

Bernadette von Atzingen Santos Cardoso

**APRAXIA DE DESENVOLVIMENTO: UM ESTUDO PROSÓDICO
DA FALA DE CRIANÇAS DE DEZ ANOS**

Faculdade de Letras
Universidade Federal de Minas Gerais
Fevereiro de 2003

Bernadette von Atzingen Santos Cardoso

**APRAXIA DE DESENVOLVIMENTO: UM ESTUDO PROSÓDICO
DA FALA DE CRIANÇAS DE DEZ ANOS**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Estudos Lingüísticos, da Faculdade de Letras da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Lingüística.

Área de concentração: Lingüística

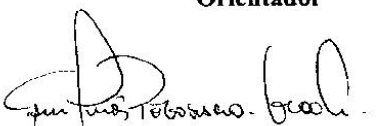
Linha de pesquisa: Estrutura Sonora da Linguagem - Fonética e Fonologia

Orientador: Prof. Dr. César Augusto da Conceição Reis

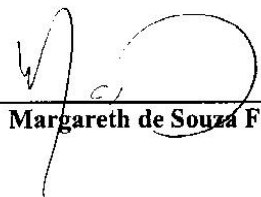
Faculdade de Letras
Universidade Federal de Minas Gerais
Fevereiro de 2003

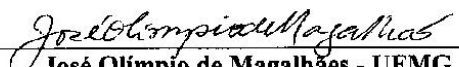
Tese aprovada em 13/02/2003 pela Banca Examinadora constituída
pelos Professores Doutores:


César Augusto da Conceição Reis - UFMG
Orientador


Maria Inês Pegoraro Krook - USP


Ana Cristina Cortes Gama - UFMG


Margareth de Souza Freitas - UFOP


José Olímpio de Magalhães - UFMG

Para Cláudio,

Tomás, Sofia e Laura

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais Décio (in memorian) e Lourdes que, ao longo de toda minha vida, acreditaram, incondicionalmente, na minha capacidade de trabalho.

Ao Tomás, que sempre me coagindo, perguntou-me regularmente: “Quando é que você acaba?”

À Sofia que, com sua(s) amizade(s), providenciou-me o grupo de controle.

À Laura, minha pequena foneticista que esteve comigo por tantas noites, a digitar dados.

Aos colegas do Laboratório de Fonética Adriana Nascimento, Adriana Marusso, Cynthia Coradi, Érika Queiroga, Horácio Queiroz, Izabel Cristina, Leandra Antunes, Luciana Lemos, Luciana Mendonça, Mario Alexandre, Maíra Martins, Mônica Pereira, Patrícia Marques e Patrícia Valente que, em suas buscas acabam contribuindo para nosso próprio encontro.

Às monitoras do Laboratório Flávia Almeida, Larissa Ciriaco, e Regiane Oliveira por sua disponibilidade.

À Erica Brandão Couto pelas sugestões que resultaram de uma leitura cuidadosa do primeiro capítulo.

À Maria Aparecida Barbosa por sua contribuição na preparação do material necessário ao estudo do quinto capítulo.

À biblioteca da escola de letras, nas pessoas de Rosângela e Junia Lessa que, com sua disponibilidade e competência, tornaram possível nossa pesquisa.

Ao CNPq pela bolsa de fomento a pesquisa concedida no período de 1998 a 2002.

Ao meu professor e amigo Dr. César Reis, por sua disposição incondicional e por sua capacidade ímpar de cercar-se de pessoas que partilham, como ele, do apreço pelo trabalho.

Em especial ao Cláudio, presença marcante e atenciosa em minha vida, por compartilhar das minhas tristezas e celebrar comigo minhas conquistas.

Aos sujeitos desta pesquisa e à boa vontade de suas famílias, sem os quais nada teria sido possível.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	xi
LISTA DE TABELAS	xiv
LISTA DE ABREVIATURAS	xvi
RESUMO	xvii
ABSTRACT	xviii
 INTRODUÇÃO	 1
1. Perspectivas	4
2. Quadro teórico	6
3. O objeto de estudo	7
4. Os procedimentos de análise	8
5. Limites	8
6. A configuração da pesquisa	9
 CAPÍTULO 1 APRAXIA DE FALA	 11
1.1 Apraxia de fala: um transtorno evolutivo	14
1.2 Fatores familiares e genéticos	19
1.3 Características co-ocorrentes na AD	20
1.3.1 Atraso de desenvolvimento da comunicação oral	20
1.3.1.1 Três aspectos do desenvolvimento comunicativo na AD	21
1.3.2 Aprendizado escolar	23
1.4 Características da fala na AD	24
1.4.1 Tipos de erro mais comuns na AD	25
1.4.2 Nasalidade/emissão nasal	28
1.4.3 Problemas de vozeamento	29

1.4.4 Erros nas vogais e ditongos	31
1.4.5 Inconsistência e variabilidade	31
1.4.6 Comportamento de tatear/postura silenciosa de articuladores	33
1.4.7 Presença de apraxia oral, não-verbal	34
1.4.8 Características fonológicas	35
1.4.8.1 A perspectiva motora do problema	36
1.4.9 Características prosódicas da AD	39
1.4.9.1 Estudos acústico e perceptivo	39
1.4.9.2 Índices de voz/prosódia	41
1.4.9.3 A Prosódia como marcador diagnóstico	44
CAPÍTULO 2 A PROSÓDIA: PARÂMETROS E UNIDADES DE DESCRIÇÃO	47
2.1 Frequência fundamental	48
2.1.1 A melodia da fala	49
2.1.2 A variação melódica	51
2.1.3 A tessitura	54
2.1.4 Os efeitos micromelódicos	57
2.1.5 Taxa de mudança melódica	59
2.1.6 Altura, tom e entonação	62
2.2 Duração	65
2.2.1 Velocidade de fala	66
2.2.2 Os segmentos de fala	67
2.2.3 Traços segmentais e estrutura silábica	68
2.2.4 A estrutura da palavra	69
2.2.5 Extensão e posição na frase	71
2.2.6 A sílaba	73
2.3 Ritmo de fala	76

2.3.1	O pé métrico	77
2.3.2	Qualidade vocálica	79
2.4	Padrões temporais da fala	80
2.4.1	O alongamento final	81
2.5	O acento	82
2.5.1	O acento lexical	83
2.5.2	Acento frasal/proeminência	85
2.6	Fraseamento	87
CAPÍTULO 3 METODOLOGIA		90
PARTE I QUADRO TEÓRICO		90
3.1	O modelo de Halliday	90
3.2	O modelo de Pierrehumbert	97
3.2.1	O problema na descrição entonativa do enunciado	101
3.2.2	O alinhamento	101
3.2.3	Variáveis determinantes do alinhamento	103
PARTE II QUADRO METODOLÓGICO		106
3.3	Dos informantes	106
3.3.1	Grupo AD	109
3.4	Os dados para uma análise prosódica	113
3.4.1	Dos <i>corpora</i>	115
3.4.1.1	O <i>corpus</i> conversação	117
3.4.1.2	O <i>corpus</i> fraseamento	118
3.4.1.3	O <i>corpus</i> alinhamento	119
3.5	Gravação da fala e edição do sinal	121
3.6	CrITÉRIOS para delimitação de fronteiras	123
3.7	CrITÉRIOS para exclusão de enunciados	127

3.8 Medidas realizadas	130
CAPÍTULO 4 ANÁLISE ACÚSTICA E PERCEPTIVA: RESULTADOS .	135
4.1 Freqüência fundamental	135
4.1.1 Variação melódica	135
4.1.2 Amplitude melódica em escala normalizada	138
4.1.3 A escala linear e a escala logarítmica	139
4.1.4 Taxa de mudança melódica	143
4.1.5 Parâmetro de F0: algumas conclusões	145
4.2 Duração	146
4.2.1 Dos sons de fala	148
4.2.2 Das sílabas	156
4.2.3 Das sílabas pretônicas e tônicas	159
4.2.4 Parâmetro da duração: algumas considerações	161
4.3 Fraseamento	161
4.3.1 Delimitação de grupos tonais: a organização rítmica	162
4.3.2 O critério melódico	165
4.3.2.1 Os acentos pré-nucleares	165
4.3.2.2 Os acentos nucleares	168
4.3.2.3 O sistema modal	169
4.4 Alinhamento do pico de F0 na tônica não-nuclear	172
4.4.1 A posição dos acentos melódicos	173
4.4.1.1 Considerações sobre o alinhamento dos alvos	178
4.4.2 A escala dos acentos melódicos	180
4.4.3 Relação entre a escala e o tempo dos alvos	184
4.4.4 Acento pré-nuclear: algumas conclusões	187
4.5 Considerações finais	189

CAPÍTULO 5 ESTUDO PERCEPTIVO-AUDITIVO DA FALA DO INDIVÍDUO COM AD	193
5.1 Justificativa	194
5.1.1 Julgamento de fluência	195
5.1.2 Julgamento de variação melódica	198
5.1.3 Julgamento de fraseamento	200
5.1.4 Julgamento de velocidade de fala	203
5.2 Metodologia para um estudo perceptivo da fala	205
5.2.1 A seleção da amostra	205
5.2.1.1 Material lingüístico	206
5.2.1.2 Estilo de fala	207
5.2.1.3 Estatística	208
5.2.2 O sistema de escala	209
5.3 Procedimentos	210
5.3.1 Pré-teste	210
5.3.2 Teste	211
5.4 Algumas comiserações	212
5.5 Resultados	213
5.5.1 Velocidade de fala	213
5.5.2 Fraseamento	214
5.5.3 Fluência de fala	215
5.5.4 Amplitude melódica	216
5.6 Conclusão	217
CONCLUSÃO	223
BIBLIOGRAFIA	231
ANEXOS	245

ANEXO A	<i>CORPUS A</i>	246
ANEXO B	<i>CORPUS F</i>	247
ANEXO C	<i>CORPUS C</i>	248
1.	Grupo AD	248
2.	Grupo FN	250
ANEXO D	QUESTIONÁRIO COLETA DE DADOS <i>CORPUS C</i> .	252
ANEXO E	MEDIDAS REALIZADAS	253
1.	Informantes AD	253
2.	Informantes FN	266

LISTA DE FIGURAS

FIG. 1	Oscilograma da vogal /a/ e da consoante /s/	49
FIG. 2	Exemplo do fenômeno da declinação	51
FIG. 3	Exemplo de efeitos micromelódicos	58
FIG. 4	Divisão do contorno melódico segundo o sistema britânico de análise .	92
FIG. 5	Representação das seqüências possíveis de tons L/H na gramática do inglês	99
FIG. 6	Representação da seqüência de tons B e A no contorno melódico da sentença “Tem certas coisas que eu tenho que dizer, só que eu não digo.” (<i>Corpus</i> conversação, informante LA)	99
FIG. 7	Oscilograma e curva de F0 que ilustram a realização da sentença “aí tinha um lago lá” em produção de fala interrompida.....	128
FIG. 8	Oscilograma e curva de F0 da realização da sentença “aí tinha um lago lá” após ter sido executado o recorte dos segmentos disfluentes na forma da onda	128
FIG. 9	Oscilograma e curva de F0 da sentença “Meu pai já passou em cima de uma cobra.” (<i>Corpus</i> conversação, Inf. SA)	130
FIG. 10	Segmentação manual executada com base no oscilograma e no espectrograma sobre a sentença “Meu pai já passou em cima de uma cobra.” (<i>Corpus</i> conversação, Inf. SA)	131
FIG. 11	Curva segmentada exibindo o oscilograma e a curva de F0 da sentença “Meu pai já passou em cima de uma cobra.” (<i>Corpus</i> conversação, Inf. SA)	131

FIG. 12	Exemplo acústico da localização da F0 mínima e F0 máxima no enunciado declarativo "tem certas coisas que eu tenho que dizer só que eu não digo." (<i>Corpus C</i> , Inf. LA)	135
FIG. 13	Demonstrativo da interação das frequências máxima e mínima e dos grupos de falantes normais e apráxicos (<i>Corpus C</i>)	136
FIG. 14	Valor médio das frequências máxima e mínima por informante	138
FIG. 15	Escala normalizada das médias de frequências máxima, usual e mínima no grupo de falantes com AD e FN	139
FIG. 16	Escala linear de frequências dos FN	141
FIG. 17	Escala linear de frequências dos falantes AD	141
FIG. 18	Velocidade da descida do movimento melódico na vogal das sílabas nucleares para os grupos de FN e AD	144
FIG. 19	Sentença de 25 sílabas produzida por FN	146
FIG. 20	Sentença de 25 sílabas produzida por falante com AD	146
FIG. 21	Duração média das vogais em sílabas acentuadas na produção de FN (<i>Corpora A, C, F</i>)	151
FIG. 22	Duração média das vogais em sílabas acentuadas na produção de falantes com AD (<i>Corpora A, C, F</i>)	151
FIG. 23	Duração média das consoantes em sílabas acentuadas na produção de FN (<i>Corpora A, C, F</i>)	152
FIG. 24	Duração média das consoantes em sílabas acentuadas na produção de falantes com AD (<i>Corpora A, C, F</i>)	152
FIG. 25	Duração de sílabas acentuadas e não-acentuadas (enunciados de 7-9 sílabas)	158

FIG. 26	Representação acústica do constituinte final realizado por um falante com AD na sentença “ <i>Todas as noites, ele sai andando, sem destino, para distrair um pouco</i> ”	164
FIG. 27	Representação dos acentos pré-nucleares na realização da sentença “ <i>Nas refeições ele mastiga bem devagar antes de engolir</i> ” por um falante normal	167
FIG. 28	Representação dos acentos pré-nucleares na realização da sentença “ <i>Nas refeições ele mastiga bem devagar toda a porção de alimento antes de engolir</i> ” por um falante com apraxia	167
FIG. 29	Oscilogramas e curvas de F0 ilustrando o contorno descendente do segmento final “...antes de engolir.”, realizado por uma criança com AD (à esquerda) e por um FN (à direita)	169
FIG. 30	Local do alvo A	175
FIG. 31	Valores médios da distância B–A (em ms.), de acordo com a posição do acento para os dois grupos de informantes (AD e FN)	178
FIG. 32	Movimento melódico amplo	199
FIG. 33	Movimento melódico normal	199
FIG. 34	Movimento melódico reduzido	199
FIG. 35	Resultado dos julgamentos sobre a velocidade de fala para o grupo de falantes normais e falantes com AD (em %)	214
FIG. 36	Resultado dos julgamentos sobre a amplitude melódica da fala de indivíduos FN e indivíduos com AD (em %)	217
FIG. 37	Oscilogramas e curvas de F0 da sentença “EU ACHO QUE É JARRA”, produzida por indivíduo com AD (à esquerda) e por um FN (à direita)	220

LISTA DE TABELAS

TAB. 1	Revisão comparativa dos sinais encontrados na AD e na apraxia adquirida	17
TAB. 2	Tessitura em fala conversacional	142
TAB. 3	Duração média das consoantes	154
TAB. 4	Duração média das vogais	155
TAB. 5	Duração das sílabas pré-tônica e tônica em falantes com apraxia	160
TAB. 6	Duração das sílabas pré-tônica e tônica em falantes normais	160
TAB. 7	Distância temporal entre o local do vale e o início da vogal pré-nuclear	174
TAB. 8	Correlação entre o alinhamento de A e a posição do acento	176
TAB. 9	Distância temporal entre o local do pico e o final da vogal	177
TAB. 10	Correlação entre a duração do enunciado e a posição do acento	180
TAB. 11	Altura do vale de F0	181
TAB. 12	Altura do pico de F0	182
TAB. 13	Correlação entre a escala de A e o intervalo temporal B-A.....	183
TAB. 14	Intervalo melódico B-A	184
TAB. 15	Taxa do movimento de subida melódica no acento pré-nuclear	186

TAB. 16	Respostas e suas proporções (entre parênteses) registradas no teste de fraseamento	215
TAB. 17	Respostas e suas proporções (entre parênteses) registradas no teste de fluência de fala	216

LISTA DE ABREVIATURAS

AD	- Apraxia de desenvolvimento
FN	- Grupo de falantes normais
F0	- Frequência fundamental
Hz	- Hertz ou ciclos por segundo (CPS); unidade de medida para F0
ST/s	- Semitom por segundo
ms.	- Milissegundos; unidade de medida de duração
T.M.M.	- Taxa de mudança melódica
RSS	- Repetição de sons e sílabas
p.p.m.	- Palavras por minuto
s.p.p.	- Sílabas por minuto
AM	- Auto-segmental e Métrica
<i>Corpus C</i>	- Conjunto de enunciados colhidos em conversa espontânea
<i>Corpus F</i>	- Conjunto de sentenças lidas para estudo do fraseamento
<i>Corpus A</i>	- Conjunto de frases lidas para estudo de alinhamento
DP	- Desvio padrão
p	- Significância

RESUMO

Neste trabalho, que constitui a primeira descrição da apraxia de desenvolvimento na língua portuguesa, analisa-se a fala das crianças portadoras desse distúrbio em seus aspectos prosódicos. Para caracterização da fala quanto aos componentes melódicos e de velocidade, sua produção é comparada à de outras crianças, de mesma faixa etária (10 anos) que apresentam história de desenvolvimento normal de fala e linguagem.

Para alcançarmos o objetivo a que nos propomos, os modelos de Halliday (1970) e de Pierrehumbert (1987) foram adotados. Embora outros trabalhos tenham servido como referência nos diversos aspectos analisados, os modelos citados nos auxiliaram na constituição dos *corpora* e na análise propriamente dita. Nos enunciados declarativos, obtidos em gravações de fala espontânea e de leitura, a frequência e a duração foram medidas no programa de análise acústica Winpitch (Martin, 1999).

A análise empreendida evidenciou que a criança com apraxia de desenvolvimento se comporta como seus companheiros não-apráticos no que concerne ao padrão entonativo mais básico - padrão descendente final das declarativas. As diferenças encontradas entre os grupos de falantes – menor amplitude e velocidade dos movimentos melódicos, maior duração de segmentos vocálicos e consonantais, de sílabas e enunciados equivalentes, um maior número de pés métricos por enunciado, o predomínio de curvas ascendentes nas tônicas pré-nucleares na produção da criança com apraxia - são interpretadas como sendo problemas de implementação fonética.

A diferença vinculada aos padrões temporais foi o aspecto mais notável entre os grupos de crianças estudadas. Exatamente sobre os parâmetros temporais é que repousaram os resultados mais definitivos da avaliação subjetiva a que foi submetida a fala da criança com apraxia. No que diz respeito à percepção do ouvinte, a fala da criança com apraxia é caracteristicamente mais lenta e disfluente que a de seus companheiros.

A organização diversa do parâmetro da duração pelas crianças com apraxia parece refletir uma imaturidade de produção. A semelhança nos dados temporais delas com os de crianças pequenas (Gama Rossi, 1999; Antunes, 2000) reforça a hipótese de que as anormalidades nesta patologia de fala têm origem no domínio motor, não sendo uma decorrência direta de quebras no processo de representação fonológica. Os dados referentes aos padrões temporais constituíram, portanto, um apelo à investigação de como seria realizada a implementação fonética de alvos melódicos no tempo, análise esta conduzida através do estudo do alinhamento dos alvos.

Nesta primeira tentativa de se descrever, sob a perspectiva da fonética acústica, a produção da criança com apraxia sob a luz de modelos lingüísticos, verificamos haver uma mesma representação fonológica dos acentos melódicos, mas serem estes implementados de forma distinta.

ABSTRACT

This thesis describes for the first time in Portuguese, children who have developmental apraxia of speech (DAS) and analyses their speech in the prosodic aspects. In order to characterize the melodic and temporal components of speech, their production is compared to that of other children of same age (10 years) who had no complaint of speech and language disorders.

Pursuing the aim of this work, we adopted the Halliday's (1970) and Pirrehumbert's (1987) models. Although some parameters were taken from other works, these two linguistic models were the ones which allowed us to prepare the *corpora* as well as to do our analysis. Conversational samples and reading sentences – all in a declarative mode – were taped recorded and analyzed. Fundamental frequency and duration were acoustically measured using the software Winpitch Easy Prosody (Martin, 1999).

Our analysis show that children with DAS behave like their peers without apraxia in regard to the most basic intonative pattern – the final falling pitch at the nuclear tone. Differences found between the groups were interpreted to be phonetic in nature, being those: longer duration of the vocalic and consonantal segments as well as syllables and sentences, prevalence of rising movements on the pre-nuclear tunes and attenuated fundamental frequency variations on the production of children with DAS.

The outstanding difference between the two groups was related to temporal patterns. On this area, the perceptual measures of the speech output show the more definitive results about the speech of children with DAS. A group of listeners perceived the productions of those children as being slow and disfluent when compared to that of normal control children.

Results concerning temporal data resemble those of younger children (Gama Rossi, 1999; Antunes, 2000). This finding reinforces the motor hypotheses, since the abnormalities would be related to an immature organism rather than to problems on the phonological representation. Ultimately, those results were considered appealing to an alignment investigation.

In this regard, our results suggest that children with DAS have the same phonological representation normal speakers have. This phonetic study, which was the first tentative to incorporate linguistic models into the description of children with DAS, reveals that the disorder manifests itself as a phonetic implementation impairment.

INTRODUÇÃO

O interesse pela descrição de entidades diagnósticas não é recente. É uma exposição minuciosa que permite a identificação do transtorno no indivíduo e oferece os meios de melhor abordá-lo. No âmbito da fala e linguagem, isto é também verdadeiro. A descrição dos desvios sempre se pautou sobre os diferentes níveis da linguagem (morfológico, sintático, semântico, pragmático), executada através de modelos lingüísticos a serem tomados de “empréstimo”.

Este trabalho tem o objetivo de descrever, sob a perspectiva da fonética acústica, aspectos da prosódia utilizada por indivíduos portadores da apraxia de desenvolvimento (de agora em diante denominada AD). A apraxia de fala é um transtorno marcado pela dificuldade de execução e comando voluntário sobre a complexa atividade motora envolvida na fala (Darley *et al.*, 1978). Esse distúrbio de programação motora, não acompanhado por disfunção muscular concomitante, constituiu uma das quatro áreas de conhecimento que constaram da prova final (*comprehensive examination*) a que fomos submetidos para a obtenção do grau de mestre pela *The University of Iowa* –EUA.

Alterações prosódicas são, vez por outra, mencionadas em trabalhos que se propõem a fazer uma descrição de indivíduos portadores da AD e da produção de fala que torna possível identificá-los. Em decorrência desse fato, nos primeiros contatos que tive com a equipe do Laboratório de Fonética que vem desenvolvendo pesquisas no domínio da prosódia da fala alterada, ficou evidente que um estudo prosódico sobre a fala de crianças com esse diagnóstico poderia tornar-se um tópico importante de pesquisa.

Elementos prosódicos são os primeiros aspectos da fala a serem dominados pela criança. Apesar de a aquisição das habilidades prosódicas ser de início precoce no desenvolvimento da linguagem (Crystal, 1986; Bernthal & Bankson, 1993), parece ser este um déficit permanente, que persiste na criança com apraxia, a despeito do progresso no nível segmental que ela possa obter em programas de intervenção (Shriberg *et al.*, 1997a, b, c).

Uma pergunta resulta da afirmativa anterior: que aspectos prosódicos estariam afetados pela apraxia de desenvolvimento? Tomando-se, inicialmente, como referência dois padrões entonativos mais básicos - padrão ascendente final e padrão descendente final - segundo a maioria dos autores (Pike, 1945; Bolinger, 1986; Cruz-Ferreira, 1998), observa-se que a criança com apraxia conhece e utiliza estes padrões melódicos. Devem existir, no entanto, problemas de implementação fonética destes padrões. Sabe-se, por exemplo, que a dificuldade com a seqüência da fala é a questão central do problema da apraxia de fala, estando sempre mais prejudicada a inteligibilidade à medida que aumenta a extensão e a complexidade de uma produção. Se, no âmbito dos aspectos segmentais, palavras polissilábicas, como “revezando” e “dobradura”, induzem a erros metatéticos e de adição como “resevando” e “drobradura”, respectivamente, há de se questionar como seria implementado um contorno melódico completo.

Incomodou-nos, inicialmente, o caráter amplo da nossa “pergunta de pesquisa” (a delimitação do problema que americanos obtêm formulando sua *research question*), sendo esta: “A prosódia é alterada na apraxia de desenvolvimento?” Esta questão permaneceu e constituiu estreito vínculo com uma questão de ordem pragmática, visto

que, antes de pesquisadora, sou clínica, querendo pois saber: “Serve a prosódia como marcador diagnóstico da apraxia?”

Em minha experiência como fonoaudióloga clínica, tenho notado que a prosódia é um tópico não claramente compreendido por colegas, bem como os recursos que uma melhor compreensão da área pode propiciar no atendimento ao indivíduo portador de algum dos distúrbios da comunicação. Embora fonoaudiólogos, em sua prática diária, proponham aos seus clientes reduzirem sua velocidade de fala como uma estratégia para obter um melhor padrão articulatório, reduzem a velocidade de sua própria fala para promover uma melhor compreensão da fala encadeada por parte de indivíduos com dificuldade de compreensão auditiva, ou ainda sugerem mudanças no contorno melódico do enunciado de modo a impedir que indivíduos disfônicos continuem a implementar o contorno final de sentenças declarativas no registro de voz crepitante. Todas essas condutas em conjunto, embora benéficas, parecem repousar, essencialmente, em bases intuitivas.

Neste estudo, almeja-se, portanto, cumprir um objetivo secundário, que é o de melhorar nossa própria compreensão sobre os aspectos prosódicos da linguagem, suas possibilidades como recurso diagnóstico e terapêutico. Cumpriu-se este objetivo ao desenvolver-se o que constitui a essência deste trabalho, ou seja, a descrição da fala de crianças portadoras de apraxia nos seus aspectos prosódicos. Para isso, optamos por nos ater aos aspectos melódicos e temporais sob a premissa de que seria, exatamente nos parâmetros de frequência fundamental e de duração, onde encontraríamos os mais evidentes indícios de alteração.

A nossa hipótese, inicialmente ampla, foi aos poucos se estreitando, na medida em que fomos tentando responder como se constitui a alteração prosódica na AD. Examinando-se a tessitura na produção de falantes com apraxia, sua organização temporal de fala, bem como o modo como alinham a melodia ao texto, questões pontuais foram, aos poucos, sendo respondidas. Apesar da dificuldade que nos acompanhou e incomodou em boa parte do trajeto podemos, ao final, responder positivamente e de forma definitiva: sim, a prosódia é alterada na apraxia e se manifesta sob vários aspectos.

Dentre os aspectos examinados – os parâmetros de organização melódica e temporal – podemos concluir que as alterações, quando encontradas, constituem um marcador diagnóstico persistente. Isto porque, embora esse distúrbio de programação motora se manifeste primariamente e primeiramente em erros na articulação, as alterações na prosódia, que poderiam inclusive ser secundárias com relação à dificuldade articulatória, têm caráter persistente como observado em nossos informantes que já haviam superado problemas segmentais enquanto ainda manifestavam problemas de natureza supra-segmental.

1. Perspectivas

Do ponto de vista da pesquisa, a entidade clínica AD oferece atrativos para se alcançar algum entendimento sobre o processamento da fala normal, especialmente no âmbito da produção. O estudo aqui proposto deverá contribuir para esclarecer como os processos articulatórios e prosódicos se encontram representados no nível de controle motor para a fala normal. Os dados desta pesquisa poderão ser elucidativos para a controvérsia

existente entre uma posição que argumenta haver uma dissociação entre níveis prosódico e segmental na programação motora da fala (Kent & McNeil, 1987) e aquela perspectiva que assume níveis ainda mais altos para esta dissociação, ou seja, os processos representacionais (Shriberg *et al.*, 1997b). De acordo com a primeira linha de pensamento, os erros de seqüenciamento observados na apraxia seriam resultantes de uma especificação em separado da estrutura silábica e dos segmentos fonêmicos no nível pré-articulatório. Assume-se, neste caso, que a informação susceptível de perda ou erro em separado constitui uma evidência de que esses dois volumes de informação sejam mantidos separados. Para a segunda perspectiva, o nível representacional seria o local que mais adequadamente explica os déficits segmentais, supra-segmentais e outros déficits lingüísticos que possam ser observados em crianças com apraxia de fala.

Os achados deste estudo devem contribuir, também, para o debate intenso que existe sobre a natureza do mecanismo subjacente à apraxia de fala. Enquanto algumas escolas de pensamento acreditam que essa disfunção constitui um distúrbio lingüístico, outros pesquisadores descartam o envolvimento no sistema lingüístico e interpretam-na como sendo um transtorno primariamente motor (Seddoh *et al.*, 1996). A interpretação motora do problema tem suporte não somente no impedimento dos movimentos de fala, mas também durante movimentos não-verbais dos articuladores. A visão motora é reforçada no que diz respeito à incoordenação temporal. Se, na análise, forem determinadas, de fato, diferenças nos parâmetros temporais, ficará reforçada a hipótese de que as anormalidades da fala de indivíduos com apraxia têm origem no domínio motor, não podendo ser atribuídas a problemas na codificação fonológica e no processo pelo qual a representação fonológica lexical é convertida em implementação articulatória (Kent &

Forner, 1980). Nossa perspectiva é de que o desenvolvimento motor permeia, subjazendo a eles, a aquisição e o desenvolvimento da fala e alguns de seus desvios. É a apraxia que melhor nos contempla com evidências sobre os limites que a dificuldade motora impõe sobre a performance da língua.

Um estudo do uso prosódico na apraxia deverá ajudar a elucidar controvérsias sobre a dominância hemisférica no processamento da prosódia. Uma visão que vem ganhando apoio (Van Lancker, 1992) preconiza que as pistas acústicas diversas são lateralizadas para diferentes hemisférios, sendo os parâmetros da frequência fundamental (F0) processados pelo hemisfério direito e os parâmetros temporais processados pelo hemisfério esquerdo. Ao investigar indivíduos adultos com lesão de hemisfério direito e de hemisfério esquerdo, Baum (1998) concluiu que os mecanismos que servem à compreensão da prosódia são bilateralmente distribuídos, cabendo ao hemisfério direito a incumbência de processar a F0 e ao hemisfério esquerdo a especialização em processar parâmetros acústico-temporais. Acredita-se que um estudo acústico, que analise não só aspectos melódicos mas também a organização temporal na produção de fala, terá contribuições a dar sobre a hipótese da lateralização diferencial.

2. Quadro teórico

Buscamos, em dois escopos teóricos, base que nos permitiu constituir e analisar o material lingüístico. O modelo de Halliday (1970), por sua simplicidade e abrangência, ofereceu-nos uma boa definição do constituinte prosódico a ser analisado. Uma vez delimitada a unidade para análise, era preciso um modelo que nos ajudasse a melhor

definir os parâmetros de análise. Para tanto, dirigimo-nos para a noção de alinhamento que a teoria auto-segmental métrica oferece.

Não houve, em nenhum momento, a pretensão de esgotar os modelos e os desdobramentos que eles oferecem. Se por um lado outros trabalhos foram consultados e alguns de seus parâmetros também utilizados (t'Hart *et al.*, 1990), são as propostas de Halliday (1970) e de Pierrehumbert (1987) as que constituem o quadro teórico adequado aos objetivos e ao *corpus* desta pesquisa.

3. O objeto de estudo

Descrever o indivíduo com AD é tarefa que exige um *corpus* diverso. Se, por um lado, a análise da variação melódica requer um *corpus* representativo de uma conversa natural, a análise de duração demanda um *corpus* equivalente para os falantes a serem comparados. O *corpus* analisado é constituído de fala lida e da fala espontânea de crianças de 10 anos, portadoras de apraxia de desenvolvimento e crianças com história de desenvolvimento normal de fala. O enunciado declarativo, contemplado para constituir o objeto de estudo nesta pesquisa é aquele que apresenta sempre um contorno melódico descendente na última sílaba tônica. Essa escolha justifica-se por ser a declarativa neutra o local onde a entonação exerce a sua função mais básica: i) cumpre sua função gramatical distintiva que se alterna com a outra forma básica que é a do padrão interrogativo; ii) integra todos os componentes do enunciado tornando-o um todo; iii) separa o enunciado em partes, sendo a informação dada distintamente separada da nova e estando esta associada ao último item lexical do enunciado. Concluindo, o

exame de um conjunto de enunciados produzidos na sua função mais básica permitiu-nos observar que formas pode tomar a entonação em enunciados de uma mesma categoria fonológica.

4. Os procedimentos de análise

Em termos de procedimento de investigação, esta pesquisa impôs, no seu primeiro momento, o recorte do constituinte prosódico. O *corpus* de leitura, uma vez construído, dispensa uma análise preliminar. O *corpus* de fala espontânea, entretanto, dado seu caráter contínuo, exigiu uma delimitação de fronteiras da unidade a ser analisada. A seleção do *corpus* de conversação se viu, de certo modo, subordinada ao sujeito-pesquisador, ou seja, à nossa capacidade de reconhecimento de uma declarativa neutra. A partir dessa análise preliminar, que se constituiu simultaneamente à própria edição do sinal, pode-se passar à análise instrumental propriamente dita.

5. Limites

O presente estudo é limitado sob vários aspectos. A começar pelo número reduzido de informantes envolvidos. Esta limitação decorre da baixa incidência da apraxia de desenvolvimento na população como um todo, bem como da falta de um grande centro diagnóstico na época da realização da pesquisa, para onde convergem os casos “difíceis”. Some-se a isso a não-utilização do rótulo diagnóstico por colegas-clínicos, o que reduz drasticamente o número de informantes.

Dentre os limites, pode-se também citar a escolha dos enunciados a serem analisados. Apesar de o enunciado declarativo constituir forma muito recorrente na língua, a opção pela entonação modal é bastante limitada se pensarmos que é no “significado pragmático” (aquilo que Pike denomina atitude) a área onde, talvez, repouse a mais genuína dificuldade de implementação fonética por parte do indivíduo com apraxia de desenvolvimento. Considera-se, entretanto, que, uma vez cumprida uma descrição da apraxia, tendo-se como foco a função gramatical da entonação, outros trabalhos podem surgir privilegiando a função expressiva desta.

6. A configuração da pesquisa

Em termos de estrutura organizacional, as considerações feitas acima encontram-se assim dispostas no trabalho:

No capítulo 1, fazemos uma descrição do quadro, um painel sobre o “estado da arte” em que se encontra esta entidade diagnóstica, que, entre outras denominações (Cf. Cap. 1), recebe o nome de apraxia de desenvolvimento. São abordados aspectos acadêmicos, neurológicos, lingüísticos e, em maior detalhe, os de produção de fala nos seus aspectos segmentais e supra-segmentais.

No capítulo 2, tratamos, ainda que em caráter introdutório, dos parâmetros e das unidades fonético-fonológicas a serem utilizadas para a descrição da fala das crianças. Inicialmente, são abordados os elementos melódicos da fala para, em seguida,

ocuparmo-nos de princípios mais diretamente relacionados aos aspectos temporais da produção verbal.

No capítulo seguinte (Capítulo 3) procedemos a uma descrição sucinta dos modelos teóricos que orientaram este trabalho. Embora tenhamos-nos baseado no trabalho de diversos autores, os modelos de Halliday (1970) e de Pierrehumbert (1987) fornecem uma melhor indicação para a preparação do *corpus*, bem como para a análise a ser executada. Ainda neste capítulo (Parte 2), são apresentados os métodos utilizados para a obtenção dos dados a serem analisados, bem como uma descrição dos critérios para delimitação dos *corpora*.

No capítulo 4, procedemos a um relato dos resultados do tratamento instrumental que receberam os dados da pesquisa, bem como da análise perceptiva realizada sobre o *corpus*. E, finalmente, apresentamos uma conclusão com a síntese das constatações principais feitas até o momento.

No quinto e último capítulo, são apresentados os resultados de julgamentos subjetivos, que adultos, falantes normais, realizaram sobre a fala gravada dos informantes da pesquisa. Este estudo, oriundo das sugestões que se procederam durante o exame de qualificação, segue as premissas de avaliação de qualidade vocal como, por exemplo, as escalas GRBAS. Providenciando-se dados subjetivos que descrevam a fala da criança com apraxia, pretende-se, duplamente: a) estabelecer um paralelo dos dados instrumentais com o julgamento perceptivo de ouvintes, o que deve b) ajudar a prevenir dúvidas quanto a uma amostra tão pequena quanto a que foi aqui examinada.

CAPÍTULO 1

APRAXIA DE FALA

Neste estudo serão investigados aspectos prosódicos da fala de crianças portadoras da entidade diagnóstica conhecida como apraxia de desenvolvimento comparados à fala de crianças que apresentam desenvolvimento normal de fala. Ênfase será dada aos componentes melódicos e de velocidade de fala.

Apraxia, no seu sentido amplo, é um transtorno do movimento. O indivíduo experencia dificuldade ou incapacidade de realizar voluntariamente um movimento complexo, estando o mesmo movimento preservado nas ocasiões em que é executado espontânea ou inconscientemente (Robin, 1992; Hall *et al.*, 1993). Assim como na apraxia que acomete membros, a apraxia de fala é um distúrbio no sistema motor voluntário do aparelho fonador, não acompanhado por fraqueza muscular ou paralisia podendo, entretanto, o controle motor oral para atos não-verbais estar ou não afetado.

Apraxia de desenvolvimento é uma categoria diagnóstica atribuída a crianças cujos erros de fala diferem daqueles cometidos por crianças com atraso de desenvolvimento de fala¹ e que se assemelham, de algum modo, aos erros de adultos com apraxia adquirida. Um aspecto interessante do diagnóstico da AD é que nem sempre esse distúrbio é reconhecido prontamente, mas somente após exame e análise longitudinal

¹ A atribuição dos termos *adquirido* e *de desenvolvimento* não se restringe somente à Apraxia de fala mas também a outras alterações motoras de fala que incluem a disartria e a gagueira. Descrições da disartria na infância e da disartria no adulto, bem como da gagueira de desenvolvimento e da gagueira adquirida (neurogênica ou psicogênica) tentam definir similaridades, o que nem sempre é possível. Ambas as formas foram tratadas em separado na revisão de Kent (2000) sobre os distúrbios motores de fala, especialmente diante da dificuldade em estabelecer equivalência nos traços causais e sintomatológicos.

repetida (Love & Fitzgerald, 1984). Esse quadro diagnóstico, apesar de receber atenção considerável ao longo das últimas 4 décadas, é altamente controvertido (von Atzingen, 2002). A ausência de um sinal patognomônico é que dificulta a identificação de indivíduos com o problema. *Para que o diagnóstico possa ser efetuado pelo fonoaudiólogo, deve-se considerar a história familiar positiva para problemas de fala e linguagem, os movimentos articulatórios peculiares exibidos pelo indivíduo e a resposta lenta ao tratamento* (Morley, 1959). A atribuição deste rótulo ocorre em algum momento de um processo diagnóstico que se apóia em observações diversas e que é melhor denominado de *treinamento diagnóstico*. Isso significa que a criança pode, num primeiro contato, ser confundida com uma outra criança também portadora de erros múltiplos de articulação. Somente em contatos subseqüentes vão se tornando cada vez mais evidentes comportamentos compatíveis com a AD, os quais descreveremos mais adiante. Nesta ocasião efetua-se o diagnóstico diferencial da apraxia com o problema de fala mais prevalente encontrado pelos fonoaudiólogos - o desvio fonológico.²

Estima-se que a prevalência deste distúrbio na população seja da ordem de 1-2 por 1000, tomando-se por base a amostra de crianças americanas recomendadas para tratamento em clínica universitária.³ Assim, dentre a população estimada de 2,5% de crianças pré-escolares que apresentam transtorno fonológico de origem desconhecida, uma proporção de 5% seriam crianças com AD, dados estes que resultam numa estimativa de 0,125% de crianças apráxicas na população como um todo. Se a proporção média de meninos-meninas afetados nas alterações fonológicas de origem

² Autores como Van Riper e Emerick (1997) ressaltam que, de todos os distúrbios de fala, os desvios fonológicos (os de articulação) são os mais freqüentes, constituindo, como grupo, 75%-80% dos casos atendidos na clínica fonoaudiológica.

³ Clínica de fonologia em Madison/ Wisconsin (Shriberg et al, 1997a)

desconhecida varia de 2:1 a 3:1, na literatura que envolve crianças com suspeita de AD essa proporção pode ser tão alta quanto 9:1.

Entre fonoaudiólogos experientes na área há um consenso de que a apraxia de desenvolvimento está associada a uma inexplicável falta de progresso em tratamento. De fato, este distúrbio parece servir como uma explicação clinicamente funcional para crianças com atraso de fala, cujos padrões de erro diferem daqueles erros do típico atraso de fala e que demoram mais tempo para normalizar, mesmo com suficiente processo de intervenção.

Duas são as características desta patologia sobre as quais há aparente consenso: i) *o início é precoce no período de desenvolvimento de fala e linguagem da criança*; ii) *o distúrbio tem um curso de normalização de longo prazo* (Shriberg *et al.*, 1997b). Entretanto, a utilidade destes dois traços, presumidamente seguros para diagnóstico, é bastante restrita.

Devido à *inexistência de uma característica reconhecida como necessária e suficiente para a identificação da apraxia de fala na criança e sendo os aspectos prosódicos freqüentemente mencionados na literatura*, estes se tornam, dentro do sistema da língua, mais uma dimensão a ser investigada. De modo a vir a tratar da questão prosódica na AD, procuramos, inicialmente, traçar um perfil amplo das crianças que recebem este diagnóstico no que concerne à sua produção de fala, fatores lingüísticos e de aprendizado. Para proceder na descrição e na comparação da fala destas crianças com a daquelas que apresentam desenvolvimento normal de fala no que diz respeito aos aspectos prosódicos, achamos necessário tratar previamente, ainda que de maneira

superficial, dos parâmetros e das unidades fonético-fonológicas a serem utilizadas em nossa descrição. Inicialmente abordamos os elementos melódicos da fala para, em seguida, nos ocuparmos de princípios mais diretamente relacionados aos aspectos temporais de produção verbal.

1.1 Apraxia de fala como um transtorno evolutivo

Após trabalhar diversos anos com crianças e com adultos portadores de distúrbios da comunicação, pudemos tomar conhecimento sobre um diagnóstico pouco utilizado no Brasil, mas amplamente controvertido e, por isso, bastante discutido em outros países como Estados Unidos e Austrália. Trata-se da AD, um transtorno evolutivo, cujo rótulo se aplica a um subgrupo de crianças com problema de fala que, até em passado recente, eram enquadradas na grande categoria de crianças com *distúrbio funcional de articulação*⁴.

O diagnóstico e o tratamento da AD são de responsabilidade do fonoaudiólogo. A não-adoção desse diagnóstico por fonoaudiólogos brasileiros, seja por desconhecimento, seja por descrença na existência do quadro é, no mínimo, preocupante. Em qualquer distúrbio de comunicação é a definição e a compreensão do problema por parte do clínico que orientam sua conduta terapêutica do dia-a-dia. O clínico que adota a definição da gagueira como um problema de transição nos sons da fala (Conture, 1990) terá condutas terapêuticas completamente diversas daquele que acredita ser a gagueira

⁴*Distúrbio funcional de articulação* é um termo genérico, atribuído a crianças que apresentam problema de fala, cujos fatores etiológicos não estejam completamente esclarecidos até o presente momento. Designa, portanto, problema de fala de ordem emocional ou de aprendizado em oposição a um componente orgânico definido, tal como um déficit anatômico associado à fissura lábio-palatal ou um déficit neurológico presente na disartria de desenvolvimento que ocorre na paralisia cerebral.

uma psicose (Hahn, 1968). Do mesmo modo, dois programas terapêuticos completamente diversos se estabelecem se a AD for definida como um *problema de programação motora* ou como um transtorno lingüístico em natureza.

A atribuição do diagnóstico de AD não só oferece uma explanação lógica para os sintomas de fala observados em alguns indivíduos mas também promove uma direção quanto ao regime terapêutico a ser adotado. A não-utilização desse rótulo diagnóstico tem implicações terapêuticas importantes no manejo dessas crianças. Essa conduta significa que indivíduos com AD estão recebendo tratamento impróprio às necessidades inerentes ao transtorno. O tempo da sessão terapêutica pode, por exemplo, estar sendo inadequadamente utilizado com tarefas de percepção auditiva. Para que a criança com AD venha a adquirir controle voluntário, preciso e consistente sobre seus órgãos fonoarticulatórios para produção de fones e seqüências fonêmicas quando assim o desejar, ela precisa estar inserida em um programa terapêutico que utilize princípios do aprendizado motor.

Mas quem é a criança apráxica?

Uma criança com apraxia de desenvolvimento pode ser descrita como uma criança de audição normal, que usa expressões faciais, gestos, sons não-verbais, vocábulos isolados ou frases sociais com intento comunicativo. Esta criança não tem nenhuma anormalidade estrutural ou paralisia aparente dos órgãos fonoarticulatórios que poderia justificar a ausência de fala inteligível. É também uma criança cujas habilidades de compreensão auditiva parecem suficientemente adequadas para desenvolver

comunicação oral. Entretanto, são crianças conhecidas pelo progresso lento que demonstram em tratamento para os transtornos da fala.

Essa descrição, de modo algum, se encerra aqui. Tendo em vista o caráter genérico dessa primeira definição, procedemos, ao longo do texto, tentando melhor descrever a criança com AD sob vários aspectos, especialmente os de produção de fala.

O termo apraxia aplicado à performance verbal de crianças foi, de certa forma, emprestado da literatura de adultos por causa das características de fala bastante similares encontradas nestas duas populações (TAB. 1). *Ambas apresentam substituições, distorções, adições, repetições e prolongamentos, embora uma criança com AD tenda a apresentar uma proporção muito maior de erros de omissão de sons e de sílabas do que um adulto apráxico.* Na apraxia adquirida, assim como na AD, há uma maior tendência à imprecisão articulatória na medida em que aumenta a extensão do enunciado a ser produzido. Contudo, a mais importante similaridade entre os dois grupos é a *falha ocasional no controle voluntário do mecanismo oral para a produção da fala* (Hall et al., 1993).

No adulto, a apraxia de fala é resultante de uma lesão na área de Broca ou o córtex sensório-motor do hemisfério esquerdo. Na criança, a discussão sobre a apraxia se dirige sempre a questionamentos sobre a existência de uma lesão discreta (mínima) no sistema nervoso central. Além de a história destas crianças frequentemente revelar um atraso no desenvolvimento motor, pais e clínicos, de fato, assumem um comprometimento neurológico ao caracterizá-las como incoordenadas, desastradas, e

muitas vezes, incapazes de manter controle motor sobre dois sistemas simultaneamente (como, por exemplo, falar e andar ao mesmo tempo).

TABELA 1

Revisão comparativa dos sinais encontrados na AD e na apraxia adquirida

<i>Apraxia adquirida</i>	<i>Apraxia de desenvolvimento</i>
Dificuldade de produção nas fricativas, africadas e grupos consonantais (Darley <i>et al.</i> , 1978)	Fricativas e grupos consonantais adquiridos mais tardiamente (Hall <i>et al.</i> , 1993)
Erros mais comuns são os de substituição e de adição (Darley <i>et al.</i> , 1978)	Tipo de erro prevalecente: omissão (Crary, 1984)
Ao tentar produzir um grupo consonantal, o indivíduo pode introduzir uma vogal entre os elementos (Darley <i>et al.</i> , 1978)	Uso de epêntese na forma de um <i>schwa</i> introduzido entre os elementos do grupo consonantal-problema (Hall <i>et al.</i> , 1993)
Incoordenação da sonoridade com outros traços articulatórios (Kent & Rosenbek, 1983)	Erros de sonoridade 2 vezes mais frequentes que no grupo comparativo (Yoss & Darley, 1974)
Erros de adição e erros metatéticos (Kent, 1983)	Transposição de fonemas dentro da sílaba ou da sílaba dentro da palavra (Rosenbek & Wertz, 1972)
Dificuldade aumenta com a extensão do enunciado (Kent, 2000)	Quanto mais longa a palavra, maior é a dificuldade para a produção (Normand, 2000)
Seus erros se repetem mas não são sempre os mesmos (Darley <i>et al.</i> , 1978)	Os erros produzidos são variáveis (Hall <i>et al.</i> , 1993)
Fala caracterizada pelo ensaio e erro para alcançar a postura articulatória desejada (Darley <i>et al.</i> , 1978)	Posturas articulatórias associadas ao comportamento de tatear (Murdoch <i>et al.</i> , 1984)
Reconhece e se esforça para corrigir o erro (Darley <i>et al.</i> , 1978)	Consciência sobre seus próprios erros (Robin, 1992)
Dificuldade óbvia em iniciar o enunciado (Kent & Rosenbek, 1983)	Aumentam os erros em posição inicial de palavras (Robin, 1992)
Velocidade lenta de fala (Kent & Rosenbek, 1983)	Articulação lenta (Shriberg <i>et al.</i> , 1997b)
Ao tentar evitar o erro de articulação, separa sílabas e palavras e as acentua de maneira igual (Darley <i>et al.</i> , 1978)	Acento excessivo/mal-colocado (Shriberg <i>et al.</i> , 1997b)
Apraxia oral pode ou não acompanhar apraxia de fala (Darley <i>et al.</i> , 1978)	Má performance em movimentos orais voluntários, isolados e em sequência (Murdoch <i>et al.</i> , 1984)
Problema de programação motora para a fala com pequeno ou nenhum envolvimento das funções de linguagem (Kent, 2000)	Distúrbio de movimento com frequentes alterações de linguagem expressiva concomitante (Robin, 1992)
Ainda que a apraxia se manifeste na forma pura, alguns casos podem apresentar dificuldade de reter sequência de palavras (Darley <i>et al.</i> , 1978)	Habilidades receptivas bem superiores às habilidades produtivas (Normand <i>et al.</i> , 2000)

Entretanto, até então, uma lesão focal não foi documentada nestas crianças, ou seja, *não foi ainda demonstrado um déficit neurológico*, possivelmente existente em crianças com

apraxia.⁵ Isto se deve ao fato de elas não receberem avaliação neurológica rotineira quando se envolvem em programas de intervenção de fala em clínicas e consultórios, seja qual for seu país de origem. Além disto, conforme argumentam Rosenbek & Wertz (1972), os centros práxicos vinculados aos movimentos da fala no córtex da criança estão ainda bastante difusos. Ao contrário do adulto, cujos centros práxicos relacionados à musculatura facial se encontram mais localizados (área sensório-motora e porção inferior-posterior da terceira circunvolução frontal), para a criança podem ser necessárias grandes áreas, do lóbulo frontal ao córtex posterior, de modo que ela seja capaz de executar, com sucesso, um movimento voluntário de fala.

O problema da apraxia pode se manifestar num contínuo de gravidade. A criança pode apresentar uma forma leve do problema, exibindo substituições de alguns segmentos de fala por um lado, como pode tornar-se praticamente não-verbal, ficando incapaz de adquirir fala funcional. Uma criança com um comprometimento leve pode ser diagnosticada somente após observações múltiplas no processo de intervenção e não num primeiro diagnóstico (Love & Fitzgerald, 1984). A maioria dos casos graves pode apresentar uma comunicação oral funcional por volta da adolescência. Alguns podem reter problemas articulatórios sutis no que concerne ao vozeamento ou à alteração de traços prosódicos, mesmo em idade adulta. Alguns poucos casos graves podem não atingir uma comunicação funcional e precisarão em última instância de sistemas de

⁵Os estudos já realizados que se utilizaram dos recursos de EEG, da tomografia computadorizada e da ressonância magnética são escassos e inconsistentes em seus resultados. As investigações de lesões neurológicas, que costumam examinar um número restrito de crianças (em média 3 a 9 crianças), apontam para cerca de 20% a 30% de anormalidade nos resultados. Entretanto, mesmo quando lesões locais são identificadas, essas são variáveis de indivíduo para indivíduo, como sugerem os achados seguintes: lesão do lobo temporal direito (Rosenbek e Wertz, 1972); dilatação ventricular leve (Crary, 1984); diferença anatômica no opérculo frontal esquerdo (Hall *et al.*, 1993); aumento moderado dos ventrículos e mielinização incompleta do corpo caloso (Normand *et al.*, 2000); diminuição bilateral do núcleo caudal (Kent, 2000).

apoio para comunicação. A forma leve do transtorno tende a não se manifestar no sexo feminino. Embora a apraxia de fala ocorra mais frequentemente em meninos do que em meninas, parece que, quando esse distúrbio se manifesta no sexo feminino, sua manifestação é sempre na forma grave (Hall *et al.*, 1993).

1.2 Fatores familiares e genéticos

Embora fatores etiológicos não estejam completamente estabelecidos até então, parece que, pelo menos para algumas destas crianças, há uma base genética para este distúrbio de fala. Quando se obtém a história familiar destas crianças, se descobre que muitas delas pertencem a famílias cujos membros experenciam ou já experienciaram problemas de comunicação. Existem relatos (Lewis, 1990; Hall *et al.*, 1993) de até três gerações exibindo problemas de comunicação e dificuldade escolar, entre as quais pode-se citar: a apraxia, a gagueira, a dislexia, os transtornos dos sons da fala que incluem tanto a disfunção velo-faríngea como o atraso de fala associado ao retardo no desenvolvimento da linguagem.

O diagnóstico destas crianças exige, portanto, uma boa anamnese que inclua o histórico de familiares diretos e distantes da criança quanto à fala, linguagem e performance acadêmica. Embora a informação dessa natureza não seja diretamente útil para a criança em questão, a coleta desses dados favorece uma melhor compreensão no futuro sobre os fatores genéticos deste distúrbio.

1.3 Características co-ocorrentes na AD

As crianças com apraxia raramente experienciam problemas somente na produção da fala. Muitas delas apresentam atraso no desenvolvimento de linguagem e, mais tarde, alteração em todos os domínios da linguagem, incluindo a comunicação escrita (Yoss & Darley, 1974; Love & Fitzgerald, 1984; McCormick, 2000). Uma vez que não se tem uma boa compreensão sobre os efeitos da produção de fala no desenvolvimento da linguagem e no desempenho escolar, consideram-se os problemas educacionais e de linguagem como co-existentes com a AD.

1.3.1 Atraso de desenvolvimento da comunicação oral

São freqüentes os relatos sobre o atraso no desenvolvimento de fala e linguagem destas crianças, especialmente aquelas com envolvimento grave (Lorh, 1978; Crary, 1984; Hall *et al.*, 1990).

No período pré-verbal, essas crianças são descritas como bebês silenciosos, que não balbuciam tanto quanto outras crianças na família. Eles tendem a não se engajar em jogos vocais, ecolalia ou imitação verbal e suas emissões iniciais tendem a não se desenvolver em sons diferenciados. A característica de serem bebês quietos ou silenciosos é associada de forma tão peculiar à história destas crianças que, quando relatada, sinaliza imediatamente para o fonoaudiólogo a hipótese diagnóstica de AD.

Os estudos que já se interessaram pela aquisição de linguagem nestas crianças (Rosenbek & Wertz, 1972; Love & Fitzgerald, 1984; Riley, 1984) indicam que o

período para a emissão do 1º vocábulo significativo pode acontecer dos 19 meses aos 4 anos de idade. A idade média para a combinação das primeiras palavras em sentenças de 2 vocábulos ocorre também com atraso, sendo verificada a primeira manifestação desta habilidade entre as idades de 33 meses a 7 anos. Normalmente os pais são capazes de lembrar as primeiras aquisições nestas crianças visto que as idades são, freqüentemente, mais avançadas do que seria esperado pelos pais e essas habilidades foram aguardadas por tanto tempo.

1.3.1.1 Três aspectos do desenvolvimento comunicativo na AD

Hall *et al.* (1993) enumeram 3 aspectos relativos à aquisição de fala e de linguagem que parecem ser peculiares à AD. Um aspecto se refere ao uso prolongado da emissão de uma única palavra para transmitir múltiplos significados. A homonímia, ou seja, o uso de palavras iguais que são atribuídas a diferentes referentes é uma condição normal do desenvolvimento de fala e de linguagem. Em estágios iniciais de aquisição de linguagem, as crianças colecionam homônimos porque elas estão essencialmente à procura da simplificação e da economia.

Na literatura temos o exemplo do filho de Waterson (1971) que produzia uma única forma básica [ʔVʔV] para se referir a *finger*, *another*, *window*, *Randall*. Waterson postulou que as crianças percebem semelhanças nos padrões estruturais e segmentais de grupos de palavras e reproduzem-nas num padrão que duplica (preserva) os traços salientes, ao invés de seguir a seqüência de sons específicos. Os traços salientes para a criança podem ser tanto os segmentais como os supra-segmentais. No conjunto de

palavras do exemplo, a criança manteve a nasalidade, a estrutura silábica e o padrão de acentuação da forma adulta.

Homônimos não podem ser considerados patológicos em etapas iniciais de aquisição de fala e linguagem. Mas por serem extremamente prejudiciais à inteligibilidade de fala e por se apresentarem persistentes, como na AD, acabam por estabelecer uma condição patológica.

Um segundo aspecto peculiar à AD é o da “perda de palavras”. Este fenômeno é descrito com muita frustração e ansiedade por parte dos pais. Eles relatam que após a criança parecer que adquiriu uma determinada palavra, ela a perde e se torna incapaz de produzir uma forma, ainda que seja aproximada da original. Durante as sessões de tratamento já pudemos verificar este fenômeno na forma de perda de um fonema, quando a criança, no intervalo entre uma atividade e outra, perde o ponto articulatório do fonema previamente adquirido, sendo incapaz de recuperá-lo sem a intervenção e o uso de estratégias facilitadoras por parte da terapeuta.

Uma terceira característica particular às crianças com envolvimento grave diz respeito ao uso de gestos e outros métodos não-verbais de comunicação. Os membros superiores são usados como meio alternativo de comunicação, manifesto em gestos de apontar, puxar, gesticular, uso de pantomima e algumas formas de linguagem de sinal. Entre os comportamentos não-verbais, a literatura também cita o uso de sons produzidos com a boca, do tipo de sons onomatopéicos e grunhidos. O uso de sinais rudimentares assim como o desenvolvimento de sistemas de gestos bastante elaborados e individualizados (idiossincráticos) são também relatados na literatura (Hall *et al.*, 1990). Embora tais

métodos de comunicação sejam desencorajados por pais e profissionais, seu aspecto positivo deve ser reconhecido, já que representam as tentativas da criança em se comunicar, demonstrando que as trocas comunicativas são importantes para ela.

1.3.2 Aprendizado escolar

Algumas crianças com AD apresentam problemas desta natureza, sendo estes mais frequentes na área da leitura e das habilidades correlatas (Yoss & Darley, 1974).

Um estudo conduzido por Snowling & Stackhouse (1983) comparou 4 crianças “*dispráxicas*” com crianças normais de um grupo-controle em tarefas de imitação de produção verbal, soletração, leitura e cópia. Crianças com AD não apresentaram nenhum problema em cópia, mas mostraram-se muito defasadas em relação ao grupo de controle na imitação verbal, soletração e leitura. Os resultados do estudo levaram os autores a concluir que a dificuldade na conversão grafema-fonema por parte destas crianças faz com que elas se beneficiem mais da exposição à representação visual da palavra inteira.

O problema da leitura-escrita parece-nos constituir um reflexo do comprometimento em outros domínios da linguagem. Se a criança, por exemplo, tem um vocabulário restrito, terá problemas para compreender símbolos escritos que representam o conceito que ela ainda não domina; se não entende componentes sintáticos e morfológicos da linguagem falada, ela apresentará dificuldade em ler com fluência os marcadores de tempo verbal; se tem dificuldades em *reaver palavras* na linguagem expressiva, esse déficit vai se manifestar em suas tentativas de *reaver* símbolos gráficos. Além disso, a falta de

experiência no nível de produção pode determinar déficit na leitura silenciosa e, em consequência, na aquisição dos conteúdos das disciplinas que, de certo, exigem proficiência em leitura e escrita.

1.4 Características da fala na AD

Diversos estudos (LaVoi, 1986; Murdoch *et al.*, 1984; Rosenbeck & Wertz, 1972; Yoss & Darley, 1974) têm se preocupado em definir uma característica ou um conjunto de traços que distinguiria a criança portadora de AD de crianças com outros distúrbios de fala. Diferentes autores defendem diferentes pontos de vista, estando a discussão sempre voltada ao questionamento sobre um maior ou menor grau de envolvimento lingüístico neste transtorno de natureza indubitavelmente motora (Robin, 1992; Whiteside & Varley, 1998). O fato é que nenhum outro déficit, como atraso no desenvolvimento de linguagem, problemas de linguagem expressiva, nível de inteligência, pode ser considerado traço de uma suposta síndrome. Todos estes aspectos têm sido descritos como problemas co-ocorrentes. Para o diagnóstico, o fonoaudiólogo tem que se dedicar ao exame da produção de fala dessas crianças e da performance do mecanismo oral durante o ato da fala.

No que concerne à produção da fala, estas crianças exibem um conjunto de comportamentos que torna possível o diagnóstico. O mesmo padrão de aquisição de classes de sons observado em crianças normais está presente na aquisição de crianças com AD. Isso é, prevalecem em tais crianças erros em grupos consonantais, seguidos por erros em fricativas, africadas, plosivas e nasais. Entretanto, estas crianças adquirem

estas classes fonêmicas num ritmo muito mais lento e em idade muito mais avançada, às vezes somente sob a presença de serviço intensivo de fonoaudiologia.

Além de produzir os mesmos “erros” que cometem crianças normais, em termos de classe de sons ou modo de produção, as crianças com AD produzem tipos não-comuns de erros (Hall *et al.*, 1993), inexistentes nas produções de outras crianças com alterações dos sons da fala. Estes poderiam ser descritos como se segue:

1.4.1 Tipos de erro mais comuns na AD

Erros de Seqüenciação: este pode ser considerado o problema central do distúrbio (Lohr, 1978; Crary, 1984; Whiteside & Varley, 1998). A dificuldade em produzir sons da fala na seqüência correta pode estar presente, mesmo que fonemas individuais façam parte do repertório da criança. Considerando-se o grupo consonantal /pl/, observamos que o mesmo fenômeno pode se manifestar de diferentes formas. Podem ser considerados erros de seqüenciação tanto a reversão das consoantes (/lɒp/), como a omissão de um dos elementos do grupo ou mesmo a tentativa de evitar a seqüência de consoantes pela inserção do *schwa* (/pəl/). Um menino que acompanhamos, por exemplo, ao enfrentar a dificuldade em produzir o encontro consonantal na palavra *templo*, alternava-se nas tentativas repetidas produzindo [tɛlɒpɯ], ora [tɛpɯ], ora [tɛpɯlɯ].

A dificuldade em seqüenciar pode também se manifestar nas baixas taxas em tarefas diadococinéticas⁶ que estas crianças revelam (Yoss & Darley, 1974), o que torna o exame da agilidade e do controle do mecanismo oral particularmente importante. Erros metatéticos, ou seja, a transposição das consoantes nas sílabas, são freqüentes em crianças com apraxia de desenvolvimento e também constituem evidência de sua dificuldade em seqüenciação. A transposição das consoantes nas sílabas pode ser exemplificada por instâncias como as que se seguem, por nós anotadas durante atendimento fonoaudiológico em consultório:

[efe'lâtI] (elefante)

[tuku'velu] (cotovelo)

[heze'vãdu] (revezando)

[ha'vẽnu] (varrendo)

[aw'mõgadas] (almôndegas)

[pilu'ritu] (pirulito)

[ʃu'vɪ] (fugi)

[la'fãdu] (falando)

Na discussão da metátese, tem sido levantada a questão sobre o efeito da fadiga na habilidade do indivíduo em manter controle sobre movimentos seqüenciais da fala. Segundo Hall *et al.* (1993), clientes mais velhos relatam uma tendência a experienciar mais metátese ao final do dia ou quando estão muito cansados. Deve-se também considerar que uma das tendências observadas na fala da pessoa com apraxia (seja adulto, seja criança) é de aumentar o número de erros à medida que aumenta a extensão e a complexidade da produção, tornando o contexto de fala conectada mais propício à

⁶Fletcher (1972) oferece dados normativos, por faixa etária, para a velocidade de repetição de sílabas /pa/, /ta/, /ka/ a partir de estudo realizado com 384 crianças.

ocorrência dos erros de seqüenciação, bem como mais prejudicial à inteligibilidade de fala quando comparado ao contexto de produção de palavra isolada.

- Erros de adição: fonemas extras são adicionados em tarefas de repetição e de fala espontânea. Adição de sons e de sílabas pode ser observada, especialmente, em palavras polissilábicas:

[koR'λɛR] (colher)

[hã'buRgægæ] (hamburger)

[elefɪ'sãtʃɪ] (elefante)

- Prolongamentos: vogais e consoantes contínuas podem ser prolongadas em tarefas de imitação ou em produção espontânea de sentenças simples no contexto de conversação, como estes observados em nossa clínica:

[s:ɛɪ] (sei)

[a'lɛ:grɪ] (alegre)

- Produções não-fonêmicas: em contexto de fala imitativa, a produção destas crianças pode desafiar as habilidades de transcrição fonética do investigador quando são identificadas plosivas glóticas, fricativas bilabiais, assimilação nasal e distorções de diversas espécies em sua fala.

- Erros por tipo: no procedimento de classificação por “erros”, freqüentemente utilizado por fonoaudiólogos, o sistema da criança é comparado ao sistema do adulto e disparidades encontradas são classificadas em termos de substituições, distorções e omissões. Dentre estes tipos de erro, a omissão de sons constitui uma das variáveis que mais seguramente distingue crianças com AD das crianças com *distúrbio funcional de articulação* (La Voi, 1986).

1.4.2 Nasalidade/emissão nasal

Dentre o conjunto de sintomas nos quais se baseia o diagnóstico da AD, deve-se incluir a disfunção do esfíncter velofaríngeo (VF). Embora a falta de controle do fluxo aéreo nasal não seja um problema prevaiente para a maioria dessas crianças e, na nossa prática clínica, não tenhamos acompanhado uma criança que exibisse esse problema, a literatura indica que emissões nasais e erros de nasalidade podem estar presente na fala de crianças com AD.⁷

Hall *et al.* (1990) relatam que crianças com suspeita de AD, trazidas à clínica da Universidade de Iowa⁸ por pais, professores e fonoaudiólogos, vêm com a queixa de “qualidade de voz nasal”. Segundo estes mesmos autores, as crianças que apresentam essa alteração de fala são altamente inconsistentes, demonstrando habilidade de

⁷ Emissão nasal e nasalidade são problemas distintos, embora ocorram de modo associado (McWilliams *et al.* apud Hall *et al.*, 1993). A nasalidade (hipernasalidade/hiponasalidade) é um transtorno de ressonância, que resulta de um acoplamento inadequado entre a cavidade oral e a nasal devido a mecanismo velofaríngeo incompetente. Enquanto a nasalidade é um fenômeno associado primariamente com as vogais, a emissão nasal é definida pela distorção que ocorre nas consoantes, especialmente as consoantes de alta pressão. Quando a válvula velofaríngea apresenta um fechamento inadequado, consoantes obstruídas passam a ser acompanhadas de um ruído turbulento resultante do escape nasal. Cabe aqui lembrar que ambas as características de fala variam com a gravidade da incompetência do esfíncter velofaríngeo.

⁸ Wendell Johnson Speech and Hearing Clinic/ Iowa City-EUA.

fechamento velofaríngeo em algumas tarefas mas não em outras. Autores como McWilliams *et al.* (1990) mencionam que, em estudos radiográficos, endoscópicos ou aerodinâmicos que utilizam produção de palavra isolada ou apenas CV, essas crianças irão demonstrar função VF adequada. Entretanto, em fala encadeada, especialmente onde houver incidência de várias nasais, a disfunção do esfíncter VF fica evidente. A hipernasalidade, a hiponasalidade e as emissões nasais que daí resultam constituem evidência de um controle pobre do mecanismo velofaríngeo.

A disfunção velofaríngea na AD está diretamente relacionada à coordenação temporal (*timing*) do movimento velar e não a uma paralisia ou a uma anormalidade estrutural. O grau variável de elevação do véu palatino, bem como as inconsistências observadas ao longo de múltiplas repetições demonstram que a organização temporal de origem central que coordena os movimentos de lábios e língua com os do véu palatino está comprometida (Hall *et al.*, 1993; Whiteside & Varley, 1998). Erros de nasalidade-oralidade imprópriamente produzidas no tempo são, desse modo, melhor caracterizados como um problema de **programação motora** da fala. O componente de coordenação do movimento se manifesta na habilidade da criança em produzir corretamente alguns fonemas sem nenhum fluxo nasal e, portanto, na existência de um fechamento velofaríngeo ocasional.

1.4.3 Problemas de vozeamento

As crianças com AD têm dificuldade em produzir e manter a sonoridade apropriada durante a fala. Os erros em sonoridade são bastante variáveis (o fonema vozeado se torna desvozeado e o fonema não-vozeado é sonorizado ocasionalmente). Em seu

estudo, Yoss & Darley (1974) foram capazes de estabelecer que erros de sonoridade em tarefas de fala imitativa são duas vezes mais frequentes na fala de crianças com AD do que na produção de grupo comparativo de crianças com outras alterações dos sons da fala.

Os estudos que envolvem falantes de língua inglesa apontam para a ocorrência de padrões altamente variáveis e inconsistentes no tempo de início de sonorização (VOT). Erros desta natureza, que reforçam mais uma vez a hipótese motora para o problema de fala na AD, são atribuídos a uma ruptura no tempo de fase que coordena os sistemas glótico e supraglótico durante a codificação fonética (Kent & Rosenbek, 1983; Whiteside & Varley, 1998).

Na nossa prática clínica, observamos com frequência erros desse gênero. O caráter ocasional em que incide este tipo de produção serve como evidência de que o problema não é, em sua natureza, cognitivo-lingüístico, mas essencialmente de implementação fonética. A criança com AD dispõe de conhecimento subjacente sobre as unidades lingüísticas. A emissão da palavra [kas'teɪ], como a que ocorre no enunciado “*oque que eu tinha eu gastei ontem*” produzido por uma criança com AD tem natureza distinta de um mesmo enunciado se produzido por uma criança com desvio fonológico evolutivo. Embora o desvio na produção dos sons vozeados/não-vozeados se manifeste igualmente na forma de superfície, na criança com desvio fonológico subsiste o componente fonológico (organizacional) da produção. Enquanto o desvio fonológico diz respeito à organização do sistema fonológico por parte da criança, na AD o problema decorre de componentes fonéticos e motores da produção.

1.4.4 Erros nas vogais e ditongos

A literatura é altamente controvertida no que concerne à dificuldade com vogais na apraxia. Embora alguns autores (Yoss & Darley, 1974) afirmem que erros em vogais não constituem uma variável importante na distinção da AD de outros transtornos da fala, são freqüentes os relatos de problemas nesta área (Morley, 1959; Lohr, 1978). No primeiro caso clínico descrito na literatura (Hadden, 1891), o autor lista uma série de 4 vogais e 3 ditongos que o paciente, um menino de 12 anos, era incapaz de pronunciar. Relatos como estes de omissões e má articulação de vogais, assim como de redução de ditongos indicam a necessidade de se estar atento às dificuldades com esta categoria de sons de fala ao tratar com uma criança que apresente apraxia de desenvolvimento.

1.4.5 Inconsistência e variabilidade

Inconsistência é uma característica importante que os fonoaudiólogos utilizam para a identificação de crianças com AD. Um estudo de Murdoch *et al.* (1984) apontou a inconsistência como uma das 3 características consideradas importantes por fonoaudiólogos australianos para o diagnóstico diferencial deste distúrbio.

Inconsistência e variabilidade têm sido descritas na literatura, algumas vezes, sem uma definição muito precisa (Rosenbek & Wertz, 1972; Lohr, 1978; Whiteside & Varley, 1998). A inconsistência pode ser definida como produções corretas ou incorretas do mesmo fonema dependendo do contexto lingüístico de ocorrência. Por outro lado, a variabilidade pode ser descrita pela produção diversa de um dado fonema em diferentes

momentos dentro da mesma palavra, ou na mesma posição de palavra, em tentativas repetidas.

Desse modo, a produção de uma criança pode ser denominada inconsistente quando ela não produz o fonema /d/, desvozeando-o em posição inicial de palavras, como ocorre em [tʃikə], [tʃi'neru], [tʃisi], mas o faz na posição medial como em [a'dʒiə]. Por outro lado, uma produção é considerada variável quando o fonema /d/ se alterna com vários outros nas tentativas repetidas da palavra desculpa, como ocorre em [tʃis'kuwpə], [pis'kuwpə] e, finalmente, [dʃis'kuwpə].

Esta definição de variabilidade direciona clínicos para uma nova área de interesse, ou seja, a preocupação em comparar erros repetidamente e se perguntar se os mesmos erros são produzidos em diferentes dias. Um estudo conduzido por Betsworth & Hall (1989) fez esta comparação em 2 dias diferentes, utilizando os mesmos vocábulos como estímulo. Seus informantes produziram diferentes erros na mesma amostragem de fala com 60 a 86% de variabilidade.

Inconsistência é o traço que não pode faltar num desvio fonológico.⁹ Crianças com desvio fonológico têm problemas de consistência mas elas não são variáveis em sua produção. Nessas crianças será sempre possível detectar a emissão correta do fonema-problema em pelo menos um contexto fonético. Na criança com AD, cujos erros seriam

⁹Inconsistência é a marca de uma perturbação fonológica de organização linguístico-cognitiva. Diferente da criança com apraxia, o problema de uma criança com desvio fonológico é o de livrar-se de restrições de posicionamento, aprendendo o modo pelo qual os fonemas podem ser combinados e organizados nas sílabas e palavras de sua língua.

inicialmente considerados como produções inconsistentes, será constatada uma variabilidade na medida em que forem feitas comparações da mesma tarefa em diferentes momentos, isso é, quando houver testagem repetida da produção da criança na mesma amostra de fala.

1.4.6 Comportamento de tatear/postura silenciosa de articuladores

Estes comportamentos podem ser observados com frequência nas crianças com AD. De acordo com o relatório de Murdoch *et al.* (1984), o comportamento de tatear (*groping*), associado à inconsistência e à presença de apraxia não-verbal (Cf. 1.4.7), constitui uma das 3 características que estão “*sempre*” associadas à AD.

Embora o comportamento de tatear e as posturas silenciosas sejam frequentemente mencionados como se fossem uma única entidade, estes compõem dois comportamentos distintos. Posturas silenciosas podem ser definidas como um momento estático dos articuladores que ocorre sem produção de som. Elas se assemelham a uma instância de gagueira denominada, entre os tipos de disfluência, *prolongamento inaudível do som* (Conture, 1990). O comportamento de tatear, por sua vez, constitui uma ativa e contínua série de movimentos dos articuladores numa tentativa de achar a posição articulatória desejada.

1.4.7 Presença de apraxia oral, não-verbal

Um dos sintomas mais frequentemente mencionados na literatura diz respeito à presença de apraxia oral (Morley, 1959; Yoss & Darley, 1974; Crary, 1984; Robin,

1992). O problema se manifesta¹⁰ pela incapacidade ou pela dificuldade da criança em executar movimentos não-verbais sob comando. Crianças com AD parecem ter sua língua *perdida* na boca e, portanto, incapazes de contornar suavemente os lábios com a língua, movimento que requer uma mudança constante de direção da língua. Muitas vezes a apraxia oral se manifesta na atitude da criança de usar os dedos, manipulando lábios e língua com a finalidade de completar o movimento exigido durante o exame de movimentos não-verbais. Outras vezes, a apraxia oral só se evidencia na deterioração da precisão e da suavidade dos movimentos durante execuções sucessivas de um determinado movimento oral proposto. Assim, uma criança pode inicialmente executar a lateralização de língua, e vir a exibir problemas somente na segunda ou terceira tentativa.

De uma maneira geral, pode-se considerar que crianças com AD apresentam maior risco de exibir apraxia oral. Hall *et al.* (1993) relatam jamais ter acompanhado uma criança com apraxia de fala “pura”, isso é, jamais terem visto uma criança que não apresentasse alguma evidência de uma apraxia oral concomitante. Os mesmos autores demandam o uso de tarefas de controle motor mais complexas no exame, antes que se afirme que apraxia oral esteja ausente. Eles argumentam que a fala exige um alto grau de coordenação entre os articuladores e outros sistemas de produção sonora, de modo que o exame de movimentos relativamente simples testados em clínica (Spriestersbach *et al.*, 1978) pode conduzir a resultados falsos-negativos para a apraxia oral, estando esta, na realidade, presente.

¹⁰Love & Fitzgerald (1984) definem apraxia oral como uma inabilidade para movimentos voluntários dos músculos da faringe, língua, bochechas e lábios, embora o movimento automático destes músculos esteja preservado.

1.4.8 Características fonológicas

Embora haja algum consenso entre investigadores de que o déficit em controle motor é inerente a este distúrbio (Kent & Rosenbeck, 1983; Hall *et al.*, 1993; Whiteside & Varley, 1998; Kent, 2000), existem, na literatura, propostas de abordar a AD sob uma perspectiva lingüístico-fonológica. Na realidade, um dos desafios nos distúrbios da fala é conseguir distinguir os transtornos fonológicos dos transtornos de controle motor (Kent, 2000). Essa dificuldade se verifica no problema da gagueira, da fissura, da disartria bem como na apraxia de fala.

Quando a fala de crianças apráxicas é analisada dentro de uma perspectiva lingüística (Crary, 1984; Shriberg *et al.*, 1997b), alguns padrões de erros podem ser encontrados, tais como:

- simplificação da estrutura silábica: [ˈpatʃɪkʊ] (plástico)
- supressão (apagamento) da consoante final de sílaba:
[ˈpeʌʊ] (espelho); [maˈtɛʌʊ] (martelo)
- supressão de consoante inicial de sílaba: [ˈɔdə] (roda)
- redução de grupo consonantal: [foˈɾɛstə] (floresta); [ˈbasu] (braço)
- plosivização: [paˈdasu] (palhaço); [ˈbakə] (vaca)

Crianças com AD diferem de crianças com desvio fonológico no uso que fazem dos processos:

- de posteriorização: [teˈʎagu] (telhado); [kaˈmiʒə] (camisa)
- e de epêntese: [guˈrudə] (gruda); [poˈrõtu] (pronto).

Entretanto, a abordagem fonológica é bastante questionável para a análise de fala das crianças com apraxia. Um exemplo de que a hipótese de controle motor constitui a melhor explicação para o padrão de fala exibido por estas crianças pode ser tomado no estudo desenvolvido por Betsworth & Hall (apud Hall *et al.*, 1993). Nesse trabalho, a fala de 5 crianças apresentando AD foi analisada pela aplicação dos processos fonológicos em dois dias diferentes, através do mesmo conjunto de palavras-estímulo. Os processos encontrados para descrever os erros foram completamente diversos, tendo-se as mesmas unidades de fala colhidas em dias diferentes. Em face da variabilidade exibida por crianças com apraxia, a análise fonológica efetuada sobre a mesma amostra de fala colhida em 2 momentos diversos conduziu a conclusões, também diversas, sobre a fonologia de cada um dos informantes.

1.4.8.1 A perspectiva motora do problema

A discussão a respeito da natureza subjacente ao problema da apraxia é onipresente entre aqueles que trabalham com esse diagnóstico: natureza lingüística versus motora é a questão. Mesmo no grupo dos que defendem a natureza lingüística do problema, há uma falta de consenso. Há quem argumente que a AD esteja restrita somente ao componente de saída (*output*) fonológico, enquanto outros, ao tentar caracterizar estas crianças, afirmam que o comprometimento da linguagem expressiva acomete os vários níveis, incluindo o semântico, o pragmático e especialmente o componente sintático.

Crary (1984), em particular, sugere que o déficit lingüístico na versão evolutiva da apraxia tenha efeitos que se espalham para outros componentes da linguagem expressiva, especialmente as habilidades sintáticas. Ao comparar a apraxia adquirida

com a *dispraxia verbal*,¹¹ esse autor afirma que, em ambas, um processo lingüístico-motor opera, mas na AD o distúrbio tem efeitos lingüísticos mais devastadores que no adulto, pelo próprio processo de aquisição de linguagem em andamento na criança.

O suposto deficit lingüístico parece jamais acometer os aspectos de compreensão da linguagem. Os pesquisadores são quase unânimes em relatar habilidades receptivas dentro dos limites da normalidade. Por outro lado, a disparidade (ou assincronia) entre o desenvolvimento das habilidades receptivas e expressivas não pode ser facilmente explicada com relação ao desenvolvimento motor da criança com AD (Riley, 1984; Crary, 1984; Normand *et al.*, 2000). Esta é a principal razão de os pesquisadores preferirem considerar a relação entre linguagem expressiva e desenvolvimento motor de fala como processos co-ocorrentes, cujo desenvolvimento paralelo não implica na maturação interativa (Hall *et al.*, 1993). As palavras de Normand *et al.* (2000) expressam essa perspectiva:

it appears that there is a dissociation between comprehension performance and production abilities... receptive aspects of language may, to a certain extent, evolve independently... expressive aspects of language and speech may share common maturational mechanisms;... language and motor development evolve synchronously due to constraints in central nervous system maturation (Normand *et al.*, 2000: 414)

¹¹ Ao longo dos anos a apraxia de desenvolvimento tem recebido inúmeras designações tais como *Articulatory Dyspraxia* (Morley, 1959); *Verbal Apraxia* (Lohr, 1978), *Developmental Verbal Dyspraxia* (Riley, 1984). Inconsistências nas descrições do quadro diagnóstico e nos termos utilizados para se referir a essas crianças estão, de algum modo, vinculadas aos pressupostos teóricos dos diversos pesquisadores. Por trás de cada denominação, assume-se um maior ou menor grau de comprometimento receptivo, bem como de envolvimento de outros níveis expressivos de linguagem. O uso do termo *dispraxia verbal*, por exemplo, tem implícita a concepção de um problema de linguagem (especialmente fonológico), não resolvido, que coloca em risco a criança para problemas futuros de comunicação escrita (Crary, 1984; Riley, 1984; Normand *et al.*, 2000).

Os problemas de linguagem expressiva, embora freqüentes na AD, parecem ser melhor compreendidos quando são considerados sintomas concomitantes ao problema motor (Robin, 1992; Hall, 1992). Compartilhamos da idéia de Robin (1992) quando este argumenta que o uso do termo apraxia, por si só, já previne qualquer teoria em contrário, ou seja, concepções que possam sugerir que os erros de fala cometidos pela criança com AD sejam lingüísticos (fonológicos) em natureza. Para esse pesquisador apraxia é, por definição, um transtorno do movimento e, como tal, o diagnóstico é feito na ausência de problemas cognitivos ou de compreensão de linguagem.¹²

Dentro dessa mesma linha de pensamento, Hall (1992) sugere que o problema de linguagem (nível morfossintático-semântico) não compõe a base do distúrbio de fala e, como evidência disso, aponta para o fato de os fonoaudiólogos se surpreenderem com a rapidez com que problemas de linguagem expressiva são superados tão logo uma proficiência na produção dos sons da fala seja alcançada. Segundo esta autora, a resposta ao tratamento fonoaudiológico, no que concerne ao déficit de linguagem, não ocorreria tão prontamente se a essência do problema fosse lingüística. Concordamos com esta perspectiva ao considerar que as características de fala, elas mesmas, servem como dados para uma hipótese motora. A variabilidade na produção de fala, na duração dos padrões de produção, bem como os erros de vozeamento, todos esses aspectos de produção servem como indicadores do desvio no padrão motor de produção.

¹² O próprio nome *apraxia* foi derivado de *praxis*, que denota uma ação ou uma atividade necessária para padrões voluntários de movimento.

1.4.9 Características prosódicas da AD

Muitas das definições de AD incluem a descrição de uma prosódia anormal (Rosenbek & Wertz, 1972; Yoss & Darley, 1974; Hall *et al.*, 1990; Shriberg *et al.*, 1997b; Whiteside & Varley, 1998). Embora a alteração prosódica seja mencionada por clínicos como um dos traços da AD, poucos estudos já pesquisaram, de forma sistemática, os parâmetros prosódicos da fala dessas crianças. Procedemos ao relato de alguns estudos que já se dedicaram a examinar a questão prosódica na apraxia, seja dentro de uma perspectiva acústica ou tenham eles adotado uma análise perceptiva para examinar o problema.

1.4.9.1 Estudos acústico e perceptivo

Um estudo conduzido por Robin *et al.* (1991) examinou a habilidade de falantes com apraxia em acentuar a palavra-chave ao responderem a perguntas envolvendo *o que*, *quem*, *onde*. Ouvintes foram capazes de identificar os padrões entonativos enfáticos nas produções de crianças apráxicas com precisão de 63% contra 81% nas produções de crianças normais.

Um estudo prévio destes mesmos autores (Robin *et al.*, 1987) havia examinado a produção de cinco crianças com AD nas cinco diferentes condições por eles denominadas como produção de alegria, de tristeza, de zanga (condições emocionais) e produção de interrogativas e afirmativas (condições linguísticas). Medidas acústicas e perceptivas foram realizadas. Os autores constataram que os ouvintes foram capazes de identificar, com precisão, somente 48% destas produções na fala de crianças com AD,

enquanto para o grupo de controle, de mesma idade e sexo, os padrões prosódicos foram identificados corretamente em 80% das vezes.

As medidas acústicas foram consistentes com o julgamento perceptivo dos ouvintes. A análise acústica das produções revelou grande variação individual entre os informantes apráxicos. Enquanto alguns falantes apráxicos exibiram contornos de F0 “planos” para a maioria dos enunciados, outros demonstraram habilidade em variar a frequência fundamental, embora o contorno entonacional que implementavam nem sempre fosse apropriado. Por exemplo, enunciados para a condição de tristeza eram produzidos com variação melódica pelos informantes com apraxia, enquanto informantes do grupo de controle exibiam contornos relativamente “planos”. Por outro lado, enunciados de alegria eram produzidos em contornos relativamente planos pelas crianças com AD, enquanto o grupo de controle produzia variação ampla de F0 para veicular contentamento. Em suma, crianças apráxicas não exibiram nenhuma mudança em F0 ou exibiram variação com curva entonacional inapropriada.

No que se refere à organização temporal da fala, o trabalho de Robin *et al.* (1987) revelou que as sentenças completas tinham uma maior duração na produção de crianças com AD que na de crianças do grupo de controle. Um exame mais cuidadoso demonstrou que o aumento em duração das produções ocorreu devido:

- ao tempo de início de sonorização (VOT) mais longo em crianças com AD do que aquele apresentado pelo grupo de controle;
- à produção de vogais e fricativas mais longas que o grupo de controle;
- ao prolongamento da palavra final em sentenças interrogativas.

Os resultados deste estudo confirmaram as impressões subjetivas de clínicos quanto à anormalidade prosódica destas crianças. Entretanto ficou demonstrado que este distúrbio se manifesta diferentemente nas crianças com AD, especialmente no que concerne à configuração melódica.

1.4.9.2 Índices de voz/prosódia

Numa série de três estudos, bastante abrangentes, Shriberg *et al.* (1997a,b,c) tentaram responder inicialmente quais seriam as medidas de fala que permitiriam distinguir crianças com suspeita de AD das crianças com atraso de fala (AF) de origem desconhecida. Sua premissa básica era de que crianças com AD poderiam ser diferenciadas, em seu perfil de fala e voz/prosódia das crianças com AF com base em uma ou mais diferenças. As quatorze crianças participantes do estudo com suspeita de AD foram, inicialmente, comparadas às crianças dos grupos de controle quanto aos aspectos segmentais de fala.

Os resultados obtidos por Shriberg *et al.* (1997a), num primeiro momento, sugeriram que, embora houvesse uma tendência para que a gravidade de envolvimento pudesse diferenciar crianças com AD de crianças com AF, nenhum dos índices de fala (PCC/percentagem de consoantes corretas, PVCP/percentagem de vogais corretas, análise de erro por fonema amostrado, análise de número de erros por tipo, análise de consistência e I.I./índice de inteligibilidade) exibiu diferenças significativas que permitissem distinguir as crianças com AD das crianças do grupo comparativo. A constatação de que problemas no âmbito segmental seriam insuficientes para o diagnóstico da AD levou Shriberg *et al.* (1997b) a querer examinar os aspectos supra-segmentais de fala.

Para prosseguir na busca por um marcador diagnóstico, esses mesmos autores utilizaram o procedimento do PVSP/*Prosody-Voice Screening Profile* (Shriberg *et al.*, 1990). Neste procedimento utiliza-se material gravado em fitas-cassete, a partir do qual o examinador executa julgamentos de cunho perceptivo sobre o volume, a altura, a qualidade vocal e a ressonância no domínio da voz. No domínio da prosódia, os parâmetros para codificação são o acento, o fraseamento e a velocidade utilizados pelo falante em discurso conversacional. Cada enunciado é julgado na dicotomia “apropriado” ou “não-apropriado”. Para o enunciado não-apropriado, o examinador deve anotar o código numérico que melhor descreve o comportamento que gerou o rótulo. Escore inferior a 90% é considerado falha no parâmetro supra-segmental que foi julgado.

As amostras de fala conversacional de crianças com suspeita de AD e de crianças com atraso de fala (AF) foram julgadas em cada uma das sete variáveis de voz e prosódia propostas no PVSP. Shriberg *et al.* (1997b) constataram que crianças mais jovens com suspeita de AD exibiram médias percentuais de enunciados apropriados mais baixas em todos os parâmetros supra-segmentais, com exceção da qualidade vocal.¹³ Entretanto, somente para três parâmetros examinados as diferenças foram estatisticamente significativas.

¹³ Qualidade vocal é um atributo perceptivo da voz que resulta de uma combinação de fatores como altura, tempo, timbre, etc. As muitas qualidades vocais costumam ser descritas através de adjetivos impressionistas e subjetivos como *voz áspera*, *voz limpa*, *voz clara*, *voz sussurrada*, *voz ríspida*. É importante ressaltar que o mesmo resultado perceptivo pode resultar não só de influência fonética, ou seja, da configuração dada pelo falante ao seu trato vocal, mas também da condição orgânica existente no aparelho fonador. Laver (1994) utiliza o atributo da voz sussurrada como exemplo dessas duas condições. Uma voz de sussurro pode ter origem orgânica quando a paralisia de uma das pregas vocais impede o fechamento completo da glote. Por outro lado, a mesma qualidade vocal pode resultar de um certo ajuste do trato vocal feito pelo falante e que o ouvinte percebe como sendo uma voz sussurrada.

Em primeiro lugar, constataram-se diferenças de velocidade entre os dois grupos de crianças examinados. Essas diferenças resultaram, basicamente, do código denominado *articulação lenta/tempo de pausa*. O critério para este código foi uma taxa de menos duas sílabas por segundo, associada a um excessivo tempo de pausa entre palavras e/ou tempo de articulação excessivamente longo.

Em segundo lugar, diferenças foram observadas no parâmetro do fraseamento. Cabe ressaltar que a definição de fraseamento no procedimento do PVSP é bastante diversa daquela adotada em nosso estudo (Cf. seção 2.6, capítulo 2). Fraseamento, no trabalho de Shriberg *et al.* (1997b), equivale aos comportamentos de fala que ficariam melhor se inseridos na classe de fluência de fala, parâmetro este que se encontra ausente na proposta do PVSP. Mas foi sob a categoria do fraseamento que códigos como o PV2 (repetição de som e sílaba), o PV3 (repetição de palavra) e o PV5 (repetição de mais que uma palavra) foram freqüentemente utilizados para descrever as amostras de fala de crianças com AD, de tal modo que essas crianças apresentaram uma unidade de desvio-padrão abaixo da média do grupo comparativo.

Em terceiro lugar, as diferenças observadas entre os grupos de criança quanto ao acento estiveram basicamente associadas ao código denominado acento *excessivo/igual/mal-colocado*. Esse código é, normalmente, utilizado quando os enunciados da criança incluem: a) padrão monoacentual caracterizado por acento “pontuado” e forçado; b) acento mal-colocado relativo aos padrões esperados de acento frasal e enfático; c) bloqueios e prolongamento de sons que resultam também, segundo Shriberg *et al.* (1997b), em acentuação excessiva e mal-colocada.

1.4.9.3 A Prosódia como marcador diagnóstico

O acento inapropriado foi o achado mais promissor da série de estudos empreendidos por Shriberg *et al.* (1997a,b,c). Nesta investigação, os autores utilizaram um sistema tripartido de marcação do acento que reúne:

- o acento lexical: acentuação e desacentuação apropriada de sílabas na palavra;
- o acento frasal: acento e desacentuação de sílabas e palavras de acordo com sua função sintática na frase;
- o acento enfático: acento e desacentuação de sílabas e palavras com função significativa e emotiva.

Em um estudo preliminar e em dois estudos de validação, esses autores constataram que as crianças diagnosticadas com AD apresentaram escores mais baixos no acento inapropriado que as crianças do grupo de controle com AF. As amostras de fala conversacional de quatorze crianças entre as idades de 4:10 anos e 14:11 anos (M= 7:11 anos) foram codificadas, enunciado por enunciado. Para acomodar diferenças associadas à idade, as crianças foram distribuídas em dois subgrupos: sete crianças no subgrupo de crianças mais jovens (idade inferior a 7 anos) e sete crianças no subgrupo mais velho (idade entre 7 e 15 anos). Doze das quatorze crianças eram do sexo masculino, sendo que as duas meninas pertenciam ao grupo mais jovem.

Ao longo dos 3 estudos (Shriberg *et al.*, 1997a,b,c), 52% das crianças diagnosticadas com AD apresentaram o acento frasal inapropriado em comparação a apenas 10% do grupo de crianças com AF. O código do PVSP que mais freqüentemente se associou ao acento inapropriado foi o PV15, ou seja, acento mal-colocado/igual/excessivo. O fato de

essa característica se restringir a somente a metade dos informantes com AD levou os pesquisadores a propor o acento inapropriado como marcador diagnóstico para um *subtipo* de AD.

O tipo de impropriedade do acento, identificada nos estudos de Shriberg *et al.* (1997a,b,c), mostrou-se bastante consistente com os três “padrões disprosódicos” descritos por Kent & Rosenbek (1983) em adultos. Segundo estes pesquisadores, a fala de indivíduos com apraxia adquirida pode ser caracterizada pela presença de prolongamentos articulatórios, separação de sílabas e alongamento de vogais normalmente não-acentuadas. Nas palavras dos próprios autores:

“...the forms, which we have termed articulatory prolongation and syllable segregation represent the most frequently occurring patterns of severely slowed speaking rate and abnormal rhythm. (...) syllable segregation, a pattern of temporally separated or isolated syllables, differs from articulatory prolongation in that syllable segregation has conspicuous intervals between the lengthened syllables. The intervals sometimes show continuity of voicing, but in many or if not most instances, voicing ceases during the intersyllabic break. Syllable dissociation gives the impression that speech is uttered on a syllable-by-syllable basis, with lengthy intervals between syllables for the preparation of the next portion of the utterance.” (Kent & Rosenbek, 1983: 233).

Esses autores identificaram, como traço prosódico-chave em seus falantes, uma tendência a acentuar sílabas não-acentuadas em palavras funcionais do inglês tais como “a”, “the”, “on” e “was”. Nesse estudo de natureza acústica, eles constatam que os falantes apráxicos produziram um envelope plano de intensidade ao longo de uma seqüência de sílabas. Essa variação relativa reduzida de intensidade entre sílabas acentuadas e não-acentuadas é explicada pela ausência de redução normal nas sílabas não-acentuadas.

Os achados acústicos de Kent e Rosenbek (1983) têm valor irrefutável para uma melhor compreensão sobre a produção de fala na apraxia. Entretanto, a intensidade não constitui o único índice do acento. O acento lingüístico (e neste termo estão incluídos o acento lexical, o acento frasal e o acento enfático ou de foco) tem seus correlatos acústicos também nos parâmetros da duração e da frequência fundamental. A diferença na proporção relativa da duração bem como do movimento ascendente e descendente de frequência fundamental entre sílabas acentuadas e não-acentuadas pode estar igualmente reduzida na apraxia. A desacentuação, ou seja, a variação reduzida de intensidade apontada no trabalho de Kent e Rosenbek (1983) e o acento mal-colocado/igual/excessivo de Shriberg *et al.* (1997c) devem ter índices análogos nos parâmetros acústicos da duração e da frequência fundamental. Em suma, as alterações prosódicas vinculadas à velocidade de fala e a mudanças melódicas podem ser muito mais essenciais ao distúrbio do que se supôs até então, e isso nos propomos aqui a examinar.

CAPÍTULO 2

A PROSÓDIA: PARÂMETROS E UNIDADES DE DESCRIÇÃO

Este capítulo tem o propósito de contribuir para uma melhor compreensão da prosódia e de suas unidades de análise. A delimitação das unidades e dos parâmetros de descrição facilita nossa própria pesquisa e a de outros que venham a se interessar por essa área. De modo algum temos o propósito de esgotar o assunto. Pelo contrário, a contribuição aqui é a de introduzir conceitos relativos aos aspectos prosódicos na produção normal de fala e aos parâmetros sobre os quais os desvios tornam-se evidentes.

Prosódia diz respeito aos elementos sonoros que se estendem por unidades maiores do que o segmento, sendo pelo menos da extensão de uma sílaba (Laver, 1994). O conjunto de fenômenos que resultam dos contrastes provocados pelas propriedades do som se reflete nas modulações de voz, no aumento ou na diminuição na duração de segmentos e sílabas, nas mudanças da qualidade da vogal, assim como nas flutuações intencionais do volume que ocorrem de maneira não-aleatória no enunciado (Nooteboom, 1997).

A palavra prosódia passou por uma mudança de significado a partir da fonologia gerativa moderna (Nespor & Vogel, 1986), onde os aspectos prosódicos começaram a ser compreendidos numa perspectiva de estrutura lingüística abstrata. Desde então, trabalhos diversos desenvolveram formas distintas de descrever aspectos prosódicos equivalentes, analisando-os e categorizando-os de formas diferentes.

Nooteboom (1997) observa que os significados fonéticos e fonológicos da prosódia podem ser considerados dois lados de uma mesma realidade. Ainda que fonólogos dêem primazia à descrição abstrata do fenômeno, eles não deixam de procurar por evidência empírica, do mesmo modo que os foneticistas partem de observações no âmbito da fala para chegar, em última instância, a noções abstratas que tornam possível a explicação do fenômeno observado. Nossa preocupação principal neste trabalho é com uma descrição fonética da prosódia na condição apráxica de fala, embora, durante a realização deste empreendimento, tenhamos, a todo momento, que lançar mão de unidades fonológicas e de fenômenos fonológicos previamente descritos.

Do ponto de vista da fonética acústica, a prosódia se refere às variações em três parâmetros na forma da onda de fala: frequência, duração e amplitude. Para descrever e comparar a fala de crianças portadoras de AD com a fala de crianças com desenvolvimento normal de fala, a frequência fundamental e a duração são os nossos parâmetros de escolha, sobre os quais discorreremos a seguir.

2.1 Frequência fundamental

Nesta sessão procuramos descrever os aspectos prosódicos que, por definição, estejam mais diretamente relacionados ao parâmetro acústico da frequência fundamental. A frequência fundamental (de agora em diante denominada F0) diz respeito ao número de vibrações completas ou ciclos que ocorrem por uma unidade de tempo em um sistema vibratório tal como uma corda ou uma coluna de ar. O traço essencial de qualquer fonte sonora é seu componente de movimento: sem movimento não pode haver som. O tipo de movimento que gera som nos instrumentos musicais, inclusive

na voz humana, é descrito como movimento vibratório. As vibrações periódicas ou quase periódicas associadas a sons de altura definida são denominadas tons.

Na voz humana, a F0 corresponde à taxa de vibração das pregas vocais do falante. Esta vibração aparece como um componente periódico na forma da onda de fala (oscilograma) sobre o qual a F0 pode ser calculada (FIG. 1). Através de métodos ou técnicas de janelamento é rastreada a periodicidade existente no sinal da fala nos intervalos vozeados. Esse cálculo algorítmico só pode ser executado sobre os sons de fala que apresentem uma forma periódica da onda, ou seja, as vogais, as consoantes nasais e consoantes líquidas. O número de ciclos ou vibrações completas que ocorre por unidade de tempo (medido normalmente em segundos) permite o cálculo de F0, a qual é expressa em Hertz (Hz).

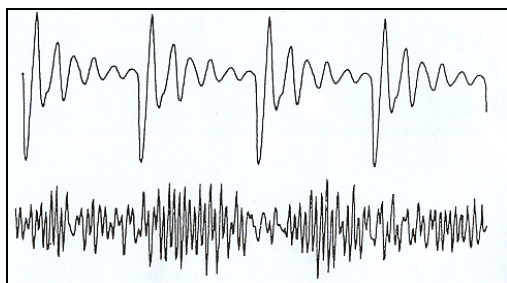


FIGURA 1 - Oscilograma da vogal /a/ e da consoante /s/

Formas de onda (oscilograma) característica da vogal [a] e da consoante [s]. O tempo de produção para cada um dos fonemas é o mesmo. O padrão periódico pode ser facilmente identificado para o som vocálico, mas nenhum padrão é visível no caso do [s].

FONTE - CRYSTAL, 1987. p. 133.

2.1.1 A melodia da fala

Melodia diz respeito a uma sucessão coesa de alturas definidas.¹ Os movimentos de

¹ Altura é o correspondente perceptivo de uma frequência fundamental clara e estável o suficiente para ser ouvida não como ruído; sucessão significa que diversas alturas ocorrem, uma após a outra; coesa significa que a sucessão de alturas é entendida como uma unidade onde as partes mantêm entre si uma relação lógica e recíproca.

subida e de descida da curva de frequência fundamental são denominados melodia dentro de uma perspectiva fonética. A perspectiva fonológica tratará estes eventos no âmbito da entonação. Neste caso, a variação nas seqüências de altura irá determinar vários tipos de sentenças na língua (i.e., declarativas, interrogativas, imperativas).

Estudos dedicados à aquisição da melodia (Kent & Murray, 1982) relatam que o contorno descendente é o contorno mais freqüentemente encontrado no primeiro ano de vida. Esses autores sugerem uma explicação fisiológica para esta queda de F0 ao afirmarem que o movimento descendente encontrado na fala de crianças, mesmo em início de aquisição de fala, resulta de uma diminuição natural da pressão subglótica no decorrer da vocalização, associada à redução no alongamento e na tensão dos músculos laríngeos.

A variação da frequência fundamental (F0) depende principalmente do comprimento e da massa das pregas vocais de cada indivíduo. Para o sexo masculino, o intervalo melódico em conversação normal varia entre 80 e 200 Hz aproximadamente, sendo possível obter até 300 Hz em uma sentença interrogativa. Para o sexo feminino o intervalo melódico varia entre 180 a 400 Hz (Nooteboom, 1997). O uso da frequência fundamental para transmitir informação lingüística no nível da sentença se faz no domínio da entonação. Certas mudanças em entonação podem ser acompanhadas por mudanças na função do enunciado, sinalizando, por exemplo, a diferença entre uma declarativa e uma interrogativa.

Uma característica fonética de sentenças declarativas em várias línguas é a linha de declínio (FIG. 2). Este efeito, o qual é detectado acusticamente, pode ser descrito como sendo o abaixamento gradual dos picos de F0 que se sucedem no enunciado. A linha de declínio pode ser explicada fisiologicamente pela diminuição da pressão sub-

glótica e pela diminuição na tensão dos músculos laríngeos à medida que se aproxima o final da sentença. A mesma altura tonal é retomada após cada pausa e este reinício pode ser usado como um marcador dos limites sintáticos.

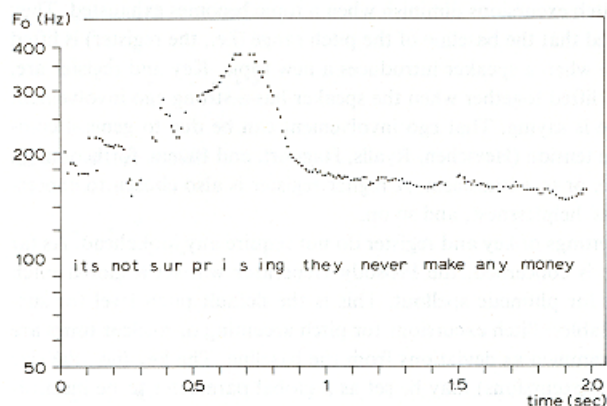


FIGURA 2 - Exemplo do fenômeno da declinação
Declínio gradual de alturas que ocorre ao longo de uma sentença declarativa.

FONTE - COHEN *et al.*, 1982. p. 259.

2.1.2 A variação melódica

A variação melódica ou a amplitude melódica do movimento constitui um traço fonético de difícil abordagem e definição, tendo sido sempre, segundo Ladd (1996), um problema fundamental para as teorias da entonação. Diferentemente dos segmentos de fala, cujas propriedades acústicas e articulatórias² oferecem aos

² Do ponto de vista segmental há uma certa constância acústica determinada pela relação dos picos de energia. Cada vogal pode ser distinguida de outra pelos picos de energia que resultam da disposição dos articuladores e do tamanho e forma do trato vocal. Embora existam seis ou sete destes picos (denominados formantes) para uma dada vogal, cada uma delas pode ser distinguida da outra com base apenas nos 2 formantes de mais baixa frequência, ou seja, o F1 (formante 1) e o F2 (formante 2). O F1, que resulta do grau de constrição da língua - também chamado "grau de abertura" (Russo & Behlau, 1993) - terá frequência mais alta à medida que a vogal é produzida com a língua mais abaixada na cavidade bucal. Assim, a vogal /a/, que é produzida com espaço bem aberto, terá um F1 de alta frequência enquanto as vogais /i/ e /u/, produzidas com uma maior constrição, são caracterizadas por um F1 de baixa frequência. O F2 é determinado pelo ponto de constrição no sentido ântero-posterior - também denominado "grau de anteriorização". A frequência de F2 é alta para vogais anteriores e decresce à medida que o ponto de constrição se dirige para a região posterior da cavidade oral, como ocorre nas vogais posteriores /ɔ/, /o/, /u/. Estes formantes é que nos permitem identificar auditivamente os fonemas vocálicos. Embora a frequência fundamental varie de acordo com idade e sexo do falante, a identidade da vogal fica mantida pela constância da proporção entre o segundo e o primeiro formante.

estudiosos pontos de referência fixos, este traço prosódico varia de falante para falante (homem x mulher), de ocasião para ocasião (por exemplo: situação de alegria ou de tristeza) e mesmo em diferentes partes do mesmo enunciado, como nos efeitos decorrentes do fenômeno da declinação.³

O debate existente entre **entonacionistas** na dicotomia dos níveis e das configurações se faz presente também no que concerne à variação melódica. Crystal (1969), por exemplo, propõe classificar os intervalos melódicos como estreito, largo ou normal na distinção dos tons nucleares, sem fazer, entretanto, nenhuma referência aos valores absolutos de F0. Ao propor seu sistema de transcrição, ele estabeleceu 7 (sete) possíveis relações intervalares de uma sílaba com outra imediatamente precedente - *mesmo nível, levemente mais alta, mais alta, muito mais alta, levemente mais baixa, mais baixa, muito mais baixa* - tornando-se, deste modo, capaz de fornecer uma descrição fonética detalhada sem nenhuma medida quantitativa de F0.

Bolinger (1986), por sua vez, argumenta que o problema da abordagem dos níveis é assumir a existência de contrastes entonativos que de fato não acontecem. Esse autor defende, então, que as unidades funcionais distintivas da entonação seriam, na realidade, as configurações como as subidas e as descidas. Nesta visão, da qual compartilham os estruturalistas americanos (Lehiste, 1970), argumenta-se que uma subida é sempre uma subida independentemente se sobe 90 ou 250 Hz.

³A declinação é um efeito da frequência fundamental no nível sintático, visto que o contorno de F0 tipicamente declina ao longo de orações ou unidades equivalentes, constituindo-se, pois, em uma pista poderosa para o reconhecimento ou identificação da unidade de sentença por parte do ouvinte (Nooteboom, 1997).

Para outros defensores das configurações, entretanto, duas extensões são necessárias para se descrever o intervalo melódico.⁴ Ainda que nesta perspectiva teórica não seja necessário fazer referência ao nível melódico inicial ou final, um movimento precisa ser descrito com base em duas extensões diversas. Esta conclusão resultou da standardização de padrões entonativos básicos promovido por t'Hart *et al.* (1990). Neste procedimento, eles optaram por adotar movimentos melódicos de dois tamanhos (movimento pleno, cuja extensão era de uma oitava, e movimento reduzido, cuja extensão era de 1/2 oitava), enquanto a inclinação da curva foi mantida constante. A extensão de uma oitava de um movimento ascendente ou descendente completo era executada em 160 ms (o que equivale a uma velocidade de mudança de 75 ST/s). Subidas e descidas incompletas tinham a mesma inclinação, mas variavam em sua duração de apenas 80 ms.

A opção por estes dois tamanhos standardizados de movimento melódico não significa que estes pesquisadores suponham que o falante produza sempre o mesmo tamanho de intervalo. De certo, o falante usa movimentos mais amplos quando está excitado ou muito satisfeito, enquanto seu movimento melódico se torna pequeno ou reduzido na proporção em que ele se torna triste ou comedido (t'Hart *et al.*, 1990). O fato é que a **técnica de modelização** da língua holandesa permitiu que se constatasse que a extensão de um movimento melódico não integra a definição de suas características melódicas básicas, exceto se o movimento estiver extremamente reduzido.

⁴ Intervalo pode ser definido pela distância existente entre duas alturas.

O grupo de Eindhoven (t'Hart *et al.*, 1990) sugere que o tamanho exato do movimento melódico na fala é de importância secundária para a aceitabilidade lingüística, permitindo que as médias sejam arredondadas sem maiores conseqüências para o significado do enunciado. Esses mesmos autores sugerem que a extensão do intervalo melódico é determinada por diferentes variáveis prosódicas, estando correlacionada à mudança de fatores paralingüísticos, tais como o estado emocional do falante.

Para a descrição que se pretende aqui, é necessário examinar exatamente o tamanho do movimento melódico. Em consonância com a perspectiva dos níveis e com a das configurações, não nos parece necessário fazer referência ao nível melódico inicial ou final dos movimentos melódicos a serem examinados. Interessam-nos as relações intervalares de modo a conseguir fornecer uma descrição fonética de falantes com AD cujo problema assumimos, a priori, ser de implementação fonética.

Se, no trabalho de t'Hart *et al.* (1990), os dados instrumentais são utilizados como meio para se chegar, num segundo momento, a duas categorias fonológicas discretas (movimentos de 1/2 oitava e de oitava completa), nossos dados instrumentais deverão servir para a comparação de dois grupos de falantes, sendo que para ambos assumimos existir a capacidade de, através de subidas e descidas, transmitir-se, sem gerar ambigüidade, o significado lingüístico do enunciado.

2.1.3 A tessitura

Uma abordagem que define cada evento tonal em relação a outro que o precedeu no enunciado é denominada *modelo de inicialização* (Ladd, 1996). Nesta visão

sintagmática, nenhuma referência é feita à tessitura do falante:⁵ tudo o que se faz necessário é o ponto inicial, onde cada alvo sucessivo deverá ser especificado com respeito ao que o antecedeu. Entretanto, para o propósito de descrever acusticamente a variação melódica de nossos informantes, sentimos a necessidade de adotar o que Ladd definiria como modelos de normalização.

Um modelo de normalização retoma a noção de “tessitura”, de modo que os pontos de referência são específicos ao falante, ou seja, os valores mais altos e mais baixos de F0 que ele possa alcançar. Um modelo desta natureza é capaz de expressar as características invariantes dos tons na medida em que neutraliza fatores de variação, tais como diferenças entre falantes, efeitos paralingüísticos, etc. Assim, ao invés de considerar que um tom A foi realizado “muito mais alto” que B, considerar-se-á que o mesmo tom A foi realizado no ápice (topo) da tessitura do falante. Os pontos iniciais e finais (extremos) de um dado movimento serão definidos como abaixados ou alteados com relação à variação ideal do falante (*“idealised speaker range”*).

Em nossa abordagem, cuja ênfase está nas habilidades produtivas do indivíduo, devemos tentar definir o intervalo melódico como estreito ou largo em função da possibilidade de produção vocal humana. Dentre os pontos descritos por Crystal (1969) com relação à variação vocal, adotaremos uma distinção relevante estabelecida por esse autor:

“... the individual physiological range is generally agreed to be within 2 to 3 octaves while the median speaking range lies towards the lower end of all producible tones.” (Crystal, 1969:111).

⁵ Tessitura abrange o intervalo entre a frequência fundamental mais baixa e a mais alta utilizada por um falante em situação normal. Os extremos desta variação definem a extensão vocal que na fala comum é da ordem de uma oitava e meia (Cagliari & Massini-Cagliari, 2001).

Esta perspectiva se torna adequada a partir da necessidade de descrição dos contornos melódicos com base na análise acústica que nos propomos a fazer e da necessidade de caracterizar a configuração da curva melódica como um todo e não a de descrever modificações locais que possam ocorrer em pequenos segmentos.

A tessitura de nossos informantes será caracterizada com referência aos pontos específicos alcançados pelo grupo ao qual eles pertençam, em termos de idade e de sexo. Os valores superiores e inferiores de frequência fundamental, que virão a caracterizar os intervalos melódicos como largos ou estreitos, serão expressos em função da variação de frequência fundamental que o falante possa fazer numa fala ordinária. O uso de um nível tonal alto (A) e assim também o de seu mais baixo nível tonal ficam definidos com base na variação máxima e mínima em curso feita pelo falante, para posterior comparação ao grupo de falantes ao qual pertence (i.e., grupo AD/grupo de falantes normais).

Diferentemente da definição de tessitura proposta por Abercrombie(1967),⁶ interessa-nos, dentro de uma abordagem de níveis, poder quantificar o início do movimento, o final deste e, o que é mais importante, a diferença entre estes dois pontos no contorno. A comparação de valores superiores e inferiores de frequência fundamental na produção de fala normal poderá nos levar a concluir pela existência de uma tessitura especial na condição de fala apráxica.

⁶Abercrombie (1967) define a tessitura como sendo flutuações contínuas que ocorrem em torno de um ponto central durante circunstâncias normais de fala. Descartando-se ocasiões especiais, em que o falante venha a fazer uso de frequências extremamente altas ou extremamente baixas, assume-se que todo indivíduo tenha uma tessitura a mais adequada possível ao tamanho, força e condições gerais de suas pregas vocais.

2.1.4 Os efeitos micromelódicos

Micromelodia, também chamada microprosódia, são perturbações locais no contorno de F0 que ocorrem independentemente da intenção lingüística do falante (Ladd, 1996). Estes detalhes da melodia de fala revelam que o curso real de altura não é sempre controlado pelo falante mas constitui, sim, efeitos involuntários de outros processos de fala, processos estes a maior parte das vezes determinados pela produção dos sons da fala (Nooteboom, 1997).

Os efeitos micromelódicos podem ter natureza diversa. Há aqueles que se originam do próprio segmento, enquanto outros se originam do segmento adjacente, como são as flutuações de F0 que decorrem da co-articulação da vogal com uma consoante. No primeiro caso tem-se, por exemplo, que a frequência intrínseca das vogais fechadas (/i/, /e/, /o/, /u/) é sistematicamente mais alta que a F0 intrínseca das abertas (/a/, /ɛ/, /ɔ/), sendo esta diferença em média de 1 a 2 semitons (Di Cristo & Hirst, 1986). No caso da F0 co-intrínseca, ou seja, o efeito que a consoante determina na F0 da vogal adjacente, tem-se observado uma mesma tendência em línguas como o inglês e o francês (Lehiste, 1970; Di Cristo & Hirst, 1986): uma vogal que sucede uma oclusiva desvozeada apresenta uma F0 3 semitons mais alta, em média, do que quando a mesma vogal estiver posicionada após uma oclusiva vozeada.

A análise visual da produção de uma sentença numa língua acentual ou entonacional revela, por exemplo, que o encadeamento de alturas é constantemente interrompido pela produção das consoantes surdas. Perceptivamente temos a ilusão de que a fala e sua melodia sejam contínuas. Na realidade, as interrupções no contínuo da melodia de

fala, determinadas pelos intervalos silenciosos das consoantes surdas, só serão percebidas como descontínuas quando estas forem mais longas que 200 milésimos de segundo. Caso contrário, a percepção humana cumpre o papel de, inconscientemente, conectar espaços silenciosos, como se preenchesse as lacunas do contorno de altura.

Um dos pressupostos básicos do grupo de Eindhoven (t'Hart *et al.*, 1990) é que não importa se um fenômeno possa ser visualizado (inspecionado) sistematicamente na curva de F0 (FIG.3). A menos que este seja escutado, ele não fará parte da atividade comunicativa (se não é escutado, não é interpretado). Mas os efeitos micromelódicos não são sempre inaudíveis. Um intervalo de 3 semitons como o mencionado acima, que resulta da diferença na altura intrínseca entre vogais abertas e fechadas, é perfeitamente perceptível. Entretanto, este efeito pode ser negligenciado em sílabas não-acentuadas. A estilização de curvas de F0, executada pelo grupo de Eindhoven (t'Hart *et al.*, 1990), cumpriu, exatamente, o papel de demonstrar que é possível executar segmentos de retas sobre uma sucessão de sílabas não-acentuadas sem perdas para o significado entonativo.

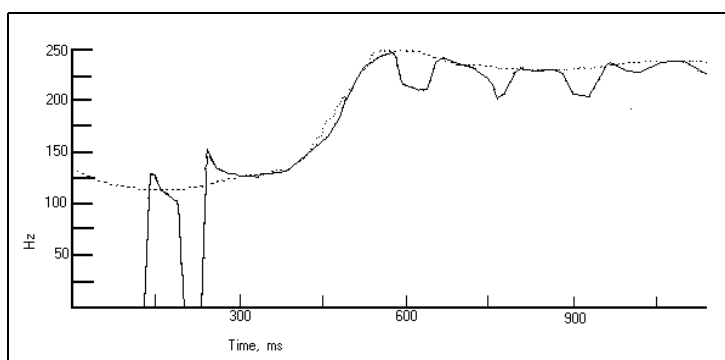


FIGURA 3 - Exemplo de efeitos micromelódicos
Curva observada de F0 e curva modelada (linha pontilhada)
na sentença “C’est un mot, ba ba ba?”

Concluindo, os fatores fonéticos que condicionam a frequência fundamental do núcleo da sílaba incluem a altura intrínseca do fonema, os sons que o precedem e que o sucedem, assim como outros traços supra-segmentais, especialmente o acento. A altura intrínseca é determinada pela qualidade fonética do fonema que, no caso das vogais, parece estar diretamente relacionada às configurações que assume a língua dentro da cavidade oral. A explicação fisiológica para a correlação entre *vogal alta/frequência fundamental alta* é de que o movimento lingual, inerente à produção da vogal (alta ou baixa), tenha um efeito na posição laríngea, afetando, assim, a frequência fundamental.

Essas flutuações de altura, involuntárias em sua natureza e condicionadas pelos segmentos de fala, serão neste trabalho desconsideradas. Uma vez que o falante pode escolher produzir subidas e descidas, pode produzir um enunciado na região mais basal de sua tessitura ou falar numa altura modal, vão nos interessar as mudanças perceptíveis de F0 implementadas por ele de forma deliberada. A nós, cabe examinar e descrever as variações de altura que sejam programadas e ativamente controladas pelo falante, ou seja, os movimentos melódicos sobre os quais ele exerce ativo controle.

2.1.5 Taxa de mudança melódica

Ainda no âmbito dos parâmetros fonéticos, devemos dirigir nossa atenção à velocidade com que se efetuam as variações de natureza melódica. Uma das propriedades mais marcantes da frequência fundamental é que esta muda

continuamente na fala.⁷ De modo a descrever e comparar a performance prosódica de nossos informantes, é preciso haver uma melhor compreensão sobre a velocidade em que ocorre o movimento melódico, em um dado intervalo de tempo, de tal forma que se imprima a sensação de mudança melódica.

De acordo com o grupo de Eindhoven (t'Hart *et al.*, 1990), todas as pequenas variações na curva de frequência fundamental não podem ser igualmente importantes. Seu pressuposto é de que deve haver algumas variações melódicas que sejam de fato relevantes para a mensagem lingüística. Este grupo de pesquisadores se propôs a desenvolver um modelo cuja ênfase nos aspectos perceptivos deveria promover uma redução na grande quantidade de dados acústicos e fisiológicos, bem como revelar quais propriedades do sinal acústico seriam, de fato, importantes para a percepção da melodia de fala.

Uma premissa básica deste modelo de Eindhoven é de que quatro dimensões podem ser utilizadas para decompor os movimentos melódicos:

- a direção do movimento
- a extensão do movimento
- a disposição no tempo com relação à fronteira silábica
- a velocidade de mudança

Esses parâmetros, supostamente universais, permitiram a construção de contornos estilizados. A curva de F0, que é um evento contínuo, passa a ser descrita em termos

⁷As mudanças melódicas contínuas na fala divergem do canto, cujo padrão se caracteriza por alturas sustentadas.

de um número discreto de acontecimentos, cuja unidade descritiva básica é o segmento de reta. Cada segmento possui seu ponto inicial e final bem definidos em termos de frequência e tempo. A curva de F0, simplificada pela sua transformação numa sucessão de eventos discretos, é testada perceptivamente. A aceitabilidade ou não destes contornos por parte do ouvinte possibilitou a t'Hart *et al.* (1990) verificar a representação interna que indivíduos possuem sobre a melodia de fala de sua língua materna.

A relação entre tamanho do movimento melódico e a duração do movimento propriamente dito faz parte da gramática da língua na medida em que estas relações variam de uma língua para outra. t'Hart *et al.* (1990) afirmam que o movimento melódico do holandês varia em torno de 6 semitons com duração aproximada de 100 a 120 ms. A taxa de mudança melódica, da ordem de 50 ST/s a 60 ST/s, que resulta desta proporção, é um pouco maior que a do inglês britânico. No inglês, movimentos amplos de até quase 10 semitons se distribuem sobre intervalos de tempo tão longos quanto 200 ms. a 240 ms., o que resulta em inclinações menores que aquelas encontradas no holandês. t'Hart *et al.* (1990) afirmam que as mudanças melódicas do francês são ainda mais lentas que aquelas do holandês e do inglês.⁸

⁸ t'Hart *et al.* (1990) mencionam que a velocidade de mudança melódica pode ser expressa em semitons por segundo (ST/s) ou em Hertz por segundo (Hz/s). A unidade de medida logarítmica ou musical (ST/s) se torna muito necessária quando o pesquisador deseja investigar (e comparar), de forma independente, as mudanças ocorridas em diferentes regiões de F0. Isso porque a percepção de alturas no nível do aparelho auditivo humano obedece a uma relação logarítmica onde a sensibilidade para frequências mais baixas é maior que para as frequências altas. No nosso estudo, onde a frequência inicial dos intervalos melódicos, utilizada para cálculo da taxa de mudança melódica, deve estar bastante próxima por serem os informantes de mesmo gênero e faixa etária, não há a necessidade de conversão para a escala logarítmica.

O grupo de Eindhoven (t'Hart *et al.*, 1990) estabeleceu também que o ouvinte pode perceber a melodia em estímulos breves como os de 30 ms. Se a duração do estímulo diminui, a sensibilidade para a modulação de frequência também diminui de modo que pequenas mudanças de frequência requerem períodos de tempo consideravelmente mais longos para serem percebidas. Já o intervalo melódico entre dois tons apresentados sucessivamente deve conter uma diferença mínima de 3 semitons de tal sorte que este intervalo desempenhe um papel em situação comunicativa. Observa-se, entretanto, uma tendência geral na fala natural de os movimentos mais amplos serem mais longos e também mais inclinados que os movimentos menores (t'Hart *et al.*, 1990).

Esses mesmos autores discutem também, do ponto de vista da produção, que as mudanças de F0 requerem um certo período de tempo para serem efetuadas. A velocidade de 120 semitons por segundo parece ser o limite fisiológico para que um movimento melódico possa ser executado (Sundberg, 1979). Contudo, a despeito da possibilidade fisiológica, o falante tende a fazer suas subidas e descidas de modo bem mais lento do que seria fisiologicamente possível. Esse dado é tomado por t'Hart *et al.* (1990) como uma evidência da intenção do falante em produzir transições melódicas graduais do ponto de vista auditivo, sendo 50 ST/s a mudança melódica mais abrupta observada no holandês.

2.1.6 Altura, tom e entonação

Altura, tom e entonação são aspectos prosódicos da organização melódica da fala. O tom e a entonação constituem traços usados distintivamente no nível da palavra e da

sentença, respectivamente. O correlato fisiológico do tom e da entonação é a vibração das pregas vocais durante a fonação. Dois mecanismos básicos produzem mudanças na velocidade desta vibração:

- 1) aumento na tensão da musculatura laríngea propriamente dita;
- 2) aumento da atividade dos músculos respiratórios com conseqüente aumento na pressão subglótica. O correlato acústico da vibração das pregas vocais é a freqüência fundamental gerada no nível da glote. O correlato perceptivo da freqüência fundamental é a altura tonal (Lehiste, 1996).

A natureza não-linear da altura tonal é bem conhecida e tem implicações lingüísticas importantes. A ampla variação da freqüência normal da fala dos indivíduos, desde freqüências muito agudas usadas por crianças e algumas mulheres até freqüências bastante graves usadas por alguns homens, não mantém uma relação direta com a nossa percepção de altura. A percepção de altura opera em intervalos ao invés de freqüências absolutas, de forma que a diferença entre 200 e 100 Hz é considerada, do ponto de vista perceptivo, como equivalente à diferença entre 300 e 150 Hz ou outras diferenças nas quais a razão de 2:1 é mantida (t'Hart *et al.*, 1990). Deste modo, a percepção de fala permite-nos reconhecer duas melodias de fala como similares mesmo que tenham sido produzidas por indivíduos de gênero distinto, ou seja, indivíduos que possuam tessitura diferente por serem um do sexo masculino e outro do feminino.

Uma vez que o intervalo tonal é mais relevante para a percepção da fala do que a altura tonal propriamente dita, estimativas têm sido feitas sobre a menor diferença em

semitons que seriam discriminados. t'Hart *et al.* (1990) estimam que somente diferenças em altura superiores a três semitons podem ser discriminadas, embora diferenças menores, de até 1,5 semitom, possam também desempenhar algum papel na comunicação verbal. As transições de um nível tonal a outro irão definir os movimentos melódicos padrão, ou seja, os padrões melódicos reconhecíveis de uma língua. Cada movimento deste inventário é caracterizado pela sua *direção* (para cima/para baixo), seu *tamanho* (número de semitons que compõem o movimento tonal), sua *velocidade de mudança* (em semitons por segundo) e seu *timing* (medido em milésimos de segundos após o início da sílaba e antes do término desta). O número e as características dos padrões de movimentos tonais variam de língua para língua. Para o alemão podem ser distinguidos perceptivamente dez movimentos; no inglês são identificados vinte e sete movimentos diversos (Nooteboom, 1972).

O relevo dado a certas partes da frase através do contorno melódico é denominado entonação. Na verdade, entonação pode ser considerada o modo pelo qual as variações de altura incorporam-se às sílabas tônicas de um enunciado. Parece existir uma estrutura hierárquica de múltiplos níveis para a entonação. Os *movimentos de altura* constituiriam o primeiro nível de descrição; as *configurações*, que consistem de um ou mais movimentos de altura consecutivos, seriam o segundo nível de descrição e os *contornos*, o 3º nível nesta hierarquia (Ladd, 1996). Contornos podem ser definidos como seqüência de configurações. Cada contorno (entonacional) parece se estender sobre uma oração. Assim, sentenças de múltiplas orações terão uma quantidade semelhante em número de contornos (Cf. seção 3.1, cap. 3).

2.2 Duração

A seguir, faremos algumas ponderações sobre unidades descritivas que consideramos, em maior ou menor grau, importantes na análise prosódica que iremos executar sobre a fala de nossos informantes, especialmente aquelas que concernem aos eventos temporais.

O tempo é uma dimensão inerente a todo ato motor, inclusive o ato de fala. Dados normativos sobre os eventos temporais de fala são necessários tanto na tecnologia de fala, quanto no estabelecimento de uma gramática, no aprendizado de uma segunda língua, como também na atividade clínica. Fonoaudiólogos que queiram descrever os desvios de um determinado transtorno de fala em relação à fala normal deverão determiná-los com relação a diversos parâmetros, incluindo os parâmetros temporais.

O trabalho de Darley *et al.* (1978) indica que diversos *transtornos motores* da fala exibem alterações temporais, cuja tendência é a produção de uma fala mais lenta do que aquela exibida por um falante normal. Interessante é que observações similares são válidas para as *deficiências de natureza sensorial*. Nickerson *et al.* (1974) relatam que indivíduos deficientes auditivos apresentam pausas mais longas, segmentos fricativos e oclusivos prolongados, ausência de alongamento final e contraste insuficiente entre a duração de segmentos acentuados e não-acentuados. Diante de diversos indicadores de envolvimento temporal nos distúrbios da comunicação, parece-nos óbvio que não podemos deixar de examinar como o parâmetro da duração se manifesta na apraxia de desenvolvimento.

2.2.1 Velocidade de fala

A velocidade de fala em crianças é reduzida se comparada à fala do adulto, sendo, obviamente, a duração dos segmentos individuais mais longa na fala infantil (Smith, 1978; Kent & Forner, 1980). Durante o intervalo de 1 (um) segundo, a fala do adulto pode conter aproximadamente três palavras, enquanto a fala de crianças de 4 a 5 anos contém 2,5 palavras por segundo e a fala de uma criança de 2 anos, apenas 1,6 palavra. A produção de frases e sentenças curtas, por parte de uma criança de 12 anos, dura em média 8% mais que a do adulto, enquanto que esta proporção aumenta para 33 % quando for uma criança de 4 anos que estiver sendo comparada ao adulto.

A velocidade de fala é comumente medida em palavras por segundo, sílabas por segundo ou fonemas por segundo. Na medida em que a velocidade de fala aumenta, a duração dos segmentos tende a diminuir, sendo alguns segmentos mais afetados que outros. Os segmentos mais vulneráveis à velocidade de fala são as pausas, as vogais e os segmentos consonânticos de articulação sustentada, como as fricativas (Grosjean & Collins, 1979; Bernthal & Bankson, 1993). Aparentemente, os falantes não aumentam a velocidade de movimentos articulatorios individuais na medida em que aumentam sua velocidade de fala. Ao contrário, o falante reduz a duração de alguns segmentos e reduz a amplitude geral do movimento articulatorio. Como resultado de uma fala acelerada há uma perda na amplitude dos movimentos articulatorios, perda esta denominada *undershoot* (Lindblom, 1963).

As vogais são particularmente suscetíveis à mudança articulatória à medida que a velocidade de fala aumenta (ou o acento é reduzido). Essa alteração articulatória que

acontece nas vogais em decorrência de modificações prosódicas é denominada *redução* (Cf. seção 2.3.2 deste capítulo). Com a *redução*, todas as vogais tendem em direção a /ə/ e /ʌ/.⁹ A vogal reduzida está geralmente associada a uma sílaba átona.

Na medida em que uma vogal plena se torna uma vogal reduzida por determinações rítmicas e acentuais, há uma diminuição em sua duração, em sua intensidade e nos valores de formantes que aumentam ou diminuem dependendo do ponto onde a vogal estiver sendo articulada.

2.2.2 Os segmentos de fala

Do ponto de vista fonético, a extensão física dos sons de fala é determinada pelo intervalo de tempo que decorre entre seu início e seu final. Alguns pesquisadores argumentam que, antes de iniciar um enunciado, o falante organiza a seqüência de movimentos articulatórios como um programa cortical altamente complexo (Sternberg *et al.*, 1988). Embora cada gesto articulatório seja contínuo, ele é realizado de forma dissociada de outros eventos articulatórios executados simultaneamente (Levelt, 1991). Por outro lado, o sinal acústico que resulta da co-produção desses movimentos é caracteristicamente descontínuo. Em medidas acústicas, como nos registros oscilográficos e espectrográficos, o tempo fica representado visualmente pela distância espacial. Esse fato é que permite ao investigador, a partir de critérios bem definidos para a segmentação do sinal de fala, medir a duração física de segmentos vocálicos, segmentos nasais, fricativos, intervalos silenciosos, ruídos, etc.

⁹ Redução vocálica é, segundo Lindblom (1963), um processo fonológico que substitui uma vogal periférica por uma vogal mais central em uma sílaba não-acentuada.

Do ponto de vista fonológico, cada segmento tem uma certa duração, de modo a manter sua identidade. Esta duração intrínseca do segmento, denominada *quantidade*, tem um valor contrastivo, e é o que permite designar o segmento como sendo distintivamente curto, por exemplo, ao invés de longo. Na língua sueca, onde este contraste é importante, Lindblom *et al.* (1981) examinaram a proporção das variantes longas e curtas e puderam constatar que a duração das vogais curtas é 65% menor que a média da duração de uma vogal longa.

2.2.3 Traços segmentais e estrutura silábica

A duração de uma vogal é influenciada pelo modo e ponto de articulação das consoantes que a sucedem, havendo uma tendência ao aumento na duração da vogal na medida em que o ponto articulatorio da consoante pós-vocálica é posteriorizado. Na língua inglesa, uma vogal é mais longa antes de uma fricativa do que antes de uma oclusiva. O vozeamento das consoantes também interfere na duração de uma vogal, determinando que a duração da vogal que precede uma consoante vozeada seja aproximadamente 1,5 vez maior que a duração da mesma vogal que preceda uma consoante não-vozeada (Ladefoged, 1982).

Os segmentos consonantais tornam-se mais curtos na medida em que uma seqüência destes aumenta em extensão. A duração total de um grupo consonantal do inglês como /spr/ é em média de 250-300 ms., enquanto uma fricativa desvozeada isolada pode durar até 200 ms. (Lindblom *et al.*, 1981). Isto significa que há um encurtamento compensatório determinado pela seqüência de consoantes, mas este fenômeno é apenas parcial se comparada a extensão de um som isolado e a de uma seqüência de

sons consonantais. A redução dos segmentos nos grupos consonantais pode ser considerada como uma forma de compensação para que a duração da sílaba se mantenha invariável.

A duração intrínseca das consoantes é influenciada por ambos, ponto e modo de articulação. Consoantes labiais tendem a ser mais longas que as alveolares e velares, enquanto que as fricativas não-vozeadas tendem a ser mais longas que todas as outras consoantes (Ladefoged, 1982). Se as fricativas não-vozeadas são mais longas que as oclusivas não-vozeadas, essas, por sua vez, são mais longas que os segmentos vozeados. A classe das nasais /m/, /n/ e /ɲ/ é um pouco mais longa que /b/, /d/ e /g/ que, por sua vez, são segmentos mais longos que /l/ e /r/, sendo a diferença mais ampla entre estes sons da ordem de 30 milésimos de segundo.

2.2.4 A estrutura da palavra

Além da duração intrínseca do fonema, a duração de um som ou de uma sílaba depende de sua posição dentro de uma unidade fonológica mais elevada, tal como uma palavra ou frase. A duração do núcleo de uma sílaba acentuada, por exemplo, depende do número de sílabas naquela palavra. O resultado da adição de sílabas não-acentuadas em decorrência da sufixação é não-linear, ou seja, a diferença entre os efeitos de adicionar uma ou adicionar duas sílabas não-acentuadas à palavra é mínima.

Dados de produção no sueco (Lindblom *et al.*, 1981) mostram que a duração de vogais e de segmentos consonantais de palavras polissilábicas varia sistematicamente em função do acento, de sua posição dentro da palavra e do número de sílabas por

palavra. Vogais em palavras monossilábicas são mais longas que em vocábulos dissílabos, sendo 65 % mais curtas nesta última condição.

A duração das vogais em função do número de sílabas por palavra é uma condição que não se restringe somente ao sueco. Em seqüências do inglês americano, tais como *mediate*, *immediate*, *immediately*, a vogal /ə/ apresentará duração acústica progressivamente mais reduzida. Com base em uma revisão da literatura, Lindblom *et al.* (1981) argumentam que esta dependência sobre a extensão da palavra está presente também no alemão, inglês britânico, húngaro, polonês, francês, finlandês, estoniano e espanhol. Para estes autores, a extensão da palavra, expressa através do número de sílabas por palavra, é uma das variáveis mais relevantes na determinação da duração da vogal. Este fenômeno, em que a duração dos fones diminui à medida que o tamanho da palavra aumenta, é explicado por Lehiste (1970) exatamente com base nesta unidade. Segundo esta autora, a palavra é uma unidade cuja duração tende a permanecer relativamente constante, a despeito do maior ou menor número de sons segmentais que esta pode conter.

Além de a duração silábica estar intimamente ligada à extensão lexical, há de se considerar ainda o efeito da posição que ocupa a sílaba acentuada dentro da palavra, da frase ou da sentença. As tentativas iniciais de se quantificar a duração dos segmentos de fala (Lindblom, 1968; Lehiste, 1970) foram rejeitadas, sobretudo, em razão das variações que decorrem da posição da sílaba no enunciado. Tipicamente os segmentos tendem a ser mais longos em sílabas finais que em sílabas mediais e iniciais de palavra. Algumas vezes os segmentos de sílaba inicial de palavra tornam-se mais longos que os segmentos mediais.

O alongamento inicial moderado e o alongamento final bastante drástico observado por Lindblom *et al.* (1981) no sueco são análogos aos padrões de duração da vogal não-acentuada observada no polonês (Nooteboom, 1972). Nesta língua as vogais são curtas, muito curtas e longas nas posições inicial, medial e final, respectivamente. O efeito na duração dos segmentos ocorre por *compensação antecipada* (número de elementos que ocorrem após o segmento que está sendo considerado) e *compensação postergada* (número de elementos que ocorrem antes do segmento que está sendo considerado). As sílabas mediais exibem os segmentos de menor duração por estarem temporalmente comprimidas pelos efeitos conjuntos de compensação antecipada e compensação atrasada.

2.2.5 Extensão e posição na frase

Segundo Lindblom *et al.* (1981), existe uma similaridade qualitativa entre os efeitos que a estrutura da palavra e a estrutura da frase determinam sobre os segmentos e as sílabas. As variáveis que determinam a duração dos segmentos no nível da frase lembram em muito aqueles efeitos observados no nível da palavra. Na frase, duas tendências principais foram observadas: i) frases mais longas determinam segmentos vocálicos mais curtos; ii) a posição da vogal na frase determina a sua duração.

À medida que as sentenças-teste aumentavam em extensão no estudo de Lindblom *et al.* (1981), os segmentos das sílabas de final de sentença sofriam o mínimo de encurtamento enquanto as posições não-finais sofriam redução marcante na duração de seus segmentos. De maneira equivalente à posição na palavra, onde os segmentos em sílabas mediais de palavra tendem a ser, temporalmente, mais comprimidos que

nas sílabas iniciais e finais, a posição na frase determina efeitos abrangentes de compensação antecipada e postergada. Mas esse efeito não se aplica à duração da vogal de palavras em final de frase. O encurtamento extra (além daquele causado pela estrutura da palavra) determinado pela estrutura de frase ocorre somente na posição não-final de sentença. Isso torna os segmentos das palavras em posição final de sentença sempre mais longos que os de posição não-final. Desse modo, somente dois tipos de posição na sentença precisam ser considerados ao se examinar o efeito que a estrutura da frase exerce na duração do segmento: a posição final e a posição não-final.

Conforme o que foi relatado acima, podemos concluir que, na fala encadeada, os segmentos das sílabas que precedem imediatamente os limites de frases e de sentenças são consideravelmente mais longos que os segmentos de outras sílabas. Os segmentos que ocorrem nos limites da palavra tendem a ser um pouco mais longos que os segmentos de dentro da palavra. Esta diferença desempenha um papel importante no processamento de fala, na medida em que contribui para a detecção das fronteiras, já tendo sido determinado que, com base em padrões temporais, os limites da palavra podem ser detectados com 80% de precisão (Quené, 1989).

Nosso interesse em examinar, do ponto de vista da fonética acústica, o parâmetro da duração na apraxia se fundamenta sobre alguns aspectos. Primeiro, é preciso saber se, na apraxia, a duração de segmentos e sílabas sofre influência de sua posição na palavra e na frase. A constatação (Lindblom *et al.*, 1981; Quené, 1989) de que sílabas iniciais e finais não-acentuadas de palavras são consideravelmente mais longas que as

sílabas mediais não-acentuadas deve ser examinada na produção de fala apráxica. Um padrão semelhante, no nível da frase, onde palavras acentuadas tornam-se mais longas que as não-acentuadas, e onde palavras finais de frase tornam-se consideravelmente mais longas que as palavras iniciais e mediais de uma sentença, pode ser uma habilidade ausente no indivíduo com apraxia.

Estas regularidades, que parecem seguir padrões mentais subjacentes, decorrentes do conhecimento implícito que o falante tem de sua língua, podem não ser observadas na performance verbal de indivíduos com apraxia devido a sua deficiência em programação/execução de fala. Se constatada uma organização temporal diversa, é preciso, em um segundo momento, saber se na apraxia há um desvio ou uma imaturidade motora. O exame dos aspectos temporais de fala pode indicar uma imaturidade motora mais acentuada no grupo de crianças com AD. O controle sobre os padrões de fala continua a se desenvolver na criança até que esta atinja a puberdade (Kent, 1976). A fala de crianças pequenas é reconhecidamente mais lenta (Smith, 1978) e mais variável que a fala de adultos. Se, de fato, puder ser constatado que, em emissões repetidas, há uma maior variabilidade na duração dos segmentos produzidos, esta diferença deverá constituir um índice da imaturidade lingüística e neuromotora das crianças-alvo de nosso estudo.

2.2.6 A sílaba

A seguir, teceremos algumas considerações sobre uma unidade fonético-fonológica essencial para qualquer estudo que se proponha uma descrição prosódica: a sílaba. De acordo com Bell & Hooper (1978), a sílaba exibe uma história complicada no

desenvolvimento da fonologia, sendo que alguns fonólogos já se omitiram em reconhecê-la como unidade fonológica existente entre o segmento e a palavra (Chomsky & Halle, 1968).

Não nos interessa entrar no mérito de discussões entre várias teorias e a prioridade relativa que cada uma delas atribui ao segmento e à sílaba. Basta-nos lembrar que o desenvolvimento fonológico da criança se alterna na relação entre o desenvolvimento dos segmentos e o de estrutura silábica¹⁰ e que a literatura de aquisição de linguagem está repleta de evidências sobre a existência desta unidade fonológica que sempre nos orienta na compreensão dos fatos prosódicos.

Em seu desenvolvimento fonológico, a criança tende a apresentar uma produção relativamente precisa de um segmento em uma dada estrutura silábica. Mas na medida em que uma estrutura silábica mais complexa se instala, a criança tende a perder a habilidade em produzir o segmento que previamente dominava. Tomado isso em conta, pode-se concluir que não é possível observar o desenvolvimento dos segmentos sem se fazer referência ao desenvolvimento da estrutura silábica e vice-versa. O desenvolvimento fonológico na criança só pode ser compreendido na perspectiva de um aumento gradual de complexidade fonética, em que a complexidade segmental interage com a complexidade silábica. O ganho em um resulta na redução do outro, em consequência da limitação no grau de complexidade de produção com que a criança é capaz de lidar em um dado momento (Ingram, 1978).

¹⁰O padrão silábico diz respeito à disposição de consoantes e vogais na sílaba, enquanto que a forma canônica refere-se à sequência de sílabas que se combinam na formação das palavras.

O desenvolvimento de fala é promovido pelo desenvolvimento da organização silábica como a estrutura básica (Bernthal & Bankson, 1993). A sílaba CV, que ocorre em todas as línguas naturais, é reconhecida como a unidade preferencial do ponto de vista da percepção e da produção de fala. Este padrão silábico parece ser a unidade ótima de aprendizado perceptivo em bebês. O procedimento de se inserir segmentos no padrão CV realça a habilidade de bebês em discriminar variações no ponto de articulação, no modo de produção e no vozeamento (Jusczyk & Thompson, 1978).

As vantagens da sílaba CV se estendem também ao nível de produção, uma vez que esta forma silábica é uma das primeiras a ser observada nas vocalizações da criança. Kent & Bauer (1985) relatam que, à idade de 1 ano, as vocalizações são predominantemente compostas por sílabas V e sílabas CV e suas variações VCV, ou CVCV, de modo que o contexto CV parece constituir a condição ideal para que a maioria das consoantes seja pela primeira vez produzida, e só mais tarde vir a ocupar a posição pós-vocálica, no caso do inglês.

Ainda outras evidências para esta unidade fonético-fonológica surgem da linha de pesquisa que procura estabelecer quais seriam os processos fonológicos gerais utilizados pelas crianças para simplificar as palavras do adulto. Dois destes processos, por sinal muito freqüentes, concernem à sílaba. São eles o processo de reduplicação e o de apagamento das sílabas não-acentuadas. Estes processos, que afetam a sílaba como um todo, servem para revelar a sensibilidade que a criança pequena possui para o número de sílabas existente na palavra do adulto, bem como seu esforço em reproduzi-lo.

Um outro processo, o da assimilação, serve também para demonstrar que a aquisição das crianças não se faz, somente, em termos de segmentos, mas de sílabas completas. Este processo pode ser observado quando crianças pequenas, ao produzirem suas primeiras palavras que contenham mais de uma consoante, o fazem sob a limitação de que sejam, as duas consoantes, as mesmas. Para tanto, dois tipos mais comuns de assimilação se aplicam: a assimilação velar, em que a consoante apical é assimilada pela velar vizinha (ex.: grande - ['gãgɾ]) e a assimilação labial, em que as alveolares são assimiladas pela labiais (ex.: prato - ['papu]).

Além das considerações precedentes sobre a sílaba como princípio organizador que integra a aquisição fonêmica, a questão que nos interessa mais de perto é delimitar o papel desta, ou melhor, tomar a sílaba como o domínio apropriado para a realização fonética do acento lexical, do acento melódico, do tom, do alinhamento, do ritmo, enfim, a unidade sobre a qual um estudo prosódico deve deter-se.

2.3 Ritmo de fala

Os elementos prosódicos de altura, intensidade e velocidade de fala têm funções específicas e podem ser analisados separadamente. Entretanto, é a combinação deles que resulta no ritmo de um enunciado de uma determinada língua (Nooteboom, 1997). O ritmo se refere a um padrão de movimento ordenado no tempo (Randel, 1986). Para que a regularidade seja percebida, é necessária a recorrência dos elementos básicos não separados no tempo, de forma que sua sucessão os torne mutuamente conectados. Enquanto na música o ritmo guarda a relação de valores entre as notas musicais executadas sucessivamente, na fala a regularidade é percebida em padrões que se

alternam em sílabas acentuadas e não-acentuadas; em sílabas longas e breves; em sílabas de maior ou menor altura melódica.

Cada uma das dimensões rítmicas (tempo, pulsação,¹¹ duração, etc.) são independentes umas das outras e podem, teoricamente, ser apresentadas em qualquer combinação. Sua importância é a de estabelecer regularidade e contraste que permitam elaborar o material sonoro. Em relação à fala, o ritmo vai depender dos traços tomados como relevantes para propiciar contraste em uma determinada língua. Há línguas que se detêm no acento silábico como traço contrastivo: outras línguas priorizam a duração silábica, em especial a duração da vogal. Neste último caso, espaços temporais mais longos ou mais curtos entre a articulação das consoantes é que constituem o traço rítmico fundamental da língua. Nas línguas, cuja organização rítmica se faz em termos de sílabas tônicas, a sílaba, propriamente, não pode ser tomada como a unidade de tempo (Pike, 1945; Bolinger, 1986; Cruz-Ferreira, 1998). De fato, nestas línguas, as sílabas fonológicas devem ser aglutinadas pelo colapso de sílabas fracas na fala encadeada.

2.3.1 O pé métrico

O pé métrico é a unidade rítmica da fala, tendo sido primeiramente proposto por Abercrombie (1967). No nível do pé são especificadas as relações abstratas de proeminência, ou melhor, de força entre as sílabas de constituintes maiores tais como palavras e frases. O padrão acentual de um enunciado reflete a organização das

¹¹ Pulsação é o termo utilizado para descrever os acentos que são regularmente recorrentes, enquanto *tempo* pode ser entendido como a velocidade atribuída à unidade da pulsação métrica.

sílabas dentro da estrutura hierárquica métrica. Nestes padrões acentuais, a estrutura métrica bem-formada é determinada, em parte, pelo padrão de acento lexical das palavras (Ladd, 1996).

No que concerne ao acento lexical, sabemos que o acento primário acontece numa das três sílabas finais da palavra, enquanto o acento secundário é observado nas sílabas pretônicas. No português brasileiro, este acento secundário é governado pela regra de alternância rítmica de sílabas forte (s) e fraca (w), contadas da direita para a esquerda, a começar da sílaba tônica final. Esta alternância rítmica sempre se estende além da fronteira da palavra, influenciando o padrão acentual do grupo prosódico como um todo. Através do deslocamento para a esquerda que ocorre de (1) para (2), acontece a mudança no acento primário das palavras que precedem a palavra final do grupo prosódico, evitando-se, com isso, a ocorrência de duas sílabas acentuadas de maneira contígua no enunciado.

(1) convém dAr

grade métrica básica

	x		x	
	x		x	
x	x		x	
con	vém		dar	

(2) Acho que cOnvém dAr

grade métrica com deslocamento

		x					x	
		x			x		x	
x	x		x	x		x	x	
Acho	que		con	vém		dar		

O pé métrico consiste de uma (e não mais que uma) sílaba acentuada à qual são agrupadas sílabas não-acentuadas dentro de um dado intervalo de tempo. O número de sílabas que compõem o pé métrico é variável, enquanto o intervalo de tempo sobre o qual os pés métricos se sucedem, em um dado enunciado, se mantém quase constante, ou melhor, numa relação quase que isocrônica. Isto equivale a dizer que os

pés métricos são regularmente espaçados, mas esta isocronia, quase que perfeita, é executada de dois modos básicos: a sucessão de batidas, ou pulsação, é feita pela *recorrência de sílabas* ou pela *recorrência de sílabas tônicas*. Estes dois modos de movimento é que resultam em formas de agrupamento da sílaba forte com as sílabas fracas altamente variável. Considerando-se a produção de dois falantes diversos (3) e (4):

(3) *no caminho para a escola*

(4) *no caminho para a escola*

A implementação rítmica em (3) implica que a sílaba do primeiro tempo forte esteja separada por cinco sílabas não-acentuadas até o próximo pé métrico que acontece em escola. Em (4), um outro locutor, ou o mesmo locutor em uma outra ocasião, define um tempo forte a cada item lexical, inclusive os funcionais, de modo que os cinco pés métricos existentes estarão separados, um do outro, por uma única sílaba não-acentuada. Esse padrão marca, sem dúvida, um ritmo mais silábico de produção.

2.3.2 Qualidade vocálica

Os exemplos acima ilustram dois movimentos diversos do ritmo de fala: aqueles regidos pelas sílabas e aqueles que resultam do processo de acentuação e desacentuação. Estes dois modos de recorrência, que determinam o ritmo da língua, só se tornam possíveis na medida em que se estabelece a distinção entre duas categorias de vogais consideradas essenciais na organização do ritmo. De fato, para tratar do ritmo, Bolinger (1986) vai estabelecer a distinção entre vogal plena e vogal reduzida.

A qualidade vocálica participa do processo de colocar alguns eventos em realce, de modo que além dos parâmetros de força, melodia e duração, a qualidade de vogal plena também atua na implementação do acento. A vogal reduzida, em contrapartida, além de ter menor duração e menor intensidade, é aquela que perde algumas de suas qualidades acústicas. Um enunciado composto apenas de vogais plenas é um enunciado de ritmo caracteristicamente silábico. À medida que o falante altera as vogais plenas, tornando-as reduzidas, o ritmo de fala se altera, passando de silábico para um que é caracteristicamente mais acentual.

No português, como no inglês, existe uma forma mais básica, na qual a sílaba tônica é plena enquanto a sílaba átona é reduzida. Deste modo, com exceção de frases constituídas apenas de monossílabos (ex.: *Já tem um mês que eu vim*), a tendência normal do português é a de redução das sílabas átonas. Nos falantes normais as sílabas não-marcadas pelo acento são reduzidas. No falante apráxico, que parece não executar a distinção entre a sílaba forte e a sílaba fraca, deveremos encontrar um ritmo silábico.

2.4 Padrões temporais da fala

A fala é considerada rítmica por ser seu desenvolvimento no tempo controlado por um padrão mental, onde a cada sílaba é designada uma certa força. Os padrões temporais resultantes são passíveis de reconhecimento assim como de imitação por parte do usuário da língua, e conduzem a uma organização que ajuda no processamento da fala por parte do ouvinte. A imitação rítmica da fala em seqüências de sílabas idênticas, sem sentido, tem sido chamada de *fala reiterante*. Tomando-se ou não em conta os

aspectos melódicos da fala, é sempre possível derivar o padrão rítmico de um enunciado com sílabas sem sentido.

Nos estudos dedicados aos aspectos temporais da fala (Lindblom, 1968; Nooteboom, 1972; Lehiste, 1970), certas regularidades ou padrões podem ser detectados através da fala reiterante. Os fenômenos de compensação de duração ocorrem no interior do pé métrico de tal modo que sílabas acentuadas e não-acentuadas correlacionam-se, tornando sua própria duração menos estável para manter uma relação de isocronia relativa, ou seja, manter intervalos de recorrência temporal quase equivalentes.

As regularidades identificadas em fala reiterante tendem a manter-se verdadeiras também quando a palavra é tomada como a unidade de análise (Lindblom *et al.*, 1981). Segundo esses autores, há o fenômeno do *encurtamento compensatório*, ou seja, quanto maior o número de sílabas que se seguem à sílaba acentuada do léxico dentro de uma mesma unidade, mais curta será sua duração e a duração de seus segmentos. Uma outra regularidade diz respeito ao *encurtamento antecipado compensatório*, ou seja, quanto maior o número de sílabas que precedem a sílaba acentuada, menor se torna a sílaba acentuada. Ainda outro fenômeno é o do *alongamento final*, ou seja, a duração da última sílaba não-acentuada é consideravelmente maior que as outras sílabas átonas.

2.4.1 O alongamento final

O alongamento final parece ser um fenômeno fonético muito comum e recorrente em várias línguas, tendo sido inclusive hipotetizado (Cooper, 1975) que ele não esteja

confinado somente à fala, mas que ocorra também em música, no canto dos pássaros e no gorjeio de alguns insetos. A contrapartida fonológica do alongamento final se constitui na regra do acento nuclear (Chomsky & Halle, 1968), onde é formulada uma convenção abstrata que designa preferencialmente o acento ao elemento da extrema direita de uma seqüência de proeminências equivalentes.

Cooper (1975) explica o alongamento final através de 3 proposições:

- i) o alongamento final de frase deve oferecer uma fração extra de tempo durante o qual a frase seguinte é planejada.
- ii) o domínio de processamento dos segmentos deve acontecer através de armazenamento em blocos (*buffer*). A realização deve ser proporcional ao número de segmentos armazenados no momento. Deste modo, segmentos sucessivos de um bloco são emitidos em velocidade sucessivamente mais lenta, exibindo, portanto, durações sucessivamente maiores.
- iii) o alongamento serviria como uma pista para o ouvinte.

Além destas, haveria uma quarta proposição, na qual Klatt (1975) argumenta que o alongamento pré-pausa reflete a necessidade de uma duração extra durante a qual haverá tempo suficiente para produzir um contorno de frequência fundamental que sinalize a incompletude ou a completude de uma frase.

2.5 O acento

O acento é uma entidade complexa e, por isso, requer uma análise pluriparamétrica. Por que o acento influencia extensões que ultrapassam o limite do segmento, este

traço prosódico é comumente discutido em termos da sílaba (Cf. 2.2.6). A acentuação refere-se à ênfase diferencial colocada em algumas sílabas em comparação com outras durante o fluxo contínuo de fala. Para que determinadas sílabas sejam postas em relevo em detrimento de outras, fazem-se necessárias mudanças no âmbito da frequência fundamental, intensidade e duração da sílaba.

O acento é implementado especialmente através do segmento vocálico da sílaba. Em ordem de importância, seus correlatos acústicos podem ser descritos, *grosso modo*, como sendo a frequência fundamental que se eleva/abaixa na sílaba acentuada ou próxima a ela; a duração da vogal, a qual aumenta na presença do acento; a intensidade relativa que também é maior na sílaba que o acento; a qualidade sonora da vogal (Cf. 2.3.2) que sofre uma mudança articulatória direcionada à redução para a forma neutra e centralizada nas sílabas não-acentuadas (Rabiner *et al.*, 1969).

2.5.1 O acento lexical

Uma definição que parece satisfazer a necessidade de explicar o significado do acento é aquela oferecida por Lehiste (1970). Essa autora descreve o acento lexical como uma qualidade abstrata, ou seja, a capacidade em potencial que tem uma sílaba, de uma dada palavra, em ser acentuada no nível da sentença. Segundo esta autora, é o conhecimento da estrutura da língua que informa ao indivíduo quais sílabas podem e quais não podem receber o acento.

As leis fonológicas que regem o *accento lexical* diferem muito conforme as línguas. Em francês, o acento recai sempre sobre a última sílaba. Em finlandês ou em checo, a

sílaba acentuada é sempre a primeira da palavra. Em outras línguas o lugar do acento é livre, no sentido de que se pode colocar sobre uma sílaba ou outra, determinando com isso mudança no sentido da palavra emitida (Nooteboom, 1972). O acento, no nível da palavra, tem valor contrastivo naqueles pares em que a diferença de significado é sinalizada essencialmente pela diferença no padrão acentual entre os membros do par (Ex. es'ta/'esta). Neste caso, o lugar do acento desempenha uma função lingüística, constituindo um fenômeno fonético com significação gramatical (Ladefoged, 1982).

Não existe uma relação direta entre um único parâmetro acústico e o acento lexical. A mesma afirmativa é válida no que concerne às medidas fisiológicas. Os segmentos colocados em relevo estão associados aos picos de pressão subglótica. Mas embora a pressão subglótica esteja associada à ênfase dada a determinada parte da palavra, nem medidas eletromiográficas, nem de pressão subglótica podem conduzir a evidências sobre o *local* do acento.

O que é mensurável no acento é a energia acústica relativa à pressão sonora existente. A força exercida pelos músculos é diretamente transmitida para o ar dentro dos pulmões e este esforço se reflete na pressão subglótica. Esta pressão produz um fluxo aéreo que passa através da glote com velocidade proporcional, sendo a energia cinética do fluxo aéreo traduzida em energia acústica mensurável, em última instância, em termos de pressão sonora.

É entretanto problemática a interpretação dos correlatos acústicos e fisiológicos do acento devido ao papel ambíguo que a intensidade exerce sobre este último. A pressão subglótica, além de constituir um dos fatores fisiológicos determinantes da

intensidade, exerce também influência sobre a velocidade de vibração das pregas vocais. Deste modo, o acento fica intimamente ligado à frequência, sendo, em várias línguas, vinculado à frequência fundamental mais alta.

Embora o esforço respiratório constitua, como mencionado acima, uma causa fisiológica tanto para o aumento na intensidade como para o aumento na velocidade de vibração das pregas vocais, não existe nenhuma razão aparente que justifique o outro correlato fonético do acento, ou seja, uma maior duração da sílaba à qual ele esteja associado (Lindblom *et al.*, 1981; Nespor & Vogel, 1986; Lehiste, 1996). Em diversas línguas uma sílaba acentuada é mais longa que uma sílaba não-acentuada, inclusive no português.

Retomando, a percepção da proeminência de uma determinada sílaba resulta de uma complexa interação da frequência fundamental, duração e intensidade. A ordem de importância dos diferentes parâmetros varia de língua para língua, de acordo com a estrutura fonológica de cada uma delas, sendo que para o inglês a F0 tem um papel preponderante enquanto para o português a duração é o correlato acústico prevaiente (Fernandes, 1976).

2.5.2 Acento frasal/proeminência

A busca para se estabelecerem os correlatos acústicos e fisiológicos do acento está intimamente relacionada à noção de proeminência. Podemos, para tanto, considerar que toda produção de duas ou mais sílabas pode ser descrita em termos de seu padrão acentual. O *acento lexical* tende a desaparecer ou a perder força, quase sempre,

quando a palavra deixa de ser produzida isoladamente e se combina com outras palavras numa frase.

No período em que as crianças começam a utilizar *enunciados de duas palavras*, haverá uma pausa entre os dois vocábulos num primeiro momento do desenvolvimento. Esta pausa se torna paulatinamente mais curta, caracterizando adiante um outro estágio onde ocorre a integração prosódica das duas palavras em uma única *unidade tonal*, também chamada de *grupo de sentido* (Crystal, 1986). Quando as duas palavras transformam-se em uma unidade tonal (com um contorno entonacional e sem pausa entre elas), uma destas palavras torna-se mais proeminente que a outra através de uso de um volume maior associado a um movimento mais amplo em altura. Neste momento se estabelece uma relação rítmica unificadora entre os dois itens.

O acento lexical se distingue do chamado acento melódico dentro de uma perspectiva fonético-fonológica. O termo “acento melódico” foi primeiramente proposto por Bolinger e sua reutilização por outros autores como Pierrehumbert (1987) resultou em uso de domínio comum. Para Bolinger (1958), assim como Lehiste (1970) e t’Hart *et al.* (1990), o acento melódico diz respeito à proeminência *percebida* no enunciado, enquanto o acento lexical é uma entidade abstrata, que depende do conhecimento fonológico do indivíduo sobre aquele determinado item.

“...stress is in a very real sense an abstract quality: a potential for being stressed; the capacity of a syllable within a word to receive sentence-stress when the word is realized as part of the sentence.” (Lehiste, 1970: 150).

O fato é que a sílaba acentuada de uma palavra é o local onde pode ocorrer a proeminência. O acento melódico designa um evento localizado no âmbito do contorno melódico, indicando que a sílaba à qual ele esteja associado é proeminente no enunciado em questão.

2.6 Fraseamento

Fraseamento diz respeito à organização do texto em frases entonativas. Para subdividir o fluxo contínuo de fala em frases compostas somente por palavras que parecem pertencer umas às outras, o falante pode ou não se utilizar de pausas. A decisão pela utilização destas está sob o controle executivo do falante e depende, em certa extensão, do registro e da velocidade de fala utilizada (Levelt, 1991).

Existem, sem dúvida, pistas fonéticas para a divisão do contínuo de fala embora as fronteiras dos constituintes na estrutura prosódica estejam muito mais relacionadas a instâncias abstratas do que a eventos fonéticos propriamente. Esta segmentação resulta de uma combinação da entonação, da pausa e de outros traços prosódicos que permitem ao falante fazer marcações distintivas na fala,¹² bem como expressar determinadas divisões gramaticais (Bernthal & Bankson, 1993). Um exemplo desta função pode ser ilustrado pela sentença escrita “*Não, arranque as plantas.*”, que terá um significado bastante diverso se for implementada como “*Não arranque as plantas.*” Ao falante, cabe executar vocalmente a vírgula, usando uma pequena pausa e fazendo um ajuste entonativo.

¹²Lehiste (1970) oferece o exemplo em inglês cuja distinção entre os pares *why choose* e *white shoes* se faz com base em traços prosódicos.

A duração funciona como a pista fonética mais significativa na tarefa de sinalizar fronteiras (Lehiste, 1970, Lindblom *et al.*, 1981). A manipulação deste parâmetro ocorre também no alongamento que o falante faz para indicar o término de um enunciado ou para sinalizar os limites sintáticos. Ao ser sinalizado o limite da frase ou da sentença através do alongamento pré-fronteira, a última sílaba da palavra ou a última palavra da frase é produzida com duração maior que a mesma sílaba ou palavra em outras posições. A manipulação de aspectos prosódicos que atuam em função de árvores sintáticas diversas reflete o uso lingüístico que os falantes fazem do parâmetro acústico da duração.

Os falantes assumem um grau considerável de liberdade ao realizar os limites frasais. Geralmente as pausas são produzidas em uma fala mais lenta e cuidadosa em oposição a uma fala rápida e descuidada. Estas pausas podem ser marcadas melodicamente ou podem obedecer a padrões temporais. As pausas que sejam marcadas melodicamente tendem a ocorrer em limites frasais predizíveis, enquanto as pausas realizadas em termos de padrões temporais tendem a ser pausas de hesitação ou utilizadas para fins estilísticos e, portanto, menos intimamente relacionadas à estrutura sintática e métrica.

O fraseamento corresponde ao que Halliday descreve no seu sistema tripartido como sendo a tonalidade (Cf. seção 3.1, cap.3). A tonalidade diz respeito à propriedade de os enunciados poderem ser divididos em grupos entonativos. O grupo tonal não mantém uma correspondência de um para um com as unidades gramaticais. Pelo contrário, a relação entre elementos supra-segmentais e segmentais é, por definição, variável (Gebara, 1976). Entretanto, as fronteiras entonacionais tendem a obedecer a certas exigências de ordem gramatical, de modo que na produção de um falante

normal dificilmente encontramos uma segmentação entonacional que separe, por exemplo, um determinante de um determinado.

CAPÍTULO 3

METODOLOGIA

Na primeira parte deste capítulo será apresentada uma exposição breve sobre os dois modelos teóricos que nos orientaram neste trabalho. Na segunda parte, trataremos da metodologia utilizada no desenvolvimento da pesquisa.

PARTE 1 QUADRO TEÓRICO

Entre outros trabalhos, dois modelos, em particular, serviram-nos como referência. Procedemos em um breve relato sobre cada um deles, procurando esclarecer em que aspectos cada um nos auxiliou.

3.1 O modelo de Halliday

Alguns lingüistas (Lehiste, 1970; Crystal, 1969) já propuseram hierarquias, cujas unidades prosódicas equivalem, de algum modo, àquelas da proposta de Nespor & Vogel (1986) ilustrada abaixo:

- enunciado
- frase entonativa, conceituada, algumas vezes, como uma unidade de idéia
- frase fonológica, definida como uma ou mais palavras prosódicas na mesma frase sintática

- grupo clítico, categoria caracterizada pelo agrupamento ou aglutinação de uma palavra e seu(s) clítico(s)¹
- palavra fonológica, ou seja, a palavra lexical associada às sílabas adjacentes não-acentuadas
- pé, tomado como uma unidade básica de ritmo, que se constitui de uma sílaba saliente e uma ou mais sílabas fracas
- sílaba, definida grosseiramente como uma vogal e consoantes adjacentes.

A hierarquia adotada no presente trabalho se aproxima mais daquela proposta por Halliday (1970). Isso porque em um sistema, relativamente simples, esse entonacionista é capaz de tratar dos aspectos rítmicos e dos melódicos, necessários para a definição de uma unidade entonativa. Se, por um lado, não vamos nos ater exclusivamente a Halliday e a todas as possibilidades de descrição que seu sistema entonativo oferece, ele nos é útil na delimitação de nossa unidade de análise.

O sistema entonativo adotado contém quatro unidades fonológicas hierarquicamente relacionadas: o grupo tonal, o pé, a sílaba e o fonema. O pé é a unidade rítmica composta por dois elementos: *ársis*, o intervalo onde opera a sílaba forte e *tésis*, onde operam as sílabas fracas. O grupo tonal, por sua vez, é estruturado também por dois elementos: o elemento tônico e o pretônico, sendo cada um deles composto, pelo menos, por um pé completo.

¹ Define-se clítico como sendo uma forma que se assemelha a uma palavra mas que não pode aparecer sozinha em um enunciado, sendo estruturalmente dependente de outra palavra na construção. Em português são chamados clíticos os pronomes átonos: me, te, se, o, a, etc.

Halliday (1970) começa a descrever seu sistema entonativo tratando primeiramente do ritmo. Essa sua conduta decorre, muito provavelmente, da importância que a distinção rítmica entre forte e fraco ocupa no estudo da entonação. As sílabas fortes guardam uma relação muito estreita com a entonação, uma vez que é nas sílabas fortes que os contornos melódicos vão sendo definidos. Uma frase declarativa terá sempre um contorno melódico descendente. Mas ele se distribuirá diferentemente em um enunciado de uma única sílaba e num enunciado composto de várias sílabas. Como a curva vai se realizar, numa frase específica, depende da estrutura silábica da frase.

No modelo de Halliday, os enunciados são divididos em grupos entonativos. O **grupo entonativo** corresponde ao que se chama de frase melódica e rítmica. Formalmente e internamente cada grupo entonativo é definido pela presença de um núcleo. O **núcleo** diz respeito à sílaba que melodicamente predomina no grupo entonativo (FIG. 4). Considera-se que o movimento melódico que se inicia na sílaba nuclear é o mais significativo movimento melódico do grupo entonativo e o que mais contribui para o significado entonativo deste.

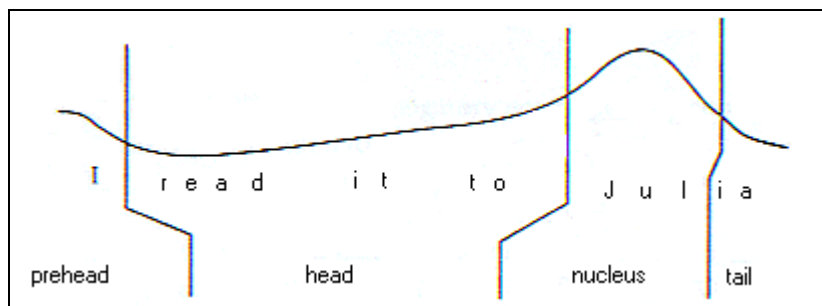


FIGURA 4 - Divisão do contorno melódico segundo o sistema britânico de análise

FONTE - Ladd, 1996. p. 210.

Externamente, o grupo entonativo é definido pela presença de um destes elementos rítmicos ou de ambos: a pausa e a anacruse. A pausa ocupa uma posição potencial no início e no final do grupo entonativo; a anacruse ocorre no início e compreende uma ou mais sílabas fracas que precedem a primeira sílaba acentuada do grupo entonativo. Estas sílabas são pronunciadas muito rapidamente, constituindo uma espécie de “tempo fraco” (*tésis*) da frase (Levelt, 1991). Como ilustra o exemplo (1), há a marcação do silêncio no tempo forte ($\wedge$), as sílabas em anacruse e a divisão métrica feita por barras no grupo entonativo (Halliday, 1970: 2):

(1) $\wedge$ and the first /syllable in the /foot is /always /salient

Normalmente o núcleo corresponde à última sílaba acentuada do grupo entonativo. Esta sílaba nuclear, também conhecida como sílaba tônica, marca o início de um contorno melódico, ou seja, a mudança na direção melódica (Moraes, 1988; Cruz-Ferreira, 1998). Outras mudanças melódicas ocorrem dentro do grupo entonativo além daquela que ocorre no **tom nuclear**². O tom nuclear (FIG. 4) pode ser precedido por uma cabeça (*head*), que por sua vez pode ser precedida por pré-cabeças (*prehead*). O início da cabeça é marcado pelo acento secundário: uma cabeça se inicia no primeiro acento não-nuclear do grupo entonativo e se estende até o núcleo. As pré-cabeças são constituídas por sílabas fracas que precedem o primeiro acento do grupo entonativo, e correspondem à anacruse.

Ao propor o grupo tonal como sua unidade entonativa, Halliday (1970) o descreve como uma unidade que consiste de um determinado número de pés. O pé pode ser

² No estudo da entonação, uma sequência de tons constitui um contorno ou um grupo tonal. O tom predominante de um grupo tonal é denominado tom nuclear.

composto de uma única sílaba ou por qualquer número de sílabas até mais ou menos 7-8 em uma conversação normal. Isso implica em dizer que uma conversação mais rápida pode ter mais que oito sílabas por pé, enquanto numa conversação de velocidade mais lenta, esse número pode encontrar-se reduzido.

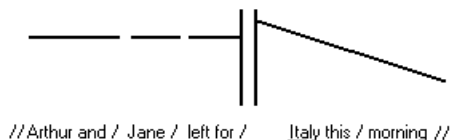
O grupo tonal, além de se constituir como unidade rítmica, é também marcado melodicamente. Halliday não define muito claramente os limites do grupo tonal (Gebara, 1976). Para ele, o que determina o grupo tonal é uma variação melódica importante numa sílaba tônica. Havendo uma só variação, haveria um único grupo tonal. Essa definição permite-nos especular se crianças com AD exibem uma organização diversa do grupo tonal. Isso, porque a variação melódica restrita que permeia a descrição da prosódia na fala destas crianças deve resultar, em última instância, em grupos tonais diversos daqueles observados em crianças com desenvolvimento normal de fala.

O sistema de Halliday é abrangente o suficiente para envolver unidades de sentido que se aproximam do tamanho de uma oração. Em todo estudo lingüístico o grande problema é a definição de fronteiras. Como mencionamos previamente, este modelo nos é importante na medida em que ajuda a estabelecer os limites da nossa unidade de análise. Para segmentação do fluxo contínuo de fala em unidades melódicas deveremos tomar em consideração os três sistemas da entonação descritos por Halliday, ou seja, a tonalidade, a tonicidade e o tom.

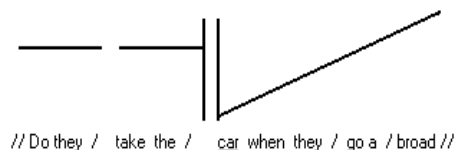
A tonalidade é o sistema, no modelo de Halliday, que vai nos permitir dividir o contínuo melódico em um ou mais grupos tonais. O grupo tonal não tem uma relação unívoca com as unidades gramaticais, mas sua forma não-marcada tende a coincidir com uma oração. A tonicidade é a parte, desse modelo tripartido, que nos permitirá identificar a tônica proeminente. Esta, muitas vezes denominada núcleo do elemento segmentado, é que define se uma frase é declarativa ou interrogativa. O núcleo tem a tendência de ocorrer no final do grupo tonal, ou melhor, a tonicidade, em sua forma neutra, recai sobre a sílaba tônica do último item lexical da frase.

A tonicidade está relacionada, segundo Halliday (1970), à estruturação da informação, ou seja, à distribuição da informação no grupo tonal. O grupo tonal, tomado como uma unidade de informação, irá se constituir de uma parte que é considerada informação dada e outra parte que é considerada informação nova. A informação nova tende a vir no final, seguindo-se o preceito psicológico citado por Bolinger (1986) de que “o último escutado é o mais bem notado”. O tom, por sua vez, corresponde a uma categoria abstrata que reduz o grande número de contornos melódicos foneticamente distintos em um número reduzido de contornos definidos dentro de funções gramaticais, assim descritos:

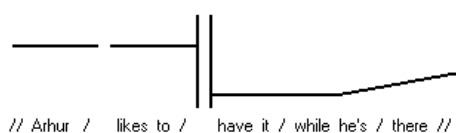
Tom 1: descendente



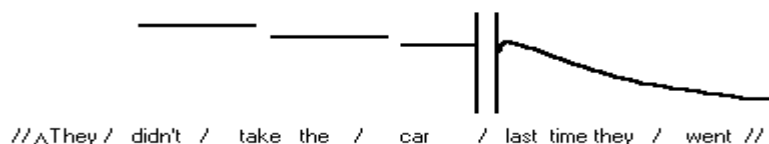
É o tom mais frequentemente usado para as declarativas. Embora exista uma grande variação na pretônica, a tônica se inicia no mesmo nível desta e termina em um nível baixo uma vez implementado o movimento descendente.

Tom 2: ascendente alto

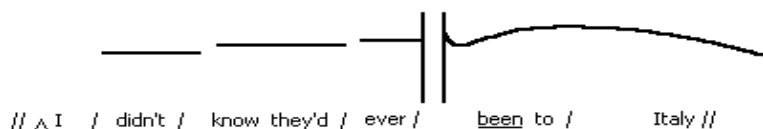
Existe uma subida bastante inclinada que expressa um interesse “genuíno” por parte do falante (Levelt, 1991). Esta é a forma básica de uma interrogativa.

Tom 3: ascendente baixo

O tom nuclear começa em um nível mais baixo e faz uma subida discreta. É o tom que denota confirmação na medida em que a subida demanda uma reação.

Tom 4: descendente-ascendente

Esse tom expressa alguma reserva, onde o que é produzido pelo falante serve para contrastar ou deixar evidente uma contradição sobre aquilo que é presumido ou esperado.

Tom 5: ascendente-descendente

O tom nuclear tem uma subida que é interrompida, de modo que o movimento final é uma descida plena. Como nos tons de descida final, o tom 5 expressa completude, sem nenhuma reserva mas, pelo contrário, uma declaração acrescida de entusiasmo e compromisso (Levelt, 1991).

Halliday afirma que, em uma conversa natural, a entonação pode ser vista como uma escolha, e que esta escolha se faz num sistema composto por cinco tons primários ilustrados acima. Assim, o amplo número de contornos entonativos pode ser reduzido, em última instância, ao limite dos cinco tons que Halliday estabeleceu para a língua inglesa.

Concluindo, os critérios utilizados na delimitação do *corpus* deste estudo serão aqueles sugeridos por Halliday como necessários para o estabelecimento de um grupo tonal, ou seja:

- i) existir uma tônica proeminente;
- ii) constituir-se o grupo tonal em uma unidade de informação;
- iii) corresponder ele, aproximadamente, a uma oração.

Nossa unidade entonativa, portanto, deverá constituir uma unidade de informação, que tende a coincidir com o tamanho de uma oração. Cada unidade é definida pela tônica proeminente, que se caracteriza não só pelo fato de ser a mais longa, ou por ser a mais intensa, mas especialmente pelo fato de nela estar contido o movimento melódico mais importante.

3.2 O modelo de Pierrehumbert

O trabalho de Pierrehumbert tem orientado a pesquisa na área de prosódia para o exame das relações entre a representação fonológica da entonação e sua implementação fonética. Se, de algum modo, diferenças gradientes ou de natureza fonética forem identificadas na fala de crianças com AD, este modelo irá nos fornecer uma estrutura de

análise para o exame da representação fonológica que estas crianças possam ter sobre a entonação.

A teoria auto-segmental e métrica (AM) começou a ser utilizada para a análise da entonação das línguas a partir da tese de Liberman (1975), tendo como objeto de estudo o sistema entonativo do inglês. Se até então a melodia da frase era analisada como um conjunto de movimentos ascendentes e descendentes (Pike, 1945; Halliday, 1970; Crystal, 1969), a partir de Liberman a melodia passa a ser analisada como um conjunto de eventos (alvos tonais ou simplesmente tons) que são interpolados, foneticamente, dando origem aos movimentos melódicos.

Um dos trabalhos mais representativos da teoria AM é o de Pierrehumbert (1987), onde ela propõe um sistema de representação para o inglês (FIG. 5). Sua caracterização fonológica da entonação tem três componentes. O primeiro diz respeito a uma gramática, que gera seqüências de tons de L (*low*) e H (*high*) e que deve conter todos os tons permitidos. O segundo consiste de uma representação métrica do texto, conforme modelo proposto por Liberman, onde são consideradas as sílabas acentuadas e não-acentuadas, bem como as relações de força entre elas. O terceiro componente diz respeito às regras para o alinhamento da melodia com o texto. As regras de interesse são aquelas que designam valores fonéticos aos tons e constróem um contorno de F0 entre um acento melódico e outro.

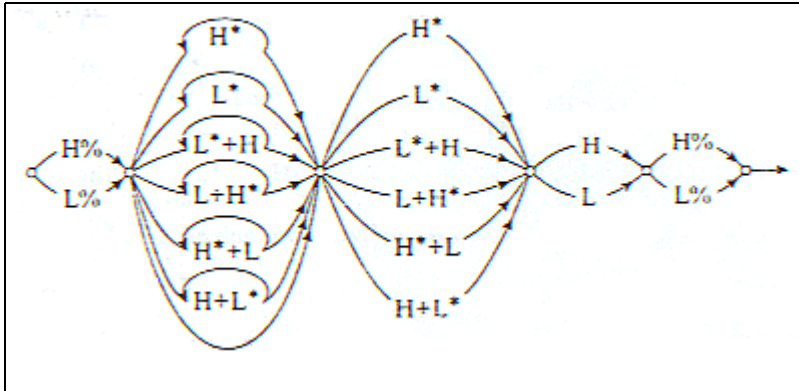


FIGURA 5 - Representação das seqüências possíveis de tons L/H na gramática do inglês

FONTE – Pierrehumbert, 1987: p. 13.

Tons são unidades lingüísticas que têm identidade independente do texto. As seqüências tonais consistem de um ou mais acentos melódicos, os quais são alinhados às sílabas acentuadas com base no padrão métrico do texto, como ilustra a FIG. 6:

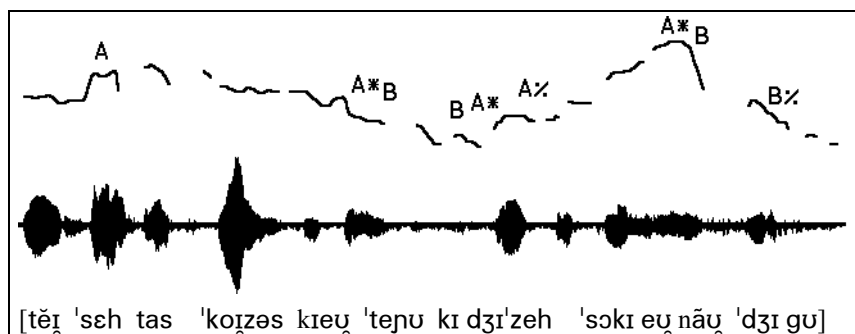


FIGURA 6 - Representação da seqüência de tons B e A no contorno melódico da sentença “Tem certas coisas que eu tenho que dizer, só que eu não digo.” (*Corpus Conversação* - informante LA)

Os acentos melódicos consistem de um tom A ou B isolado (um simples A* ou B*) ou de uma combinação destes dois tons (compostos tais como B+A, B*+A, A*+B, A+B* e A*+A). O tom estrelado (marcado com asterisco) fica alinhado à sílaba tônica, enquanto o tom não-estrelado, que não tem nenhuma afinidade com a sílaba acentuada, encontra-se em sílaba adjacente à sílaba tônica, dentro do mesmo pé métrico. A distinção entre

tons estrelados e não-estrelados é importante na medida em que estes dois tipos de acento diferem em seu comportamento fonético e fonológico.

Dois outros tons adicionais – os tons de fronteira e os tons de frase - caracterizam a entonação ao final da frase. Os tons de fronteira, cuja designação se faz através do símbolo %, correspondem aos valores iniciais e finais de F0 no texto, podendo ser um A% ou um B%. Os tons de frase, marcados através de um hífen elevado (B⁻ ou um A⁻), ficam localizados no final da frase principal e controlam a entonação desde o último acento melódico até a fronteira da frase entonacional. É importante notar que os diacríticos (*), (%) e (-) não estão relacionados ao valor tonal propriamente dito. Tanto o A* quanto o A% são tons igualmente altos, mas diferem na maneira em que estes são associados ao texto.

A teoria de Pierrehumbert (1987) compartilha com Bolinger (1986) a idéia de que os acentos melódicos constituem os morfemas de uma frase que poderá conter seqüências diversas destes. Bolinger já havia observado que um acento melódico pode impor uma relação particular entre a F0 de uma sílaba acentuada e o valor de F0 daquela que a precede ou a sucede imediatamente. Na teoria de Bolinger (1958), todos os acentos melódicos podem ser descritos em termos de mudanças melódicas. Na teoria de Pierrehumbert (1987), somente os acentos bitonais é que têm esta propriedade. A especificação tonal pode ter uma extensão indefinida, embora as frases comuns tenham de 2 a 3 acentos melódicos, sendo muito raro, segundo essa mesma autora, encontrar-se uma frase com mais de 5 acentos melódicos.

3.2.1 O problema na descrição entonativa do enunciado

Na perspectiva da teoria AM, o acento melódico, inicialmente proposto por Bolinger (1958), passa a ser considerado como elemento constitutivo do contorno melódico, sem hierarquia e importância diferenciada entre aqueles que compõem o contorno numa dada seqüência. Na frase entonacional de Pierrehumbert (1987) não há nenhum elemento que seja análogo à cabeça e ao núcleo do sistema tradicional britânico (Cf. seção 3.1). Exceto pela posição no enunciado, não há diferença entre um acento pré-nuclear e um nuclear dentro deste sistema. Esta perspectiva - que subentende a concepção de que, ao iniciar um enunciado, o falante não saiba, exatamente, como vai terminar - constitui um dos problemas mais graves que Ladd (1996) aponta na teoria AM. Como solução, este autor propõe a retomada da importância hierárquica atribuída ao acento nuclear em relação aos demais acentos do enunciado. A última sílaba plena do enunciado tem o status especial de âncora para a associação texto-melodia. Esta sílaba tônica do enunciado, onde acontece o último movimento melódico da frase, recebe um maior grau de proeminência.

3.2.2 O alinhamento

Nosso interesse pela teoria AM foi motivado especialmente por questões relativas ao estudo do alinhamento. O alinhamento pode ser considerado como uma manifestação fonética de relações abstratas de proeminência. Podemos pensar, por exemplo, que a produção do fluxo contínuo de fala envolve a coordenação entre a tarefa de emitir palavras e a de produzir a melodia da fala propriamente dita. No contorno de frequência fundamental (F0) podem ser determinados certos pontos específicos, denominados

alvos melódicos, os quais são, do ponto de vista fonológico, representações locais dos tons. Do ponto de vista fonético, estes mesmos alvos podem variar na dimensão de tempo, que é horizontal, e na dimensão vertical, representada pelas variações de F0. As propriedades fonético-fonológicas que correspondem a estas duas dimensões são conhecidas como alinhamento e escala (*scaling*), respectivamente.

A associação dos elementos melódicos aos elementos do texto tem sido investigada e recebido contribuição de pesquisadores, a despeito da linha teórica à qual possam pertencer. Esta determinação temporal do pico de F0 em relação aos eventos do fluxo segmental assume um papel importante seja no âmbito da teoria auto-segmental-métrica, seja no trabalho do IPO (*Institute for Perception Research*).

Ao investigar a representação interna com que ouvintes dispõem do sistema entonacional de sua língua, o grupo de Eindhoven (t'Hart *et al.*, 1990) pôde constatar que as diferenças em alinhamento constituem uma das distinções perceptivas relevantes para a construção da gramática entonativa. Para o holandês, bem como para o sueco (Bruce, 1977), o movimento melódico em relação à estrutura segmental pode ser perceptualmente discriminado no máximo em três posições distintas numa sílaba com duração média de 200 ms. Se um pico de F0 for implementado a 50 ms. após o início do núcleo vocálico seu movimento melódico é descrito como sendo precoce enquanto aquele pico que coincidir com o final do vozeamento da sílaba será categorizado como muito tardio.

Já para os defensores da teoria AM, a constatação de que a coordenação temporal dos picos de F0 se faz de forma bastante consistente, e que é consistentemente influenciada

pelo contexto prosódico, serve como evidência de que os alvos de F0 constituiriam, de fato, uma manifestação de tons estáticos subjacentes. Com base no trabalho pioneiro de Bruce (1977), a perspectiva auto-segmental discute que os picos locais de F0 são alinhados à sequência segmental com muita precisão no tempo, ou seja, o valor de F0 mantém-se extremamente constante ao longo de múltiplas repetições do mesmo enunciado pelo falante. A nós, interessa examinar se a associação dos elementos melódicos aos elementos do texto na apraxia é semelhante àquela observada nas crianças do grupo de comparação.

Partimos do pressuposto de que a habilidade básica que envolve a produção de enunciados declarativos deve estar presente no repertório das nossas crianças-alvo. Em contrapartida, supomos que estes mesmos enunciados devem ter sua estrutura prosódica afetada pela patologia em outros aspectos, podendo se manifestar, foneticamente, no alinhamento da melodia com o texto. Sob esta premissa, nos propomos a um estudo experimental, com material lingüístico controlado que permita examinar a realização fonética dos alvos tonais.

3.2.3 Variáveis determinantes do alinhamento

Os acentos melódicos pré-nucleares³ apresentam um interesse do ponto de vista teórico, uma vez que não se tem claro o grau de similaridade existente entre estes e os acentos nucleares. As regras de implementação fonética parecem precisar de uma indicação de se tratar de um acento nuclear ou de um prenuclear de modo a definir se seu

³ Acento pré-nuclear é o termo utilizado para denominar todos os acentos do enunciado exceto o último que tem, segundo o sistema britânico, um status especial por corresponder à sílaba de maior proeminência.

alinhamento deve ser precoce ou tardio em relação à sílaba a qual esteja associado (Silverman & Pierrehumbert, 1990). Enquanto persiste esse ponto de divergência entre a análise entonacional americana e a inglesa, a afirmativa viável é a de que, no acento pré-nuclear se inicia uma subida sobre a qual não se tem claro onde e quando o movimento vai atingir seu final. Na língua grega há uma subida lenta que se inicia na sílaba acentuada e que alcança seu pico no final da mesma sílaba ou na sílaba seguinte (Arvaniti & Ladd, 1995).

Com o intuito de examinar a composição tonal dos acentos pré-nucleares no grego, e mais particularmente se o tom B precisaria ser especificado na sua representação fonológica, Arvaniti e Ladd (1995) prepararam dois conjuntos de sentenças, nas quais dois acentos (A1 e A2) de um mesmo sintagma entonacional eram separados progressivamente por um número cada vez maior de sílabas não-acentuadas. Sua hipótese era a de que B não deveria ser especificado se a queda de F0 no início de A2, que normalmente resulta da declinação entre dois acentos A*, se tornasse ainda mais profunda com o aumento do número de sílabas não-acentuadas entre A1 e A2.

Os resultados obtidos indicaram a necessidade de o tom baixo ser especificado e que ele estaria consistentemente alinhado com o início da sílaba acentuada, associada a A2 na fala dos três investigados. Por outro lado, o alinhamento de ambos, A1 e A2 exibiram maior variabilidade intrafalante e interfalantes. No caso de A1, o pico foi alcançado além do início da sílaba acentuada à medida que o número de sílabas não-acentuadas aumentava.

Em um estudo subsequente, Arvaniti *et al.* (1998) procuraram por fatores que determinassem a variabilidade no alinhamento dos alvos A. Uma série de estudos resultou em algumas conclusões sobre os fatores reguladores de alinhamento do alvo A: i) o alinhamento de A não foi afetado pela duração da sílaba pós-tônica, mas ocorreu em média 10.6 ms. após o início da vogal desta, independentemente da extensão da sílaba tônica e das postônicas subsequentes; o tom A não esteve alinhado a distâncias fixas de seu tom estrelado correspondente em decorrência de efeitos abrangentes da composição segmental das sílabas postônicas; ii) a posição fixa do A, em relação à primeira vogal postônica, resultou em variação no intervalo B-A. Uma vez que o alinhamento de A esteja relacionado ao intervalo que se estende do início da sílaba acentuada ao início da vogal pós-acentuada, é natural que sons fricativos mais longos determinem a ocorrência mais tardia do tom A, enquanto sons nasais, intrinsecamente mais curtos, o tornem mais precoce; iii) a hipótese de que o alinhamento do tom A sofre pressão pela proximidade de um acento foi só parcialmente comprovada, devido à alta variabilidade interfalantes. Diferentes falantes comportam-se de maneira diversa, de modo que, somente para alguns, o acúmulo tonal (*tonal crowding*) resulta em ajustamentos temporais. Segundo Arvaniti, parece haver dois tipos de falantes: aqueles para quem o número subsequente de sílabas não-acentuadas é o fator mais importante para regular precocemente o pico de F0; para outro tipo de falante, o fator fundamental é a margem direita da palavra que recebe o acento e a distância da sílaba acentuada até esta fronteira de palavra.

Estratégias diversas, adotadas por diferentes falantes, podem vir a constituir padrões, os quais despertam interesse, especialmente, quando está em pauta o estudo da fala com alteração. A constatação, por exemplo, de que o *pico alto* (A) sofre efeitos abrangentes

da composição segmental (Arvaniti *et al.*, 1998) e que este se encontra alinhado com os elementos do texto numa relação fixa com a vogal da primeira sílaba postônica, a despeito da extensão da sílaba acentuada ou das sílabas não-acentuadas subseqüentes, constitui um padrão que deve ser examinado na condição de envolvimento apráxico. Cabe a nós examinar os fatos fonéticos que venham a caracterizar a fala apráxica no que concerne ao alinhamento do texto e da melodia.

Tendo em vista a) que a AD constitui uma patologia de fala que parece determinar a diminuição da velocidade de produção; b) e que diante da redução da velocidade de fala segmentos vocálicos e segmentos consonânticos de articulação sustentada como as fricativas, se tornam mais vulneráveis a esta mudança de velocidade, é natural que se deseje investigar a coordenação temporal dos picos de F0 e com que extensão o A continua sendo alinhado a uma distância fixa do início da primeira vogal pós-acentuada.

PARTE 2 QUADRO METODOLÓGICO

Nesta segunda parte, faremos a descrição dos métodos utilizados para o desenvolvimento da pesquisa.

3.3 Dos informantes

Participaram deste estudo três crianças com apraxia de desenvolvimento e três crianças com história de desenvolvimento normal de fala, todos na faixa etária de dez anos. O grupo de crianças com AD é composto por aquelas que tinham freqüentado tratamento fonoaudiológico para correção de produção dos sons da fala, quando, então, foram

identificados comportamentos consistentes com o diagnóstico de AD. O grupo de controle foi integrado por crianças da comunidade local e que aqui estão representadas pelas iniciais LA, SO e YA. Todos os informantes participaram da pesquisa em caráter voluntário e estavam freqüentando a terceira ou a quarta série de escola regular no período da coleta dos dados.

Nossos informantes apráxicos correspondem àqueles que são designados como o subgrupo “mais velho” no estudo de Shriberg *et al.* (1997b) para quem o curso de normalização do problema de fala tenha sido de longo prazo.⁴ A idade de dez anos foi por nós considerada apropriada, ponderando-se uma série de questões metodológicas que serão explicitadas a seguir.

Estudos em percepção da fala (Gierut & Pisoni, 1988; Elfenbein *et al.*, 1993; Maxon & Hochberg, 1982) bem como os que examinaram a privação sensorial decorrente da deficiência auditiva, pré e pós-natal, são bastante elucidativos quanto aos períodos críticos para o aprendizado de linguagem (Lenneberg, 1967). Pesquisadores envolvidos em testar equipamentos vibrotáteis como dispositivo suplementar para melhorar a inteligibilidade de fala de crianças deficientes auditivas sugerem a idade de dez anos como o marco divisor para o sucesso ou o insucesso de sua utilização (Yeni-Komshian & Goldstein, 1977; Osberg *et al.*, 1991). Embora a quantidade de informação que pode ser transmitida através da pele sobre o sinal de fala seja limitada (Levitt, 1988),⁵ uma

⁴ O período de intervenção para os participantes do estudo de Shriberg *et al.* (1997c) variou entre 3:2 e 6:3 anos, enquanto o tempo de intervenção para as crianças que participaram do nosso estudo variou entre 0:11 e 3:3 anos.

⁵ A pele funciona como um filtro passa-baixo, sendo sensível a uma variação restrita de freqüência, de maneira que somente pistas prosódicas e algumas pistas segmentais, especialmente aquelas relacionadas à informação de duração, podem ser transmitidas através deste canal.

melhora marcante (cerca de 90%) em tarefa de repetição de fala pode ser obtida quando informação tátil é combinada com pistas auditivas e visuais sobre o estímulo de fala. Desta forma, melhor do que a taxonomia pré ou pós-lingüística para a adaptação do aparelho, parece que o benefício destes equipamentos, utilizados como pista suplementar para leitura orofacial e treino de fala propriamente dito, é obtido antes da idade de 10 anos.

Do ponto de vista da produção, distúrbios de fala como, por exemplo, a gagueira, reforçam a idade de dez anos como idade limite para nosso estudo. Estudos realizados (Curlee & Yairi, 1977; Finn *et al.*, 1977) revelam que, em 95% dos casos, este problema de fala se inicia na primeira infância, sendo que a primeira manifestação ocorre entre a idade de dois e cinco anos. Já aos seis anos a criança tem apenas 25% de chance de vir a desenvolver o problema da gagueira e este risco parece inexistir na idade dos doze anos.

Esta idade parece também constituir um marco para o domínio do sistema prosódico. Embora a aquisição dos traços prosódicos comece precocemente, este processo parece longo, estendendo-se além da aquisição do sistema fonológico segmental da criança. Padrões entonacionais semelhantes aos de adultos já podem ser observados antes do surgimento da primeira palavra na criança, bem como os padrões de acentuação que já se tornam evidentes antes dos dois anos. Contudo, o domínio de todo o sistema prosódico não parece ocorrer antes que a criança atinja os doze anos de idade (Lowe, 1996).

Estudos sobre a aquisição da prosódia em crianças normais, como o de Cruttenden (1985), revelam que a aprendizagem da entonação se prolonga até idades mais avançadas para algumas funções da entonação do inglês, especialmente aquelas que assinalam contrastes gramaticais. Na idade de 12 anos, as crianças ainda podem demonstrar dificuldade em fazer uso de pistas entonativas e de pausa para determinar, em sentenças do tipo “*Ela vestiu e alimentou o bebê.*”, as diferentes relações semânticas que estejam sendo atribuídas (*i.e.* Ela se vestiu e alimentou o bebê; *ou* Ela vestiu o bebê e o alimentou). Embora estas habilidades específicas não venham a ser examinadas nos nossos informantes, a idade de dez anos nos parece adequada como um período em que as habilidades lingüísticas e de leitura e escrita estejam estabilizadas. Nesta faixa etária, espera-se por um domínio dos diferentes níveis de linguagem (fonético-fonológico, sintático e semântico) por parte do falante bem como acredita-se que a criança com apraxia já deva ter superado a dificuldade própria do quadro diagnóstico relativa à aquisição da comunicação escrita, de modo a participar de tarefas que requeiram proficiência em leitura-escrita.

3.3.1 Grupo AD

A seguir, apresentamos uma breve descrição dos nossos três informantes com apraxia (CA, FA, SA), enumerando as características principais que conduziram à utilização do rótulo-diagnóstico de AD. A princípio, a idade avançada de freqüência ao tratamento fonoaudiológico exibida por nossos três informantes com AD é um dado marcante que, por si só, serve como indicação para o diagnóstico. É fato que crianças com problema de natureza fonológica raramente encontram-se presentes em nossa clínica após a idade

de seis anos. Estas, uma vez submetidas ao tratamento apropriado, seja por indicação médica, por orientação da escola ou por iniciativa dos próprios pais em trazê-las para a clínica, tendem a não necessitar de tratamento por períodos extensos. Havendo o suporte terapêutico que a conduza na reorganização conceitual do sistema fonêmico da língua, a criança com desvio fonológico tende a solucionar seus problemas na produção de fala e a receber alta de tratamento em espaço de tempo muito mais breve do que aquele exigido pelo cliente com AD. Nossos três informantes demandaram tratamento por um período médio de 30 meses para solução de seu problema de fala (e de escrita, no caso de CA), entre as idades de seis e nove anos, dado que por si só já constitui um forte apelo para o diagnóstico diferencial da AD.

A seguir, procedemos a um relato sobre cada um dos informantes em separado.

Informante CA

A família de CA relata início de fala tardio, uma vez que a produção das primeiras palavras ocorreu aos 3:6 anos e a emergência da sintaxe foi verificada aos 5 anos. A história familiar é positiva para o problema de fala. A mãe e dois tios maternos (um deles com o problema da gagueira) ainda têm dificuldade na produção dos sons da fala. A mãe, em particular, apresenta problema na emissão dos fonemas líquidos. O nome de CA, por exemplo, contém a líquida /l/, que a mãe produz com distorção. Conforme tivemos oportunidade de avaliar, essa dificuldade de produção na fala da mãe não está associada, de modo algum, à presença de uma apraxia oral, não-verbal, embora essa possa ter coexistido com a apraxia de fala no passado, em períodos críticos de aquisição.

Na fala, CA produzia predominantemente erros de substituição e redução de grupos consonantais, embora esses não sejam comportamentos peculiares à criança com AD. Outros comportamentos permitiram o diagnóstico de AD, tais como: o comportamento de tatear, a presença de metátese,⁶ a dificuldade grande e persistente no controle da sonoridade e a substituição de vogais, tal como em [sãdu'iʃu].

Além dos dados de produção de fala, a presença de uma apraxia oral, não-verbal, facilitou-nos, sobretudo, o diagnóstico da AD. CA levava, com frequência, as mãos à face na tentativa de executar o movimento oral solicitado, especialmente os de língua. Por diversas ocasiões, CA demonstrou dificuldade de realizar a tarefa de sopro em caráter voluntário, embora este movimento estivesse presente no nível automático. Soma-se a estes dados, a grande dificuldade que CA experienciava na tarefa de assoar o nariz. Ainda na idade de oito anos, CA manifestava dificuldade em direcionar o fluxo de ar pelo nariz quando solicitado a assoar narinas e só veio a aprender esse movimento após inúmeras intervenções e estratégias propostas pela terapeuta.

Em face ao problema (co-ocorrente) de comunicação escrita, foi necessário tratamento nesta modalidade com CA por um período aproximado de um ano. Dentre os inúmeros problemas na aquisição da leitura e escrita, a característica mais marcante do quadro era a dificuldade que ele demonstrava na associação fonema-grafema, confundindo especialmente o ponto articulatório dos fonemas.

⁶ Estes exemplos estão contidos na seção 1.4.1 deste trabalho.

CA foi, dos três informantes, quem apresentou quadro mais grave da AD, tendo seu tratamento se estendido por 3:3 anos.

Informante FA

Aos seis anos, FA apresentava predominantemente problemas de omissão. Tal como os outros dois informantes, FA apresentava história familiar positiva para o problema de fala: mãe e prima materna. Sua produção de fala era caracterizada, especialmente, por uma imprecisão articulatória que o pai denominava “uma fala embolada”. Em diversas ocasiões, o pai sugeriu que o padrão de produção de FA fosse semelhante àquele presente na fala da mãe, embora esta não demonstrasse problemas de ordem segmental.

FA produzia erros persistentes de adição, caracterizados pela inserção do *schwa* que, provavelmente, lhe facilitava a emissão de encontros consonantais. FA exibia também uma apraxia oral, não-verbal. Assim como CA, FA demonstrava uma tendência de levar a mão à face como estratégia para posicionamento dos órgãos fonoarticulatórios. Além disso, FA exibia uma falta de controle de saliva (ciorréia) ao falar e durante outras tarefas motoras.

Na comunicação escrita, FA apresentou um problema (co-ocorrente), de grau leve, caracterizado pela falta de uma imagem acústico-articulatória que permitisse identificar e usar adequadamente as fricativas /s/, /z/, /ʃ/, e /ʒ/.⁷

⁷ Por imagem acústica-articulatória entenda-se aqui a integração dos sistemas sensoriais e motores envolvidos na produção da fala (Damásio & Damásio, 1992).

Informante SA

SA é uma criança que também exibiu início tardio de fala (na idade de 3 anos produziu “mamãe”). A combinação das primeiras palavras em sentenças aconteceu por volta dos 5 anos. O histórico de caso indicou antecedente familiar positivo para o problema de fala: “pai fala embolado” (*sic*).

Sua produção era caracterizada pela dificuldade no vozeamento das oclusivas e fricativas. A atividade de fala era interrompida pela própria criança, inúmeras vezes, em suas tentativas de controle vozeado/não-vozeado. SA também apresentava produções inconsistentes de metátese, tais como [tukuvelu] para cotovelo.

A apraxia oral de SA tornava-se evidente na sua grande dificuldade de inflar, isolada e sequenciadamente, as bochechas bem como nas tarefas que envolvessem movimento de ponta de língua. Embora houvesse problema (co-ocorrente) de leitura-escrita, de grau moderado, este não foi solucionado por uma deliberação da criança (e concordância dos pais) em abandonar a intervenção após a solução do problema na comunicação oral.

3.4 Os dados para uma análise prosódica

Para realizar um estudo acústico da entonação que fosse capaz de diferenciar os dois grupos de falantes no seu uso prosódico, tivemos como preocupação inicial a tarefa de constituir um *corpus* que pudesse apresentar variações prosódicas em diferentes situações de fala. Em um estudo piloto preliminar, havíamos realizado gravações em diversas condições de produção de fala: narrativa a partir de estímulo em seqüência,

pluralização de sentenças com apoio visual,⁸ formulação de perguntas e respostas a partir de estímulo visual,⁹ etc. Nós nos rendemos, inicialmente, a um *corpus* que fosse obtido a partir de situações interativas, que envolvessem, essencialmente, trocas comunicativas entre parceiros.¹⁰

No que diz respeito à variação melódica, Bolinger (1958) argumenta que os movimentos melódicos de subida e descida menos amplos tendem a denotar menor grau de excitação, de curiosidade, ou mesmo um certo grau de tédio por parte do falante. Em estudo prévio¹¹ pudemos constatar que a produção de fala em condição previsível, como ocorre na produção ritualizada de uma oração, conduz a uma variação entonacional mais restrita. Estas extensões de fala caracterizadas por alturas sustentadas, e que podem ser designadas como monotônicas, parecem mesmo retratar menor grau de emoção por parte do falante ou mesmo a ausência de interesse pelo conteúdo de seu enunciado.

Essa relação entre entonação e o contexto de interação social já é evidente desde períodos precoces do desenvolvimento. Fazendo uso de um sistema de classificação psicofísica dos enunciados de crianças entre as idades 1;11 e 2;1 anos em termos de *altura, volume e variação melódica*, Furrow (1984) pode demonstrar que já nesta faixa etária os aspectos prosódicos variam dependendo do contexto no qual os enunciados são

⁸ Hollingsworth, Brenda. *The Flipbook: for individualizing pronoun and preposition practice*. Tucson: Communication Skill Builders, 1992.

⁹ Murphy, Colleen. *See What You're asking: Games for Wh-Questions*. Tucson: Communication Skill Builders, 1992.

¹⁰ Por “parceiros” nos referimos ao grupo de crianças que se reuniu para as gravações, tendo os 3 informantes com apraxia se encontrado em dias separados do grupo integrado pelos 3 falantes normais, sempre com o investigador atuando como elemento mediador.

¹¹ Estudo intitulado “*Análise comparativa da tessitura melódica na oração Ave Maria em homens, mulheres e crianças*”, apresentado na III SEVFALE/Semana de Eventos da Faculdade de Letras da UFMG - Outubro/1998.

produzidos. Os escores prosódicos da produção de fala acompanhada do contato de olhos com a outra pessoa indicam que esses enunciados têm, em média, maior intensidade, maior altura e maior variação melódica quando comparados à fala que o indivíduo dirige a si mesmo, ou seja, uma fala produzida fora de um contexto interpessoal.

Embora um *corpus* constituído no contexto de conversação disponha de vantagens que muito nos interessaram, ou seja, uma maior variabilidade dos parâmetros prosódicos decorrente das funções da entonação na fala espontânea, ele não permite o controle segmental, nem o controle de variáveis prosódicas - como o número de sílabas por enunciado, o número e a posição do acento dentro da palavra e da frase. A partir das considerações acima expostas foram constituídos nossos *corpora*, que descreveremos a seguir.

3.4.1 Dos *corpora*

São três os *corpora* utilizados neste trabalho: o *corpus* Conversação, o *corpus* Fraseamento e o *corpus* Alinhamento.

O *corpus* Conversação, assim denominado por ser constituído da conversa espontânea entre parceiros, foi utilizado, principalmente, para o exame da extensão do movimento melódico da fala de nossos informantes. Embora o *corpus* Conversação tenha sido incorporado na análise de outros parâmetros, consideramos que o mesmo deve conter variações melódicas representativas daquelas implementadas em condição normal de fala, o que nos permite o exame da tessitura do falante. Conforme observamos, os

enunciados emitidos em registro coloquial tendem a privilegiar elementos melódicos da fala, ao passo que a leitura em volta alta, por constituir um estilo bem definido, não favorece a organização melódica em todas as suas possibilidades.

Além do *corpus* Conversação, foi também necessária a coleta de uma amostra para comparação da duração e da implementação tonal. Em face do número de variáveis e da complexidade inerente ao estudo da duração e do tempo, torna-se necessário o controle sobre um *corpus* que seja comum a todos os informantes. Com essa finalidade, foram constituídos o *corpus* Fraseamento e o *corpus* Alinhamento.

O *corpus* Fraseamento, constituído por sentenças extensas, oferece-nos condições de examinar, além da velocidade e do tempo, como falantes pertencentes a grupos diversos organizam o texto em frases entonativas. A entonação, segundo Ladd (1996), além de constituir o contorno melódico e a proeminência, tem uma terceira função que é a de dividir a fala encadeada. Essa divisão do fluxo contínuo de fala em porções resulta nos constituintes prosódicos que recebem denominações diversas de acordo com diferentes autores – frase entonativa (Halliday, 1970), grupo tonal (Crystal, 1969), juntura (Lehiste, 1970).

O *corpus* Alinhamento foi constituído pela construção de frases simples, que permitissem o estudo do alinhamento do texto com a melodia de fala. Cada frase deste contém apenas duas tônicas, de modo a se proceder ao exame dos eventos temporais em um contorno de subida e em um contorno de descida com relação à sequência segmental.

Para a coleta do *corpus* Fraseamento e *corpus* Alinhamento, que exigem a condição de leitura, cada frase foi digitada sobre ficha e apresentada, em ordem aleatória, aos seis participantes do estudo - 3 crianças portadoras de apraxia de desenvolvimento e 3 crianças com história de desenvolvimento normal de fala e linguagem. Estas foram instruídas a ler silenciosamente a frase e a produzi-la, em seguida, tão natural quanto possível.

Estes três *corpora*, que descreveremos a seguir com maior detalhe, foram utilizados, em conjunto, para a análise instrumental realizada (Cf. capítulo 4) e para um estudo perceptivo-auditivo (Cf. capítulo. 5) onde foram realizados julgamentos sobre a fala de nossos informantes.

3.4.1.1 O *corpus* conversação

Para constituir o *corpus* Conversação (Cf. anexo C), foi realizada a coleta de amostra da fala espontânea nos dois grupos de informantes (AD e FN), tendo estes se reunido em dias separados. Ao se reunir pela primeira vez, o grupo de crianças tomou conhecimento da proposta principal do encontro, ou seja, o caráter voluntário de sua participação em uma pesquisa, na qual as gravações seriam utilizadas para a análise da fala. Em seguida, foi exposta a dinâmica em que os participantes estariam envolvidos naquele encontro cujo intuito era o de se conhecerem uns aos outros. Inicialmente, cada participante preencheria um questionário, documentando, na forma escrita, dados pessoais. Em seguida, através das conversas que seriam gravadas, cada indivíduo teria a oportunidade de se inteirar do companheiro, sua composição familiar, rotina diária, atividades extracurriculares, preferências pessoais, etc. O conhecimento recente adquirido sobre o

colega serviria para que cada participante, nos momentos finais do encontro, fosse capaz de responder a uma rodada de questões (Cf. anexo D) sobre os companheiros e, com isso, ser recompensado. A(s) recompensa(s) estava(m) disposta(s) em um pequeno baú com tampa contendo objetos de interesse para a faixa etária dos informantes (chaveiros, *buttons*, adesivos, canetas, etc). A cada resposta correta, era permitido a criança abrir e retirar do baú um objeto por vez à sua escolha. Com nossa experiência clínica, podemos afirmar com toda segurança que este sistema de reforço secundário, associado ao incentivo social no decorrer da atividade, é suficiente para manter o interesse de crianças no desafio de conhecer o outro e, o que mais nos interessa, conversar empolgada e espontaneamente.

3.4.1.2 O *corpus* fraseamento

O *corpus* Fraseamento foi constituído pela elaboração de sentenças mais complexas. Na construção de sentenças, tanto critérios prosódicos quanto sintáticos nos orientaram, de modo que nos fosse permitido examinar o fraseamento ou a segmentação realizada por crianças pertencentes a grupos de falantes diversos, em sentenças de maior extensão (CF Anexo B).

Para que as sentenças contivessem constituintes longos, o uso de sujeito com complemento nominal bem como de locuções verbais e de sintagmas adverbiais foi considerado.¹² Os adjuntos adverbiais, por não fazerem parte da informação essencial da

¹² Os adjuntos adverbiais, em especial, são tratados como termo acessório, ou seja, eles não fazem parte da informação essencial da frase. Eles fornecem informação sem se tornarem essenciais para a compreensão do enunciado.

frase, permitem recursividade, podendo ser adicionados indefinidamente aos termos essenciais (sujeito + predicado). Esta peculiaridade dos adjuntos (Reis, 1997) deve permitir examinar como diferentes falantes executam o fatiamento ou a segmentação do contínuo de fala. Cada sentença foi composta por três orações no máximo, numa extensão que variava entre 23 e 27 sílabas. Procurou-se deslocar os sintagmas adverbiais para o início dos enunciados. Assim, toda sentença que possuísse um sintagma adverbial teve sua construção marcada pela inversão da ordem direta (S +V + complementos + adjuntos). O intuito dessa mudança na ordem dos termos foi o de garantir que o movimento melódico descendente, responsável pelo caráter assertivo da declarativa, recaísse sobre a informação essencial, no final do enunciado.

3.4.1.3 O *corpus* alinhamento

A construção do *corpus* de Alinhamento exigiu um controle de um maior número de variáveis que poderiam, caso contrário, interferir nos eventos temporais do contorno de F0. As frases deste *corpus* (Cf. anexo A) foram constituídas por duas estruturas sintáticas, SN e SV, estando um vocábulo trissílabo na posição de sujeito e um dissílabo, na posição de predicado. Nestas sentenças curtas, contendo cada uma um único acento pré-nuclear e o acento nuclear, um movimento de subida de F0 deve corresponder ao SN, enquanto um movimento descendente ocorre no âmbito do SV.

A elaboração das frases do *corpus* Alinhamento obedeceu a alguns critérios, a saber:

- a extensão das frases foi limitada, de modo que todas elas possuíssem seis sílabas;
- o número de acentos por frase foi restrito a dois, um pré-nuclear e um nuclear;

- as sílabas V, especialmente em início de palavra, foram evitadas de modo a prevenir elisões e evitar a ressilabificação;
- o número de sílabas átonas, separando o acento pré-nuclear do nuclear, variou de zero a duas sílabas, uma vez que as palavras contendo o acento pré-nuclear eram proparoxítonas, paroxítonas ou oxítonas (*i.e.* número/janela/lambari).
- as palavras-teste foram constituídas por consoantes sonoras, de modo a minimizarmos erros de rastreamento de F0 na análise acústica a que iria se proceder.

Os seis informantes – três pertencentes ao grupo de crianças com AD e três do grupo de FN, leram fichas onde foram digitadas as sentenças que compunham o nosso *corpus*. Os três conjuntos de sentenças, contendo cada um deles quatro sentenças, totalizaram setenta e dois enunciados. Em decorrência do controle na sequência segmental de que dispõe, o *corpus* Alinhamento permitiu-nos examinar outros fatos prosódicos, a saber:

1. a escala dos alvos melódicos B e A. A altura do movimento melódico que se inicia na tônica pré-nuclear e que termina em algum ponto próximo à tônica nuclear pode ser afetada pelo número de sílabas átonas entre estes dois acentos. Interessa-nos examinar se os dois grupos de informantes se comportam de modo equivalente na implementação desses alvos tonais;
2. a posição do vale de F0 e do pico de F0. A posição estável dos alvos B e do alvo A deve constituir um indício de que estes acentos melódicos são fonologicamente condicionados. Se, tanto para os FN quanto para os falantes com AD, os alvos estiveram alinhados a uma determinada sílaba, isto se constitui em evidência de a posição do acento não ser determinada foneticamente;

3. a inclinação da curva de F0 no movimento ascendente do acento pré-nuclear. A velocidade de um movimento, seja ele um gesto articulatório, seja ele uma subida ou uma descida melódica, constitui uma dimensão fonética de realização. A nós interessa examinar a implementação do movimento melódico em seqüências segmentais equivalentes, realizadas por FN e por crianças com AD;
4. o efeito do acento na duração total da palavra e do enunciado. Em seu estudo sobre a interação entre o acento e a entonação, Reis (1995) pôde verificar que, para todos os seus locutores, não há diferença significativa entre a duração das palavras oxítonas e paroxítonas, mas a palavra proparoxítona é sempre mais longa (8%). Embora o controle segmental de nosso *corpus* seja menos rigoroso, procuraremos examinar se padrões acentuais (proparoxítonas, paroxítonas e oxítonas) em vocábulos trissílabos na mesma posição de enunciado (*i.e.* SN) exercem igual efeito na duração total do enunciado para os nossos dois grupos de informantes;
5. o centro da tessitura para enunciados declarativos, não-enfáticos, de nossos locutores. Examinar os dados de F0 referentes às sílabas não-acentuadas de frases, cujo número de sílabas é sempre seis, deverá nos permitir explorar e comparar a evolução da frequência fundamental média das sílabas átonas em enunciados declarativos produzidos por locutores apráxicos e não-apráxicos.

3.5 Gravação da fala e edição do sinal

As gravações se realizaram em câmara acústica localizada na Faculdade de Letras da UFMG, tendo o sinal acústico sido gravado em gravador digital portátil, modelo DAT

TDC-D7 da marca Sony. Um microfone Sony ECM-959A foi mantido a uma distância aproximada de 5-10 cm dos lábios de cada locutor ao longo da gravação. Os dados das gravações foram transferidos para um microcomputador pessoal e, ali, editados e etiquetados. O procedimento acústico foi implementado pelo sistema de análise do sinal *Winpitch Easy Prosody* (Philippe Martin, 1999), utilizando-se uma resolução de 16 bits e frequência de amostragem de 11.025 Hz.

As amostras de fala dos *corpora*, que totalizaram aproximadamente oito horas de gravação, foram transpostas para o computador em arquivos de ondas sonoras. Os diálogos, bem como a leitura de sentenças armazenadas nas fitas digitais, foram transferidos do gravador digital DAT diretamente do microcomputador para o programa *Winpitch* em blocos de extensão aproximada de 60 segundos. Ao invés de utilizar um programa exclusivo de edição de som, optamos por arquivar os dados para análise diretamente no programa de análise acústica, visto que este procedimento nos permitiria inspecionar os enunciados antes de gravá-los. O exame dos dados diretamente no programa de análise acústica permitiu-nos arquivar, em ondas sonoras no formato *.wav*, somente as produções que apresentassem amplitude de sinal suficiente para a análise, que não contivessem falas sobrepostas, que possuísem registro de F0 em todos os pontos onde as medidas de F0 deveriam ser tomadas, etc. Especialmente as amostras de fala coletadas da conversa espontânea entre parceiros receberam uma análise auditiva, de modo a determinar se o enunciado em questão obedecia aos critérios prosódico, semântico e sintático necessários para pertencer ao *corpus*, seguindo-se, então, uma inspeção dos registros oscilográficos e de F0 com intuito de determinar se estes tinham qualidade suficiente para receber análise instrumental.

3.6 Critérios para delimitação de fronteiras

Os *corpora* Alinhamento e Fraseamento foram constituídos na construção das sentenças. Entretanto, para o *corpus* Conversação, foi preciso delimitar os constituintes prosódicos. Foram selecionados para a análise do *corpus* Conversação todos os enunciados definidos pelos seguintes critérios:

1) características melódicas: o contorno final, compatível com o padrão melódico de uma sentença declarativa, deve ser descendente. Tomando-se a frase entonacional como sendo composta de duas partes: i) o contorno pré-nuclear, ou seja, todo o material lingüístico que precede a tônica do enunciado e ii) o tom nuclear propriamente dito; pode-se afirmar que o significado entonacional é de fato transmitido por este último constituinte.

O núcleo tende a corresponder à palavra de mais alto conteúdo informativo (Pike, 1945; Halliday, 1970; Bolinger, 1986; Cruz-Ferreira, 1998). O Português segue o princípio de *foco de final*, ou seja, a regra que determina que o núcleo seja sempre o último item lexical no grupo entonativo. Embora qualquer palavra dentro do enunciado possa receber proeminência, a divisão do enunciado em grupos entonativos será sempre afetada pela designação de acento a um item que não seja o último do enunciado. Neste caso, o enunciado será segmentado em dois grupos entonativos de forma a se colocar o item acentuado na posição final.

O falante dispõe de várias opções de segmentação do enunciado em grupos tonais, sendo estas não-arbitrárias. Segmentar os enunciados de maneiras diferentes é uma opção de algum modo significativa e implica na noção de foco.¹³

a) ela saiu sem que eu a visse//

b) ela saiu // sem que eu a visse//

O elemento de proeminência “saiu” só se constitui em (b), tornando pertinente a pergunta: “*O que ela fez?*” somente para esta opção. A diferença entre o indivíduo produzir (a) e não (b) reside no fato de (a) conter um só elemento tônico, de modo que o elemento de proeminência (*i.e.* saiu) de (b) se incorpora num grupo tonal maior em (a). Em (b) há dois núcleos de *proeminência entonacional* coincidentes com dois focos: *saiu* e *visse*.

2) características semânticas: a unidade entonativa deve se constituir em uma unidade de sentido. Baseando-se em Halliday, Cruz-Ferreira (1998) reafirma que cada grupo entonativo corresponde a uma unidade de informação, o que normalmente corresponde à oração. Se considerarmos o modelo de Halliday (1970), cada grupo tonal irá representar o que o falante decide converter em unidade de informação. Para este entonacionista, a estrutura de informação da linguagem é constituída pela dicotomia dado/novo. A função novo, elemento obrigatório, é tratada pelo falante como a informação não recuperável, que o ouvinte não é capaz de derivar do texto ou da situação por si mesmo. O elemento dado, opcional, pelo contrário, é a informação já conhecida, recuperável pelo texto ou situação. Por intermédio da tonicidade é que se vincula a localização do elemento novo na unidade de informação. Deste modo,

¹³ Foco constitui o centro do material a ser comunicado. O foco se opõe, portanto, à parte da sentença correspondente à pressuposição, ou seja, toda informação que o falante assume ser do conhecimento de seu interlocutor.

assume-se que o falante divide seu enunciado em tantos grupos entonativos quantos sejam os números e o tipo de unidade de informação que ele deseje transmitir. O agrupamento das palavras em unidade de informação é, portanto, expresso foneticamente por grupos prosódicos definidos formalmente pelos acentos frasais (Levelt, 1991; Moraes, 1998).

3) caraterísticas sintáticas ou gramaticais: este é o critério que estabelece o contorno interrogativo em contraposição ao contorno declarativo. No inglês, o critério melódico, por si só, não define se uma frase é interrogativa ou declarativa. Halliday (1970) argumenta que o fato fonológico de a entonação subir ao final de uma interrogativa é uma relação de sinal e não de critério. Segundo esse mesmo autor, embora a entonação indique que uma determinada frase é uma interrogativa, a gramática é que permite decidir, em última instância, a modalidade da sentença.¹⁴

No português, uma sentença declarativa opõe-se de forma distintiva a uma interrogativa¹⁵ somente pela escolha do tom (Gebara, 1976). O que é distintivo interessa à gramática da língua e essa função lingüística da entonação é facilmente identificada em exemplos como (a) e (b):

a) Ele comeu

b) Ele comeu?

Na medida em que o contraste na estrutura fonológica (gramatical) coincide com a função distintiva a ser estabelecida no nível sintático, ficam definidos, com maior facilidade ainda, os enunciados a serem analisados.

¹⁴ Pike (1945) rejeita a abordagem que estabelece um critério gramatical para se estudar a entonação.

¹⁵ As sentenças podem ter exatamente a mesma seqüência segmental e variar no contorno entonacional. Isto constitui o significado entonativo distintivo entre um contorno interrogativo e um contorno declarativo.

Procuramos seguir o argumento de Halliday (1970) segundo o qual o grupo tonal coincide com uma oração. Esse mesmo autor postula a oração como o equivalente não-marcado do grupo tonal. Atribui-se à oração simples “*Ele pulou no meu irmão*” a condição de “tonalidade neutra”, podendo haver duas alternativas marcadas:¹⁶

Um grupo tonal incidindo sobre uma seqüência segmental maior que uma oração.

1. “*Ele não sabe o que vai ser*”

Um grupo tonal incidindo sobre uma seqüência segmental menor que uma oração.

2. “*com a família dele*”

Tomar a tonalidade neutra como equivalente a uma oração é um procedimento que facilita nossa análise na medida em que descrevemos outras possibilidades em contraste com esta. Como o próprio Halliday propõe, devemos tirar vantagem da tendência de o grupo tonal corresponder em extensão a uma oração, mesmo que, com maior regularidade, encontremos um grupo tonal que é maior do que uma oração ou menor que esta.

Concluindo, nosso *corpus* Conversação foi constituído somente por declarativas neutras, que é um contorno elementar. A frase declarativa, definida por um movimento descendente que começa na sílaba átona que precede a acentuada final (Reis, 1995), tem como sílaba proeminente a última sílaba tônica do enunciado. Foram eliminadas todas as sentenças em que algum constituinte, que não o último item lexical do enunciado, fosse focalizado, visto que a focalização de uma palavra em particular é marcada por um acento melódico que acaba por afetar a melodia da frase (Gussenhoven, 1983).

¹⁶ Enunciados de tonalidade neutra são aqueles em que a sílaba de maior proeminência pertence ao último item lexical do grupo tonal.

3.7 Critérios para exclusão de enunciados

Foram eliminados dos *corpora* todos os enunciados considerados disfluentes, ou que contivessem algum grau de hesitação. Cabe aqui lembrar que as crianças apráxicas são freqüentemente descritas na literatura como sendo disfluentes em sua produção verbal sem que, entretanto, estas disfluências caracterizem um quadro de gagueira. Hall *et al.* (1993) argumentam que as referências ocasionais sobre as disfluências na fala de crianças com AD não são acompanhadas por uma descrição mais pormenorizada dos comportamentos específicos que geram este rótulo. Deste modo, observações sobre a alteração no ritmo de fala destas crianças não esclarecem se sua produção é caracterizada por repetição de palavras inteiras, por repetições de sons e sílabas, por prolongamentos de sons, interjeições, etc. Estes autores são, ainda, categóricos em afirmar que, apesar da presença de comportamento de tatear, bem como apesar do fato de que as posturas fixas e erros de repetição resultem, de fato, numa fala disfluente, eles jamais teriam avaliado ou tratado de uma criança apráxica para quem o problema da gagueira fosse um problema co-ocorrente.

O procedimento de desconsiderarmos as disfluências se justifica por razões melódicas e rítmicas. No que diz respeito à melodia de fala pudemos constatar que as disfluências que decorrem da hesitação do falante não alteram, de fato, o padrão melódico que estiver sendo executado. Durante procedimentos de análise acústica por nós realizados tivemos inúmeras oportunidades de observar que retirar deliberadamente as seqüências segmentais marcadas por hesitações (estas são recortadas da forma da onda de fala) não acarreta prejuízo para o contorno melódico em andamento. Os recortes executados na forma de onda sobre as produções disfluentes parecem funcionar como um indício de

que o falante programa um determinado contorno melódico e, na medida em que este esteja sendo implementado, não importa que o falante venha a interferir com a fluência de fala:¹⁷ o contorno melódico previamente programado fica mantido. Como se pode observar nas FIG. 7 e 8, o contorno melódico, uma vez iniciado, segue como um contínuo após a pausa de hesitação.

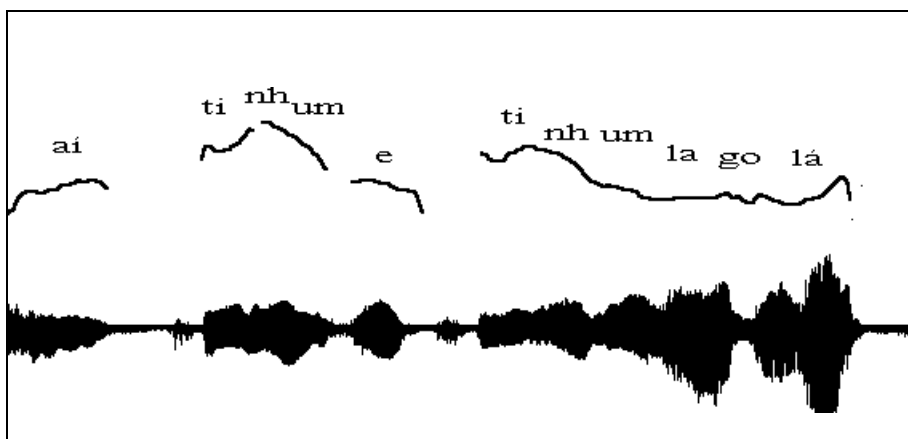


FIGURA 7 - Oscilograma e curva de F0 que ilustram a realização da sentença "ai tinha um lago lá" em produção de fala interrompida

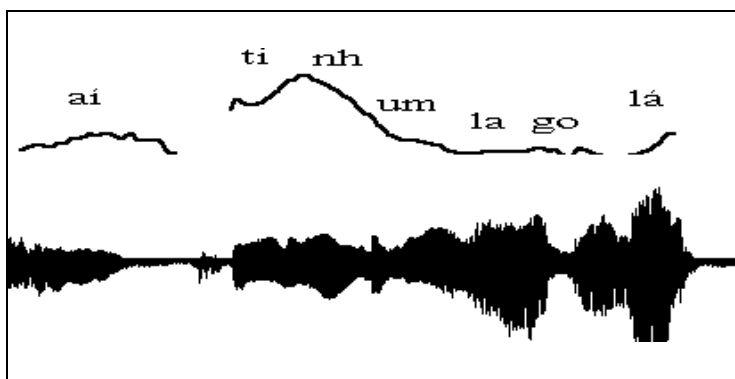


FIGURA 8 - Oscilograma e curva de F0 da realização da sentença "ai tinha um lago lá" após ter sido executado o recorte dos segmentos disfluências na forma da onda

¹⁷*Interferir com fala fluente* constitui uma expressão bastante utilizada na literatura que discute o problema da gagueira. No âmbito desta expressão está implícita uma concepção teórica sobre a natureza deste distúrbio de comunicação (Johnson *et al.*, 1959). Concebe-se que, durante a aquisição de fala e linguagem, o indivíduo que gagueja teria avaliado negativamente as disfluências normais de fala, e sua tentativa de evitar produzi-las desencadeia *um esforço motor que é a própria gagueira*. Nesta perspectiva, a gagueira é tratada como um comportamento aprendido, que resulta da tentativa do indivíduo em evitar segmentos lingüísticos que já produziram fracasso no passado. Cabe ao clínico e ao paciente descobrir a fisiologia subjacente que permeia o produto acústico que está sendo chamado de gagueira. Neste processo, o paciente deverá reaprender a utilizar o mecanismo fonoarticulatório normal de que dispõe, e que é compatível com a produção normal de fala, de modo a não interferir com a fala fluente.

Uma segunda razão para não considerarmos as produções disfluente em nosso corpus diz respeito ao nosso propósito em verificar as alterações rítmicas e de velocidade de fala na produção de indivíduos apráxicos, mesmo quando suas hesitações são eliminadas. Se pensarmos no ritmo de fala como sendo uma seqüência única de sílabas, não interrompida por pausas, parece-nos mais coerente uma análise que se detenha sobre a fala fluente e não-interrompida. Além disso, as medidas de duração, especialmente aquelas que lidam com médias de duração do enunciado completo (ou de palavra inteira), podem se tornar aumentadas em função das pausas de hesitação.¹⁸ Na medida em que estas são eliminadas de nosso *corpus* e na medida em que, a despeito deste procedimento metodológico, as produções de falantes com AD ainda se apresentarem mais longas quando comparadas com as emissões de FN, seremos capazes de demonstrar que o parâmetro da duração constitui uma variável (característica) importante na descrição da fala apráxica.

Em resumo, nosso *corpora* foi constituído de enunciados obtidos em fala espontânea e de dados obtidos através da leitura para o estudo do fraseamento e do alinhamento. O *corpus* obtido em conversa espontânea (*corpus* C) é formado por 15 enunciados declarativos por criança, perfazendo um total de 45 por grupo de falantes, variando entre 4 e 20 o número de sílabas por enunciado. O *corpus* das sentenças de alinhamento (*corpus* A) é composto por 12 sentenças. O último *corpus*, aquele dedicado ao exame do fraseamento (*corpus* F), é formado por 16 frases de até 30 sílabas, tendo cada uma delas 3, 4 ou 5 acentos melódicos.

¹⁸ Laver (1994) tem grande contribuição a dar a este respeito quando estabelece a distinção entre enunciados com pausas preenchidas (*articulation rate*) e enunciados com pausas não-preenchidas (*speaking rate*).

3.8 Medidas realizadas

Sobre os traçados acústicos, foi realizada a segmentação manual das sílabas e segmentos fonéticos, sendo cada forma de onda assim arquivada para disponibilizar um registro permanente de nossos dados nas medidas de duração e de tempo. Para melhor delimitar as fronteiras dos segmentos no enunciado, recorremos ao uso da curva de intensidade, do oscilograma e do espectrograma. A curva de intensidade auxiliou na diferenciação entre vogais e consoantes, visto que são as primeiras que, possuindo maior energia sonora, exibem o envelope de intensidade. Através do oscilograma pudemos verificar os sons periódicos, características das vogais e das consoantes nasais, e os sons aperiódicos, evidentes nas oclusivas, fricativas e africadas. O espectrograma utilizado foi o de banda larga, o qual oferece uma melhor resolução dos eventos temporais. A segmentação foi executada privilegiando-se o alinhamento do oscilograma com o espectrograma. Ilustramos nas FIG. 9, 10 e 11 nosso procedimento de segmentação manual através de um exemplo.

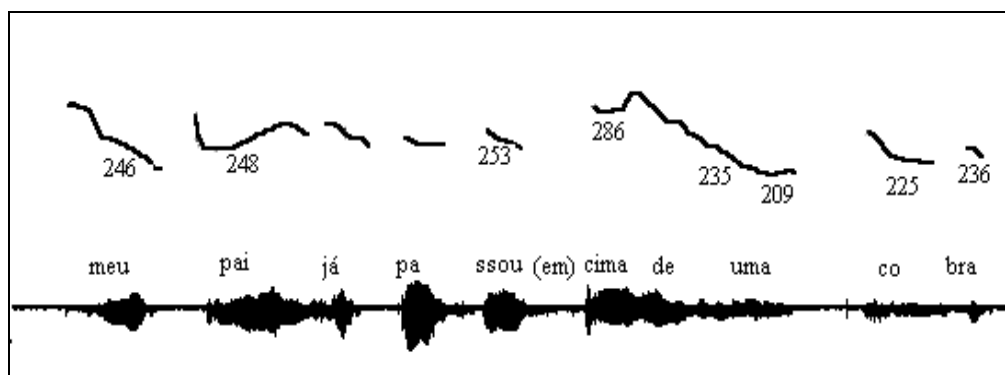


FIGURA 9 - Oscilograma e curva de F0 da sentença "Meu pai já passou em cima de uma cobra." (*Corpus Conversação, Inf. SA*)

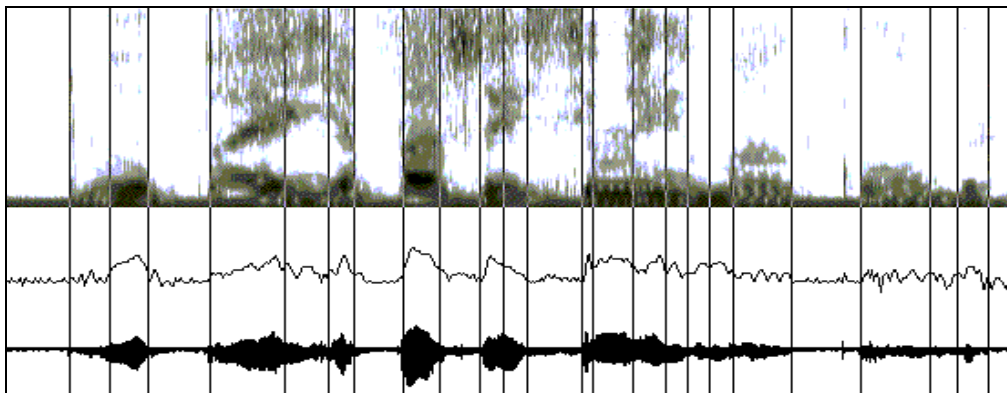


FIGURA 10 - Segmentação manual executada com base no oscilograma e no espectrograma sobre a sentença “Meu pai já passou em cima de uma cobra.” (*Corpus Conversação, Inf. SA*)

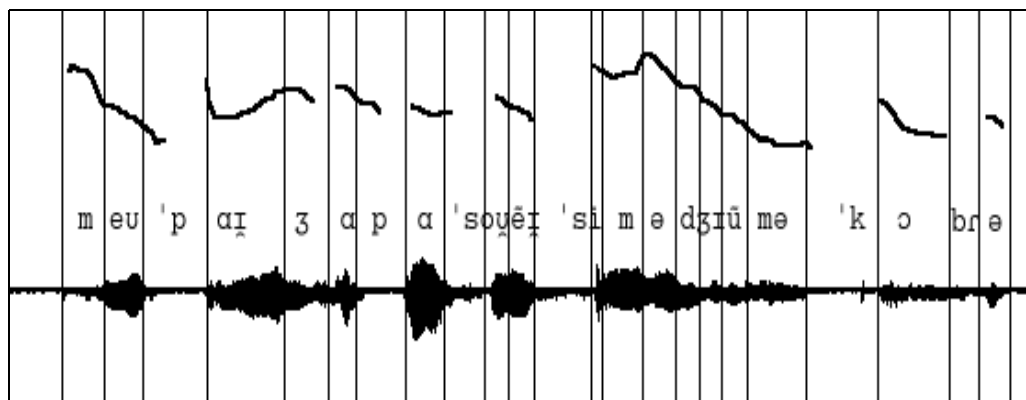


FIGURA 11 - Curva segmentada exibindo o oscilograma e a curva de F0 da sentença “Meu pai já passou em cima de uma cobra.” (*Corpus Conversação, Inf. SA*)

As medidas de F0 e de duração foram executadas sobre todas as sílabas (acentuadas/não-acentuadas) de nossos *corpora*. Estas estão dispostas em tabelas, onde o arquivo é especificado pelas iniciais de cada um dos locutores (Cf. anexo E). Para efeito de ilustração, foram tomados os dados do *corpus A*, embora as mesmas medidas tenham sido executadas sobre todos os *corpora* nas categorias de duração, tempo e escala de F0.

1. Duração: a duração corresponde a um intervalo de tempo, cujos limites são determinados pelo início e pelo final do evento a ser estudado. No nosso caso,

foram medidas a duração da consoante (C),¹⁹ a duração da vogal (V), a duração da sílaba (sílabas acentuadas e sílabas não-acentuadas), bem como a duração do intervalo melódico B-A.

2. Tempo: além das medidas de duração, foram tomadas as medidas de tempo. O tempo diz respeito ao ponto de ocorrência do evento em relação ao início da emissão. Para estas medidas foram extraídos os valores correspondentes ao início e ao final dos segmentos vocálicos, ao início e ao final do enunciado, bem como o tempo de ocorrência do vale e do pico de F0 nas sílabas tônicas, pré-nuclear e nuclear. Ainda com relação ao tempo, mediu-se o intervalo B-vi e o intervalo vf-A, que correspondem, respectivamente, à localização precisa dos tons B com relação ao início da vogal pré-nuclear, e à localização do tom A com relação ao final da vogal de sua ocorrência.
- 3: Frequência fundamental: as medidas de F0 envolveram os dados de frequência máxima (Fmax), frequência mínima (Fmin), e a frequência usual (F usual), sendo esta última medida o resultado, expresso em Hertz, da média aritmética das sílabas átonas - exceto a primeira e a última - de cada enunciado. Os valores de frequência mínima e máxima representam os pontos mais altos e mais baixos no contorno entonacional de cada um dos enunciados. A porção analisada de cada sílaba foi a do núcleo vocálico. Nas vogais das sílabas acentuadas, onde ocorre maior movimento melódico, três valores de frequência fundamental foram tomados sobre a curva de F0: um primeiro valor que corresponde ao início do envelope vocálico do traçado oscilográfico, denominado frequência

¹⁹ A duração dos segmentos consonantais foi considerada somente no padrão silábico CV devido ao encurtamento compensatório descrito por Lindblom *et al.* (1981). Segundo estes autores, os segmentos consonantais se tornam mais curtos na medida em que o grupo consonantal, ao qual pertencem, aumenta em extensão.

fundamental inicial (F0i); um segundo valor, o qual recebe a denominação de frequência fundamental final (F0f), correspondente ao final do envelope vocálico; um terceiro valor de F0 que coincidissem com o ponto de maior energia, definido pelo pico do envelope vocálico no traçado oscilográfico, foi anotado para quando fosse necessário atribuir um único valor de F0 à sílaba acentuada. Os limites iniciais e finais de cada núcleo vocálico foram estabelecidos pelo alinhamento do traçado de F0 com o traçado oscilográfico, descartando-se ciclos imediatamente iniciais e finais. Para as sílabas não-acentuadas, um único valor de F0 foi tomado, na porção mais estável da vogal.

Além da frequência fundamental tomada para todas as vogais, procedeu-se à medida da escala dos alvos melódicos B e A. Escala é a variação de altura do pico ou de profundidade do vale de F0. O alvo A é geralmente fácil de localizar, por corresponder ao mais alto ponto de F0 na fronteira direita da sílaba pré-nuclear. O alvo B2, por sua vez, corresponde ao mais baixo ponto de F0 localizado nas imediações da sílaba pré-nuclear.²⁰ Em caso de dúvida sobre o local do início da subida melódica, optou-se por considerar o início da sílaba tônica pré-nuclear como equivalente ao alvo B. Já o alvo B1, por sua vez, corresponde ao início do mais baixo ponto de F0 na tônica do enunciado.

²⁰ Tom B é a designação dada a qualquer acento melódico baixo no contorno entonativo. Sempre que este for mencionado no estudo do alinhamento, estaremos fazendo referência ao tom baixo do *acento pré-nuclear* que corresponde, nas tabelas de medidas, ao B2 (CF. Anexo E). Isso porque convencionou-se, nas mesmas tabelas, a chamar B1 o tom baixo do *acento nuclear*, que, por sua vez, não foi examinado neste trabalho.

Outros dados contidos nas tabelas do anexo E dizem respeito ao intervalo melódico e ao intervalo temporal entre os alvos melódicos B e A. Desses registros, ou seja, dos intervalos de F0 e da distância temporal entre B-A, procedeu-se ao cálculo da taxa de mudança melódica (TMM). Esta medida, que tem como intuito examinar a inclinação do movimento melódico de subida (ou de descida), é uma medida de proporção da diferença, em Hertz (Hz), pela duração (em segundos) entre o início e o final do movimento melódico a ser examinado.

Os dados obtidos da análise acústica da F0 e do tempo foram, então, submetidos aos procedimentos estatísticos. As médias e desvio-padrão dos dados foram expostos através da utilização de uma estatística descritiva, sendo também submetidos ao tratamento estatístico como Anova e teste t, quando fosse apropriado.

CAPÍTULO 4

ANÁLISE ACÚSTICA E PERCEPTIVA: RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo apresentamos a análise acústica realizada sobre a frequência fundamental e a duração. Em seguida são mostrados os resultados da análise perceptiva onde procuramos examinar a organização rítmica e melódica implementada por falantes dos dois grupos. Constam ainda os resultados referentes à velocidade de transição melódica e à organização de eventos melódicos no tempo.

4.1 Frequência fundamental

Os dados de frequência fundamental nos conduziram aos seguintes resultados:

4.1.1 Variação melódica

O *corpus* Conversação (de agora em diante denominado *corpus* C), formado por 90 enunciados constituídos por um número de 4 a 20 sílabas, no que se refere à F0, foi utilizado para o estudo da relação entre a *frequência mínima*, *frequência usual* e o *pico de F0* (FIG. 12).

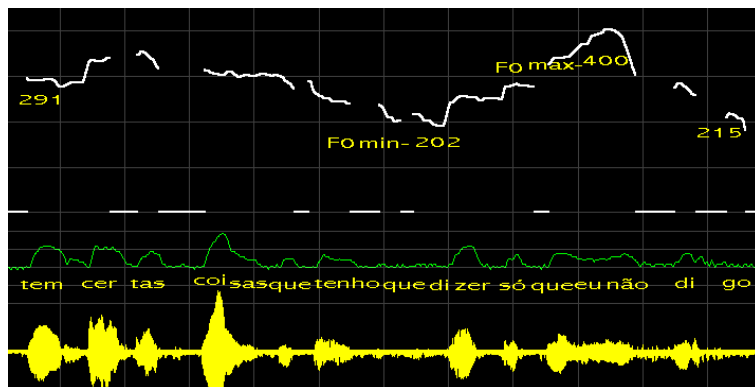


FIGURA 12 - Exemplo acústico da localização da F0 mínima e F0 máxima no enunciado declarativo “tem certas coisas que eu tenho que dizer só que eu não digo.” (*Corpus* C, Inf. LA)

A regularidade quantitativa mais evidente se refere ao fato de o valor mínimo de F0 ter sido bastante constante para os dois grupos de informantes (171 Hz e 188 Hz para o grupo de FN e com AD respectivamente), enquanto a frequência máxima se apresentou com uma maior dispersão para o grupo de FN (490 Hz e 368 Hz para FN e falantes com AD respectivamente). Este achado está de acordo com a constatação de outros autores (Menn & Boyce, 1982; Liberman & Pierrehumbert, 1984; Anderson & Cooper, 1986) que afirmam que os valores altos variam consideravelmente com o uso de uma maior inclinação melódica enquanto os valores baixos variam pouco. Assim, em face ao uso de uma tessitura¹ mais estreita na produção da criança com AD, somente valores do topo de variação vocal são afetados, enquanto a frequência mínima permanece inalterada (FIG. 13).

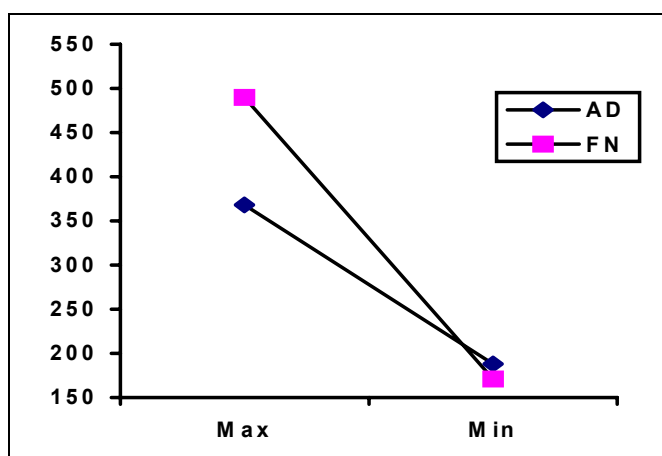


FIGURA 13 - Demonstrativo da interação das frequências máxima e mínima e dos grupos de falantes normais e apráxicos (*Corpus C*)

Estes resultados confirmam os de Reis (1995), que, ao examinar a evolução da curva de F0 em enunciados declarativos no português brasileiro, constatou que os valores de

¹ Também denominada “escala melódica do falante”, a tessitura equivale ao intervalo cujos limites são os valores mais altos e mais baixos de F0 (Cagliari & Massini-Cagliari, 2001).

freqüência mínima eram os mais estáveis. Nossos resultados se aproximam também da constatação de estudos que se desenvolveram dentro da perspectiva da teoria auto-segmental, como o de Liberman & Pierrehumbert (1984). Para representar fonologicamente o padrão de entonação declarativa (H*L-L%) produzido com sete diferentes graus de ênfase, esses autores identificaram três alvos tonais e extraíram os valores referentes a estes de cada um dos contornos de F0. O exame dos valores obtidos nas diversas variações melódicas levou à constatação de que uma maior ênfase resultou em picos mais altos de F0, enquanto os valores mais baixos de F0 - os valores de L% que definem a base da tessitura do falante - permaneceram fixos.

Na teoria AM, os quatro níveis de “fonemas melódicos” anteriormente propostos por Pike (1945), os cinco propostos por Halliday (1970) e os sete, por Crystal (1969), foram reduzidos a dois níveis distintivos (*i.e.*, H e L).² As designações de variação em altura nos níveis H (alto/A) e L (baixo/B) permitiram à teoria AM incorporar simultaneamente contrastes fonológicos e variações paralingüísticas. Especialmente no sistema proposto por Pierrehumbert (1987), onde não há nenhuma relação hierárquica entre os acentos melódicos de um dado enunciado, uma escolha de variação melódica com função expressiva é permitida a cada novo acento. Embora as variações em altura não afetem necessariamente a representação fonológica, diferenças na inclinação melódica são fatos fonéticos, talvez, facilmente identificados por qualquer ouvinte não-treinado. Por essa razão, as variações melódicas tornam-se importantes e necessárias, podendo servir de parâmetro na distinção entre um indivíduo apráxico e um não-apráxico (FIG. 14).

² As abreviaturas do inglês Low e High representadas pelas letras L e H, e que foram substituídas pelas letras B (baixo) e A (alto) neste trabalho, continuam a ser utilizadas nas citações de trabalhos, em inglês, com base na teoria auto-segmental e métrica.

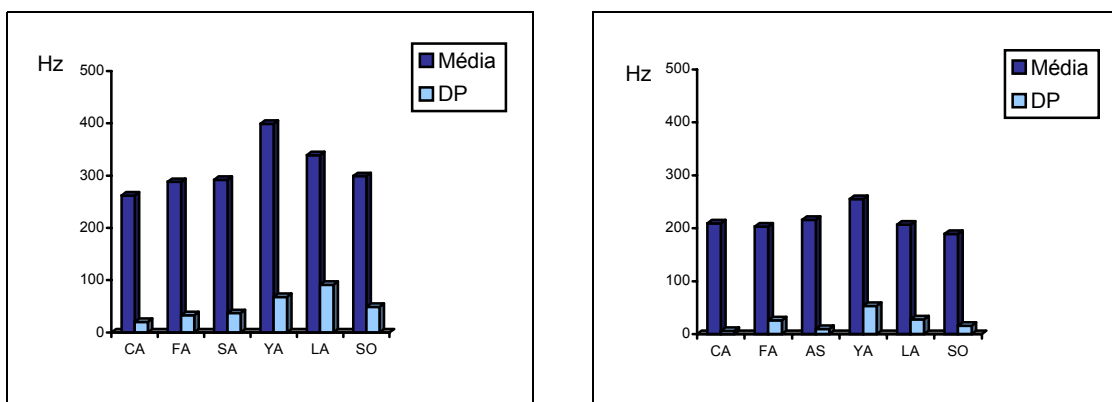


FIGURA 14 - Valor médio das freqüências máxima e mínima por informante
Médias e desvio padrão (em Hertz) da freqüência máxima (à esquerda) e mínima (à direita) para os falantes com apraxia (CA, FA, SA) e os falantes normais (YA, LA, SO).

4.1.2 Amplitude melódica em escala normalizada

A descrição fonética da entonação realizada através da comparação dos resultados de diferentes informantes requer que se incorpore algum tipo de normalização que neutralize diferenças físicas individuais (devidas ao sexo, idade ou qualquer outra característica física). Os modelos de normalização surgiram da necessidade de comparar uma determinada altura – mais precisamente o tom de uma língua tonal – dentro de uma escala de alturas que constitui a própria tessitura do falante (Earle, 1975; Rose, 1987). Para executar este procedimento, aconselhável e necessário, adotou-se uma proposição simples destes modelos que é a de designar-se um valor de 100 para o topo da variação total de F0 e o valor 0 para a base de variação total para cada falante. Neste estudo, em particular, partiu-se do exame das freqüências superiores do *corpus* C e atribuiu-se o valor de 100 ao valor mais alto de F0 alcançado pelo grupo de falantes na idade de 10 anos (apráticos e não-apráticos). Os resultados estão expostos na FIG. 15, onde, na escala de porcentagem, foram convertidas as médias das freqüências máxima, usual e mínima para cada grupo de falantes.

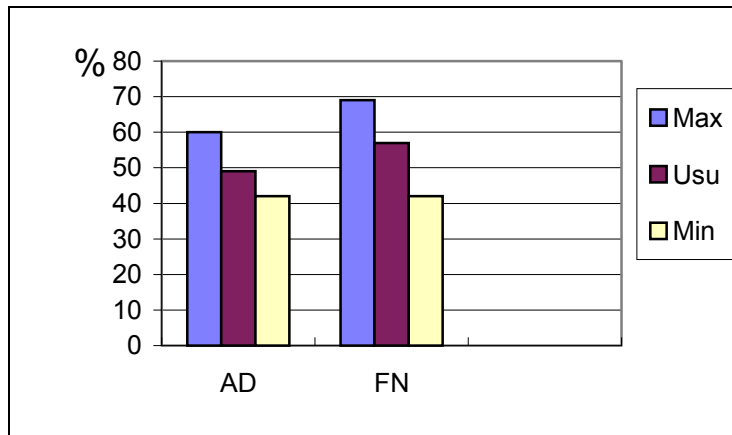


FIGURA 15 - Escala normalizada das médias de frequências máxima, usual e mínima no grupo de falantes com AD e FN

A tessitura, em escala normalizada, se apresenta de fato expandida nos falantes normais. Isto se deduz nos valores mais altos alcançados no nível médio (frequência usual) e no nível alto (frequência máxima), enquanto se mantém relativamente constante o nível mais baixo (frequência mínima). Alguns estudiosos discutem, entretanto, a aparente constância do rebaixamento de final de enunciado. Ladd & Terken (1995) afirmam que o rebaixamento final é levemente afetado pela elevação extremada de voz. Liberman & Pierrehumbert (1984) e Pierrehumbert (1987) discutem o fato de que, ao elevar a voz, não se trata de uma questão apenas de elevar os alvos, proporcionalmente, de um ponto fixo de referência que se encontra na base de variação vocal do falante, mas isso envolve também modificações dos supostos níveis de referência.

4.1.3 A escala linear e a escala logarítmica

Na seção anterior, utilizamos modelos de normalização para descrever como falantes apráxicos e não-apráxicos se comparam quanto às alturas médias utilizadas. Na medida em que aplicamos este procedimento, estamos propondo que a comparação seja

efetuada com base na possibilidade de alturas (tessitura) que pode alcançar um falante na idade de 10 anos. Com efeito, a escala de porcentagem foi definida pelo grupo total de falantes, tendo os FN exibido maior variação em alturas.

Por outro lado, essa comparação pode ser efetuada com base em outras escalas. Nos estudos de entonação, a melodia de fala pode ser expressa em Hz ou em semitons.³ Neste estudo, estas duas unidades de descrição deverão ser suficientes para verificar se alguns falantes utilizam uma tessitura mais ampla (larga) comparativamente a outros que utilizem uma tessitura mais estreita (restrita).

Na medida em que utilizamos a escala logarítmica (semitons), ou mesmo a escala linear (em Hertz), estamos adotando um meio de comparar como indivíduos, que compartilham um mesmo registro – *overall level*, segundo Ladd (1996) -, estão, de fato, utilizando sua F0 superior e inferior em termos de intervalo. Para procedermos com relação a esta descrição fonética, foi aqui adotado o mesmo *corpus C* e consideradas as médias simples, por informante, nas frequências máxima, usual e mínima. Conforme demonstrado nas FIG. 16 e 17, as crianças do grupo FN foram as que apresentaram uma maior variação da frequência usual e máxima em relação à frequência mínima. Este grupo exibiu uma expansão geral de fala, ou seja, uma variação ampla de frequências usadas, com conseqüente aumento nos valores de frequência durante a produção de fala ordinária.

³Uma terceira escala de medida seria aquela proposta por Hermes & Gestel (1991), derivada de experimentos perceptivos, nos quais ficou constatado que a equivalência perceptiva do tamanho de movimento melódico é melhor expressa através da escala ERB – *equivalent rectangular bandwidth*. A escala ERB, de natureza psicofísica, se coloca como um meio termo entre a escala linear e a escala logarítmica de semitons.

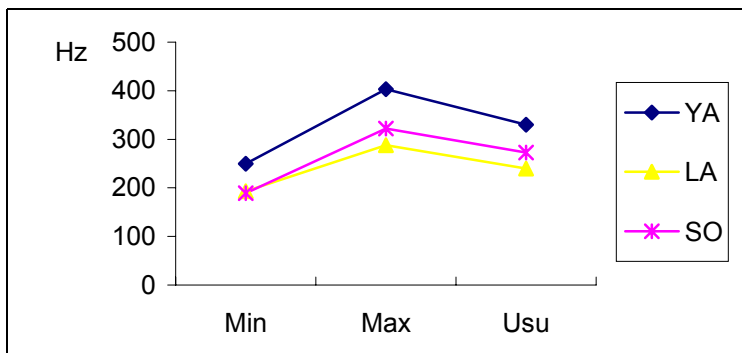


FIGURA 16 - Escala linear de frequências dos FN

Representação dos valores médios de frequência mínima, máxima e de frequência usual (Hz) para cada falante do grupo de controle (YA; LA; SO) no contexto de fala espontânea (*corpus C*).

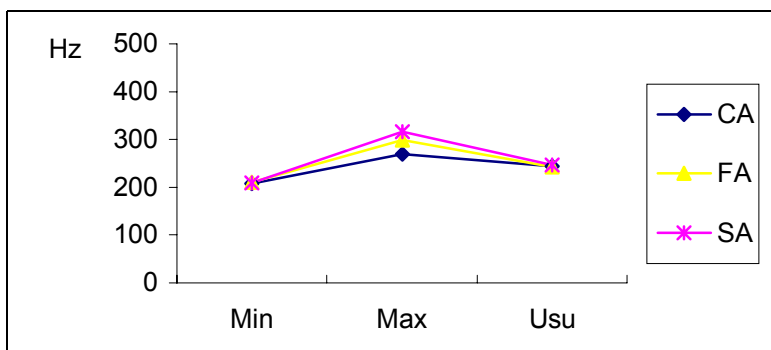


FIGURA 17 - Escala linear de frequências dos falantes AD

Representação dos valores de frequência mínima, máxima e de frequência usual (Hz) para cada falante com apraxia (CA; FA; SA) no contexto de fala espontânea (*corpus C*).

Uma outra forma de exibir estes mesmos dados é através da escala logarítmica de frequência musical. A escala logarítmica tem a vantagem de oferecer dados para comparação, especialmente quando estiverem sendo comparados os movimentos melódicos utilizados por homens, por mulheres ou por crianças em diferentes regiões de frequência. A variação melódica usada por mulheres parece bem menor que aquela

utilizada por homens quando expressa em semitons, mas ao mesmo tempo parece maior se expressa numa escala linear.⁴

Neste estudo, onde participam indivíduos de mesma faixa etária, e cuja diferença em sexo não deve resultar em diferenças no uso de frequência fundamental, a variação completa de altura, seja esta expressa na escala logarítmica ou na escala linear, permite a comparação direta entre os dois grupos.

TABELA 2

Tessitura em fala conversacional

	Versão logarítmica	Versão linear
Falantes normais	8 semitons	283 Hz
Falantes apráxicos	5 semitons	161 Hz

NOTA - Resultado por grupo: variação individual mais ampla alcançada por um falante AD e um FN nas escalas logarítmica e linear.

Conforme demonstra a TAB. 2, a análise do movimento melódico individual mais amplo realizado no grupo de crianças falantes normais demonstrou ter esse uma

⁴ A distância relativa entre 2 tons pode ser expressa no intervalo de frequências (Hertz) ou no intervalo musical (em semitons) cuja unidade básica é a oitava musical. Cada oitava contém 12 intervalos chamados semitons que, por sua vez, estão representados no teclado do piano pela distância entre quaisquer duas teclas adjacentes, seja branca ou preta (Randel, 1986). A sensação de duas alturas separadas por uma oitava é reconhecida universalmente como sendo de tons equivalentes. Entretanto, em decorrência da constituição do sistema auditivo humano, a sensação subjetiva de equivalência dos intervalos melódicos separados por uma oitava não corresponde à diferença relativa dos intervalos de F0 quando realizados em diferentes regiões de frequência. Nos registros mais graves, menor distância em Hz será necessária para produzir a mesma sensação auditiva. Considerando-se os níveis de altura compatíveis com a produção da linguagem falada, podemos tomar como exemplo o intervalo de uma oitava de um D03 para um D04. Este intervalo requer uma mudança de frequência de 261.65 Hz para 523.3 Hz, uma diferença de 261.65 Hz, ao passo que, para obtermos uma oitava de um D02 para um D03, precisaremos de uma mudança de 130.8 Hz para 261.6 Hz, o que implica em uma diferença de apenas 130.8 Hz.

extensão que é, aproximadamente, duas vezes maior que aquela observada no grupo de crianças com apraxia. Com base nos dados obtidos, podemos concluir pela existência de uma tessitura melódica *especial* na condição apráxica de fala.

4.1.4 Taxa de mudança melódica

Se, na maioria dos estudos entonativos (Pike, 1945; Halliday, 1970; Crystal, 1969), a análise da entonação das línguas deu ênfase à amplitude de variação melódica, a partir da aplicação da teoria AM (Lieberman, 1975; Pierrehumbert, 1987), o tempo, no qual essas variações melódicas ocorrem, tornou-se o parâmetro privilegiado de análise.

A velocidade de movimento deve tornar-se uma dimensão de análise na fala de indivíduos portadores de um transtorno de fala, cuja natureza pressupõe problemas de coordenação do movimento no tempo. Além das restrições de velocidade articulatória (Cf. 4.2.1 deste capítulo), supomos que deveria haver possíveis restrições na velocidade de mudança de frequência fundamental. A frequência fundamental tem um papel na conexão das sílabas acentuadas (Lindblom *et al.*, 1981) e requer uma duração mínima para ser produzida ou ser perceptivelmente efetiva. Do mesmo modo que uma transição articulatória requer um tempo mínimo, ótimo de execução do programa motor,⁵ a transição de um alvo melódico ao outro deve requerer um período mínimo de execução, o qual deve se encontrar expandido na condição de fala apráxica.

⁵ No que concerne à duração de segmentos vocálicos, Klatt (1975) pôde concluir que as vogais tornam-se incompressíveis a partir de um certo ponto que está em torno de 45% de sua duração intrínseca.

Nossa hipótese inicial, portanto, era de que a velocidade na qual indivíduos apráxicos realizam mudanças melódicas estaria reduzida quando comparada com a velocidade das mudanças melódicas encontrada em falantes normais. Para procedermos a esse exame, foram extraídos da curva de F0 os valores referentes ao ponto inicial e final de cada movimento de descida melódica na sílaba de maior proeminência – a última sílaba tônica de enunciados de tonicidade neutra. Esses valores, no eixo da escala de F0 e no eixo do tempo, constituem o intervalo melódico e o temporal de cada movimento de descida. O cálculo da proporção entre o intervalo melódico (Hertz) e a duração total do movimento melódico (segundos) que ocorre na vogal das sílabas proeminentes resultou na taxa de mudança melódica que está representada na FIG. 18. Como formulada inicialmente, foi constatada a hipótese de que crianças com AD exibem velocidade de movimento melódico reduzida.

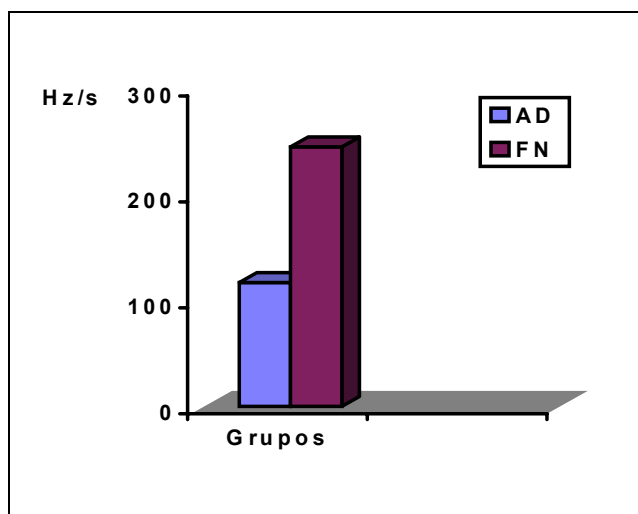


FIGURA 18 - Velocidade da descida do movimento melódico na vogal das sílabas nucleares para os grupos de FN e AD

Nossos resultados parecem, todavia, uma decorrência óbvia se examinados sob a perspectiva do modelo de Eindhoven (t'Hart *et al.*, 1990). Naquele modelo, a extensão

do intervalo melódico é o produto da duração do movimento pela taxa de mudança, sendo este sempre ajustado pela variação destas duas variáveis que o compõem. Deste modo, a velocidade de mudança melódica, que é uma dimensão descritiva do movimento melódico, pode manifestar-se reduzida como resultado de um intervalo melódico que já sabemos encontrar-se reduzido na fala apráxica (Cf. 4.1.1).

4.1.5 Parâmetro de F0: algumas conclusões

A descrição que se pretendeu aqui foi a de demonstrar como os dois grupos de falantes examinados lidam com o parâmetro de F0 ao produzirem sentenças declarativas neutras no contexto de conversação. Os resultados demonstram que os dois grupos examinados apresentam comportamento análogo no uso da frequência mais baixa dos enunciados, sendo que é nas frequências médias e nos valores mais altos alcançados que os dois grupos se distinguem.

À constatação de uma extensão de movimento melódico reduzido, seguiu-se a verificação de que a velocidade deste movimento encontra-se também reduzida para o grupo de pesquisa quando comparado ao grupo de controle. É importante ressaltar que uma descrição lingüística da entonação dispensa o exame como este aqui proposto. A descrição do tipo de contorno melódico tem natureza lingüística, enquanto o grau de proeminência e o grau de ênfase encontram-se no âmbito da descrição fonética (Lieberman & Pierrehumbert, 1984). A escolha pela descrição da tessitura na fala da criança com AD seguiu uma base intuitiva, inicialmente sob a hipótese de que haveria problemas de implementação fonética nesta patologia de fala, o que foi de fato constatado.

4.2 Duração

O recurso do programa *Winpitch* (Martin, 1999) de exibir duas ou mais ondas simultaneamente permitiu-nos verificar, já numa inspeção inicial, que velocidade de fala é um problema na apraxia.

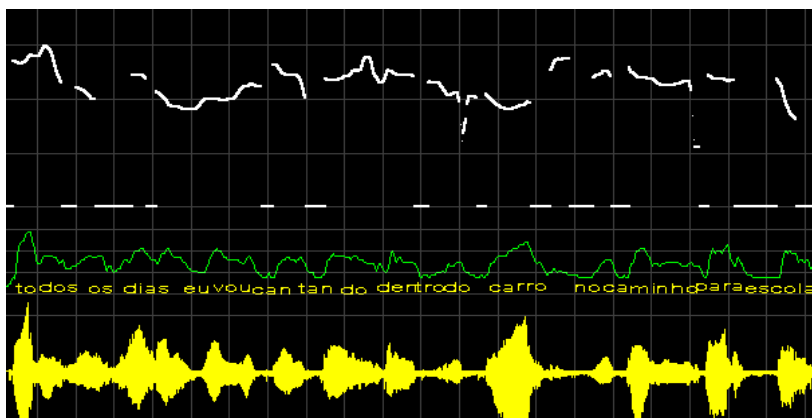


FIGURA 19 - Sentença de 25 sílabas produzida por FN
Curva de F0, curva de intensidade e oscilograma (de cima para baixo) da sentença “*todos os dias, eu vou cantando dentro do carro no caminho para a escola.*”, com duração total de 4.218 segundos quando produzida por um falante normal (*Corpus F. Inf. SO*).

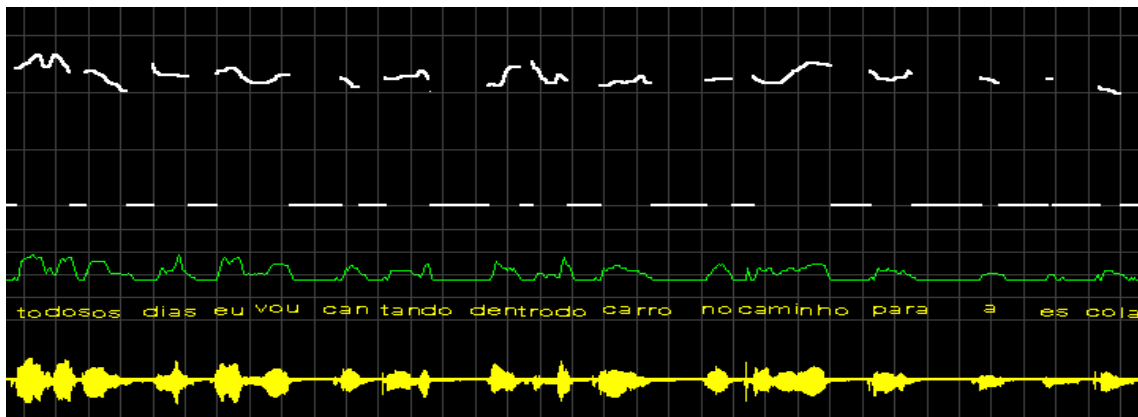


FIGURA 20 - Sentença de 25 sílabas produzida por falante com AD
Curva de F0, curva de intensidade e oscilograma (de cima para baixo) da sentença “*todos os dias, eu vou cantando dentro do carro no caminho para a escola.*” com duração total de 7.131 segundos quando produzida por um falante com apraxia (*Corpus F. Inf. CA*).

Conforme exemplificam as FIG. 19 e 20, os traçados acústicos das sentenças produzidas por indivíduos apráxicos se mostram, via de regra, com o dobro de extensão da forma da onda de fala das mesmas sentenças produzidas por indivíduos falantes normais.

De modo a quantificar essa constatação preliminar, procuramos examinar qual seria a duração média de uma sílaba produzida por um falante com AD e compará-la com a dos indivíduos do grupo de controle. Para que fosse possível controlar, parcialmente, as diversas fontes de variação no exame da duração (Lehiste, 1970; Lindblom *et al.*, 1981, Di Cristo & Hirst, 1986), consideramos apropriado examinar um *corpus* equivalente para os dois grupos de informantes. Para a análise, portanto, definiu-se pela utilização dos *corpora* de fala lida, o *corpus* de Fraseamento e o de Alinhamento (de agora em diante denominados *corpus* F e *corpus* A, respectivamente).

A medida de velocidade de fala ou taxa de elocução foi, então, realizada com base na proposta de Zebrowski (1994), onde se sugere que 2 cursores sejam posicionados na forma da onda acústica, delimitando-se assim o início e o final de cada enunciado. Em seguida, essa duração total do enunciado, medida acusticamente em milissegundos e que inclui pausas e disfluências de fala, foi dividida pelo número de sílabas que o constitui. Os resultados demonstraram que a duração das sílabas por enunciado foi, em média, de 172 ms. para os falantes normais, enquanto os falantes com apraxia exibiram duração média da sílaba em torno de 210 ms.⁶

⁶ Levelt (1991) comenta que, para a língua inglesa, os resultados de estudos diversos convergem para o mesmo marco, ou seja, uma duração silábica média de 150 ms.

Uma outra observação relativa à velocidade de fala diz respeito à maior facilidade encontrada na tarefa de segmentação manual dos segmentos vocálicos e consonantais da produção de indivíduos com apraxia do que na da produção de um falante normal. A neutralização de vogais, bem como as elisões freqüentes realizadas pelo falante normal exigem que o investigador sempre retome blocos maiores para se inteirar do que, de fato, foi implementado em um dado segmento de fala. O falante apráxico, por sua vez, em decorrência da velocidade de fala reduzida, tende a se manter fiel à seqüência segmental (obviamente quando os problemas de natureza segmental tais como substituições, omissões e distorções dos sons de fala já se encontram superados no decorrer do desenvolvimento de linguagem destas crianças), apresentando uma freqüência (12%) de centralização vocálica discretamente menor que aquela exibida por falantes normais (14%), bem como um menor número de apagamento das vogais postônicas (26%) do que aquele verificado no grupo de controle (44%).

4.2.1 Dos sons de fala

Uma vez verificado que a duração constitui um dos aspectos importantes na caracterização da fala do apráxico, decidimos proceder a este exame. O estudo da duração envolve um grande número de variáveis que nem sempre podem ser controladas. Para o exame da duração dos fones, mais uma vez nos detivemos sobre as possíveis variáveis que exercem efeito sobre o resultado final em um estudo de duração. Como já discutido previamente (Cf. seção 2.2.2), o falante, enquanto tal, sabe que cada som tem um tempo intrínseco, inerente a ele mesmo por razões de natureza articulatória

(i.e., um som /a/ é inerentemente mais longo que um /i/ em decorrência do *status* articulatorio de cada um deles).

Além do tempo intrínseco do fone, há os efeitos contextuais. A sílaba /pa/ do enunciado eu/ o encontrarei /no pátio// é uma sílaba mais longa, não só porque é uma sílaba tônica e porque pertence a um pé métrico menor, mas, também, porque é a última sílaba tônica de um enunciado. Todos esses fatos em conjunto vão tornar a sílaba /pa/ extremamente longa em relação a todas as sílabas que a precedem, fazendo com que fique bastante complexo o estudo da duração.

Para examinar a duração dos segmentos na fala de nossos informantes, era preciso considerar a duração dos sons de fala presentes nos nossos *corpora* como um todo (*Corpora* A, C, F) para obtermos um número representativo de dados. A análise se procedeu sobre um total aproximado de 1800 fones constituintes de 500 sílabas não-acentuadas e 350 sílabas acentuadas. Sobre esta amostra, foi calculada a média e o desvio-padrão da duração dos segmentos que pertencessem às sílabas acentuadas. Por outro lado, o fato de a duração constituir o parâmetro privilegiado do acento em diferentes línguas levou-nos a querer considerar todos os segmentos que constituíssem sílabas acentuadas, exceto a tônica final do enunciado, cujo alongamento interferiria sobremodo na duração dos segmentos de *corpora* sobre os quais não houve controle fonético (segmental). Adotamos, pois, a mesma dicotomia adotada por Lindblom *et al.* (1981), que, após constatarem que a duração da vogal é mais longa em palavras de final de frase (alongamento final), sem que esta tendência se verifique em outras posições de sentença, passaram a considerar somente dois tipos de posição na sentença: a posição

final e a posição não-final de enunciado. No nosso caso, em que não temos controle fonético dos sons consonantais e vocálicos que aparecem no âmbito do acento frasal na produção de declarativas neutras, achamos prudente desconsiderar a duração de segmentos em posição final de frase.

Conforme representação nas FIG. 21 e 22, e 23 e 24 apresentadas nas páginas seguintes, é possível observar que todos os segmentos, consonantais e vocálicos, são mais longos na produção de fala apráxica.

Neste ponto, acatamos a argumentação de alguns autores (Rosenbek & Wertz, 1972; Darley *et al.*, 1978) para quem as anormalidades prosódicas estão de certo modo condicionadas às dificuldades articulatórias. A partir da análise acústica das produções de indivíduos adultos com apraxia, Kent & Rosenbek (1983) concluíram que a velocidade é uma questão central deste distúrbio. Diante de evidências extensas envolvendo a duração dos segmentos de fala, torna-se pertinente a argumentação desses autores de que a velocidade articulatória reduzida, bem como um alongamento no tempo de transição e as pausas prolongadas entre sílabas constituem padrões que, por si só, já servem para descrever a anormalidade prosódica na apraxia.

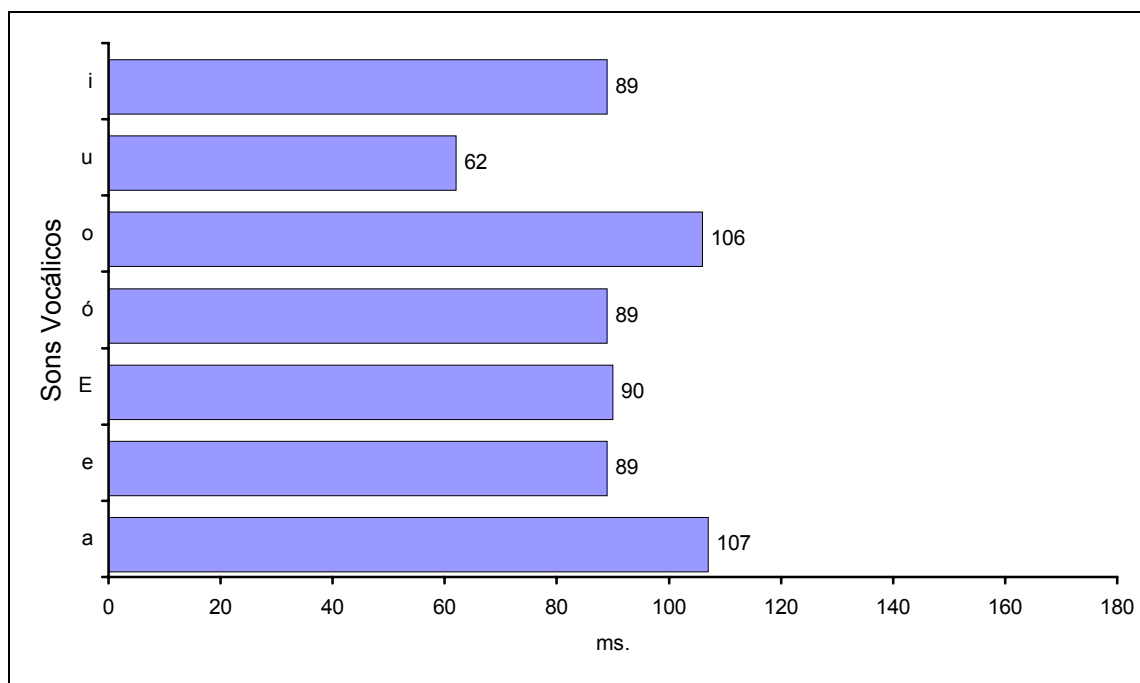


FIGURA 21 - Duração média das vogais em sílabas acentuadas na produção de FN (*corpora A, C, F*)

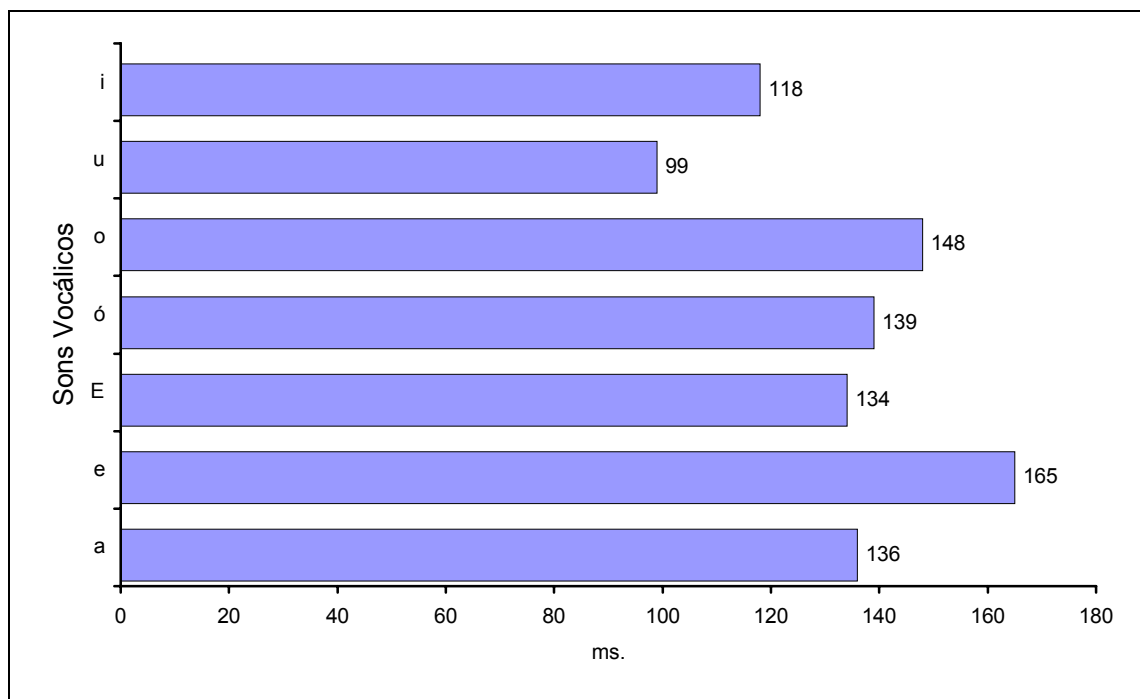


FIGURA 22 - Duração média das vogais em sílabas acentuadas na produção de falantes com AD (*corpora A, C, F*)

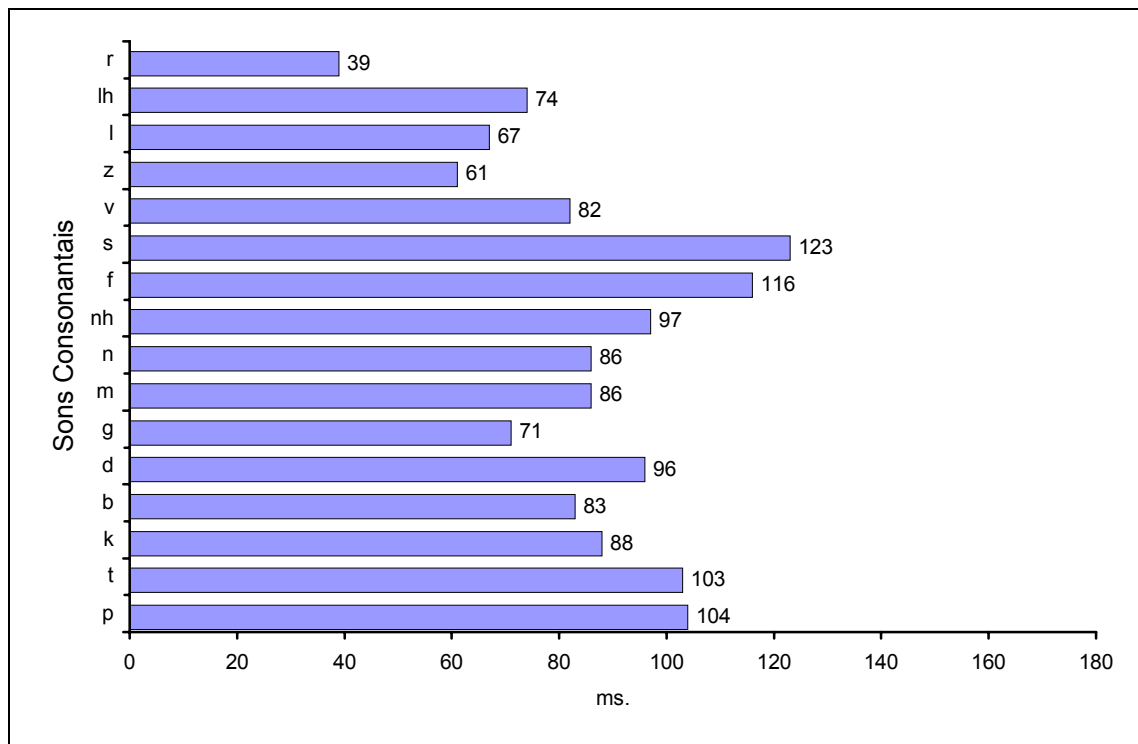


FIGURA 23 - Duração média das consoantes em sílabas acentuadas na produção de FN (*corpora A, C, F*)

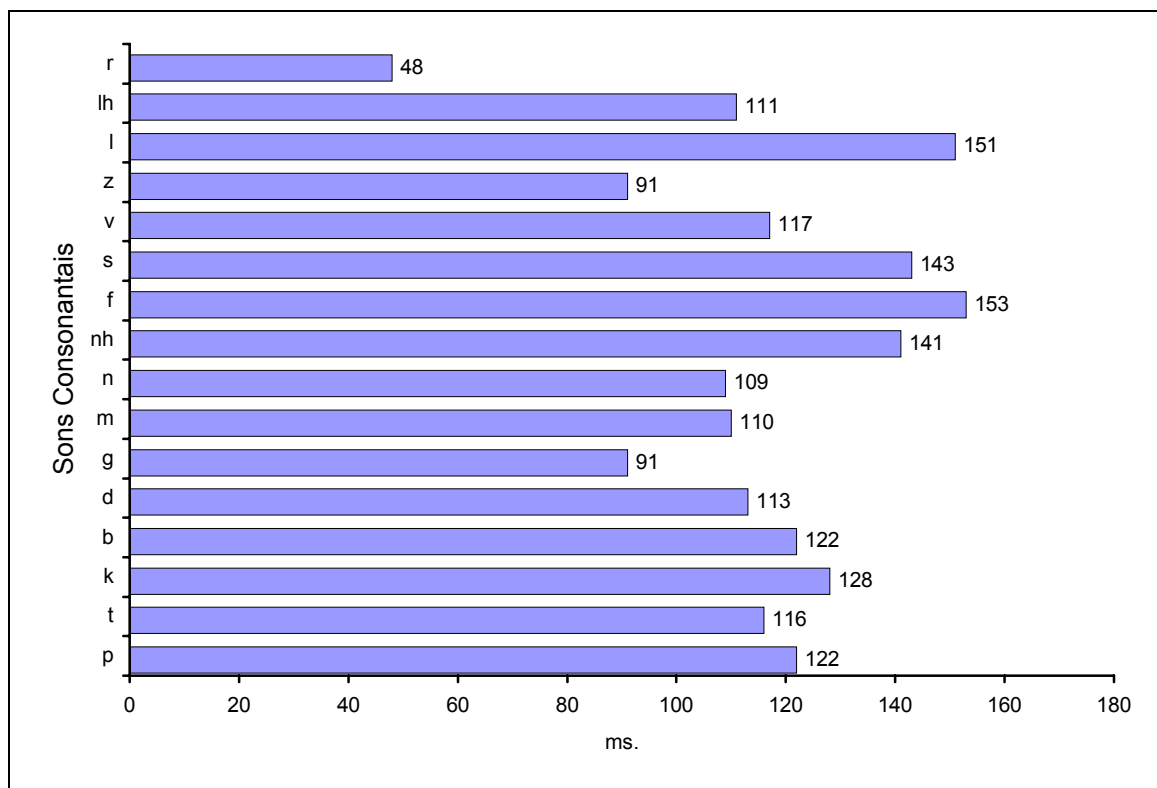


FIGURA 24 - Duração média das consoantes em sílabas acentuadas na produção de falantes com AD (*corpora A, C, F*)

O exame dos parâmetros articulatórios relativos ao modo de articulação, ao ponto de articulação e ao vozeamento revela que as crianças - tenham elas história de desenvolvimento normal de fala ou história de apraxia de desenvolvimento - à idade de 10 anos, seguem o mesmo padrão de produção observado em adultos (Reis, 1995), para quem as consoantes não-vozeadas são mais longas que as consoantes vozeadas. Por outro lado, as consoantes anteriores (labiais e alveolares) são mais longas que as posteriores (velares), somente para falantes normais, mas não para os informantes com apraxia, para quem os sons posteriores /k/ e /ŋ/ apresentam-se extremamente alongados. Para a consoante /k/, em particular, existe uma diferença altamente significativa na comparação dos valores médios do grupo de apráxicos e não-apráxicos ($p=0,000$).

Os nossos dois grupos de crianças se comportaram de modo equivalente aos adultos (Reis, 1995) no que concerne ao modo de articulação, visto que as fricativas se aproximam em tempo à duração dos sons oclusivos. As líquidas são marcadamente os mais breves sons consonantais para indivíduos falantes normais do português, sejam estes adultos ou crianças. Entretanto, aqueles que apresentam apraxia só compartilham desta característica no que diz respeito ao tepe alveolar /r/, o mais breve dos sons consonantais (40 ms.). Em contrapartida, a produção das líquidas /l/ e /ʎ/ se apresenta, nestes indivíduos, significativamente mais alongada que a média exibida por falantes do grupo de controle. Porém, somente para a consoante /l/ foi encontrada uma diferença significativa ($p=0,035$) na comparação dos valores médios exibidos por crianças com AD e FN.

TABELA 3

Duração Média das Consoantes

Consoantes	Média (Desvio-padrão)		Valor-p ¹
	Apráxicos	Não-apráxicos	
b	112,2 (26,7)	82,6 (18,2)	0,021
k	127,9 (21,6)	88,1 (25,5)	0,000
d	112,5 (46,4)	95,9 (31,9)	0,242
f	152,7 (39,1)	115,9 (46,5)	0,120
g	90,9 (24,0)	70,6 (14,7)	0,066
ʒ	143,6 (80,4)	-	-
l	151,0 (131,0)	66,6 (15,6)	0,035
m	110,2 (31,5)	86,2 (26,4)	0,022
n	109,2 (37,3)	86,3 (23,3)	0,142
ɲ	141,0 (17,0)	97,0 (31,1)	0,330
p	121,8 (40,0)	104,0 (44,2)	0,581
r	48,5 (12,6)	39,3 (21,8)	0,570
s	142,6 (49,3)	122,5 (37,6)	0,143
z	91,0 (51,4)	60,8 (12,4)	0,333
t	116,1 (34,6)	102,9 (31,9)	0,174
ʎ	111,0 (25,5)	74,0 (1,41)	0,289
v	117,0 (40,2)	82,3 (15,9)	0,199
h	77,3 (29,5)	55,0 (28,0)	0,235

NOTA - ¹Teste t para comparação de médias que assumem variâncias diferentes. Resultados da duração média de segmentos consonantais produzidos em sílabas acentuadas pelos grupos pareados AD e FN (*corpora* A, C, F).

Conforme os resultados exibidos na TAB. 3, nos segmentos consonantais amostrados,⁷ existe diferença estatisticamente significativa entre os grupos apenas quanto à duração das consoantes [b] (p=0,021), [K] (p=0,000), [l] (p=0,035) e [m] (p=0,022). Consideramos por outro lado, que, se a amostra fosse mais ampla, esta diferença seria identificada para um maior número de consoantes. Levando-se em conta que as médias simples para todos os sons consonantais são maiores na fala apráxica que na produção

⁷ Os segmentos /ʃ/ e /ʒ/ não foram submetidos ao procedimento estatístico uma vez que o número de ocorrências não era suficientemente representativo em nossa amostra de fala.

de um FN, o que se espera é obter valores de p cada vez menores na medida em que aumentam os dados para aplicação de procedimentos estatísticos.

Nas vogais, cuja amostra é mais representativa, constata-se bem esse fato. O exame dos valores médios obtidos pelos dois grupos de informantes na duração das vogais revela não existir diferença estatisticamente significativa apenas para as vogais [o] ($p=0,052$) e [u] ($p=0,326$).

TABELA 4

Duração Média das Vogais

Vogais	Média (Desvio padrão)		Valor-p ¹
	Apráxicos	Não-apráxicos	
a	136,3 (53,1)	107,0 (43,2)	0,005
ɛ	134,1 (55,4)	89,9 (22,4)	0,011
e	165,1 (48,6)	89,4 (33,0)	0,000
i	117,8 (50,9)	88,9 (41,7)	0,008
ɔ	139,2 (51,3)	88,9 (19,0)	0,004
o	148,4 (70,7)	106,3 (50,1)	0,052
u	99,0 (47,0)	62,3 (17,1)	0,326

NOTA - ¹ Teste t para comparação de médias que assumem variâncias diferentes. Resultados da duração média de segmentos vocálicos produzidos em sílabas acentuadas pelos grupos pareados AD e FN (*corpora* A, C, F).

Nossos resultados, contudo, diferem da argumentação de Lindblom (1968), para quem as vogais abertas tendem a ser um pouco mais longas que as vogais fechadas, em decorrência da diferença na magnitude de abertura da mandíbula entre estes dois conjuntos de sons. Essa distância articulatória que, por ser maior, demanda maior tempo de produção, não pode ser constatada no estudo da duração média das vogais para nossas crianças FN e com AD. Por outro lado, uma instabilidade articulatória pode ser verificada na produção dos segmentos de fala pelo grupo de crianças com apraxia, cujas médias de desvio-padrão, tanto para as vogais (54ms.) quanto para as consoantes

(41ms.), equivalem, aproximadamente, ao dobro das médias dos desvios verificadas no grupo de falantes normais (32ms. e 25ms. para sons vocálicos e sons consonantais, respectivamente), o que denota, com isso, uma maior variabilidade de produção.

4.2.2 Das sílabas

Um segundo aspecto concernente à duração foi a proposta em examinar a proporção relativa de duração das sílabas acentuadas e não-acentuadas dentro de um enunciado completo. Cabe aqui lembrar que no estudo de Shriberg *et al.* (1997) o “acento igual e excessivo” foi o comportamento predominantemente utilizado para caracterizar a fala de crianças com apraxia, tendo sido este codificado sob o rótulo *uso inapropriado de acento*. Este padrão de produção é, segundo os autores, consistente com os três “padrões disprosódicos” descritos por Kent & Rosenbek (1983) em adultos com apraxia, cuja fala é caracterizada por i) prolongamentos articulatórios; ii) “segregação” de sílabas e iii) alongamento de vogais normalmente não-acentuadas.⁸

O “acento inapropriado”, que se validou como o único critério capaz de diferenciar, de forma significativa, crianças com apraxia de outro grupo de crianças com problema de fala (Shriberg *et al.*, 1997b), parece consistente com a percepção clínica que descreve costumeiramente estas crianças como aquelas que “soam diferente”. A fala destas, que é descrita *como se cada sílaba no enunciado tivesse um acento igual*, deve apresentar

⁸ Prolongamento articulatório é definido por esses autores como sendo uma extensão dos segmentos consonantais e, especialmente, os vocálicos, gerando a impressão de um atraso geral de todos os movimentos de fala. A “segregação” de sílabas, por sua vez, diz respeito a pausas prolongadas entre uma sílaba e outra, gerando grandes intervalos entre sílabas no fluxo de fala.

uma regularidade (ou uniformidade) temporal, na qual o contraste na duração entre sílabas acentuadas e não-acentuadas fica eliminado.

No seu estudo sobre a interação do acento, a entonação e o ritmo, Reis (1995) pôde constatar que no português brasileiro, bem como em outras línguas, a sílaba acentuada tem, em média, o dobro da duração da sílaba não-acentuada, tendo a vogal um papel essencial no alongamento da sílaba acentuada. De fato, o exame da proporção relativa entre a duração de sílabas acentuadas e não-acentuadas na fala de nossas crianças de 10 anos, falantes normais, reforça os dados de indivíduos adultos, visto que a média de duração das sílabas acentuadas nestas crianças foi de 254 ms. (DP=95) em oposição a 131ms. (DP=59) de duração das sílabas não-acentuadas. Entretanto, a duração proporcional entre sílabas acentuadas e não-acentuadas encontrada na fala de crianças normais (51%) não se verifica em crianças com apraxia. Essas produziram sílabas acentuadas com duração média de 196 ms. (DP=81) e 160 ms (DP=72) para as sílabas não-acentuadas, uma relação que equivale a dizer que a duração da sílaba não-acentuada corresponde a 4/5 do total da duração de uma sílaba acentuada na condição de fala apráxica.

A relação existente entre a duração média de sílabas acentuadas e de não-acentuadas por grupo de falantes é ilustrada na FIG. 25. Para essa análise, foram considerados enunciados de uma extensão silábica aproximada - enunciados de 7 a 9 sílabas-, de modo a controlar a interferência da velocidade de fala nos resultados obtidos. Considerando-se que quanto maior a extensão do enunciado a ser produzido pelo falante, maior é a velocidade de produção de fala - dos sons de fala propriamente ditos -

que ele tende a adotar,⁹ foram tomados para procedimento estatístico somente enunciados dessa extensão, produzidos em conversa espontânea (*corpus C*).

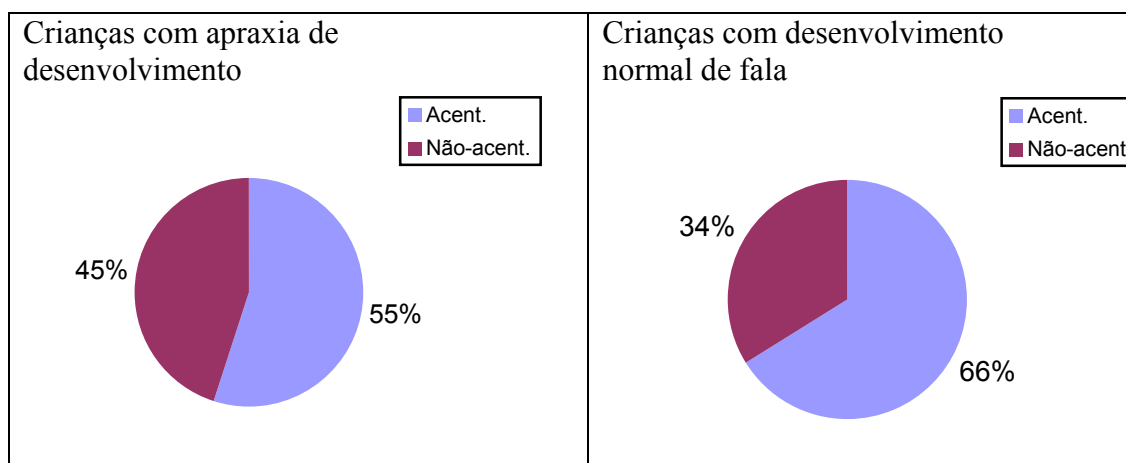


FIGURA 25 - Duração de sílabas acentuadas e não-acentuadas (enunciados de 7-9 sílabas)

Conclusão: estes resultados estão em consonância com aqueles de Colson (1988), que encontrou proporções reduzidas na duração de vogais acentuadas e não-acentuadas em três crianças com “*suspeita de apraxia de desenvolvimento*”. Este, entre outros estudos, (Yoss & Darley, 1974; Robin, 1991) sugere que, tal como adultos com apraxia, as crianças com este distúrbio apresentam uma dificuldade em desacentuar sílabas não-acentuadas, conduzindo a padrões de fala caracterizados pela falta de contraste prosódico. Essa “incompressibilidade” das sílabas átonas, além de conduzir a padrões de fala caracterizados pela falta de contraste prosódico, constitui uma variável importante a contribuir para a maior duração dos enunciados produzidos por falantes apráxicos (Cf. seção 4.2).

⁹ Em seu estudo sobre as variações do tempo de fala no sueco, Lindblom *et al.* (1981) já haviam constatado a tendência marcante de os segmentos diminuírem em tamanho na medida em que se aumenta a extensão da unidade à qual estes segmentos pertencem.

4.2.3 Das sílabas pretônicas e tônicas

Para realizar um estudo da duração na fala de nossos informantes, foi preciso considerar não somente a duração dos sons presentes em nosso *corpus*, mas também os valores de duração que permitissem a descrição da entonação, ou seja, foi preciso examinar a duração da sílaba que recebe o acento frasal e a duração da sílaba que a precede imediatamente.

As tabelas abaixo (TAB. 5 e TAB. 6) exibem a duração média das sílabas pretônicas e tônicas do grupo de crianças com apraxia e do grupo de controle. A análise estatística do *corpus* C e do *corpus* F indica que a sílaba que recebe o acento frasal é, em média, mais longa que a sílaba pretônica, tanto para falantes normais (58%), quanto para falantes apráxicos (52%). Os resultados de alongamento não foram considerados em separado para as vogais e para as consoantes na contribuição relativa que cada um destes segmentos exibe dentro da estrutura silábica como um todo. Isto se deve à argumentação de Campbell (1993), cujo estudo permitiu constatar que o alongamento tende a ser mais pronunciado nos segmentos iniciais de uma sílaba quando esta é proeminente e a ocorrer em segmentos finais de sílaba (coda) quando esta ocupa posição de fronteira prosódica. Visto que uma das sílabas consideradas para comparação - a sílaba tônica do enunciado - possui simultaneamente estas duas características, o alongamento foi considerado como um todo para a sílaba em questão.

TABELA 5

Duração das sílabas pretônica e tônica em falantes com apraxia

Falantes com apraxia	X (pret.)	DP (pretônica)	X (tônica)	DP (tônica)	N (total)
Informante CA	195	58	383	177	13
Informante FA	172	49	328	102	10
Informante SA	186	32	344	26	12

NOTA - Média dos valores (em ms.) das sílabas pretônica e tônica dos enunciados declarativos de crianças com apraxia de desenvolvimento em conversa espontânea (*corpus C*).

TABELA 6

Duração das sílabas pretônica e tônica em falantes normais

Falantes Normais	X (pret.)	DP (pretônica)	X (tônica)	DP (tônica)	N (total)
Informante LA	181	55	341	95	12
Informante SO	146	65	289	95	13
Informante YA	230	86	326	6	10

NOTA - Média dos valores (em ms.) das sílabas pretônica e tônica dos enunciados declarativos de crianças com desenvolvimento normal de fala em conversa espontânea (*corpus C*).

No que diz respeito à tônica do enunciado e à átona que a precede, o exame das médias por grupo de falantes revela que falantes com apraxia e indivíduos sem alterações na história de desenvolvimento de fala se comportam de maneira bastante similar. Exceto por uma maior variabilidade na duração média da sílaba que recebe o acento frasal, a duração das pretônicas e tônicas se equivale na produção destes dois grupos de indivíduos. Mais relevante foi a possibilidade de constatar que as sílabas tônicas apresentam-se mais longas que as átonas que as antecedem, constituindo a duração o correlato acústico do acento em português (Moraes, 1998) em crianças de 10 anos, apresentem elas desenvolvimento normal de fala ou apraxia de desenvolvimento.

4.2.4 Parâmetro da duração: algumas considerações

Tendo como propósito estudar como os dois grupos de informantes organizam o parâmetro da duração, foram observadas aqui a duração dos sons da fala, a duração das sílabas e a contribuição relativa dos dois tipos de sílabas – acentuadas e não-acentuadas – para a duração total do enunciado. Os resultados obtidos confirmam a tendência observada em outros transtornos de fala (Nickerson *et al.*, 1974, Darley *et al.*, 1978, Kent, 2000) de apresentar organização temporal diversa dos FN. A natureza deste desvio, embora não esclarecida, parece recorrente, merecendo portanto que a investigação prossiga neste sentido.

Ainda nesta seção, a duração, enquanto termo geral da fonética, serviu para elucidar algumas questões sobre o ritmo de fala de crianças com AD. A duração serve para indicar a *extensão* de tempo envolvido na articulação de um som ou sílaba, palavra, etc., bem como na distinção de uma sílaba ser breve ou longa. Foi tomando a sílaba como unidade de tempo que o estudo da duração aqui serviu para lançar alguma compreensão quanto ao ritmo de fala das crianças com AD.

4.3 Fraseamento

A tarefa de identificar grupos tonais sobre o contínuo da fala é um trabalho difícil e repleto de ambigüidades. Halliday (1970) não chega a oferecer critérios fonéticos mais detalhados para a segmentação dos grupos tonais, exceto pela indicação do elemento tônico que ajudaria a determinar a fronteira do grupo tonal. A pausa - silêncio que tende

a ocorrer nas fronteiras dos constituintes principais – não constitui um critério fonético para se delimitar grupos tonais dentro de um enunciado. Embora exista sempre uma pausa potencial na fronteira dos grupos tonais, esta nem sempre é realizada e, se presente, pode denotar nada mais que uma hesitação por parte do falante. Em face da falta de critérios seguros, a demarcação das fronteiras do grupo tonal acaba repousando, em grande parte, em bases intuitivas (Gebara, 1976).

À análise aqui realizada sobre a organização rítmica e melódica de enunciados equivalentes produzidos por informantes AD e FN procedeu-se com base em dados auditivos. A identificação da sílaba proeminente se viu subordinada “à competência” do sujeito-pesquisador, ou seja, a nossa capacidade de reconhecer/identificar as sílabas acentuadas, rítmica e melodicamente - no enunciado produzido. Para cada enunciado do *corpus* F, composto de 16 enunciados longos, foi proposto um fraseamento de referência (Cf. a separação por barras no Anexo B) de modo que a implementação executada era comparada à forma organizacional ideal.

4.3.1 Delimitação de grupos tonais: a organização rítmica

Nosso critério rítmico teve como base o pé métrico. Essa unidade, descrita primeiramente por Abercrombie (1967), se constitui de uma sílaba saliente e uma ou mais sílabas fracas ou não-salientes. A caracterização de uma sílaba como sendo saliente não é feita com base no acento lexical mas sim com relação à propriedade acentual da sílaba que se constitui em fala corrente. Palavras que não recebem o acento lexical passam a ser acentuadas dentro da emissão de uma frase enquanto o acento

lexical de palavras, como por exemplo na palavra oxítona *constituição*, tende a perder força, sendo deslocado para a sílaba inicial do vocábulo em um enunciado do tipo “constituição brasileira”.

Não existe, portanto, uma única maneira de se dividir uma frase em pés. A ênfase dada a diferentes sílabas acaba por definir diferentes unidades. Para determinar como nossos informantes organizaram sua produção, o *corpus* F foi examinado. Escutando-se a fala lida, gravada e editada, os pés realizados foram sendo definidos, sendo a sílaba saliente indicada com um traço sublinhado. Havendo dúvida durante esse procedimento de análise auditiva – e foram várias -, retomava-se a escuta do enunciado arquivado, repetindo-o em voz alta enquanto marcava-se o tempo com batidas da mão. Desse modo, tornou-se possível determinar o local do tempo forte, como delimitam o tempo forte de um compasso os instrumentistas e cantores ao tentar entender a organização rítmica de uma escrita musical. Uma vez identificado o tempo forte, ou seja, as sílabas tônicas, eram utilizadas barras conforme a marcação proposta por Abercrombie (1967). Seguindo-se esse procedimento até o final do *corpus* F, executamos o levantamento dos pés métricos, sendo, então, constatadas duas organizações rítmicas distintas entre os informantes (AD e FN). Ilustramos abaixo, com a divisão em pés e através do traçado acústico, a produção final de um enunciado composto por um total de 23 sílabas:

(FN) //para *distr*air um //pouco

(AD) //para *distr*a//ir //um //pouco

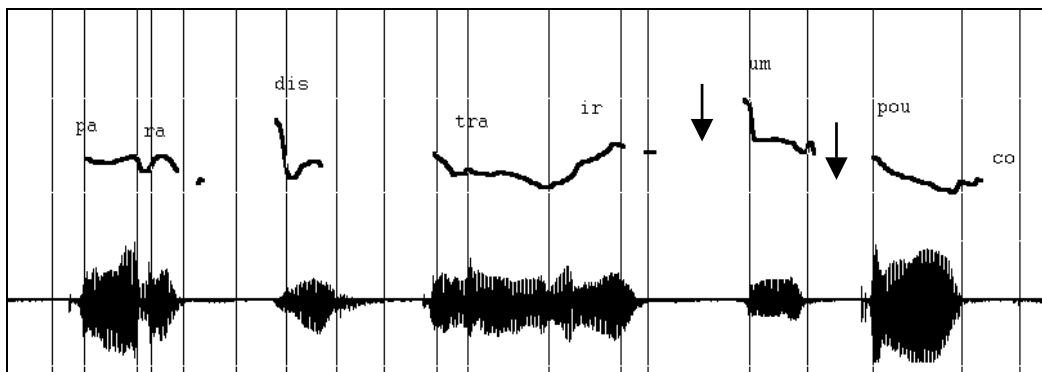


FIGURA 26 - Representação acústica do constituinte final realizado por um falante com AD na sentença “*Todas as noites, ele sai andando, sem destino, para distrair um pouco*”

A questão a se levantar aqui é que o exemplo acima não constitui uma instância única de diferença na implementação rítmica executada por um falante com AD e por um FN. A produção, onde cada acento lexical recebe igual proeminência - acompanhada de acentuação de palavras funcionais como no artigo indefinido *um* e na preposição *para* - é muito mais freqüente no falante com apraxia. A recorrência deste tipo de emissão na fala apráxica acaba por se constituir em um padrão de produção.

Esta fala “*pontuada*” do falante com AD (Shriberg *et al.*, 1997c), onde palavras funcionais, que poderiam ter sido implementadas de modo contínuo, são precedidas por pausas e produzidas de forma marcada, resulta em pés métricos de tamanho reduzido. No falante com AD, o número de sílabas que compõem o pé métrico é menor que o número de sílabas de uma produção equivalente de um FN, visto haver, no primeiro caso, poucas sílabas fracas (não-acentuadas) para se reunir em torno das sílabas fortes.¹⁰

¹⁰ Analogamente, estaria aqui inserida a discussão sobre a limitação de sílabas por pé métrico. Bolinger (1986) considera a possibilidade de até 8 sílabas por pé métrico no inglês. A dicotomia existente entre uma língua mais silábica e uma língua mais acentual estaria diretamente relacionada ao número de sílabas permitidas por pé. Assim como na apraxia, línguas com menos sílabas por pé métrico seriam definidas como línguas mais silábicas.

O grupo de falantes com AD apresentou, portanto, um maior número de pés (média de 8 pés) por enunciado, em comparação aos 4 pés por enunciado produzidos pelo grupo FN. O pé métrico exibido pelo grupo de FN apresentou um maior número de sílabas por unidade rítmica (6 sílabas em média), enquanto a fala “pontuada” do grupo com AD, onde mesmo sílabas não-acentuadas acabam tornando-se proeminentes, resultou em menor número de sílabas por pé (3 sílabas) e maior número de pés por enunciado.

4.3.2 O critério melódico

Crítérios melódicos e rítmicos nos nortearam na tarefa de comparar como diferentes informantes segmentam o enunciado completo. Nosso critério melódico teve como base o grupo tonal de Halliday (1970). O grupo tonal, também denominado frase entonativa, constitui o domínio de atribuição da melodia ao enunciado (Levelt, 1991). Essa melodia da frase entonativa é dividida em duas partes – toda a seqüência que precede o núcleo (contorno pré-nuclear) e a parte correspondente ao núcleo até o final da frase (tom nuclear). Vejamos, na seqüência, a análise de cada parte em separado.

4.3.2.1 Os acentos pré-nucleares

Para a caracterização de um grupo tonal é essencial a identificação da tônica proeminente. De modo a determinar como nossos informantes organizam melodicamente sua produção, procedeu-se a uma análise auditiva semelhante àquela utilizada no exame do ritmo. A fala gravada e editada era escutada, e as configurações

de subida ou de descida melódica eram marcadas com um traço indicando o tipo de movimento acima da tônica proeminente.

Na delimitação das fronteiras dos grupos tonais, nem sempre o elemento tônico era identificado prontamente. Para identificação da tônica que carrega a maior informação dentro do grupo tonal e que é acompanhada pelo movimento melódico mais importante, muitas vezes recorreu-se à ajuda de outras pessoas - leigas no estudo da entonação. Neste caso, solicitava-se ao voluntário que, ao ouvir uma ou duas vezes a amostra de fala, ajudasse a determinar as tônicas.

Seguindo-se esse procedimento para cada um dos informantes ao longo do *corpus* F (*corpus* constituído por sentenças compostas por três orações no máximo¹¹), observaram-se movimentos ascendentes e descendentes nos acentos pré-nucleares, cuja seqüência parece, numa primeira análise, ser aleatoriamente implementada. No primeiro acento, por exemplo, o indivíduo pode começar em um nível alto e descer, enquanto outro indivíduo começa baixo e sobe, sem que essas diferentes implementações da curva de F0 provoquem mudança no significado entonativo.

Para o grupo de falantes com AD, a contagem dos movimentos quanto ao tipo – subida ou descida – levou à constatação de um maior número de contornos de subida no âmbito do acento pré-nuclear (FIG. 27). A implementação destes acentos foi, via de regra, um

¹¹Halliday (1970) postula cada oração como o equivalente não-marcado do grupo tonal: a “tonalidade neutra” está no domínio da oração (*clause*), podendo haver duas alternativas marcadas: a) o grupo tonal incidindo sobre uma seqüência segmental maior que uma oração; b) o grupo tonal incidindo sobre uma seqüência segmental menor que uma oração.

movimento ascendente,¹² de caráter continuativo (62% de contornos de subida em comparação a 38% verificados em falantes normais). Este contorno melódico seria, no sistema de Pierrehumbert (1987), descrito como contendo um tom de fronteira alto ($L^-H\%$), diverso da forma não-marcada de uma declarativa, cuja representação subjacente é de um acento de frase baixo seguido por um tom de fronteira também baixo ($L^-L\%$).

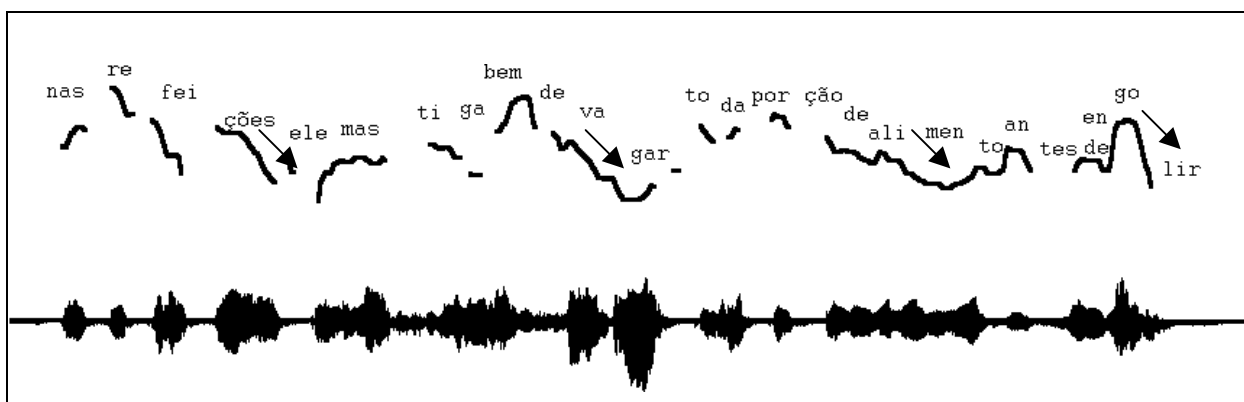


FIGURA 27 - Representação dos acentos pré-nucleares na realização da sentença “*Nas refeições ele mastiga bem devagar toda a porção de alimento antes de engolir*” por um falante normal

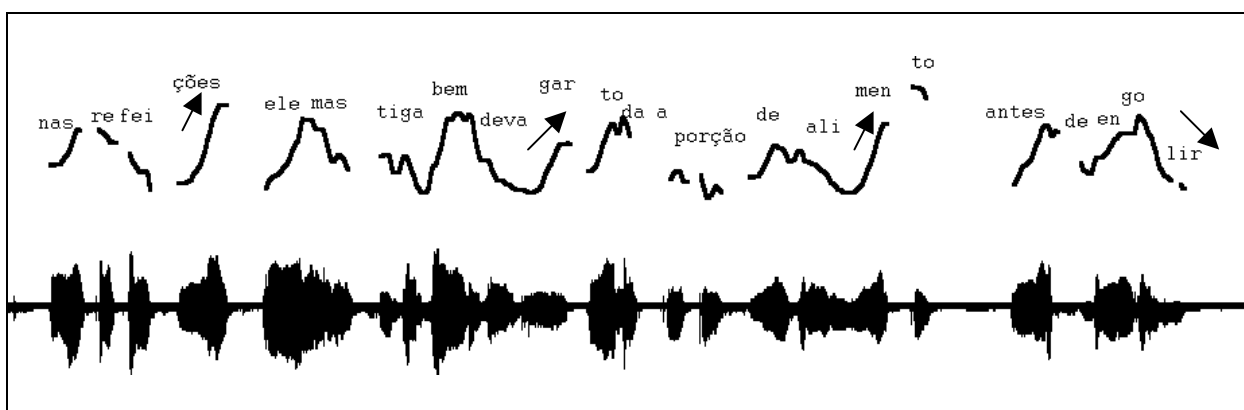


FIGURA 28 - Representação dos acentos pré-nucleares na realização da sentença “*Nas refeições ele mastiga bem devagar toda a porção de alimento antes de engolir*” por um falante com apraxia

¹²HURTIG, Richard (em comunicação pessoal) observa que essa forma de contorno não-marcada, tão freqüentemente utilizada por falantes com apraxia nos acentos pré-nucleares, deve constituir uma atitude deliberada do falante para não perder seu turno.

Na fala dos informantes normais constataram-se movimentos ascendente-descendentes no âmbito de cada grupo tonal (FIG. 28). Os traçados acústicos revelam a ocorrência de um pico de F0 localizado aproximadamente ao centro de cada grupo tonal, terminando, cada um deles, no nível 4, o qual Pike (1945) usa para descrever como sendo o contorno que promove a idéia de finalização ou completude.

As configurações diversas no âmbito do acento pré-nuclear constatadas nos dois grupos de falantes são, evidentemente, uma distinção fonética e não fonológica. A solução encontrada pelo grupo de falantes com apraxia, e manifestada por um predomínio de contornos ascendentes nos acentos pré-nucleares, retrata uma escolha opcional, e que deve constituir um nível de facilidade de agrupamento das unidades silábicas dentro de unidades maiores. Por outro lado, o fato de os FN utilizarem, com maior frequência, contornos descendentes nos acentos pré-nucleares, os torna mais enfáticos em sua realização, mas essas diferenças não são, na sua essência, implementadas com base na gramática da língua.

4.3.2.2 Os acentos nucleares

Se diferentes realizações dos acentos pré-nucleares não têm implicações para o significado entonativo do enunciado, o mesmo não se pode dizer com relação ao acento nuclear do enunciado.¹³ Neste, os informantes de ambos os grupos foram unânimes em utilizar um contorno final descendente, que caracteriza o padrão melódico de uma frase

¹³ Acento nuclear é a designação dada ao último movimento melódico, que acontece na última sílaba tônica da frase, e cuja maior proeminência em relação a todas as outras sílabas da frase determina que este acento seja considerado, hierarquicamente, o mais importante (Halliday, 1970; Crystal, 1969).

declarativa (Cruttenden, 1985; Halliday, 1970; Moraes, 1998). A única diferença que parece permitir caracterizar como diversos os dois grupos de falantes é uma descida mais proeminente (FIG. 29), ou seja, um movimento melódico descendente maior que se verifica na sílaba acentuada final no grupo de falantes normais ($X = 36$ Hz, $N = 48$) em contraposição àquele constatado no grupo de falantes apráxicos ($X = 18$ Hz, $N = 48$).

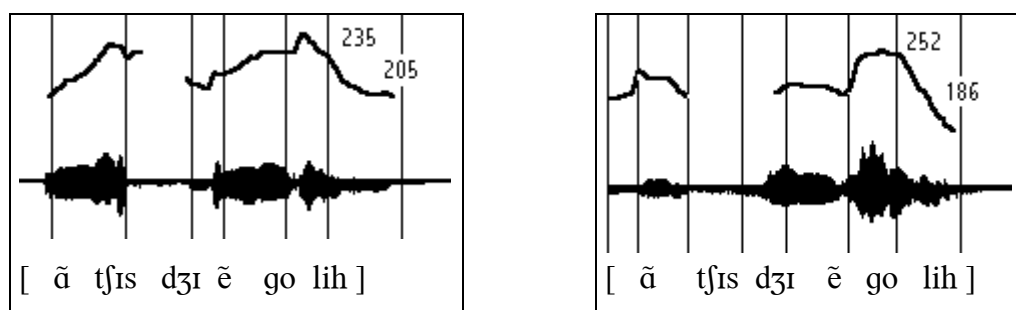


FIGURA 29 - Oscilogramas e curvas de F0 ilustrando o contorno descendente do segmento final "...antes de engolir.", realizado por uma criança com AD (à esquerda) e por um FN (à direita)

Se nos limites da sintaxe, a diferença expressa acima não tem significado, esta existe no âmbito do significado pragmático. Mediante a diferença de movimento melódico descendente de 30 Hz para o informante com AD e de 66 Hz para o FN, o ouvinte pode ser levado a interpretar o movimento restrito existente na apraxia como um sinal de que o falante é pouco enfático em suas assertivas.

4.3.2.3 O sistema modal

A diferença entre um enunciado declarativo e um interrogativo é realizada através do componente supra-segmental. De fato, a distinção mínima entre um enunciado

declarativo e um enunciado interrogativo se faz em termos de diferenças entonacionais; mais especificamente, em diferenças estabelecidas pela escolha no sistema de tons.

O falante apráxico sabe selecionar um tom descendente para executar um enunciado declarativo e seleciona, de modo também adequado em situações interativas, um tom ascendente para um enunciado interrogativo de tonicidade neutra.¹⁴ Se analisados, então, sob a perspectiva de teoria auto-segmental métrica, pode-se afirmar que os indivíduos apráxicos apresentam contornos melódicos da mesma natureza daqueles observados em falantes normais (Cf. seção 3.2). Em suas produções, o início da subida (alvo B) pode ser facilmente identificado na penúltima sílaba tônica, seguido do alvo A, cuja posição coincide com a sílaba postônica subsequente, seguido pelo B% (tom baixo de fronteira) realizado na última tônica do enunciado declarativo, embora o movimento descendente continue em sílabas postônicas caso estas estejam presentes.

Isto nos leva a questionar quais fatos supra-segmentais são obrigatórios e quais seriam os elementos entonacionais facultativos do enunciado.

Se pensarmos no grupo tonal como uma unidade estruturada por dois elementos: o elementoônico (obrigatório) e o pretônico (opcional), o exame dos dados nos leva a concluir que o apráxico se comporta como qualquer falante normal no uso modal da prosódia. Trata-se aqui de afirmar que o falante com AD sabe usar a melodia adequada que diferencia as frases em sua modalidade. Todavia, o limite entre o que é pertinente

¹⁴ Embora não tenhamos selecionado estes últimos para nossa análise.

ou não para a descrição dos fatos entonacionais resulta do tipo de análise que está sendo executada. No nosso caso, em que foi feita uma opção metodológica prévia de privilegiar o gramatical¹⁵ em contraposição aos elementos pragmáticos na definição de significado, podemos concluir que o falante apráxico se comporta de modo equivalente ao falante normal no que concerne à entonação.

Em suma, para a análise do fraseamento, foi tomado como base o grupo tonal de Halliday (1970), cujo sistema entonativo descreve uma estrutura organizada em *tom*, *tonicidade* e *tonalidade*. Neste sistema tripartido, é a tonalidade que permitiu definir as fronteiras do grupo tonal. As fronteiras prosódicas dos acentos pré-nucleares podem ser identificadas por movimentos melódicos ascendentes - os quais têm implícita a idéia de continuidade, de não-finalização, de dependência -, e por movimentos descendentes. O padrão melódico descendente, no âmbito do acento pré-nuclear, não possui nenhum significado específico. A ausência de qualquer destes movimentos resulta em uma emissão nivelada, muitas vezes monotônica, que impede ao ouvinte estabelecer, perceptivamente, a existência de uma fronteira prosódica.

O resultado da análise auditiva realizada revelou haver uma grande variabilidade de implementação nos contornos melódicos dos acentos pré-nucleares entre os dois grupos de informantes. A parte pré-nuclear da frase entonativa contém essencialmente informação dada, de modo que a variabilidade encontrada tem pouco valor para o significado final do enunciado. O significado entonativo é transmitido essencialmente

¹⁵Dentre os aspectos reconhecidos por Bolinger (1986) como sendo gramaticais, estão os eventos finais do enunciado.

pelo tom nuclear, e, neste âmbito, os dois grupos de informantes se comportaram de modo equivalente. O contorno pré-nuclear, onde os dois grupos divergem, pode modificar o significado acentual, amenizando-o ou colocando-o em realce, mas não pode mudá-lo (Levelt, 1991).

4.4 Alinhamento do Pico de F0 na tônica não-nuclear

Na seção anterior, examinou-se a implementação melódica dos acentos pré-nucleares e nucleares no que concerne à direção do movimento - ascendente e descendente. Os dados revelaram que os dois grupos de informantes diferem entre si na implementação de acentos pré-nucleares quando o enunciado contém várias tônicas.

Procedemos agora ao exame da implementação do acento pré-nuclear, em sentenças simples, compostas de apenas dois acentos. Restringindo-se assim o contexto prosódico, estabelece-se um meio de examinar aquilo que é linguisticamente distintivo. Uma vez que sejam identificadas variações, estas podem ser consideradas fonéticas ou fonológicas em natureza. Se são identificadas diferenças categóricas – como, por exemplo, a associação de um alvo a uma sílaba não prevista pelas regras fonológicas da língua, ficará constatado o problema na representação fonológica. Caso contrário, a variação é atribuída à realização fonética.

Seguem os resultados deste estudo, que são analisados quanto à posição dos acentos melódicos, à escala destes e à relação dos parâmetros representados pelo tempo e escala dos alvos.

4.4.1 A posição dos acentos melódicos

A metodologia adotada neste estudo foi apresentada em detalhes na seção 3.3.1.3 e seção 3.7 do capítulo anterior. Retomamos aqui, de forma breve, o procedimento utilizado para determinação temporal dos alvos melódicos em frases de 6 sílabas, contendo apenas duas tônicas. Nos três conjuntos de sentenças, contendo cada um deles 4 sentenças com vocábulos oxítonos, paroxítonos ou proparoxítonos na posição de SN, foram extraídos, do sinal acústico, os valores correspondentes ao tempo de ocorrência do vale de F0 (alvo B) e do pico de F0. O local onde começa a subida melódica do acento pré-nuclear foi, na maior parte das vezes, localizado nas imediações da sílaba pré-nuclear, e o final da subida que corresponde ao alvo A ocorreu com maior frequência na sílaba que antecede a tônica nuclear. Para analisar com maior precisão o local dos tons B com relação ao início da vogal e do tom A com relação ao final da vogal de sua ocorrência, mediu-se o intervalo B-vi e vf-A, respectivamente.

O alinhamento de B

O exame do alinhamento do alvo B revela que este acontece na tônica pré-nuclear para os dois grupos de informantes. A diferença existente, e que é estatisticamente significativa (TAB. 7) entre os grupos pareados, diz respeito ao local preciso do vale. Para os FN, o ponto mais baixo de F0 ocorre na vogal da sílaba tônica enquanto para o grupo AD este acontece na consoante soante precedente. Isso significa que a criança com AD tende a antecipar a implementação do alvo B, produzindo um vale antes do início da vogal, o que fica expresso nos valores negativos observados na diferença B-vi para o grupo apráxico.

TABELA 7

Distância temporal entre o local do vale e o início da vogal pré-nuclear

Padrão silábico	Média	Desvio-padrão	p
Oxítone			
Apráxicos (AD)	-37,8	57,5	0,051
Não-apráxicos (FN)	8,1	39,9	
Paroxítone			
Apráxicos (AD)	-31,3	63,2	0,012
Não-apráxicos (FN)	20,2	59,6	
Proparoxítone			
Apráxicos (AD)	7,7	60,0	0,024
Não-apráxicos (FN)	86,4	103,2	

NOTA - Teste t para a comparação das médias entre a diferença existente entre o tempo de ocorrência do alvo B (em ms.) e o início da vogal da sílaba pré-nuclear (B-vi), nos dois grupos de informantes, de acordo com a posição do acento de palavra.

Tomando-se como referência o início da vogal pré-nuclear, pode-se dizer que os resultados se assemelham aos de falantes normais, adultos. Ao examinar a representação fonológica do acento pré-nuclear em indivíduos com idade entre 20 e 25 anos, Reis & von Atzingen (2002) constataram que, apesar de o ponto mais baixo de F0 variar de acordo com a posição do acento da palavra, este não ultrapassa um raio de 50 ms. à direita ou à esquerda da vogal. Nos nossos dados, essa posição estável de B é demonstrada na correlação altamente significativa que existe entre o início da vogal pré-nuclear e o alinhamento do tom B, tanto para o grupo com AD ($r=0,905$) quanto para o grupo de FN ($r=0,818$).

A natureza estável do tom B se confirma no exame do *tempo* deste alvo melódico. Considerando-se o momento, dentro do enunciado completo, em que se inicia a subida de F0, é possível constatar que a média para o grupo com AD foi de 405 ms. (DP=142),

enquanto para os FN foi de 378 ms. (DP=120). A aplicação de procedimento estatístico para comparação das médias revela que estes valores não podem ser considerados diferentes ($p=0,164$). Pode-se concluir, portanto, que não há diferença entre o grupo de AD e o grupo FN quanto à estabilidade temporal na realização do alvo B.

O alinhamento de A

Uma vez examinado B, procuramos saber se os nossos dois grupos de informantes implementam de maneira análoga o alvo A, ou seja, se o tempo do final da subida de F0 varia entre o grupo de falantes com AD e de FN. A hipótese mais provável com relação ao alinhamento de A é a de que este seja feito no final da postônica 2, nas proparoxítonas; no final da postônica, nas paroxítonas e no final da tônica pré-nuclear, nas oxítonas. De fato, o exame do pico de F0 revela que este é determinado pela posição do acento (FIG. 30).

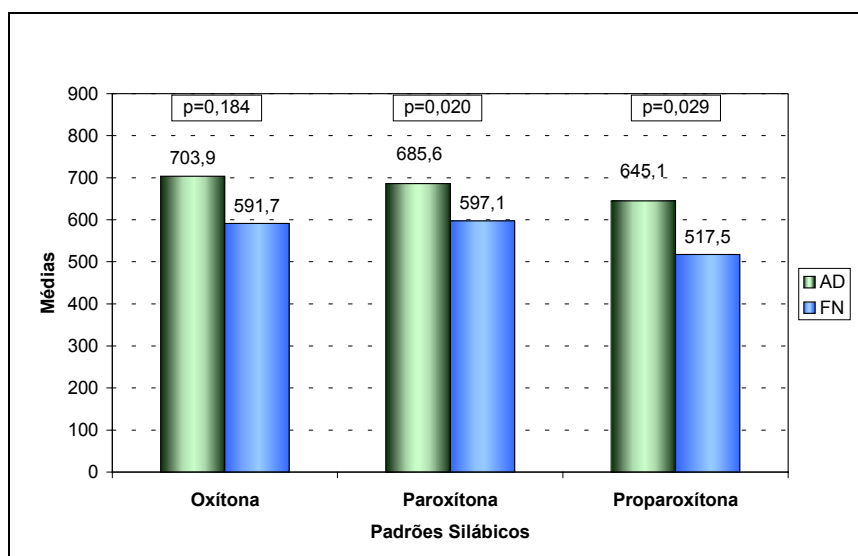


FIGURA 30 - Local do alvo A

Médias do tempo de ocorrência de A (em ms.) e os valores-p do teste t pareado para os dois grupos de informantes, de acordo com a posição do acento de palavra.

Mas, embora a posição de A varie de acordo com o número de sílabas postônicas, seu valor no tempo é razoavelmente estável em função da posição do acento pré-nuclear no

enunciado. Isto é, embora o tom A seja alinhado distante da sílaba tônica, nas proparoxítonas, e na própria tônica no caso das oxítonas, a tônica das oxítonas se encontra em posição quase equivalente à postônica 2 das proparoxítonas no tempo. Essa não-correlação entre o padrão silábico e o tempo de A ($p > 0,005$) é verdadeira para os dois grupos de informantes (TAB. 8). Esse dado constitui, a nosso ver, um indício de que a localização do alvo A deve estar condicionada à fronteira de palavra ou, talvez, à fronteira da unidade entonativa.

Considerados os pontos na corrente segmental, mais precisamente a sílaba a que o alvo A se encontra associado, pode-se constatar uma estabilidade na localização deste. Conforme os resultados contidos na TAB. 9, a posição do alvo A em relação ao final da vogal à qual este se encontra associado não pode ser considerada estatisticamente diferente quando comparadas as médias obtidas por AD e por FN em nenhum dos padrões silábicos.

TABELA 8

Correlação entre o alinhamento de A e a posição do acento

Grupo	Média	Desvio padrão	¹ p
Apráxicos (AD)			
Oxítone	703,9	65,5	0,410
Paroxítone	685,6	29,6	
Proparoxítone	645,1	50,1	
Não-apráxicos (FN)			
Oxítone	591,7	33,5	0,062
Paroxítone	597,1	26,2	
Proparoxítone	517,5	19,0	

NOTA ¹ - Valor-p para a Correlação de Pearson executada entre o acento da palavra (oxítone, paroxítone e proparoxítone) e a média de tempo (em ms.) de ocorrência do alvo A.

TABELA 9

Distância temporal entre o local do pico e o final da vogal

Padrão silábico	Média	Desvio padrão	P
Oxítone			
Apráxicos (AD)	-8,8	48,2	0,221
Não-apráxicos (FN)	-52,9	92,6	
Paroxítone			
Apráxicos (AD)	42,2	21,5	0,359
Não-apráxicos (FN)	30,6	32,5	
Proparoxítone			
Apráxicos (AD)	115,4	114,6	0,250
Não-apráxicos (FN)	68,8	85,4	

NOTA - Teste t para a comparação das médias de diferença existente entre o tempo de ocorrência do alvo A (em ms.) e o final da vogal que antecede a tônica nuclear (vf-A), nos dois grupos de informantes, de acordo com a posição do acento de palavra.

Uma tendência que se observa no grupo AD é a de implementar o alvo A mais tardiamente que o grupo de FN. A média do tempo de final da subida foi de 678 ms. (DP=172) para esse grupo e de 569 ms. (DP=98) para os FN, sendo estes valores considerados estatisticamente diferentes ($p=0,002$). Ora, se falantes com AD antecipam a implementação do alvo B e postergam a realização do A, o intervalo temporal B-A deve ser sempre maior na apraxia. Isso, de fato, pôde ser constatado quando procedemos ao exame da correlação entre a distância B-A e o padrão silábico (FIG. 31). A aplicação da correlação de Pearson demonstra ser estatisticamente significativa ($p<0,05$) a relação entre o padrão silábico e a distância B-A.

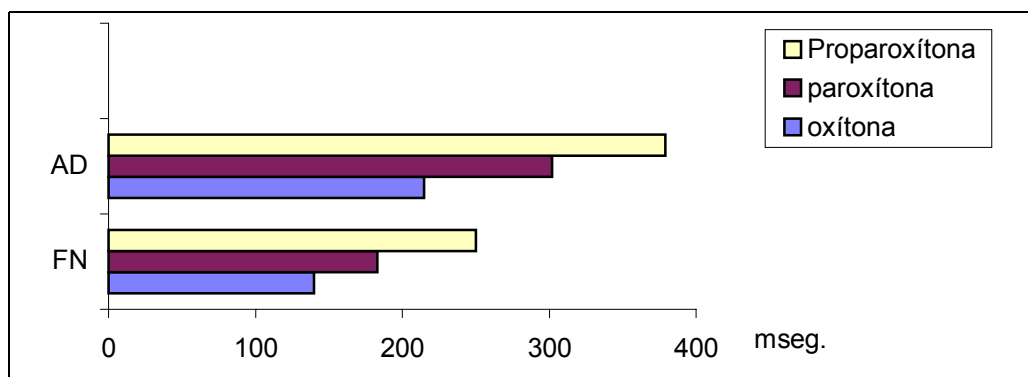


FIGURA 31 - Valores médios da distância B-A (em ms.), de acordo com a posição do acento para os dois grupos de informantes (AD e FN)

Mediante a análise da distância B-A pode-se, portanto, afirmar que esta aumenta proporcionalmente na medida em que aumenta o número de sílabas átonas entre os 2 alvos melódicos tanto para as crianças com AD quanto para os informantes FN, embora a extensão deste movimento seja sempre maior na apraxia.

4.4.1.1 Considerações sobre o alinhamento dos alvos

A forma consistente em que são alinhados os alvos melódicos – o tom B à sílaba acentuada pré-nuclear e o tom A à sílaba que precede a tônica nuclear¹⁶ - demonstra haver uma representação fonológica dos nossos informantes (apráticos e não-apráticos) sobre o sistema entonativo de sua língua. É fato que os falantes com AD tendem a apresentar movimento melódico mais alongado, visto que antecipam, em milésimos de segundos, a realização do B e atrasam a realização do A. Essa implementação, no entanto, não compromete o alinhamento da melodia ao texto quando consideradas as sílabas às quais os alvos melódicos estão associados. Tomando-se de empréstimo as

¹⁶ Há aqui uma discussão teórica de que o alvo A estaria sendo determinado pela fronteira de palavra. Neste caso, diz-se que o alinhamento de A se faz com o final da vogal da última sílaba da palavra.

palavras de Arvaniti *et al.* (1998), está-se lidando aqui com uma distância fonética, expressa em ms., e não com uma distância fonológica, expressa em sílabas.

Uma outra tendência observada para os nossos dois grupos de informantes, e que se apresenta consistente com os dados de indivíduos adultos (Reis & von Atzingen, 2002), é que a média do tempo de implementação do alvo A é maior quando oxítonas estão em posição de acento nuclear do que quando há proparoxítonas nesta mesma posição (Cf. FIG. 27). Inversamente ao que se podia supor, quando há duas sílabas não-acentuadas entre os acentos pré-nuclear e nuclear, o tempo exigido para a subida é menor do que quando não houver nenhuma sílaba interposta entre os dois alvos melódicos.

Esse fato fonético carece ainda de uma explicação plausível. É bem provável que o falante, sabendo não dispor de um número suficiente de sílabas para seu movimento melódico, implemente um alongamento na tônica pré-nuclear do vocábulo oxítono, alongamento este que vem na realidade ultrapassar o tempo correspondente à produção de duas sílabas átonas de uma proparoxítona. O fato é que estes ajustes temporais demonstram, mais uma vez, a complexidade inerente ao estudo da duração. Os nossos dados apontam existir, entre outros, esse conhecimento internalizado do falante. A necessidade de um tempo mínimo, necessário para a execução do movimento melódico (movimento ascendente do acento pré-nuclear), torna-se mais uma variável a ser levada em conta no estudo da duração.

Um indício a mais para essa afirmativa se constitui na relação existente entre a duração total do enunciado e o número de sílabas não-acentuadas existentes entre os acentos. Os dados de nossas crianças de 10 anos demonstram não existir uma correlação significativa para nenhum dos grupos de informantes examinados (TAB. 10).

TABELA 10

Correlação entre a duração do enunciado e a posição do acento

Grupo	Média	Desvio-padrão	¹ p
Apráxicos (AD)			
Oxítone	1383,3	146,0	0,638
Paroxítone	1333,1	176,4	
Proparoxítone	1420,7	244,0	
Não-apráticos (FN)			
Oxítone	1252,3	163,3	0,621
Paroxítone	1300,7	163,6	
Proparoxítone	1294,4	244,8	

NOTA ¹ Valor-p para a Correlação de Pearson executada entre a duração total do enunciado e o acento da palavra (oxítone, paroxítone e proparoxítone)

Ora, se as construções simples como aquelas utilizadas neste estudo, onde há o controle segmental e um número reduzido de sílabas constituindo frases simples (Art N V), ainda não são suficientes para proporcionar uma correlação entre padrão acentual e o tempo do enunciado, vemo-nos inclinados a considerar a influência que os parâmetros melódicos podem exercer na organização temporal. Nossa observação, ainda que preliminar, serve como indicador de que mesmo movimentos melódicos podem atuar como fator de pressão sobre a implementação do parâmetro da duração. E o que é mais importante, essa afirmativa é verdadeira tanto para FN quanto para crianças com patologia de fala, cuja natureza do problema, para elas, assumimos ser de ordem fonética.

4.4.2 A escala dos acentos melódicos

Conforme foi tratado no capítulo anterior (Cf. seção 3.8), a escala dos alvos melódicos diz respeito à dimensão vertical, ou seja, à altura do pico no alvo A ou à profundidade

do vale de F0 para o tom B. Uma vez localizado o mais baixo ponto nas imediações da sílaba pré-nuclear, a medida de F0 foi extraída do sinal acústico. Em caso de dúvida sobre o local do início da subida melódica, optou-se por considerar o início da sílaba tônica pré-nuclear como equivalente ao alvo B. O alvo A, por sua vez, é facilmente localizado, uma vez que corresponde ao ponto mais alto de F0 ao final do movimento de subida do acento pré-nuclear. Além de extrair-se os valores de F0 no local das ocorrências dos alvos B e A, mediu-se o intervalo melódico entre esses dois tons. Desse registro, ou seja, do intervalo melódico e do intervalo temporal entre os alvos B e A, foi calculada a taxa de mudança melódica. Esta medida, que representa a inclinação do movimento de subida do acento pré-nuclear, constituiu mais um parâmetro de comparação entre o grupo apráxico e o não-apráxico neste estudo.

A escala de B

No que concerne à dimensão vertical, procuramos examinar a profundidade dos vales de F0 para comparação dos grupos de informantes nos diferentes contextos prosódicos. O exame dos informantes em separado revela uma estabilidade na escala do tom B. Entretanto, a aplicação do procedimento do teste t pareado para comparação das médias indica uma diferença significativa entre grupos.

TABELA 11

Altura do vale de F0

Grupo	Média	Desvio padrão	p
Apráxicos (AD)	220,1	11,8	0,017
Não-apráxicos (FN)	204,6	32,4	

NOTA - Teste t para comparação das médias obtidas (em Hz) no alvo B pelos dois grupos de informantes (AD e FN).

A média de 220 Hz obtida pelo grupo AD, e a média de 205 Hz para o grupo FN são valores que podem ser considerados estaticamente diferentes ($p=0,017$). O exame do desvio padrão, por sua vez, revela uma maior estabilidade na escala do alvo B para falantes com AD (DP= 11 Hz) do que aquele exibido pelo grupo de FN (DP= 32 Hz).

A escala de A

A escala do pico de F0 foi examinada para cada grupo de informantes (TAB. 12), e a comparação das médias não apresentou diferença significativa entre grupos ($p= 0,205$).

TABELA 12

Altura do pico de F0

Grupo	Média	Desvio padrão	p
Apráxicos (AD)	259,8	21,0	0,205
Não-apráxicos (FN)	248,8	48,1	

NOTA – Teste t para comparação das médias obtidas (em Hz) no alvo A pelos dois grupos de informantes (AD e FN).

A hipótese para a escala do pico de F0, adotada em outros estudos que já investigaram a representação fonológica do acento pré-nuclear (Arvaniti & Ladd, 1995; Reis & von Atzingen 2002), é de que este deva correlacionar-se com a distância B-A. Quanto maior o número de sílabas que se interpusesse entre os acentos, maior seria a distância entre B-A e, portanto, maior a subida de F0. Os dados dos FN deste estudo, bem como os resultados obtidos para os indivíduos adultos do estudo de Reis & von Atzingen (2002) não confirmam esta hipótese. Para cada informante examinado em separado naquele trabalho, a escala de A não foi afetada pelo número de sílabas átonas entre os acentos pré-nuclear e nuclear. Em nosso estudo, essa relação, onde uma maior distância permite

que se alcance maior altura no pico de F0, só foi constatada na produção de crianças com AD (TAB. 13).

TABELA 13

Correlação entre a escala de A e o intervalo temporal B-A

		A (Hz)	Variação B-A (ms.)
A (Hz)	Correlação de Pearson	1,000	,400
	Valor-p	,	,016
	N	36	36
Variação B-A (ms.)	Correlação de Pearson	,400	1,000
	Valor-p	,016	,
	n	36	36

NOTA - Matriz de Correlação entre as médias da altura do pico de F0 e a distância temporal entre os dois alvos melódicos executada para o grupo de falantes com AD.

Para os FN essa correlação positiva, em que o aumento de uma variável (intervalo temporal B-A) determina o aumento em outra (escala de A), não pôde ser verificada. Essa correlação não-significativa entre a escala de A e a distância B-A nos FN ($r=0,103$ e $p=0,550$) decorre, muito provavelmente, dos valores mais altos do pico de F0 que estes informantes alcançaram quando as palavras que continham o acento pré-nuclear eram paroxítonas.

A maior escala de A nesse contexto reforça o argumento de Pierrehumbert (1987), segundo a qual a forma ascendente do movimento está na sílaba tônica, sendo seu alvo a sílaba átona adjacente. É notável que os FN implementem no padrão neutro de acentuação do português – contexto de paroxítona em posição do acento pré-nuclear - a maior escala de A. Embora em caráter especulativo, parece que neste padrão acentual fica garantido, pela sílaba átona, um espaço de tempo. Neste contexto, tornam-se dispensáveis os ajustes para evitar o choque de acentos, além de que haverá tempo

necessário, disponível para a implementação da curva melódica, antes que o próximo acento seja realizado.

Na realidade, o padrão acentual determinado pela presença de vocábulos paroxítonos na posição do acento pré-nuclear é uma questão importante a ser considerada. O exame do intervalo melódico entre os alvos B e A revela a mesma tendência observada para a escala do tom A: paroxítonas constituem o contexto onde se verifica a maior variação na escala de F0. Assim, quando é preenchida a condição de uma sílaba acentuada seguida por uma não-acentuada dentro da mesma palavra, falantes normais executam intervalos melódicos mais amplos entre os alvos B-A (TAB. 14).

TABELA 14

Intervalo melódico B-A

	X (FN)	DP	X (AD)	DP	N
oxítonas	32	23.3	34	3.87	24
paroxítonas	61	11.9	38	4.77	24
proparoxítonas	40	20.4	47	6.34	24

NOTA - Médias do intervalo melódico B-A (em Hz) nos diferentes padrões silábicos para os dois grupos de informantes (FN e AD).

Por outro lado, essa distância melódica entre alvos se apresenta sempre menor nas oxítonas seja qual for o grupo de falantes examinado, incluindo-se os adultos (Reis & von Atzingen, 2002).

4.4.3 Relação entre a escala e o tempo dos alvos

Com relação à distância temporal B-A, procuramos verificar se esta é fixa. Para tanto, examinamos a correlação existente entre a distância melódica e a distância temporal

entre os alvos. Os resultados revelam que não existe uma correlação, nem para o grupo de falantes com AD ($r=0,346$), nem para os FN ($r=0,0319$), entre a variação de tempo e de frequência do intervalo B-A.

Esses dados indicam que a distância B-A não é fixa. Nossos resultados para indivíduos normais estão em consonância com os de adultos (Arvaniti *et al.*, 1998; Reis & von Atzingen, 2002). Os resultados da produção de indivíduos normais tomados em conjunto apontam para a constatação de estar-se lidando com dois alvos alinhados independentemente. Na medida em que a diferença de F0 não se correlaciona com a distância em tempo entre os dois alvos, diz-se que há uma independência dos alvos e abandona-se a idéia de se encontrar movimentos de inclinação mais ou menos fixa, como iremos verificar em seguida.

A Taxa de Mudança Melódica

Conforme mencionado previamente (Cf. 4.3), a inclinação do movimento de subida melódica foi mais um fato fonético a ser examinado. Uma vez bem definidos os pontos iniciais e finais, de frequência e tempo, da curva de F0, procedeu-se ao cálculo deste parâmetro. As médias dos intervalos melódicos B-A foram divididas pelas médias de duração do mesmo intervalo para cada um dos padrões acentuais. Desse modo, obteve-se a inclinação do movimento de subida melódica.

A velocidade da mudança de movimento, determinada pela inclinação da curva de F0, demonstrou não ser afetada pelo número de sílabas átonas entre o acento pré-nuclear e o acento nuclear, para nenhum dos dois grupos de informantes ($p>0,05$). Por outro lado, a observação das médias simples revelou que o grupo de FN sempre executou os

movimentos de subida melódica com maior inclinação que os falantes com AD em todos os padrões silábicos examinados (TAB. 15).

Interessante é verificar que o padrão acentual, que favoreceu a mais alta taxa de mudança melódica, constitui o padrão rítmico mais comum da língua portuguesa - o troqueu. Diferentemente do que se poderia esperar, ao contexto de oxítonas em posição pré-nuclear correspondeu uma menor taxa de subida melódica. A hipótese para a T.M.M. nas oxítonas era de que neste ambiente prosódico que desencadeia o choque de acentos pela ausência de sílabas não-acentuadas entre tônicas haveria uma maior retração de pico, e conseqüentemente, uma maior inclinação do movimento melódico. Nossos resultados demonstram que o contexto que propicia maior velocidade de movimento é aquele caracterizado por uma sílaba não-acentuada entre acentos pré-nuclear e nuclear. Em outras palavras, o contexto que favorece a mais alta taxa de mudança melódica é aquele onde uma paroxítona ocupa a posição de acento pré-nuclear.

TABELA 15

Taxa do movimento de subida melódica no acento pré-nuclear

Grupo	Média	Desvio-padrão	¹ p
Apráxicos (AD)			
Oxítone	187,9	31,4	0,135
Paroxítone	138,8	14,7	
Proparoxítone	137,1	21,5	
Não-apráxicos (FN)			
Oxítone	335,0	104,0	0,085
Paroxítone	327,0	31,6	
Proparoxítone	171,0	33,7	

NOTA - ¹ Valor-p para a Correlação de Pearson entre a velocidade do movimento da curva de F0 no acento pré-nuclear (médias em Hz/s) e a posição do acento na palavra

4.4.4 Acento pré-nuclear: algumas conclusões

Nossos resultados demonstram existir uma dicotomia entre o normal e o patológico em se tratando da velocidade e da extensão do movimento melódico. Uma vez preenchida a condição que envolve uma sílaba acentuada seguida por uma não-acentuada dentro da mesma palavra, haverá um movimento melódico mais amplo para o grupo de FN, sejam estes crianças, sejam adultos (Reis & von Atzingen, 2002). Este dado, associado a uma maior inclinação de F0 decorrente de uma maior velocidade de movimento melódico observado no grupo de FN, revela que o padrão acentual, que incorpora vocábulos com acento lexical em penúltima posição (paroxítonos), ou seja, o padrão rítmico mais freqüente da língua portuguesa, parece ser o contexto que permite movimentos mais amplos de F0.

Sendo este fato verdadeiro para os indivíduos normais, adultos e crianças, pode-se especular que a razão para tal seja um maior grau de conforto do falante em sua produção. A maior variação de F0 no padrão troqueu exibida pelo indivíduo com proficiência na língua portuguesa deve resultar, provavelmente, de sua maior experiência, dada a freqüência de ocorrência deste ritmo na língua.

Embora a distância, melódica e temporal entre os alvos B e A, seja variável de acordo com o grupo de falantes examinado, estes mesmos alvos apresentam uma estabilidade de alinhamento. Considerados os pontos na corrente segmental a que os alvos encontram-se associados, pode-se constatar que os dois grupos se comportam de maneira semelhante. Os FN, bem como as crianças com AD, alinham o alvo B à tônica

pré-nuclear. Para o alvo A, constata-se também uma estabilidade, tendo em vista que este ocupa a posição de fronteira de palavra ou encontra-se associado à sílaba que antecede a tônica nuclear nos dois grupos de informantes examinados.

Os resultados relativos à posição estável dos alvos B e A demonstram que estes acentos melódicos são fonologicamente condicionados. O fato de os alvos melódicos estarem sempre associados a uma determinada sílaba para todos os informantes revela que este alinhamento é fonológico, ao invés de ser foneticamente determinado.

O fato de indivíduos com AD exibirem o mesmo padrão de comportamento que indivíduos FN no alinhamento do texto à melodia de fala em um contexto restrito como o que utilizamos neste estudo – frases simples, contendo somente um acento pré-nuclear e o acento nuclear - serve como evidência da representação fonológica adequada de que dispõem os portadores desta patologia. Outros comportamentos de produção verbal, como o achatamento de F0 no contexto de conversa espontânea (Cf. 4.1.3 deste capítulo) e a redução na velocidade do movimento melódico (Cf.4.1.4) revelam muito mais uma dificuldade de implementação fonética do que um problema de natureza lingüístico-fonológica.

Nossos resultados são, de algum modo, análogos aos de Arvaniti *et al.* (1998). Para a língua grega, cujo padrão rítmico envolve uma sílaba acentuada seguida por duas não-acentuadas, esta autora constatou que o tom A tende sempre a situar-se no início da primeira postônica. Para o português, pudemos constatar que o ritmo troqueu, que constitui a forma canônica do acento no português, encontra aí o contexto ideal para os

movimentos mais amplos de F0. Esse contexto, que requer que uma sílaba não-acentuada pertença à palavra que recebe o acento pré-nuclear, indica como sendo B*A a representação fonológica mais adequada do acento pré-nuclear no português, representação esta que FN e crianças com AD compartilham.

4. 5 Considerações finais

Se determinar as fronteiras prosódicas de um enunciado produzido por um falante normal é difícil, na condição de fala apráxica essa mesma tarefa fica ainda mais árdua. Dentre as quatro unidades fonológicas propostas por Halliday (1970) para descrever a fonologia do inglês, ou seja, o grupo tonal, o pé, a sílaba e o fonema, fizemos uso das duas primeiras para examinar a segmentação dos enunciados imposta por nossos informantes. Quando adotamos o grupo tonal, dividindo o enunciado completo pelo número de movimentos melódicos importantes identificados, observamos que o falante normal apresentou maior número de contornos por enunciado. O grupo com AD, cuja fala carece de variação melódica em número e extensão (Cf. seção 4.1.1), exibiu menor número de unidades melódicas por enunciado.

Quando adotamos um modo de análise que privilegiou o ritmo de fala, observamos um fato fonético previamente mencionado por Shriberg *et al.* (1997b) na fala do apráxico. Ele produz uma fala “pontuada”, onde mesmo sílabas de itens não-lexicais acabam tornando-se proeminentes. Ora, havendo poucas sílabas não-acentuadas para compor, junto à sílaba forte, o pé métrico, menos freqüentes também seriam os contextos para a redução vocálica no falante com apraxia. Esta fala, cujo ritmo é predominantemente

silábico, se assemelha à fala de uma criança mais jovem que, a partir de 2 a 3 anos, começa a progredir de um ritmo silábico para um ritmo acentual de produção de fala.

A análise dos contornos melódicos em enunciados longos permitiu-nos observar que as crianças apráxicas utilizam com muito mais frequência contornos de subida melódica enquanto que falantes normais são capazes de, num enunciado que contém três acentos melódicos, utilizar três contornos de finalização. O tom descendente ao final das declarativas se mostrou ser uma característica muito forte de organização lingüística em ambos os grupos de crianças estudados.¹⁷ Em relação a outros eventos melódicos, a maior diferença encontrada, entre grupos, diz respeito à amplitude de variação melódica.

A discussão que tenha em pauta a variação melódica gera sempre a questão de ser a entonação um fenômeno discreto ou um fenômeno contínuo. Para uma perspectiva lingüística, a entonação tem que se constituir em fenômeno discreto, visto que a lingüística não trabalha com categorias contínuas. Para uma perspectiva puramente fonética, entretanto, a entonação pode ter um caráter contínuo, permitindo estender indefinidamente o intervalo melódico num *glissando*¹⁸ em enunciados tão simples como “*Eu gosto dele*”. O fato é que os movimentos de altura estão sob controle voluntário do

¹⁷Segundo Kent & Rosenbek (1983), o contorno final descendente é um fato entonativo tão marcante e tão resistente às mais devastadoras lesões neurológicas que este autor vem a questionar se o movimento descendente estaria necessariamente relacionado a um intento lingüístico mais sofisticado ou se não seria somente um fato gerado por mecanismos fisiológicos predizíveis, que decorrem do relaxamento da tensão das pregas vocais acompanhado da queda da pressão subglótica em preparação para a inspiração ao final do enunciado.

¹⁸ Modo de se deslocar de uma altura a outra, e que produz uma variação contínua ao invés de uma sucessão de alturas discretas (Randel, 1986).

falante normal e, se estão sob controle foram, na verdade, adquiridos. E aquisição implica em aprendizado lingüístico.

Um apanhado geral dos resultados obtidos aponta para a velocidade de fala como sendo a mais notável anormalidade encontrada na apraxia. Mas para se determinar o quanto as anormalidades prosódicas estariam relacionadas a dificuldades articulatórias, é preciso que se adote um modelo de produção de fala. O problema da velocidade de fala parece predispor esses indivíduos a um aumento nos erros relativos à coordenação temporal (Kent & Rosenbek, 1983). O problema da velocidade de fala parece, também, determinar um ritmo mais silábico de produção, visto que, quanto mais lenta é a fala, maior é a tendência de se observarem tônicas.

O comprometimento com a velocidade de fala resultou numa organização diversa da duração no grupo com AD. O ritmo, neste trabalho, foi considerado duplamente, dentro de uma perspectiva *abstrata* e dentro de uma perspectiva *mais concreta*. Sob a abordagem abstrata, considerou-se a sílaba forte/fraca que tomamos durante a definição do número de pés métricos. A perspectiva concreta diz respeito à nossa decisão em tomar as bases físicas da duração, comparando o tempo gasto com a produção de sílabas acentuadas e não-acentuadas na fala de indivíduos portadores de apraxia e indivíduos que apresentem desenvolvimento normal de fala. A duração relativa das sílabas pretônicas com as tônicas mostrou-se sem alteração. Entretanto, todo o material lingüístico, especialmente aquele relativo às sílabas não-acentuadas que precedem o constituinte final do enunciado, encontra-se alterado, ou melhor, expandido no tempo. Este alongamento final adequado na apraxia bem como a não-compressibilidade de

silabas não-acentuadas do material lingüístico que o precede devem refletir um erro de programação para a fala não vinculado ao conhecimento das regras da língua.

CAPÍTULO 5

ESTUDO PERCEPTIVO-AUDITIVO DA FALA DO INDIVÍDUO COM AD

Nesta seção faz-se o relato do estudo perceptivo-auditivo realizado sobre a produção de fala de crianças com AD. Pretende-se aqui verificar, do ponto de vista subjetivo, como “soa” a criança com AD quando sua produção de fala é comparada a de uma criança normal. A pesquisa organiza-se em torno do objetivo maior que é o de verificar a relevância perceptiva para as diferenças identificadas acusticamente entre a fala de crianças sem história de alterações de fala e crianças com o diagnóstico de apraxia de desenvolvimento. Para proceder neste trabalho é realizada a justificativa para cada parâmetro examinado bem como a descrição da metodologia particular a um estudo desta natureza, sendo expostos os resultados ao final do capítulo.

A percepção de fala é um processo através do qual a pessoa mapeia a forma de onda acústica numa sequência de símbolos lingüísticos (Nearey, 1991). No âmbito da prosódia, a organização dos parâmetros físicos resulta em um produto acústico que o ouvinte pode classificar como sendo uma fala caracteristicamente rápida, ou segmentada, ou monótona, etc. A questão essencial é que não existe uma relação de um-para-um entre a informação no sinal acústico e a resposta perceptiva que este sinal gera no ouvinte, de modo que a alteração em um determinado parâmetro físico não implica, necessariamente, em alterações perceptivamente relevantes. Daí a necessidade de procedermos a essa verificação.

Considerando-se que a organização diversa que o falante pode estabelecer sobre os três parâmetros prosódicos da **forma de onda da fala** - duração, frequência e amplitude - pode gerar no ouvinte a percepção de alterações prosódicas, decidimos examinar alguns desses parâmetros através de um teste de percepção. Serão aqui examinados a *velocidade de fala*, a *fluência*, a *amplitude melódica* e o *fraseamento*.

5.1 Justificativa

Na fala, as pessoas implementam os vários parâmetros de forma variada e com um alto grau de liberdade. Tanto o indivíduo normal como o indivíduo com apraxia podem produzir uma fala de velocidade lenta assim como uma fala rápida; ou podem ambos produzir enunciados fluentes e disfluentes. Esta razão é que leva alguns autores como Conture (1990) a preferir examinar alguns desses parâmetros sob a perspectiva de um *continuum*.

Se o indivíduo sem alteração de fala pode, assim como o indivíduo com apraxia, usar uma fala lenta; se o falante normal pode, também, usar uma fala nivelada dependendo do contexto comunicativo, podemos então nos perguntar em que aspectos o FN e o falante com AD diferem entre si. Nossa análise demonstrou que as diferenças encontradas entre eles são de natureza fonética. Contudo, para aplicação de procedimento estatístico, vamos supor haver uma diferença em grau, assumindo que falantes com apraxia se distingam dos falantes normais pela proporção que produzem enunciados lentos e disfluentes em relação aos rápidos e fluentes, respectivamente, bem como na frequência com que implementam uma fala nivelada e segmentada, composta

por um maior número de sílabas por unidade entonativa. É esta a premissa que nos orientou na preparação deste estudo perceptivo, que descreveremos a seguir:

5.1.1 Julgamento de fluência

A fluência de fala se refere à suavidade com que os sons, sílabas, palavras e frases são ligados durante a produção de linguagem oral, ao passo que a disfluência é um problema de *transição* entre sons, sílabas ou palavras (Conture, 1990). A concepção do clínico sobre o problema da fluência como sendo uma dificuldade em conectar sons, conectar sílabas e palavras é que determina seu enfoque e, muitas vezes, seu sucesso no programa terapêutico. Na medida em que compreendemos a gagueira como um problema de ligação ou conexão de sons é que nos comprometemos a analisar, junto com a pessoa que gagueja, a fisiologia subjacente às suas instâncias de gagueira, para em um momento subsequente propormos as modificações necessárias.

Sob condições normais de fala, nenhuma pessoa é inteiramente fluente (Abercrombie, 1967). Se todo falante normal é disfluente, torna-se necessário melhor definir o perfil daquele indivíduo que vem a desenvolver o problema da fluência no nível patológico - comumente descrito como um indivíduo que gagueja. Para caracterizar este problema, os autores tendem a recorrer à frequência e ao tipo de disfluências que o indivíduo produz (Johnson *et al.*, 1959; Bloodstein, 1987). Duas grandes categorias de disfluência permitem caracterizar a disfluência de fala de uma pessoa quanto ao tipo: a *disfluência entre-palavras* e a *disfluência dentro-de-palavra*. Como a própria denominação sugere,

o primeiro tipo ocorre no domínio do sintagma enquanto o segundo grupo de disfluência ocorre no âmbito da palavra¹.

Em um dos mais amplos estudos na área da fluência de fala, que ficou conhecido como *O Estudo de Iowa*, Wendell Johnson e colaboradores (1959) puderam determinar que, em fase inicial do problema, crianças que gaguejam produzem número igual ou superior a três ou mais disfluências *dentro-de-palavras* numa amostra de fala conversacional de 100 vocábulos. A criança disfluente normal não produz essa proporção, ou seja, o disfluente normal produz duas ou menos disfluências *dentro-de-palavras* por 100 vocábulos produzidos. Portanto, é a observação quantitativa do comportamento (a frequência) e a sua caracterização por tipo de disfluência que permitem, quando necessário, o diagnóstico diferencial.

Na preparação da amostra para o julgamento de fluência, procuramos selecionar enunciados contendo apenas as disfluências *dentro-de-palavras* que são denominadas prolongamentos na literatura.² Os prolongamentos foram selecionados como índice descritivo para o julgamento de fluência em nosso estudo por duas razões principais. Primeiro, porque prolongamentos são considerados um dos mais importantes traços que distinguem a criança jovem que gagueja daquela que não gagueja (Conture, 1990). Segundo, por constituírem comportamentos verbais que denotam um estágio mais avançado do problema da fluência.

¹ Uma classificação semelhante é proposta no estudo da disfluência em falantes do português brasileiro (Pereira, 2001).

² Ao propor um *continuum* de gradação da fluência, que vai do menos ao mais fluente, Conture (1990) estabelece que a criança que estiver produzindo predominantemente repetição de sons e sílabas estará exibindo o problema em grau mais leve do que aquela que estiver produzindo predominantemente postura articulatória fixa, com ou sem cessação de fonação (prolongamentos audíveis e inaudíveis).

Mas por que haveríamos de considerar um comportamento de fala que concerne ao fluxo segmental, como é o caso do prolongamento, justamente em um teste de parâmetros prosódicos? Cabem aqui observações daquilo que já foi proposto na literatura, de modo a desfrutarmos do benefício de experiências prévias.

Em seu teste de varredura PVSP (*The Prosody Voice Screening Profile*), Shriberg *et al.* (1990) tratam diferentemente, e em separado, os dois tipos de disfluência mais comumente reconhecidos na literatura que trata do problema da gagueira: *a repetição de sons e sílabas e os prolongamentos*. Naquele trabalho, as repetições de sons e sílabas (RSS) são consideradas comportamentos pertencentes à “variável prosódica” do fraseamento³ sob o argumento de que este tipo de produção afeta o fluxo de fala. Os prolongamentos, por outro lado, são codificados na categoria de “acento” sob a premissa de que “um bloqueio ou prolongamento de som” desvia, indevidamente, a atenção para a palavra onde ele ocorre. Para esses autores, a produção que resulta de um prolongamento, especialmente os que ocorrem em palavras funcionais e em sílabas átonas de palavras multissilábicas, assume importância, do ponto de vista prosódico, na medida em que criam um deslocamento do acento ou um *acento mal-colocado* (Shriberg *et al.*, 1997b).

Consideramos esse padrão de fala, marcado especialmente pelo alongamento das vogais, como sendo disfluente. Em nossa definição de fluência não foram consideradas as repetições de sons e sílabas, porque as amostras de fala com repetições foram sempre, ao longo deste trabalho, desconsideradas para análise. Uma outra característica de fala,

³ Fraseamento (*phrasing*), no trabalho de Shriberg, designa os comportamentos verbais de *repetição de som/sílaba; repetição de palavra; revisões*, etc., que, aqui, e na literatura em geral, se inserem no âmbito da fluência de fala.

definida aqui como uma disfluência leve, diz respeito ao contato leve de articuladores (Shriberg *et al.*, 1990). Essa forma de produção, caracterizada por uma menor tensão articulatória, e algumas vezes observada na emissão de crianças com apraxia, constitui inclusive uma das estratégias para facilitação de fluência, por vezes sugeridas pelo próprio fonoaudiólogo na terapia da pessoa que gagueja. A contrapartida deste padrão de fala, ou seja, o contato forte entre articuladores, algumas vezes associado a uma fala marcada pelo desvozeamento entre sílabas (Kent & Rosenbek, 1983), deverá receber, neste estudo, a atribuição de uma fala com disfluência moderada.

5.1.2 Julgamento de variação melódica

As flutuações em altura, em sua função lingüística, recebem a denominação de “melodia de fala” (Abercrombie, 1967). A melodia da fala é formada por variações contínuas, onde ocorrem movimentos melódicos descendentes, ascendentes e nivelados (Halliday, 1970). Halliday argumenta que não há limites para as variações em altura que o falante pode produzir e que o ouvinte pode identificar. Embora o conjunto de contornos melódicos possíveis seja bastante amplo, esses podem ser reduzidos a um pequeno número de contornos que possuem, de fato, significado e a que Halliday denomina tons.

O movimento melódico que caracteriza um determinado tom não implica em qualquer intervalo musical fixo e pode ser descrito com relação à extensão vocal do falante como sendo de variação melódica ampla, média ou estreita (FIG. 32, FIG. 33 e FIG. 34). O tom 1, por exemplo, que implica em um movimento descendente na tônica do

enunciado, e que veicula o sentido de finalização, pode ser implementado numa descida ampla, média ou estreita.

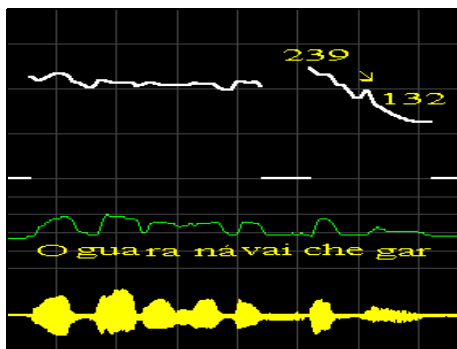


FIGURA 32 - Movimento melódico amplo
Contorno melódico descendente amplo (variação de 107 Hz) nas sílabas pré-tônica e tônica do enunciado "O GUARANÁ VAI CHEGAR".

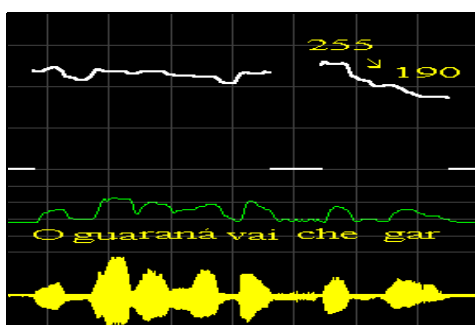


FIGURA 33 - Movimento melódico normal
Contorno melódico descendente de variação média (intervalo de 65 Hz) entre as sílabas pre-tônica e tônica do enunciado "O GUARANÁ VAI CHEGAR".

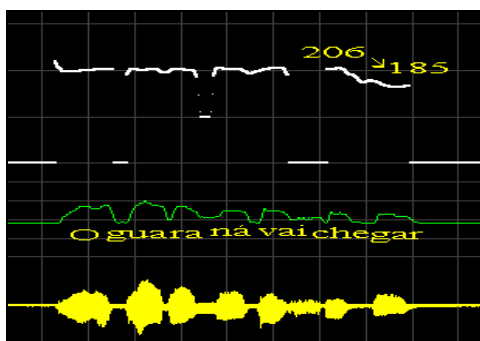


FIGURA 34 - Movimento melódico reduzido
Contorno melódico descendente reduzido (variação de 21 Hz) nas sílabas pre-tônica e tônica do enunciado "O GUARANÁ VAI CHEGAR".

O julgamento perceptivo do movimento melódico, que acontece sobre uma sequência de sílabas, é feito com base na variação geral de altura que o ouvinte assume para a voz daquele determinado indivíduo. Desse modo, uma altura melódica julgada baixa na voz de uma criança será tomada como o nível melódico mais alto que pode ser alcançado por um indivíduo adulto masculino (Laver, 1994). Além disso, o julgamento de altura de uma determinada sílaba é feito com relação à altura da sílaba que a precede imediatamente, na sucessão de sílabas que compõe o enunciado em questão e que, por sua vez, está inserido em uma estrutura maior que é a própria tessitura que se presume para aquele determinado falante.

Partimos do pressuposto de que as variações em altura sejam relativamente fáceis de ser identificadas por qualquer ouvinte não treinado. A produção vocal de qualidade monotônica, que varia pouco de momento a momento, deve ser julgada como sendo de amplitude reduzida. Por outro lado, uma produção que apresentar movimentos extensos de altura será classificada como sendo de variação ampla. Junto aos juízes deste estudo, uma fala com variação melódica ampla será definida como aquela em que o falante utiliza o topo de sua variação vocal. Conforme já citado anteriormente (Cf. 4.1.1), autores como Menn (1982), Liberman (1984) e Anderson (1986) já constataram que, em face do uso de tessituras diversas, a frequência mínima tende a manter-se constante enquanto a frequência máxima é aquela que varia.

5.1.3 Julgamento de fraseamento

Não existe um único modo de dividir uma sentença. A unidade da entonação aqui adotada é aquela que Halliday (1967) descreve como o grupo tonal. O grupo tonal é

uma das quatro unidades reconhecidas por este autor para a fonologia do inglês e que, do ponto de vista da estrutura, estão dispostas na seguinte ordem decrescente: o grupo tonal, o pé métrico, a sílaba e o fonema. Cada uma dessas unidades consiste de um ou mais elementos da unidade inferior. Assim, cada grupo tonal consiste de um, ou mais de um, pé completo. Enquanto o grupo tonal é formado por um número de pés, estes, por sua vez, consistem de um certo número de sílabas. O pé é a unidade rítmica que se inicia por uma sílaba saliente, seguida ou não de uma ou mais sílabas fracas.

A linguagem falada é expressa numa sucessão de melodias, cada uma delas equivalendo a um grupo tonal. Em um dado enunciado, cada grupo tonal começa onde o outro termina, sem nenhuma sobreposição. Para Halliday (1967), a fala encadeada constitui uma seleção contínua de um conjunto de cinco tons que constituem o sistema fonológico da entonação por ele proposto. Essas escolhas significativas são feitas, de modo contínuo, pelo falante sobre os três sistemas descritos por este autor: tonalidade, tonicidade e tom.

A distribuição dos grupos tonais, ou seja, o número de grupos tonais por enunciado e a localização de suas fronteiras, é denominada no sistema de Halliday de *tonalidade*.⁴ A tonicidade diz respeito à distribuição do enunciado em pés, ou seja, o número de escolhas possíveis equivale ao número de sílabas salientes que são implementadas naquele enunciado.⁵

⁴ Halliday (1970) afirma que a seleção para a tonalidade concerne à distribuição das “unidades de informação”, ou seja, a escolha da tonalidade é uma indicação das partes informativas do enunciado.

⁵ Para Halliday (1970), o sistema da tonicidade está vinculado ao sistema da tonalidade na medida em que a escolha de número de grupos tonais e suas fronteiras está vinculada à determinação do número de tônicas e onde estas estão localizadas.

O fraseamento só pode ser definido com base em padrões rítmicos e melódicos simultaneamente. Aqui se aplica a discussão que Laver (1994) propõe sobre a organização temporal da fala. Após estabelecer duas distinções relevantes - a da continuidade e não-continuidade da fala⁶, bem como a dicotomia entre fala fluente e fala interrompida, este autor argumenta que a caracterização de um enunciado vai depender da consideração e de uma melhor compreensão do processo cognitivo no planejamento da fala.

Citando o trabalho de outros (Osgood, 1959; Boomer, 1965), Laver sugere que a frase entonativa deve ser a unidade psicolingüística de codificação e decodificação de fala. Esse mesmo autor argumenta que se considerarmos que a fala é produzida em pequenos episódios, cuja extensão equivale à frase entonacional, torna-se fácil a caracterização de uma fala como sendo fluente ou hesitante. Quando um enunciado, composto por diversas frases entonativas, for produzido sem pausas, a fala será denominada contínua e fluente. Quando pausas silenciosas ou preenchidas forem inseridas nas junturas das frases entonativas, a fala é considerada não-contínua mas fluente. Contudo, se pausas de qualquer espécie forem posicionadas no âmbito da frase entonacional, o enunciado passa a ser considerado não-contínuo e interrompido/hesitante. Do mesmo modo, a frase entonacional que tiver seu tempo alterado por prolongamentos não-lingüísticos, com duração equivalente a uma, ou mais, de suas sílabas constituintes, será caracterizada como disfluente.

⁶ A dicotomia *contínuo versus descontinuo* envolve a definição de pausa. A pausa pode ser *preenchida* ou *silenciosa*. A pausa é preenchida por material não-lingüístico como articulações do tipo [α:], [m:] ou por prolongamento de elementos lingüísticos; uma pausa é *silenciosa* quando houver silêncio de duração superior a 200 ms. Segundo Laver (1994), a fala não-contínua contém um ou mais destes eventos.

A organização dada por Laver (1994) a esta matéria é bastante útil ao nosso estudo de fraseamento. De fato, o falante pode implementar pausas em um ou outro local; pode usar acentos de forma variável; pode fazer ajustes entonativos que dão unidade às sílabas que a ele pertencem, e essas condutas, em conjunto, têm o poder de frasar o enunciado, gerando contornos com um maior ou um menor número de sílabas. Se um indivíduo separa, melódica e ritmicamente, o sintagma nominal do sintagma verbal, ou mesmo a locução adjetiva do nome no âmbito do sintagma nominal, ele cria novas unidades de informação. Se a pausa for articulada em consonância com os aspectos melódicos, ela torna-se um elemento a mais no fraseamento de fala. É essencial que os traços prosódicos estejam todos concorrendo para o mesmo fim. Caso contrário, o resultado será um texto recortado mas não organizado.

Uma produção será considerada mais fraseada na proporção de subidas e descidas melódicas. Em contrapartida, a fala marcada por um contorno plano composto de um número grande de sílabas, e por um padrão rítmico onde cada sílaba parece igualmente acentuada, deve receber, durante o julgamento, a atribuição de uma fala pouco fraseada.

5.1.4 Julgamento de velocidade de fala

Existe uma relação inversa entre o número de palavras por sentença e a velocidade de fala, de modo que os clínicos costumam aconselhar os pais a que utilizem sentenças simples e curtas ao se dirigir à sua criança pequena (Bloodstein, 1987; Levelt, 1991). Esta instrução se deve à relação existente entre a extensão de uma produção verbal e a

velocidade de fala: quanto mais longa é a produção, tanto mais acelerada. Quanto mais curta, mais demoradamente é produzida. Isto porque nosso sistema perceptivo (atenção) nos faz funcionar dentro das restrições de tempo (Lindblom *et al.*, 1981). Se não temos muito a dizer, podemos nos dar tempo para falar. Assim, o indivíduo que deixa de produzir sentenças de 15 palavras, e passa a produzir sentenças de 7 palavras em média, irá provavelmente dizer a sentença de 7 vocábulos numa velocidade menor.

Além de o falante variar sua velocidade de produção gerando enunciados mais longos ou mais curtos (Levelt, 1991), ele pode também ganhar velocidade de fala através da redução de palavras átonas tais como pronomes e preposições. As reduções podem também se estender a segmentos, especialmente vogais não-acentuadas de início de palavra, tal como em [p'dariə]. Soma-se a isso o efeito da fluência de fala sobre a taxa final de uma elocução. A frequência dos momentos de disfluência, assim como sua duração, tendem a estar altamente correlacionadas com a velocidade de fala. Tudo isso em conjunto, associado a outros fatores, como a frequência das pausas, a articulação mais lenta que resulta em uma maior duração das consoantes e vogais, bem como a transição mais alongada dos segmentos influenciam a medida final de velocidade de fala. A velocidade de fala é o produto final dessa série de variáveis, que pode ser medida objetivamente, sendo expressa em palavras por minuto (p.p.m.) ou sílabas por minuto (s.p.m.).

A velocidade de fala é variável de indivíduo para indivíduo e no mesmo indivíduo em diferentes ocasiões. Se numa primeira escuta, a produção de um indivíduo parece marcadamente lenta, o ouvinte pode concluir que aquele enunciado foi produzido em

condições em que o falante estava triste ou deprimido (Laver, 1994). Entretanto, se aquele falante usa habitualmente de uma velocidade lenta de fala comparada a outros falantes da mesma comunidade sociolingüística, o ouvinte será capaz de concluir que a velocidade lenta é um traço idiossincrático constante e não um resultado de humor ocasional do falante.

Em estudo acústico prévio que realizamos (Cf. seção 4.2.1), pudemos constatar que a duração média de segmentos vocálicos e consonantais é maior no grupo de falantes com apraxia quando comparado ao grupo de falantes normais. O que não sabemos é se a diferença encontrada no parâmetro físico tem relevância perceptiva, levando o ouvinte a identificar a produção apráxica como uma fala de velocidade lenta.

5.2 Metodologia para um estudo perceptivo da fala

Nesta seção, algumas questões metodológicas relativas à construção de nosso procedimento são consideradas, tais como: a seleção de enunciados apropriados, o sistema de escala para marcação de resposta, a aplicação de um pré-teste e o teste propriamente dito.

5.2.1 A seleção da amostra

A preparação do material lingüístico a ser examinado constitui uma das questões importantes a se considerar. Uma das maiores dificuldades de um estudo perceptivo é exatamente o controle das variáveis para que as respostas obtidas possam produzir

resultados confiáveis. Para o julgamento de possíveis alterações prosódicas foram selecionados enunciados de diferentes *corpora*, que constituíssem bons exemplos do uso normal e do uso patológico em um dado parâmetro.

5.2.1.1 Material lingüístico

Os enunciados selecionados para compor os CDs de áudio foram recolhidos dos *corpora* (*corpus C*, *corpus F*, *corpus A*), conforme descrito abaixo:

1. *Corpus C* (conversa  o): Enunciados segmentados da conversa espontânea entre parceiros;
2. *Corpus F* (fraseamento): Leitura de enunciados longos (23 a 27 sílabas) retirados do estudo de fraseamento;
3. *Corpus A* (alinhamento): Leitura de enunciados breves (6 a 8 sílabas) utilizados no estudo de alinhamento.

A amostra já havia sido previamente gravada em aparelho digital portátil, modelo DAT TDC-D7 e microfone ECM, ambos da marca Sony, e já havia sido transferida para um micro-computador sendo arquivada dentro do programa Winpitch⁷ na forma de onda sonora tipo wav, utilizando-se uma resolu  o de 16 bits e freq  ncia de amostragem de 11.025 Hz.

Toda a edi  o de sinal foi feita pelo sujeito pesquisador através do recurso oferecido pelo programa acústico de abrir e escutar cada um dos arquivos. Para o grupo de

⁷ *Winpitch Easy Prosdy*, versão v 1.92 (Philippe Martin, 1999).

falantes normais, foram selecionadas sentenças que soassem o mais natural/normal possível em termos dos parâmetros examinados: *fluência, velocidade, amplitude melódica e fraseamento*. Para o grupo de falantes apráxicos, procurou-se selecionar exemplos de produção que contivessem alteração quanto ao parâmetro examinado em cada um dos estudos.

5.2.1.2 Estilo de fala

Em nosso estudo não privilegiamos um estilo de fala sobre outro (fala lida x fala de conversação). Diferentemente do trabalho de Shriberg *et al.* (1990), onde o registro de leitura constituiu critério de exclusão para o julgamento de prosódia, nós optamos por manter número equivalente dos dois registros de fala em nossos dois grupos de informantes.⁸

O uso de registros diversos de produção, igualmente distribuídos nas amostras, como é o caso da conversa espontânea (aprático=58% e falantes normais=42%) e da leitura de enunciados longos e breves (aprático=58% e falantes normais=42%), permite que se estabeleça a dicotomia entre a fala normal e a fala com alterações para comparação. Não é a comparação de estilos que estará sendo estabelecida, mas a comparação dos parâmetros nos estilos diversos de produção de fala - fala lida e conversa, igualmente

⁸ Shriberg *et al.* (1990) estabelecem que enunciados produzidos em leitura oral devem ser desconsiderados para codificação em seu exame PVSP. Seu argumento é de que a situação de leitura está associada a uma redução nas características prosódicas, tais como diminuição de velocidade, de volume e de variação em altura. Embora consideremos válido esse código-exclusão para um teste prosódico de aplicação ampla e indiscriminada, o mesmo é irrelevante se ponderarmos que os sujeitos de nossa amostra são pareados em faixa etária e grau de escolaridade. Ao se considerar a semelhança entre nossos grupos de informantes, o contexto de leitura deve exercer influência ou afetar igualmente a todos.

amostrados em falantes normais e falantes com apraxia. Na realidade, não tínhamos como intuito examinar alterações prosódicas no apráxico em fala lida e em fala conversacional. O que nos propomos a examinar é como indivíduos apráxicos se comparam aos falantes normais nos parâmetros prosódicos de *velocidade*, *fluência*, *amplitude melódica e fraseamento*, seja qual for o contexto de fala.

5.2.1.3 Estatística

Se o que distingue falantes normais de falantes apráxicos é a frequência da ocorrência de enunciados com alterações, tomaremos essa proporção como referência em nosso estudo. Considerando-se, por exemplo, a velocidade de fala, foram selecionados para todo falante normal somente enunciados que equivalessem a uma produção em velocidade normal/rápida de fala. Para o falante com apraxia, por outro lado, cada amostra de fala selecionada constitui um bom exemplo da fala lenta e trabalhosa, compatível com o padrão, acusticamente determinado, de uma fala apráxica. Desse modo, assume-se que 100% dos enunciados produzidos por nossos informantes, falantes normais (N=60), fazem parte do contínuo de normalidade, enquanto todos os enunciados emitidos por nossos informantes apráxicos são, a princípio, todos eles (N=80), considerados “alterados” no âmbito de cada um dos quatro parâmetros examinados.

As respostas dos juízes serão levantadas em número de ocorrências e então submetidas ao tratamento estatístico de cálculo das proporções. Em seguida será aplicado o procedimento estatístico para comparação entre grupos. Para tanto, deve-se utilizar o teste Z para comparação das proporções e um Intervalo de Confiança de 95%, que nos

permita verificar quais diferenças são significativas entre as respostas obtidas dos juízes para descrever a fala dos dois grupos de informantes.

5.2.2 O sistema de escala

Para o julgamento dos parâmetros examinados foram utilizadas escalas de três itens de escolha forçada. A definição dos códigos no sistema de escala foi fornecida, na forma gravada, ao início de cada sessão. Os julgamentos de *velocidade de fala* foram realizados através de uma escala de três pontos, que pressupõe a noção de um *continuum*:

-1. lenta

0. normal

+1. rápida

O julgamento de *amplitude melódica* também utilizou a noção de *continuum*, realizado através de três índices (-1, 0, +1), sendo solicitado ao ouvinte marcar somente a opção que melhor descrevesse a amostra de fala em questão:

-1. variação melódica reduzida

0. variação melódica normal

+1. variação melódica ampla.

Os julgamentos de fluência e fraseamento foram também realizados através de três opções, sendo solicitado ao ouvinte marcar um único item que melhor descrevesse a produção de fala, conforme elementos descritivos em instrução gravada e fornecida aos juízes.

O julgamento de fluência de fala obedeceu aos seguintes critérios:

- 0. fala normal
- 1. disfluência leve
- 2. disfluência moderada

O julgamento de fraseamento constou das opções:

- 0. fraseamento normal
- 1. pouco fraseado
- 2. muito fraseado

5.3 Procedimentos

Diversos aspectos da preparação do material do estudo, tais como a duração do intervalo de silêncio entre estímulos, as melhores opções de respostas para descrever o parâmetro examinado, bem como as sentenças-estímulo foram determinados com base em um pré-teste.

5.3.1 Pré-teste

Antes da preparação de um material definitivo em CD, procedeu-se à aplicação de um teste simulado, em um adulto voluntário, leigo no estudo da prosódia e quanto aos objetivos da pesquisa. A partir de suas respostas, mudanças na escolha do estímulo, no sistema de escala, etc., quando necessárias, foram implementadas.

Quatro CDs de áudio foram, então, preparados, cada um contendo 35 amostras de fala (com duração aproximada de 1 a 10 segundos de extensão cada uma) para julgamento

de cada um dos parâmetros examinados. Os 140 enunciados que constituíram o material total do teste tiveram uma ordem aleatória de apresentação da fala gravada, onde se alternou na sequência o falante, o grupo ao qual pertence e o estilo de fala, de modo que os ouvintes não pudessem identificar a criança cuja fala estivesse sendo julgada.

5.3.2 Teste

As amostras de fala gravada foram julgadas por oito ouvintes adultos, alunos do curso de fonoaudiologia, ainda sem experiência no trabalho com crianças portadoras de distúrbios da fala. Antes do início de cada um dos quatro testes perceptivos (*velocidade, fluência, fraseamento, amplitude melódica*), procedeu-se a um treinamento com o objetivo de direcionar a atenção auditiva dos juízes sobre o parâmetro de fala a ser examinado. Um treinamento preliminar envolveu *exemplos de referência*, em que gravações contendo a fala do próprio pesquisador ilustravam, com um mesmo enunciado, as formas possíveis de produção no parâmetro do teste. Em seguida foram fornecidos *exemplos de treinamento*. Estes continham a gravação de três enunciados, produzidos por outros falantes que não participaram da amostra, para que todos os ouvintes se familiarizassem com o procedimento e com o uso das escalas.

Os ouvintes foram informados de que o experimento em questão constituía um estudo da percepção da fala e que as sentenças sobre as quais realizariam julgamentos eram produções de fala natural de crianças de dez anos de idade (variação 10:4m a 10:11m). Sua tarefa seria a de marcar na folha de respostas, no máximo, um único item que melhor descrevesse a amostra de fala escutada. Em caso de dúvida sobre qual item

marcar, eles foram instruídos a marcar aquele que descrevesse a condição normal de fala.

Na folha de resposta, impressa em papel A4, constavam 18 linhas dispostas em 2 colunas, onde foram digitadas as 6 primeiras sílabas que identificassem a sentença a ser julgada. No material gravado em CD, um intervalo de 6 segundos separava um estímulo de outro. A repetição da amostra total de fala gravada foi fornecida uma única vez, como uma segunda oportunidade dada aos juízes de conferir suas próprias respostas.

Todos os julgamentos de fala foram realizados em sala com revestimento acústico (Cabine Acústica da Escola de Letras - UFMG), a partir das gravações, utilizando-se um sistema de CD Player conectado a caixas acústicas. Os ouvintes realizaram o julgamento em campo livre, em grupos de dois a três, sem, entretanto, discutir suas respostas e sem observar as respostas uns dos outros.

Para que fatores extralingüísticos como tempo de atenção e cansaço não interferissem nos julgamentos, as sessões tiveram duração aproximada de 15 minutos, sendo os julgamentos de velocidade e fraseamento realizados em sessões separadas do julgamento de amplitude melódica e de fluência de fala.

5.4 Algumas considerações

Julgamentos em estudos dessa natureza são feitos com base na expectativa que o ouvinte desenvolve para o parâmetro analisado, contra o qual desvios são identificados.

O pressuposto básico, tanto da teoria motora de percepção da fala (Liberman *et al.*, 1967) quanto do modelo de análise-por-síntese de Stevens (1960), de que a fala “é percebida por processos que estão também envolvidos na produção”, é um dado essencial para estudos que envolvem julgamento perceptivo como este. O argumento de que todo ouvinte é também um falante é que, de algum modo, permite aos juízes participantes de um estudo desta natureza qualificar o enunciado do outro. Ao fazer seu julgamento, o ouvinte lida com o modelo ideal, internalizado, que equivale ao que seria neutro em sua própria produção. Na sua comparação entre o enunciado real e a produção ideal, o juiz é capaz de identificar disparidades.

5.5 Resultados

Neste estudo perceptivo-auditivo, as respostas obtidas demonstram haver uma equivalência parcial entre as medidas acústicas previamente executadas e a avaliação subjetivo-perceptiva do ouvinte. Os oito juízes participantes do estudo indicaram que, do ponto de vista perceptivo, existe uma diferença entre a fala da criança com AD e a fala da criança com desenvolvimento normal. Entretanto, as diferenças identificadas não estão igualmente distribuídas para todos os parâmetros de fala examinados, conforme descreveremos a seguir.

5.5.1 Velocidade de fala

Os resultados de uma análise subjetiva indicam que falantes normais produzem uma fala de velocidade normal/rápida 98% das vezes.⁹ Por outro lado, falantes com apraxia

⁹ Para fins de análise estatística, adotou-se para cada um dos parâmetros a dicotomia "alterado/não-alterado". Assim, espera-se que as atribuições *lenta*, *pouco fraseada*, *disfluente* (leve e moderada) e *reduzida* sejam utilizadas pelos juízes somente ao descreverem a fala da criança com AD.

exibiram, segundo o mesmo tipo de julgamento, uma fala normal numa proporção bem menor (30.9%). A aplicação de procedimento estatístico para comparação de proporções demonstrou que, utilizando-se o nível de significância 0,05, existe diferença entre os julgamentos (normal/rápido e lento) para o grupo de crianças com apraxia (FIG. 35). Isso significa que os juízes conseguiram identificar que o grupo de crianças com apraxia exibiu uma fala com velocidade lenta.

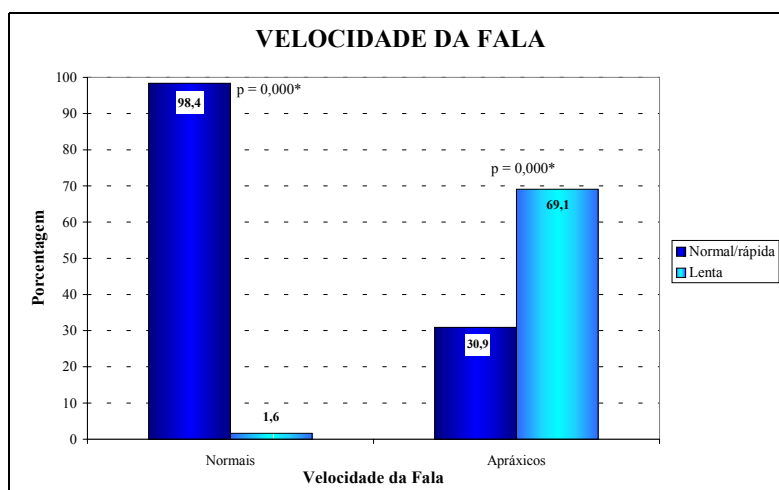


FIGURA 35 - Resultado dos julgamentos sobre a velocidade de fala para o grupo de falantes normais e falantes com AD (em %)

5.5.2 Fraseamento

A tabela abaixo apresenta as porcentagens de acordo com as respostas registradas no teste de fraseamento. Ainda que as respostas indiquem que os juízes conseguiram identificar um fraseamento *normal/muito fraseado* para os falantes normais, a descrição oposta (*pouco fraseado*) não se estendeu ao grupo com AD. Na realidade, para indivíduos pertencentes a esse grupo, a opção de resposta *muito fraseado* foi bastante utilizada.

TABELA 16

Respostas e suas proporções (entre parênteses)
registradas no teste de fraseamento

Julgamento	Fraseamento			
	Normais		Apráxicos	Total
Normal/muito fraseado	88	(78,6) ¹	101 (60,1)	189
Pouco fraseado	24	(21,4)	67 (39,9)	91
Total	112	(100,0)	168 (100,0)	280
p	0,000		0,007	

¹ () Porcentagem em colunas.

Ao procedermos a uma observação mais cuidadosa dos dados brutos, esta revelou que a atribuição *muito fraseado* foi utilizada com o sentido equivalente a *muito entrecortado*. Além disso, o exame das folhas de respostas revelou haver muita disparidade entre as respostas dos juízes. Essa falta de concordância entre juízes parece refletir uma incompreensão do conceito que deveria permear a tarefa, mas que não foi veiculado com clareza nas instruções do protocolo experimental.

5.5.3 Fluência de fala

A tabela abaixo apresenta as respostas registradas no teste de fluência de fala. De acordo com dados, os juízes que participaram do teste indicaram que, em 93% das vezes, o falante normal é fluente em seus enunciados. O falante com AD, por sua vez, foi julgado 85% disfluente em suas produções. O procedimento estatístico de comparação das proporções revelou que, com 95% de confiança, pode-se afirmar existir diferença significativa entre os julgamentos (fluentes e disfluentes) tanto para o grupo com fala normal como para o grupo com apraxia. Isso significa que falantes normais

foram considerados como tendo uma fala fluente enquanto a fala de indivíduos com AD foi julgada disfluente.

TABELA 17

Respostas e suas proporções (entre parênteses)
registradas no teste de fluência de fala

Julgamento	Fluência				
	Normais		Apráxicos		Total
Fluentes	112	(93,3) ¹	24	(15,0)	136
Disfluente	8	(6,7)	136	(85,0)	144
Total	120	(100,0)	160	(100,0)	280
p	0,000		0,000		

¹ () Porcentagem em colunas.

5.5.4 Amplitude melódica

Os resultados do julgamento de amplitude melódica revelaram que indivíduos do grupo normal foram julgados como tendo uma fala com amplitude normal/ampla ($\alpha < 0,05$). A observação dos resultados dentro do grupo de crianças com AD é também interessante, na medida em que revela que sua produção foi julgada como de amplitude reduzida mais vezes (56,5%) do que tendo uma variação normal/ampla (43,5%). Contudo, quando aplicado o procedimento estatístico para comparação das proporções entre grupos, não houve diferença significativa, ou seja, os juízes não consideraram em suas respostas que o grupo de falantes com apraxia tivesse uma fala com amplitude reduzida (FIG. 36).

A interpretação dos resultados deve ter em conta a dificuldade que este tipo de teste apresenta. A caracterização da melodia de fala não é uma tarefa trivial para o ouvinte comum. Durante os procedimentos, muitos dos juízes acharam difícil adotar uma atitude analítica, e julgar os padrões melódicos em termos de altura musical. Alguns deles fizeram referência à semelhança da tarefa exigida no julgamento de amplitude melódica e de fraseamento. Embora esses dois protocolos tenham sido aplicados com um intervalo de uma semana entre um e outro, parece que a dificuldade de fazer julgamentos sobre a organização melódica da fala foi um traço marcante para quem participou do estudo.

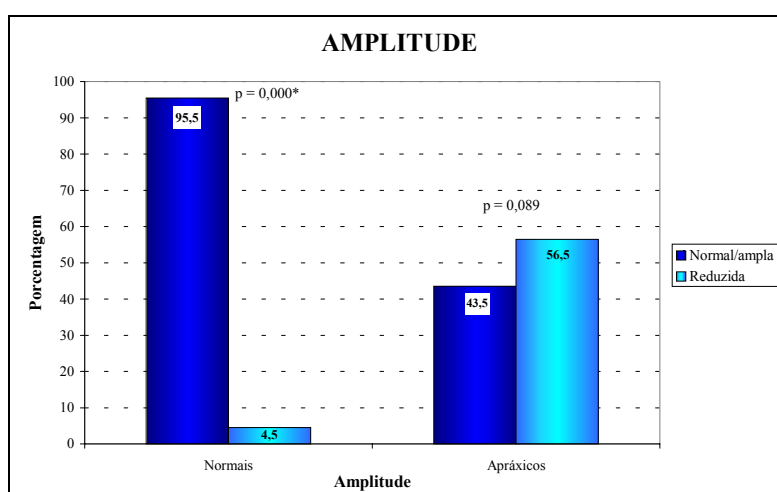


FIGURA 36 - Resultado dos julgamentos sobre a amplitude melódica da fala de indivíduos FN e indivíduos com AD (em %)

5.6 Conclusão

Os resultados deste estudo equivalem, em parte, aos resultados obtidos no estudo acústico. As diferenças acústicas encontradas (Cf seções 4.1 e 4.2) entre a fala produzida por indivíduos normais e indivíduos com AD são relevantes para os

parâmetros de velocidade e fluência de fala, mas não o são para os parâmetros que envolvem os aspectos melódicos da fala.

Isso significa que uma vez que tenhamos identificado, através de recursos instrumentais, que crianças com AD exibem um alongamento generalizado dos segmentos vocálicos e consonantais, sabemos agora que esse fato acústico produz efeito no ouvinte quanto à percepção de uma fala lenta e disfluente.

Por outro lado, nenhum correlato perceptivo para os achados acústicos de amplitude melódica pôde ser aqui verificado. Embora ouvintes tenham considerado que o falante normal produz uma fala normal/ampla, a produção de uma criança com AD não resulta na percepção de um padrão antagônico, ou seja, de uma fala com amplitude reduzida. Estes resultados estão, de algum modo, relacionados à constatação de t'Hart *et al.* (1990) que demonstraram que a partir de uma diferença de 1,5 semiton o ouvinte percebe que houve mudança melódica embora não seja capaz de fazer julgamentos adequados sobre a extensão do movimento.

A mesma falta de equivalência entre os achados acústicos e a avaliação subjetivo-perceptiva se verificou no fraseamento. O problema com parâmetro perceptivo do fraseamento parece decorrer de duas instâncias. Primeiro, uma dificuldade do investigador em utilizar uma definição clara, não ambígua desse parâmetro para a aplicação do procedimento de teste. Associada a essa questão está a dificuldade do

usuário da língua em fazer julgamentos no plano de F0, ou o que chamaríamos de plano vertical.¹⁰

Em face dos resultados encontrados, cogitamos, inicialmente, a reaplicação do teste, redefinindo os parâmetros da amplitude e do fraseamento. A princípio, e do ponto de vista teórico, estávamos perfeitamente confortáveis em adotar a tonalidade de Halliday (1970) como a unidade de definição do fraseamento em nosso estudo. Deste ponto até a tarefa de instruir o ouvinte leigo a fazer julgamentos sobre uma unidade melódica, estabeleceu-se uma distância (ou uma lacuna) muito grande. As pessoas, em geral, são capazes de definir e comentar os parâmetros temporais da fala. Quem é que nunca passou pela experiência de ficar impaciente pelo tempo gasto com os prolongamentos e repetições produzidos por uma pessoa que gagueja? Ou quem nunca esteve envolvido com um interlocutor detalhista que, na conversação, ocupa seu próprio turno e o nosso, deixando livre pouco ou nenhum espaço físico de tempo para que tenhamos a chance de opinar?

A duração e o lapso de tempo que decorre durante a produção da fala são questões muito concretas e, por isso, fornecem ao ouvinte (que é também um falante) as ferramentas necessárias para fazer julgamentos sobre a organização temporal da fala. Esses quesitos, necessários ao estudo de velocidade de fala e de fluência, não

¹⁰ A natureza transitória do som, em especial da fala, acontece numa escala tridimensional de frequência, pressão sonora e tempo. O procedimento espectrográfico, por exemplo, nos permite visualizar o acontecimento composto destas três dimensões numa superfície plana como a página de um livro. Em um estudo espectrográfico, o tempo progride horizontalmente para a direita, a frequência aumenta no eixo vertical, enquanto o nível de pressão sonora é grosseiramente indicado pela densidade do traçado. Neste trabalho, em que se desconsiderou a dimensão da intensidade, nos referimos somente ao eixo vertical e ao eixo horizontal que equivalem às dimensões da frequência e do tempo na representação do sinal da fala.

equivalem, ou correspondem, às habilidades envolvidas no julgamento dos parâmetros vinculados à organização melódica da fala. A dificuldade que um ouvinte comum tem de trabalhar com os parâmetros melódicos acabou resultando nas respostas inconsistentes obtidas nos estudos de amplitude melódica e no estudo de fraseamento.¹¹

Os fatos entonacionais dessa natureza parecem fluidos e de difícil tratamento. Ao se considerar, por exemplo, o enunciado EU ACHO QUE É JARRA, um indivíduo, que não está hesitante, é capaz de implementar dois contornos: um de subida, EU ACHO QUE, e um de descida, É JARRA. Nosso informante com apraxia, cujo distúrbio parece restringir a implementação de curvas de F0 ou mesmo limitar a realização delas quanto à amplitude, produz um “contorno plano”, EU ACHO QUE É, e faz um movimento descendente em JARRA (FIG. 37).

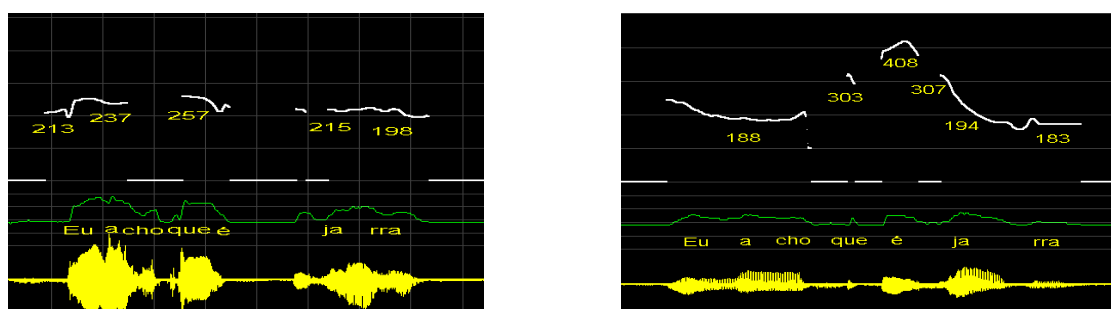


FIGURA 37 - Oscilogramas e curvas de F0 da sentença "EU ACHO QUE É JARRA", produzida por indivíduo com AD (a esquerda) e por um FN (a direita)

Os dois contornos são diferentes um do outro. Com essa afirmativa, queremos fazer crer ao leitor que não existe um contorno normal e outro anormal, um certo e um errado. Eles são diferentes entre si e, para o ouvinte, igualmente aceitáveis. O fato de serem

¹¹ O termo “respostas inconsistentes” diz respeito aqui à dificuldade em se identificar um padrão de respostas: o indivíduo alterna respostas adequadas e respostas diametralmente opostas àquilo que seria esperado em algumas das ocorrências.

aceitáveis parece que dificulta ao ouvinte comum considerar o primeiro contorno como carente de movimento melódico ou o que, denominaríamos, pouco fraseado.

Após reflexões desta natureza, acabamos por concluir que não seria a reestruturação das instruções que conduziria ouvintes a responder sobre os aspectos melódicos de fala de modo correlacionado aos aspectos acústicos identificados na curva de frequência fundamental. Diante da dificuldade metodológica que é a tarefa de sistematizar os fatos entonacionais tão pouco definidos, acabamos desistindo do projeto de um reteste.

Mediante os resultados alcançados, conclui-se que, dos 4 parâmetros de fala que nos propusemos a examinar do ponto de vista perceptivo, somente aqueles relativos aos parâmetros temporais da fala demonstraram uma equivalência aos achados acústicos. De certo, nosso intuito não era o de validar os resultados acústicos, visto que as duas formas de examinar ou descrever a fala do indivíduo com apraxia representam, unicamente, a adoção de metodologias diversas.

O fato é que o processo avaliativo nos distúrbios da comunicação repousa ainda, predominantemente, em julgamentos perceptivos de um examinador treinado. Se paulatinamente formos capazes de estabelecer equivalências entre as descrições perceptivo-subjetivas e os ganhos indiscutíveis em termos de recursos instrumentais de que dispomos na atualidade, nosso futuro como clínicos se torna muito mais auspicioso.

Além disso, o treinamento e a pesquisa clínica na área de fonoaudiologia não incluem a disciplina de alterações prosódicas na criança e no adulto. Os resultados obtidos aqui

servem, no mínimo, para patentear que uma fala cujos aspectos temporais pareçam alterados é consistente com o diagnóstico da apraxia. Quanto às alterações nos aspectos melódicos, embora se mostrem evidentes por métodos acústicos, requerem ainda uma melhor definição por métodos subjetivo-perceptivos. Até o momento, nossa contribuição tem sido a de levar o clínico a responder a questões que auxiliem a descrição prosódica da fala da criança com AD, tais como: Ela soa lenta? Ela soa disfluente? Ela soa monótona? Ela soa pontuada? No futuro, estudos deverão suprir as carências deste atual. Partindo igualmente de uma análise fonética, eles deverão ser capazes de estabelecer termos que melhor descrevam os fatos melódicos da fala da criança com AD. Somente uma melhor compreensão sobre a organização melódica de fala na condição apráxica deverá permitir que se desenvolvam procedimentos e medidas sensíveis que auxiliem na identificação e diagnóstico destas crianças.

CONCLUSÃO

Sem pretender contemplar a totalidade dos fatos envolvidos na estruturação prosódica, este trabalho buscou focalizar a frequência fundamental e a duração na fala da criança com apraxia.

O estudo da entonação pode ser feito sob o ponto de vista perceptivo (analisando-se o que o falante percebe como melodia), sob o ponto de vista fisiológico (medindo-se a atividade dos músculos laríngenos, bem como a de pressão subglótica) e sob o ponto de vista acústico (estabelecendo-se medidas de F0, de intensidade e de tempo a serem executadas sobre a forma da onda da fala). A descrição que se pretendeu aqui foi a da utilização da fonética acústica como recurso instrumental e de como os dados obtidos permitiriam compreender a produção dessas crianças sob a luz dos modelos de Halliday (1970) e da fonologia auto-segmental métrica.

Na tentativa de apreender o funcionamento da prosódia na apraxia, integramos, portanto, duas abordagens teóricas que nos possibilitaram a constituição dos *corpora* e a análise propriamente dita. Vejamos, na seqüência, os resultados no percurso desta investigação.

Ao ser constituído o *corpus* de Conversação, privilegiamos o estudo da *variação melódica* sob a premissa de que criança com AD deveria apresentar dificuldade em implementar contornos melódicos em sua extensão plena, embora a configuração do movimento fosse mantido. Ainda que este mesmo *corpus* tenha sido utilizado para examinarmos a organização temporal da fala, foi através de sua análise que ficou

constatado um achatamento da F0 na fala da criança com AD. Essa primeira alteração, associada à constatação de uma velocidade de movimento melódico reduzida, constituem questões vinculadas à realização fonética e não ao que seria uma fonologia entonativa. Essas diferenças acústicas, que ocorrem num contínuo e que se mostram diversas entre um grupo e outro, não determinam mudança no significado entonativo da mensagem.

Pautado nessa concepção fonética do problema, este estudo procurou então examinar o parâmetro da *duração* e, de algum modo, a natureza do impedimento. A dificuldade no plano segmental é amplamente descrita na AD. Para explicar o problema, existem hipóteses divergentes sobre o nível em que se insere a dificuldade segmental e de como os processos articulatórios e prosódicos se encontram representados no nível de controle motor para a fala normal.

Nossos resultados demonstraram que, não só a fala da criança com AD se apresenta alongada no tempo, mas há também uma organização temporal diversa que se manifestou no ritmo de fala. As alterações rítmicas encontradas parecem ter origem na falta de contraste entre a duração de sílabas acentuadas e não-acentuadas. Na realidade, a dificuldade do falante com AD parece ser a de estabelecer contraste. Nossa intuição é a de que se outro parâmetro fosse examinado, como o da intensidade (não tratado neste estudo), essa falta de contraste se manifestaria nas medidas de amplitude.

A variação nos traços prosódicos ocorre na estrutura sonora de todas as línguas. O fato de a variação de um aspecto prosódico estar presente foneticamente em uma dada língua

não significa necessariamente que esta determine contrastes estruturais, o que a tornaria fonologicamente relevante. Para o português, um contraste distintivo na descrição da entonação das frases declarativas é aquele que se refere à duração da sílaba pretônica e da tônica do enunciado, sendo as últimas sempre mais longas que as primeiras. Os valores obtidos nestas duas categorias de sílabas revelam que os falantes com apraxia distinguem umas das outras, assim como o fazem crianças pequenas entre as idades de 3 a 5 anos (Antunes, 2000; Gama Rossi, 1999). Portanto, mais uma vez, a investigação acústica, realizada então no domínio do tempo, mostrou que a diferença encontrada entre os dois grupos de falantes é gradiente e não categórica.

Longe de encerrar as possibilidades de investigação dos parâmetros prosódicos, foi executada a análise do *fraseamento*. Este exame veio, de algum modo, tentar compreender o planejamento e a execução da produção de fala. Linguístas convergem ao argumento de que não se planeja nada que seja menor que uma unidade entonativa (Osgood, 1959; Nespor & Vogel, 1986; Levelt, 1991; Laver, 1994; Ladd, 1996). Ora, se o domínio do planejamento de fala é a frase fonológica, quisemos verificar como organizam o texto os indivíduos cuja patologia é considerada ser de programação para a fala.

Existem pistas fonéticas para a divisão do contínuo de fala, tais como o alongamento pré-fronteira, a proeminência nuclear, o uso de pausa, o contorno melódico final, embora as fronteiras dos constituintes na estrutura prosódica estejam muito mais relacionadas a instâncias abstratas do que a eventos fonéticos propriamente. Examinando-se, perceptivamente, a segmentação dos enunciados, pode-se verificar que os dois grupos diferem quanto à implementação dos pés métricos e dos contornos nos

acentos pré-nucleares. Em decorrência do *excesso de acentos*,¹ os pés métricos mostraram-se constituídos por menor número de sílabas por unidade rítmica. Quanto aos acentos pré-nucleares em enunciados que contêm várias tônicas, constatamos que estes tendem a ser implementados em movimentos de subida com maior frequência.

Em face das constatações sobre a organização métrica e melódica na fala da criança com AD, é preciso retomar a questão de como estes elementos estariam articulados no planejamento para a fala. O processamento para a fala e a extensão da antecipação (*lookahead*) são uma questão desafiante e ainda carente de dados. Segundo Levelt (1991), o gerador prosódico não precisa de nenhum conhecimento sobre as palavras que se sucedem no enunciado no momento de implementação do acento melódico. O acento melódico pode ser implementado com base em incrementos de um a um. O processamento métrico, por sua vez, também não requer nenhuma antecipação, mas somente memória. A memória diz respeito à estrutura da frase e aos acentos previamente executados. O gerador prosódico, sem nenhum conhecimento sobre a estrutura total da superfície, segue, da esquerda para a direita, checando se a palavra em questão diz respeito a um constituinte principal. Quando a palavra preencher este requisito, o acento será executado numa proporção suficiente que supere o acento implementado em todas as palavras que antecederam aquela na frase. Deste modo, o que será necessário é um cadastro do que já ocorreu nos acentos previamente implementados, sem se exigir, necessariamente, um planejamento prévio.

¹ *Acento excessivo* é um termo recorrente na literatura dos transtornos motores da fala (Darley *et al.*, 1978; Shriberg *et al.*, 1997c). Existem porém ressalvas quanto ao termo por se tratar, o acento, de uma entidade lingüística. Essa forma de descrição do problema será mantida aqui até que se encontre uma terminologia que melhor expresse a *uniformidade de força* (ou esforço) que alguns indivíduos com transtorno motor aplicam a todas as sílabas, atingindo com isso as sílabas átonas.

Dentre as conjecturas de Levelt (1991) sobre os princípios métrico e melódico de segmentação do texto há o argumento de que, ao usar um registro formal, o falante estará aumentando o janelamento ou o bloco (*buffer*) de decodificação fonológica. Em consequência dessa pressuposição, esse mesmo autor prevê que, em fala rápida, as regras de ritmo são as que sofrem ou se deterioram primeiro, deixando intacto o que foi prescrito para os acentos melódicos e o nuclear.

Encontramos nesses pressupostos de Levelt (1991) uma explicação provável para os fatos da produção na apraxia. Na organização do texto em frases entonativas, o falante com AD parece não conseguir funcionar dentro de um registro formal, como se o limiar entre a fala rápida e a fala clara estivesse deslocado. Desse modo, ainda que produzindo uma velocidade lenta de fala, o indivíduo com apraxia cria um ritmo especial, adequado à sua dificuldade enquanto mantém intactos, pelo menos, os contornos finais.

Uma vez constatado que falantes com AD executam, de maneira consistente, o contorno final descendente da entonação de enunciados declarativos enquanto diferem dos FN na implementação dos acentos pré-nucleares, resolvemos examinar esses últimos.

Cabe lembrar que, se falantes com AD implementam de modo diverso os acentos pré-nucleares de enunciados longos quando comparados aos seus pares sem AD, essa variação perceptível da forma não é linguisticamente distintiva. Essas formas variantes do acento pré-nuclear, igualmente aceitáveis, estão no domínio dos alótons, sendo análogas à relação dos alofones aos fonemas na fonologia segmental, ou mesmo dos alografes aos grafemas. A relação entre eles é de realização fonética (Crystal, 1988).

Procedemos, então, ao exame fonético dos alvos melódicos nas dimensões do tempo e na dimensão da escala de F0 – de modo a examinar diferenças de implementação fonética e, se possível, investigar se a representação fonológica do acento pré-nuclear é a mesma para os dois grupos de falantes. Considerando-se que o acento, fator relevante na distinção de uma sílaba acentuada da não-acentuada, é o que marca o início da mudança de direção da curva de F0, procuramos, em nossa análise, examinar o local preciso das mudanças, bem como o de sua extensão.

A análise do *alinhamento* teve como premissa que o falante com AD procederia de maneira semelhante ao FN na implementação dos alvos melódicos. Verificamos que, apesar de diferenças fonéticas, o alvo B esteve consistentemente alinhado à tônica pré-nuclear e o alvo A esteve associado à última vogal da palavra *para os dois grupos de falantes*. As diferenças de implementação fonética constatadas na fala de crianças com AD parecem decorrer de uma maior duração de segmentos consonantais e vocálicos e que resulta em um posicionamento mais tardio do alvo A e em um posicionamento antecipado dos alvos B quando comparada ao grupo de FN.

Nossos resultados, ainda que inconclusivos visto se basearem em poucos dados, apontam para uma representação fonológica equivalente para os nossos dois grupos de informantes. O alinhamento de A que se fez em função da posição do acento no enunciado, associado à constatação de o intervalo de tempo entre os alvos B-A não apresentar duração fixa, vêm, em conjunto, justificar uma representação fonológica da subida melódica do acento pré-nuclear como sendo B*A *para todos os informantes*. A alternativa para esta representação seria a de um bitonal B*+A, a qual requer evidências

de uma estreita relação entre os dois tons, o que não foi comprovada em nossos dados. A análise da correlação entre o intervalo de F0 com a distância em tempo entre B e A indicou haver uma independência entre os alvos melódicos. Nossos resultados são consistentes com os de Arvaniti *et al.* (1998), que, ao testarem algumas hipóteses concernentes aos fatores reguladores de alinhamento do alvo A, constataram que este não se encontrava alinhado a distâncias fixas de seu tom estrelado correspondente, mas era, sim, afetado pela composição segmental das sílabas postônicas.

Por último, mas não menos importante, verificamos o efeito que a produção de fala de um indivíduo com AD exerce na percepção do ouvinte. Os resultados desta avaliação subjetiva sobre a fala da criança com apraxia não são conclusivos quanto aos parâmetros melódicos examinados. Embora os ouvintes pudessem identificar uma velocidade de fala mais lenta e a presença de disfluências como características da fala apráxica, nem a organização diversa do texto em frases entonativas, nem uma redução na amplitude de movimentos melódicos se revelaram como parâmetros suficientes para distinguir os dois grupos de falantes.

Concluimos que este estudo representa uma contribuição à caracterização da fala da criança com AD. Uma vez dado esse passo inicial, outros estudos hão de vir. Se nossa descrição foi feita com referência ao padrão entonativo mais básico - padrão descendente final de uma declarativa neutra - outros trabalhos poderão investigar a implementação de contornos em outras categorias modais da entonação (i.e., interrogativas, vocativos, alternativas). Lamentamos muito não termos iniciado nossa pesquisa examinando a função expressiva da entonação na fala da criança com AD. Na

fala espontânea, onde vários estilos se sobrepõem, nossa intuição indica ser o domínio do significado pragmático a área onde a falta de controle impera na AD.

Em face dos resultados obtidos, podemos, neste dado momento, caracterizar a fala da criança com AD quanto à prosódia como sendo uma fala de variação melódica reduzida, como também é reduzida a sua velocidade de fala ou taxa de elocução. Além disso, a criança com AD produz uma fala disfluente, seja pela presença de prolongamento de sons, seja pelo excesso de acentos implementados, mesmo em sílabas átonas.

A aplicabilidade do estudo acústico ao diagnóstico da AD, bem como de outros distúrbios da comunicação, precisa ser examinada ainda com maior detalhe. Como profissional da área, seria importante para nós ter extraído deste trabalho elementos subsidiários para a avaliação de fala destes indivíduos. Em face da proposta metodológica aqui adotada, que se restringiu a um trabalho descritivo por natureza, deixamos para estudos futuros a tarefa de fornecer ao terapeuta da fala e da linguagem uma metodologia que permita o uso instrumental com esse fim.

BIBLIOGRAFIA

- ABERCROMBIE, David. *Elements of general phonetics*. Edinburgh: Edinburgh University Press, 1967.
- ANDERSON, Steven., COOPER, William. Fundamental frequency patterns during spontaneous picture description. *Journal of the Acoustical Society of America*, v. 79, p.1172-1174, 1986.
- ANTUNES, Leandra B. *Análise da entonação de enunciados declarativos e interrogativos na fala de crianças*. 2000. 153 f. Dissertação (Mestrado em Linguística) – Faculdade de Letras, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- ASHBY, Michael. A study of two English nuclear tones. *Language and Speech*, v. 21, p. 326-336, 1978.
- ARVANITI, Amalia, LADD, Robert D. Tonal alignment and the representation of accentual targets. In: ELENIUS, K. BRADERAD, R. (eds.). *Proceedings of the 13 th international congress of phonetic sciences*. Stockholm, v.4, p. 220-223, 1995.
- ARVANITI, Amalia., LADD, Robert D., MENNEN, Ineke. “Stability of tonal alignment: the case of Greek prenuclear accents”. *Journal of Phonetics*, v. 26, p. 3-25, 1998.
- BAUM, Shari R. The role of fundamental frequency and duration in the perception of linguistics stress by individuals with brain damage. *Journal of Speech Language and Hearing Research*, v. 41, p. 31-40, 1998.
- BELL, Alan., HOOPER, Joan Bybee. Issues and evidence in syllabic phonology. In: BELL A, HOOPER, J.B. (eds.) *Syllables and Segments*. New York: North-Holland Company, 1978.
- BERNTHAL, J.E., BANKSON, N. W. *Articulation and Phonological Disorders*. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1993.

- BETSWORTH, M.K., HALL, P.K. The presence of variability in developmental apraxia of speech. Paper presented at the annual meeting of the American Speech-Hearing Association, St. Louis, 1989 *apud* HALL, Penelope K., JORDAN, Linda S., ROBIN, Donald A. *Developmental Apraxia of Speech*. Austin: pro-ed, 1993.
- BLOODSTEIN, Oliver. *A Handbook on Stuttering*. Chicago: The National Easter Seal Society, 1987. p. 397.
- BOLINGER, Dwight. A theory of pitch accent in English. *Word*, vol 14, p. 109-149, 1958.
- BOLINGER, Dwight. *Intonation and its parts: melody in spoken english*. London: Edward Arnold, 1986.
- BOOMER, D.S. Hesitation and grammatical encoding. *Language and Speech*, v. 8, p. 148-158, 1965. In: LAVER, John. *Principles of Phonetics*. Cambridge: University Press, 1994.
- BRUCE, Gosta. *Swedish word accents in sentence perspective*. Lund: Gleerup, 1977.
- CAGLIARI, L. C., MASSINI-CAGLIARI, G. O papel da tessitura dentro da prosódia portuguesa. IN: CASTRO, I. , DUARTE, I. (orgs.) *Razões e emoção: miscelânea de estudos oferecidos a Maria Helena Mateus*. Lisboa: Edição virtual, 2001. Available from <<http://www.fl.ul.pt/dlgr/mateus.html>>. Cited: 30 Jun. 2001.
- CAMPBELL, Nick. Automatic detection of prosodic boundaries in speech. *Speech Communication*, v. 13, p. 343-354, 1993.
- CHOMSKY, N. HALLE, M. *The sound pattern of english*. New York: Harper and Row, 1968.
- COHEN, A., COLLIER, R., t'HART, J. Declination: Construct of intrinsic feature of speech pitch? *Phonetica*, v. 39, p. 254-273, 1982.
- COLSON, K.A. Perception and production of changes in stress placement, pitch and duration by patients with focal left cortical insult. Unpublished doctoral dissertation, University of Iowa, Iowa City, 1988 *apud* SHRIBERG, L., ARAM, D., KWIATKOWSKI, J. *Developmental Apraxia of Speech: III. "A subtype marked by inappropriate stress"*. *Journal of Speech and Hearing Research*. v. 40, p. 313-337, 1997.

- CONTURE, Edward G. *Stuttering*. 2. ed. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1990.
- COOPER, W.E. Syntactic control of speech timing. PH.D. Thesis, Psychology Department, M.I.T., 1975 *apud* LINDBLOM, Bjorn, LYBERG, Bertil, HOLMGREN, Karin. *Durational patterns of swedish Phonology: do they reflect short-term motor memory processes?* Bloomington, Indiana University Linguistics Club, 1981.
- CRARY, Michael A. A neurolinguistic perspective on developmental verbal dyspraxia. *Communicative Disorders*, v. 9, n. 3, p. 33-49, 1984.
- CRUTTENDEN, A. Intonation comprehension in 10 year-olds. *Journal of Child Language*, v. 12, p. 643-661, 1985.
- CRUZ-FERREIRA, M. Intonation in European Portuguese. In: HIRST, D., DI CRISTO, A (eds.) *Intonation Systems: A survey of Twenty Languages*. Cambridge: Cambridge University Press, 1998. cap. 9, p. 167-178.
- CRYSTAL, David. *Prosodic systems and intonation in english*. Cambridge: Cambridge University Press, 1969.
- CRYSTAL, David. Dicionário de Lingüística e Fonética. Tradução de Maria Carmelita Pádua Dias. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1988. Original inglês.
- CRYSTAL, David. Prosodic Development. In: Fletcher P, Garman M. (eds). *Language Acquisition*. Cambridge: Cambridge University Press, 1986.
- CRYSTAL, David. *The Cambridge Encyclopedia of Language*. New York: Cambridge University Press, 1987.
- CURLEE, Richard., YAIRI, Ehud. Early intervention with early childhood stuttering: a critical examination of the data. *American Journal of Speech-Language Pathology*, v. 6, p. 8-18, 1997.
- DAMASIO, A.R., DAMASIO, H. Brain and language. *Scientific American*. p. 63-71, 1992.
- DARLEY, F.L., ARONSON, A.E., BROWN, J.R. *Alteraciones motrices del habla*. Buenos Aires: Panamericana. 1978.

- DARLEY, F.L., SPRIESTERSBACH, D.C. (eds.) *Diagnostic methods in speech pathology*. New York: Harper & Row, 1978.
- DI CRISTO, A. HIRST, D. Modelling french micromelody: analysis and synthesis. *Phonetica*, v. 43, p. 11-30, 1986.
- EARLE, M.A. An acoustic phonetic study of northern vietnamese tones. Speech Communications Research Laboratory (Santa Barbara), 1975 *apud* LADD, Robert. *Intonational Phonology*. New York: Cambridge University Press, 1996.
- ELFENBEIN, J., SMALL, A., DAVIS, J. Developmental patterns of duration discrimination. *Journal of Speech and Hearing Research*, v. 36, p. 842-849, 1993.
- FERNANDES, Norma Hochgreb. *Contribuição para uma análise instrumental da acentuação e intonação do português*. Dissertação de Mestrado. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1976.
- FINN, Patrick., INGHAM, Roger. AMBROSE, Nicoline.; YAIRI, Ehud. Children recovered from stuttering without formal treatment: perceptual assessment of speech normalcy. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, v. 40, p. 867-876, 1997.
- FLETCHER, S. G. Time-by-count measurement of diadochokinetic syllable rate. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, v. 15, p.763-770, 1972.
- FURROW, David. Young children's use of prosody. *Journal of Child Language*, v.2, p. 203-213, 1984.
- GAMA-ROSSI, Agael J. A. *Relações entre desenvolvimento lingüístico e neuromotor: a aquisição da duração no português brasileiro* 1999. 190 f. Tese (Doutorado em Lingüística) – Instituto de Estudos da Linguagem, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- GEBARA, Ester Mirian Scarpa. Alguns aspectos da intonação no Português. Dissertação de Mestrado. Campinas: Unicamp, 1976.
- GIERUT, J. A. PISONI, D.B. Speech perception. In: LASS, J, McREYNOLDS, L, NORTHERN, J.L., IODER, D.E (eds.) *Handbook of Speech Pathology and Audiology*, p. 253-276. Toronto: Decker Inc., 1988.

- GROSJEAN, François., COLLINS, Maryann. "Breathing, pausing and reading." *Phonetica*.v. 36, p. 98-114, 1979.
- GUSSENHOVEN, Carlos. Focus, mode and the nucleus. *Journal of Language*, v. 19, p. 377-417, 1983 *apud* LADD, Robert. *Intonational Phonology*. New York: Cambridge University Press, 1996. 334 p.
- HADDEN, W. On certain defects of articulation in children with cases illustrating the results of education of the oral system. *Journal of Mental Science*, v. 37, p. 96-105, 1891 *apud* HALL, Penelope K., JORDAN, Linda S., ROBIN, Donald A. *Developmental Apraxia of Speech*. Austin: pro-ed, 1993.
- HALL, Penelope K. At the center of controversy: developmental apraxia. *American Journal of Speech-Language Pathology*, v.1, p.23-25, 1992.
- HALL, Penelope K., JORDAN, Linda S., ROBIN, Donald A. *Developmental Apraxia of Speech*. Austin: pro-ed, 1993.
- HALL, P.K., HARDY, J.C. LaVELLE, W.E. A child with signs of developmental apraxia of speech with whom a palatal lift prosthesis was used to manage palatal dysfunction. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, v. 55, p. 454-460, 1990.
- HALLIDAY, M.A.K. *A course in Spoken English: intonation*. London: Oxford University Press, 1970.
- HAHN, F.H. *Stuttering: significant theories and therapies* (org.). Califórnia: Standford University Press, 1968.
- HERMES, Dik J., van GESTEL, Joost C. The frequency scale of speech intonation. *Journal of the Acoustical Society of America*. v. 90, nº1, 1991.
- HURTIG, Richard. *Psycholinguistics*. Iowa City: The University of Iowa, 1994. (Notas de aula)
- INGRAM, David. The role of the syllable in phonological development. In: BELL A, HOOPER, J.B. (eds.) *Syllables and Segments*. New York: North-Holland Company, 1978.

- JOHNSON, W. *et al.* *The onset of stuttering*. Minneapolis: University of Minnesota Press, 1959 *apud* CONTURE, E. *Stuttering*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1990.
- JUSCZYK, P., THOMPSON, E. Perception of phonetic contrasts in multisyllabic utterances by 2 month old infants. *Perceptions and Psychophysics*, v. 23, p.105-109, 1978. In: BERNTHAL, J.E., BANKSON, N. W. *Articulation and Phonological Disorders*. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1993.
- KENT, R.D. Anatomical and neuromuscular maturation of the speech mechanism: evidence from acoustic studies. *Journal of Speech and Hearing Research*, v.19, p. 421-447, 1976.
- KENT, R.D. Research on speech motor control and its disorders: a review and prospective. *Journal of Communication Disorders*, v. 33, p. 391-428, 2000.
- KENT, R.D., BAUER, H.R. Vocalizations of one year olds. *Journal of Child Language*, v. 12, p. 491-526, 1985.
- KENT, R.D., FORNER, L.L. Speech segment durations in sentence recitations by children and adults. *Journal of Phonetics*, v. 8, p.157-168, 1980.
- KENT, R.D. MURRAY, A.D. Acoustic features of infant vocalic utterances at 3, 6 and 9 months". *Journal of the Acoustical Society of America*, v. 72, p. 353-365, 1982.
- KENT, R.D., ROSENBEEK, J.C. Acoustic patterns of apraxia of speech. *Journal of Speech and Hearing Research*. v. 26, p. 231-249, 1983.
- KENT, R.D., McNEIL, M.R. Relative timing of sentence repetition in apraxia of speech and conduction aphasia. In: RYALLS, J.H. (ed.). *Phonetic approaches to speech production in aphasia and related disorders*. Boston: College-Hill Press, 1987.
- KLATT, D.H. Interaction between two factors that influence vowel duration. *Journal of The Acoustical Society of America*, v. 54. p. 1102-1104, 1975 *apud* LINDBLOM, Bjorn, LYBERG, Bertil, HOLMGREN, Karin. *Durational patterns of swedish Phonology: do they reflect short-term motor memory processes?* Bloomington, Indiana University Linguistics Club, 1981.

- LA VOI, G.W. A comparative analysis of selected variables in apraxic and nonapraxic children. Paper presented at the annual meeting of the American Speech-Language-Hearing Association, Detroit, 1986 *apud* HALL, Penelope K., JORDAN, Linda S., ROBIN, Donald A. *Developmental Apraxia of Speech*. Austin: pro-ed, 1993.
- LADD, Robert. *Intonational Phonology*. New York: Cambridge University Press, 1996.
- LADD, D. Robert, TERKEN, Jacques. Modelling intra-and-inter-speaker pitch range variation. ICPhS 13 (Stockholm) vol. 2, p. 386-389, 1995 *apud* LADD, Robert. *Intonational Phonology*. New York: Cambridge University Press, 1996.
- LADEFOGED, P. *A course in phonetics*. 3rd ed. Orlando: Harcourt Brace, 1982.
- LANCKER, Van, D., SIDTIS, J. The identification of affective-prosodic stimuli by left- and right-hemisphere-damaged subjects: All errors are not created equal. *Journal of Speech and Hearing Research*.v. 35, p. 963-970, 1992.
- LAVER J. *Principles of Phonetics*. Cambridge: Cambridge University Press, 1994.
- LEHISTE, I. *Suprasegmentals*. Cambridge: MIT Press, 1970.
- LEHISTE, I. Suprasegmental features of speech. In: LASS, N.J. *Principles of Experimental Phonetics*. St. Louis: Mosby, 1996. Cap. 6, p. 226-244.
- LENNEBERG, E.H. Biological foundations of language. New York: John Wiley & Sons, 1967. In: NORTHERN, Jerry L., DOWNS, Marion P. *La audición en los niños*. Barcelona: Salvat, 1981.
- LEVELT, Willem J.M. *Speaking: from intention to articulation*. 2 ed. Massachusetts: The Mit Press Cambridge, 1991.
- LEVITT, H. Recurrent issues underlying the development of tactile sensory aids. *Ear and Hearing*, v. 9, p. 301-305, 1988.
- LEWIS, B.A. A familial phonological disorder: four pedigrees. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, v. 55, p. 160-170, 1990.

- LIBERMAN, M.Y. *The intonational system of English*. Doctoral Dissertation. MIT: Massachusetts, 1975.
- LIBERMAN, Mark., COOPER, F.S., SHANKWEILER, D.S., STUDDERT-KENNEDY, M. Perception of the speech code. *Psychological Review*, v. 74, p. 431-461, 1967. In: PISONI, David., SAWUSCH, James R. Some Stages of processing in speech perception. In: Cohen A., Nooteboom, S.G. *Structure and Process in Speech Perception*. New York: Springer-Verlag, 1975.
- LIBERMAN, Mark., PIERREHUMBERT, J. Intonation invariance under changes in pitch range and length. In: ARONOFF, M., OERHE, R. (eds.) *Language sound structure*. Cambridge, Ma: Mit Press, p. 157-233, 1984.
- LINDBLOM, B. Spectrographic study of vowel reduction. *Journal of the Acoustical Society of America* v. 35, p.1773-81, 1963.
- LINDBLOM, B. Temporal organization of syllable production. Reports of the 6th International Congress of Acoustics, Tokyo, August 21-28 p. B29-B30, 1968 *apud* LINDBLOM, Bjorn, LYBERG, Bertil, HOLMGREN, Karin. *Durational patterns of swedish Phonology: do they reflect short-term motor memory processes?* Bloomington: Indiana University Linguistics Club, 1981.
- LINDBLOM, Bjorn., LYBERG, Bertil., HOLMGREN, Karin. *Durational patterns of swedish Phonology: do they reflect short-term motor memory processes?* Bloomington: Indiana University Linguistics Club, 1981.
- LOHR, F. E. The nonverbal apraxic child: definition, evaluation and therapy. *Western Michigan University Journal of Speech, Language and Hearing*, v. 15, p. 3-6, 1978.
- LOVE, R. J., FITZGERALD, M. Is the diagnosis of developmental apraxia of speech valid? *Australian Journal of Human Communication Disorders*, v. 12, p. 71-82, 1984.
- LOWE, Robert J. *Fonologia: Avaliação e intervenção/aplicação na patologia da fala*. trad. Marcos A.G. Domingues. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996. (Original Inglês).
- MARTIN, Phillipe. Winpitch (Version 1999). Computer Software.

- MAXON, A. HOCHBERG, I. "Development of psychoacoustic behavior: sensitivity and discrimination." *Ear and Hearing*, v. 3, 1982.
- McCORMICK, Marion. Dyslexia and developmental verbal dyspraxia. *Dyslexia*, v. 6, p. 202-214, 2000.
- MENN, Lise., BOYCE, Suzanne. Fundamental frequency and discourse structure. *Language and Speech*, v. 25, p. 341-383, 1982.
- McWILLIAMS, B.J., MORRIS, H.L., SHELTON, R.L. Cleft palate speech. 2 ed. Philadelphia: B.C. Decker, 1990.
- MORLEY, M.E. Defects of articulation. *Folia Phoniatica*, v. 11, p. 65-124, 1959.
- MORAES, J. Intonation in brazilian portuguese. In: HIRST, D., DI CRISTO, A (eds.) *Intonation Systems: A survey of Twenty Languages*. Cambridge: Cambridge University Press, 1998.
- MURDOCH, B.E., PORTER, S., YOUNGER, R., OZANNE, A. Behaviors identified by South Australian clinicians as differentially diagnostic of developmental dyspraxia. *Australian Journal of Human Communication Disorders*, v. 12, p. 55-70, 1984.
- NEAREY, Terrance M. Perception: automatic and cognitive processes. *Proceedings of the XIIIth International Congress of phonetic Sciences*, v. I. Aix-en-provence: Université de Provence Service des Publications, 1991.
- NESPOR, Marina. VOGEL, Irene. *Prosodic Phonology*. Dordrecht: Foris, 1986.
- NICKERSON, R.S., STEVENS, K.N., BOOTHROYD, A., ROLLINS, A. Some observations on timing in the speech of deaf and hearing speakers. BOLT, Beranek and Newman Inc., Report no. 2905, 1974 *apud* LINDBLOM, Bjorn., LYBERG, Bertil., HOLMGREN, Karin. *Durational patterns of swedish Phonology: do they reflect short-term motor memory processes?* Bloomington: Indiana University Linguistics Club, 1981.
- NOOTEBOOM, S.G. Production and perception of vowel duration: study of durational properties of vowels in Dutch. PH.D. thesis. Utrecht: University of Utrecht, 1972 *apud* NOOTEBOOM, S. The prosody of speech melody and rhythm. In: HARDCASTLE, W.J. LAVER, J. *The handbook of Phonetic Sciences*. Oxford: Blackwell, 1997.

- NOOTEBOOM, S.G. The prosody of speech: melody and rhythm. In: HARDCASTLE, W.J. LAVER, J. *The Handbook of Phonetic Sciences*. Oxford: Blackwell, 1997. Cap. 21, p. 640-673.
- NORMAND, M. T., VAIVRE- DOURET, L. PAYAN, C, COHEN, H. Neuromotor Development and Language Processing in Developmental Dyspraxia: a follow-up case study. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, v.22, p. 408-417, 2000.
- OSBERG, M.J., ROBBINS, A., TODD S. L., BROWN C.J. Initial findings with a wearable multichannel vibrotactile aid. *America Journal Otology*, v.12, p.179-182, 1991.
- OSGOOD, C. E., SEBEOK, T.A (eds.) *Psycholinguistics: a survey of theory and research problems*. Baltimore: Waverley Press, 1959. In: LAVER, John. *Principles of Phonetics*. Cambridge: University Press, 1994.
- PEREIRA, Mônica M.B. *Análise lingüística da gagueira*. 2001. 336 f. Tese (Doutorado em Letras: Linguística) – Faculdade de Letras, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- PIERREHUMBERT, Janet B. *The Phonology and Phonetics of English Intonation*. Bloomington: Indiana University Linguistics Club Publications, 1987.
- PIERREHUMBERT, Janet, LIBERMAN, Mark. Modelling the fundamental frequency of the voice. *Contemporary Psychology*, v. 27, p. 690-692, 1982.
- PIKE, K. *The intonation of American English*. Ann Arbor: Michigan Press, 1945.
- QUENÉ, H. The influence of acoustic-phonetic word boundary markers on perceived word segmentation in Dutch. Unpublished doctoral thesis. Utrecht: University of Utrecht, 1989 *apud* NOOTEBOOM, S. “The prosody of speech melody and rhythm”. In: HARDCASTLE, W.J., LAVER, J. *The Handbook of Phonetic Sciences*. Oxford: Blackwell, 1997.
- RABINER, L., LEVITT, H., ROSENBERG, A. Investigation of stress patterns for speech synthesis by rule. *Journal of the Acoustical Society of America*, v. 45, p. 92-101, 1969.
- RANDEL, Don Michael. *The new Harvard Dictionary of Music*. Cambridge: Harvard University Press, 1986.

- REIS, C. A. da C. *L'interaction entre l'Accent, l'Intonation et le Rythme en Portugais Brésilien*. Thèse de Doctorat. Aix-en-Provence: Université de Provence, 1995.
- REIS, C. A., VON ATZINGEN, B. A representação fonológica do acento pré-nuclear. In: REIS, C (Org.). *Estudos em fonética e fonologia do Português*. Belo Horizonte: Fale-UFMG, 2002. p. 57-75.
- REIS, Maria Carolina F. *Sintagmas adjetivais e sintagmas nominais em função adverbial: a questão dos traços de concordância*. Dissertação de Mestrado. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 1997.
- RIETVELD, A. C., GUSSENHOVEN, Carlos. "On the relation between pitch excursion size and prominence". *Journal of Phonetics*, v. 13, p. 299-308, 1985.
- RILEY, G. D. Developmental verbal dyspraxia: a clinical perspective. *Australian Journal of Human Communication Disorders*, v. 12, p. 83-91, 1984.
- ROBIN, D.A. Developmental apraxia of speech: just another motor problem. *American Journal of Speech Language Pathology*, v. 1, p. 19-22, 1992.
- ROBIN, D. A., HALL, P. K., JORDAN, L. S., GORDON, A. J. Developmentally apraxic speakers'stress production: perceptual and acoustic analyses. Paper presented at the annual meeting of the American Speech-Language-Hearing Association, Atlanta, 1991 *apud* HALL, Penelope K., JORDAN, Linda S., ROBIN, Donald A. *Developmental Apraxia of Speech*. Austin: pro-ed, 1993.
- ROBIN, D. A., HALL, P. K., JORDAN, L. S. Prosodic impairment in developmental verbal apraxia. Paper presented at the annual meeting of the American Speech-Language-Hearing Association, New Orleans, 1987 *apud* HALL, Penelope K., JORDAN, Linda S., ROBIN, Donald A. *Developmental Apraxia of Speech*. Austin: pro-ed, 1993.
- ROSE, Phil. Considerations in the normalisation of the fundamental frequency of linguistic tone. *Speech Communication*, v. 6, p. 343-351, 1987.
- ROSENBEK, J.C., WERTZ, R.T. A Review of fifty cases of developmental apraxia of speech. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, v. 5, p. 23-33, 1972.
- RUSO, Iêda., BEHLAU, Mara. *Percepção da Fala: Análise Acústica do português brasileiro*. São Paulo: Lovise, 1993.

- SEDDOH, S., ROBIN, Donald. A., SIM, Hyun-Sub, HAGEMAN, Carlin., MOON, Jerald B., FOLKINS, John W. Speech Timing in Apraxia of Speech Versus Conduction Aphasia. *Journal of Speech and Hearing Research*, v. 39, p. 590-603, 1996.
- SELKIRK, E. O. The role of prosodic categories in English word stress. *LI*, v.11, p. 563, 605, 1980.
- SILVERMAN, K., PIERREHUMBERT, J. The timing of prenuclear high accents in English. In: KINGSTON, J., BECKMAN, M. (eds.). *Papers in Laboratory Phonology I*. Cambridge: Cambridge University Press, p. 72-106, 1990.
- SHRIBERG, L., KWIATKOWSKI, J., RASMUSSEN, C. *The Prosody-Voice Screening Profile*. Tucson, AZ: Communication Skill Builders, 1990.
- SHRIBERG, L., ARAM, D., KWIATKOWSKI, J. Developmental Apraxia of Speech: I. *Journal of Speech and Hearing Research*. v. 40, p. 273-285, 1997(a).
- SHRIBERG, L., ARAM, D., KWIATKOWSKI, J. Developmental Apraxia of Speech: II. Toward a *Diagnostic* Marker. *Journal of Speech and Hearing Research*. v. 40, p. 286-312, 1997(b).
- SHRIBERG, L., ARAM, D., KWIATKOWSKI, J. Developmental Apraxia of Speech: III. A Subtype Marked by Inappropriate Stress. *Journal of Speech and Hearing Research*. v. 40, p. 313-337, 1997(c).
- SMITH, B.L. Temporal aspects of English speech production: a developmental perspective. *Journal of Phonetics*, v. 6, p. 37-68, 1978.
- SNOWLING, M., STACKHOUSE, J. Spelling performance of children with developmental verbal dyspraxia. *Developmental Medicine & Child Neurology*, v. 25, p. 430-437, 1983 *apud* HALL, Penelope K., JORDAN, Linda S., ROBIN, Donald A. *Developmental Apraxia of Speech*. Austin: pro-ed, 1993.
- SPRIESTERSBACH, D.C. MORRIS, H.L. DARLEY, F.L. Examination of the speech mechanism. In: DARLEY, F.L., SPRIESTERSBACH, D.C. *Diagnostic methods in speech pathology*. New York: Harper & Row, 1978. p. 322-345.
- STERNBERG, S., KNOLL, R.L., MONSELL, S., WRIGHT, E. C. Motor programs and hierarchical organization in the control of rapid speech. *Phonetica*, v. 45, p.175-197, 1988.

- STEVENS, K. N. Toward a model for speech recognition. *Journal of the Acoustical Society of America*, v. 32, p. 47-55, 1960. In: PISONI, David., SAWUSCH, James R. Some Stages of processing in speech perception. In: Cohen A., Nooteboom, S.G. *Structure and Process in Speech Perception*. New York: Springer-Verlag, 1975.
- SUNDBERG, J. Maximum speed of pitch changes in singers. *Journal of Phonetics*, v. 7, 1979.
- TASELL, Dianne J. Van. Auditory Perception of Speech. In: *Communication and Hearing Impairment*. Cap. II
- t'HART, Johan., COLLIER, René., COHEN, Antonie. *A perceptual study of intonation: an experimental-phonetic approach to speech melody*. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.
- VAN LANCKER, D. , SIDTIS, J. The identification of affective-prosodic stimuli by left-and-right-hemisphere-damaged subjects: all errors are not created equal. *Journal of Speech and Hearing Research*, v. 37, p. 254-263, 1994. apud BAUM, Shari R. The role of Fundamental Frequency and Duration in the Perception of Linguistic Stress by Individuals with Brain Damage. *Journal of Speech Language and Hearing Research*, v. 41, p. 31-40, 1998.
- VAN RIPER, C., EMERICK, L. Distúrbios de articulação. In: *Correção de Linguagem: uma introdução à patologia da fala e à audiologia*. 8. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997. cap. 6. p. 163-210.
- VON ATZINGEN, B.S. Apraxia de desenvolvimento: aspectos diagnósticos. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*. Carapicuíba (SP), v. 14, n.1, p. 39-50, 2002.
- WATERSON, N. Child phonology: a prosodic view. *Journal of Linguistics*, v. 7, p. 179-211, 1971.
- WHITESIDE, S.P., VARLEY, R.A. A reconceptualisation of apraxia of speech: a synthesis of evidence. *Cortex*, v. 34, p. 221-231, 1998.
- YENI-KOMSSHAN G., GOLDSTEIN, M. Identification of speech sounds displayed on a vibrotactile vocoder. *Journal of the Acoustical Society of America*. v. 62, p.194-198, 1977.

YOSS, K.A., & DARLEY, F.L. Developmental apraxia of speech in children with defective articulation. *Journal of Speech and Hearing Research*, v. 17, p. 399-416, 1974.

ZEBROWSKI, Patricia M. Duration of sound prolongation and sound/syllable repetition in children who stutter: preliminary observations. *Journal of Speech and Hearing Research*, v. 37, p. 254-263, 1994.

ANEXOS

ANEXO A***CORPUS A***

1a. O método cansa.

1b. Um número sobra.

1c. A música toca.

1d. O mármore quebra.

2a. A demora cansa

2b. O cabelo seca

2c. A visita fica.

2d. A janela fecha.

3a. O guaraná chega.

3b. O lambari nada.

3c. O picolé quebra.

3d. O jacaré passa.

ANEXO B***CORPUS F***

1. Todos os dias / eu vou cantando/ dentro do carro/ no caminho para escola.
2. Eu não sei dizer/ o motivo / que me deixa aflito / todas as segundas feiras.
3. Eu não conheço/ ninguém/ tão bonito/ como o irmão de Vera.
4. Ao anoitecer / ele sai andando / sem destino/ para distrair um pouco.
5. Na hora do almoço / ela nada na piscina / de um lado pro outro /até se cansar.
6. A perseguição aos bandidos / continua / mesmo nos dias de feriado.
7. A briga dos namorados/ aconteceu / imediatamente depois da festa.
8. É ainda um pouco cedo / para nós fazendeiros / colhermos nossos vegetais.
9. Já era tarde / quando tudo se acalmou / que ela sentiu falta/ do colar no pescoço.
10. A entrega do prêmio / ocorreu / só depois de meia noite.
11. Eu vou contar a história /de uma pinta preta / que eu tirei / na ponta do nariz.
12. A chuva começou / tarde da noite / e continuou sem parar / até amanhecer.
13. Ela rolou a bola / gentilmente / colina abaixo / antes que ele pudesse pegar.
14. A limpeza da sala / termina /na próxima semana.
15. Ele ficou surpreso / ao receber o prêmio / por sua participação / no festival da
música popular brasileira
16. Nas refeições/ ele mastiga bem devagar / toda a porção de alimento / antes de
engolir.

ANEXO C***CORPUS C*****1. Grupo AD**

1. Aí a cobra enrola ele (CA)
2. Aí ele tinha um revolver deste tamanho (CA)
3. Eu acho que é jarra (CA)
4. Tenho trinta reais (CA)
5. O cachorro fez as Mariana cair (CA)
6. Eles comem (CA)
7. Meu tio pegou uma cobra pequeninha (CA)
8. Não vou falar (CA)
9. Eles lava a mão (CA)
10. Aí depois ele pega de novo (CA)
11. Foi na casa do tio do meu parente (CA)
12. O bicho papão vai vir aqui mexer no seu pé (CA)
13. Ele tinha uns olhão doido demais (CA)
14. Eu almoço e vou pra aula particular (CA)
15. Aí tinha um lago lá (CA)
16. Eles varre o chão (CA)
17. Cruzeiro e atlético é seis horas (CA)
18. É a flor (FA)
19. Eles pegava um negócio e tacava na cabeça (FA)
20. Ela pediu pra eu ficar com ela (FA)
21. Mas ela foi embora depois (FA)

22. Lá na praia (FA)
23. Essa samambaia vai cair em cima da sua cabeça (FA)
24. Menino que bate (FA)
25. Você tem que amarrar um pano aqui (FA)
26. Ir pro médico rapidinho (FA)
27. Ela pulou no meu irmão (FA)
28. Tinha uma samambaia lá dentro da minha casa (FA)
29. Depois do almoço tem cama elástica (FA)
30. De onze pra cima acampa lá dentro (FA)
31. Se tiver alguma ferida, o veneno da cobra vai pro cê (FA)
32. Ele não sabe o que vai ser (SA)
33. Dever de casa (SA)
34. O que eu tinha eu gastei ontem (SA)
35. Tem um filme chamado dinossauro (SA)
36. Esse é o último (SA)
37. Quase que ela caiu da cadeira (SA)
38. Aí uma ferpe entrou na bunda dele (SA)
39. Ele pensou que foi mordido (SA)
40. Aí o dinossauro já mexeu assim (SA)
41. E mata ela (SA)

2. Grupo FN

1. E quero ter quatro filhos (LA)
2. Eu caí de um brinquedo (LA)
3. Tem certas coisas que eu tenho que dizer (LA)
4. Só que eu não digo (LA)
5. Eu lembro (LA)
6. Tinha duas ambulâncias de dispor (LA)
7. Tinha o pior refrigerante que eu podia imaginar (LA)
8. Ele ficou me enchendo tanto o saco (LA)
9. Desci ele arquibancada abaixo (LA)
10. Joguei ele arquibancada abaixo (LA)
11. Quem eu mais odeio no mundo inteiro é o Dirceu (LA)
12. O menino que eu mais gosto é o Fred (LA)
13. Entortei uma de ferro na cabeça do Dirceu (LA)
14. Minha avó morava lá em Suzano (LA)
15. Eles não deram nenhuma assistência pra minha mãe (LA)
16. Esse é o último (SO)
17. Ninguém ficou sentado (SO)
18. Ballet eu não frequento (SO)
19. Eu tinha só uns dois anos de idade (SO)
20. O despertador tocou tão alto (SO)
21. O menino que eu mais me dou bem (SO)
22. É o Tiago Moura Cruz (SO)

23. Minha mãe não sabia falar como é que aconteceu (SO)
24. Já parou de doer (SO)
25. E se aprontou para deitar na cama (SO)
26. Tinha que tirar (SO)
27. Eu tive que optar por uma (YA)
28. Nunca vi treco doer mais (YA)
29. Só que a mulher disse que dói muito (YA)
30. Na casa da avó dela (YA)
31. No dia vinte e cinco do oito (YA)
32. No meu aniversário, ela queria passar a gripe de volta pra mim (YA)
- 33.. Eu quero ter dois filhos (YA)
- 34.. Uma verruguinha que eu tirei dentro do nariz (YA)
35. É porque tem várias (YA)
36. Só serve de enfeite (YA)
37. Podia ser feio, mas que prestasse (YA)
38. O que dói é aquela anestesia (YA)

ANEXO D

QUESTIONÁRIO COLETA DE DADOS *CORPUS C*

Questões	CA	FA	SA
Quantos irmãos _____ tem?			
Qual é a escola do _____?			
O que _____ mais gosta de comer?			
A coisa que _____ mais detesta no mundo?			
Onde _____ gosta de ir nas férias?			
Além da escola, quais outros lugares _____ frequenta durante a semana?			
Qual a pessoa que _____ mais se dá bem?			
Com quem que _____ briga mais?			
_____ tem algum dinheiro guardado?			
_____ gosta de algum esporte?			
Onde _____ passou as últimas férias?			
Oque _____ vai ser quando crescer?			
Que horas _____ vai se deitar todas as noites?			
Qual é o mês em que _____ comemora seu aniversário?			
Oque _____ faz imediatamente depois que chega da escola?			
Qual é a brincadeira preferida do _____?			
Que animal _____ gosta mais?			
Qual é a cor preferida do _____?			
Oque no mundo desperta mais medo em _____			

ANEXO E
MEDIDAS REALIZADAS

1. Informantes AD

Frase: O mármore quebra

Nome do arquivo: Samarmss Informante: _____

Medidas realizadas

	C2	V2	C0	V0	C00	V00	C1	V1
Frequência		258		281		282		255
Duração fone	105	193	109	175	43	117	173	152
Dur. sílaba	298		284		160		325	

Ini =411 Fin =1913 Dur=1502

	Freq	Temp
B2	254	393
A2	287	913
B1	234	1261
Variação B2-	33	520
Taxa M.M.	63	Hz/s

	V.prenuclear			V.pós.acen [r]			V.Tonica		
	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var
Freq	260	277	17	302	284	82	282	234	48
Temp	285	478	193	814	931	117	1109	1261	152
	B-vi	108			vf-A	18			

Frase: O método cansa

Nome do arquivo: Sametoss Informante: _____

Medidas realizadas

	C2	V2	C0	V0	C00	V00	C1	V1
Frequência		246		316		250		239
Duração fone	137	146	191	67	67	79	155	177
Dur. sílaba	283		258		146		332	

Ini =239 Fin = 1656 Dur= 1417

	Freq	Temp
B2	242	269
A2	316	575
B1	220	1097
Variação B2-A2	74	306
Taxa M.M.	242	Hz/s

	V.prenuclear			V.pós.acen [to]			V.Tonica		
	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var
Freq	244	252	8	316	312	4	267	228	39
Temp	241	387	146	575	642	67	956	1133	177
	B-vi	28			vf-A	213			

Frase: A música toca

Nome do arquivo: Samusiss Informante: _____

Medidas realizadas

	C2	V2	C0	V0	C00	V00	C1	V1
Frequência		250		-		253		224
Duração fone	109	118	77	-	125	43	141	165
Dur. sílaba	227		77		168		306	

Ini =359 Fin =1622 Dur=1263

	Freq	Temp
B2	235	93
A2	277	552
B1	220	868
Variação B2-A2	42	459
Taxa M.M.	91	Hz/s

	V.prenuclear			V.pós.acen [ka]			V.Tonica		
	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var
Freq	245	259	14	277	245	32	235	220	15
Temp	197	315	118	552	595	43	703	868	165
	B-vi	-104			vf-A	43			

Frase: _____ O número sopra _____

Nome do arquivo: Sanumess Informante: _____

Medidas realizadas

	C2	V2	C0	V0	C00	V00	C1	V1
Frequência		255		258		267		240
Duração fone	47	92	83	123	67	42	151	165
Dur. sílaba	139		206		109		316	

Ini =397 Fin =1602 Dur=1205

	Freq	Temp
B2	252	253
A2	289	632
B1	235	999
Variação B2-A2	37	379
Taxa M.M	98	Hz/s

	V.prenuclear			V.pós.acen [ro]			V.Tonica		
	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var
Freq	252	262	10	289	257	32	255	235	20
Temp	253	345	92	632	674	42	834	999	165
	B-vi	0			vf-A	42			

Frase: _____ O cabelo seca _____

Nome do arquivo: Sacabess2 Informante: _____

Medidas realizadas

	C2	V2	C0	V0	C00	V00	C1	V1
Frequência		251		-				233
Duração fone	107	123	107	-			159	163
Dur. sílaba	230		107				322	

Ini = 393 Fin = 1506 Dur=1113

	Freq	Temp
B2	224	347
A2	259	522
B1	228	935
Variação B2-A2	35	175
Taxa M.M.	200	Hz/s

	V.prenuclear			V.pós.acen [l]			V.Tonica		
	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var
Freq	251	256	4		-		231	237	6
Temp	379	502	123		-		772	935	163
	B-vi	-32			vf-A	-			

Frase: _____ A demora cansa _____

Nome do arquivo: Sademoss Informante: _____

Medidas realizadas

	C2	V2	C0	V0	C00	V00	C1	V1
Frequência		238		249				235
Duração fone	91	143	29	61			163	193
Dur. sílaba	234		90				356	

Ini = 361 Fin =1550 Dur=1189

	Freq	Temp
B2	229	357
A2	249	558
B1	233	973
Variação B2-A2	20	201
Taxa M.M.	99	Hz/s

	V.prenuclear			V.pós.acen			V.Tonica		
	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var
Freq	229	246	17	249	244	5	244	257	13
Temp	357	500	143	532	593	61	780	973	193
	B-vi	0			vf-A	35			

Frase: A janela fecha

Nome do arquivo: Sajaness Informante: _____

Medidas realizadas

	C2	V2	C0	V0	C00	V00	C1	V1
Frequência		241		270				239
Duração fone	143	141	89	104			147	189
Dur. sílaba	284		193				336	

Ini =333 Fin =1618 Dur=1285

	Freq	Temp
B2	227	441
A2	273	826
B1	220	1017
Variação B2-A2	46	385
Taxa M.M	119	Hz/s

	V.prenuclear			V.pós.acen			V.Tonica		
	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var
Freq	231	249	18	264	273	9	258	265	7
Temp	485	626	141	722	826	104	978	1167	189
	B-vi	-44			vf-A	0			

Frase: A visita fica

Nome do arquivo: Savisiss Informante: _____

Medidas realizadas

	C2	V2	C0	V0			C1	V1
Frequência		234		243				237
Duração fone	67	104	91	30			153	102
Dur. sílaba	171		121				255	

Ini =377 Fin =1406 Dur=1029

	Freq	Temp
B2	222	311
A2	267	570
B1	234	822
Variação B2-A2	45	259
Taxa M.M.	Hz/s	173

	V.prenuclear			V.pós.acen			V.Tonica		
	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var
Freq	236	235	1	267	235	32	248	240	8
Temp	369	473	104	570	600	30	774	876	102
	B-vi	-58			vf-A	30			

Frase: O jacaré passa

Nome do arquivo: SajacaSs Informante: _____

Medidas realizadas

	C2	V2	C0	V0	C00	V00	C1	V1
Frequência		226						222
Duração fone	45	127					171	154
Dur. sílaba	172						325	

Ini =269 Fin =1722 Dur=1453

	Freq	Temp
B2	222	569
A2	227	664
B1	221	1032
Variação B2-A2	5	95
Taxa M.M.	53	Hz/s

	V.prenuclear [rɛ]			V.pós.acen			V.Tonica		
	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var
Freq	223	221	2				226	221	5
Temp	571	698	127				878	1032	154
	B-vi	-2			vf-A	34			

Frase: _____ O lambari nada

Nome do arquivo: Salambss Informante: _____

Medidas realizadas

	C2	V2	C0	V0	C00	V00	C1	V1
Frequência		239						211
Duração fone	39	141					209	175
Dur. sílaba	180						384	

Ini =235 Fin =1704 Dur=1469

	Freq	Temp
B2	204	593
A2	242	734
B1	210	1089
Variação B2-A2	38	141
Taxa M.M.	269	Hz/s

	V.prenuclear			V.pós.acen			V.Tonica		
	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var
Freq	204	242	38				221	210	11
Temp	593	734	141				914	1089	175
	B-vi	0			vf-A	0			

Frase: _____ O picolé quebra

Nome do arquivo: Sapicoss Informante: _____

Medidas realizadas

	C2	V2	C0	V0	C00	V00	C1	V1
Frequência		231						218
Duração fone	77	106					149	141
Dur. sílaba	183						290	

Ini =458 Fin =1678 Dur=1220

	Freq	Temp
B2	217	445
A2	245	609
B1	198	918
Variação B2-A2	28	164
Taxa M.M.	171	Hz/s

	V.prenuclear			V.pós.acen			V.Tonica		
	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var
Freq	227	240	13				232	198	34
Temp	521	627	106				777	918	141
	B-vi	-76			vf-A	18			

Frase: _____ O guaraná chega

Nome do arquivo: Saguarss Informante: _____

Medidas realizadas

	C2	V2	C0	V0	C00	V00	C1	V1
Frequência		231						226
Duração fone	75	422					415	130
Dur. sílaba	497						545	

Ini =293 Fin =1702 Dur=1409

	Freq	Temp
B2	209	431
A2	255	927
B1	203	1183
Variação B2-A2	46	496
Taxa M.M.	93	Hz/s

	V.prenuclear			V.pós.acen			V.Tonica		
	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var
Freq	219	255	36				235	203	32
Temp	505	927	422				1053	1183	130
	B-vi	-74			vf-A	0			

Frase: O mármore quebra

Nome do arquivo: Camarmss Informante: _____

Medidas realizadas

	C2	V2	C0	V0	C00	V00	C1	V1
Frequência		216		243		258		217
Duração fone	149	211	73	110	26	71	52	145
Dur. sílaba	360		183		97		197	

Ini =236 Fin =2277 Dur=2041

	Freq	Temp
B2	214	424
A2	258	1000
B1	202	1810
Variação B2-A2	44	576
Taxa M.M.	76	Hz/s

	V.prenuclear			V.pós.acen [ri]			V.Tonica		
	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var
Freq	217	232	15	254	246	8	232	202	30
Temp	342	553	211	963	1034	71	1665	1810	145
	B-vi	82			vf-A	34			

Frase: O método cansa

Nome do arquivo: Cametoss Informante: _____

Medidas realizadas

	C2	V2	C0	V0	C00	V00	C1	V1
Frequência		222		257		256		222
Duração fone	97	147	119	48	115	85	165	153
Dur. sílaba	244		167		200		318	

Ini =179 Fin =1885 Dur=1706

	Freq	Temp
B2	221	252
A2	269	517
B1	206	1349
Variação B2-A2	48	265
Taxa M.M.	181	Hz/s

	V.prenuclear			V.pós.acen [to]			V.Tonica		
	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var
Freq	208	229	21	269	252	17	238	206	32
Temp	230	377	147	517	565	48	1196	1349	153
	B-vi	22			vf-A	248			

Frase: A música toca

Nome do arquivo: Camusiss Informante: _____

Medidas realizadas

	C2	V2	C0	V0	C00	V00	C1	V1
Frequência		230		-		242		219
Duração fone	129	76	67	-	117	43	145	133
Dur. sílaba	205		67		160		278	

Ini =223 Fin =1390 Dur=1167

	Freq	Temp
B2	222	249
A2	243	546
B1	217	852
Variação B2-A2	21	297
Taxa M.M	70	Hz/s

	V.prenuclear			V.pós.acen [ka]			V.Tonica		
	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var
Freq	222	229	7	243	225	18	224	217	7
Temp	249	325	76	546	589	43	719	852	133
	B-vi	0			vf-A	43			

Frase: _____ O número sobra _____

Nome do arquivo: Canumess Informante: _____

Medidas realizadas

	C2	V2	C0	V0	C00	V00	C1	V1
Frequência		224		235		230		195
Duração fone	131	95	89	105	35	85	197	133
Dur. sílaba	226		194		120		330	

Ini =95 Fin =1460 Dur=1365

	Freq	Temp
B2	223	254
A2	237	397
B1	180	1002
Variação B2-A2	14	143
Taxa M.M.	97	Hz/s

	V.prenuclear			V.pós.acen [me]			V.Tonica		
	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var
Freq	223	234	11	235	234	1	211	180	31
Temp	254	349	95	440	545	105	869	1002	133
	B-vi 0			vf-A 268					

Frase: _____ A janela fecha _____

Nome do arquivo: Cajaness Informante: _____

Medidas realizadas

	C2	V2	C0	V0	C00	V00	C1	V1
Frequência		218		236				207
Duração fone	91	127	95	123			61	71
Dur. sílaba	218		218				132	

Ini =258 Fin =1752 Dur=1494

	Freq	Temp
B2	214	466
A2	240	623
B1	205	943
Variação B2-A2	26	157
Taxa M.M.	165	Hz/s

	V.prenuclear			V.pós.acen			V.Tonica		
	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var
Freq	219	222	3	235	230	5	216	205	9
Temp	411	538	127	550	673	123	872	943	71
	B-vi 55			vf-A 50					

Frase: _____ A visita fica _____

Nome do arquivo: Cavisiss Informante: _____

Medidas realizadas

	C2	V2	C0	V0	C00	V00	C1	V1
Frequência		231		245				234
Duração fone	155	117	111	65			229	125
Dur. sílaba	272		176				354	

Ini =225 Fin = 1805 Dur= 1580

	Freq	Temp
B2	202	355
A2	247	724
B1	195	1129
Variação B2-A2	45	369
Taxa M.M.	121	Hz/s

	V.prenuclear			V.pós.acen			V.Tonica		
	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var
Freq	239	232	7	247	219	28	245	195	50
Temp	489	606	117	724	789	65	1004	1129	125
	B-vi -134			vf-A 65					

Frase: O cabelo seca

Nome do arquivo: Cacabess Informante: _____

Medidas realizadas

	C2	V2	C0	V0	C00	V00	C1	V1
Frequência		221		250				223
Duração fone	87	128	99	65			261	141
Dur. sílaba	215		164				402	

Ini =209 Fin =1622 Dur=1413

	Freq	Temp
B2	219	409
A2	250	676
B1	198	1110
Variação B2-A2	31	267
Taxa M.M	116	Hz/s

	V.prenuclear			V.pós.acen			V.Tonica		
	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var
Freq	219	224	5	242	223	19	238	198	40
Temp	409	537	128	647	712	65	969	1110	141
	B-vi	0			vf-A	36			

Frase: A demora cansa

Nome do arquivo: Cademoss Informante: _____

Medidas realizadas

	C2	V2	C0	V0	C00	V00	C1	V1
Frequência		222		241				227
Duração fone	107	139	24	71			205	179
Dur. sílaba	246		95				384	

Ini =413 Fin =1949 Dur=1536

	Freq	Temp
B2	216	476
A2	242	684
B1	210	1095
Variação B2-A2	26	208
Taxa M.M.	125	Hz/s

	V.prenuclear			V.pós.acen			V.Tonica		
	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var
Freq	216	230	14	239	226	13	238	210	28
Temp	476	615	139	639	710	71	916	1095	179
	B-vi	0			vf-A	26			

Frase: O jacaré passa

Nome do arquivo: CajacaSs Informante: _____

Medidas realizadas

	C2	V2	C0	V0	C00	V00	C1	V1
Frequência		246						239
Duração fone	39	171					345	167
Dur. sílaba	210						512	

Ini =164 Fin =1695 Dur=1531

	Freq	Temp
B2	227	548
A2	271	719
B1	227	1260
Variação B2-A2	44	171
Taxa M.M.	257	Hz/s

	V.prenuclear			V.pós.acen			V.Tonica		
	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var
Freq	227	271	44				241	227	14
Temp	548	719	171				1093	1260	167
	B-vi	0			vf-A	0			

Frase: _____ O lambari nada

Nome do arquivo: Calambss Informante: _____

Medidas realizadas

	C2	V2	C0	V0	C00	V00	C1	V1
Frequência		237						210
Duração fone	55	137					193	193
Dur. sílaba	192						386	

Ini =351 Fin =1813 Dur=1462

	Freq	Temp
B2	202	600
A2	243	740
B1	208	1147
Variação B2-A2	41	140
Taxa M.M	292	Hz/s

	V.prenuclear			V.pós.acen			V.Tonica		
	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var
Freq	222	243	21				225	208	17
Temp	603	740	137				954	1147	193
	B-vi	-3			vf-A	0			

Frase: _____ O picolé quebra

Nome do arquivo: Capicoss Informante: _____

Medidas realizadas

	C2	V2	C0	V0	C00	V00	C1	V1
Frequência		233						214
Duração fone	85	109					269	153
Dur. sílaba	194						422	

Ini =103 Fin =1330 Dur=1227

	Freq	Temp
B2	215	475
A2	242	615
B1	198	1104
Variação B2-A2	27	140
Taxa M.M.	193	Hz/s

	V.prenuclear			V.pós.acen			V.Tonica		
	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var
Freq	220	242	22				231	198	33
Temp	506	615	109				951	1104	153
	B-vi	-31			vf-A	0			

Frase: _____ O guaraná chega

Nome do arquivo: Caguarss Informante: _____

Medidas realizadas

	C2	V2	C0	V0	C00	V00	C1	V1
Frequência		230						228
Duração fone	79	169					389	145
Dur. sílaba	248						534	

Ini =458 Fin =1678 Dur=1220

	Freq	Temp
B2	208	299
A2	248	659
B1	205	1189
Variação B2-A2	48	360
Taxa M.M.	133	Hz/s

	V.prenuclear			V.pós.acen			V.Tonica		
	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var
Freq	216	248	32				236	205	31
Temp	490	659	169				1044	1189	145
	B-vi	-191			vf-A	0			

Frase: O mármore quebra

Nome do arquivo: Famarmss Informante: _____

Medidas realizadas

	C2	V2	C0	V0	C00	V00	C1	V1
Frequência		224		314		314		224
Duração fone	97	153	79	126	37	171	177	189
Dur. sílaba	250		205		208		366	

Ini =247 Fin =1632 Dur=1385

	Freq	Temp
B2	224	184
A2	318	501
B1	199	1207
Variação B2-A2	94	317
Taxa M.M	296	Hz/s

	V.prenuclear			V.pós.acen [mo]			V.Tonica		
	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var
Freq	239	250	11	318	314	4	247	199	48
Temp	164	317	153	501	627	126	1018	1207	189
	B-vi	20			vf-A	334			

Frase: O método cansa

Nome do arquivo: Fametoss Informante: _____

Medidas realizadas

	C2	V2	C0	V0	C00	V00	C1	V1
Frequência		222		268		282		218
Duração fone	115	164	141	81	79	42	187	203
Dur. sílaba	279		222		121		390	

Ini =359 Fin =1632 Dur=1273

	Freq	Temp
B2	214	249
A2	295	670
B1	209	1059
Variação B2-A2	81	421
Taxa M.M.	192	Hz/s

	V.prenuclear			V.pós.acen [do]			V.Tonica		
	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var
Freq	219	235	16	273	280	7	240	209	31
Temp	199	363	164	662	704	42	856	1059	203
	B-vi	50			vf-A	34			

Frase: A música toca

Nome do arquivo: Famusiss Informante: _____

Medidas realizadas

	C2	V2	C0	V0	C00	V00	C1	V1
Frequência		240		-		252		203
Duração fone	165	144	121	-	119	58	181	155
Dur. sílaba	309		121		177		336	

Ini =247 Fin =1690 Dur=1443

	Freq	Temp
B2	221	295
A2	272	730
B1	197	1135
Variação B2-A2	51	435
Taxa M.M.	117	Hz/s

	V.prenuclear			V.pós.acen [ka]			V.Tonica		
	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var
Freq	223	251	28	272	242	30	214	197	17
Temp	337	481	144	730	788	58	980	1135	155
	B-vi	-42			vf-A	58			

Frase: _____ O número sobra _____

Nome do arquivo: Fanumess Informante: _____

Medidas realizadas

	C2	V2	C0	V0	C00	V00	C1	V1
Frequência		246		263		278		216
Duração fone	139	140	51	111	47	50	187	203
Dur. sílaba	279		162		97		390	

Ini =299 Fin =1580 Dur=1281

	Freq	Temp
B2	225	273
A2	278	708
B1	197	1143
Variação B2-A2	53	435
Taxa M.M	122	Hz/s

	V.prenuclear			V.pós.acen [ru]			V.Tonica		
	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var
Freq	230	253	23	278	268	10	235	197	38
Temp	345	485	140	708	758	50	940	1143	203
	B-vi	-72			vf-A	50			

Frase: _____ A janela fecha _____

Nome do arquivo: Lajaness Informante: _____

Medidas realizadas

	C2	V2	C0	V0	C00	V00	C1	V1
Frequência		220		251				195
Duração fone	135	197	55	62			195	483
Dur. sílaba	332		117				378	

Ini =235 Fin =1712 Dur=1477

	Freq	Temp
B2	207	609
A2	251	820
B1	190	1245
Variação B2-A2	44	211
Taxa M.M.	208	Hz/s

	V.prenuclear			V.pós.acen			V.Tonica		
	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var
Freq	209	235	26	248	247	1	200	190	10
Temp	551	748	197	804	866	62	1062	1245	183
	B-vi	58			vf-A	46			

Frase: _____ A visita fica _____

Nome do arquivo: Favisiss Informante: _____

Medidas realizadas

	C2	V2	C0	V0	C00	V00	C1	V1
Frequência		244		256				219
Duração fone	141	99	113	62			183	103
Dur. sílaba	240		175				286	

Ini =351 Fin =1590 Dur=1239

	Freq	Temp
B2	209	375
A2	280	718
B1	196	1071
Variação B2-A2	71	343
Taxa M.M.	Hz/s	207

	V.prenuclear			V.pós.acen			V.Tonica		
	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var
Freq	229	242	13	280	242	38	232	196	36
Temp	503	602	99	718	780	62	968	1071	103
	B-vi	-128			vf-A	62			

Frase: O cabelo seca

Nome do arquivo: Facabess Informante: _____

Medidas realizadas

	C2	V2	C0	V0	C00	V00	C1	V1
Frequência		223		-				211
Duração fone	101	121	103	-			201	163
Dur. sílaba	222		103				364	

Ini =405 Fin =1642 Dur=1237

	Freq	Temp
B2	217	471
A2	253	698
B1	205	1063
Variação B2-A2	36	627
Taxa M.M	57	Hz/s

	V.prenuclear			V.pós.acen			V.Tonica		
	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var
Freq	217	231	14	-	-	-	230	205	25
Temp	471	592	121	-	-	-	900	1063	163
	B-vi	0			vf-A	-			

Frase: A demora cansa

Nome do arquivo: Fademoss Informante: _____

Medidas realizadas

	C2	V2	C0	V0	C00	V00	C1	V1
Frequência		235		252				239
Duração fone	149	210	47	142			151	191
Dur. sílaba	359		189				342	

Ini =191 Fin =1596 Dur=1405

	Freq	Temp
B2	223	386
A2	255	808
B1	221	1228
Variação B2-A2	32	422
Taxa M.M.	76	Hz/s

	V.prenuclear			V.pós.acen			V.Tonica		
	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var
Freq	225	242	17	244	239	5	240	221	19
Temp	479	689	210	738	880	142	1037	1228	191
	B-vi	-93			vf-A	72			

Frase: O jacaré passa

Nome do arquivo: FajacaSs Informante: _____

Medidas realizadas

	C2	V2	C0	V0	C00	V00	C1	V1
Frequência		233						234
Duração fone	35	168					155	149
Dur. sílaba	203						304	

Ini =313 Fin =1700 Dur=1387

	Freq	Temp
B2	219	652
A2	250	978
B1	222	1127
Variação B2-A2	31	326
Taxa M.M.	95	Hz/s

	V.prenuclear			V.pós.acen			V.Tonica		
	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var
Freq	219	244	25				250	229	21
Temp	652	820	168				978	1127	149
	B-vi	0			vf-A	-158			

Frase: O lambari nada

Nome do arquivo: Falambss Informante: _____

Medidas realizadas

	C2	V2	C0	V0	C00	V00	C1	V1
Frequência		248						209
Duração fone	57	123					113	199
Dur. sílaba	180						312	

Ini =393 Fin =1610 Dur=1217

	Freq	Temp
B2	219	614
A2	269	728
B1	201	1051
Variação B2-A2	50	114
Taxa M.M	438	Hz/s

	V.prenuclear			V.pós.acen			V.Tonica		
	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var
Freq	219	269	50				227	201	26
Temp	605	728	123				852	1051	199
	B-vi	9			vf-A	0			

Frase: O picolé quebra

Nome do arquivo: Fapicoss Informante: _____

Medidas realizadas

	C2	V2	C0	V0	C00	V00	C1	V1
Frequência		218						205
Duração fone	141	192					126	130
Dur. sílaba	333						256	

Ini =206 Fin =1880 Dur=1674

	Freq	Temp
B2	215	629
A2	243	841
B1	196	1473
Variação B2-A2	28	212
Taxa M.M.	132	Hz/s

	V.prenuclear			V.pós.acen			V.Tonica		
	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var
Freq	215	243	28				226	196	30
Temp	649	841	192				1343	1473	130
	B-vi	-20			vf-A	0			

Frase: O guaraná chega

Nome do arquivo: Faguarss Informante: _____

Medidas realizadas

	C2	V2	C0	V0	C00	V00	C1	V1
Frequência		224						212
Duração fone	91	158					215	180
Dur. sílaba	249						395	

Ini =107 Fin =1434 Dur=1327

	Freq	Temp
B2	212	549
A2	241	773
B1	200	1172
Variação B2-A2	29	224
Taxa M.M.	129	Hz/s

	V.prenuclear			V.pós.acen			V.Tonica		
	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var
Freq	214	241	27				222	200	22
Temp	615	773	158				992	1172	180
	B-vi	-66			vf-A	0			

MEDIDAS REALIZADAS

2. Informantes FN

Frase: O mármore quebra

Nome do arquivo: Lamarmss Informante: _____

Medidas realizadas

	C2	V2	C0	V0	C00	V00	C1	V1
Frequência		187		188		222		172
Duração fone	92	75	63	45	42	57	143	165
Dur. sílaba	167		108		99		308	

Ini = 327 Fin = 1036 Dur = 709

	Freq	Temp
B2	177	274
A2	223	497
B1	151	819
Variação B2-A2	46	223
Taxa M.M.	206	Hz/s

	V.prenuclear			V.pós.acen [r]			V.Tonica		
	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var
Freq	196	183	13	197	222	25	202	151	51
Temp	130	205	75	440	497	57	654	819	165
	B-vi	144			vf-A	0			

Frase: O método cansa

Nome do arquivo: Lametoss Informante: _____

Medidas realizadas

	C2	V2	C0	V0	C00	V00	C1	V1
Frequência		181		191		195		166
Duração fone	87	132	87	93	47	28	158	210
Dur. sílaba	219		180		75		368	

Ini = 84 Fin = 1290 Dur = 1206

	Freq	Temp
B2	178	272
A2	200	515
B1	151	902
Variação B2-A2	22	243
Taxa M.M.	91	Hz/s

	V.prenuclear			V.pós.acen [do]			V.Tonica		
	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var
Freq	188	177	11	185	200	15	192	151	41
Temp	140	272	132	487	515	28	692	902	210
	B-vi	132			vf-A	0			

Frase: A música toca

Nome do arquivo: Lamusiss Informante: _____

Medidas realizadas

	C2	V2	C0	V0	C00	V00	C1	V1
Frequência		186		204		219		177
Duração fone	119	98	112	41	91	62	157	181
Dur. sílaba	217		153		153		338	

Ini = 225 Fin = 1500 Dur = 1275

	Freq	Temp
B2	184	344
A2	222	659
B1	145	1002
Variação B2-A2	38	315
Taxa M.M.	121	Hz/s

	V.prenuclear			V.pós.acen [ka]			V.Tonica		
	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var
Freq	185	184	1	221	221	0	196	145	51
Temp	246	344	98	600	662	62	821	1002	181
	B-vi	98			Vf-	3			

Frase: _____ O número sopra _____

Nome do arquivo: Lanumess Informante: _____

Medidas realizadas

	C2	V2	C0	V0	C00	V00	C1	V1
Frequência		197		183		198		164
Duração fone	65	72	145	106	47	34	203	181
Dur. sílaba	137		251		81		384	

Ini =776 Fin = 2003 Dur= 1227

	Freq	Temp
B2	185	448
A2	198	528
B1	138	937
Variação B2-A2	13	80
Taxa M.M.	162	Hz/s

	V.prenuclear			V.pós.acen [ro]			V.Tonica		
	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var
Freq	202	194	8	195	198	3	190	138	52
Temp	128	200	72	494	528	34	756	937	181
	B-vi		320	vf-A		0			

Frase: _____ O cabelo seca _____

Nome do arquivo: Lacabess2 Informante: _____

Medidas realizadas

	C2	V2	C0	V0	C00	V00	C1	V1
Frequência		183		220				173
Duração fone	75	92	51	83			185	182
Dur. sílaba	167		134				367	

Ini =293 Fin =1480 Dur=1187

	Freq	Temp
B2	187	369
A2	236	589
B1	149	938
Variação B2-A2	49	220
Taxa M.M.	223	Hz/s

	V.prenuclear			V.pós.acen			V.Tonica		
	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var
Freq	187	186	1	205	236	31	193	147	46
Temp	368	460	92	511	594	83	779	961	182
	B-vi		1	vf-A		5			

Frase: _____ A demora cansa _____

Nome do arquivo: Lademoss Informante: _____

Medidas realizadas

	C2	V2	C0	V0	C00	V00	C1	V1
Frequência		174		217				172
Duração fone	101	124	29	58			90	210
Dur. sílaba	225		87				300	

Ini =261 Fin =1544 Dur=1283

	Freq	Temp
B2	174	499
A2	216	602
B1	147	1027
Variação B2-A2	42	103
Taxa M.M.	408	Hz/s

	V.prenuclear			V.pós.acen			V.Tonica		
	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var
Freq	186	176	10	182	216	34	196	147	49
Temp	386	510	124	544	602	58	817	1027	210
	B-vi		113	vf-A		0			

Frase: A janela fecha

Nome do arquivo: Lajaness Informante: _____

Medidas realizadas

	C2	V2	C0	V0	C00	V00	C1	V1
Frequência		183		212				173
Duração fone	76	130	66	75			169	141
Dur. sílaba	206		141				310	

Ini = 304 Fin = 1647 Dur= 1343

	Freq	Temp
B2	180	486
A2	231	658
B1	154	1003
Variação B2-A2	51	172
Taxa M.M.	296	Hz/s

	V.prenuclear			V.pós.acen			V.Tonica		
	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var
Freq	193	182	11	188	231	43	201	154	47
Temp	388	518	130	583	658	75	862	1003	141
	B-vi		98			vf-A	0		

Frase: A visita fica

Nome do arquivo: Lavisiss Informante: _____

Medidas realizadas

	C2	V2	C0	V0	C00	V00	C1	V1
Frequência		164		202				173
Duração fone	107	58	85	58			159	93
Dur. sílaba	165		143				252	

Ini =307 Fin =1435 Dur=1128

	Freq	Temp
B2	164	376
A2	202	503
B1	156	813
Variação B2-A2	38	137
Taxa M.M.	277	Hz/s

	V.prenuclear			V.pós.acen			V.Tonica		
	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var
Freq	157	157	0	202	194	8	188	156	
Temp	354	412	58	503	561	58	720	813	93
	B-vi		22			vf-A	58		

Frase: O guaraná chega

Nome do arquivo: Laguarss Informante: _____

Medidas realizadas

	C2	V2	C0	V0	C00	V00	C1	V1
Frequência		160						174
Duração fone	87	135					248	187
Dur. sílaba	222						435	

Ini =343 Fin =1504 Dur=1161

	Freq	Temp
B2	168	527
A2	197	866
B1	160	1006
Variação B2-A2	29	339
Taxa M.M	85	Hz/s

	V.prenuclear			V.pós.acen			V.Tonica		
	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var
Freq	174	183	9				197	160	37
Temp	475	610	135				864	1051	187
	B-vi		52			vf-A	-256		

Frase: O jacaré passa

Nome do arquivo: LajacaSs Informante: _____

Medidas realizadas

	C2	V2	C0	V0	C00	V00	C1	V1
Frequência		170						176
Duração fone	36	78					107	165
Dur. sílaba	114						272	

Ini =645 Fin =1710 Dur=1065

	Freq	Temp
B2	170	423
A2	191	600
B1	145	765
Variação B2-A2	21	177
Taxa M.M.	119	Hz/s

	V.prenuclear			V.pós.acen			V.Tonica		
	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var
Freq	178	171	7				191	145	46
Temp	392	470	78				600	765	165
	B-vi	31			vf-A	-130			

Frase: O lambari nada

Nome do arquivo: Lalambss Informante: _____

Medidas realizadas

	C2	V2	C0	V0	C00	V00	C1	V1
Frequência		181						170
Duração fone	52	73					110	221
Dur. sílaba	125						331	

Ini =256 Fin =1458 Dur=1202

	Freq	Temp
B2	180	563
A2	198	682
B1	145	903
Variação B2-A2	18	119
Taxa M.M.	151	Hz/s

	V.prenuclear			V.pós.acen			V.Tonica		
	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var
Freq	183	180	3				198	145	53
Temp	490	563	73				682	903	221
	B-vi	73			vf-A	-119			

Frase: O picolé quebra

Nome do arquivo: Lapicoss Informante: _____

Medidas realizadas

	C2	V2	C0	V0	C00	V00	C1	V1
Frequência		175						184
Duração fone	58	101					69	135
Dur. sílaba	159						204	

Ini =492 Fin =1613 Dur=1121

	Freq	Temp
B2	175	441
A2	208	692
B1	164	874
Variação B2-A2	33	251
Taxa M.M.	131	Hz/s

	V.prenuclear			V.pós.acen			V.Tonica		
	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var
Freq	177	183					208	164	
Temp	427	528	101				692	827	135
	B-vi	14			vf-A	-164			

Frase: O mármore quebra

Nome do arquivo: Somarmss Informante: _____

Medidas realizadas

	C2	V2	C0	V0	C00	V00	C1	V1
Frequência		211		192		202		174
Duração fone	116	77	67	71	33	59	110	165
Dur. sílaba	193		138		92		275	

Ini=154 Fin=1409 Dur=1255

	Freq	Temp
B2	184	376
A2	209	600
B1	161	921
Variação B2-A2	25	224
Taxa M.M.	112	Hz/s

	V.prenuclear			V.pós.acen [r]			V.Tonica		
	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var
Freq	226	207	19	195	209	14	207	161	
Temp	171	248	77	541	600	59	756	921	165
	B-vi		205	vf-A		0			

Frase: O método cansa

Nome do arquivo: Sometoss Informante: _____

Medidas realizadas

	C2	V2	C0	V0	C00	V00	C1	V1
Frequência		182		199		193		169
Duração fone	105	174	133	58	86	69	166	196
Dur. sílaba	279		191		155		362	

Ini=182 Fin=1589 Dur=1407

	Freq	Temp
B2	180	237
A2	204	544
B1	159	1106
Variação B2-A2	24	307
Taxa M.M.	78	Hz/s

	V.prenuclear			V.pós.acen [to]			V.Tonica		
	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var
Freq	187	182		204	189	15	198	159	39
Temp	218	392	174	529	587	58	910	1106	196
	B-vi		19	vf-A		198			

Frase: A música toca

Nome do arquivo: Somusiss Informante: _____

Medidas realizadas

	C2	V2	C0	V0	C00	V00	C1	V1
Frequência		196		/		223		161
Duração fone	112	110	77	/	108	50	148	129
Dur. sílaba	222				158		277	

Ini=252 Fin=1394 Dur=1142

	Freq	Temp
B2	196	228
A2	232	535
B1	147	867
Variação B2-A2	36	307
Taxa M.M.	117	Hz/s

	V.prenuclear			V.pós.acen [ka]			V.Tonica		
	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var
Freq	196	201		232	217	15	193	147	46
Temp	228	338	110	535	585	50	738	867	129
	B-vi		0	vf-A		50			

Frase: _____ O número sobra _____

Nome do arquivo: Sonumess Informante: _____

Medidas realizadas

	C2	V2	C0	V0	C00	V00	C1	V1
Frequência		195		199		200		169
Duração fone	45	74	44	89	39	201	158	172
Dur. sílaba	119		133		240		330	

Ini = 171 Fin = 1438 Dur=1267

	Freq	Temp
B2	189	270
A2	200	475
B1	159	957
Variação B2-A2	11	205
Taxa M.M.	54	Hz/s

	V.prenuclear			V.pós.acen [ro]			V.Tonica		
	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var
Freq	197	194	3	189	201	12	184	159	25
Temp	151	225	74	400	601	201	785	957	172
	B-vi		119	vf-A		126			

Frase: _____ O cabelo seca _____

Nome do arquivo: Socabess2 Informante: _____

Medidas realizadas

	C2	V2	C0	V0	C00	V00	C1	V1
Frequência		206		222			165	
Duração fone	90	117	61	35			183	119
Dur. sílaba	207		96				302	

Ini = 73 Fin = 1284 Dur=1211

	Freq	Temp
B2	205	420
A2	222	537
B1	153	869
Variação B2-A2	17	117
Taxa M.M.	145	Hz/s

	V.prenuclear			V.pós.acen			V.Tonica		
	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var
Freq	208	205	3	216	222	6	176	153	23
Temp	337	454	117	517	552	35	750	869	119
	B-vi		83	vf-A		15			

Frase: _____ A demora cansa _____

Nome do arquivo: Sodemoss Informante: _____

Medidas realizadas

	C2	V2	C0	V0	C00	V00	C1	V1
Frequência		191		234				174
Duração fone	92	133	24	65			152	187
Dur. sílaba								

Ini =189 Fin = 1431 Dur= 1242

	Freq	Temp
B2	189	367
A2	241	579
B1	170	928
Variação B2-A2	52	212
Taxa M.M.	245	Hz/s

	V.prenuclear			V.pós.acen			V.Tonica		
	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var
Freq	189	204	15	214	234	20	210	170	40
Temp	367	500	133	527	592	65	741	928	187
	B-vi		0	vf-A		13			

Frase: A janela fecha

Nome do arquivo: Sojaness Informante: _____

Medidas realizadas

	C2	V2	C0	V0	C00	V00	C1	V1
Frequência		200		282				175
Duração fone	74	146	72	67			186	83
Dur. sílaba	220		139				269	

Ini = 244 Fin = 1532 Dur = 1288

	Freq	Temp
B2	200	408
A2	287	613
B1	142	912
Variação B2-A2	87	205
Taxa M.M.	424	Hz/s

	V.prenuclear			V.pós.acen			V.Tonica		
	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var
Freq	200	236	36	273	276	3	203	142	61
Temp	343	489	146	562	629	67	829	912	83
	B-vi	65			vf-A	16			

Frase: A visita fica

Nome do arquivo: Sovisiss Informante: _____

Medidas realizadas

	C2	V2	C0	V0	C00	V00	C1	V1
Frequência		191		203				170
Duração fone	67	57	92	57			160	111
Dur. sílaba	124		149				271	

Ini = 154 Fin = 1226 Dur = 1072

	Freq	Temp
B2	185	296
A2	236	451
B1	152	780
Variação B2-A2	51	155
Taxa M.M.	329	Hz/s

	V.prenuclear			V.pós.acen			V.Tonica		
	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var
Freq	185	191	6	236	213	23	182	152	30
Temp	296	353	57	451	508	57	669	780	111
	B-vi	0			vf-A	57			

Frase: O guaraná chega

Nome do arquivo: Soguarss Informante: _____

Medidas realizadas

	C2	V2	C0	V0	C00	V00	C1	V1
Frequência		194						183
Duração fone	53	101					212	130
Dur. sílaba	177						342	

Ini = 233 Fin = 1390 Dur = 1157

	Freq	Temp
B2	190	467
A2	217	568
B1	167	918
Variação B2-A2	27	101
Taxa M.M.	267	Hz/s

	V.prenuclear			V.pós.acen			V.Tonica		
	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var
Freq	190	217	27				206	167	39
Temp	467	568	101				788	918	130
	B-vi	0			vf-A	0			

Frase: O jacaré passa

Nome do arquivo: SojacaSs Informante:

Medidas realizadas

	C2	V2	C0	V0	C00	V00	C1	V1
Frequência		216						163
Duração fone	29	85					155	159
Dur. sílaba	114						314	

Ini = 190 Fin = 1435 Dur = 1245

	Freq	Temp
B2	208	443
A2	223	522
B1	160	860
Variação B2-A2	15	79
Taxa M.M.	190	Hz/s

	V.prenuclear			V.pós.acen			V.Tonica		
	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var
Freq	208	221	13				186	160	26
Temp	443	528	85				701	860	159
	B-vi	0			vf-A	6			

Frase: O lambari nada

Nome do arquivo: Solambss Informante:

Medidas realizadas

	C2	V2	C0	V0	C00	V00	C1	V1
Frequência		193						163
Duração fone	48	76					103	215
Dur. sílaba	124						318	

Ini = 330 Fin = 1503 Dur = 1173

	Freq	Temp
B2	189	465
A2	226	573
B1	155	871
Variação B2-A2	37	108
Taxa M.M.	342	Hz/s

	V.prenuclear			V.pós.acen			V.Tonica		
	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var
Freq	192	192	0				191	155	36
Temp	460	536	76				656	871	215
	B-vi	5			vf-A	-37			

Frase: O picolé quebra

Nome do arquivo: Sopicoss Informante:

Medidas realizadas

	C2	V2	C0	V0	C00	V00	C1	V1
Frequência		207						171
Duração fone	46	97					132	173
Dur. sílaba	143						305	

Ini = 205 Fin = 1293 Dur = 1088

	Freq	Temp
B2	198	297
A2	222	394
B1	161	731
Variação B2-A2	24	97
Taxa M.M.	247	Hz/s

	V.prenuclear			V.pós.acen			V.Tonica		
	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var
Freq	198	222	24				197	161	36
Temp	297	394	97				558	731	173
	B-vi	0			vf-A	0			

Frase: O mármore quebra

Nome do arquivo: Yamarmss Informante: _____

Medidas realizadas

	C2	V2	C0	V0	C00	V00	C1	V1
Frequência		276		301		/		227
Duração fone	93	121	70	53	16	36	90	143
Dur. sílaba	214		123		52		233	

Ini = 305 Fin = 1356 Dur= 1051

	Freq	Temp
B2	255	163
A2	301	453
B1	227	698
Varição B2-A2	46	290
Taxa M.M.	159	Hz/s

	V.prenuclear			V.pós.acen [mo]			V.Tonica		
	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var
Freq	255	294	39	282	299	17	246	229	17
Temp	163	284	121	417	470	53	669	812	143
	B-vi	0			vf-A	17			

Frase: O método cansa

Nome do arquivo: Yametoss Informante: _____

Medidas realizadas

	C2	V2	C0	V0	C00	V00	C1	V1
Frequência		277		323		251		299
Duração fone	115	139	93	35	56	57	148	168
Dur. sílaba	254		128		113		316	

Ini =347 Fin =1489 Dur=1142

	Freq	Temp
B2	256	175
A2	323	412
B1	213	876
Varição B2-A2	67	237
Taxa M.M.	283	Hz/s

	V.prenuclear			V.pós.acen [to]			V.Tonica		
	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var
Freq	256	293	37	323	/		274	213	61
Temp	175	314	139	412	447		714	876	162
	B-vi	0			vf-A	148			

Frase: A música toca

Nome do arquivo: Yamusiss Informante: _____

Medidas realizadas

	C2	V2	C0	V0	C00	V00	C1	V1
Frequência		312		/		311		242
Duração fone	86	168	94	/	69	50	136	119
Dur. sílaba	254		94		119		255	

Ini =240 Fin =1299 Dur= 1059

	Freq	Temp
B2	238	105
A2	315	521
B1	207	828
Varição B2-A2	77	416
Taxa M.M	185	Hz/s

	V.prenuclear			V.pós.acenn [ka]			V.Tonica		
	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var
Freq	238	274	36	315	268	47	265	207	58
Temp	105	273	168	521	571	50	709	828	119
	B-vi	0			vf-A	50			

Frase: _____ O número sopra _____

Nome do arquivo: Yanumess Informante: _____

Medidas realizadas

	C2	V2	C0	V0	C00	V00	C1	V1
Frequência		325		337		316		251
Duração fone	138	155	64	86	32	46	157	171
Dur. sílaba								

Ini =293 Fin =1570 Dur=1277

	Freq	Temp
B2	277	316
A2	352	471
B1	220	1057
Variação B2-A2	75	155
Taxa M.M.	484	Hz/s

	V.prenuclear			V.pós.acen [ro]			V.Tonica		
	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var
Freq	277	352		318	277	41	300	220	80
Temp	316	471	155	659	705	46	866	1037	171
	B-vi	0			vf-A	234			

Frase: _____ O cabelo seca _____

Nome do arquivo: Yacabess Informante: _____

Medidas realizadas

	C2	V2	C0	V0	C00	V00	C1	V1
Frequência		257		294				219
Duração fone	105	188	71	40			167	133
Dur. sílaba		293		111				300

Ini =246 Fin =1764 Dur=1518

	Freq	Temp
B2	207	436
A2	298	624
B1	192	1027
Variação B2-A2	91	188
Taxa M.M.	484	Hz/s

	V.prenuclear			V.pós.acen			V.Tonica		
	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var
Freq	207	296	89	284	283	1	231	192	39
Temp	436	624	188	685	725	40	894	1027	133
	B-vi	0			vf-A	101			

Frase: _____ A demora cansa _____

Nome do arquivo: Yademoss Informante: _____

Medidas realizadas

	C2	V2	C0	V0	C00	V00	C1	V1
Frequência		257		275				244
Duração fone	134	106	24	60			170	160
Dur. sílaba		240		84				330

Ini =330 Fin =1496 Dur=1166

	Freq	Temp
B2	228	288
A2	289	551
B1	206	892
Variação B2-A2	61	263
Taxa M.M.	232	Hz/s

	V.prenuclear			V.pós.acen			V.Tonica		
	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var
Freq	230	270		269	282		254	206	
Temp	366	472	106	501	561	60	732	892	160
	B-vi	-78			vf-A	10			

Frase: A janela fecha

Nome do arquivo: Yajaness Informante: _____

Medidas realizadas

	C2	V2	C0	V0	C00	V00	C1	V1
Frequência		264		300				231
Duração fone	50	98	47	63			147	135
Dur. sílaba	148		110				282	

Ini = 218 Fin = 1796 Dur=1578

	Freq	Temp
B2	254	678
A2	305	815
B1	209	1172
Variação B2-A2	51	137
Taxa M.M.	372	Hz/s

	V.prenuclear			V.pós.acen			V.Tonica		
	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var
Freq	254	283		305	278	27	258	209	49
Temp	678	776	98	815	878	63	1037	1172	135
	B-vi	0			vf-A	63			

Frase: A visita fica

Nome do arquivo: Yavisiss Informante: _____

Medidas realizadas

	C2	V2	C0	V0	C00	V00	C1	V1
Frequência		275		342				257
Duração fone	105	110	96	60			165	114
Dur. sílaba	215		156				279	

Ini =201 Fin =1405 Dur=1204

	Freq	Temp
B2	201	354
A2	342	643
B1	217	957
Variação B2-A2	141	289
Taxa M.M.	489	Hz/s

	V.prenuclear			V.pós.acen			V.Tonica		
	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var
Freq	229	324	95	338	520	182	266	217	49
Temp	416	526	110	619	679	60	843	957	114
	B-vi	-62			vf-A	36			

Frase: O guaraná chega

Nome do arquivo: Yaguarss Informante: _____

Medidas realizadas

	C2	V2	C0	V0	C00	V00	C1	V1
Frequência		270						254
Duração fone	76	106					206	136
Dur. sílaba	182						342	

Ini =236 Fin =1350 Dur= 1114

	Freq	Temp
B2	261	508
A2	305	580
B1	242	941
Variação B2-A2	44	72
Taxa M.M	611	Hz/s

	V.prenuclear			V.pós.acen			V.Tonica		
	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var
Freq	281	305	24				262	242	20
Temp	474	580	106				805	941	136
	B-vi	34			vf-A	0			

Frase: O jacaré passa

Nome do arquivo: YajacaSs Informante: _____

Medidas realizadas

	C2	V2	C0	V0	C00	V00	C1	V1
Frequência		273						254
Duração fone	33	971					97	144
Dur. sílaba	130						241	

Ini = 176 Fin = 1314 Dur= 1138

	Freq	Temp
B2	244	386
A2	307	568
B1	219	863
Variação B2-A2	63	200
Taxa M.M.	315	Hz/s

	V.prenuclear			V.pós.acen			V.Tonica		
	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var
Freq	260	307	47				295	219	176
Temp	471	568	97				719	863	144
	B-vi	-85			vf-A	0			

Frase: O lambari nada

Nome do arquivo: Yalambss Informante: _____

Medidas realizadas

	C2	V2	C0	V0	C00	V00	C1	V1
Frequência		292						234
Duração fone	29	87					95	182
Dur. sílaba	116						277	

Ini = 105 Fin = 1168 Dur=1063

	Freq	Temp
B2	246	470
A2	293	504
B1	214	834
Variação B2-A2	47	34
Taxa M.M.	1383	Hz/s

	V.prenuclear			V.pós.acen			V.Tonica		
	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var
Freq	246	293	47				286	214	72
Temp	470	557	87				652	834	182
	B-vi	0			vf-A	53			

Frase: O picolé quebra

Nome do arquivo: Yapicoss Informante: _____

Medidas realizadas

	C2	V2	C0	V0			C1	V1
Frequência		279						249
Duração fone	62	98					146	175
Dur. sílaba	160						321	

Ini = 270 Fin = 1403 Dur=1133

	Freq	Temp
B2	264	438
A2	284	551
B1	220	886
Variação B2-A2	20	113
Taxa M.M.	177	Hz/s

	V.prenuclear			V.pós.acen			V.Tonica		
	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var	Ini	Fin	Var
Freq	265	284	19				288	220	68
Temp	465	563	98				711	886	175
	B-vi	-27			vf-A	12			