001*	<0,001*
	F3 (Hz)	0,645	0,844
	Duração (ms)	<0,001*	<0,001*
	Duração porção estável F1 (ms)	<0,001*	<0,001*
	Duração porção estável F2 (ms)	<0,001*	<0,001*
	Duração porção estável F3 (ms)	<0,001*	<0,001*
VALORES PARA A TRANSICAO DO SOM-ALVO PARA O SOM INSERIDO	Transição F1 (Hz)**	0,001*	<0,001*
	Duração da transição F1 (ms)**	0,787	0,204
	Transição F2 (Hz)**	0,045*	0,912
	Duração da transição F2 (ms)**	0,025*	<0,001*
	Transição F3 (Hz)**	0,220	0,010*
	Duração da transição F3 (ms)**	0,001*	<0,001*
	Slope F1 (Hz/ms)**	0,186	0,001*
	Slope F2 (Hz/ms)**	0,883	0,134
	Slope F3 (Hz/ms)**	0,164	0,002*
VALORES DO SOM INSERIDO	F1 (Hz)**	0,884	0,021*
	F2 (Hz)**	0,870	0,015*
	F3 (Hz)**	0,958	<0,001*
	Duração (ms)**	<0,001*	<0,001*
VALORES DA TRANSICAO DO SOM INSERIDO PARA A VOGAL	Transição no F1 (Hz)	0,008*	0,031*
	Duração da transição F1 (ms)	<0,001*	<0,001*
	Transição no F2 (Hz)	0,358	<0,001*
	Duração da transição F2 (ms)	<0,001*	<0,001*
	Transição no F3 (Hz)	0,129	0,212
	Duração da transição F3 (ms)	<0,001*	<0,001*
	Slope F1 (Hz/ms)	<0,001*	<0,001*
	Slope F2 (Hz/ms)	0,578	0,509
	Slope F3 (Hz/ms)	0,003*	0,055
DURACAO	Duração da vogal anterior (ms)	Xxx	<0,001*
	Duração da vogal subsequente (ms)	0,003*	<0,001*
	Duração da sílaba (ms)	<0,001*	<0,001*

Legenda: xxx- não houve valores para análise; *valores estatisticamente significantes; **parâmetros ausentes na líquida /l/

Em relação às sílabas, conforme apresentado na tabela 16, observa-se que a líquida /l/ apresentou valores maiores e estatisticamente significantes (/l/ > /r/ = /ʎ/) para os parâmetros F1 do som-alvo, duração da vogal subsequente, e slope do som inserido para a vogal no F1. No parâmetro F2 do som-alvo, os valores de /l/ foram menores que das outras duas líquidas (/l/ < /r/ = /ʎ/). A duração do som-alvo /l/ foi maior e estatisticamente significativa do que /ʎ/ que, por sua vez, também foi maior que /r/ (/l/ > /ʎ/ > /r/). A duração da porção estável para as três frequências formantes F1, F2 e F3 apresentou valor de /l/ menor que de /ʎ/ e menor que o de /r/ (/l/ < /ʎ/ < /r/),

enquanto os parâmetros duração da transição do som inserido para a vogal subsequente no F2 e F3 apresentaram valores de /l/ menores que os de /r/ e menor que o de /ʎ/ (/l/</r/</ʎ/). Os parâmetros duração da sílaba e transição do som inserido para a vogal subsequente no F1 apresentaram valores de /l/ iguais aos de /ʎ/ e maiores que o de /r/ (/l/=ʎ/>/r/), enquanto os parâmetros duração do som inserido, transição do som-alvo para o som inserido no F1 e F2 e duração da transição do som-alvo para o som inserido no F2 e F3 apresentaram diferenças significantes para /ʎ/ maior que /r/ (/ʎ/>/r/) e o slope do som inserido para a vogal em F3 apresentou valores de /ʎ/ menores e que os de /l/ que foram iguais aos de /r/ (/ʎ/</l/=r/). Os valores de /l/ foram iguais aos de /r/ e menores que os de /ʎ/ (/l/=r/</ʎ/) no parâmetro duração da transição do som inserido para a vogal subsequente no F1.

No que diz respeito à análise dos vocábulos apresentada na tabela 16 observou-se que os parâmetros F1, F2 e F3 do som inserido, a transição do som-alvo para o som inserido no F1 e F3 e o slope do som-alvo para o som inserido no F1 e F3 apresentaram valores menores e estatisticamente significantes para a líquida /ʎ/ comparada ao /r/ (/ʎ/</r/). O parâmetro duração da porção estável no F1, F2 e F3 apresentou diferença para /l/ com valor maior que /ʎ/ e maior que /r/ (/l/>/ʎ/>/r/). O parâmetro F1 do som-alvo apresentou valores de /l/ maiores que os de /ʎ/ que foram iguais aos de /r/ (/l/>/ʎ/=r/). O F2 do som-alvo e a duração da transição do som inserido para a vogal no F2 e F3 apresentaram valores de /l/ menores que os de /r/ e menores que /ʎ/ (/l/</r/</ʎ/). A duração da vogal anterior apresentou valores de /l/ iguais aos de /ʎ/ e maiores que o de /r/ (/l=ʎ/>/r/) e a duração do som-alvo indicou que os valores de /r/ foram menores que os de /ʎ/ e menores que os de /l/ (/r/</ʎ/</l/). Já a duração do som inserido e a duração da transição do som-alvo para o som inserido no F2 e F3 apresentaram valores de /ʎ/ maiores que os de /r/ (/ʎ/>/r/), a duração da vogal subsequente com a líquida /ʎ/ apresentando valores menores que /l/ e menores que /r/ (/ʎ/</l/</r/) e, por fim, a duração da sílaba, a duração da transição do som inserido para a vogal

subseqüente no F1 e a transição do som inserido para a vogal subseqüente no F2 demonstraram valores de /l/ iguais aos de /r/ e menores que os de /ʎ/ (/l/=r/</ʎ/). Ainda foram observadas diferenças estatisticamente significantes no slope do som inserido para a vogal no F1 com valor de /l/ igual ao de /r/ e maior que o de /ʎ/ (/l/=r/>/ʎ/) e, finalmente, para a transição do som inserido para a vogal subseqüente no F1 com o valor de /l/ menor que o de /ʎ/ e igual ao de /r/ (/l/</ʎ/=r/).

Tabela 17 - Comparação entre as líquidas /l/ X /r/ X /ʎ/ inseridas em sílabas e em palavras, independentemente da vogal subseqüente, produzidas pelo GTF.

Parâmetros analisados		/l/ X /r/ X /ʎ/	
		Sílabas	Palavras
VALORES PARA O SOM-ALVO	F1 (Hz)	0,090	<0,001*
	F2 (Hz)	0,016*	<0,001*
	F3 (Hz)	0,397	<0,001*
	Duração (ms)	0,174	<0,001*
	Duração porção estável F1 (ms)	0,003*	<0,001*
	Duração porção estável F2 (ms)	<0,001*	<0,001*
	Duração porção estável F3 (ms)	<0,001*	<0,001*
VALORES PARA A TRANSICAO DO SOM-ALVO PARA O SOM INSERIDO	Transição F1 (Hz)**	XXX	XXX
	Duração da transição F1 (ms)**	XXX	XXX
	Transição F2 (Hz)**	XXX	XXX
	Duração da transição F2 (ms)**	XXX	XXX
	Transição F3 (Hz)**	XXX	XXX
	Duração da transição F3 (ms)**	XXX	XXX
	Slope F1 (Hz/ms)**	XXX	XXX
	Slope F2 (Hz/ms)**	XXX	XXX
VALORES DO SOM INSERIDO	Slope F3 (Hz/ms)**	XXX	XXX
	F1 (Hz)**	XXX	XXX
	F2 (Hz)**	XXX	XXX
	F3 (Hz)**	XXX	XXX
VALORES DA TRANSICAO DO SOM INSERIDO PARA A VOGAL	Duração (ms)**	XXX	XXX
	Transição no F1 (Hz)	0,558	0,052
	Duração da transição F1 (ms)	<0,001* <lh=r	<0,001* <lh=r
	Transição no F2 (Hz)	0,009* <r<lh	<0,001* <r<lh
	Duração da transição F2 (ms)	<0,001* <lh=r	<0,001* <r<lh
	Transição no F3 (Hz)	0,115	0,030* <r<lh
	Duração da transição F3 (ms)	<0,001* <lh=r	<0,001* <lh=r
	Slope F1 (Hz/ms)	<0,001*	<0,001*
	Slope F2 (Hz/ms)	<0,001*	<0,001*
	Slope F3 (Hz/ms)	<0,001*	0,089
DURACAO	Duração da vogal anterior (ms)	XXX	<0,001*
	Duração da vogal subseqüente (ms)	0,028*	<0,001*
	Duração da sílaba (ms)	0,001*	<0,001*

Legenda: xxx- não houve valores para análise; *valores estatisticamente significantes **parâmetros ausentes na líquida /l/

Em relação às sílabas observa-se na tabela 17 que a líquida /l/ apresentou valores maiores e estatisticamente significantes (/l/ > /r/ = /ʎ/) para os parâmetros slope do som inserido para a vogal no F1 e F3. O slope do som inserido para a vogal no F2 apresentou valores de /l/ maiores que os de /r/ (/l/ > /r/). No parâmetro duração, a duração da vogal subsequente assim como a da sílaba e da porção estável no F1 apresentou valores de /l/ iguais aos de /ʎ/ e maiores que os de /r/ (/l/ = /ʎ/ > /r/). Os parâmetros que analisaram a duração da transição do som inserido para a vogal subsequente no F1, F2 e F3 apresentaram valores de /l/ menores que os de /ʎ/ e iguais aos de /r/ (/l/ < /ʎ/ = /r/). Já a duração da porção estável no F2 e F3 apresentou valores de /l/ maiores que os de /ʎ/ e maiores que os de /r/ (/l/ > /ʎ/ > /r/). O F2 do som-alvo também apresentou diferenças estatisticamente significantes sendo que os valores de /l/ foram menores que os de /r/ que foram iguais aos de /ʎ/ (/l/ < /r/ = /ʎ/). A transição do som inserido para a vogal subsequente no F2 apresentou valor de /l/ igual ao de /r/ e menor que o de /ʎ/ (/l/ = /r/ < /ʎ/).

No que diz respeito à análise dos vocábulos, ainda na tabela 17, observou-se que os parâmetros duração da vogal anterior e da porção estável no F1, F2 e F3 apresentou valores de /l/ iguais aos de /ʎ/ e maiores que os de /r/ (/l/ = /ʎ/ > /r/). Os parâmetros duração da sílaba e slope do som inserido para a vogal no F1 e F2 apresentaram valores de /l/ maiores que os de /ʎ/ e iguais aos de /r/ (/l/ > /ʎ/ = /r/). O parâmetro F1 do som-alvo apresentou valores de /ʎ/ menores que os de /l/ e menores que os de /r/ (/ʎ/ < /l/ < /r/). O F2 do som-alvo e a transição do som inserido para a vogal subsequente no F2 e F3 apresentaram valores de /l/ iguais aos de /r/ e menores que os de /ʎ/ (/l/ = /r/ < /ʎ/) e o F3 do som-alvo, valor de /l/ menor que o de /ʎ/ (/l/ < /ʎ/). A duração da transição do som inserido para a vogal subsequente no F1 e F3 demonstrou valores de /l/ menores que os de /ʎ/ e iguais aos de /r/ (/l/ < /ʎ/ = /r/). O parâmetro duração do som-alvo apresentou valores da líquida /ʎ/ maiores que os de /l/ e maiores que os de /r/ (/ʎ/ > /l/ > /r/) e a duração da vogal subsequente com valores de /l/ iguais aos de /ʎ/ e menores que os de /r/ (/l/ = /ʎ/ < /r/). Ainda houve diferença na análise do parâmetro duração da transição do som inserido para a vogal

subseqüente no F2 que apresentou valor de /l/ menor que o de /r/ e menor que o de /ʎ/ (/l/ < /r/ < /ʎ/).

Comparação dos valores positivos e negativos na análise do parâmetro denominado slope

Para a obtenção do slope, medida de velocidade de mudança da posição articulatória da líquida para a vogal, foi utilizado os valores dos formantes do início da transição, dos finais, e o tempo em que esta transição ocorreu. Desta análise foi obtido o slope com valores finais expressos em Hz/ms. Como resultados desta análise, foram obtidos valores de slope positivos, indicando que a transição foi ascendente para um determinado formante, ou negativos que mostraram uma transição descendente.

Na tabela 18 são apresentados os resultados estatísticos (Teste t) da comparação entre os valores positivos e os negativos do slope da líquida para o som-alvo para os três primeiros formantes para a líquida /l/ em sílabas e palavras. Nas tabelas seguintes, 19 e 20, são apresentados os resultados da análise comparativa para /r/ e /ʎ/ respectivamente. É importante lembrar que para estas duas líquidas foram comparados os valores do slope do som-alvo para o som inserido e também do som inserido para a vogal.

Tabela 18- Comparação entre os valores positivos e negativos do slope no F1, F2 e F3 na líquida /l/.

Parâmetros analisados		GC		GTF	
		Sílabas	Palavras	Sílabas	Palavras
VALORES PARA A TRANSICAO DO SOM-ALVO PARA O SOM INSERIDO	Slope F1 (Hz/ms)	XXX	<0,001*	XXX	0,009*
	Slope F2 (Hz/ms)	0,334	XXX	0,834	0,004*
	Slope F3 (Hz/ms)	<0,001*	0,720	0,212	0,340

Legenda: xxx- não houve valores para análise; * valores estatisticamente significantes

Os resultados do GC na tabela 18 demonstraram significância estatística somente para o F3 das sílabas e para o F1 dos vocábulos, ambos com valores negativos menores que positivos, indicando uma prevalência de transição ascendente.

Para o GTF, não foram observados valores estatisticamente significantes para as sílabas, conforme apresentado na tabela 19. Na análise dos vocábulos, observou-se que no F1 houve maior número de transições ascendentes do que descendentes, enquanto no F2, as transições descendentes foram superiores às ascendentes.

Tabela 19- Comparação entre os valores positivos e negativos do slope no F1, F2 e F3 na líquida /r/.

Parâmetros analisados		GC		GTF	
		Sílabas	Palavras	Sílabas	Palavras
VALORES PARA A TRANSICAO DO SOM-ALVO PARA O SOM INSERIDO	Slope F1 (Hz/ms)	XXX	XXX	XXX	XXX
	Slope F2 (Hz/ms)	0,266	0,074	XXX	XXX
	Slope F3 (Hz/ms)	0,664	0,040*	XXX	XXX
VALORES PARA A TRANSICAO DO SOM-ALVO PARA O SOM INSERIDO	Slope F1 (Hz/ms)	<0,001*	XXX	XXX	XXX
	Slope F2 (Hz/ms)	0,320	0,648	0,543	0,033*
	Slope F3 (Hz/ms)	0,515	0,205	0,085	0,382

Legenda: xxx- não houve valores para análise; * valores estatisticamente significantes

Os resultados apresentados na tabela 19 para o GC evidenciaram significância estatística somente para o F1 das sílabas com valores negativos menores que positivos, indicando uma prevalência de transição ascendente.

Para o GTF também foi observado na tabela 19, somente um resultado estatisticamente significativo para o F2 dos vocábulos com maior número de transições descendentes do que ascendentes.

Tabela 20- Comparação entre os valores positivos e negativos do slope no F1, F2 e F3 na líquida /k/.

Parâmetros analisados		GC		GTF	
		Sílabas	Palavras	Sílabas	Palavras
VALORES PARA A TRANSICAO DO SOM-ALVO PARA O SOM INSERIDO	Slope F1 (Hz/ms)	<0,001*	XXX	XXX	XXX
	Slope F2 (Hz/ms)	0,046*	0,952	0,479	0,435
	Slope F3 (Hz/ms)	0,022*	0,619	XXX	XXX
VALORES PARA A TRANSICAO DO SOM-ALVO PARA O SOM INSERIDO	Slope F1 (Hz/ms)	XXX	<0,001*	XXX	XXX
	Slope F2 (Hz/ms)	XXX	XXX	0,208	<0,001*
	Slope F3 (Hz/ms)	0,006*	0,071	0,491	0,018*

Legenda: xxx- não houve valores para análise; * valores estatisticamente significantes

As análises apresentadas na tabela 20 para as sílabas do GC apresentaram resultados estatisticamente significantes para o slope do som-alvo para o som inserido em F1, F2 e F3 sendo os valores ascendentes maiores que os descendentes. O resultado foi inverso somente para o slope do som inserido para a

vogal em F3. Na análise dos vocábulos observou-se que somente o slope do som inserido para a vogal em F3 apresentou resultados estatisticamente significantes sendo os valores ascendentes maiores que os descendentes.

Não foram observados resultados estatisticamente significantes para as sílabas do GTF, conforme apresentado na tabela 20. Para os vocábulos, observou-se que os valores descendentes foram maiores que os ascendentes na análise do parâmetro slope do som inserido para a vogal em F2 e F3.

HIPÓTESE 3- Há diferenças entre os dois grupos estudados de acordo com os parâmetros acústicos analisados.

CONFIRMADA

Comparação entre GC e GTF dos parâmetros acústicos nas sílabas e palavras com /l/, /r/ e /ʁ/

Inicialmente foram comparados estatisticamente os valores obtidos na análise de cada um dos parâmetros estudados entre GC e GTF.

Os resultados da análise intra-grupo mostraram que, tanto para o GC como para o GTF não houve diferenças entre os gêneros e, portanto, os grupos foram considerados como dois grandes grupos. Da mesma forma, não foram observadas diferenças entre os parâmetros analisados para cada um dos três sons em função da vogal subsequente, sendo então consideradas todas as produções de cada som-alvo independentemente das vogais.

Nas Tabelas 21, 22 e 23 são apresentados os resultados obtidos após a aplicação do teste estatístico ANOVA (nsig=0,05) que comparou as sílabas e palavras em cada uma das líquidas /l/, /r/ e /ʁ/, respectivamente. Assim como na primeira parte dos resultados, os valores apresentados referem-se somente às medidas das líquidas desconsiderando-se as vogais subsequentes a elas. Destaca-se que o som /r/ foi sempre produzido como /l/ e o /ʁ/, ora produzido corretamente, ora substituído também por /l/ por todas as crianças do GTF.

Tabela 21 – Comparação entre os grupos GC e GTF na análise dos parâmetros estudados durante a emissão das sílabas e das palavras com /l/.

Parâmetros analisados		GC X GTF	
		Sílabas	Palavras
VALORES PARA O SOM-ALVO	F1 (Hz)	0,055	0,518
	F2 (Hz)	0,017*	0,205
	F3 (Hz)	0,008*	0,073
	Duração (ms)	0,168	0,033*
	Duração porção estável F1 (ms)	0,052	0,059
	Duração porção estável F2 (ms)	0,049*	0,036*
	Duração porção estável F3 (ms)	0,027*	0,271
VALORES DA TRANSICAO DO SOM-ALVO PARA A VOGAL	Transição F1 (Hz)	0,769	0,065
	Duração da transição F1 (ms)	<0,001*	0,534
	Transição F2 (Hz)	0,654	0,008*
	Duração da transição F2 (ms)	<0,001*	0,353
	Transição F3 (Hz)	0,967	0,471
	Duração da transição F3 (ms)	<0,001*	0,080
	Slope F1 (Hz/ms)	0,244	0,067
	Slope F2 (Hz/ms)	0,644	0,085
	Slope F3 (Hz/ms)	<0,001*	0,266
DURAÇÃO	Duração da vogal anterior (ms)	XXX	0,007*
	Duração da vogal subsequente (ms)	0,868	0,710
	Duração da sílaba (ms)	0,469	0,524

Legenda: xxx- não houve valores para análise; * valores estatisticamente significantes

Para as sílabas com /l/ foram observadas na tabela 21 diferenças estatisticamente significantes para os parâmetros F2 e F3 do som-alvo e duração da porção estável no F2 e F3, em que o GC apresentou valores maiores que os de GTF ($GTF < GC$). Os parâmetros duração da transição do som-alvo para a vogal subsequente no F1, F2 e F3 e o slope do som-alvo para a vogal no F3 apresentaram valores de GTF maiores que os de GC ($GTF > GC$).

Para as palavras, conforme observado na tabela 21, foram apresentados resultados estatisticamente significantes maiores para o GC do que para o GTF nos parâmetros duração do som-alvo e duração da porção estável no F2 ($GTF < GC$). O GTF apresentou resultados maiores que os do GC em relação à transição do som-alvo para a vogal subsequente no F2 e à duração da vogal anterior ($GTF > GC$).

Tabela 22 – Comparação entre os grupos GC e GTF na análise dos parâmetros estudados durante a emissão das sílabas e das palavras com /r/.

Parâmetros analisados		GC X GTF	
		Sílabas	Palavras
	F1 (Hz)	0,042*	<0,001*

VALORES PARA O SOM-ALVO	F2 (Hz)	0,009*	<0,001*
	F3 (Hz)	0,354	0,567
	Duração (ms)	<0,001*	<0,001*
	Duração porção estável F1 (ms)	<0,001*	<0,001*
	Duração porção estável F2 (ms)	<0,001*	<0,001*
	Duração porção estável F3 (ms)	<0,001*	<0,001*
VALORES PARA A TRANSICAO DO SOM-ALVO PARA O SOM INSERIDO	Transição F1 (Hz)	XXX	XXX
	Duração da transição F1 (ms)	XXX	XXX
	Transição F2 (Hz)	XXX	XXX
	Duração da transição F2 (ms)	XXX	XXX
	Transição F3 (Hz)	XXX	XXX
	Duração da transição F3 (ms)	XXX	XXX
	Slope F1 (Hz/ms)	XXX	XXX
	Slope F2 (Hz/ms)	XXX	XXX
VALORES DO SOM INSERIDO	F1 (Hz)	XXX	XXX
	F2 (Hz)	XXX	XXX
	F3 (Hz)	XXX	XXX
	Duração (ms)	XXX	XXX
VALORES DA TRANSICAO DO SOM INSERIDO PARA A VOGAL	Transição no F1 (Hz)	0,118	0,126
	Duração da transição F1 (ms)	<0,001*	<0,001*
	Transição no F2 (Hz)	0,540	0,107
	Duração da transição F2 (ms)	<0,001*	<0,001*
	Transição no F3 (Hz)	0,519	0,878
	Duração da transição F3 (ms)	<0,001*	<0,001*
	Slope F1 (Hz/ms)	0,465	<0,001*
	Slope F2 (Hz/ms)	0,008*	0,149
	Slope F3 (Hz/ms)	0,340	0,030*
DURAÇÃO	Duração da vogal anterior (ms)	XXX	0,170
	Duração da vogal subsequente (ms)	0,942	0,263
	Duração da sílaba (ms)	<0,001*	<0,001*

Legenda: xxx- não houve valores para análise; * valores estatisticamente significantes

Para as sílabas com a líquida /r/ os resultados apresentados na tabela 22 demonstraram significância estatística para os parâmetros F2 do som-alvo e slope da coarticulação para a vogal no F2 sendo os valores do GC maiores que os do GTF ($GTF < GC$). Os outros parâmetros, F1 do som-alvo, duração do som-alvo e da sílaba e a duração da porção estável no F1, F2 e F3 e duração da transição do som inserido para a vogal subsequente no F1, F2 e F3 apresentaram significância estatística demonstrando que os valores do GTF foram maiores que os do GC ($GTF > GC$).

Na análise das palavras, observou-se na tabela 22 que apenas os parâmetros de F2 do som-alvo e o slope da coarticulação para a vogal em F1 e F3 apresentaram valores estatisticamente maiores para o GC do que para o GTF

(GTF<GC). Todos os outros parâmetros que apresentaram significância estatística, F1 do som-alvo, duração do som-alvo e da sílaba e duração da porção estável no F1, F2 e F3 e duração da transição do som inserido para a vogal subsequente no F1, F2 e F3 os valores do GTF foram maiores que os apresentados pelo GC (GTF>GC).

Tabela 23 – Comparação entre os grupos GC e GTF na análise dos parâmetros estudados durante a emissão das sílabas e das palavras com /k/.

Parâmetros analisados		GC X GTF	
		Sílabas	Palavras
VALORES PARA O SOM-ALVO	F1 (Hz)	0,262	0,277
	F2 (Hz)	0,001*	0,475
	F3 (Hz)	0,029*	0,083
	Duração (ms)	0,440	0,002*
	Duração porção estável F1 (ms)	0,487	0,051
	Duração porção estável F2 (ms)	0,894	0,026*
	Duração porção estável F3 (ms)	0,969	0,014*
VALORES PARA A TRANSICAO DO SOM-ALVO PARA O SOM INSERIDO	Transição F1 (Hz)	0,687	0,466
	Duração da transição F1 (ms)	0,890	0,308
	Transição F2 (Hz)	0,284	0,941
	Duração da transição F2 (ms)	0,090	0,818
	Transição F3 (Hz)	0,814	0,926
	Duração da transição F3 (ms)	0,199	0,785
	Slope F1 (Hz/ms)	0,665	0,121
	Slope F2 (Hz/ms)	0,933	0,723
VALORES DO SOM INSERIDO	Slope F3 (Hz/ms)	0,363	0,610
	F1 (Hz)	0,536	0,250
	F2 (Hz)	0,913	0,476
	F3 (Hz)	0,503	0,342
VALORES DA TRANSICAO DO SOM INSERIDO PARA A VOGAL	Duração (ms)	0,200	0,360
	Transição no F1 (Hz)	0,025*	0,943
	Duração da transição F1 (ms)	0,014*	0,452
	Transição no F2 (Hz)	0,028*	0,861
	Duração da transição F2 (ms)	0,151	0,261
	Transição no F3 (Hz)	0,409	0,032*
	Duração da transição F3 (ms)	0,695	0,014*
	Slope F1 (Hz/ms)	0,878	0,385
	Slope F2 (Hz/ms)	0,849	0,889
DURAÇÃO	Slope F3 (Hz/ms)	0,483	0,139
	Duração da vogal anterior (ms)	XXX	0,848
	Duração da vogal subsequente (ms)	0,029*	0,032*
	Duração da sílaba (ms)	0,197	0,380

Legenda: xxx- não houve valores para análise; * valores estatisticamente significantes

As diferenças estatisticamente significantes observadas na tabela 23 para as sílabas na análise dos parâmetros F2 e F3 do som-alvo, transição do som inserido para a vogal subsequente no F1 e F2 e duração da transição do som inserido para a

vogal subsequente no F1 indicaram valores de GC maiores que de GTF ($GTF < GC$), enquanto o único parâmetro em que foram observados valores de GTF maiores que os de GC foi na análise da duração da vogal subsequente ($GTF > GC$).

Conforme observado na tabela 23, para as palavras os parâmetros duração do som-alvo e da vogal subsequente, duração da porção estável no F2 e F3, transição do som inserido para a vogal subsequente no F3 e duração da transição do som inserido para a vogal subsequente no F3, em que foi observada significância estatística, apresentaram valores de GTF maiores que os de GC ($GTF > GC$).

Comparação entre sílabas e palavras produzidas com // pelo GC e as produzidas com /r/ pelo GTF (substituídas por //)

Considerando-se as diferenças existentes entre os dois grupos, esta análise buscou comparar os resultados obtidos para cada um dos parâmetros analisados nas sílabas e palavras com a líquida // produzidas pelos sujeitos do GC e nas sílabas e palavras com a líquida /r/ produzidas pelo GTF. É importante ressaltar que o GTF produziu a líquida // no lugar do /r/ em todas as repetições de sílabas e palavras. Na Tabela 24 são apresentados os resultados da comparação entre os dois grupos pelo Teste ANOVA ($nsig=0,05$) para as sílabas e palavras.

Tabela 24 – Comparação entre a líquida // produzida corretamente pelo GC e a líquida /r/, produzida de forma substituída por // pelo GTF.

Parâmetros analisados		GC X GTF	
		Sílabas	Palavras
VALORES PARA O SOM-ALVO	F1 (Hz)	0,376	0,002*
	F2 (Hz)	0,729	0,241
	F3 (Hz)	0,135	0,853
	Duração (ms)	0,010*	<0,001*
	Duração porção estável F1 (ms)	<0,001*	<0,001*
	Duração porção estável F2 (ms)	<0,001*	<0,001*
	Duração porção estável F3 (ms)	<0,001*	<0,001*
VALORES PARA A TRANSICAO DO SOM-	Transição F1 (Hz)	XXX	XXX
	Duração da transição F1 (ms)	XXX	XXX
	Transição F2 (Hz)	XXX	XXX
	Duração da transição F2 (ms)	XXX	XXX
	Transição F3 (Hz)	XXX	XXX
	Duração da transição F3 (ms)	XXX	XXX

ALVO PARA O SOM INSERIDO	Slope F1 (Hz/ms)	XXX	XXX
	Slope F2 (Hz/ms)	XXX	XXX
	Slope F3 (Hz/ms)	XXX	XXX
VALORES DO SOM INSERIDO	F1 (Hz)	XXX	XXX
	F2 (Hz)	XXX	XXX
	F3 (Hz)	XXX	XXX
	Duração (ms)	XXX	XXX
VALORES DA TRANSICAO DO SOM INSERIDO PARA A VOGAL	Transição no F1 (Hz)	0,777	<0,001*
	Duração da transição F1 (ms)	<0,001*	<0,001*
	Transição no F2 (Hz)	0,703	0,001*
	Duração da transição F2 (ms)	<0,001*	<0,001*
	Transição no F3 (Hz)	0,030*	0,169
	Duração da transição F3 (ms)	<0,001*	<0,001*
	Slope F1 (Hz/ms)	<0,001*	<0,001*
	Slope F2 (Hz/ms)	0,091	0,003*
	Slope F3 (Hz/ms)	0,170	0,042*
DURAÇÃO	Duração da vogal anterior (ms)	XXX	<0,001*
	Duração da vogal subsequente (ms)	0,014*	<0,001*
	Duração da sílaba (ms)	0,001*	0,048*

Legenda: xxx- não houve valores para análise; * valores estatisticamente significantes

Na análise das sílabas observou-se na tabela 24 que os parâmetros que apresentaram significância estatística, duração do som-alvo, da vogal subsequente e da sílaba, duração da porção estável no F1, F2 e F3, transição do som inserido para a vogal subsequente no F3, duração da transição do som inserido para a vogal subsequente no F1, F2 e F3 e slope do som inserido para a vogal no F1, apresentaram valores do GC maiores que os do GTF (GTF<GC).

Já na análise das palavras apresentada na tabela 24 foram observados resultados estatisticamente significantes para o F1 do som-alvo, duração da vogal subsequente e da sílaba, transição do som inserido para a vogal subsequente no F1 e F2 e duração da transição do som inserido para a vogal subsequente no F1, F2 e F3 com valores maiores do GTF do que do GC (GTF>GC) e para os parâmetros duração da vogal anterior e do som-alvo, duração da porção estável em F1, F2 e F3 e slope da coarticulação para a vogal no F1, F2 e F3 com valores do GC maiores que os apresentados pelo GTF (GTF<GC).

Estudo B - Análise Perceptiva

Neste estudo foi estabelecida somente uma hipótese (Hipótese 4). Para seu estudo, foram realizadas quatro análises distintas: a primeira foi a comparação das duas listas apresentadas aos juízes, a segunda foi a comparação das respostas apresentadas pelos juízes em função do nível de graduação, a terceira foi comparação das respostas apresentadas pelos juízes em função do nível de graduação e a quarta e última análise, foi a descrição do número de erros de análise apresentados pelos juízes.

HIPÓTESE 4- Não há diferenças entre as análises perceptivas realizadas pelos diferentes grupos de juízes.

NÃO CONFIRMADA

Comparação da aplicação das duas listas apresentadas aos juízes

Analisaram-se inicialmente as respostas dadas às duas listas apresentadas aos juízes em relação ao número de acertos e erros. O número de acertos e de erros dos juízes foi estabelecido por meio da comparação de suas respostas com a análise feita previamente pela pesquisadora. Destaca-se que a pesquisadora apoiou-se na análise perceptivo-auditiva e na análise visual por meio da espectrografia de fala de cada um dos sujeitos selecionados para a apresentação aos juízes. Na Tabela 25 observam-se os resultados do Teste Qui-Quadrado ($nsig=0,05$) comparando as duas listas.

Tabela 25 – Associação entre o número de acertos e erros nas duas listas apresentadas aos juízes.

	Lista				Total	
	1		2		N	%
	N	%	N	%		
Acertos	360	83,3%	399	92,4%	759	87,8%
Erros	72	16,7%	33	7,6%	105	12,2%
Total	432	100,0%	432	100,0%	864	100,0%

Os resultados da comparação apresentada na tabela 25 indicaram que a Lista 1 apresentou maior número de erros do que a Lista 2 ($p < 0,001^*$).

Comparação das respostas apresentadas pelos juízes em função do nível de graduação

Em seguida, foi comparado o nível de graduação entre os juízes em relação ao número de acertos e erros, ou seja, se houve diferenças significantes entre os estudantes de graduação e de pós-graduação. A Tabela 26 apresenta os resultados obtidos a partir da aplicação do Teste Qui-Quadrado ($nsig=0,05$) para esta comparação.

Tabela 26 – Comparação do nível de graduação em relação ao número de acertos.

	Graduação		Pós-Graduação		Total	
	N	%	N	%	N	%
Acertos	476	90,2%	283	84,2%	759	87,8%
Erros	52	9,8%	53	15,8%	105	12,2%
Total	528	100,0%	336	100,0%	864	100,0%

Os resultados desta comparação apresentados na tabela 26 foram estatisticamente significantes ($p < 0,001$) indicando que os juízes da graduação apresentaram maior número de acertos do que os juízes da pós-graduação.

Devido às diferenças encontradas nas duas análises anteriores buscando verificar a associação entre acertos e erros nos dois grupos de juízes, optou-se por estudar a associação entre acertos e erros nas duas listas em função do grau de formação dos juízes.

Tabela 27 – Comparação do nível de graduação e das listas de aplicação em relação ao número de acertos.

	Lista 1 Graduação		Lista 1 Pós-graduação		Lista 2 Graduação		Lista 2 Pós-graduação		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Acertos	253	87,8%	107	74,3%	223	92,9%	176	91,7%	759	87,8%
Erros	35	12,2%	37	25,7%	17	7,1%	16	8,3%	105	12,2%
Total	288	100,0%	144	100,0%	240	100,0%	192	100,0%	864	100,0%

Os resultados da análise apresentada na tabela 27 indicaram que a apresentação da Lista 1 ao grupo de juízes da pós-graduação apresentou maior

número de erros ($p < 0,001^*$) do que quando mostrada aos juízes da graduação e do que à Lista 2 apresentada aos dois grupos de juízes.

Descrição do número de erros de análise apresentados pelos juízes

Na Tabela 28, pode ser observado o número de erros de identificação pelos juízes nas sílabas e palavras apresentadas em cada uma das listas. Os valores representam números absolutos em relação à quantidade de erros observada.

Tabela 28 – Número de erros apresentados para os dois grupos de juízes durante a apresentação das duas listas.

Lista 1 Graduação		Lista 1 Pós-Graduação		Lista 2 Graduação		Lista 2 Pós-Graduação		Número total de erros	
ri	9	ra	6	zaka'ɾɛ	3	ra	5	ra	21
ra	7	pa'ɫaso	5	ɫa	3	ɫa	2	ri	17
ɫa	5	ri	4	ra	3	ri	2	ɫa	13
zaka'ɾɛ	4	se'bola	3	pa'ɫaso	2	ru	2	zaka'ɾɛ	10
li	4	zaka'ɾɛ	3	ri	2	zi'rafa	1	li	9
ɫi	3	ɫa	3	zi'rafa	1	la	1	pa'ɫaso	8
zi'rafa	2	li	3	li	1	'lāma	1	ru	5
ru	1	'miɫo	3	'miɫo	1	li	1	zi'rafa	4
se'bola	0	'lāma	2	ru	1	pa'ɫaso	1	ɫi	4
la	0	ɫu	2	se'bola	0	se'bola	0	'miɫo	4
'lāma	0	la	1	la	0	zaka'ɾɛ	0	se'bola	3
ɫu	0	ɫi	1	'lāma	0	ɫi	0	'lāma	3
lu	0	ru	1	ɫi	0	ɫu	0	la	2
'miɫo	0	zi'rafa	0	ɫu	0	lu	0	ɫu	2
pa'ɫaso	0	lu	0	lu	0	'miɫo	0	lu	0
Total	35	Total	37	Total	17	Total	16	Total	105

A descrição dos parâmetros acústicos apresentada nos resultados propiciou algumas reflexões a respeito das líquidas laterais /l/ e /ʎ/ e da líquida vibrante /r/ nas crianças do GC, sem alterações de linguagem e nas crianças do GTF, com transtorno fonológico que utilizavam necessariamente o processo de simplificação de líquidas podendo estar associado ao de simplificação do encontro consonantal.

Na presente pesquisa, foram analisados parâmetros mais tradicionais para descrever as características acústicas da maioria dos sons da fala, tais como freqüências formantes e duração. Além destes, foram aplicados alguns parâmetros, tais como slope e porção estável que, na literatura, aparecem em estudos com indivíduos de diferentes faixas etárias e relacionados a outros distúrbios de fala e linguagem como na caracterização do padrão de fala de sujeitos portadores de disartria.

Estudo A - Análise Espectrográfica

A descrição dos valores médios dos parâmetros estudados permitiram comparar os desempenhos obtidos durante a produção das líquidas /l/; /r/ e /ʎ/ em cada um dos grupos, bem como entre grupos. Na tabela 29 são apresentados os valores médios das freqüências formantes F1, F2 e F3 para as três líquidas estudadas para sílabas e palavras para as crianças do GC. Na tabela 30 são apresentados os valores médios das freqüências formantes F1, F2 e F3 para as três líquidas estudadas para sílabas e palavras para as crianças do GTF.

Tabela 29- Valores médios de F1, F2 e F3 para as sílabas e palavras com /l/; /r/ e /ʎ/ para o GC.

	/l/		/r/		/ʎ/	
	Sílabas	Palavras	Sílabas	Palavras	Sílabas	Palavras
F1	361,7Hz	406,0Hz	312,1Hz	348,0Hz	306,5Hz	346,3Hz
F2	1694,4Hz	1442,0Hz	2029,2Hz	1995,0Hz	2212,7Hz	2278,3Hz
F3	3269,2Hz	3238,8Hz	3204,9Hz	3276,2Hz	3248,0Hz	3307,5Hz

Tabela 30- Valores médios de F1, F2 e F3 para as sílabas e palavras com /l/; /r/ e /ʎ/ para o GTF.

	/l/		/r/		/ʎ/	
	Sílabas	Palavras	Sílabas	Palavras	Sílabas	Palavras
F1	338,3Hz	419,6Hz	344,3Hz	460,9Hz	333,6Hz	365,0Hz
F2	1389,5Hz	1304,7Hz	1735,5Hz	1545,4Hz	1712,9Hz	2128,6Hz
F3	2957,9Hz	2977,3Hz	3114,5Hz	3201,1Hz	3047,1Hz	3491,8Hz

De forma geral, a literatura apresenta poucos estudos sobre a análise acústica de consoantes em crianças, especialmente sobre as líquidas. No caso do Português Brasileiro há alguns trabalhos que descrevem os valores de F1, F2 e F3 e a duração dos sons líquidos produzidos por adultos.

Com isso, os valores médios encontrados no presente estudo foram todos maiores que os apresentados por TERUYA & WERTZNER (2000). Tal diferença pode ter sido encontrada devido à faixa etária das duas populações estudadas uma vez que EGUCHI & HIRSH (1969) descreveram que as frequências formantes de crianças com idade de oito anos é 25% maior do que as de adultos do gênero masculino e 20% maior do que os do gênero feminino. No atual estudo foram analisadas crianças com idade entre 5;0 e 12;0 anos e, na medida em que a frequência fundamental de adultos não é tão alta quanto à das crianças, há uma interferência direta nos valores das frequências formantes.

HIPÓTESE 1- Há diferenças intra-grupos entre repetições das provas, gêneros e os parâmetros acústicos analisados nas três líquidas

*CONFIRMADA para a análise dos parâmetros acústicos em relação às vogais
subseqüentes para cada uma das líquidas*

*NÃO CONFIRMADA para a análise dos parâmetros acústicos para os gêneros e
para as repetições das provas*

Assim como apresentado em estudo anterior por PAGAN (2003) com os mesmos sujeitos, os resultados obtidos neste estudo após os dados terem sido submetidos a nova análise acústica também não apresentaram, de forma geral, diferenças significantes entre as três repetições das sílabas e vocábulos solicitadas

para a repetição. Isto demonstra que, apesar das diferenças individuais presentes em todos os parâmetros estudados, dentre as três repetições realizadas, a produção das líquidas /l/; /r/ e /ʎ/ foi acusticamente uniforme.

Dessa forma, pode-se considerar que para os dois grupos de crianças estudadas, independentemente do fato da produção ter sido correta ou substituída por outro som, as variações ocorridas nas repetições de um mesmo som não foram suficientes para diferenciá-las umas das outras. Isto indica que, assim como esperado para as crianças sem alterações de fala e linguagem e confirmado neste estudo, também as crianças com transtorno fonológico tendem a produzir o som substituído da mesma forma para a maioria dos parâmetros acústicos analisados, demonstrando uma variabilidade aceitável entre suas próprias produções.

Estes resultados corroboram os achados de EGUCHI & HIRSH (1969) que indicaram a ocorrência de um decréscimo da variabilidade individual conforme a idade aumenta, principalmente após os 11 anos de idade. Isto indica que tanto os sujeitos estudados do GC, com idade compreendida entre 5:11 e 9:2, como os do GTF, com idade entre 5:0 e 12:0, já apresentam uma tendência em diminuir a variabilidade articulatória que apresentam durante a fala, aproximando-se do padrão de fala de adultos.

O fato de não haver diferença entre as repetições indica que as variações encontradas são as esperadas em função das pequenas modificações de posicionamento do trato vocal, dos lábios e língua durante a produção desses sons.

A comparação dos gêneros nos dois grupos mostrou para os três sons estudados tanto para sílabas quanto para vocábulos, algumas diferenças estatisticamente significantes. Essas diferenças não foram consideradas, pois elas ocorreram de forma bastante diversificada entre os grupos estudados assim como entre os sons analisados, ou seja, nem sempre os mesmos parâmetros para os mesmos sons apresentaram estas diferenças. Desta forma, optou-se por não considerar tais diferenças e novamente agrupar as crianças do gênero masculino e do feminino formando dois grandes e únicos grupos denominados Grupo Controle (GC) e Grupo com Transtorno Fonológico (GTF), independentemente do gênero.

No que diz respeito à comparação entre as sílabas com a líquida /l/ em relação à vogal subsequente, observou-se que tanto para o GC quanto para o GTF o

F1 apresentou diferenças estatisticamente significantes quando o /l/ foi seguido pela vogal /a/ sendo esta com valores maiores que o das vogais /i/ e /u/. Entretanto, apesar da mesma diferença ter sido observada novamente para os dois grupos estudados no parâmetro slope do som-alvo para a vogal no F1, para o GC esses valores foram maiores na vogal /a/ do que nas outras duas vogais, mas para o GTF, os valores da vogal /a/ foram iguais aos de /i/ e maiores que os de /u/.

Considerando-se que o F1 retrata principalmente as mudanças relacionadas à movimentação de altura da língua (KENT & READ, 1992; STEVENS, 1994; LINDBLOOM & SUNDBERG, 1996; FARNETANI, 1997; STEVENS, 1997; KENT et al., 1999; KENT & READ, 2002), conforme descrito para as vogais e, neste trabalho utilizado como referência para o estudo das líquidas, pode-se dizer que quando seguida da vogal /a/ a língua tende a apresentar uma movimentação mais ampla, assumindo uma posição mais baixa dentro da cavidade oral, o que pode ser observado por meio dos valores do F1 que foram maiores quando o /l/ foi seguido desta vogal.

Como o slope retrata a velocidade da mudança articulatória da líquida para a vogal, era esperado que as diferenças encontradas no F1 também fossem igualmente encontradas no slope do som-alvo para a vogal no F1. Este resultado, entretanto, foi observado somente para o GC e não para o GTF o que demonstra que o GC apresenta uma produção mais regular e precisa que o GTF, tanto em termos do som produzido como na velocidade articulatória com que estes sons são produzidos. Apesar da produção da líquida /l/ ter sido perceptivamente considerada como correta em análise inicial feita pela avaliadora para os dois grupos, as diferenças acústicas entre eles já podem começar a ser observadas mesmo para este som, demonstrando que essas diferenças não causaram diferença na percepção auditiva do som.

O controle motor da fala se refere aos sistemas e às estratégias que controlam a produção da fala desde a formação do discurso até sua produção e conseqüentemente da percepção, até a compreensão pelo ouvinte (KENT, 2000). Assim, pode-se supor que as crianças do GTF estivessem utilizando determinadas estratégias articulatórias compensatórias para tornar a produção do som /l/ correta

diante da percepção do ouvinte sem, entretanto, conseguir diferenciar igualmente suas características acústicas.

Assim como para o F1, o GC também apresentou diferenças no F2 do som-alvo e no slope do som-alvo para a vogal no F2, sendo desta vez, os valores da vogal /a/ iguais aos de /u/ e menores que os de /i/. Como o F2 está diretamente relacionado com as mudanças ântero-posteriores da língua, o fato da língua estar posicionada mais anteriormente dentro da cavidade oral durante a produção da líquida /l/ quando seguida da vogal /i/ reforça a presença de um padrão articulatório preciso uma vez que a teoria demonstra que quanto mais anterior a língua estiver, maiores serão os valores do F2 (KENT & READ, 1992; STEVENS, 1994; LINDBLOOM & SUNDBERG, 1996; FARNETANI, 1997; STEVENS, 1997; KENT et al., 1999; KENT & READ, 2002). O GTF não apresentou diferenças no parâmetro F2 e sim no slope do som-alvo para a vogal no F3. Mais uma vez, estes resultados demonstram a regularidade na produção do GC que não foi observada no GTF.

Ainda no GC, na análise da líquida /r/ em relação à vogal subsequente observou-se que, de modo geral, o F1 foi o grande diferenciador quando este som foi produzido em conjunto com a vogal /a/. A sílaba /ra/ apresentou valores de F1 dos parâmetros som-alvo, coarticulação e valores do slope do som-alvo para o som inserido assim como do som inserido para a vogal subsequente sempre maior do que os apresentados pelas sílabas /ri/ e /ru/. Isto indica que a vogal /a/ influencia diretamente as características acústicas da líquida /r/ uma vez que por ser uma vogal neutra, com posição de língua mais baixa, eleva os valores do primeiro formante, não só do som-alvo como também de toda a região que trabalha no som inserido desta líquida com a vogal subsequente.

De modo geral, a quantidade numérica de diferenças significantes encontradas na comparação entre os sons do GTF foi menor do que as observadas no GC. Talvez isto tenha ocorrido devido ao fato do GTF produzir o som-alvo /r/ substituído pela líquida /l/ em todas as ocasiões. Nesta análise realizada para o GTF, apenas os parâmetros F1 do som-alvo e slope do som alvo para a vogal no F1 apresentaram valores da líquida /r/ seguida pela vogal /a/ maiores que os das duas outras vogais. Isto demonstra que o /r/ substituído por /l/ pelos indivíduos desse

grupo realmente apresentam características acústicas semelhantes às apresentadas pelo GC na produção das sílabas com a líquida /l/, salientando a dificuldade de produção do alvo articulatorio pelas crianças do GTF. Mais uma vez, a vogal /a/ demonstrou ser a vogal que mais influencia e diferencia a produção das líquidas, independentemente do som ser produzido correta ou incorretamente. De acordo com os resultados observados, as características articulatorias associadas à altura da língua em relação à vogal que podem ser observadas por meio da análise do F1 demonstraram ser as mais evidenciadas para os dois grupos de crianças que participaram deste estudo, sendo novamente as características apresentadas pelo GC mais uniformes do que as apresentadas pelo GTF.

A análise da vogal subsequente à líquida /ɫ/ apresentou, assim como observado para as líquidas /l/ e /r/ que a vogal /a/ influenciou diretamente as características acústicas relacionadas ao primeiro formante. Novamente, os valores de F1 foram maiores tanto para o GC quanto para o GTF na análise dos parâmetros F1 do som-alvo e slope do som inserido para a vogal no F1. Mais uma vez, devido ao fato da vogal /a/ ser uma vogal aberta e neutra, ela influencia de forma mais direta a produção da líquida produzida anteriormente a ela, fazendo com que esta demonstre uma tendência de apresentar o F1 mais alto decorrente de uma posição de língua mais baixa.

Esses achados salientam a importância de se analisar com cautela a utilização de diferentes vogais já que elas parecem ter influência direta sobre as líquidas. Os resultados apresentados, de forma geral, permitem verificar que principalmente a vogal /a/ apresenta grande influência sobre as líquidas e, talvez por isso, ela deva ser mais utilizada que as outras vogais durante o processo de avaliação e de terapia fonoaudiológica com as crianças que apresentem dificuldades em produzir qualquer uma das três líquidas aqui apresentadas. Devido ao fato de a vogal /a/ ter sido mais diferenciada do que as outras vogais e de carregar de uma maneira mais acentuada as características acústicas intrínsecas a ela para a líquida produzida junto a ela, isto pode ser um facilitador e uma pista acústica a mais durante a aquisição da regra fonológica destas líquidas e da generalização da produção deste som-alvo.

A não confirmação de diferenças significantes nas análises dos parâmetros estudados em relação ao número de repetições realizadas e ao gênero permitiu juntar os grupos sem considerar essas duas variáveis. A partir daí, todas as análises foram feitas com os dados agrupados respeitando-se somente as vogais subseqüentes, onde foram observadas as maiores diferenças.

Hipótese 2- Há diferenças intra-grupo entre as três líquidas em cada grupo.

Confirmada para alguns parâmetros analisados

A análise dos parâmetros estudados em sílabas e vocábulos separadamente permitiu observar que os vocábulos produzidos pelo GC apresentaram um número maior de parâmetros estudados com significância estatística do que as sílabas. Acredita-se que isto possa ter acontecido porque a produção dos vocábulos é algo mais natural para as crianças e, por isso, elas utilizam um maior número de características acústicas capazes de diferenciar as líquidas entre si e que, desta forma, as auxilie na produção correta dos sons.

Durante a repetição de sílabas, muitas vezes, as crianças apresentaram certa hesitação antes de repeti-las, demonstrando maior variabilidade durante sua produção. Talvez isto tenha ocorrido devido ao fato de estas “palavras pequenas” (maneira como as sílabas foram apresentadas pela avaliadora durante a coleta dos dados) não possuírem significado e, portanto, não serem facilmente contextualizadas como os vocábulos. Isto pode ter feito com que os parâmetros acústicos empregados durante sua produção tenham sido menos diferenciados de uma líquida para a outra.

Isto demonstra que tanto o contexto motor quanto o contexto cognitivo-lingüístico interferem na produção da palavra. De acordo com KENT & VORPERIAN, (2006) a maturação da fala ocorre até os oito anos de idade, entretanto, as medidas acústicas e fisiológicas demonstram que os refinamentos motores da fala continuam até o período da puberdade. Os autores ainda consideram que a maturação da fala como uma habilidade motora necessita de, pelo menos, 12 anos para se desenvolver, mesmo considerando-se a fala como uma das habilidades motoras mais freqüentemente executada no repertório infantil.

Ainda considerando-se o GC, é interessante observar que, tanto para sílabas quanto para os vocábulos os valores da líquida /l/ foram maiores que os das outras duas líquidas estudadas no parâmetro F1 do som-alvo. Entretanto, no parâmetro F2 do som-alvo os valores desta mesma líquida foram estatisticamente menores que os de /r/ e /ʎ/. Este fato chama a atenção e mostra novamente que para a produção correta do /l/ as crianças deste estudo utilizaram-se mais das pistas acústicas ligadas à mudança de posição da altura da língua, enquanto para a produção das outras duas líquidas /r/ e /ʎ/, as mudanças ântero-posteriores da língua, representadas pelo segundo formante, foram mais salientes independentemente da vogal subsequente a ela.

É importante salientar que, ao contrário dos estudos realizados para o inglês norte-americano (DALSTON, 1975; KENT & READ, 1992; FUJIMURA & ERICKSON, 1997; ESPY-WILSON et al., 2000; MCGOWAN et al., 2004) o F3 não apresentou significância estatística dentro dos contextos analisados, considerando-se a produção do GC. Isto indica que para as crianças estudadas, falantes do Português Brasileiro, este formante não demonstrou ser um grande diferenciador para nenhuma das três líquidas estudadas, como costuma ser para o inglês na produção do /r/. Estes achados contradizem os resultados encontrados anteriormente por TERUYA & WERTZNER (2000) em que as médias de F3 serviram para diferenciar as três líquidas umas das outras sendo o maior valor de F3 obtido no /ʎ/, seguido pelo /r/ e, por último pelo /l/, para adultos falantes do Português Brasileiro. Talvez, o fato do estudo mencionado ter sido realizado com sujeitos adultos, justifique esta diferença observada.

Outro dado importante, em relação à produção do GC, diz respeito à duração do som-alvo que apresentou dados estatisticamente significantes e maiores para a líquida /l/ do que as outras duas líquidas /r/ e /ʎ/, tanto nas sílabas quanto nos vocábulos. Além disso, salienta-se que os valores de /r/ foram sempre menores que os das líquidas /l/ e /ʎ/ respectivamente. Conforme esperado, devido às características de produção articulatória do /r/ do Português Brasileiro falado na cidade de São Paulo, estes achados confirmam que a velocidade da movimentação

articulatória empregada na produção deste som faz com que ele seja produzido com uma duração menor do que os outros dois sons estudados.

A duração da porção estável, que demonstra ao ouvinte as principais características acústicas para que um determinado som seja identificado como tal, na líquida /l/ produzida pelos sujeitos do GC nas sílabas foi significativamente menor do que as outras duas líquidas. Durante a produção dos vocábulos, entretanto, este resultado foi invertido, ou seja, a duração da porção estável de /l/ foi maior que os valores obtidos para /r/ e /ʎ/. Uma das questões envolvidas nessa diferença pode ser atribuída ao fato das sílabas serem produzidas de forma isolada.

Considerando-se que a porção estável demonstra ao ouvinte as principais características acústicas para que um determinado som seja identificado como tal, a produção de sílabas isoladas apresenta uma variação na produção que pode ser observada acusticamente, mas que não interfere na percepção auditiva que se tem do som produzido.

Esta adequação articulatória, ou seja, a movimentação dos órgãos fonoarticulatórios voltada para a produção correta do som, talvez se apóie em outros parâmetros acústicos da própria líquida, que não a duração da porção estável, nem a vogal subsequente para que o som possa ser percebido e compreendido como correto pelo ouvinte. Isto também indica que o contexto pode ser igualmente relevante para a percepção de determinadas características acústicas para o ouvinte, e não só para o falante. Assim, acredita-se que o conjunto dos parâmetros seja mais importante do que a análise de um parâmetro feito de forma isolada.

Ainda analisando os dados do GC, os valores obtidos para as líquidas /r/ e /ʎ/ por meio da análise do slope do som inserido para a vogal e, para a líquida /l/, considerando-se o slope da líquida para a vogal, foram observadas diferenças estatisticamente significante no F1 para sílabas e vocábulos, entretanto, estes resultados foram diferentes nas duas situações avaliadas. Durante a produção das sílabas observou-se que a velocidade da mudança dos formantes (Hz) dentro de um determinado período de tempo (ms), ou seja, a velocidade com que ocorre a transição da líquida em questão para a vogal subsequente, foi maior para /l/ do que para /r/ e /ʎ/. Já na produção das líquidas inseridas nos vocábulos, essa mudança

apresentou resultados da líquida /l/ iguais aos de /r/, sendo ambos maiores que os de /ʎ/.

Considerando-se que os valores da porção estável do /l/ foram menores do que os apresentados por /r/ e /ʎ/, pode-se supor que durante a produção de sílabas isoladas, que são unidades menores que os vocábulos, existe uma tendência em diminuir a duração da porção estável da líquida e aumentar a velocidade de articulação para que ocorra a produção da vogal subsequente. Neste caso, apesar da duração total do som-alvo /l/ ter sido maior do que o das outras duas líquidas pode-se verificar que o /l/ depende mais da vogal subsequente e da velocidade com que se articula a esta, do que da duração da sua porção estável para que possa ser percebida como tal, conforme discutido no parágrafo anterior. O contrário também parece ser verdade para as outras duas líquidas /r/ e /ʎ/. O fato de elas serem mais curtas (duração total do som-alvo menor que /l/) e apresentarem uma porção estável maior indica que sua identificação, pelo menos na produção das sílabas isoladas, depende mais da porção estável do que da velocidade com que elas se articulam com a vogal subsequente.

Os resultados apresentados no estudo dos vocábulos emitidos pelo GC indicando que os valores do slope da líquida /l/ foram iguais aos de /r/, sendo ambos maiores que os de /ʎ/, talvez possam estar relacionados aos valores também estatisticamente significantes de F1, F2 e F3 do som inserido que demonstraram que os valores desses três formantes foram maiores para /r/ do que para /ʎ/. Pode-se considerar que o fato de F1, F2 e F3 serem maiores na líquida /r/ quando comparada ao /ʎ/, bem como sua duração, contribui de alguma maneira para aumentar a velocidade da mudança do /r/ para a vogal subsequente.

O contrário foi notado para /ʎ/ que por ter apresentado valores de duração e de coarticulação dos três primeiros formantes menores, também apresentou uma velocidade de mudança articulatória menor que a de /r/. Vale ressaltar que este parâmetro (F1, F2 e F3 do som inserido) não foi analisado para a líquida /l/ devido à ausência desta característica articulatória durante sua produção (para este som foi

analisado diretamente a transição da líquida para a vogal subsequente) e, portanto, o fato de ter apresentado valores de slope para a vogal subsequente iguais aos de /r/ não pode ser considerado como um fator decisivo para sua produção.

Pensando em termos terapêuticos, estes resultados da produção de fala de crianças sem alterações de fala e linguagem são interessantes, pois sempre considerou-se diante do processo fonológico de simplificação de líquidas que a diferença entre a produção dos sons /l/ e /r/ está somente na velocidade articulatória, uma vez que o ponto articulatorio utilizado na produção de ambos é o mesmo. Entretanto, estes achados demonstram que, além deste fator, a língua apresenta uma maior movimentação ascendente e descendente durante a produção do /l/ e uma mudança ântero-posterior mais acentuada na produção do /r/. Apesar de ser uma mudança sutil, isto pode ser um grande aliado e uma pista acústica a mais para que estas crianças consigam maior êxito na produção adequada destes sons.

A produção das sílabas e vocábulos realizados pelas crianças do GTF apresentou resultados mais diversificados. Desta forma, a tentativa de traçar uma descrição ou uma análise comparativa entre os resultados obtidos para as sílabas isoladas e vocábulos, conforme foi feito para o GC, foi mais difícil. Os únicos parâmetros que apresentaram certa semelhança nos resultados apresentados após a análise estatística foram em relação à análise da porção estável e do slope do som inserido para a vogal. Estes resultados corroboram os achados anteriores em relação à variabilidade de produção que as crianças do GTF apresentaram no decorrer do trabalho tanto do ponto de vista articulatorio quanto do acústico.

Os estudos de CROSBIE et al. (2005) indicam que as crianças com problemas de fala formam um grupo heterogêneo em termos de gravidade e de tipos de erros. Além disso, os autores descrevem quatro subgrupos cuja classificação reflete o nível em que ocorreu a alteração na cadeia do processamento de fala. Dentre eles, o nível articulatorio é o que demonstra uma inabilidade na produção de um fonema específico isolado ou dentro de um contexto fonético. PERKELL et al. (1995) também descreveram que um mesmo som poder ser produzido de várias maneiras diferentes como se houvesse uma equivalência motora. Especificamente para as líquidas, ESPY-WILSON et al. (2000) e MCGOWAN et al. (2004) relataram

que sua produção é realizada com grande variabilidade articulatória o que acaba sendo um fator complicador dos estudos com esses sons.

Em relação à duração da porção estável foi possível observar que estes valores para o F1 tanto nas sílabas como nos vocábulos, mostraram valores de /l/ iguais aos de /ʎ/ e maiores que os de /r/, sendo que este último som foi produzido como /l/ por praticamente todas as crianças do grupo. Isto indica que o GTF utiliza-se desta pista acústica como um diferenciador entre os sons que produz, independentemente de tê-los produzido da maneira correta (/l/ e /ʎ/) ou não (/r/). O fato de a porção estável no F1 do /l/ ter sido maior do que a empregada no /r/ produzido como /l/ indica que apesar da produção do som ser errada, ou seja, da dificuldade motora na produção do som correto, as crianças do GTF percebem uma característica acústica importante e tentam, de alguma maneira, reduzir a duração da porção estável para tentar aproximar sua produção errônea do que deveria ser a produção do som correto. Apesar de resultados semelhantes terem sido observados também na análise da porção estável do F2 e do F3 na produção dos vocábulos, durante a produção das sílabas esses parâmetros apresentaram valores de /l/ maiores que os de /ʎ/ que foram maiores que os de /r/. Vale ressaltar que mesmo com esta diferença, os valores de /l/ e /ʎ/ foram maiores que os de /r/, o que permite, de certa forma, concluir novamente que esta pista é um importante diferenciador acústico entre a produção das três líquidas realizadas pelo GTF.

Além disso, o GTF utilizou-se da duração da porção estável principalmente como um importante diferenciador entre o /l/ produzido corretamente e o mesmo som produzido em substituição ao /r/. Isto demonstra que apesar de ter sido perceptivamente identificado como um /l/, a porção estável destes sons é diferente. Conforme características acústicas apresentadas na produção do /r/, este som quando produzido de maneira substituída por /l/, apresentou a duração da porção estável mais curta que o /l/ produzido adequadamente reforçando o fato de que essas crianças já são capazes, de alguma forma, de diferenciar estes dois sons acusticamente, mas ainda não o fazem do ponto de vista articulatório.

Este fato é importante, pois indica que as crianças do GTF conseguem produzir uma diferença na duração da porção estável entre o /l/ e o /r/ que não é percebida pelo ouvinte, mas que parece ser a responsável por torná-los diferentes. Considerando-se que a porção estável do som é a grande responsável por transmitir, principalmente ao ouvinte, as características acústicas do som que se quer produzir, pode-se inferir que as crianças do GTF se utilizam dessa característica acústica do som durante sua produção e que tentam, pelo menos do ponto de vista acústico, mostrar ao ouvinte que elas estão produzindo dois sons diferentes. Embora a duração da porção estável vista de forma isolada não seja suficiente para fazer com que o ouvinte perceba uma diferença na produção do som, neste caso, ela foi a pista mais saliente e mais facilmente utilizada pelo GTF.

Outro parâmetro que permite alguma reflexão sobre a produção das crianças do GTF é o slope do som inserido para a vogal que apresentou resultados semelhantes para F1, F2 e F3 nas sílabas e, nos vocábulos, semelhantes para F1 e F2. Estes resultados permitem verificar que a velocidade de mudança da líquida para a vogal foi sempre maior para a líquida /l/ do que para /ʎ/ e para /r/ (produzido como /l/). Assim como no estudo realizado para o GC, este parâmetro analisado para a líquida /l/ foi diferente do analisado para as outras duas líquidas uma vez que o /l/ não apresenta as mesmas características de transição articulatória que /ʎ/ e /r/. Isto, talvez, tenha influenciado no fato do /l/ ter apresentado valores maiores uma vez que a velocidade de mudança desta líquida para a vogal subsequente foi feita de maneira direta, diferente da forma analisada para a líquida /ʎ/ que apresentou duas transições, uma da líquida para a vogal epentética inserida entre a líquida e outra desta vogal inserida para a vogal subsequente propriamente dita. Isto permite verificar novamente a diferenciação acústica que este grupo produziu principalmente em relação ao /l/ produzido corretamente e ao /r/ produzido como /l/. Neste caso, o /r/ produzido como /l/ foi analisado da mesma maneira que o /l/ produzido de maneira correta, ou seja, somente uma transição foi analisada, a da líquida para a vogal.

Esta análise demonstrou que a velocidade de mudança de um som para o outro durante a produção do /l/ realizado de maneira correta foi maior do que a do /r/

produzido como /l/. Mesmo que esses dados não tenham influenciado o julgamento perceptivo que o avaliador fez e que o permitiu classificar o /r/ produzido pelas crianças do GTF como um /l/, quando analisado em conjunto com os resultados obtidos na análise da porção estável do som, estes achados conduzem a uma importante observação. Apesar das crianças do GTF se apoiarem na duração da porção estável como um parâmetro acústico relevante para sua produção, sua dificuldade articulatória não permite que eles continuem a produzir essa diferenciação acústica nos outros parâmetros estudados quando são solicitados a mudar a postura articulatória de um som para o outro. Devido a essa dificuldade articulatória, a mudança do som-alvo para a vogal subsequente acaba sendo mais lenta o que não contribui para que o ouvinte durante a análise perceptivo-auditiva do som utilize outras pistas acústicas que possam mudar seu julgamento.

Talvez, este dado indique que para o ouvinte, as informações trazidas pela duração da porção estável sejam menos relevantes do que as informações acústicas transmitidas pela transição do som-alvo para a vogal subsequente. Desta forma, supõe-se que, além das crianças do GTF não conseguirem manter uma produção estável do ponto de vista acústico e articulatório, parece que a percepção auditiva do ouvinte tende a selecionar alguns aspectos acústicos em detrimento de outros para o reconhecimento do som. Acredita-se que esta relevância de pistas acústicas e articulatórias varie de som para som e que, portanto, outros estudos na mesma linha de pesquisa devam ser realizados.

A análise dos valores de transição para F1, F2 e F3 da líquida /l/ para a vogal subsequente nas sílabas e vocábulos apresentou valores estatisticamente significantes somente para o GTF. Para este grupo, os valores da transição de F1 foram menores que os de F2 que foram iguais aos de F3. Isto indica que a mudança da posição articulatória que ocorre na transição da produção do som-alvo para a vogal no GC ocorreu de forma mais linear entre os três formantes e, por isso, não houve diferenças entre eles. Já o GTF produziu esta mudança de posição da língua mais rapidamente no sentido ântero-posterior (representado pela mudança no F2) do que no sentido da altura da língua (representado pela mudança no F1). Além disso, vale destacar que estes resultados demonstram que, apesar de perceptivamente os dois grupos terem produzido da maneira correta o som /l/, em

sílabas e vocábulos, este som apresentou valores de transição para a vogal diferente entre eles, reafirmando a variabilidade de produção existente entre os dois grupos.

A análise dos valores de transição para F1, F2 e F3 da líquida /r/ foi separada em duas análises distintas. A primeira verificou a transição do som-alvo para a vogal epentética inserida durante a produção do som-alvo inserido nas sílabas e nos vocábulos e a segunda, do som inserido existente entre a vogal epentética e a vogal subsequente. A primeira delas foi analisada somente no GC, uma vez que o som-alvo /r/ foi produzido como /l/ pelo GTF e, portanto, esta separação não pode ser observada. Na produção das sílabas os valores da transição do GC foram menores em F1 do que em F2 do que em F3, indicando uma maior velocidade de transição empregada no terceiro formante quando comparado aos outros dois.

Para os vocábulos, observaram-se resultados semelhantes com a diferença que, desta vez, os valores de F3 foram iguais aos de F2 e maiores que os de F1. Ao contrário do apresentado durante a produção do /l/ onde aparentemente a transição da líquida /l/ para a vogal acontece de maneira mais uniforme, para o /r/ esta transição ocorre mais lentamente no sentido da altura da língua (representado pela mudança no F1) do que no sentido ântero-posterior (representado pela mudança no F2), o que foi igualmente observado durante a produção da líquida /l/ realizada pelo GTF.

Considerando-se a segunda análise realizada em relação à transição do som inserido para a vogal subsequente, os resultados mostraram significância estatística somente para as sílabas. Nos dois grupos estudados observou-se que a transição de F1 foi menor que a de F2 e F3 que, por sua vez, foram iguais. Estes dados mostram que, de forma geral, a transição do F1 tanto para o GC quanto para o GTF, independentemente da transição realizada (do som-alvo para a vogal epentética ou dela para a vogal) sempre foi menor do que a dos outros dois formantes. Isto novamente sugere que a movimentação no sentido da altura da língua (representado pela mudança no F1) ocorre mais lentamente do que a movimentação realizada no sentido ântero-posterior (representado pela mudança no F2).

Apesar do som produzido pelo GTF ter sido o /l/ ao invés do /r/, isto não implicou em mudanças nos valores da transição dos formantes analisados o que demonstra que a diferenciação acústica utilizada pelos sujeitos deste grupo não depende do som inserido com a vogal subsequente, sugerindo que a produção errônea do som-alvo esteja ligada a alguma característica acústica e/ou articulatória utilizada antes do início do processo de transição e da consequente mudança articulatória para a vogal subsequente.

Para a líquida /ʎ/, assim como realizado na análise da líquida /r/, os valores de transição para F1, F2 e F3 foram separados em duas análises distintas. A primeira verificou a transição do som-alvo para a vogal epentética inserida durante a produção do som-alvo inserido nas sílabas e nos vocábulos e a segunda, do som inserido existente entre a vogal epentética e a vogal subsequente. O GC apresentou as mesmas diferenças para sílabas e vocábulos na transição do som-alvo para o som inserido indicando que os valores de F1 foram menores que os de F2 e iguais aos de F3, enquanto para a transição do som inserido para a vogal, foram observados valores de F1 iguais aos de F3 e menores que os de F2, também para as sílabas e para sílabas e vocábulos.

Ainda na análise da líquida /ʎ/ para o GTF observou-se a mesma diferença para sílabas e vocábulos nas duas variáveis estudadas indicando valores de F1 sempre menores que os de F2. Assim como observado durante a produção das outras líquidas, observa-se que o GTF, apesar de apresentar uma produção muito semelhante aos sujeitos do GC, não foi capaz de reproduzir acusticamente a diferença existente entre a transição do som-alvo para a vogal epentética da transição do som inserido entre a vogal epentética e a vogal subsequente, conforme demonstrado durante a produção da líquida /ʎ/ realizada pelo GC.

Mais uma vez, estes dados reforçam as dificuldades encontradas pelas crianças com transtorno fonológico que participaram deste estudo em produzir os sons estudados com a mesma precisão acústica e articulatória que as crianças sem alterações de fala e linguagem.

Hipótese 3- Há diferenças entre os dois grupos estudados de acordo com os parâmetros acústicos analisados.

Confirmada para alguns parâmetros

Na comparação entre grupos tanto para sílabas como para vocábulos observou-se que, de forma geral, os valores apresentados pelo GC foram maiores do que os do GTF.

Nas sílabas contendo a líquida /l/, parece que o GC não se utilizou somente dos parâmetros indicativos de tempo, ou seja, da duração, para diferenciar sua produção. Além disso, este grupo também se aproveitou das informações acústicas trazidas pelas freqüências formantes, em especial F1 e F2. O GTF, ao contrário, utilizou-se principalmente da duração como grande caracterizador acústico da sua produção. Este resultado demonstra que a duração deve ser uma pista mais saliente para o GTF do que as outras pistas acústicas.

Os parâmetros duração da transição do som-alvo para a vogal subsequente no F1, F2 e F3 e o slope do som-alvo para a vogal no F3 apresentaram valores de GTF maiores que os de GC (GTF>GC).

Já para os vocábulos com a líquida /l/, pode-se verificar que o parâmetro duração foi o grande diferenciador entre os dois grupos já que a duração do som-alvo, assim como a duração da porção estável para F2 foram maiores para o GC enquanto a duração da vogal subsequente apresentou valores maiores para o GTF comparativamente ao GC.

Estes resultados indicam que para a produção da líquida /l/, tanto as crianças do GC como as do GTF utilizaram-se da pista de duração para diferenciá-la das outras líquidas. Apesar das diferenças estatisticamente significantes indicarem que o GC produz esta líquida com maior duração do que o GTF, o fato deste ter sido o único parâmetro em que tais diferenças foram observadas demonstra que a duração é uma pista acústica muito importante para a produção do /l/.

Um aspecto importante identificado durante a produção das sílabas é o fato de terem sido observadas diferenças nas freqüências formantes F1 e F2, além das daquelas observadas no parâmetro duração. Isto indica que para a produção das sílabas, as crianças do GC utilizaram-se de uma pista extra que as ajudou na diferenciação acústica da produção do /l/ diferentemente das outras duas líquidas

estudadas. A pista freqüência, ao contrário da duração, não foi utilizada pelas crianças do GTF o que demonstra sua dificuldade de seleção e de utilização dos diferentes parâmetros acústicos aos quais está exposta. Mesmo sendo um som de relativamente fácil produção, quando colocado em sílabas, o /l/ necessita de parâmetros acústicos outros além da duração para ser produzido e percebido adequadamente. Os estudos de EGUCHI & HIRSH (1969) indicaram que os aspectos temporais da fala são adquiridos antes das características espectrais. Este achado pode explicar a dificuldade de seleção dos aspectos temporais de maior saliência para as crianças do GTF. A preferência pela utilização da pista temporal em detrimento das características espectrais pelos sujeitos deste grupo reforça, mais uma vez, sua imaturidade no processamento motor da fala.

A dificuldade detectada no GTF em relação à seleção e aplicação dos parâmetros acústicos mais relevantes na produção das líquidas em um determinado contexto demonstra, mais uma vez, um atraso na maturação do processamento motor da fala, que se reflete na fonologia. Estes achados estão de acordo com os estudos de STONE & STOEL-GAMMON (1994) e TYLER & McOMBER (1999) que demonstraram que as dificuldades apresentadas no planejamento fonológico ou na execução da combinação articulatória durante a fala de crianças com transtorno fonológico ocorrem, em parte, por causa da falta de maturação dos sistemas responsáveis pelo controle destes movimentos.

De maneira geral, nas sílabas e vocábulos com a líquida /r/ produzidos adequadamente pelos sujeitos do GC e de maneira substituída por /l/ pelo GTF, todos os parâmetros envolvendo a pista acústica de duração apresentaram valores do GTF maiores que os do GC, enquanto nos parâmetros envolvendo a velocidade de transição da líquida para a vogal subsequente (slope) os valores foram maiores para o GC do que os encontrados para o GTF.

Estes resultados indicam que a produção do /r/ realizado de maneira correta pelo GC é mais curta em termos de duração e mais rápida considerando-se a velocidade da movimentação articulatória do que o /r/ produzido como /l/ pelo GTF.

Este dado reforça que a duração é uma pista acústica muito importante durante a produção dessas duas líquidas. Além disso, os resultados obtidos demonstram que quanto maior a duração empregada na produção da líquida em questão, menor será a velocidade articulatória utilizada na transição desta líquida

para vogal subsequente e, ao contrário, quanto menor a duração, maior será a velocidade articulatória desta mudança. Assim pode-se dizer que o /r/ produzido com a duração mais curta também requer uma velocidade mais rápida de movimentação de língua para que possa ser percebido como tal. Isto demonstra que a velocidade mais lenta de produção implica necessariamente numa duração aumentada do som. Embora o GTF utilize o parâmetro duração para diferenciar os sons que produz entre si, sua fala é mais lenta do que a do GC o que pode também interferir na percepção do ouvinte.

Devido ao fato do /r/ ser uma líquida de curta duração, a velocidade articulatória empregada na transição desta líquida para a vogal subsequente também é uma pista acústica importante para que ela seja produzida de forma adequada. Isto indica que mesmo que um determinado som, no caso a líquida /r/, seja produzido de um modo mais curto em termos de duração, se ele for produzido com uma velocidade articulatória mais lenta pode ser que este som não seja identificado como o alvo, ou seja, provavelmente ele será percebido pelo ouvinte como distorcido. Mais uma vez, estes resultados reforçam a inter-dependência inversamente proporcional desses dois parâmetros.

BUTCHER (1989) relata que a ponta da língua tende a se movimentar mais rapidamente do que a parte posterior da língua e que a velocidade articulatória está diretamente relacionada à magnitude do movimento articulatório. Estes resultados também corroboram o estudo de WERTZNER et al. (2007) que indicou que a produção do /r/ realizada de maneira distorcida ou substituída devido a uma dificuldade do controle motor faz com que as crianças desenvolvam diferentes estratégias de aproximação do som-alvo para que possa ser compreendida.

Na análise das sílabas e dos vocábulos com /r/ observou-se que o GTF novamente utilizou-se primordialmente da pista acústica de duração para diferenciar sua produção das outras líquidas, enquanto, pelo menos para as sílabas, o GC utilizou-se principalmente das frequências formantes de F1 e F2 para realizar esta diferenciação.

A duração da vogal subsequente apresentou valores maiores para o GTF nos dois contextos avaliados (sílabas e vocábulos). Isto sugere que para a produção da

líquida /ʁ/ o GTF utilize como apoio para sua produção o prolongamento da vogal subsequente, prolongando assim, sua duração.

A comparação das produções da líquida /l/ realizadas pelo GC com a líquida /r/ produzida pelos sujeitos do GTF como /l/ foi realizada para verificar se as produções do GTF possuíam as mesmas características acústicas presentes na líquida /l/ quando produzida corretamente pelo GC uma vez que todas as produções do /r/ realizadas pelas crianças com transtorno fonológico foram perceptivamente identificadas como /l/.

Os resultados desta análise indicaram que, tanto para as sílabas como para os vocábulos, o parâmetro duração foi um grande diferenciador mostrando que as sílabas com a líquida /l/ produzidas pelo GTF tendem a ser mais curtas, ou seja, menos longas do que as produzidas pelo GC. Isto indica que, apesar de a líquida /r/ ser identificada auditivamente como /l/, as crianças desse grupo a diferenciam de alguma forma, principalmente pela pista acústica de duração, da líquida /l/ produzida pelos sujeitos do GC. O mesmo resultado já havia sido observado na comparação intra-grupo para o GTF entre o /l/ produzido corretamente e o /r/ substituído por /l/.

As figuras 36, 37, 38 e 39 exemplificam quatro análises espectrográficas obtidas durante a análise dos dados. A figura 36 representa uma espectrografia de um sujeito do gênero masculino do GC produzindo a sílaba /ra/ corretamente e a figura 37 representa a espectrografia de um sujeito do gênero masculino do GTF produzindo a sílaba /ra/ substituída por /la/. Já a figura 38 representa uma espectrografia da sílaba /la/ produzida por um sujeito do gênero masculino do GC, enquanto a figura 39 representa a mesma sílaba produzida por um sujeito do gênero masculino do GTF. Ambas foram produzidas corretamente pelos dois sujeitos.

Figura 36- Exemplo de análise espectrográfica da sílaba /ra/ produzida corretamente por um sujeito do GC.

Figura 37- Exemplo de análise espectrográfica da sílaba /ra/ produzida como /la/ por um sujeito do GTF.

Figura 38- Exemplo de análise espectrográfica da sílaba /la/ produzida corretamente por um sujeito do GC.

Figura 39- Exemplo de análise espectrográfica da sílaba /la/ produzida corretamente por um sujeito do GTF.

Estes resultados, quando analisados em conjunto, reforçam a possibilidade de diferenciação acústica que as crianças do GTF são capazes de fazer entre sua produção correta e incorreta do som, porém também evidenciam sua dificuldade articulatória. Apesar desta dificuldade presente na produção do som-alvo /r/ por este grupo, a pista acústica de duração lhes permite diferenciar uma produção da outra. É interessante observar que, mesmo reduzindo a duração do som, como uma tentativa de aproximá-lo das características presentes na líquida /r/, esta diminuição não é suficiente para distorcer o som ou para que o ouvinte perceba auditivamente esta diferença. Além disso, a velocidade da mudança de posição articulatória (demonstrado pelo slope) para o primeiro formante também não foi capaz de auxiliar na diminuição da duração e numa maior precisão da produção articulatória deste som uma vez que tanto para as sílabas quanto para os vocábulos, estes valores também foram maiores para o GC. Apesar de, para os vocábulos, o GTF ter apresentado um prolongamento da vogal subsequente, quando comparados aos valores do GC, este aumento na duração não foi suficiente para que o ouvinte fosse capaz de detectar alguma mudança que influenciasse no seu padrão de julgamento do som.

Estudo B - Análise Perceptiva

Hipótese 4- Não há diferenças entre as análises perceptivas realizadas pelos diferentes grupos de juízes

Confirmada

Apesar das duas listas terem sido criadas para evitar que ocorresse efeito de lista, os resultados mostraram que a lista 1 apresentou maior número de erros que a lista 2. Aparentemente, esta diferença entre as duas listas aplicadas não ocorreu por um problema de apresentação uma vez que ambas foram gravadas pelo mesmo avaliador, com intervalo de tempo de apresentação entre um vocábulo e/ou sílaba e outro padronizado. Serão necessárias novas aplicações do procedimento em outros grupos de juízes e a realização de novas comparações.

Considerando-se a população de juízes estudada, observou-se que os alunos da pós-graduação apresentaram maior número de erros no julgamento perceptivo do que os da graduação quando os resultados foram comparados aos dados obtidos inicialmente pela avaliadora. Isto quer dizer que os alunos da graduação apresentaram respostas mais compatíveis com a transcrição feita inicialmente pela examinadora do que os pós-graduandos.

Os alunos da pós-graduação descreveram muitos dos sons ouvidos como produções distorcidas, o que não foi observado quando os alunos da graduação transcreveram sua percepção sobre as amostras de fala apresentadas. Isto talvez tenha ocorrido porque os estudantes da graduação, pelo fato de não estarem acostumados a fazer transcrições fonéticas com tanta freqüência quanto o outro grupo, tendem a ouvir o som da maneira como ele é apresentado, sem fazer outros julgamentos perceptivos que talvez tenham sido empregados pelos pós-graduandos. Devido ao fato das distorções serem sons de difícil identificação, e pelo fato dos pós-graduando participantes terem conhecimento em linhas gerais de alguns dos objetivos desta pesquisa, acredita-se que seu julgamento perceptivo tenha sido mais rigoroso e com isso, acabaram percebendo alterações nos sons produzidos que, na realidade, não existiam.

KENT (1996) apresentou um estudo afirmando que juízes que possuem grande experiência em realizar julgamentos perceptivos estão mais sujeitos a serem influenciados pelo conhecimento prévio que possuem das alterações e, muitas

vezes, deixam que isto influencie diretamente no julgamento que estão realizando. Isto ocorre porque quando, um indivíduo com experiência prévia em alterações de fala é solicitado a realizar um julgamento perceptivo, ele presume que a amostra a qual será apresentado deve conter somente sons alterados e, inconscientemente, acaba tentando distinguir detalhes de cada um dos sons produzidos ao invés de julgar o som de uma forma mais abrangente, atentando-se para a sílaba, ou vocábulo, como um todo.

Apesar desta diferença entre os juízes ter sido marcante, vale destacar que, quando o número de acertos dos dois grupos foi comparado ao julgamento perceptivo auditivo com apoio visual por meio da análise espectrográfica realizado pela avaliadora, obteve-se uma média de 87,8% de acertos. Isto indica que, mesmo com as diferenças apresentadas, os juízes foram capazes de identificar corretamente a grande maioria das líquidas produzidas pelas crianças do GC e do GTF demonstrando que a espectrografia auxilia no refinamento do julgamento, mas que a análise perceptivo-auditiva isolada ainda é uma grande aliada do fonoaudiólogo clínico.

Em relação aos erros apresentados, observou-se que os estudantes da graduação apresentaram mais erros de identificação na sílaba contendo a líquida /r/ seguida pela vogal /i/ e na palavra /ʒakaˈrɛ/. Já os alunos da pós-graduação apresentaram maior dificuldade na identificação correta da sílaba /ra/ e da palavra /paˈʌsu/. Independentemente da vogal subsequente, as sílabas contendo a líquida /r/ foram as que mais apresentaram erros de identificação. Em sua maioria, estas sílabas foram identificadas como /r/ distorcido ou como /l/ pelos dois grupos de sujeitos participantes do julgamento.

Este resultado também pode ser observado nos vocábulos identificados pelo grupo de alunos da graduação, entretanto, surpreendentemente, a palavra que mais apresentou erros de identificação pelo grupo de pós-graduando foi /paˈʌsu/, ou seja, a líquida /ʌ/ e não a líquida /r/, como era esperado. Este resultado confirma novamente a tendência que este grupo apresentou em supostamente identificar substituições e/ou distorções em sons que haviam sido produzidos corretamente pelas crianças da amostra selecionada para apresentação.

De maneira geral, as sílabas foram mais difíceis de serem corretamente identificadas pelos dois grupos de juízes independentemente da lista de apresentação a que foram submetidos. Este resultado confirma os dados da análise acústica que também indicaram que as sílabas apresentaram mais erros de produção pelas crianças do GTF e até do próprio GC do que os vocábulos. Talvez a coleta de amostras de fala por meio de repetição de sílabas deva ser utilizada com mais cautela já que, pelo fato de não possuírem significado nem tantas pistas acústicas salientes como os vocábulos, sua realização e sua percepção são mais deficientes do que os vocábulos.

De forma geral, a pesquisa realizada sugere que os parâmetros acústicos analisados nas líquidas /l/, /r/ e /ʁ/ produzidas em sílabas isoladas e em palavras foram suficientes para descrever as principais características acústico-articulatórias da população estudada, apontando ainda, a possibilidade de aplicação desses parâmetros na prática clínica fonoaudiológica, além da pesquisa.

Foi observado que as crianças do GC aplicaram um maior número de parâmetros acústicos na diferenciação das produções das líquidas do que as crianças do GTF. No caso do GC, as crianças utilizaram os parâmetros acústicos da duração e das frequências formantes como grande diferenciador, enquanto o GTF utilizou predominantemente a duração.

Destaca-se ainda que a análise do slope, habitualmente utilizada para descrições e comparações da fala em indivíduos disártricos, mostrou-se um parâmetro importante uma vez que indicou diferenças entre o GTF e o GC. Tais diferenças evidenciam a diminuição da velocidade de produção dos sons da fala nas crianças do GTF.

Outro parâmetro que se mostrou importante foi a grande influência das vogais subseqüentes nas líquidas do português brasileiro. Essa também é uma informação facilitadora da seleção de alvos durante a intervenção fonoaudiológica no transtorno fonológico.

A análise perceptiva que comparou o julgamento dos dois grupos de juízes ao da pesquisadora evidenciou maior dificuldade na identificação correta das sílabas e palavras com a líquida /r/. Isso demonstra que o fonoaudiólogo aplica de forma adequada o julgamento perceptivo auditivo, porém em alguns sons como a líquida

/r/, a complementação com a análise acústica facilita a assertividade da identificação do som.

Estudos como os realizados na presente pesquisa auxiliam o fonoaudiólogo clínico a melhor compreender a relação existente entre a movimentação articulatória e as características acústicas dos sons da fala conduzindo, assim, a uma avaliação fonoaudiológica mais específica e a um processo terapêutico melhor direcionado às alterações de fala específicas.

Este estudo permitiu verificar e concordar com outros estudos que as líquidas são sons difíceis de serem estudados devido a suas características acústicas e articulatórias. Além disso, outro fator a se considerar é o de que esses sons possuem uma grande variabilidade de produção dentro da mesma língua e quando comparados em diferentes línguas, o que torna ainda mais complicada sua análise.

O primeiro objetivo deste trabalho foi descrever e comparar as características acústicas das líquidas /l/; /r/ e /ʎ/ do português brasileiro em falantes de dois grupos de crianças, um com desenvolvimento típico de fala e linguagem e outro com transtorno fonológico. Em relação a este objetivo pode-se concluir que os parâmetros acústicos selecionados para este estudo foram capazes de descrever as principais características acústicas dos sons estudados. Dentre eles, os parâmetros responsáveis por descrever os valores das frequências formantes, da duração das líquidas, da duração da porção estável e do slope, foram os que mais contribuíram para diferenciar os sons intra e inter-grupos.

Além disso, a comparação inter-grupos revelou que, de forma geral, as crianças do GTF apresentam um processamento motor da fala mais imaturo que seus pares do GC. Isto pode ser observado pelo fato das crianças do GTF utilizarem um menor número de parâmetros acústicos para caracterizar sua fala e para diferenciar sua produção das líquidas umas das outras, quando comparadas às crianças do GC. A duração foi o parâmetro acústico mais utilizado pelo GTF, enquanto o GC utilizou-se deste parâmetro juntamente com os valores da frequência fundamental para melhor caracterizar sua produção.

O segundo objetivo do presente trabalho foi descrever e comparar a percepção auditiva das líquidas apresentadas a juízes. Este estudo permitiu concluir que o som /r/ é o mais difícil de ser identificado, independentemente de ser produzido corretamente ou incorretamente. Apesar dos juízes da pós-graduação terem apresentado mais erros de identificação do que os juízes da graduação, o maior número de erros foi na líquida /r/.

ANDERSON, R & SMITH, B. Phonological development of two year old monolingual Puerto Rican spanish speaking children. *Journal of Child Language*, 13: 57-78, 1987.

ANDRADE CRF, BEFI-LOPES DM, FERNANDES FDM, WERTZNER HF. ABFW Teste de linguagem infantil nas áreas de fonologia, vocabulário, fluência e pragmática. Carapicuíba; Ed. Pró-Fono; 2000.

ANDRADE CRF. Fluência. In ANDRADE CRF, BEFI-LOPES DM, FERNANDES FDM, WERTZNER HF. ABFW Teste de linguagem infantil nas áreas de fonologia, vocabulário, fluência e pragmática. Carapicuíba; Ed. Pró-Fono; 2000.

BEFI-LOPES DM. Vocabulário. In ANDRADE CRF, BEFI-LOPES DM, FERNANDES FDM, WERTZNER HF. ABFW Teste de linguagem infantil nas áreas de fonologia, vocabulário, fluência e pragmática. Carapicuíba; Ed. Pró-Fono; 2000.

BEHLAU, M. *Voz, o livro do especialista – Volume I*. Rio de Janeiro: Livraria e Editora Revinter Ltda, 2001.

BERNSTEIN, DK. *The Nature of language and its disorders*. In BERNSTEIN, DK & TIEGERMAN-FARBER, E. *Language and communication disorders in children – fourth edition*. Allyn & Bacon, Needham Heights, MA, 1997 (614p.).

BORDEN, GJ; HARRIS, KS & RAPHAEL, LJ. *Speech science primer: physiology, acoustic and perception of speech*. 3 ed. London, Williams & Wilkins, 1994. Função logarítmica. Disponível em: <http://sapp.telepac.pt/criarplus/mat/logarit/log.html>. Acesso em novembro, 2006.

BUTCHER, A. Measuring coarticulation and variability in tongue contact patterns. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 3(1): 39-47, 1989.

CALVERT, DR. *Descriptive phonetics*. Division Thieme-Stratton, Inc., New York, 1980 (247p.).

CARMELL, T. *Spectrogram reading home page* (1997). Disponível em: http://cslu.cse.ogi.edu/Tutordemos/spectrogramreading/spectrogram_reading.html >. Acesso em junho, 2003.

CASAES, EJ. *Descrição acústico-articulatória dos sons da voz - para um modelo dos sons do português do Brasil*, 1990. (Dissertação de Doutorado. Departamento de Lingüística da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo).

CASTRO MM. Estudo da estimulabilidade de crianças com desenvolvimento típico e com distúrbio fonológico para os fonemas líquidos laterais e vibrante simples. [dissertação de mestrado]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2004.

CATFORD, JC. *A practical introduction to phonetics*. New York: Oxford University Press Inc., 1994.

CHANEY, C. Acoustic analysis of correct and misarticulated semivowels. *Journal of Speech and Hearing Research*, 31: 275-87, 1988.

CLARCK, J & YALLOP, C. *An introduction to phonetics and phonology*. Blackwell Publishers LTD, 1995.

DALSTON, RM. Acoustic characteristics of English /w, r, l/ spoken correctly by young children and adults. *Journal of Acoustical Society of America*, 57: 462-69, 1975.

DYSON, AT. Phonetic inventories of 2 and 3 year old children. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 53: 89-93, 1988.

EDWARDS, ML. Phonological assessment and treatment in support of phonological processes. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 23: 233-40, 1992.

EGUCHI, S & HIRSH, IJ. Development of speech sounds in children. *Acta Oto-Laryngologica, Supplementum*, 257: 307-56, 1969.

ESPY-WILSON, CY; BOYCE, SE; JACKSON, M; NARAYANAN, S & ALWAN, A. Acoustic modeling of American English /r/. *Journal of the Acoustical Society of America*, 108(1): 343-356, 2000.

FARNETANI, E. *Coarticulation and connected speech*. In HARDCASTLE, WJ & LAVER, J. *The handbook of phonetic sciences*. Blackwell Publishers, Ltd – Cambridge, Massachusetts, USA, 1997.

FERNANDES FDM. Pragmática. In ANDRADE CRF, BEFI-LOPES DM, FERNANDES FDM, WERTZNER HF. ABFW Teste de linguagem infantil nas áreas de fonologia, vocabulário, fluência e pragmática. Carapicuíba; Ed. Pró-Fono; 2000.

FEY, ME. Phonological assessment and treatment articulation and phonology: inextricable constructs in speech pathology. *Language Speech and Hearing Services in Schools*, 23: 225-232, 1992.

FILIPSSON, M. *Speech analysis tutorial*. Disponível em :<<http://www.ling.lu.se/research/speechtutorial/tutorial.html>>. Acesso em junho, 2003.

FLIPSEN JR, P; SHRIBERG, LD; WEISMER, G; KARLSSON, HB & MCSWEENEY, JL. Acoustic phenotypes for speech-genetics studies: reference data for residual /ɜ/ distortions. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 15(8): 603-630, 2001.

FLANAGAN, JL. *Speech analysis synthesis and perception*. Head, Acoustics Research Department Bell Laboratories. New Jersey: Murray Hill, 1972.

FOLKINS, JW & BLEILE, KM. Taxonomies in biology, phonetics, phonology, and speech motor control. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 55: 596-611, 1990.

FOWLER, CA. Listeners do hear sounds, not tongues. *Journal of Acoustical Society of America*, 99 (3): 1730-41, 1996.

FUCCI, DJ & LASS, NJ. *Fundamentals of speech science*. Allyn & Bacon, Needham Heights, MA, 1999 (206p.).

FUJIMURA, O & ERICKSON, D. *Acoustic phonetics*. In HARDCASTLE, WJ & LAVER, J. *The handbook of phonetic sciences*. Blackwell Publishers, Ltd – Cambridge, Massachusetts, USA, 1997.

GIERUT, JA. Treatment efficacy: functional phonological disorders in children. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 41: S85-S100, 1998.

GIERUT, JA. & DINNSEN, DA. On word-initial voicing: converging sources of evidence in phonologically disordered speech. *Language and Speech*, 29: 97-114, 1986.

GOODELL, EW & STUDDERT-KENNEDY, M. Acoustic evidence for the development of gestural coordination in the speech of 2-years-olds: a longitudinal study. *Journal of Speech & Hearing Research*, 36(4), 1993.

GURGUEIRA, AL. *Estudo acústico dos fonemas surdos e sonoros do português do Brasil, em crianças com distúrbio fonológico apresentando o processo fonológico de ensurdecimento*, 2000. (Dissertação de Mestrado. Departamento de Lingüística da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo).

HARSHMAN, R; LADEFOGED, P & GOLDSTEIN, L. Factor analysis of tongue shapes. *Journal of the Acoustical Society of America*, 62(3): 693-707, 1977.

HERNANDORENA, CLM & LAMPRECHT, RR. A aquisição das consoantes líquidas do português. *Letras de Hoje*, 32 (4): 7-22, 1997.

HERTRICH, I & ACKERMANN, H. Articulatory control of phonological vowel length contrasts: Kinematic analysis of labial gestures. *Journal of the Acoustical Society of America*, 102(1): 523-536, 1997.

HOFFMAN, PR; STAGER, S & DANILOFF, RG. Perception and production of misarticulated /r/. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 48 (2): 210-215, 1983.

INGRAM, D. *Phonological disability in children*. London: Edward Arnold, 1976.

INTERNET INSTITUTE FOR SPEECH AND HEARING. <<http://www.speechandhearing.net/entrance/intro.html>>. Acesso em junho, 2003.

JONGMAN, A; WAYLAND, R & WONG, S. Acoustic characteristics of English fricatives. *Journal of the Acoustical Society of America*, 108(3): 1252-1263, 2000.

KELSO, JAS; SALTZMAN, EL & TULLER, B. The dynamical perspective on speech production: Data and theory. *Journal of Phonetics*, 14: 29-59, 1986.

KENNY, HW & PRATHER, EM. Articulation development in preschool children consistency of productions. *Journal of Speech and Hearing Research*, 29: 29-36, 1986.

KENT, RD & READ, C. *The acoustic analysis of speech*. San Diego, California: Singular Publishing Group Inc., 1992.

KENT, RD. Hearing and believing: some limits to the auditory-perceptual assessment of speech and voice disorders. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 5(3): 7-23, 1996.

KENT, RD; WEISMER, G; KENT, JF; VORPERIAN, HK & DUFFY, JR. Acoustic studies of dysarthric speech: methods, progress, and potential. *Journal of Communication Disorders*, 32: 141-86, 1999.

KENT, RD. Research on speech motor control and its disorders: a review and prospective. *Journal of Communication Disorders*, 33: 391-428, 2000.

KENT, RD & READ, C. *The acoustic analysis of speech*, 2nd edition. San Diego, California: Singular Publishing Group Inc., 2002.

LADEFOGED, P. *Elements of acoustics phonetics*. Williams e Williams, 1999.

LAMPRECHT, RR. A teoria da fonologia natural nas pesquisas sobre a aquisição da fonologia. *ABRALIN*, 12: 129-133, 1991.

LAMPRECHT, RR. A teoria da fonologia natural nas pesquisas sobre a aquisição da fonologia. A aquisição da fonologia do português na faixa etária dos 2;9-5;5. *Letras de Hoje*, 28(2): 99-106, 1993.

LAVER, J. *Principles of phonetics*. Cambridge University Press, 1994.

LINDBLOOM, B & SUNDBERG, J. Acoustical consequences of lip, tongue, jaw, and larynx movement. *Journal of the Acoustical Society of America*, 50: 1166-79, 1996.

MALMBERG, B. *A fonética*. Edição Livros do Brasil, Lisboa: Presses Universitaires de France, 1954.

MARTINS, MRD. *Ouvir falar: introdução à fonética do português*. Lisboa: Editorial Caminho, S.A., 1988.

MATTINGLY, IG. *Speech synthesis for phonetic and phonological models*. Disponível em: <http://www.mindspring.com/~ssshp/ssshp_cd/im_home.htm>. Acesso em setembro, 2003.

MCGOWAN, RS; NITTROUER, S & MANNING, CJ. Development of /J/ in young, Midwestern, American children. *Journal of the Acoustical Society of America*, 115(2): 871-884, 2004.

MEZZOMO, CL. A análise acústica como subsídio para a descrição da aquisição do constituinte coda. *Letras de Hoje*, 38(2): 75-82, 2003.

NARAYANAN, SS; ALWAN, AA & HAKER, K. Toward articulatory-acoustic models for liquid approximants based on MRI and EPG data. Part I. The Laterals. *Journal of the Acoustical Society of America*, 101 (2): 1064-1077, 1997.

NARAYANAN, SS; BYRD, D & KAUN, A. Geometry, kinematics, and acoustics of Tamil liquid consonants. *Journal of the Acoustical Society of America*, 106 (4): 1993-2007, 1999.

NATION, JE & ARAM, DM. *Diagnosis of speech and language disorders-2nd edition*. College-Hill Press, San Diego, California, 1984 (406p.).

NEPOMUCENO, LA. *Elementos de acústica física e psicoacústica*. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda, 1994.

OHMAN, SEG. Coarticulation in VCV utterances: spectrographic measurements. *Journal of the Acoustical Society of America*, 39: 151-168, 1966.

O'SHAUGHNESSY, D. Critique: speech perception: acoustic or articulatory? *Journal of Acoustical Society of America*, 99(3): 1726-29, 1996.

OWENS, RE. *Language development: an introduction* – fourth edition. Allyn & Bacon, Needham Heights, MA, 1996 (544p.).

OWENS, RE; METZ, DE & HAAS, A. *Introduction to communication disorders: a lifespan perspective*. Allyn & Bacon, Needham Heights, MA, 2000 (558p.).

PAIS, C. T. *Introdução à fonologia*. São Paulo: Global, 1981.

Pagan LO. Estudo das líquidas laterais e vibrantes em crianças com distúrbio fonológico: análise acústica e articulatória. [dissertação de mestrado]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2003.

PEÑA-BROOKS, A & HEDGE, MN. *Assessment e treatment of articulation phonological disorders in children*. Texas: Pro-ed, 2000.

PERKELL, JS; MATTHIES, ML; SVIRSKY, MA; JODAN, MI. Goal-based speech motor control: a theoretical framework and some preliminary data. *Journal of Phonetics*, 23(1): 23-35, 1995.

PERKELL, JS. *Articulatory Processes*. In HARDCASTLE, WJ & LAVER, J. *The handbook of phonetic sciences*. Blackwell Publishers, Ltd – Cambridge, Massachusetts, USA, 1997.

PICKETT, J. M. Consonant features, glides and stops. In: BAKEN, R. J. e DANILOFF, R. G. *Readings in clinical spectrography of speech Part II*. Singular Publishing Group, 1991.

READ, C; BUDER, EH & KENT, RD. Speech analysis systems: an evaluation. *Journal of Speech and Hearing Research*, 34: 314-32, 1992.

RIGATTI, AP; FONSECA, RP & RAMOS, APF. Aquisição normal e desviante do rótico alveolar simples em dois dialetos do português brasileiro. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*, 13(2): 157-64, 2001.

ROSEN, KM; KENT, RD; DELANEY,AL & DUFFY, JR. *Parametric quantitative acoustic analysis of conversation produced by dysarthric and HC speakers. In Press.*

ROSEN, S & MANGANARI, E. Is there a relationship between speech and nonspeech auditory processing in children with dyslexia? *Journal of Speech and Hearing Research*, 44:720-36, 2001.

SHADLE, CH & MAIR, SJ. Quantifying spectral characteristics of fricatives. *Proceedings of the Fourth International Conference on Spoken Language*, 3 (3-6): 1521-1524, 1996.

SHRIBERG, LD e KWIATKOWSKI, J. Phonological disorders I: a diagnostic classification system. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 47: 226-41, 1982.

SILVA, AHP. *Para a descrição fonético-acústica das líquidas do Português Brasileiro: dados de um informante paulistano*. [dissertação de mestrado]. Campinas: Universidade de Campinas; 1996.

SMILEY, LR e GOLDSTEIN, PA. *Language delays and disorders: from research to practice*. Singular Publishing Group, Inc., San Diego, California, 1998 (306p.).

SMIT, AB e BERNTHAL, JE. Voicing contrasts and their phonological implications in the speech of articulation-disordered children. *Journal of Speech and Hearing Research*, 26: 486-500, 1983.

SMIT, AB; HAND, L; FREILINGER, JJ; BERNTHAL, JE & BIRD, A. The Iowa articulation norms project and its Nebraska replication. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 55: 779-98, 1990.

SMITH, BL e KENNEY, MK. An assessment of several acoustic parameters in children's speech production development: longitudinal data. *Journal of Phonetics*, 26: 95-108, 1998.

STEVENS, KN. *Scientific substrates of speech production*. In MINIFIE, FD. *Introduction to Communication Sciences and Disorders*. Singular Publishing Group, Inc. San Diego, California, 1994.

STEVENS, KN. *Articulatory-acoustic-auditory relationships*. In HARDCASTLE, WJ & LAVER, J. *The handbook of phonetic sciences*. Blackwell Publishers, Ltd – Cambridge, Massachusetts, USA, 1997.

STEVENS, KN. *Acoustic Phonetics*. Massachusetts Institute of Technology (MIT Press), Massachusetts, 1998 (607p.).

STOEL-GAMMON, C. & DUNN, C. *Normal and Disordered Phonology in Children*. Austin, Texas: Pro-ed., 1985.

STONE, JR & STOEL-GAMMON, C. *Phonological development and disorders in children*. In MINIFIE, FD. *Introduction to Communication Sciences and Disorders*. Singular Publishing Group, Inc. San Diego, California, 1994.

TASKO, SM & WESTBURY, JR. Defining and measuring speech movement events. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 45(1): 127-142, 2002.

TEIXEIRA, ER & DAVIS, BL. Early Sound Patterns in the Speech of Two Brazilian Portuguese Speakers. *Language and Speech*, 45(2): 179-204, 2002.

TERUYA, NM & WERTZNER, HF. *Análise acústica das líquidas do português brasileiro*, 2000. (Relatório de iniciação científica-FAPESP).

TYLER, AA; EDWARDS, ML & SAXMAN, JH. Acoustic validation of phonological knowledge and its relationship to treatment. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 55: 251-61, 1990.

TYLER, AA & McOMBER, LS. Examining phonological – morphological interactions with converging sources of evidence. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 13(2): 131-156, 1999.

WANG, PP & BARON, MA. *Language: a code for communicating*. In BATSHAW, ML (editor). *Children with disabilities* – fourth edition. Paul H. Brookes Publishing Co., Baltimore, Mariland, 1997 (926p.).

WEISMER, G; DINNSEN, DA & ELBERT, M. A study of the voicing distinction associated with omitted word-final stops. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 46: 320-27, 1981.

WERTZNER, HF. Estudo da aquisição do sistema fonológico: o uso de processos fonológicos em crianças de três a sete Anos. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*, 7(1): 21-26, 1995.

WERTZNER, HF. The typical substitutions of the liquid phonemes in the phonological acquisition of Brazilian children. In: *Proceedings of speech pathology Australia National Conference, School of Speech and Hearing Science, and Curtin Printing Services*. Australia: Curtin University of Technology: 175-82, 1998.

WERTZNER, HF. Fonologia. In: ANDRADE, CRF de; BEFI-LOPES, DM; FERNANDES, FDM & WERTZNER, HF. *ABFW Teste de linguagem infantil nas áreas de fonologia, vocabulário, fluência e pragmática*. Carapicuíba: Ed. Pró-Fono, 2000.

WERTZNER HF, HERRERO SF, IDERIHA PN, PIRES SCF. Classificação do distúrbio fonológico por meio de duas medidas de análise: porcentagem de consoantes corretas (PCC) e índice de ocorrência dos processos fonológicos (PDI). *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*, 13(1): 90-7, 2001.

WERTZNER HF. O distúrbio fonológico em crianças falantes do português: descrição e medidas de severidade. [tese de livre docência]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2002.

WERTZNER HF, PAGAN-NEVES LO e CASTRO MM. Análise acústica e índice de estimulabilidade nos sons líquidos do português brasileiro. *Revista CEFAC*, 9(3): 339-350, 2007.

WERTZNER HF, PAGAN LO, GALEA, DES e PAPP, ACCS. Características fonológicas de crianças com transtorno fonológico com e sem histórico de otite média. *Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia*, 12(1): 41-47, 2007.

ANEXO A – Aprovação CAPPesq

HOSPITAL DAS CLÍNICAS
FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
CASA FISCAL, 1911
DIRETORIA CLÍNICA

Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa

APROVAÇÃO

A Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa - CAPPesq da Diretoria Clínica do Hospital das Clínicas e da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, em sessão de 12.09.01, **APROVOU** o Protocolo de Pesquisa nº 481/01, intitulado: "Descrição Acústica dos Fonemas Líquidos em Crianças com Distúrbio Fonológico", Departamento de Fisioterapia Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional, bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Pesquisador Responsável: Profa. Dra. Haydée Fiszbein Wertzner
Pesquisador Executante: Sra. Luciana de Oliveira Pagan

CAPPesq, 13 de setembro de 2001.

PROF. DR. JORGE KALIL FILHO
Presidente da Comissão Ética para Análise de Projetos de Pesquisa

OBSERVAÇÃO: Cabe ao pesquisador elaborar e apresentar à CAPPesq, os relatórios parciais e final sobre a pesquisa (Resolução do Conselho Nacional de Saúde nº 196, de 10.10.1996, inciso IX.2, letra "E").

ANEXO B – Questionário aos pais

Curso de Fonoaudiologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

**LABORATORIO DE INVESTIGAÇÃO FONOAUDIOLOGICA EM
FONOLOGIA**

Questionário aos Pais

1- Com que idade seu filho falou as primeiras palavras? Era compreendido? Por quem?

2- Seu filho apresentou inflamações de ouvido (otite) durante a infância? Quantas vezes?

3- Seu filho apresentou algum problema durante seu crescimento?

4- Você acha que seu filho tem algum problema de fala? Qual?

5- Alguém na sua família apresenta ou apresentou problemas na fala? Quem?

6- Quantos irmãos o pai da criança tem? E a mãe?

7- Quantos sobrinhos há por parte de pai? E de mãe?

ANEXO C – Anamnese

Curso de Fonoaudiologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

LABORATORIO DE INVESTIGAÇÃO FONOAUDIOLOGICA EM FONOLOGIA

ANAMNESE

DATA: _____ **Estagiária:** _____

R.G. do responsável: _____

1. Identificação pessoal:

Nome: _____

D.N.: _____ Idade: _____ Sexo: _____

Nacionalidade: _____ Naturalidade: _____

Nome mãe: _____

D.N.: _____ Idade: _____ Profissão: _____

Nome pai: _____

D.N.: _____ Idade: _____ Profissão: _____

Endereço: _____

Telefone: _____

Irmãos: _____

Língua mais falada pelos pais: _____

Parentesco entre os pais: _____

Informações fornecidas por: _____

Família com antecedentes de alteração de linguagem: () sim () não

Tipo de alteração familiar?

() troca letra na escrita () troca letra na fala () gagueira () demorou para falar

() patologia congênita () patologia adquirida () outros. Especifique _____

Qual é o parentesco?

() pai () mãe () irmão () irmã () tio paterno () tia paterna () tio materno () tia materna () primo materno () prima materna () primo paterno () prima paterno () avô materna () avô materno () avô paterno () avô paterno

2. Queixa: _____

Indicação: _____

4. Antecedentes:

Gestação e parto:

• doenças _____

• medicamentos _____

• parto () normal () cesária () forceps

• Obs: _____

5. Alimentação:

Aleitamento natural: () sim () não início - término -

Aleitamento artificial: () sim () não início - término -

bico - furo -

Hábitos alimentares atuais: _____

6. Hábitos:

Chupeta () sim () não início - término -

Dedo () sim () não início - término -

CONTINUAÇÃO ANEXO C

7. Desenvolvimento motor:

Engatinhar: _____ Andar: _____ Sentar: _____

Atividades habituais:

vestir-se () despir-se () banhar-se () alimentar-se () abotoar () desabotoar ()
amarrar () desamarrar () destro () canhoto ()

Controle de esfíncteres:

anal _____ diurno _____ noturno _____

8. Desenvolvimento linguagem:

Balbucio: _____ 1ª Palavras: _____

Era compreendido? _____ Por quem? _____

Tipo de comunicação atual: _____

É compreendido? _____ Por quem? _____

Atitude da criança quando não é compreendido _____

9. Relação social:

Com pais e irmão: _____

Com outros adultos: _____

Com outras crianças: _____

Preferência em brincadeiras: sozinha () crianças mesma idade ()

crianças mais velhas () crianças menores () adultos ()

10. Evolução clínica:

Doenças infantis (quais): _____

- otites () sim () não ocorrência _____
- problemas respiratórios () rinite () sinusite
() bronquite () outros _____

Complicações: _____

Tratamentos e medicamentos: _____

Hospitalizações (quando, porquê, tempo): _____

11. Relacionamento familiar:

Atitude dos pais: () consistentes () castigos

() prêmios () limites

12. Escolaridade:

Frequenta escola: () sim () não

Nome escola: _____

Nome professor: _____

Telefone para contato: _____

Idade em que ingressou: _____

Interesse: _____

Frequência: _____

Rendimento: _____

Dificuldades especiais (quais): _____

Reprovações: _____

Reação dos pais frente à dificuldade escolar: _____

ANEXO D - Protocolo A

Curso de Fonoaudiologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

**LABORATORIO DE INVESTIGAÇÃO FONOAUDIOLOGICA EM
FONOLOGIA**

PROTOCOLO A

Protocolo de Registro para a Análise Acústica das Consoantes Líquidas

Grupo de Pesquisa: ☐ GE1 ☐ GE2

Nome: _____

Data de Nascimento: _____

Data da Avaliação: _____

Processos Fonológicos observados na prova de Fonologia: _____

Sequência Repetida	Transcrição	Alteração (omissão, substituição)
/la, ra, ʎa/		
/ra, ʎa, la/		
/ʎa, la, ra/		
/li, ri, ʎi/		
/ri, ʎi, li/		
/ʎi, li, ri/		
/lu, ru, ʎu/		
/ru, ʎu, lu/		
/ʎu, lu, ru/		
cebola, milho, jacaré		
lama, palhaço, girafa		
milho, jacaré, cebola		
palhaço, girafa, lama		
jacaré, milho, cebola		
girafa, lama, palhaço		

ANEXO E - Protocolo B

Curso de Fonoaudiologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

**LABORATORIO DE INVESTIGAÇÃO FONOAUDIOLOGICA EM
FONOLOGIA**

PROTOCOLO B

Protocolo de Registro para a Análise Acústica das Consoantes Líquidas

Grupo de Pesquisa: ☐ GE1 ☐ GE2

Nome: _____

Data de Nascimento: _____

Data da Avaliação: _____

Processos Fonológicos observados na prova de Fonologia: _____

Sequência Repetida	Transcrição	Alteração (omissão, substituição)
/la, ,ra, ʎa/		
/ʎa, la, ra/		
/ra, ʎa, la/		
/li, ,ri, ʎi/		
/ʎi, li, ri/		
/ri, ʎi, li/		
/lu, ,ru, ʎu/		
/ʎu, lu, ru/		
/ru, ʎu, lu/		
lama, palhaço, girafa		
cebola, milho, jacaré		
palhaço, girafa, lama		
milho, jacaré, cebola		
girafa, palhaço, lama		
jacaré, cebola, milho		

ANEXO F – Termo de Consentimento

Curso de Fonoaudiologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

LABORATORIO DE INVESTIGAÇÃO FONOAUDIOLOGICA EM FONOLOGIA

Termo de Consentimento Pós – Informação

DADOS SOBRE A PESQUISA:

Título: Descrição Acústica dos Fonemas Líquidos em Crianças com Distúrbio Fonológico.

Pesquisadora Responsável: Fonoaudióloga Luciana de O. Pagan (CRFa 10502) e Profa Dra. Haydée Fiszbein Wertzner

Avaliação de Risco da Pesquisa: sem risco.

Procedimento de Pesquisa: será enviado um questionário ao responsável e ao professor. O responsável será solicitado a comparecer com o filho no Laboratório de Investigação Fonoaudiológica em Fonologia da USP, onde seu filho deverá falar algumas palavras que serão gravadas e depois analisadas no computador. Também será marcada a avaliação audiológica.

Desconfortos e Riscos Esperados: nenhum.

Benefícios que Poderão ser Obtidos: melhor conhecimento da produção dos fonemas líquidos, resultando em tratamento mais efetivo.

Procedimentos que possam ser Vantajosos: maior eficácia no diagnóstico e tratamento da alteração fonológica.

A pesquisadora compromete-se a fornecer quaisquer esclarecimentos solicitados sobre a pesquisa em qualquer momento.

O responsável é livre para a retirada do consentimento durante qualquer fase da pesquisa.

Os dados obtidos serão mantidos em sigilo e em nenhum momento serão divulgados os nomes das crianças ou de seu responsável.

Caso seja detectado alguma alteração fonológica durante a pesquisa, garantimos o tratamento de seu filho em nosso serviço.

Assim, eu _____ responsável pela criança
_____, autorizo sua participação na pesquisa descrita.

Assinatura do responsável

Fga. Luciana de O. Pagan Neves

Profa. Dra. Haydée Fiszbein Wertzner

ANEXO G - Carta de Solicitação de Participação na Pesquisa

Srs Pais,

Estamos trabalhando em um projeto de mestrado desenvolvido no curso de pós-graduação em Linguística na Faculdade de Filosofia, Letras e Comunicação Humana com apoio do curso de Fonoaudiologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

Esse projeto visa pesquisar a fala de crianças de 5 a 9 anos de idade consideradas bons falantes, para contribuir para o diagnóstico e o tratamento de crianças com alterações de fala. Para tanto é preciso gravar as crianças falando algumas palavras e, depois realizar a análise acústica da fala, através de um programa de computador de nova geração. Por ser um programa altamente sensível, faz-se necessário que a fala da criança seja gravada numa cabine acústica, ou seja, numa cabine que não permita a entrada de ruído algum.

Desta forma, os pais que permitirem a participação de seus filhos nesta pesquisa, serão solicitados a leva-los ao Centro de Docência e Pesquisa da USP situado à Rua Cipotânea, 51 na Cidade Universitária. Os horários serão agendados de acordo com a disponibilidade dos srs. responsáveis (cada criança comparecerá apenas uma vez ao local).

Todas as crianças que participarem da pesquisa serão submetidas à avaliação fonoaudiológica completa e, posteriormente, será enviado ao responsável um relatório contendo todos os dados obtidos na avaliação de seu filho. Além disso, caso seja identificado alguma alteração de fala na avaliação que será realizada, a criança será encaminhada para tratamento no Laboratório de Investigação Fonoaudiológica em Fonologia.

Assim, para que possamos melhor recebe-lo em nosso serviço solicitamos um número de telefone para contato _____, o nome e a data de nascimento de seu (sua) filho(a) _____ e o melhor período para ir ao nosso serviço: ☐ manhã ☐ horário de almoço ☐ tarde.

Gratas pela colaboração,

Luciana Pagan-CRFa 10502
Fonoaudióloga responsável

Haydée F. Wertzner-CRFa 0941
Profa. Dra. responsável pela
orientação do projeto.

ANEXO H - Produção das sílabas /la/, /li/ e /lu/ pelos sujeitos do GTF.

Dados Gerais			/la/			/la/			/la/		
			1a. Repetição			2a. Repetição			3a. Repetição		
Sujeito	Gênero	Idade	C	S	O	C	S	O	C	S	O
1	F	5;0	X			X			X		
2	M	5;2	X			X			X		
3	F	5;4	X			X			X		
4	M	5;11	X			X			X		
5	M	7;0	X			X			X		
6	F	7;4	X			X			X		
7	F	9;2	X			X			X		
8	M	10;2	X			X			X		
9	M	10;2	X			X			X		
10	M	12;0	X			X			X		

Dados Gerais			/li/			/li/			/li/		
			1a. Repetição			2a. Repetição			3a. Repetição		
Sujeito	Gênero	Idade	C	S	O	C	S	O	C	S	O
1	F	5;0	X			X			X		
2	M	5;2	X			X			X		
3	F	5;4	X			X			X		
4	M	5;11	X			X			X		
5	M	7;0	X			X			X		
6	F	7;4	X			X			X		
7	F	9;2	X			X				mi	
8	M	10;2	X			X			X		
9	M	10;2	X			X			X		
10	M	12;0	X			X			X		

Dados Gerais			/lu/			/lu/			/lu/		
			1a. Repetição			2a. Repetição			3a. Repetição		
Sujeito	Gênero	Idade	C	S	O	C	S	O	C	S	O
1	F	5;0	X			X			X		
2	M	5;2	X			X			X		
3	F	5;4	X			X			X		
4	M	5;11		du		X			X		
5	M	7;0	X			X			X		
6	F	7;4	X			X			X		
7	F	9;2	X			X			X		
8	M	10;2	X			X			X		
9	M	10;2	X			X			X		
10	M	12;0	X			X			X		

Legenda: C-correto; S-substituição; O-omissão

ANEXO I - Produção das sílabas /ra/, /ri/ e /ru/ pelos sujeitos do GTF.

Dados Gerais			<i>/ra/</i>			<i>/ra/</i>			<i>/ra/</i>		
			1a. Repetição			2a. Repetição			3a. Repetição		
Sujeito	Gênero	Idade	C	S	O	C	S	O	C	S	O
1	F	5;0									
2	M	5;2									
3	F	5;4	X			X					
4	M	5;11									X
5	M	7;0									
6	F	7;4									
7	F	9;2					y			y	
8	M	10;2									
9	M	10;2									
10	M	12;0									

Dados Gerais			<i>/ri/</i>			<i>/ri/</i>			<i>/ri/</i>		
			1a. Repetição			2a. Repetição			3a. Repetição		
Sujeito	Gênero	Idade	C	S	O	C	S	O	C	S	O
1	F	5;0									
2	M	5;2									
3	F	5;4	X			X					
4	M	5;11									
5	M	7;0									
6	F	7;4									
7	F	9;2									
8	M	10;2									
9	M	10;2									
10	M	12;0									

Dados Gerais			<i>/ru/</i>			<i>/ru/</i>			<i>/ru/</i>		
			1a. Repetição			2a. Repetição			3a. Repetição		
Sujeito	Gênero	Idade	C	S	O	C	S	O	C	S	O
1	F	5;0									
2	M	5;2									
3	F	5;4					d		X		
4	M	5;11									
5	M	7;0									
6	F	7;4									
7	F	9;2									
8	M	10;2									
9	M	10;2									
10	M	12;0									

Legenda: C-correto; S-substituição; O-omissão

ANEXO J - Produção das sílabas /ka/, /ki/ e /ku/ pelos sujeitos do GTF.

Dados Gerais			/ka/			/ka/			/ka/		
			1a. Repetição			2a. Repetição			3a. Repetição		
Sujeito	Gênero	Idade	C	S	O	C	S	O	C	S	O
1	F	5;0		l			r			l	
2	M	5;2		l			l			l	
3	F	5;4			X		l		X		
4	M	5;11		l			l			l	
5	M	7;0			X		l			i	
6	F	7;4	X				l			l	
7	F	9;2	X			X			X		
8	M	10;2		l			l		X		
9	M	10;2	X				l			nh	
10	M	12;0	X			X				i	

Dados Gerais			/ki/			/ki/			/ki/		
			1a. Repetição			2a. Repetição			3a. Repetição		
Sujeito	Gênero	Idade	C	S	O	C	S	O	C	S	O
1	F	5;0		l			l			l	
2	M	5;2		l			l			l	
3	F	5;4		r			r			r	
4	M	5;11			X		l			l	
5	M	7;0		l			l			l	
6	F	7;4		l			l			l	
7	F	9;2		l			l			l	
8	M	10;2		l			l			l	
9	M	10;2		l			l			l	
10	M	12;0		l			l			l	

Dados Gerais			/ku/			/ku/			/ku/		
			1a. Repetição			2a. Repetição			3a. Repetição		
Sujeito	Gênero	Idade	C	S	O	C	S	O	C	S	O
1	F	5;0	X				l		X		
2	M	5;2		t			l			l	
3	F	5;4		i			i			i	
4	M	5;11		l		X			X		
5	M	7;0		l		X				l	
6	F	7;4		i			i			i	
7	F	9;2		l			l			l	
8	M	10;2		l		X				i	
9	M	10;2	X			X			X		
10	M	12;0		l			l			l	

Legenda: C-correto; S-substituição; O-omissão

ANEXO K - Produção dos vocábulos /se'bola/ e /'lāma/ pelos sujeitos do GTF.

Dados Gerais			/se'bola/			/se'bola/			/se'bola/		
			1a. Repetição			2a. Repetição			3a. Repetição		
Sujeito	Gênero	Idade	C	S	O	C	S	O	C	S	O
1	F	5;0	X			X			X		
2	M	5;2	X			X			X		
3	F	5;4	X			X			X		
4	M	5;11	X			X			X		
5	M	7;0	X			X			X		
6	F	7;4	X			X			X		
7	F	9;2	X			X			X		
8	M	10;2	X			X			X		
9	M	10;2	X			X			X		
10	M	12;0	X			X			X		

Dados Gerais			'lāma/			'lāma/			'lāma/		
			1a. Repetição			2a. Repetição			3a. Repetição		
Sujeito	Gênero	Idade	C	S	O	C	S	O	C	S	O
1	F	5;0	X			X			X		
2	M	5;2	X			X			X		
3	F	5;4	X			X			X		
4	M	5;11	X			X			X		
5	M	7;0	X			X			X		
6	F	7;4	X			X			X		
7	F	9;2	X			X			X		
8	M	10;2	X			X			X		
9	M	10;2	X			X			X		
10	M	12;0	X			X			X		

Legenda: C-correto; S-substituição; O-omissão

ANEXO L - Produção dos vocábulos /ʒaka'ɾɛ/ e /ʒi'rafa/ pelos sujeitos do GTF.

Dados Gerais			/ʒaka'ɾɛ/			/ʒaka'ɾɛ/			/ʒaka'ɾɛ/		
			1a. Repetição			2a. Repetição			3a. Repetição		
Sujeito	Gênero	Idade	C	S	O	C	S	O	C	S	O
1	F	5;0		I			I			I	
2	M	5;2		I			I			I	
3	F	5;4		I			I			I	
4	M	5;11		I			I			I	
5	M	7;0		I			I			I	
6	F	7;4		I			I				X
7	F	9;2		I			I			I	
8	M	10;2		I			I			I	
9	M	10;2		I			I			I	
10	M	12;0		I			I			I	
Dados Gerais			/ʒi'rafa/			/ʒi'rafa/			/ʒi'rafa/		
			1a. Repetição			2a. Repetição			3a. Repetição		
Sujeito	Gênero	Idade	C	S	O	C	S	O	C	S	O
1	F	5;0		I			I			I	
2	M	5;2		I			I			I	
3	F	5;4	X			X			X		
4	M	5;11		I			I			I	
5	M	7;0		I			I			I	
6	F	7;4		I			I			I	
7	F	9;2		I			I			I	
8	M	10;2		I			I			I	
9	M	10;2		I			I			I	
10	M	12;0		I			I			I	

Legenda: C-correto; S-substituição; O-omissão

ANEXO M - Produção dos vocábulos /'miλu/ e /pa'λasu/ pelos sujeitos do GTF.

Dados Gerais			/pa'λasu/			/pa'λasu/			/pa'λasu/		
			1a. Repetição			2a. Repetição			3a. Repetição		
Sujeito	Gênero	Idade	C	S	O	C	S	O	C	S	O
1	F	5;0	X			X			X		
2	M	5;2		l			l			l	
3	F	5;4			X			X	X		
4	M	5;11		l			l			l	
5	M	7;0	X			X			X		
6	F	7;4		y			y			y	
7	F	9;2		l		X			X		
8	M	10;2	X			X			X		
9	M	10;2	X			X			X		
10	M	12;0	X			X			X		
Dados Gerais			/'miλu/			/'miλu/			/'miλu/		
			1a. Repetição			2a. Repetição			3a. Repetição		
Sujeito	Gênero	Idade	C	S	O	C	S	O	C	S	O
1	F	5;0	X			X			X		
2	M	5;2		l		X				l	
3	F	5;4			X			X			X
4	M	5;11		l			l			l	
5	M	7;0	X			X			X		
6	F	7;4	X			X				l	
7	F	9;2	X			X			X		
8	M	10;2		l			l			l	
9	M	10;2	X			X				l	
10	M	12;0	X				r		X		

Legenda: C-correto; S-substituição; O-omissão

ANEXO N - Folha de Transcrição para Julgamento Perceptivo

Nome: _____ Data: _____

Data de nascimento: _____ Idade: _____ Titulação: _____

1.	25.
2.	26.
3.	27.
4.	28.
5.	29.
6.	30.
7.	31.
8.	32.
9.	33.
10.	34.
11.	35.
12.	36.
13.	37.
14.	38.
15.	39.
16.	40.
17.	41.
18.	42.
19.	43.
20.	44.
21.	45.
22.	46.
23.	47.
24.	48.

ANEXO O – Valores médios, agrupados por gênero, dos parâmetros analisados durante a produção de sílabas com o som-alvo //.

Parâmetros analisados		//			
		GC		GTF	
		Masculino	Feminino	Masculino	Feminino
VALORES PARA O SOM-ALVO	F1 (Hz)	343,9	379,4	336,6	340,1
	F2 (Hz)	1687,8	1701,1	1560,2	1218,7
	F3 (Hz)	3143,9	3394,4	3086,8	2829,1
	Duração (ms)	147,5	167,2	148,1	145,9
	Duração porção estável F1 (ms)	151,0	150,1	128,3	126,6
	Duração porção estável F2 (ms)	167,3	146,7	127,4	124,9
	Duração porção estável F3 (ms)	156,1	146,5	120,5	122,2
VALORES DA TRANSICAO DO SOM-ALVO PARA A VOGAL	Transição F1 (Hz)	215,7	229,9	215,0	212,8
	Duração da transição F1 (ms)	26,1	25,2	27,5	30,0
	Transição F2 (Hz)	997,2	433,6	447,9	695,6
	Duração da transição F2 (ms)	30,0	35,7	37,6	46,7
	Transição F3 (Hz)	420,7	285,5	524,3	592,1
	Duração da transição F3 (ms)	36,7	36,0	48,6	53,3
	Slope F1 (Hz/ms)	9,0	9,6	9,0	7,2
	Slope F2 (Hz/ms)	18,2	11,0	13,2	14,7
	Slope F3 (Hz/ms)	14,1	8,6	11,4	10,8
DURAÇÃO	Duração da vogal seguinte (ms)	237,4	266,2	237,1	277,8
	Duração da sílaba (ms)	384,9	433,3	385,2	423,7

ANEXO P – Valores médios, agrupados por gênero, dos parâmetros analisados durante a produção de sílabas com o som-alvo /ɾ/.

Parâmetros analisados		/ɾ/			
		GC		GTF	
		Masculino	Feminino	Masculino	Feminino
VALORES PARA O SOM-ALVO	F1 (Hz)	319,5	304,7	364,6	324,1
	F2 (Hz)	1903,8	2154,5	1739,1	1732,0
	F3 (Hz)	3064,0	3344,8	3077,9	3151,1
	Duração (ms)	51,7	48,7	147,1	114,1
	Duração porção estável F1 (ms)	30,3	28,5	111,4	77,3
	Duração porção estável F2 (ms)	26,6	23,8	90,3	73,7
	Duração porção estável F3 (ms)	23,3	22,4	77,7	53,0
VALORES PARA A TRANSICAO DO SOM-ALVO PARA O SOM INSERIDO	Transição F1 (Hz)	134,4	151,7	XXX	93,1
	Duração da transição F1 (ms)	28,9	28,9	XXX	22,0
	Transição F2 (Hz)	509,6	488,3	XXX	905,9
	Duração da transição F2 (ms)	34,8	30,4	XXX	15,0
	Transição F3 (Hz)	670,1	532,1	XXX	1465,4
	Duração da transição F3 (ms)	35,0	35,2	XXX	40,0
	Slope F1 (Hz/ms)	4,6	5,0	XXX	3,5
	Slope F2 (Hz/ms)	13,5	23,3	XXX	57,4
	Slope F3 (Hz/ms)	17,5	14,2	XXX	36,6
VALORES DO SOM INSERIDO	F1 (Hz)	435,3	476,0	XXX	386,0
	F2 (Hz)	1968,5	2093,7	XXX	964,0
	F3 (Hz)	2951,0	3238,6	XXX	2871,8
	Duração (ms)	24,1	24,8	XXX	19,0
VALORES DA TRANSICAO DO SOM INSERIDO PARA A VOGAL	Transição para F1 (Hz)	144,3	179,2	233,4	184,9
	Duração da transição F1 (ms)	34,0	33,2	56,3	55,0
	Transição para F2 (Hz)	569,7	458,3	602,4	509,7
	Duração da transição F2 (ms)	46,9	44,9	92,9	78,8
	Transição para F3 (Hz)	585,1	411,9	456,0	709,5
	Duração da transição F3 (ms)	56,3	57,4	90,1	104,4
	Slope F1 (Hz/ms)	3,9	4,3	3,9	3,4
	Slope F2 (Hz/ms)	12,6	10,7	7,3	6,2
	Slope F3 (Hz/ms)	11,1	8,2	7,5	8,0
DURACAO	Duração da vogal seguinte (ms)	216,2	243,5	201,2	272,3
	Duração da sílaba (ms)	292,1	317,0	348,3	389,1

Legenda: XXX- não houve valores para análise

ANEXO Q – Valores médios, agrupados por gênero, dos parâmetros analisados durante a produção de sílabas com o som-alvo /k/.

Parâmetros analisados		/k/			
		GC		GTF	
		Masculino	Feminino	Masculino	Feminino
VALORES PARA O SOM-ALVO	F1 (Hz)	293,3	319,7	332,0	335,1
	F2 (Hz)	2196,3	2229,2	1982,3	1443,5
	F3 (Hz)	3224,2	3271,8	3085,2	3009,0
	Duração(ms)	147,6	127,3	161,7	137,2
	Duração porção estável F1 (ms)	127,1	106,9	159,5	107,7
	Duração porção estável F2 (ms)	113,6	95,8	119,2	93,5
	Duração porção estável F3 (ms)	104,9	89,9	111,4	89,4
VALORES PARA A TRANSICAO DO SOM-ALVO PARA O SOM INSERIDO	Transição F1 (Hz)	74,8	109,2	60,1	123,8
	Duração da transição F1 (ms)	35,5	26,0	28,7	36,3
	Transição F2 (Hz)	692,3	595,7	387,6	761,1
	Duração da transição F2 (ms)	42,6	37,2	52,1	47,5
	Transição F3 (Hz)	451,6	582,6	454,6	429,0
	Duração da transição F3 (ms)	56,9	44,4	58,3	63,3
	Slope F1 (Hz/ms)	3,0	5,0	2,4	5,6
	Slope F2 (Hz/ms)	20,2	20,6	9,0	41,1
	Slope F3 (Hz/ms)	8,8	13,2	7,8	7,5
VALORES DO SOM INSERIDO	F1 (Hz)	431,6	506,4	422,5	487,3
	F2 (Hz)	1932,1	2131,8	2121,5	1960,5
	F3 (Hz)	3019,8	3190,6	2890,3	3276,4
	Duração (ms)	73,6	95,3	64,0	58,1
VALORES DA TRANSICAO DO SOM INSERIDO PARA A VOGAL	Transição para F1 (Hz)	222,3	334,7	213,0	267,3
	Duração da transição F1 (ms)	82,8	84,7	59,1	66,3
	Transição para F2 (Hz)	1099,3	1013,8	846,7	971,1
	Duração da transição F2 (ms)	102,4	100,0	88,3	92,5
	Transição para F3 (Hz)	510,5	395,7	500,4	683,2
	Duração da transição F3 (ms)	106,3	94,6	96,4	108,2
	Slope F1 (Hz/ms)	2,6	3,7	3,5	4,1
	Slope F2 (Hz/ms)	11,1	10,8	10,3	11,2
	Slope F3 (Hz/ms)	5,1	4,1	5,6	5,1
DURACAO	Duração da vogal seguinte (ms)	211,0	230,2	235,4	255,3
	Duração da sílaba (ms)	432,2	452,8	426,2	411,9

ANEXO R – Valores médios, agrupados por gênero, dos parâmetros analisados durante a produção de vocábulos com o som-alvo //.

Parâmetros analisados		//			
		GC		GTF	
		Masculino	Feminino	Masculino	Feminino
VALORES PARA O SOM-ALVO	F1 (Hz)	390,1	421,8	398,6	440,7
	F2 (Hz)	1398,5	1485,5	1341,4	1267,9
	F3 (Hz)	3089,9	3387,6	3009,4	2945,1
	Duração (ms)	154,2	129,8	113,3	113,3
	Duração porção estável F1 (ms)	106,7	114,9	99,5	99,3
	Duração porção estável F2 (ms)	106,2	115,2	97,5	97,5
	Duração porção estável F3 (ms)	94,7	114,5	100,0	95,8
VALORES DA TRANSICAO DO SOM-ALVO PARA A VOGAL	Transição F1 (Hz)	139,9	136,5	142,7	217,4
	Duração da transição F1 (ms)	24,9	23,6	21,9	24,6
	Transição F2 (Hz)	322,0	238,2	455,4	460,4
	Duração da transição F2 (ms)	22,7	23,2	25,1	23,4
	Transição F3 (Hz)	429,4	153,4	268,0	392,0
	Duração da transição F3 (ms)	26,2	24,0	27,8	29,7
	Slope F1 (Hz/ms)	6,3	6,8	7,2	10,4
	Slope F2 (Hz/ms)	15,8	12,2	18,3	24,3
	Slope F3 (Hz/ms)	23,1	11,1	7,8	12,4
DURAÇÃO	Duração da vogal anterior (ms)	163,0	174,9	184,2	215,6
	Duração da vogal seguinte (ms)	219,6	167,2	158,8	181,1
	Duração da sílaba (ms)	183,3	297,0	272,1	294,3

ANEXO S – Valores médios, agrupados por gênero, dos parâmetros analisados durante a produção de vocábulos com o som-alvo /ɾ/.

Parâmetros analisados		/ɾ/			
		GC		GTF	
		Masculino	Feminino	Masculino	Feminino
VALORES PARA O SOM-ALVO	F1 (Hz)	355,3	340,6	450,3	471,6
	F2 (Hz)	2098,5	1891,4	1652,5	1438,2
	F3 (Hz)	3438,1	3114,3	3272,6	3129,7
	Duração (ms)	42,4	44,1	94,5	94,2
	Duração porção estável F1 (ms)	28,8	28,4	50,1	54,7
	Duração porção estável F2 (ms)	27,0	26,3	48,6	45,9
	Duração porção estável F3 (ms)	22,8	24,1	43,1	47,5
VALORES PARA A TRANSICAO DO SOM-ALVO PARA O SOM INSERIDO	Transição F1 (Hz)	271,3	246,5	XXX	260,7
	Duração da transição F1 (ms)	23,2	23,6	30,0	XXX
	Transição F2 (Hz)	493,5	657,1	XXX	935,7
	Duração da transição F2 (ms)	25,4	24,3	26,7	XXX
	Transição F3 (Hz)	736,6	702,6	XXX	663,4
	Duração da transição F3 (ms)	30,0	25,7	XXX	XXX
	Slope F1 (Hz/ms)	11,2	11,0	XXX	8,1
	Slope F2 (Hz/ms)	16,9	31,2	XXX	32,3
	Slope F3 (Hz/ms)	27,0	27,7	XXX	XXX
VALORES DO SOM INSERIDO	F1 (Hz)	568,6	578,0	XXX	556,0
	F2 (Hz)	1903,6	2374,7	XXX	1752,7
	F3 (Hz)	3318,6	3388,9	XXX	3501,0
	Duração (ms)	13,7	19,3	XXX	16,3
VALORES DA TRANSICAO DO SOM INSERIDO PARA A VOGAL	Transição para F1 (Hz)	178,9	220,8	253,2	258,3
	Duração da transição F1 (ms)	29,3	32,3	77,4	73,8
	Transição para F2 (Hz)	482,8	222,1	515,7	424,4
	Duração da transição F2 (ms)	40,0	41,7	76,2	86,7
	Transição para F3 (Hz)	517,9	292,4	371,4	492,4
	Duração da transição F3 (ms)	46,4	53,3	91,8	90,0
	Slope F1 (Hz/ms)	6,4	7,2	3,4	3,6
	Slope F2 (Hz/ms)	17,1	5,2	7,4	5,3
	Slope F3 (Hz/ms)	13,0	5,8	3,9	5,3
DURACAO	Duração da vogal anterior (ms)	133,4	132,5	135,6	105,0
	Duração da vogal seguinte (ms)	201,6	213,8	202,1	237,4
	Duração da sílaba (ms)	257,6	277,3	296,5	333,6

Legenda: XXX- não houve valores para análise

ANEXO T – Valores médios, agrupados por gênero, dos parâmetros analisados durante a produção de vocábulos com o som-alvo /k/.

Parâmetros analisados		/k/			
		GC		GTF	
		Masculino	Feminino	Masculino	Feminino
VALORES PARA O SOM-ALVO	F1 (Hz)	314,3	378,4	358,0	372,0
	F2 (Hz)	2124,9	2431,7	2388,5	1868,7
	F3 (Hz)	3186,4	3428,5	3466,7	3516,9
	Duração (ms)	115,1	114,5	127,1	138,8
	Duração porção estável F1 (ms)	92,5	92,7	101,8	102,1
	Duração porção estável F2 (ms)	79,7	81,6	89,4	94,4
	Duração porção estável F3 (ms)	70,3	77,7	83,5	99,4
VALORES PARA A TRANSICAO DO SOM-ALVO PARA O SOM INSERIDO	Transição F1 (Hz)	105,4	143,9	115,5	102,1
	Duração da transição F1 (ms)	25,5	27,0	30,4	26,2
	Transição F2 (Hz)	794,2	382,3	458,3	822,1
	Duração da transição F2 (ms)	38,2	36,0	40,5	32,7
	Transição F3 (Hz)	468,0	373,6	365,3	584,3
	Duração da transição F3 (ms)	44,8	40,2	47,3	35,0
	Slope F1 (Hz/ms)	5,5	7,0	4,3	4,5
	Slope F2 (Hz/ms)	22,5	11,7	10,1	24,7
	Slope F3 (Hz/ms)	11,8	10,0	9,8	17,7
VALORES DO SOM INSERIDO	F1 (Hz)	435,1	568,1	478,4	432,2
	F2 (Hz)	1597,1	2138,5	1965,5	1982,0
	F3 (Hz)	2792,7	3229,8	3108,3	3135,5
	Duração (ms)	61,8	65,1	58,4	61,8
VALORES DA TRANSICAO DO SOM INSERIDO PARA A VOGAL	Transição para F1 (Hz)	203,0	220,5	204,1	216,4
	Duração da transição F1 (ms)	74,0	75,8	63,9	82,5
	Transição para F2 (Hz)	976,2	811,9	983,7	808,5
	Duração da transição F2 (ms)	84,3	91,5	88,8	100,5
	Transição para F3 (Hz)	488,0	364,6	693,0	592,9
	Duração da transição F3 (ms)	78,7	89,2	98,0	99,1
	Slope F1 (Hz/ms)	2,7	2,8	3,8	2,5
	Slope F2 (Hz/ms)	12,1	8,9	12,2	8,4
	Slope F3 (Hz/ms)	6,4	4,1	7,8	6,0
DURACAO	Duração da vogal anterior (ms)	162,0	180,5	172,4	174,0
	Duração da vogal seguinte (ms)	141,9	148,0	158,9	175,7
	Duração da sílaba (ms)	318,9	327,7	323,3	348,0