

UNIVERSIDADE CATÓLICA DE PELOTAS
UNIDADE ACADÊMICA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM LETRAS
NÍVEL MESTRADO

O CONTRASTE ENCOBERTO DE VOZEAMENTO EM
UM CASO DE DESVIO FONOLÓGICO

Pelotas
Março de 2010

RAQUEL MENEZES VAZ

O CONTRASTE ENCOBERTO DE VOZEAMENTO EM
UM CASO DE DESVIO FONOLÓGICO

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Letras da Universidade Católica de Pelotas como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Letras. Área de concentração: Linguística Aplicada – Aquisição, Variação e Ensino.

Orientadora: Prof^a. Dr. Andréia Schurt Rauber

Pelotas
Março 2011

Esta dissertação de Raquel Menezes Vaz, intitulada “O contraste encoberto de vozeamento em um caso de desvio fonológico”, foi julgada adequada e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Letras da Universidade Católica de Pelotas, para fins de obtenção do grau de

MESTRE EM LETRAS

Área de concentração: Linguística Aplicada

Profa. Dr. Carmen Lúcia Barreto Matzenauer
Coordenadora

BANCA EXAMINADORA:

Profa. Dr. Andréia Schurt Rauber
Orientadora e Presidente (UCPEL)

Profa. Dr. Cíntia da Costa Alcântara
Examinadora (UFPEL)

Prof. Dr. Ubiratã Kickhöfel Alves
Examinador (UFRGS)

Pelotas, 30 de março de 2011

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a algumas pessoas que ajudaram, de uma maneira ou de outra, na realização deste trabalho.

À Professora Dr. Andréia Schurt Rauber, que orientou esta dissertação da forma mais atenciosa possível, pela confiança depositada em mim, e, assim, me ajudou a acreditar que conseguiria chegar ao meu objetivo. A Paul Boersma e Ton Wempe por dedicarem um pouco do seu tempo na discussão dos dados desta pesquisa.

À professora e coordenadora do Programa de Pós-graduação em Letras (PPGL) da Universidade Católica de Pelotas, Dra. Carmen Matzenauer, pela colaboração dada nos primeiros momentos deste trabalho.

À Ana Lucia Pires Afonso da Costa, pela realização da avaliação fonoaudiológica do sujeito da pesquisa.

Aos professores do PPGL que, durante o curso de mestrado, colaboraram para a minha formação acadêmica. Em especial, ao professor Adail Sobral pela colaboração durante o estágio de docência.

À Capes, pelo apoio com recursos financeiros durante o mestrado.

À Escola Municipal de Ensino Fundamental João José de Abreu, por colaborar com a pesquisa, e ao Colégio Gonzaga, por incentivar seus professores ao aperfeiçoamento.

Aos colegas do mestrado, familiares, amigos e esposo, por estarem presentes na conclusão de mais uma etapa acadêmica de grande importância em minha formação.

*Um dia quando olhares para trás, verás que
os dias mais belos foram aqueles em que
lutaste.
Sigmund Freud*

RESUMO

Neste trabalho, investiga-se a existência do contraste encoberto de vozeamento nas plosivas não-vozeadas [p], [t], [k], e vozeadas [b], [d], [g] do Português brasileiro, na fala de um sujeito com desvio fonológico. As plosivas foram os segmentos selecionados como alvo desta investigação após análise de oitiva das produções de fala espontânea da informante, a qual apresentou trocas e omissões percebidas auditivamente nestes segmentos no que diz respeito à sonoridade. Previamente, a informante passou por sessões de gravação de fala a partir do instrumento de Yavas, Matzenauer-Hernandorena e Lamprecht (2001), em que o falante elicitava a mostra dos segmentos através da nomeação espontânea. Para compreender o comportamento da sonoridade das plosivas percebido auditivamente, utilizou-se dos princípios da Teoria Autossegmental, a qual formaliza a estrutura dos segmentos através da geometria de traços. Utilizou-se o modelo de Clements e Hume (1995), o qual apresenta um diagrama arbóreo em que o traço [\pm voz], alvo de estudo desta pesquisa, possui valor binário, ou seja, o desligamento do traço [+voz] implica a ligação com o traço [-voz], o que pode explicar o fenômeno percebido auditivamente nas produções da informante. Após essa etapa, analisou-se acusticamente as características espectrais das plosivas na fala espontânea da informante através do software *Praat* (BOERSMA; WEENINK, 2010). Foram investigadas pistas fonéticas (VOT – tempo de início do vozeamento, o tempo de clausura das plosivas e a frequência fundamental) que o falante pode seguir para a aquisição do contraste fonológico de sonoridade. Através das medições, obteve-se os valores em ms para cada segmento, considerando-se como variáveis a tonicidade da sílaba em que ocorreram as produções analisadas e a posição desta sílaba na palavra. Os resultados foram analisados estatisticamente pelo programa SPSS, versão 17. Os resultados apontaram um percentual de vozeamento de apenas 3,9% na produção das plosivas [b], [d] e [g], o equivalente a 3 produções vozeadas em 76 em que o vozeamento não foi produzido como esperado. Concluiu-se que a informante não possui o contraste de vozeamento, pois foram raros os casos nos quais se confirmou a produção de vozeamento. Dentre as três produções vozeadas, as quais ocorreram em contexto intervocálico e em onset simples, constatou-se a presença do contraste encoberto de vozeamento, pois os valores de duração dos segmentos vozeados da informante são menores que aqueles padrão para o falante adulto, conforme indicado pelas pesquisas sobre o português brasileiro. Com o tempo de vozeamento menor que o padrão, nas três produções vozeadas encontrou-se a presença de contraste encoberto, enquanto nas produções totais de plosivas sonoras que foram desvozeadas nem mesmo o contraste encoberto se faz presente na fala da informante.

Palavras-chave: desvio fonológico; contraste encoberto; análise acústica da fala.

ABSTRACT

This thesis aimed at investigating the existence of the voicing covert contrast in the Brazilian Portuguese voiceless stops [p], [t], [k], and their voiced counterparts [b], [d], [g], in the productions of an informant with phonological deviation. After the oral analysis of recordings of spontaneous speech, stops were defined as the target segments for analysis. Auditory analysis allowed the identification of changes and omissions in these segments as regards sonority. Previously, the informant had participated in recording sessions which adopted the instrument proposed by Yavas, Matzenauer-Hernandorena and Lamprecht (2001), which elicits the production of the target segments by means of spontaneous object naming. In order to auditorily understand the sonority behavior of the stops, the principles of the Autosegmental Theory were used. This theory formalizes the segment structures through features geometry. The model proposed by Clements and Hume (1995) presents an arboreal diagram in which the [\pm voz] feature, the target of the present research, has a binary value, that is, the disconnection of the [+voice] feature implies the connection to the [-voice] feature, which might explain the auditorily perceived phenomenon in the informant's productions. After this stage, the spectral features of the stops produced by the informant in spontaneous speech were acoustically analyzed in the software Praat (BOERSMA; WEENINK, 2010). Some phonetic cues were investigated: VOT – voice onset time, the duration of stop closure, and fundamental frequency. These cues might be the ones used by the informant to acquire the phonological contrast of sonority. Duration values in milliseconds were obtained by means of automatic measurements, and variables such as syllable stress where the plosives occurred and the position of this syllable in the word were controlled. The results were statistically analyzed in the software SPSS, version 17, and reveal a percentage of voicing of only 3,9% in the production of the voiced plosives [b], [d], and [g], the equivalent of the production of three voiced stops in a total of 76 instances when the voiced plosives were not produced as expected. It was concluded that the informant does not have the voicing contrast because the cases where there was voicing were rare. Among the three voiced productions, which occurred in intervocalic context and in simple onsets, the presence of the voicing covert contrast was found, since the duration values of the voiced segments produced by the informant were smaller than the standard values produced by adult speakers, according to what findings investigating the production of Brazilian Portuguese stops indicate. Thus, it is possible to consider the existence of the covert contrast only in the three productions, while in the total productions of the voiced stops, which were devoiced, not even the covert contrast is present in the informant's speech.

Key-words: phonological deviation; covert contrast; acoustic speech analysis.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	x
LISTA DE GRÁFICOS.....	xi
LISTA DE TABELAS	xii
1 INTRODUÇÃO	1
2 REFERENCIAL TEÓRICO	3
2.1 Teoria Autossegmental	4
2.2 Os contrastes fonológicos encobertos	7
2.3 O VOT e o contraste encoberto de vozeamento	14
3 METODOLOGIA.....	23
3.1 Tipo de pesquisa/perguntas de pesquisa e hipóteses	23
3.2 O informante	24
3.3 Instrumentos de coleta de dados	25
3.4 Análise acústica dos dados.....	27
3.5 Análise estatística dos dados.....	30
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	32
4.1 Valores gerais de duração para a totalidade do segmento, closure e explosão	33
4.2 Análise da duração de segmentos desvozeados e <i>intencionalmente</i> vozeados	43
4.3 Análise da duração dos segmentos-alvo de acordo com o ponto de articulação	44
4.4 Análise das plosivas vozeadas	47
4.5 Discussão dos resultados	51
4.5.1 O desligamento do traço [voz]	51
4.5.2 As produções e o vozeamento	52
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	54
5.1 Implicações para o campo da terapia de fala.....	55
5.2 Limitações e sugestões para estudos futuros	56
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	57

APÊNDICES.....	60
APÊNDICE 1 - Folhas de gravação	60
APÊNDICE 2 - Ficha de dados	61
APÊNDICE 3 - Cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido entregue aos pais da informante.....	65
APÊNDICE 4 - Cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido entregue ao Coordenador da escola onde estuda a informante	66
APÊNDICE 5 – Scripts do Praat	67
APÊNDICE 6 – Palavras produzidas durante o teste de fala espontânea	69
ANEXOS	71
ANEXO 1 - Desenho temático 1 – banheiro.....	71
ANEXO 2 - Desenho temático 2 – sala	71
ANEXO 3 - Desenho temático 3 – cozinha	72
ANEXO 4 - Desenho temático 4 – zoológico	72
ANEXO 5 - Desenho temático 5 – veículos	73

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Representação das consoantes	5
FIGURA 2 – Segmentos cujos traços sofrem processo de assimilação.....	6
FIGURA 3 - Processo de espriamento de traços sob o domínio do nó laríngeo	6
FIGURA 4 - Tipos de VOT.....	15
FIGURA 5 - VOT no português brasileiro	15
FIGURA 6 - Diferenças de valores em ms na percepção de VOT	17
FIGURA 7 - Exemplo de segmentação e etiquetagem dos dados de fala espontânea	29
FIGURA 8 - Espectrograma de [b] vozeado na palavra <i>bem</i> no trecho “é bem pequeninha”	47
FIGURA 9 - Espectrograma de /b/->[p] na palavra <i>bem</i> no trecho “mora bem pertinho”	48
FIGURA 10 - Espectrograma de [d] vozeado na palavra <i>tudo</i> no trecho “tudo de novo”	49
FIGURA 11 - Espectrograma de [d] – [t] na palavra <i>tudo</i> no trecho “tudo como”	50
FIGURA 12 - Espectrograma de [d] na palavra <i>municipada</i> “está municipalada”, seguida por uma palavra ininteligível iniciada pela vogal /a/	50

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - Médias dos valores de duração (em ms) para o segmento, closura e explosão da plosiva /p/, em sílabas átonas e tônicas.....	39
GRÁFICO 2 - Médias dos valores de duração (em ms) para o segmento, closura e explosão da plosiva /t/, em sílabas átonas e tônicas.....	40
GRÁFICO 3 - Médias dos valores de duração (em ms) para o segmento, closura e explosão da plosiva /k/, em sílabas átonas e tônicas.....	40
GRÁFICO 4 - Médias dos valores de duração (em ms) para o segmento, closura e explosão da plosiva /b/, em sílabas átonas e tônicas.....	41
GRÁFICO 5 - Médias dos valores de duração (em ms) para o segmento, closura e explosão da plosiva /d/, em sílabas átonas e tônicas.....	42
GRÁFICO 6 - Médias dos valores de duração (em ms) para o segmento, closura e explosão da plosiva /g/, em sílabas átonas e tônicas.....	42
GRÁFICO 7 - Médias dos valores de duração (em ms) para o segmento, closura e explosão das plosivas-alvo em sílabas tônicas.....	43
GRÁFICO 8 - Médias dos valores de duração (em ms) para o segmento, closura e explosão das plosivas-alvo em sílabas átonas.....	44
GRÁFICO 9 - Valores em milissegundos das médias da duração dos segmentos-alvo de acordo com o ponto de articulação em sílabas tônicas e átonas.....	46

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Médias de VOT em milissegundos para as plosivas do PB em relação ao ponto de articulação	16
TABELA 2 - Medidas de VOT das plosivas não-vozeadas e vozeadas, em posição acentual tônica e pós-tônica, com média (ms) e desvio-padrão, em falantes de PB.....	18
TABELA 3 - Percentagem de substituições para cada plosiva	32
TABELA 4 - Valores (em milissegundos) de média, mediana e desvio padrão (DP) de duração dos segmentos produzidos em sílaba pretônica	33
TABELA 5 - Valores (em milissegundos) de média, mediana e desvio padrão (DP) de duração dos segmentos produzidos em sílaba tônica	34
TABELA 6 - Valores (em milissegundos) de média, mediana e desvio padrão (DP) de duração dos segmentos produzidos em sílaba postônica.....	36
TABELA 7 - Valores em milissegundos das médias, medianas e desvio padrão (DP) da duração dos segmentos-alvo em sílabas átonas e tônicas.....	38
TABELA 8 - Valores em milissegundos das médias, medianas e desvio padrão (DP) da duração dos segmentos-alvo de acordo com o ponto de articulação em sílabas tônicas e átonas.....	46

1 INTRODUÇÃO

Espera-se que até os cinco anos de idade a criança já produza os sons de sua língua (MOTA, 2001, p.1). Algumas crianças não atingem esse esperado desenvolvimento na linguagem até essa idade e desenvolvem algumas desordens na fala. São dificuldades de nível fonológico, que podem atingir os segmentos e as regras fonológicas, que caracterizam a fala com desvio. Em tais casos, a criança precisa receber ajuda de profissionais de fonoaudiologia para superar suas dificuldades na fala (YAVAS; MATZENAUER-HERNANDORENA; LAMPRECHT, 2001, p. 7).

Os estudos com base em teorias fonológicas já comprovaram que os desvios são sistemáticos, ou seja, não são apenas originários de sons articulados de forma não correta, mas apresentam uma regularidade que se configura em um sistema, diferente daquele que caracteriza a língua-alvo. Para YAVAS *et al.* (2001, p. 10), “desvio não significa um sistema sem ordem, mas simplesmente um sistema cujos padrões não são idênticos à norma”.

Nesse contexto, este trabalho traz a descrição e a análise, em um estudo de caso, com subsídios da fonética acústica, do comportamento do traço [voz] na constituição do inventário fonológico de uma menina com desvios linguísticos, observando-se a presença ou não de contraste encoberto de vozeamento na produção das obstruintes [p], [t], [k], [b], [d] e [g]. Dessa forma, busca-se, com este estudo, contribuir para o maior entendimento dos sistemas fonológicos de crianças com desvios, o que pode trazer implicações para a clínica fonoaudiológica.

A aquisição destes fonemas é explicada por Lamprecht (2004) como uma das primeiras etapas da aquisição por crianças com desenvolvimento fonológico normal. De acordo com a autora, “plosivas e nasais são os primeiros segmentos consonantais a serem adquiridos, estando estabelecidos antes dos dois anos de idade” (LAMPRECHT, 2004, p. 75). Pesquisas relatadas pela autora indicam que o contraste de sonoridade é estabelecido por último nas consoantes dorsais ([k] e [g]), sendo o [g] o segmento de “aquisição mais tardia” (p. 76). Dessa forma, a ordem de aquisição seria em primeiro momento as plosivas surdas [p], [t], e [k]. A distinção entre as plosivas surdas e sonoras seria “estabelecida primeiramente no ponto coronal ([t] e [d]), seguido pelo labial ([p] e [b]) e pelo dorsal ([k] e [g])”

(LAMPRECHT, 2004, p. 77). Isso explica a dificuldade da aquisição das plosivas dorsais, em especial a plosiva dorsal sonora [g].

A partir de uma análise acústica é possível detectar características dos sons desviantes que não são percebidas pelo ouvido humano. Na análise detalhada, através da observação de pistas acústicas específicas para cada classe de sons, podemos perceber que apesar de um som ter ou não uma propriedade binária (presença ou ausência de determinado contraste), a análise acústica pode mostrar o momento gradiente entre a presença ou não desta, indicando que em determinado contexto existe algo além da presença/ausência de um contraste. Os contrastes, nesse caso, estão encobertos e podem ser observados e estudados mais a fundo a partir da “lente de aumento” proporcionada por software de análise acústica de dados de fala, a fim de identificar quais as pistas fonéticas que estão sendo seguidas para o estabelecimento de determinado contraste pelo falante.

Dentre as pistas fonéticas que o falante pode estar seguindo para o estabelecimento do contraste fonológico, serão analisados nesse estudo o *VOT* (tempo de início do vozeamento), o tempo de clausura, a duração total do segmento e a frequência fundamental (que determinará se as plosivas são surdas ou sonoras).

Portanto, este trabalho se justifica por aliar-se aos estudos acústicos que podem trazer subsídios para a compreensão mais clara do funcionamento dos sistemas fonológicos de crianças com desvio, além de permitir uma contribuição para o ensino da língua materna e a avaliação escolar de crianças portadoras de desvios fonológicos. O seu caráter inovador se dá pelo fato de investigar a fala espontânea da informante deste estudo de caso e de analisar segmentos que antecedem diversos contextos fonológicos.

Esta dissertação está organizada da seguinte forma: o Capítulo 2, Referencial Teórico, conceitua desvio fonológico, mostra a Fonologia Autossegmental com uma abordagem teórica importante para explicar os dados, define contraste encoberto e relata objetivos, métodos e resultados obtidos em outros estudos que investigaram contrastes encobertos. O Capítulo 3, Metodologia, descreve a informante do estudo, bem como os procedimentos utilizados nas fases de coleta e análise de dados. O Capítulo 4, Resultados e Discussão, reporta e discute os resultados obtidos através das diversas análises realizadas e compara-os com os de estudos anteriores. Finalmente, o Capítulo 5, Considerações Finais, apresenta a conclusão do estudo, as suas implicações para a área da Terapia de Fala e as limitações da presente pesquisa.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Os desvios de fala já foram tratados na literatura como “resultados de diferenças entre sons isolados em vez de diferenças fonológicas” (MOTA, 2001 p. 2). Não é incomum encontrar em livros sobre problemas de aprendizagem a “dislalia funcional”, assim caracterizada como uma das dificuldades de linguagem que mais se manifesta nas crianças em idade de alfabetização. Abordados como dislalia, os desvios são considerados como “distúrbios articulatorios sem causa aparente”, de acordo com MOTA (2001, p. 2).

Por acreditar-se que não somente haveria imprecisão na produção do som, mas traria implícito na manifestação dos desvios a dificuldade na organização da fala é que atualmente se usa a terminologia “desvio fonológico”. Segundo Mota (2001, p. 2), “as crianças que apresentam uma fala altamente ininteligível muitas vezes possuem sistemas fonológicos tão estruturados e regulares quanto as crianças cuja fala está se desenvolvendo normalmente”. Isso sugere que a criança que apresenta desvio fonológico pode, mesmo ao demonstrar não estar capaz de produzir uma estrutura-alvo, possuir a representação fonológica da estrutura dos sons da fala de sua língua.

Para analisar-se a fala de uma criança com desvios, há, na literatura da área, métodos de coleta e análise dos dados que apresentam desvio que permitem, primeiramente, construir o inventário fonológico da criança. Para Mota (2001), a análise desses desvios deve proporcionar descrições dos padrões utilizados pela criança e o que a desordem implicaria ao comparar-se com as estruturas-alvo. Portanto, a análise completa do sistema fonológico da criança auxilia em diagnósticos e procedimentos terapêuticos mais adequados para cada criança (YAVAS *et al.*, 2001, p. 10).

Uma das abordagens teóricas que busca explicar o funcionamento dos sistemas linguísticos, dentre eles aqueles com desvios fonológicos, é a Fonologia Autossegmental, que será abordada na subseção seguinte.

2.1 Teoria Autossegmental

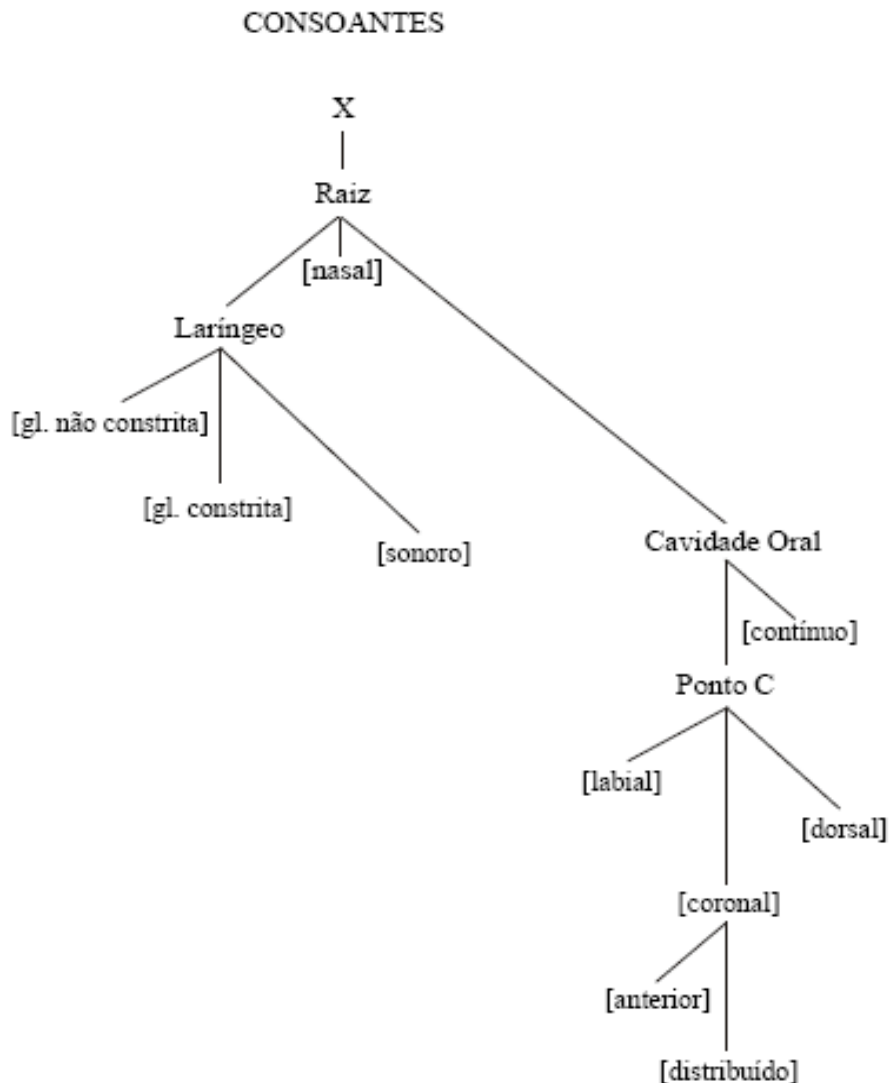
A Teoria Autossegmental trabalha com segmentos e traços, tratando-os como autossegmentos, uma vez que, segundo Hernandorena (1999, p. 45), é o modelo teórico que “permite a segmentação independente das partes dos sons das línguas”. Nessa teoria, não há relação biunívoca entre os segmentos e os traços que os caracterizam e o segmento apresenta uma “estrutura interna”, ou seja, entre os traços há uma estrutura hierárquica que pode apresentar interdependência ou não.

Nesse modelo teórico, pode-se observar que os traços podem “ser manipulados isoladamente ou em conjunto, facilitando a expressão de classes naturais” (HERNANDORENA, 1999, p. 46).

Em uma formalização por meio de *geometria de traços*, os segmentos têm sua estrutura representada em camadas, também denominadas *tiers*, como, por exemplo, o *tier* Laríngeo e o Cavidade Oral, além dos *tiers* dos traços. Os *tiers* Laríngeo e o Cavidade Oral constituem *nós de classe*, aos quais estão vinculados diferentes traços – os traços ligados a um mesmo nó de classe podem funcionar solidariamente em processos fonológicos.

Um dos modelos de Geometria de Traços é o proposto por Clements e Hume (1995). Nessa Geometria, expressa por um diagrama arbóreo, o traço [voz], como traço sonoro, que é foco desta pesquisa, encontra-se sob o nó Laríngeo, o que formaliza sua independência em relação aos traços dispostos sob os nós Pontos de Consoante e Cavidade Oral. A representação na FIG. 1 evidencia essa afirmação.

FIGURA 1 - Representação das consoantes



Fonte: CLEMENTS; HUME, 1995, p.19.

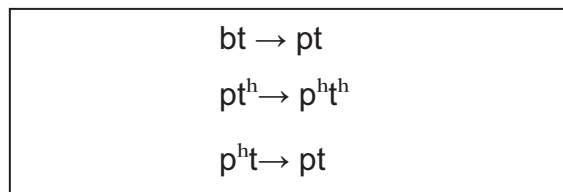
O nó de Raiz, que domina todos os traços, deriva os segmentos em classes como obstruintes, nasais, líquidas e vogais, as quais podem ser classificadas quanto ao seu grau de sonoridade.

Por meio da geometria de traços, é possível formalizar os processos fonológicos, o que é feito pelo desligamento de uma linha de associação ou pelo espraiamento de um traço ou nó de classe.

Neste estudo, analisa-se o comportamento das obstruintes, especialmente das plosivas do português – [p], [t], [k], [b], [d] e [g], as quais, segundo a Teoria Autossegmental, opõem-se, em pares, pelo vozeamento.

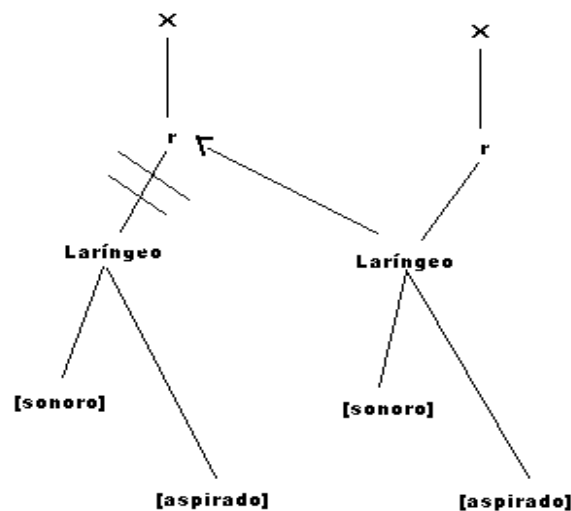
Para ilustrar os processos de assimilação e espraçamento que podem ocorrer com as obstruintes, foco deste estudo, podemos observar nas FIG. 2 e 3 o exemplo do grego, no qual o traço [sonoro] e o traço [aspirado] são assimilados pela primeira consoante. Nesta representação, há o espraçamento de dois traços sob o domínio do nó laríngeo:

FIGURA 2 – Segmentos cujos traços sofrem processo de assimilação



Fonte: HERNANDORENA, 1999, p. 54.

FIGURA 3 - Processo de espraçamento de traços sob o domínio do nó laríngeo



Fonte: HERNANDORENA, 1999, p. 54.

Como vimos então, dependente do nó Laríngeo, o traço [voz] pode ser espraçado ou desligado de acordo com a Teoria Autossegmental. Como o traço [\pm voz] tem valor binário na Geometria de Clements e Hume (1995), o desligamento de um valor, em um processo fonológico, implica a ligação de seu valor oposto. A partir desses pressupostos, a Fonologia Autossegmental, por meio da ligação ou do

desligamento de traços à geometria dos segmentos, oferece um dos caminhos para a formalização do funcionamento da fonologia de crianças com desvios linguísticos.

Em contrapartida, através de uma análise acústica detalhada, medindo-se valores de frequência fundamental e de duração, é possível perceber, numa escala gradiente, a presença ou não de, por exemplo, vozeamento (o traço [\pm voz]).

Nas subseções seguintes, serão apresentadas as teorias sobre os contrastes fonológicos encobertos, em especial o contraste encoberto de vozeamento, e os avanços nos estudos acústicos sobre o assunto. Dentre os estudos revisados, será dada especial atenção aos resultados de pesquisas que fizeram uso da análise acústica da produção da fala para caracterizar as plosivas [p], [t], [k], [b], [d] e [g].

2.2 Os contrastes fonológicos encobertos

A fonologia de uma língua é constituída, entre outros aspectos, pelo conjunto de segmentos – consoantes e vogais – que integram sua gramática. Tais segmentos são denominados *fonemas*; são fonemas os segmentos que cumprem a função de distinguir significado (HERNANDORENA, 1999, p. 11).

Como os fonemas são constituídos por traços, na verdade são os traços que respondem pelo contraste entre fonemas. Por exemplo, a bilabial /p/ e a alveolar /t/ contrastam pelos traços de ponto [labial] e [coronal] (/p/ contém o traço [labial] e /t/, o traço [coronal]), enquanto /p/ e /b/, ambas bilabiais, contrastam pelo traço [voz].

No uso normal da língua, tais contrastes mostram-se explícitos. No entanto, em casos de desvios fonológicos, muitos contrastes podem estar ausentes, uma vez que crianças com desvios tendem a apresentar um conjunto de consoantes menor do que aquele da língua-alvo de sua aquisição. No entanto, também em casos de desvios, as crianças podem estar promovendo contrastes que passam despercebidos ao ouvido humano – esses contrastes, chamados *contrastos encobertos*, são identificados em uma análise acústica, segundo Albano (2007).

A partir da análise utilizando instrumentos acústicos, segundo Berti (2009), é possível evidenciar, na fala de crianças com dificuldades de produção, uma etapa dentro do processo de aquisição de um determinado contraste fônico marcada pela presença do chamado *contraste fônico encoberto*, os quais já têm sido

objeto de diversos estudos sobre a aquisição da linguagem normal e com desvios pela criança. Para isso, são realizados estudos a partir de uma metodologia instrumental tanto de forma acústica quanto articulatória. Segundo a autora, os contrastes encobertos podem estar presentes tanto nos primeiros momentos da aquisição da fala sem problemas de produção, assim como durante o desenvolvimento fonético e fonológico da linguagem com desvios. Para Oliveira (2010, p. 11), contraste encoberto “é um fenômeno descrito na literatura como um processo intermediário entre a neutralização fônica e a produção efetiva de contraste”. Segundo o autor, caracteriza-se como um contraste fônico encoberto quando o falante está “produzindo uma diferença sistemática para duas categorias fonológicas diferentes, mas esta diferença (contraste) não é o “padrão” para aquela língua, passando despercebida por seus falantes” (p. 11).

Quanto ao termo “contraste encoberto”, Berti (2010) esclarece que ele é assim denominado pois é categorizado como um tipo de “contrastos fônicos imperceptíveis auditivamente, mas detectáveis acústica e/ou articulatoriamente” (p. 532). Para a autora, muitas das substituições fônicas que julgamos auditivamente na aquisição da fala normal e com desvios são, na verdade, contrastes fônicos encobertos. Por acreditar nessa hipótese, a autora analisou acusticamente substituições para o contraste fônico entre /t/ e /k/ na fala de crianças em aquisição normal e com desvio. Neste estudo, foram identificados e quantificados os contrastes encobertos existentes.

Berti (2010) utilizou em sua metodologia, primeiramente, um experimento de produção de fala que utilizava a repetição de palavras, combinando os segmentos-alvo com as vogais /a/ e /u/ em posição acentuada. Os sujeitos que forneceram os dados faziam parte de grupos identificados pelo estágio ou característica da aquisição da linguagem, sendo que um grupo, G1, estava em fase de aquisição do contraste estudado na pesquisa; o segundo grupo, G2, era composto por crianças com desvio fonológico; e o terceiro grupo, G3, era formado por crianças sem desvio fonológico (o que a autora caracteriza como “aquisição típica”).

Através do uso do software PRAAT, os dados de produção de fala foram analisados considerando-se pistas acústicas, tais como: características espectrais da explosão (*burst*), transição consoante-vogal e características temporais da clausura das plosivas. A análise através de instrumentos acústicos apontou que havia

diferenças na forma como os sujeitos faziam uso das chamadas “pistas fonético-acústicas” ao estabelecerem a distinção entre os segmentos-alvo do estudo.

Como a autora não encontrou nenhum estudo que mostrasse a descrição de pistas acústicas que colaborassem na distinção entre /t/ e /k/ no PB, optou por validar as pistas considerando a fala de um adulto e das crianças que não apresentam desvio. Ela constatou que, na fala do adulto, eram usadas todas as pistas acústicas que adotou para diferenciar os dois segmentos quando as plosivas eram precedidas pelas vogais /a/ e /u/. As crianças com produção típica do contraste fônico (G3) também utilizaram o mesmo que o utilizado na fala do adulto. Duas delas não usaram todas as pistas acústicas para distinguir o contraste.

Quanto ao critério de definição da aquisição do contraste fônico, Berti (2010) adotou o percentual de 75% em relação às pistas acústicas utilizadas para estabelecer se o contraste fônico fora adquirido. Quando atingido esse percentual, a autora caracterizou como alcançada a aquisição da distinção fônica. No G3, observou-se que, apesar de os membros do grupo apresentarem produções instáveis na fala, quanto à produção dos segmentos estudados, 75% das pistas foram utilizadas e demonstraram aquisição do contraste típico.

Quanto às crianças que realizavam substituições, o estudo demonstrou que, no grupo de crianças com desvio de fala (G2), a análise acústica apontou que estas substituíam /t/ por /k/, assim como /k/ por /t/, de forma categórica. Além disso, foi apontada a presença de contraste encoberto na produção desses segmentos, ou seja, não foi atingido o percentual de 75% das pistas acústicas utilizadas para distinguir o contraste entre os dois segmentos.

Os dados comprovaram que entre as substituições nos segmentos, consideradas como categóricas pelo ouvido humano, um percentual de 80% dessas produções apresentaram contrastes encobertos (detectados em 20 segmentos) em uma amostra de 25 substituições.

As crianças que estavam em processo de aquisição do contraste (G1) também demonstraram substituição categórica e contrastes encobertos entre /t/ e /k/ como no G2. Com um percentual de 57,14%, os contrastes encobertos se manifestaram em 12 substituições em uma amostra de 21 substituições categóricas.

A partir dos resultados, Berti (2010) observou uma diferença entre as pistas acústicas utilizados na fala do adulto e na fala do G3 que, durante as produções, demonstrou maior instabilidade. Pode ser observado também que o

controle motor da criança quanto aos movimentos da língua pode ser alcançado até os 7 anos de idade.

Berti (2010) destaca em seu texto a importância dos estudos que utilizam a análise acústica e articulatória na detecção da presença dos contrastes encobertos. Porém, os estudos citados pela autora não apontavam as pistas acústicas e capacidade de distinção que tinham no estabelecimento do contraste. Dessa forma, Berti demonstrou com essa pesquisa que no G1 e no G2 as pistas eram utilizadas de forma insatisfatória, o que não permitia que os ouvintes detectassem o contraste entre os segmentos estudados. A autora encontrou apenas em um estudo realizado por Edwards e Beckman (2009) a descrição das pistas acústicas e o potencial de distinção que tinham para a definição do contraste fônico entre /s/ e /ʃ/ em adultos e crianças falantes de inglês e japonês.

A conclusão a partir das análises foi que, ao substituírem os segmentos durante a fase de aquisição, com a presença ou não de desvio fonológico, isso poderia ser caracterizado como a presença dos contrastes fônicos encobertos.

Portanto, o estudo realizado por Berti (2010), além de tentar descrever quais as pistas acústicas que as crianças utilizam para estabelecer a distinção de um determinado contraste fonológico, pode contribuir para a prática terapêutica melhor direcionada na busca da superação dos desvios de fala.

Scobbie (1998), em seus estudos sobre a relação entre as pistas fonéticas seguidas pelo falante para a aquisição de um contraste fonológico e os próprios contrastes fonológicos, questiona se seria possível ou não a constatação da aquisição de um determinado contraste a partir de um conjunto de pistas fonéticas. A combinação dessas pistas fonéticas levaria o falante a adquirir ou não o contraste fonológico ou o levaria ao caminho dessa aquisição, representado pelo momento gradiente dos contrastes encobertos.

O autor revisou alguns conceitos obtidos através de pesquisas sobre contrastes encobertos e detalhou o que ele chama de “fenômeno” do contraste encoberto. Algumas técnicas de análise foram relatadas por Scobbie, em especial os trabalhos de Tyler e Saxman (1991), Tyler *et al.* (1993), Edwards *et al.* (1997) e Farmer (1997), os quais descrevem a análise instrumental em casos clínicos. Outro trabalho descrito pelo autor foi a revisão detalhada sobre técnicas instrumentais realizadas por Weismer (1984), o qual revela informações quantitativas de extrema relevância para os estudos sobre contrastes encobertos.

Scobbie (1998) relata as investigações referentes à fala de crianças com desvio fonológico e crianças com aquisição normal e que não apresentam dificuldades de fala ligadas a comprometimentos motores na produção. Os contrastes encobertos estudados são observados quanto à sua estrutura, modo, sonoridade e ponto de articulação. Os estudos revelam que qualquer contraste fonológico pode sofrer o fenômeno do contraste encoberto durante a fase de sua aquisição. Foram relatados nesse estudo os casos de contrastes encobertos e o efeito que causam ao sistema fonológico. As pistas fonéticas que codificam os contrastes fonológicos entre outras pistas e seu método de análise foram pesquisados por Scobbie, assim como as produções dos sujeitos considerados nas pesquisas, os quais apresentavam ou não desvio fonológico. Em crianças com desvio, a terapia de fala pode ser direcionada à aquisição de determinado contraste. Ainda em relação à terapia, também é importante considerar-se a idade dos sujeitos informantes, pois parâmetros como esses são relevantes para que sejam evitados equívocos durante as análises. Sendo assim, é possível estabelecer, segundo Scobbie, diferenças entre a aquisição dos contrastes encobertos e a homofonia.

Segundo Scobbie (1998), a homofonia estaria presente durante uma fase da aquisição da linguagem em que o falante percebe como semelhantes ou de mesmo som segmentos como /t/ e /d/, /p/ e /b/, /k/ e /g/. Não se trataria de contraste encoberto, mas sim de uma etapa normal durante a aquisição, em que a criança ainda não demonstra perceber ou produzir as oposições, porém estas já fariam parte de seu sistema fonológico.

Dentre os aspectos estudados em relação aos contrastes encobertos relatados por Scobbie, está a neutralização da sonoridade nas obstruintes em início de palavra, a qual vem sendo bastante estudada em relação a crianças com ou sem desvio fonológico. Nesse caso, a duração do VOT e outras características acústicas são mensuradas nas formas de onda e espectogramas das produções. Alguns autores analisaram pistas fonéticas concernentes à neutralização da sonoridade nas obstruintes em início de palavra e as características observadas. São elas: a) medição do VOT: Macken e Barton (1980), Tyler, Edwards e Saxman (1990), Tyler, Figurski e Langsdale (1993) e Smit e Bernthal (1983); b) medição do VOT e do vozeamento durante a closure, bem como teste perceptual: Maxwell e Weismer (1982); c) medição do VOT e duração da closure: Gierut e Dinnsen (1986); d) teste perceptual, medição da altura (primeiro formante – F1), frequência fundamental (F0),

espectros da explosão e amplitude: Forrest e Rockman (1988); e) qualidade da voz sussurrada: Scobbie *et al.* (1996); e f) medição do intervalo de obstrução: Weismer (1984).

Scobbie (1998) também menciona outros aspectos investigados, como a) a neutralização de sonoridade em obstruintes em final de palavra, conforme reportado em Weissmer, Dinnsen e Elbert (1981), que analisaram a duração da vogal diferencial condicionada pela sonoridade da obstruinte-alvo em final de coda, e Smit e Bernthal (1983), que analisaram a duração de determinada vogal selecionada para o estudo; b) o apagamento de sílaba fraca, analisado por Carter e Gerken (1998), que mediram a duração de toda a palavra-alvo; c) a anteriorização velar, observada por Forrest, Weismer, Hodge, Dinnsen e Elbert (1990) através da análise espectral dos momentos de explosão do espectro; Tyler, Edwards e Saxman (1990), Tyler, Figurski e Langsdale (1993) e Young e Gilbert (1988), através da medição do VOT; d) a posteriorização alveolar, investigada por Gibbon (1990) através da análise do ponto de articulação do segmento estudado; Gibbon, Dent e Hardcastle (1993), que também analisaram o ponto de articulação de determinado segmento, através da eletropalatografia (técnica usada para monitorar o contato entre a língua e o palato duro); e Tyler, Edwards e Saxman (1990), que mediram o VOT; e) a homofonia em glides e líquidas, investigada por Kornfeld e Goehl (1974) e Chaney (1988) através da análise formântica das produções; Hoffman, Steger e Daniloff (1983), através da análise de F2 dos segmentos estudados (correlato acústico da posição relativa do dorso da língua na dimensão antero-posterior do trato vocal); e McLeod e Isaac (1995), através da medição da duração e intensidade dos segmentos; f) a obstrução, analisada por Tyler (1995) através da medição do VOT; g) a dentalização do /s/, analisada por Baum e McNutt (1990) através da medição da duração, amplitude e centro de gravidade espectral¹ (relativo ao primeiro momento espectral); g) a redução de um grupo de consoantes e o apagamento de coda em final de palavra, investigados por Weismer, Dinnsen e Elbert (1981) e Weismer (1984) através da duração da vogal diferencial condicionada; Weismer (1984), através da medição de F2 em final de vogal; Tyler e McComber (1998), através da medição de pitch para indicar o plural; Camarata e Gandour (1985), através da medição de pitch, duração e

¹ “O centro de gravidade espectral mede o quão altas são, em média, as frequências em um espectro” (BOERSMA, 2007, tradução minha). Original: “The spectral centre of gravity is a measure for how high the frequencies in a spectrum are on average”.

intensidade para sufixos indicadores de plural; e Camarata e Erwin (1988), através da medição do pitch e duração para indicar plural; h) a redução de um grupo de consoantes e o apagamento de ataque silábico em início de palavra, investigados por Smit e Bernthal (1983), Catts e Kamhi (1984) e Tyler (1995), através da medição do VOT; Scobbie et al. (1996), através da análise da qualidade da voz sussurrada; e Weismer (1984), através da medição do intervalo de obstrução.

Como a criança irá adquirir tanto o sistema fonológico quanto o sistema fonético de sua língua, isso poderá acontecer de diferentes maneiras na aquisição normal e na aquisição com desvio. Por isso a importância de se investigar as duas áreas e sua interface, de acordo com Scobbie (1998). Para ele, os contrastes encobertos seriam um exemplo de interação entre fonologia e fonética, pois eles seriam estabelecidos pelo falante, porém não seriam detectados pelo ouvinte. Assim, o autor tenta explorar esse fenômeno conhecido por contrastes encobertos de forma a trazer mais contribuições para o conhecimento do que não é percebido pelo ouvido humano. Como os contrastes encobertos podem afetar diferentes aspectos da produção fonética, eles estão diretamente ligados ao traço de vozeamento, assim como ponto e articulação das produções. Portanto, o autor conclui que eles podem estar onipresentes, permeando toda parte da produção e/ou percepção.

Os estudos sobre a aquisição da fala com desvios buscam explicar como as crianças seguem as pistas fonéticas até desenvolverem os contrastes fonológicos que caracterizam os fonemas de sua língua. Existem nessa área estudos que lidam com taxas de acertos de crianças em idade superior à idade esperada para a aquisição do sistema linguístico completo. Essas crianças são diagnosticadas e recebem tratamento para desordens fonológicas. Scobbie (1998) acredita que estudos futuros com crianças de faixa etária inferior e correspondente ao desenvolvimento normal da aquisição da linguagem poderão revelar a normalidade desse fenômeno que implica aspectos fonológicos e fonéticos que interagem ao mesmo tempo. Em outras palavras, Scobbie afirma que os contrastes encobertos também estariam presentes na aquisição normal da linguagem, mas faltariam estudos que explorassem esse estágio gradiente, pois mesmo a criança sem desvios tende a fazer substituições e omissões sistemáticas para depois estabelecer o contraste fonológico. Ou seja, até adquirir o contraste, a criança usaria as pistas fonéticas correspondentes para adquirir um contraste também na fala sem desvios.

Considerando-se os contrastes fonológicos encobertos como um caminho que, através do uso das pistas fonéticas contribui para a diferenciação de fonemas, na próxima seção será abordado o contraste encoberto de vozeamento, em especial em relação às oclusivas plosivas surdas [p], [t], [k] e sonoras [b], [d], [g] do português brasileiro as quais serão investigadas nesta pesquisa.

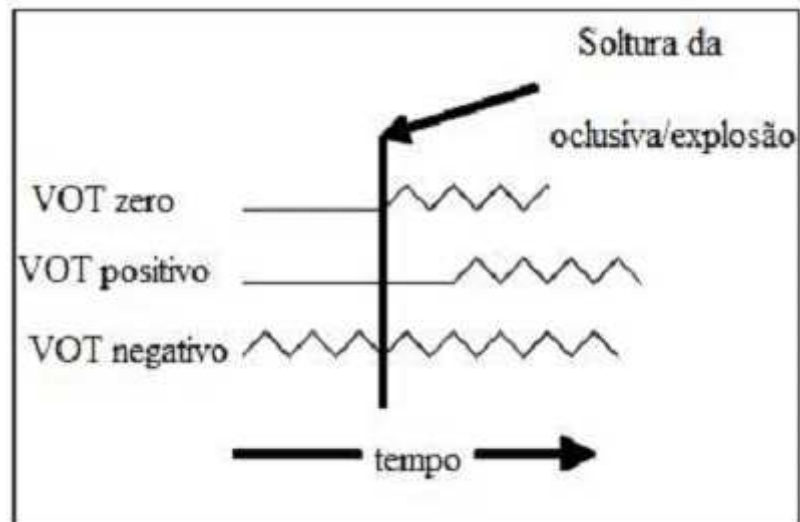
2.3 O VOT e o contraste encoberto de vozeamento

Cada língua apresenta seu próprio conjunto de contrastes fonológicos. Segundo Scobbie (1998), para a produção e percepção desses contrastes, o falante necessita desenvolver suas habilidades articulatórias e perceptuais para o reconhecimento das pistas articulatórias dos contrastes.

As crianças, ao longo da aquisição da linguagem, aprendem a observar pistas e aos poucos vão modificando seu sistema linguístico por conta do uso que fazem dos aspectos fonológicos percebidos e produzidos. Cada pista pode fornecer informações sobre um ou mais contrastes. No processo de aquisição fonológica e nos casos de desvios, essas pistas para a produção dos segmentos de uma língua podem apontar não apenas para os casos de contrastes explícitos, como também para contrastes encobertos.

Veremos então que o contraste encoberto de vozeamento tem sido investigado em pesquisas da área e pode ser analisado através da observação da forma de onda e do espectrograma dos segmentos-alvo, bem como através da medição da duração do tempo de surdez entre a soltura e explosão da consoante em relação ao vozeamento do segmento que vem a seguir, também chamado na literatura, conforme mencionado anteriormente, de *Voice Onset Time* (VOT) (LISKER; ABRAMSON, 1964). Na FIG. 4, podemos observar os três tipos de VOT em relação ao tempo de vozeamento, para qualquer ponto de articulação e qualquer segmento.

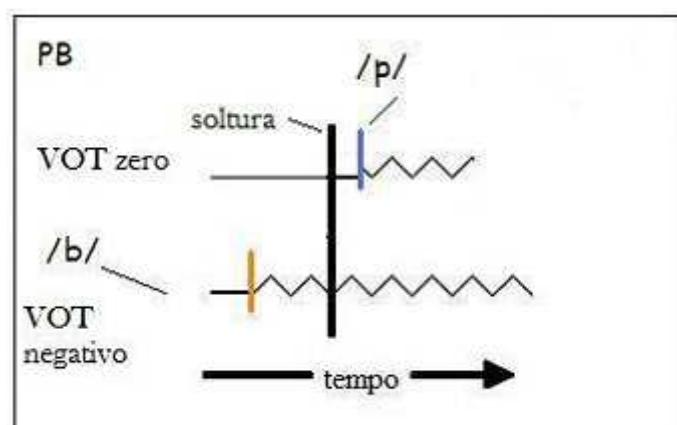
FIGURA 4 - Tipos de VOT



Fonte: COHEN, 2004, p. 13 (figura adaptada por COHEN)

O VOT zero apresenta ausência de vozeamento até o momento da soltura da oclusiva, momento em que se inicia o vozeamento. No VOT positivo, a ausência do vozeamento ultrapassa o momento de explosão das oclusivas, sendo iniciado após alguns milissegundos. Já o VOT negativo apresenta vozeamento anterior à soltura do ar. A FIG. 5 mostra exemplos de VOT no português brasileiro (produção de monolíngues).

FIGURA 5 - VOT no português brasileiro



Fonte: GEWEHR-BORELLA, 2010, p. 37.

No PB o fonema /p/ apresenta VOT zero, com vozeamento mais tardio que a soltura de ar. A média de tempo para esse VOT é de 15 ms, de acordo com

Klein (1999), de 18 ms, de acordo com Istre (1983) e de 19 ms, de acordo com Alves (2011). Comparando-se com a consoante também bilabial /b/, apesar de terem o mesmo ponto de articulação, diferenciam-se no traço voz, com o /b/ apresentando um pré-vozeamento, visto aqui como o VOT negativo, o qual é iniciado bem antes da explosão da plosiva.

Na TAB. 1 estão exemplos de valores de referência de VOT das plosivas desvozeadas do PB, compilada por Alves (2011), que investigou a produção de plosivas do inglês por brasileiros.

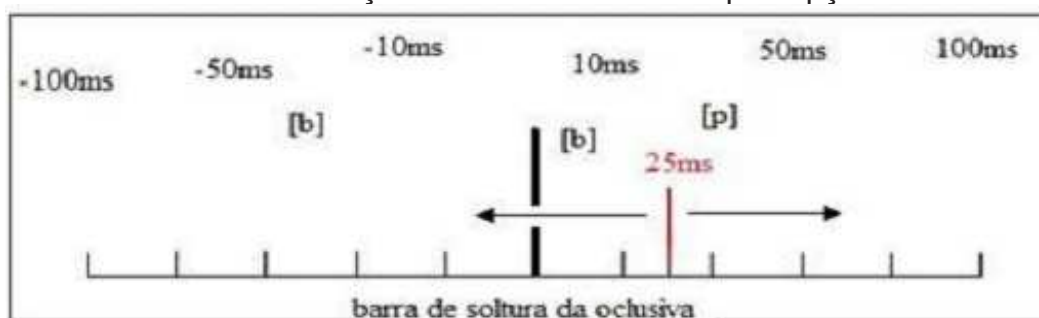
TABELA 1 - Médias de VOT em milissegundos para as plosivas do PB em relação ao ponto de articulação

	[p]	[t]	[k]
Major (1987)	6,9	10,8	15,7
Klein (1999)	15,0	17,0	34,0
Cohen (2004)	22,4	26,6	38,0
Alves <i>et al.</i> (2008)	37,5	40,6	47,2

Fonte: ALVES, 2011.

Os padrões de VOT de línguas diversas, no que se refere à percepção, são categóricos (LIEBERMAN; BLUMSTEIN, 1988, p.197), pois algumas oclusivas demonstram um atraso de vozeamento, menor que 25 ms, e podem ser identificadas durante a percepção com um segmento vozeado, por exemplo [b], ao passo que valores acima dos 25 ms podem caracterizar o segmento como não-vozeado. Gewehr-Borella (2010, p. 38) demonstra através da FIG. 6 estas diferenças nos valores de VOT.

FIGURA 6 - Diferenças de valores em ms na percepção de VOT



Fonte: LIEBERMAN; BLUMSTEIN, 1988, p. 197, traduzido por GEWEHR-BORELLA, 2010, p. 38.

Gewehr-Borella (2010) comenta que não se pode, durante a percepção, apontar uma grande diferença entre os valores de 40 e 60 ms, pois eles seriam percebidos como o segmento [p]. Em contrapartida, a autora cita Lieberman e Blumstein (1988) para explicar que “se escutarmos a mesma diferença, de 20 ms, nos valores de 10 e 30 ms, a distinção será notada, o primeiro sendo percebido como um [b] e o segundo como um [p]” (p. 39). Este dado é considerado como uma “fronteira fonética”, a qual teria a função de distinção entre os fones.²

Na TAB. 2 são apresentadas por Bonatto (2007, p. 204) as medidas de VOT das plosivas surdas e sonoras produzidas por crianças de três anos e por adultos em posição tônica e pós-tônica de PB.

² A autora adota uma concepção dinâmica de fonologia em sua pesquisa e esclarece que as fronteiras apresentam “lugares” variados, que podem variar de língua para língua e nos sistemas linguísticos, razão pela qual os valores fornecidos são aproximados, o que não garante uma generalização a partir dos mesmos. Um exemplo apresentado por Gewehr-Borella (2010) é o fonema /p/ em português brasileiro. Esse fonema seria produzido em um tempo inferior a 25ms, porém isso não seria suficiente para que fosse percebido como fonema vozeado [b]. A autora explica que pode ser que “a grande quantidade de pré-vozeamento, aliada à ausência de aspiração apresentada no português brasileiro, venha a “transferir” a chamada fronteira fonética mais para perto da barra de soltura da oclusiva, o que faz com que, ao percebermos um fone de 10 ms, ou até menor, já o classifiquemos como um /p/ no PB” (p. 39). Devido a essa afirmação, Gewehr-Borella contesta o que denomina como “a visão categórica”. A partir do apresentado, ela afirma não concordar com a visão categórica mostrada por Lieberman e Blumstein (1988).

TABELA 2 - Medidas de VOT das plosivas não-vozeadas e vozeadas, em posição acentual tônica e pós-tônica, com média (ms) e desvio-padrão, em falantes de PB

	Posição acentual			
	Tônica		Pós-tônica	
	3 anos	adulto	3 anos	adulto
/p/	35 (48)	10 (1)	35 (48)	10 (1)
/t/	11 (35)	19 (1)	11 (35)	19 (1)
/k/	37 (15)	29 (1)	37 (15)	29 (1)
/b/	-95 (22)	-57 (2)	-95 (22)	-57 (2)
/d/	-88 (29)	-56 (3)	-88 (20)	-56 (3)
/g/	-67 (76)	-50 (3)	-67 (76)	-50 (3)

Fonte: BONATO, 2007, p. 204.

Ao comparar os valores de VOT, Bonatto (2007) indica que as plosivas não-vozeadas em posição tônica e pós-tônica das crianças de 3 anos apresentaram durações mais longas que os valores das produções dos adultos. A exceção encontrada foi o valor de VOT quanto ao segmento /t/. Tal segmento apresentou um valor de VOT mais reduzido na produção das crianças em comparação à produção do adulto. O diferencial nesse caso foi o maior valor do desvio-padrão, valor este que indica a dispersão dos dados, isto é, o quão próximos ou distantes estão da média. Um valor de desvio-padrão alto significa que alguns dados estavam distantes da média, ou seja, houve grande distância entre os valores mínimo e máximo da duração do VOT. A autora ainda comparou que as crianças seguem os padrões do adulto em relação aos segmentos vozeados, tanto em posição tônica quanto em posição pós-tônica. As bilabiais apresentaram valores maiores que as alveolares e as velares valores menores que as alveolares. O valor do desvio-padrão, porém, foi registrado alto para todas as plosivas.

Um estudo realizado por Hewlett (1988, p. 41) mostrou que há uma tendência para que as crianças (com desenvolvimento normal da linguagem e com desvios) tenham VOTs maiores e com maior variabilidade que adultos.

Um estudo que investigou o contraste encoberto de vozeamento foi o de Catts e Jensen (1983), que analisou a fala de nove crianças com desvio fonológico e a fala de nove crianças com desenvolvimento normal da linguagem. Foi investigado nesse estudo o contraste de vozeamento das plosivas em início e fim de palavra,

além de serem feitas as medições dos VOTs dos segmentos, a duração da vogal, tempo de closura da consoante e o vozeamento durante a closura da consoante. Além disso, foram observados também os espectrogramas.

Durante a pesquisa, foi realizada a análise perceptual das produções. Na análise dos resultados, foi observado que os informantes com desvio fonológico erravam mais ao diferenciar o VOT em início de palavras em plosivas vozeadas e desvozeadas, uma vez que os outros informantes produziam VOT mais longos nas plosivas desvozeadas do que faziam os do grupo de controle. Em final de palavra, o contraste de vozeamento foi evidenciado quando notou-se que as crianças com desvio fonológico produziram a duração de closura mais longa, e menos vozeamento durante a closura da consoante do que os sujeitos com desenvolvimento fonológico normal.

Entretanto, assim como os sujeitos com desenvolvimento normal, os sujeitos com desvio demonstraram duração diferente em vogais e consoantes em contextos vozeados e desvozeados. As análises perceptuais indicaram erros de vozeamento mais significativos, principalmente em plosivas no início e final de palavra das produções das crianças com desvio. As diferenças nos resultados se explicam porque algumas crianças com desvio fonológico têm menor domínio no controle do tempo de fala.

Alguns pesquisadores estudaram essas variações quanto ao domínio do controle de duração e tempo de closura associados à idade das crianças com aquisição normal. Krause (1982) realizou um estudo experimental que investigou a duração da vogal como uma pista para o vozeamento da consoante pós-vocálica do inglês americano. Nessa língua, a duração da vogal é a principal pista acústica para diferenciar a produção de plosivas vozeadas e desvozeadas. Foi realizado um teste de seis palavras, com dez falantes de três anos de idade, dez falantes de seis anos e dez adultos, todos sem problemas articulatórios ou auditivos, assim como sem desvio fonológico.

A interação entre fatores como idade e as características do vozeamento em consoantes pós-vocálicas puderam ser observadas na medição da duração da vogal. Essa duração em vogais que precediam plosivas surdas foi similar em todas as idades, porém a duração da vogal precedendo aquelas plosivas vozeadas diminuiu com a idade. Além disso, a decrescente variabilidade da duração da vogal foi percebida assim que se observavam produções de crianças maiores ou adultos.

Krause (1982) relata a consideração que é dada aos estudos sobre o processo de alongamento exagerado da vogal e ao encurtamento de vogal para descrever a aquisição infantil desse possível vozeamento.

Krause (1982) fez uso das mesmas palavras para estimular as produções usadas durante o experimento e em um teste perceptual realizado anteriormente a essa etapa. Na análise quantitativa, comparando-se os dados da produção e de percepção, pode-se notar peculiaridades nos usos da duração da vogal em função da idade.

Quanto ao apagamento das plosivas, Weismer, Dinnsen e Elbert (1981) publicaram um estudo que examinou a possibilidade de crianças falantes de inglês americano que omitiam as plosivas poderem preservar o contraste de vozeamento destas a partir da distinção da duração da vogal precedente. Na amostra estudada, os pesquisadores contaram com produções nas quais o vozeamento da plosiva em final de palavra era manipulado de forma sistemática, em três crianças produzindo segmentos através de situações controladas pelos pesquisadores. As medições acústicas da duração da vogal revelaram que todas as plosivas em final de palavra (tanto em palavras isoladas quanto em palavras em final de frase e que foram julgadas unanimemente por três pessoas que transcreveram as produções) foram omitidas. Em duas das crianças, a duração da vogal das produções foi sensível às características de vozeamento da plosiva omitida. A outra criança participante do estudo não demonstrou uma diferença significativa na duração da vogal dependente do vozeamento da plosiva final.

Weismer *et al.* (1981), ao analisarem as produções obtidas nas amostras de fala espontânea, perceberam que as duas crianças que produziram uma real diferença na duração de vogal também demonstraram evidências fonéticas claras de plosivas intermediárias quando da omissão da plosiva final. Porém, a terceira criança omitiu as plosivas tanto nas formas onde essa era flexionada ou não. Assim, os pesquisadores concluíram que talvez a criança devesse usar diferentes durações de vogal para marcar o vozeamento das plosivas em final de palavra que omite.

Assim como o estudo anterior, Forrest e Rockman (1988) realizaram análises perceptuais e acústicas em consoantes plosivas em início de palavra produzidas por crianças falantes do inglês americano com desvio de fala. Para tal, foram feitas medições de VOT nas produções de crianças que estavam em um estágio inicial de estabelecimento do contraste de vozeamento. As análises do

tempo de duração foram relacionadas com a percepção que o adulto tem de plosivas em início de palavra. Isso ajudou a determinar como o VOT poderia antecipar um vozeamento.

Forrest e Rockman (1988) perceberam que o VOT não seria tão útil quanto imaginaram ao levantar hipóteses sobre sua influência deste na tentativa de antecipação do vozeamento. A relação que encontraram entre o VOT produzido por crianças com desvio e de um vozeamento percebido variou num intervalo de 0,31 ms a 0,43 ms. Em uma análise mais detalhada, as pesquisadoras puderam investigar que outras pistas acústicas poderiam ter influenciado o julgamento sobre as propriedades do vozeamento. Nenhuma pista acústica que pudesse explicar o fenômeno foi encontrada, as pistas espectrais como F0 e F1 no onset do vozeamento, a explosão e a aspiração relativa à amplitude da vogal do onset significaram que a percepção do vozeamento de pelo menos metade dos segmentos não era diferenciada pelo VOT.

Forrest e Rockman (1988) concluíram que, ao invés de confiarem apenas nas características temporais no intervalo do VOT, deve-se considerar a existência de um conjunto de pistas acústicas as quais podem influenciar em como o ouvinte percebe o vozeamento em início de palavra na fala de crianças com desvios.

Smit e Bernthal (1983) também investigaram a produção de crianças falantes de inglês americano com desvio de fala. Eles realizaram um estudo a partir das produções de crianças de cinco anos de idade, com desordem articulatória. Nessas produções, foram detectadas substituições e reduções de sílaba, as quais foram comparadas com o controle por parte dos adultos e de crianças com desenvolvimento normal da fala em relação ao contraste de vozeamento de suas produções. Os contrastes no vozeamento apareceram em pares mínimos de obstruintes em final de palavra e em sílabas com plosiva em início de palavra e em grupos de plosiva + /s/ em posição inicial. A partir do espectrograma foram realizadas as medições da duração da vogal, do VOT e da frequência de uso do vozeamento. Os pesquisadores compararam o desempenho daqueles informantes que realizavam substituições com as do grupo de controle e as produções daqueles em que havia redução de VOT em sílabas com plosivas em início absoluto de sílaba. Os informantes que realizavam reduções utilizaram a duração de vogal maior que a do grupo de controle em alguns pares mínimos e usaram menos vozeamento em início de palavra com os segmentos /b/, /d/ e /g/.

Smit e Bernthal (1983) concluíram que os sujeitos que realizavam reduções tinham o contraste de vozeamento na forma fonológica subjacente, apesar de produzirem apagamentos das obstruintes nas quais o contraste aparecia. Esses sujeitos, em sua maioria, pareciam reconhecer o contraste de vozeamento pelo menos nos contextos em que algumas obstruintes apareciam em final de palavra e em algumas plosivas em início absoluto de sílaba.

Os estudos sobre o contraste encoberto mencionados neste capítulo mostram a importância da análise de pistas acústicas para se investigar o fenômeno e para se ter mais clareza e confiabilidade para fazer a relação entre a fonética e o componente fonológico. Os experimentos serviram para embasar as decisões adotadas para a elaboração do *design* do experimento da coleta de dados, bem como para a análise dos dados da presente pesquisa. Os detalhes sobre o informante analisado e os procedimentos de coleta e análise de dados serão reportados no capítulo seguinte.

3 METODOLOGIA

Esta seção visa a descrever o método de pesquisa, o informante, os instrumentos utilizados na coleta de dados e os procedimentos de análise dos dados e dos resultados.

3.1 Tipo de pesquisa/perguntas de pesquisa e hipóteses

A presente pesquisa relata os resultados de um estudo de caso que procurou responder às seguintes perguntas de pesquisa (PP):

PP 1: Como é o comportamento das plosivas nos dados de uma informante com desvios fonológicos?

Hipótese 1: as plosivas serão omitidas ou substituídas sistematicamente por segmentos pertencentes à mesma classe e não aleatoriamente (YAVAS *et al.*, 2001).

PP 2: Podemos encontrar contrastes encobertos? Se sim, quais são as características acústicas (frequência fundamental (F0), tempo da closure e explosão) dos segmentos?

Hipótese 2: os contrastes encobertos podem ser caracterizados pela diferença entre a duração de determinados momentos da produção das plosivas. Por se tratar de fala espontânea, espera-se que os segmentos que apresentam os contrastes encobertos não apresentem os valores encontrados na literatura para aqueles pertencentes ao sistema fonológico completo da língua portuguesa. As características irão variar de acordo com os valores apontados no tempo de duração dos segmentos, o que poderá mostrar que há uma tendência ao vozeamento (ou não) de uma plosiva, medido através do F0. Na presença dessa tendência, a informante estará a caminho de adquirir o contraste onde ele não pareça ainda estabelecido.

PP 3: O contraste encoberto de vozeamento nas plosivas pode estar condicionado ao tamanho da palavra e à tonicidade? De que modo?

Hipótese 3: o tamanho da palavra (palavras, monossílabas, dissílabas, trissílabas ou polissílabas) e a sílaba tônica poderão influenciar os contrastes em algumas situações, pois o vozeamento ou o desvozeamento poderão ser facilitados de acordo com essas variáveis.

3.2 O informante

A informante da pesquisa é do sexo feminino e foi selecionada por apresentar desvio fonológico e estar na faixa etária de 14 anos, frequentando a quinta série do ensino fundamental. A aluna foi acompanhada pela pesquisadora por três anos, tempo em que esta prestou Atendimento Educacional Especializado (AEE)³ como psicopedagoga em sala multifuncional de recursos durante este tempo.

A informante, além do AEE, esteve poucas vezes em atendimento fonoaudiológico oferecido pela rede municipal de saúde. Dessa forma, apesar de apresentar desvio fonológico, ela não passou por um processo contínuo de terapia de fala, recebendo apenas o AEE como uma forma de superar possíveis dificuldades de aprendizagem.

O desvio de fala da informante, de início, foi apontado pela escola como agravante de sua dificuldade de aprendizagem. Após a avaliação psicopedagógica, foi diagnosticado que a aluna não possuía nenhuma área do desenvolvimento com déficit, o que motivou ainda mais a pesquisadora a buscar estudar o caso e conscientizar a escola em relação ao processo de avaliação educacional a crianças, em especial, com desvio fonológico. Mesmo comprovado que não havia déficit em nenhuma área do desenvolvimento, a partir de um processo de avaliação quantitativa da aprendizagem, a aluna foi reprovada na disciplina de Língua Portuguesa no ano de 2009, necessitando repetir a quinta série por não atender aos objetivos linguísticos da disciplina, em especial no que se refere à ortografia. Essa

³ Segundo Fávero, Pantova e Mantoan (2007), o AEE é diferente do ensino escolar e é indicado para melhor suprir as necessidades e atender às especificidades dos alunos com deficiência, incluindo instrumentos necessários à eliminação das barreiras que as pessoas com deficiência têm para relacionar-se com o ambiente externo, como, por exemplo, o ensino da Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS), do código Braille, uso de recursos de informática e outras ferramentas tecnológicas, além de linguagens que precisam estar disponíveis nas escolas comuns para que elas possam atender com qualidade aos alunos com e sem deficiência.

dificuldade em escrever corretamente poderia estar relacionada à dificuldade de produzir oralmente determinados segmentos, o que instigou esta pesquisadora a analisar os dados da informante mais profundamente. No entanto, neste estudo, o foco limitou-se apenas a sua produção oral, destinando a relação dos desvios da linguagem oral com os erros na escrita para estudos futuros.

3.3 Instrumentos de coleta de dados

Em um primeiro momento, foi realizada com a informante uma avaliação fonoaudiológica acompanhada por exame de audiometria, a fim de descartar a possibilidade de outro comprometimento além do desvio fonológico.

A coleta de dados foi realizada através do instrumento proposto por Yavas *et al.* (2001) para reeducação e terapia sobre a avaliação fonológica da criança. A partir desse instrumento, foi possível apontar o vozeamento como produção problemática na fala da informante.

O instrumento elicitava a mostra dos segmentos através da nomeação espontânea (YAVAS *et al.*, 2001, p.14) a partir da observação de cinco desenhos temáticos que estimulam a criança a produzir os sons desejados, ao identificar objetos e animais das gravuras. Para eliciar a mostra necessária para fazer um levantamento do inventário fonológico da informante, durante a coleta de dados, foram realizadas narrações e descrições das figuras temáticas, a partir das palavras existentes nas folhas de gravação (ANEXOS de 1 a 5). As produções foram registradas em um computador *laptop* pelo programa computacional de gravação e edição de fala *Audacity 1.3.12 Beta*⁴. Para melhorar a qualidade de captação do sinal acústico, foi utilizado um *headset* modelo Philips SBCHL150. Após as gravações, foi realizada a transcrição fonética dos dados. A transcrição foi registrada nas fichas de dados junto às palavras que deveriam ser produzidas de acordo com cada desenho temático (ver APÊNDICE 1). A transcrição fonética colaborou para o registro do sistema da informante, das generalizações que realiza, assim como erros e tentativas de produção dos fonemas-alvo.

O inventário fonético da informante foi descrito através do levantamento de dados feito durante as gravações e os registros realizados nas fichas de dados

⁴ O programa de áudio *Audacity* permite a gravação, edição e a visualização das produções de fala. O programa está disponível em: <<http://www.baixaki.com.br/download/audacity.htm>>.

(Apêndice 2). Para YAVAS *et al.* (2001, p. 37), o inventário fonético de uma língua é “o conjunto de sons ou segmentos utilizados pelos falantes, incluindo características de diferentes variedades”. Em se tratando de um indivíduo, como no caso desta pesquisa, a capacidade fonética é “a sua capacidade de produzir os sons da fala”. Fonologicamente, é a capacidade de “empregar um som com valor contrastivo”, o que pode vir a ser produzido por uma criança após o período de aquisição normal ou por uma criança com desvio fonológico após a terapia de fala.

Essas descrições colaboram para uma avaliação do sistema do falante em relação aos limites da normalidade, ou seja, o que se espera de uma criança com desenvolvimento normal da linguagem ou no caminho a se apontar os desvios que esta apresenta em relação ao sistema de sua língua. A descrição fonética, dessa forma, registra os sons produzidos pela informante.

O inventário fonético descreveu os sons produzidos pela informante em relação ao modo de articulação, ao ponto de articulação, e a sonoridade. Neste estudo, selecionamos analisar os sons classificados na categoria de consoantes plosivas, quanto a sua sonoridade pois, dentre os segmentos desviantes observados na análise de oitiva, as plosivas se destacam pela substituição e pelo padrão desvozeado.

Após a descrição, foi feita a análise contrastiva dos sons selecionados para análise, comparando-os entre o sistema da informante com aqueles pertencentes ao sistema padrão da língua. A análise contrastiva neste estudo é complementada pela análise acústica dos sons produzidos na coleta de dados.

A primeira coleta de dados realizada com tal instrumento se deu durante o mês de janeiro de 2010 e aconteceu em uma sala silenciosa na escola onde estuda a informante.

Foram realizadas três etapas de coleta de dados. Na primeira, em janeiro de 2010, fez-se uso do instrumento para coleta da fala eliciada, descrito acima. Em seguida, a informante foi conduzida à produção de texto escrito, e, em março do mesmo ano, foi realizada a gravação de sua fala espontânea, momento no qual a informante foi motivada a recontar oralmente a estória anteriormente produzida como texto escrito. Dessa forma, a informante produziu na fala espontânea os segmentos que já havia escrito, alguns com a presença de desvio. Foram considerados para análise os segmentos plosivos que não fossem precedidos por pausa, produzidos num total de 10,1 minutos de gravação. Apesar de terem sido

coletados dados de escrita, decidiu-se que no presente estudo apenas os dados de fala seriam analisados, podendo os dados restantes ser utilizados para estudos comparativos entre as relações entre a escrita e a oralidade sob a perspectiva da produção com desvios. A produção do texto escrito, de tema escolhido pela informante, foi precedente à gravação espontânea, na qual ela relata oralmente as informações do texto produzido na forma escrita. O total de segmentos analisados na fala espontânea foi de 286. Mais detalhes sobre a amostra são reportados no Capítulo 4.

Vale registrar que, para o presente estudo, *foram* gravadas palavras produzidas de forma controlada; no entanto, elas não puderam ser utilizadas por terem sido faladas isoladamente. Isso significa que, como não houve um contexto anterior, apenas silêncio, a medição da duração do segmento, principalmente das plosivas desvozeadas, foi impossibilitada, já que o que caracteriza acusticamente uma plosiva desvozeada é a falta de energia, pois há bloqueio total da passagem de ar, o que é indicado nas formas de onda como praticamente uma linha contínua, sem vibrações, sem amplitude. Assim, não seria possível determinar o início desta “linha” (a *closura*), pois ambos (*closura* e silêncio) são visualizados de forma semelhante no espectrograma e nas formas de onda.

É importante observar que, embora o projeto de pesquisa não tenha sido enviado ao Comitê de Ética da Universidade Católica de Pelotas, tanto a coordenadora da escola como o responsável pela educação da informante assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICES 3 e 4), autorizando a coleta de dados e tornando-se cientes de que as gravações e o texto seriam utilizados de forma sigilosa, apenas para fins acadêmicos. Também foi perguntado à informante se aceitaria que a sua voz fosse gravada. A informante mostrou muito interesse em colaborar com o estudo

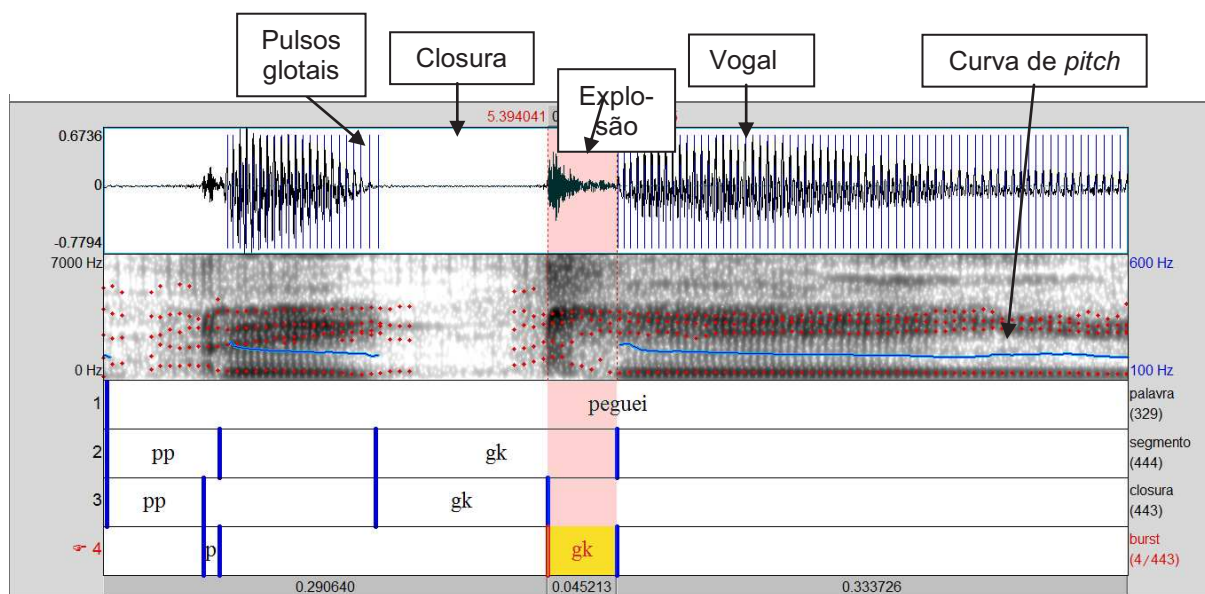
3.4 Análise acústica dos dados

Para a análise acústica das produções da informante, foi utilizado o software *Praat*, versão 5.2.01 (BOERSMA; WEENINK, 2010). Foram analisados apenas os segmentos identificados como desviantes e pertinentes no que diz respeito ao traço [voz] analisado na pesquisa, isto é, as plosivas vozeadas e desvozeadas.

Com auxílio do programa *Praat*, foi realizada a medição da frequência fundamental (F0) e duração da closura, da explosão (soltura) e da totalidade dos segmentos-alvo. O *software* também permitiu observar os pulsos glotáticos, a curva de pitch, as formas de onda e o espectrograma das produções, os dois últimos facilitaram a identificação dos pontos de início e fim dos segmentos e partes dos segmentos a serem analisados.

Primeiramente, criou-se quatro camadas ou *tiers* para anotação dos arquivos com a gravação da fala espontânea da informante. Os dados foram segmentados e etiquetados manualmente da seguinte forma: na primeira *tier*, as palavras que continham os segmentos-alvo; na segunda, o segmento como um todo; na terceira, a closura; e, na quarta, a explosão. Primeiramente, era anotada a transcrição fonética do segmento que deveria ter sido produzido e na sequência, após observação do espectrograma e forma de onda, a transcrição do que foi realmente realizado. Por exemplo: quando a informante deveria produzir um [g], mas produzia um [k], a anotação era então “gk” (FIG. 7). Este padrão na identificação dos segmentos facilitou a confecção automática das tabelas com os valores de duração, conforme explicado no próximo parágrafo. As segmentações foram feitas sempre em cruzamento zero, ou seja, quando a forma de onda cruza amplitude zero, o que equivale à linha central que se percebe no meio das formas de onda exibidas na FIG. 7. Nesta figura, que contém o espectrograma, formas de onda e segmentação dos segmentos plosivos da palavra *peguei*, também é possível observar: a) as vogais: são as manchas mais escuras do espectrograma e têm as formas de onda com maior amplitude; b) a closura: as partes mais claras do espectrograma e onde há praticamente uma linha contínua nas formas de onda; c) a explosão: área sombreada do espectrograma e formas de onda irregulares que seguem, por exemplo, a closura do [k] produzido pela informante; d) pulsos glotais: são as linhas verticais sobre as formas de onda das vogais e indicam que houve vibração das pregas vocais; e) contorno de pitch: é a linha azul que indica onde há vozeamento e, através da qual, obtém-se os valores de F0.

FIGURA 7 - Exemplo de segmentação e etiquetagem dos dados de fala espontânea



Fonte: Autor

Após a segmentação, a medição do tempo de duração do segmento, da closura e da explosão, bem como da F0 foi feita automaticamente através do *script* do Praat que se encontra no APÊNDICE 5. Para se obter dados confiáveis, a F0 foi medida através do método de correlação cruzada disponível no *Praat*, com o valor mínimo de pitch (*pitch floor*) estabelecido como 100 Hz e o teto (*pitch ceiling*) estabelecido como 600 Hz. O intervalo de medição (duração de cada frame) foi de 0,0025 segundos, ou seja, foram computados 250 valores de pitch por segundo. O *script* lia o primeiro e o segundo caracteres definidos em cada etiqueta das *tiers* Segmento, Closura e *Burst* e colocava-os na tabela gerada automaticamente, nas colunas *Real* e *Falado*, respectivamente. Isso facilitou a visualização e classificação dos segmentos quanto ao seu vozeamento. No caso do exemplo anterior, se o segmento-alvo fosse um /g/, mas a sua produção fosse [k], o /g/ seria inserido na coluna *real* e o [k], na *falado*.

Considerando-se o objetivo e os dados desta pesquisa, ao invés de relatar os valores de *pitch*, que na grande maioria dos casos eram inexistentes ou considerados indefinidos pelo *Praat*, o *script* calculou a porcentagem de vozeamento de cada intervalo segmentado. Para ser considerado um segmento sonoro, foi determinado neste estudo que pelo menos 65% do intervalo deveria ser vozeado. Como este tipo de análise não foi encontrada em outros estudos, a determinação

dos 65% se deu por considerar-se que 15% além da metade do segmento seria um valor confiável o suficiente para indicar uma tendência segura ao vozeamento.

Após a obtenção dos valores de F0 e de duração, os dados foram também etiquetados no *software* SPSS de acordo com o número de sílabas (monossílabas, dissílabas, trissílabas e polissílabas) e tonicidade (sílabas pretônicas, tônicas e postônicas). Detalhes sobre a análise estatística dos dados serão relatados na seção seguinte.

3.5 Análise estatística dos dados

Os dados foram analisados estatisticamente no *software* SPSS, versão 17. Os valores de curtose e simetria, bem como os testes de normalidade de Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilk revelaram que os dados não apresentam uma distribuição normal, ou seja, houve demasiada variação nos valores⁵. Portanto, foram adotados os testes não-paramétricos de Kruskal-Wallis (para comparações entre mais de dois grupos de uma variável de amostras independentes), e testes de Mann-Whitney (também para amostras independentes) quando eram comparados dois grupos de uma variável. Adotou-se também a correção de Bonferroni, que consiste em dividir o valor do p (significância), estabelecido para este trabalho como 0,05 (o que significa que se considera apenas 5% de chance de os casos acontecerem ao acaso), pelo número de comparações. Por exemplo, para investigar se a duração do segmento /p/ difere de /t/ e /k/, é necessário rodar o Teste de Mann-Whitney três vezes, comparando-se: 1) valores de duração de /p/ com os de /t/; 2) valores de duração de /p/ com os de /k/; e 3) valores de duração de /t/ com os de /k/. Devido ao número de repetições envolvendo os mesmos dados, o teste perde força e a correção de Bonferroni minimiza os efeitos das várias comparações ao reduzir o valor do p de acordo com o número de repetições feitas. Como, neste caso, devem ser feitas três comparações, o p de ,05 passa a ser $p = ,017$, ou seja, $p = ,05/3$ comparações; $p = ,017$ (FIELD, 2005).

As tabelas que reportam os resultados apresentam valores da média, mediana e desvio padrão dos dados. O desvio padrão (DP) auxilia o leitor a compreender a variação que ocorre nos dados. Portanto, conforme já explicado, um

⁵ Para uma distribuição ser considerada normal, 68% dos dados devem estar dentro de um desvio-padrão e 95% dos dados devem estar dentro de dois desvios-padrão (FIELD, 2005).

DP alto significa que há uma grande variação entre o valor mínimo e máximo em relação à média. Já a mediana reporta o valor central de uma distribuição, ignorando os seus valores extremos (FIELD, 2005).

Após a descrição sobre o método de coleta e análise de dados, o próximo capítulo reportará os dados e análises feitas e também discutirá os resultados, levando em consideração os estudos mencionados no Referencial Teórico.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação à análise da efetiva produção das plosivas, após a observação da forma de onda e espectrograma de cada segmento, verificou-se a predominância de realização de plosivas desvozeadas quando o alvo eram as vozeadas. Conforme descrito no Capítulo 3, para garantir uma análise mais apurada, mediu-se automaticamente no Praat a frequência fundamental (F0) dos segmentos e, como a maioria das plosivas eram desvozeadas, analisou-se a sua percentagem de vozeamento: quando o segmento possuía vozeamento em pelo menos 65% de sua totalidade, era considerado vozeado; caso contrário, era considerado desvozeado.

A TAB. 3 reporta o número de realizações de cada segmento, bem como o número e a percentagem de substituições para cada plosiva. Na primeira coluna, é apresentado o segmento-alvo seguido pelo que de fato foi realizado pela informante.

TABELA 3 - Percentagem de substituições para cada plosiva

Seg.-alvo	N	Seg. realizado	N	%
/p/	59	[p]	59	0,0
/t/	69	[t]	69	0,0
/k/	82	[k]	82	0,0
/b/	18	[p]	17	94,4
		[b]	1	5,6
/d/	35	[t]	33	94,3
		[d]	2	5,7
/g/	23	[k]	23	100,0
Total	286		286	

Fonte: Autor

Como mostram os dados da TAB. 3, as três plosivas desvozeadas foram produzidas com 100% de acerto. Quanto às vozeadas, a tendência predominante foi a de desvozeá-las (96,1%). As únicas exceções foram as plosivas /b/ e /d/, que foram vozeadas em apenas um e dois casos, respectivamente. Essas exceções ocorreram nas palavras **bem**, **tudo** e **municipada**. Não houve a produção de /g/ em nenhum dos segmentos analisados.

Para uma melhor inspeção dos dados, a próxima seção reporta os valores de duração de cada segmento, considerando-se a tonicidade e o número de sílabas.

4.1 Valores gerais de duração para a totalidade do segmento, closura e explosão

As TAB. 4-6 reportam todos os dados produzidos na fala espontânea da informante organizados de acordo com tonicidade e número de sílabas. As palavras produzidas pela informante se encontram no APÊNDICE 6. Alguns exemplos: tema, tudo, trabalho, algumas, matemática, professora.

TABELA 4 - Valores (em milissegundos) de média, mediana e desvio padrão (DP) de duração dos segmentos produzidos em sílaba pretônica

			(Continua)			
			Dissílabo	Trissílabo	Polissílabo	
p-p	Segmento	N	9	20	3	
		Média (DP)	91(22)	92 (22)	84 (22)	
		Mediana	87	93	95	
	Closura	Média (DP)	78(26)	77 (26)	49 (27)	
		Mediana	72	78	53	
	Explosão	Média (DP)	16(6)	21 (12)	35 (38)	
		Mediana	15	18	22	
	t-t	Segmento	N	5	3	3
			Média (DP)	74(9)	91 (14)	107 (2)
Mediana			68	84	106	
Closura		Média (DP)	42 (8)	61 (4)	85 (24)	
		Mediana	39	60	91	
Explosão		Média (DP)	28 (4)	30 (15)	34 (14)	
		Mediana	27	28	37	
k-k		Segmento	N	2	7	9
			Média (DP)	78 (42)	114 (25)	83 (20)
	Mediana		78	103	86	
	Closura	Média (DP)	65 (61)	70 (26)	50 (14)	
		Mediana	65	65	48	
	Explosão	Média (DP)	36 (15)	44 (10)	33 (9)	
		Mediana	36	43	32	
	b-p	Segmento	N	1	2	2
			Média (DP)	119 (0)	74 (33)	100 (26)
Mediana			119	74	100	
Closura		Média (DP)	87 (0)	70 (40)	73 (23)	
		Mediana	87	70	73	
Explosão		Média (DP)	32 (0)	24 (20)	28 (4)	
		Mediana	32	24	28	

TABELA 4 - Valores (em milissegundos) de média, mediana e desvio padrão (DP) de duração dos segmentos produzidos em sílaba pretônica

(Conclusão)

		N	1	1	0
d-t	Segmento	Média (DP)	71 (0)	91 (0)	--
		Mediana	71	91	--
	Closura	Média (DP)	44 (0)	53(0)	--
		Mediana	44	53	--
	Explosão	Média (DP)	26 (0)	39 (0)	--
		Mediana	26	39	--
		N	1	2	1
g-k	Segmento	Média (DP)	103 (0)	64 (44)	45 (0)
		Mediana	103	64	45
	Closura	Média (DP)	57 (0)	38 (37)	12 (0)
		Mediana	57	38	12
	Explosão	Média (DP)	46 (0)	26 (7)	33 (0)
		Mediana	46	26	33

Fonte: Autor

TABELA 5 - Valores (em milissegundos) de média, mediana e desvio padrão (DP) de duração dos segmentos produzidos em sílaba tônica

(Continua)

			Monossílabo	Dissílabo	Trissílabo	Polissílabo
		N	4	18	3	1
p-p	Segmento	Média (DP)	105 (32)	115 (34)	124 (31)	112 (0)
		Mediana	105	108	138	112
	Closura	Média (DP)	79 (33)	87 (30)	115 (23)	92 (0)
		Mediana	69	77	127	92
	Explosão	Média (DP)	26 (14)	30 (16)	12 (4)	20 (0)
		Mediana	22	30	12	20
		N	19	12	9	1
t-t	Segmento	Média (DP)	103 (23)	119 (32)	85 (23)	124 (0)
		Mediana	104	106	84	124
	Closura	Média (DP)	78 (29)	84 (28)	62 (23)	92 (0)
		Mediana	76	28	51	92
	Explosão	Média (DP)	28 (8)	38 (14)	31 (7)	32 (0)
		Mediana	29	34	28	32
		N	13	33	4	2
k-k	Segmento	Média (DP)	116 (40)	127 (36)	126 (35)	127 (3)
		Mediana	117	131	115	127
	Closura	Média (DP)	86 (38)	95 (42)	86 (34)	109 (29)
		Mediana	85	100	74	109
	Explosão	Média (DP)	44 (14)	48 (16)	40 (7)	37 (1)
		Mediana	43	44	38	37

TABELA 5 - Valores (em milissegundos) de média, mediana e desvio padrão (DP) de duração dos segmentos produzidos em sílaba tônica

(Conclusão)

			Monossílabo	Dissílabo	Trissílabo	Polissílabo
b-p	Segmento	N	1	3	4	0
		Média (DP)	52 (0)	114 (39)	111 (30)	--
		Mediana	52	106	102	--
	Closura	Média (DP)	22 (0)	94 (50)	93 (30)	--
		Mediana	22	74	85	--
	Explosão	Média (DP)	30 (0)	21 (14)	18 (1)	--
Mediana		30	26	18	--	
d-t	Segmento	N	8	6	6	1
		Média (DP)	80 (35)	107 (25)	102 (23)	118 (0)
		Mediana	65	111	101	118
	Closura	Média (DP)	55 (47)	74 (26)	80 (17)	92 (0)
		Mediana	52	80	75	92
	Explosão	Média (DP)	29 (18)	34 (9)	29 (9)	26 (0)
Mediana		28	34	31	26	
g-k	Segmento	N	0	10	8	0
		Média (DP)	--	125 (40)	107 (37)	--
		Mediana	--	137	125	--
	Closura	Média (DP)	--	85 (18)	64 (25)	--
		Mediana	--	87	67	--
	Explosão	Média (DP)	--	46 (22)	43 (15)	--
Mediana		--	43	47	--	
b-b	Segmento	N	1	0	0	0
		Média (DP)	-37 (0)	--	--	--
		Mediana	-37	--	--	--
	Closura	Média (DP)	-37(0)	--	--	--
		Mediana	-37	--	--	--
	Explosão	Média (DP)	-37(0)	--	--	--
Mediana		-37	--	--	--	

Fonte: Autor

TABELA 6 - Valores (em milissegundos) de média, mediana e desvio padrão (DP) de duração dos segmentos produzidos em sílaba postônica

			Dissílabo	Trissílabo	Polissílabo
p-p	Segmento	N	1	0	0
		Média (DP)	58 (0)	--	--
	Closura	Mediana	58		
		Média (DP)	34 (0)	--	--
	Explosão	Mediana	34		
		Média (DP)	24 (0)	--	--
	Mediana	24			
	N	10	6	1	
t-t	Segmento	Média (DP)	86 (30)	94 (25)	108 (0)
		Mediana	83	99	108
	Closura	Média (DP)	63 (32)	72 (17)	77 (0)
		Mediana	60	74	77
	Explosão	Média (DP)	38 (20)	24 (13)	31 (0)
		Mediana	36	26	31
	N	9	2	1	
	Segmento	Média (DP)	96 (42)	96 (45)	78 (0)
Mediana		105	96	78	
k-k	Closura	Média (DP)	59 (30)	61 (12)	68 (0)
		Mediana	56	61	68
Explosão	Média (DP)	36 (26)	35 (33)	10 (0)	
	Mediana	33	35	10	
	N	3	1	0	
	Segmento	Média (DP)	135 (21)	118 (0)	--
Mediana		127	118	--	
b-p	Closura	Média (DP)	111 (30)	90 (0)	--
		Mediana	102	90	--
Explosão	Média (DP)	25 (14)	29 (0)	--	
	Mediana	17	29	--	
	N	2	8	0	
	Segmento	Média (DP)	58 (1)	85 (17)	--
Mediana		58	82	--	
d-t	Closura	Média (DP)	34 (1)	48 (13)	--
		Mediana	34	43	--
Explosão	Média (DP)	24 (1)	36 (10)	--	
	Mediana	24	34	--	
	N	0	1	0	
	Segmento	Média (DP)	--	59 (0)	--
Mediana		--	59	--	
g-k	Closura	Média (DP)	--	52 (0)	--
		Mediana	--	52	--
Explosão	Média (DP)	--	7 (0)	--	
	Mediana	--	7	--	
	N	1	0	1	
	Segmento	Média (DP)	-47 (0)	--	-51 (0)
Mediana		-47	--	-51	
d-d	Closura	Média (DP)	-47 (0)	--	-51 (0)
		Mediana	-47	--	-15
Explosão	Média (DP)	--	--	--	
	Mediana	--	--	--	

Fonte: Autor

Como podemos observar nas TAB. 4-6, alguns segmentos em sílabas pretônicas e postônicas apresentam poucos dados ou mesmo nenhum dado. Para que se pudesse rodar testes estatísticos de forma mais robusta, a primeira análise feita foi a comparação entre a duração do segmento, da closura e da explosão de sílabas pretônicas e postônicas. Testes de Mann-Whitney revelaram não haver diferenças significativas entre as sílabas pretônicas e postônicas de nenhum segmento. Portanto, foi possível reorganizar os dados em apenas dois grupos: sílabas tônicas e átonas.

Em seguida, foram comparados os seguintes valores de duração: 1) em posição átona: palavras dissílabas, trissílabas e polissílabas; e 2) em posição tônica: palavras monossílabas, dissílabas, trissílabas e polissílabas. Testes de Kruskal-Wallis não revelam diferenças significativas entre os valores de duração do segmento, closura e explosão em palavras com diferentes números de sílaba, o que permitiu reagrupar os dados apenas em relação à tonicidade (sílabas átonas e tônicas). As médias, medianas e desvio padrão (DP) resultantes do reagrupamento dos dados estão reportados na TAB. 7.

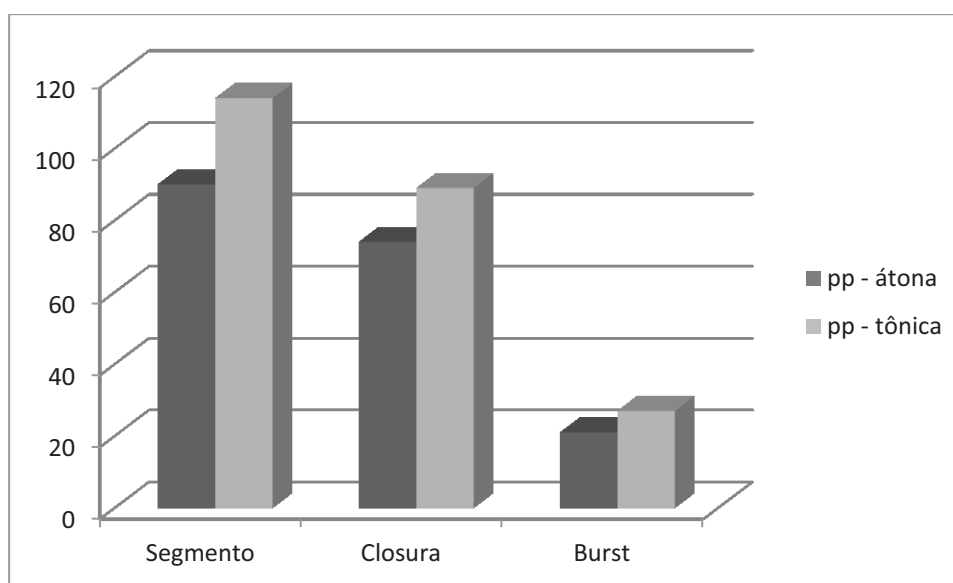
TABELA 7 - Valores em milissegundos das médias, medianas e desvio padrão (DP) da duração dos segmentos-alvo em sílabas átonas e tônicas

		Átona		Tônica	
p-p	Segmento	N		33	26
		Média (DP)		90 (22)	114 (32)
	Closura	Mediana		92	109
		Média (DP)		74 (27)	89 (30)
	Explosão	Mediana		73	82
		Média (DP)		21 (15)	27 (15)
t-t	Segmento	N		28	41
		Média (DP)		89 (24)	104 (28)
	Closura	Mediana		88	102
		Média (DP)		64 (25)	76 (28)
	Explosão	Mediana		62	73
		Média (DP)		32 (15)	32 (11)
k-k	Segmento	N		30	52
		Média (DP)		94 (32)	124 (36)
	Closura	Mediana		95	124
		Média (DP)		60 (25)	92 (39)
	Explosão	Mediana		56	88
		Média (DP)		36 (18)	46 (14)
b-p	Segmento	N		9	8
		Média (DP)		110 (30)	105 (36)
	Closura	Mediana		119	100
		Média (DP)		84 (30)	85 (42)
	Explosão	Mediana		86	76
		Média (DP)		26 (10)	21 (8)
d-t	Segmento	N		12	21
		Média (DP)		80 (17)	96 (30)
	Closura	Mediana		80	98
		Média (DP)		46 (12)	69 (34)
	Explosão	Mediana		42	66
		Média (DP)		34 (9)	30 (12)
g-k	Segmento	N		5	18
		Média (DP)		67 (31)	117 (39)
	Closura	Mediana		59	131
		Média (DP)		39 (25)	76 (24)
	Explosão	Mediana		52	84
		Média (DP)		28 (14)	45 (19)
d-d	Segmento	N		2	0
		Média (DP)		-49 (28)	--
	Closura	Mediana		-49	--
		Média (DP)		-49 (28)	--
	Explosão	Mediana		-49	--
		Média (DP)		--	--
b-b	Segmento	N		0	1
		Média (DP)		--	-37 (0)
	Closura	Mediana		--	-37
		Média (DP)		--	-37(0)
		Mediana		--	-37

Fonte: Autor

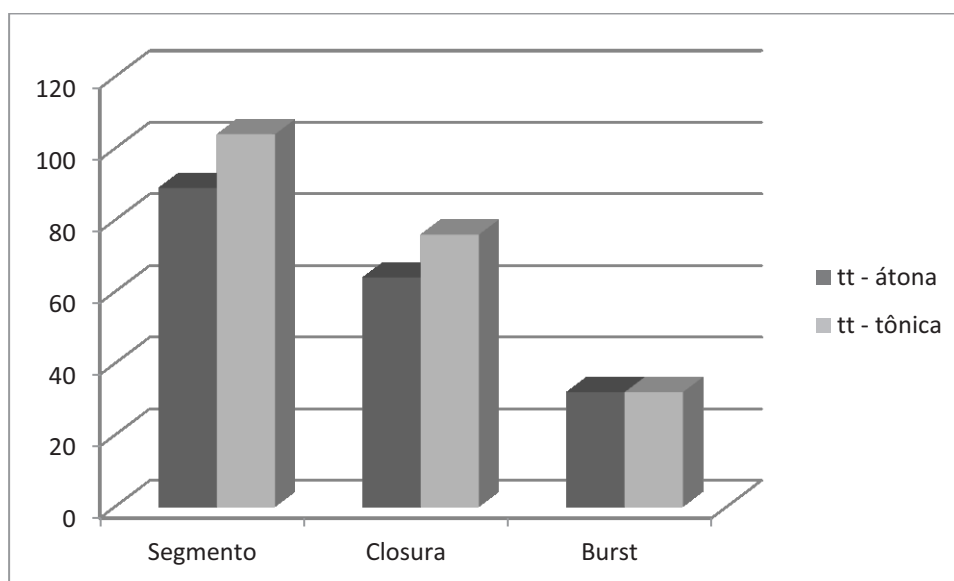
Em relação à duração dos segmentos-alvo, os GRÁF. 1-3 mostram os resultados para as plosivas desvozeadas /p/, /t/ e /k/, que sempre foram produzidas como [p], [t] e [k], respectivamente. Testes de Mann-Whitney revelam que em sílaba tônica, conforme esperado, a duração de /p/ e /t/ (114 ms e 104 ms, respectivamente) é significativamente maior que em átona (90 ms e 89 ms, respectivamente; /p/: $Z = -2,818$, $p = ,005$; /t/: $Z = -2,035$, $p = ,042$). Não foram encontradas diferenças significativas para a duração da closura ou da explosão em termos de tonicidade nesses dois segmentos. Já no caso de /k/, a duração do segmento, closura e explosão em sílabas tônicas foi significativamente maior (124 ms, 92 ms e 46 ms, respectivamente) do que em sílabas átonas (94 ms, 60 ms e 30 ms, respectivamente; segmento: $Z = -3,303$, $p = ,001$, closura: $Z = -3,890$, $p < ,001$, explosão: $Z = -2,456$, $p = ,014$).

GRÁFICO 1 - Médias dos valores de duração (em ms) para o segmento, closura e explosão da plosiva /p/, em sílabas átonas e tônicas



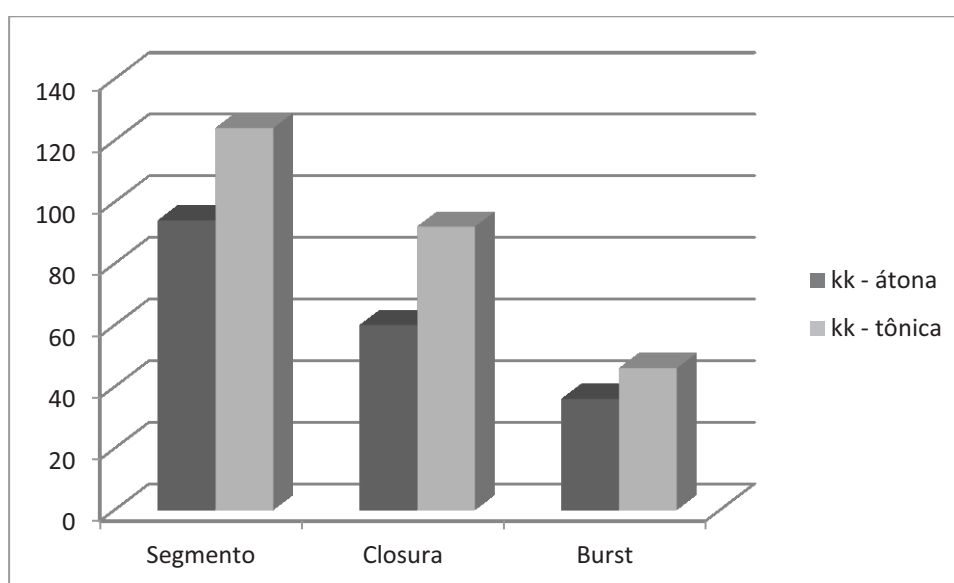
Fonte: Autor

GRÁFICO 2 - Médias dos valores de duração (em ms) para o segmento, closura e explosão da plosiva /t/, em sílabas átonas e tônicas



Fonte: Autor

GRÁFICO 3 - Médias dos valores de duração (em ms) para o segmento, closura e explosão da plosiva /k/, em sílabas átonas e tônicas

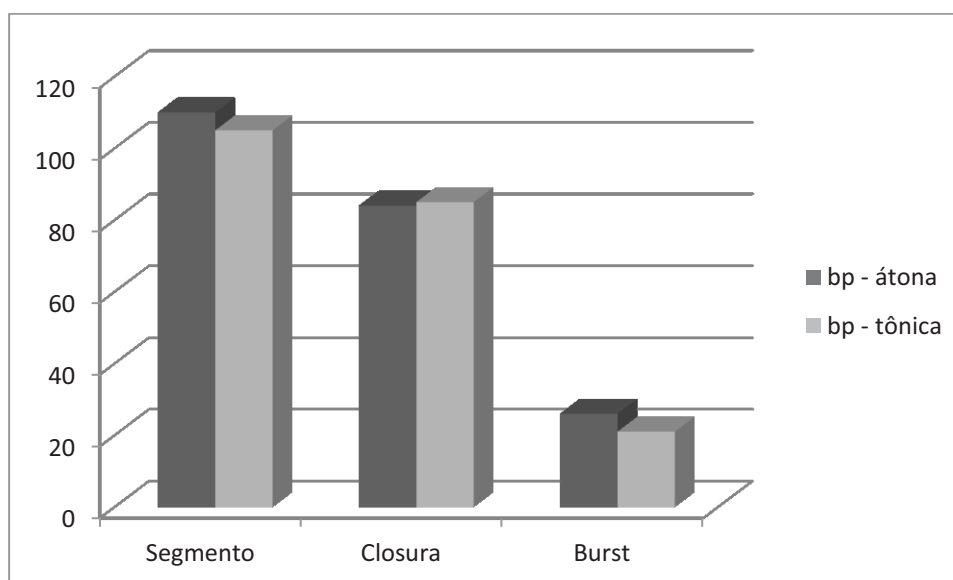


Fonte: Autor

Como mencionado anteriormente, a maioria das plosivas vozeadas /b/, /d/ e /g/ foram produzidas sem vozeamento. No caso de /b/ produzido como [p], não houve diferenças na duração do segmento, closura ou explosão em sílabas átonas e

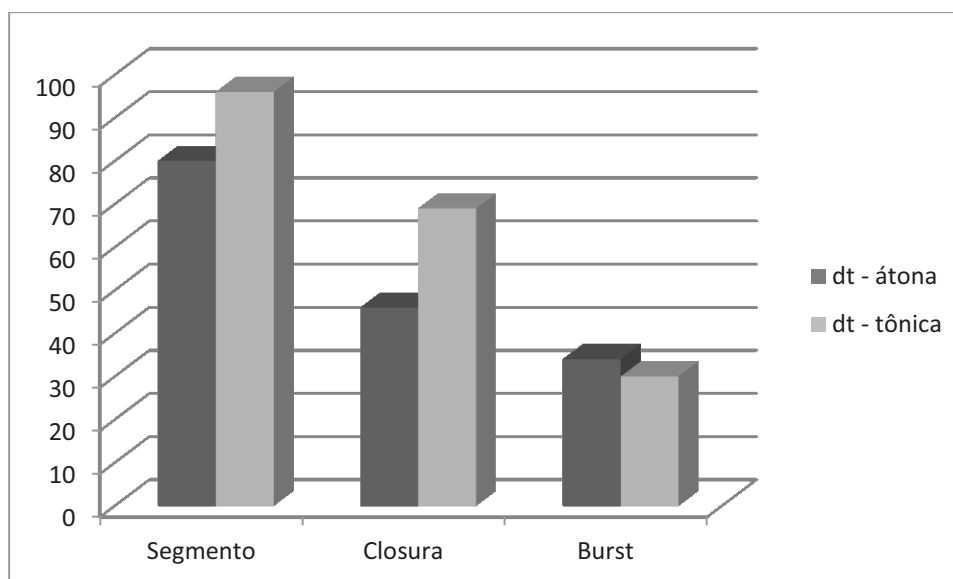
tônicas (GRÁF. 4). Já para /d/, produzido como [t] (GRÁF. 5), não houve diferença significativa entre os valores de duração quanto à tonicidade para o segmento e a explosão, mas a duração da closura foi significativamente maior em sílabas tônicas (69 ms) do que em átonas (46 ms; $Z = -2,452$, $p = ,013$). Finalmente, conforme mostra o GRÁF. 6, a plosiva vozeada /g/, produzida como [k], apresentou médias de duração significativamente maiores apenas para o segmento (117 ms; $Z = -2,460$, $p = ,012$) e para a closura (76 ms; $Z = -2,386$, $p = ,017$) em sílabas tônicas do que em átonas (67 ms e 39 ms, respectivamente). Porém, quanto à duração da explosão não foram encontradas diferenças significativas.

GRÁFICO 4 - Médias dos valores de duração (em ms) para o segmento, closura e explosão da plosiva /b/, em sílabas átonas e tônicas



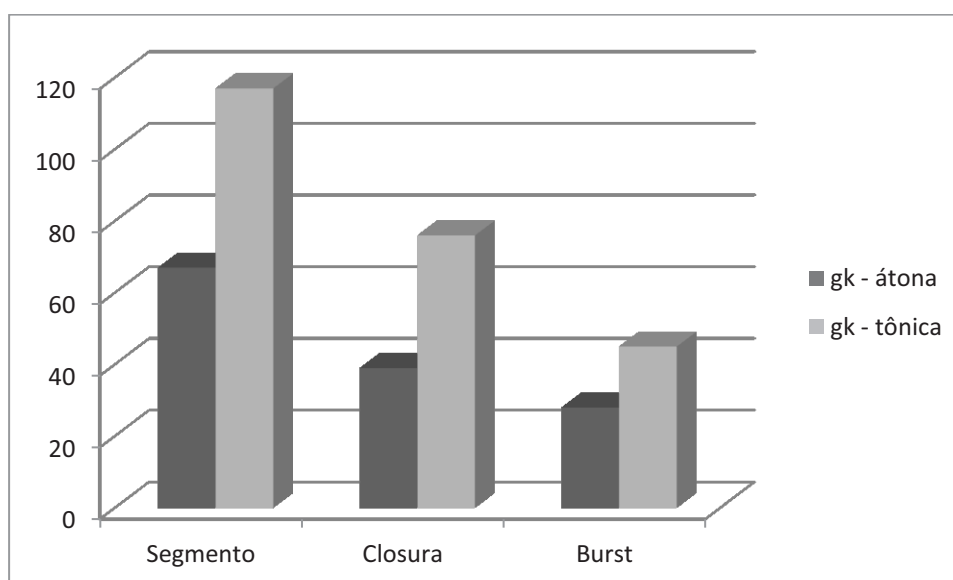
Fonte: Autor

GRÁFICO 5 - Médias dos valores de duração (em ms) para o segmento, closura e explosão da plosiva /d/, em sílabas átonas e tônicas



Fonte: Autor

GRÁFICO 6 - Médias dos valores de duração (em ms) para o segmento, closura e explosão da plosiva /g/, em sílabas átonas e tônicas



Fonte: Autor

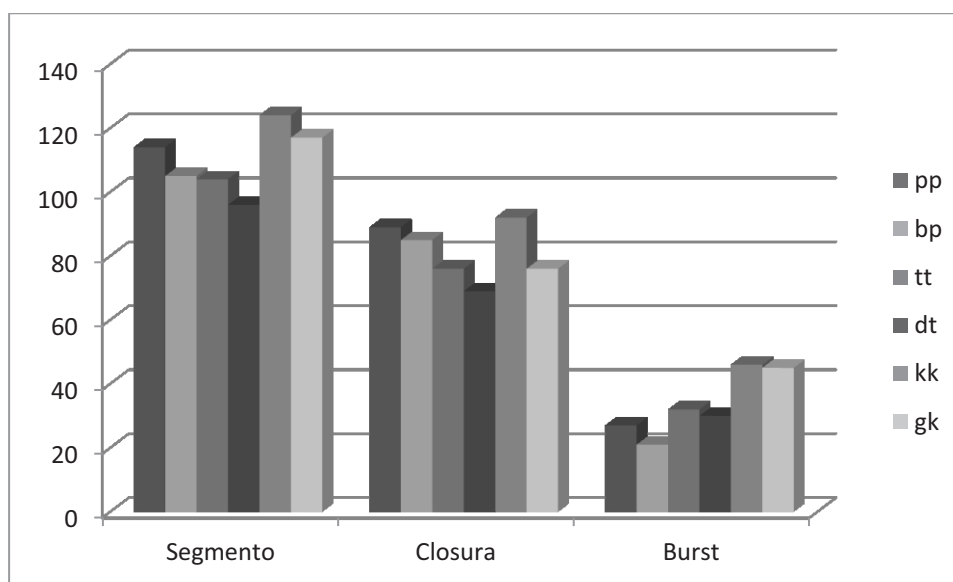
Os valores de duração quanto à tonicidade revelam que, com exceção dos três valores de duração de /b/->[p] (segmento, closura e explosão) e do valor de duração da explosão de /d/->[t], as plosivas, tanto desvozeadas como as *intencionalmente* vozeadas (segmentos vozeados que foram realizados como

desvozados), apresentaram tendências semelhantes: 1) valores de duração maiores em sílaba tônica; e 2) presença da explosão (o que não seria esperado para os segmentos [b], [d] e [g]). Portanto, uma análise comparando os valores de duração das plosivas vozeadas e desvozeadas revelaria se, afinal, há alguma diferença entre elas. Os dados sobre essa comparação serão apresentados na próxima seção.

4.2 Análise da duração de segmentos desvozeados e *intencionalmente* vozeados

Ao se avaliar oitivamente e mesmo espectrograficamente a produção dos segmentos vozeados que foram desvozados, segmentos esses que serão chamados de *intencionalmente* vozeados, não se percebe diferença entre eles e os desvozeados. Uma análise da duração do segmento, closura e explosão de plosivas desvozeadas e *intencionalmente* vozeadas em sílaba tônica não revelou diferenças significativas, de acordo com testes de Mann-Whitney (GRAF. 7).

GRÁFICO 7 - Médias dos valores de duração (em ms) para o segmento, closura e explosão das plosivas-alvo em sílabas tônicas

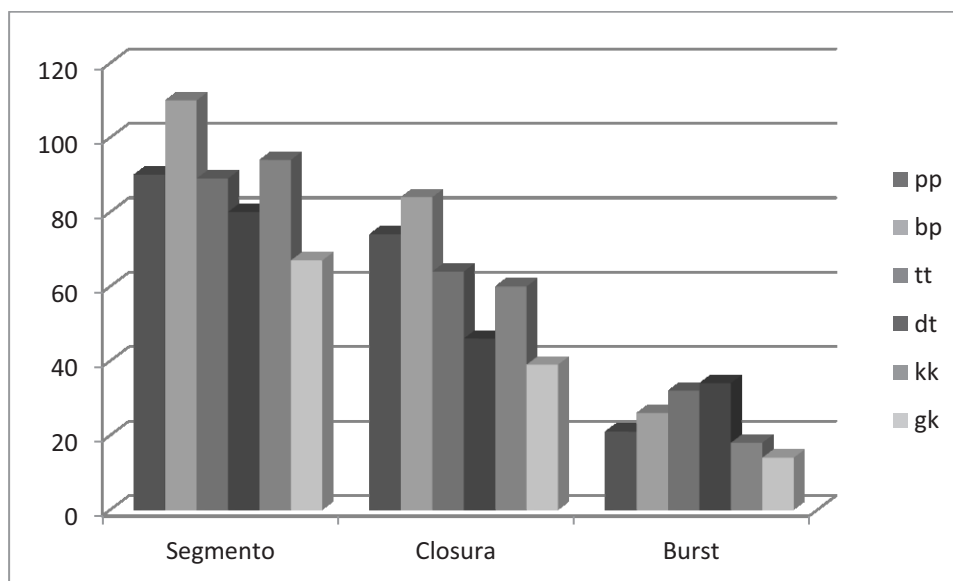


Fonte: Autor

Em relação às sílabas átonas (GRÁF. 8), testes de Mann-Whitney relevam que a duração total do segmento de /b/ (110 ms) é significativamente maior do que a de /p/ (90 ms; $Z = -2,132$, $p = ,033$), e a duração da closura de /t/ (64 ms) é

significativamente maior que a de /d/ (46 ms; $Z = -2,409$, $p = ,016$). Os valores de duração para os demais contrastes não diferem significativamente entre plosivas desvozeadas e *intencionalmente* vozeadas.

GRÁFICO 8 - Médias dos valores de duração (em ms) para o segmento, closura e explosão das plosivas-alvo em sílabas átonas



Fonte: Autor

Uma vez que a diferença entre a produção de plosivas desvozeadas e *intencionalmente* vozeadas é inexistente em sílabas tônicas e praticamente inexistente em sílabas átonas, é agora interessante investigar se os valores de duração diferem de acordo com o ponto de articulação. Os resultados dessa análise serão reportados na próxima seção.

4.3 Análise da duração dos segmentos-alvo de acordo com o ponto de articulação

Embora os dados aqui analisados sejam sobre fala espontânea, a informante deste estudo não seguiu a tendência de estudos anteriores, conforme apresentado na TAB. 1 (p. 17 desta dissertação), elaborada por Alves (2011). Os valores desta tabela mostram que quanto mais posterior o ponto de articulação, maior a duração do segmento (ou seja, [p] deveria ter a duração menor que [t] que, por sua vez deveria ser menor que [k]). Como não foram encontradas diferenças

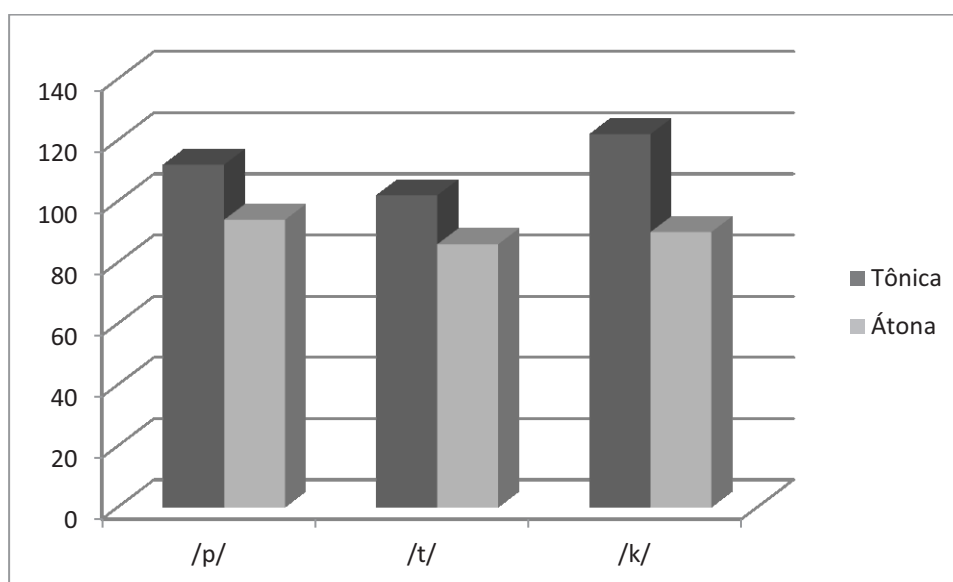
entre a duração do segmento das plosivas desvozeadas e a das *intencionalmente* vozeadas em sílabas tônicas e apenas para /b/->/p/ em sílabas átonas, os dados foram reagrupados apenas por ponto de articulação, ou seja, os dados de /p/ foram agrupados com os de /b/->/p/, os de /t/ com os de /d/->/t/ e os de /k/ com os de /g/->/k/. Esse agrupamento resultou nas médias apresentadas na TAB. 8 e no GRÁF. 9, que demonstram que a informante produziu, tanto em sílabas tônicas como em átonas, valores de duração para as bilabiais ([p]) maiores do que para as alveolares ([t]), mas menores que as das velares ([k]). Portanto, a sequência de duração, da plosiva com menor para maior duração foi: /t/ < /p/ < /k/, diferente da sequência /p/ < /t/ < /k/ encontrada nos estudos reportados na TAB. 1.

TABELA 8 - Valores em milissegundos das médias, medianas e desvio padrão (DP) da duração dos segmentos-alvo de acordo com o ponto de articulação em sílabas tônicas e átonas

		Tônica	Átona
Bilabial (/p/, /b/-> /p/)	Média (DP)	112 (33)	94 (25)
	Mediana	106	93
Alveolar (/t/, /d/-> /t/)	Média (DP)	102 (29)	86 (22)
	Mediana	102	84
Velar (/k/, /g/-> /k/)	Média (DP)	122 (37)	90 (33)
	Mediana	127	92

Fonte: Autor

GRÁFICO 9 - Valores em milissegundos das médias da duração dos segmentos-alvo de acordo com o ponto de articulação em sílabas tônicas e átonas



Fonte: Autor

No caso da informante desta pesquisa, não foram encontradas diferenças significativas entre as plosivas desvozeadas e *intencionalmente* vozeadas em sílaba tônica. Portanto, pode-se concluir que a informante não consegue produzir plosivas vozeadas neste contexto, a exceção sendo a palavra “bem”, a única cuja plosiva teve 100% de vozeamento. Uma análise sobre as três ocorrências de segmentos vozeados será relatada na próxima seção.

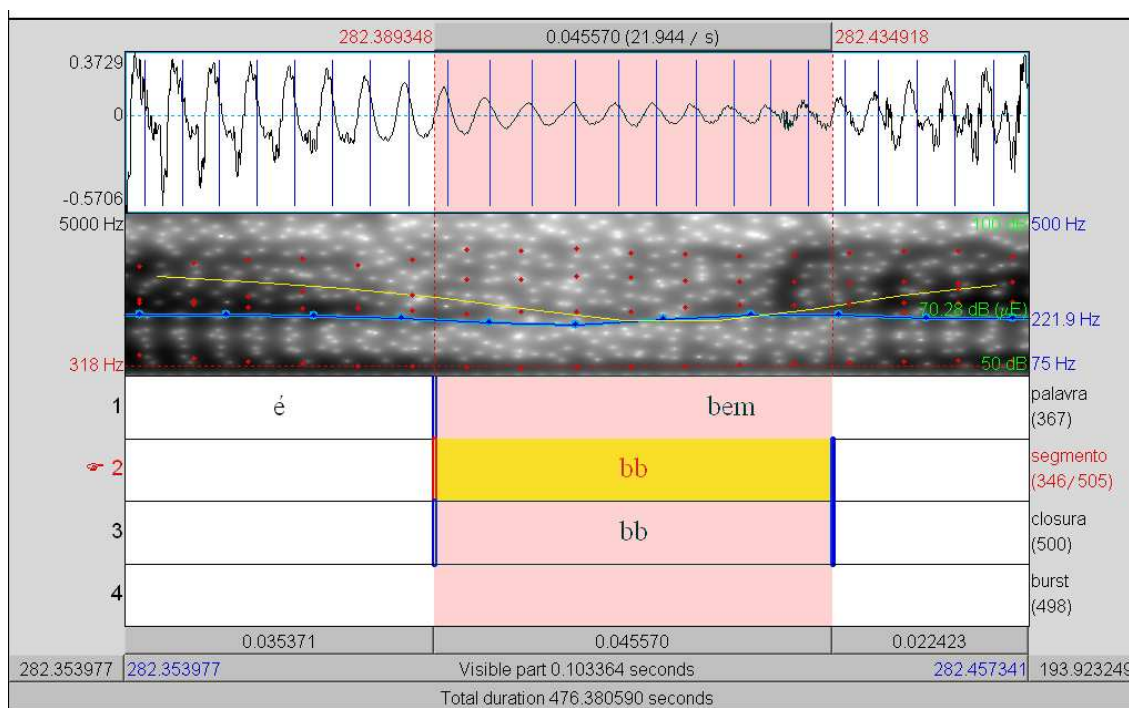
4.4 Análise das plosivas vozeadas

Conforme mencionado anteriormente, foram detectadas apenas três ocorrências de plosivas vozeadas num total de 286 segmentos analisados.

Nesta sessão comparamos as características dos três segmentos vozeados e de outros três exemplos de segmentos desvozeados que foram produzidos pela informante.

Na FIG. 8, observamos a produção de vozeamento no segmento [b] em palavra monossílaba tônica, no trecho “é bem pequenininha”. Tanto a barra de vozeamento, quanto o formato da onda, os pulsos glotais e o contorno de F0 mostram que o segmento foi vozeado.

FIGURA 8 - Espectrograma de [b] vozeado na palavra *bem* no trecho “é bem pequenininha”

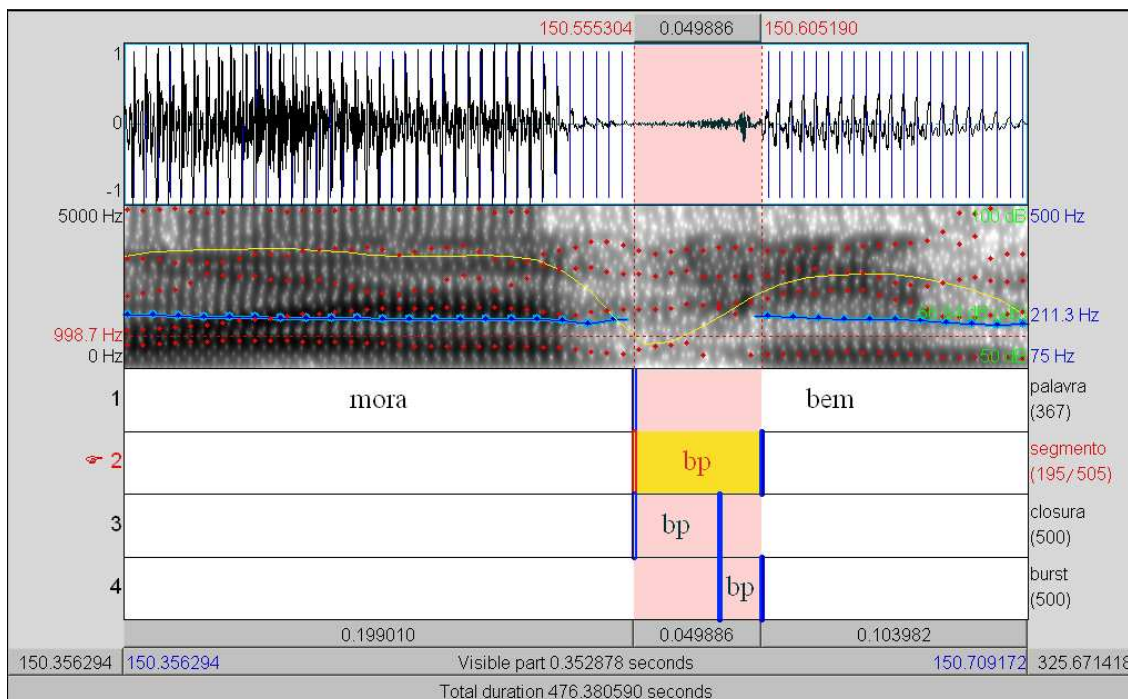


Fonte: Autor

Já na FIG. 9, observamos a ausência das características de vozeamento no espectrograma para o mesmo segmento [b] incidindo na mesma palavra, “bem”, em outro momento. Esses exemplos também mostram que a vogal não parece influenciar a produção do segmento, pois, no primeiro exemplo, temos uma vogal

média-baixa e, no segundo, temos uma vogal baixa. Mesmo sendo a altura da vogal semelhante, apesar do contexto, não houve vozeamento na segunda produção.

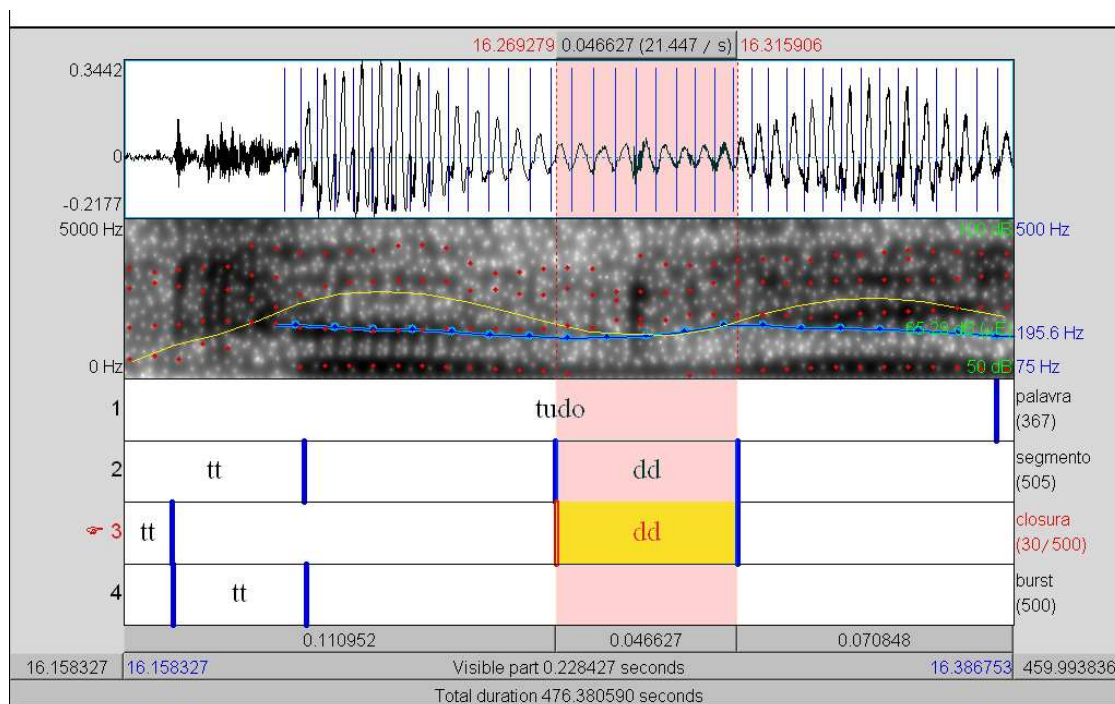
FIGURA 9 - Espectrograma de /b/->[p] na palavra *bem* no trecho “mora bem pertinho”



Fonte: Autor

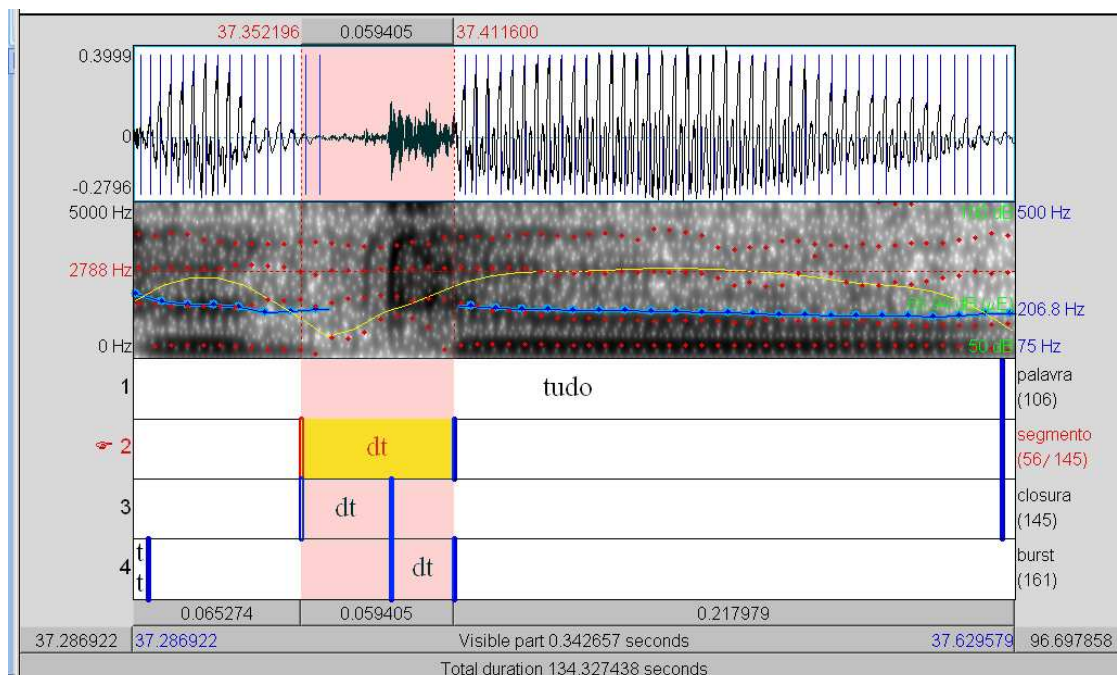
A FIG. 10 apresenta as características acústicas de uma produção vozeada do segmento [d], também em contexto intervocálico.

FIGURA 10 - Espectrograma de [d] vozeado na palavra *tudo* no trecho “tudo de novo”



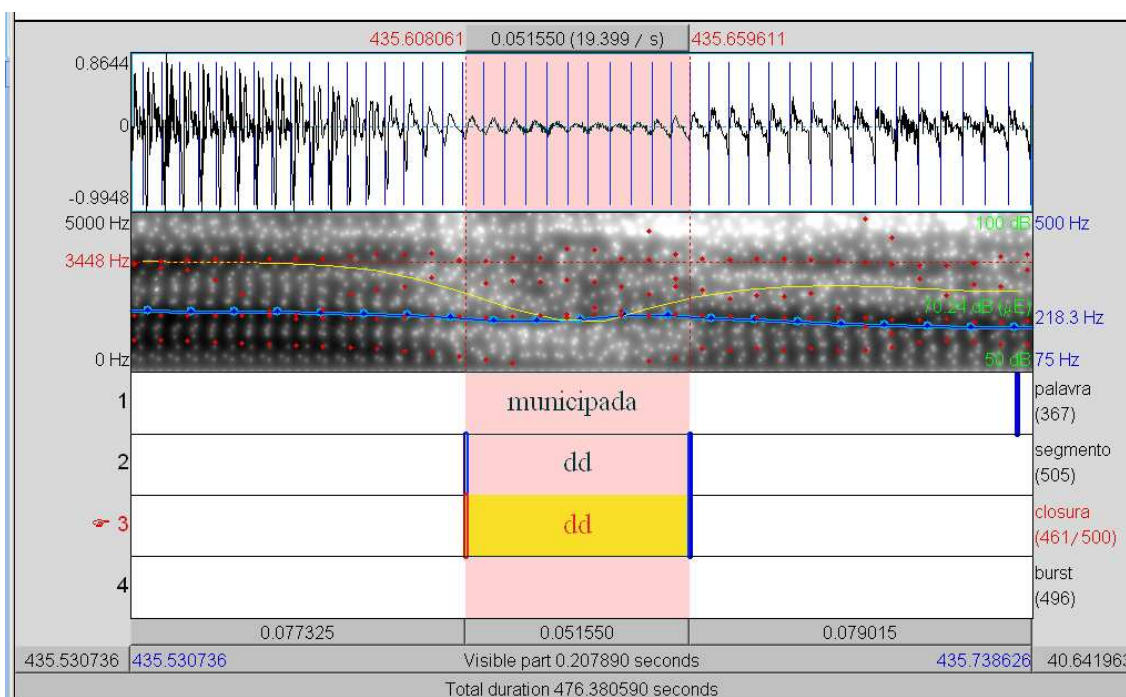
Fonte: Autor

Podemos agora comparar a FIG. 10 com a FIG. 11. Nesta, há uma incidência do segmento [d] passando para [t]. Ambos os casos aconteceram quando da produção da sílaba postônica na palavra “tudo”.

FIGURA 11 - Espectrograma de [d] – [t] na palavra *tudo* no trecho “tudo como”

Fonte: Autor

A outra incidência de vozeamento acontece em [d] na palavra “municipada”, também em contexto intervocálico.

FIGURA 12 - Espectrograma de [d] na palavra *municipada* “está municipada”, seguida por uma palavra ininteligível iniciada pela vogal /a/

Fonte: Autor

Conclui-se que, nos raros casos nos quais houve vozeamento, o segmento vozeado estava em posição intervocálica e em onset simples e a altura da vogal que sucedeu as plosivas não parece facilitar ou dificultar a produção do vozeamento. Ou seja, o contexto fonológico parece não influenciar a produção do vozeamento, a dificuldade é com os segmentos em si, não importando o tamanho da palavra ou a tonicidade da sílaba onde ocorre.

4.5 Discussão dos resultados

4.5.1 O desligamento do traço [voz]

Através da análise acústica dos dados, foi possível demonstrar que a informante não conseguiu produzir um vozeamento significativo nas produções das plosivas vozeadas [b], [d] e [g], constatação que reforça o observado na análise de oitiva dos dados. Quando da produção desses segmentos, a informante produziu plosivas correspondentes quanto ao ponto de articulação, porém desvozeadas ([p], [t] e [k], respectivamente). Com isso, retoma-se o apresentado no primeiro capítulo desta dissertação, partindo-se dos conceitos da Teoria Autossegmental.

O traço [voz], o qual demonstrou ser desligado, faz parte do nó Laríngeo. Como nessa teoria os traços apresentam valor binário, no caso da informante, o desvozeamento dos segmentos /b/ e /d/ demonstram esse desligamento. Nos dados analisados, vimos que a informante jamais produziu a plosiva [g]. Isso indica que, além do desligamento do traço [voz], a informante demonstrou não conseguir produzir a plosiva vozeada com ponto de articulação velar considerando a amostra analisada.

Assim que o traço [voz] sofre desligamento, de acordo com a Teoria Autossegmental (em que o traço [±voz] é binário), há a ligação do traço oposto [-voz]. Portanto, essa é uma teoria que dá conta da formalização dos processos que ocorrem na fala com desvio fonológico e é uma das formas de compreensão do que observamos tanto auditivamente quanto acusticamente nos dados da informante.

Na próxima sessão veremos como a análise acústica colaborou para esclarecer as perguntas de pesquisa deste estudo.

4.5.2 As produções e o vozeamento

Como observamos na análise dos dados, o percentual de vozeamento nas produções das plosivas foi de 3,9% (dentre as plosivas em que se esperava a produção do traço [voz]). Isso equivale a três produções vozeadas em 76 *intencionalmente* vozeadas de um total de 286 produções. Ou seja, o percentual de desvozeamento foi de 96,1% perante as produções vozeadas.

Os segmentos vozeados ocorreram nas palavras **bem**, **tudo** e **municipada**. Quanto ao contexto, na primeira ocorrência o segmento vozeado [b] encontra-se em um monossílabo tônico e o segmento /d/, nas duas ocorrências, encontra-se em sílaba átona, em uma palavra dissílaba e em uma palavra polissílaba. O observado, no entanto, foi que o contexto significativo de acordo com os dados estatísticos para a ocorrência dos segmentos vozeados foi a tonicidade da sílaba e não o tamanho da palavra.

De maneira geral, os resultados estatísticos demonstraram não serem significativas as ocorrências de vozeamento na amostra analisada. Portanto, podemos afirmar que a informante não produziu o contraste de vozeamento das plosivas gravadas. Por esse motivo, analisou-se as únicas incidências de vozeamento para que, ao compararmos os valores das pistas acústicas das produções do estudo com aqueles da literatura da área, fosse possível analisar a possibilidade de contraste encoberto.

As pistas fonéticas analisadas foram a duração do segmento, o tempo de clusura e da explosão das plosivas. Dentre as ocorrências, observou-se um padrão quanto à duração dos segmentos produzidos. Apesar de produzir as plosivas [b] e [d] vozeadas, a duração desses segmentos nas palavras observadas são menores que aqueles encontrados como padrão do falante adulto na literatura. O segmento [b] de uma adulto falante de português brasileiro, de acordo com Bonato (2007, p. 204), teria uma média de duração de -57ms e o segmento [d], de -56 ms. Nas produções da informante, esses mesmos segmentos tiveram uma média de duração de -37 ms para o segmento [b] na palavra **bem** e de -49ms para as ocorrências de [d] nas produções **tudo** e **municipada**.

Ou seja, quando utiliza a pista fonética da duração do segmento vozeado, dentro das três ocorrências, a informante diminui o tempo do segmento, ainda não atingindo o padrão do adulto, demonstrando que o contraste de vozeamento, ainda

não totalmente adquirido, pode estar encoberto. Isso se dá por não utilizar essa pista fonética para o desenvolvimento do contraste fonológico de forma esperada, fugindo dos padrões de duração para os segmentos vozeados.

Portanto, podemos concluir que o contraste encoberto de vozeamento só se faz presente nas três produções vozeadas, estando ausente nas produções onde a informante tem a intenção de produzir vozeamento, mas produz segmentos desvozeados, o que demonstra que ela não possui ainda nem mesmo o caminho gradiente esperado para a aquisição do contraste fonológico de vozeamento.

Feitas as análises dos dados e discussão dos resultados, o próximo capítulo trará as considerações finais do trabalho, expondo as contribuições da presente pesquisa para a área da Terapia de Fala e também reconhecendo algumas limitações quanto à amostra e coleta dos dados.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho visou a analisar a produção oral na fala espontânea de uma informante de 14 anos que possui desvios fonológicos quanto ao vozeamento de segmentos. Mais especificamente, a pesquisa analisou as plosivas vozeadas e desvozeadas em palavras com diferentes números de sílabas e que variavam em termos de tonicidade.

Foram três as perguntas de pesquisa (PP) e as hipóteses do trabalho, que serão retomadas a seguir para que se possa verificar se as hipóteses foram confirmadas ou refutadas.

PP 1: Como é o comportamento das plosivas nos dados de uma informante com desvios fonológicos?

A hipótese para a PP1, baseada em (YAVAS *et al.*, 2001), foi confirmada: as plosivas foram de fato substituídas sistematicamente por segmentos pertencentes à mesma classe, ou seja, quando uma plosiva *intencionalmente* vozeada era produzida sem o vozeamento, os dados sobre a duração do segmento, da closura e da explosão confirmam que o ponto de articulação era respeitado, apenas o vozeamento era inexistente.

PP 2: Quais são as características acústicas (frequência fundamental (F0), tempo da closura e explosão) das plosivas que apresentam contrastes encobertos?

A hipótese para a PP2 também foi confirmada: embora escassos, os segmentos que apresentam os contrastes encobertos não possuem os valores de duração encontrados na literatura para aqueles pertencentes ao sistema fonológico completo da língua portuguesa. Como foram raros os casos de plosivas produzidas com o traço [voz], conclui-se que a informante ainda não aprendeu a usar todas as pistas fonéticas para aquisição completa do contraste fonológico de vozeamento das plosivas, o qual concluiu-se não estar ainda estabelecido. Para tanto, a intervenção de um profissional da área de Terapia da Fala é fundamental, conforme mencionado na próxima seção.

PP 3: O contraste encoberto de vozeamento nas plosivas pode estar condicionado ao tamanho da palavra e à tonicidade?

A hipótese para a PP3 foi refutada: como foram raríssimos os casos de produção de plosivas vozeadas, o tamanho da palavra (palavras, monossílabas, dissílabas, trissílabas ou polissílabas) e a tonicidade não pareceram influenciar a produção dos contrastes.

Conclui-se, portanto, que a informante não conseguiu produzir um vozeamento significativo nas produções das plosivas vozeadas [b], [d] e [g]. Ao analisar-se os dados de acordo com a Teoria Autossegmental, constata-se que, para a informante, o traço [+voz] está desligado. Quanto ao observado após as análises quantitativas, não são significativas as ocorrências de vozeamento na amostra analisada. Portanto, podemos afirmar que a informante não produziu o contraste de vozeamento das plosivas gravadas.

No entanto, nos raros casos onde se constatou o vozeamento (apenas nas plosivas /b/ e /d/), a informante diminui o tempo do segmento, ainda não atingindo o padrão do adulto, demonstrando que o contraste de vozeamento pode estar encoberto.

Os resultados da medição da duração do segmento, closure e explosão permitem concluir que o contraste encoberto de vozeamento só se faz presente nas três produções vozeadas, estando ausente nas produções onde a informante tem a intenção de produzir vozeamento mas produz segmentos surdos. Isso demonstra que, mesmo aos 14 anos, ela não possui ainda nem o caminho gradiente esperado para a aquisição do contraste fonológico de vozeamento.

5.1 Implicações para o campo da terapia de fala

Esta pesquisa pode colaborar com a área da terapia de fala por mostrar instrumentos que permitem apontar, de forma mais precisa e automática, a ausência de vozeamento nas produções da informante e, assim, propor uma terapia voltada ao contraste de vozeamento. Os dados revelaram que, independentemente do contexto fonológico das produções ou do ponto de articulação das plosivas, a informante não produziu vozeamento na maioria dos casos analisados. Ou seja, no caso da informante, não seria necessário exercitar apenas a produção de segmentos com diferentes pontos de articulação; o tratamento deveria, além disso,

estar voltado também à prática e consciência específica da produção de segmentos com e sem vozeamento.

5.2 Limitações e sugestões para estudos futuros

Neste trabalho, analisou-se a duração do segmento, da closura e da explosão apenas em fala espontânea. Futuros estudos poderiam analisar outras características acústicas das plosivas que são utilizadas para a aquisição do contraste fonológico, como, por exemplo, a intensidade da explosão. Além disso, sentiu-se a necessidade de comparar os dados da fala espontânea com os da fala controlada. A utilização de uma frase veículo permitiria um maior controle do ritmo de fala. Além disso, a seleção de palavras que permitam controlar o contexto anterior e a vogal posterior ao segmento-alvo poderia revelar de forma mais confiável se a altura da vogal seguinte influenciaria de alguma maneira a duração e/ou vozeamento das plosivas.

Vale registrar que, para o presente estudo, *foram* gravadas palavras produzidas de forma controlada; no entanto, elas não puderam ser utilizadas por terem sido faladas isoladamente. Isso significa que, como não houve um contexto anterior, apenas silêncio, a medição da duração do segmento, principalmente das plosivas desvozeadas, foi impossibilitada, já que o que caracteriza acusticamente uma plosiva desvozeada é a falta de energia, pois há bloqueio total da passagem de ar, o que é indicado nas formas de onda como praticamente uma linha contínua, sem vibrações, sem amplitude, conforme apresentado na FIG. 7. Assim, não seria possível determinar o início desta “linha” (a closura), pois ambos (closura e silêncio) são visualizados de forma semelhante no espectrograma e nas formas de onda.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBANO, Eleonora C. Representações dinâmicas e distribuídas: indícios de português brasileiro adulto e infantil. *Letras de Hoje*, Porto Alegre, v. 42, n. 1, p. 131-150, março, 2007.

ALVES, M. A.; SEARA, I. C.; PACHECO, F. S.; KLEIN, S.; SEARA, R. On the voiceless aspirated stops in Brazilian Portuguese. In: Lecture notes in artificial intelligence. Proceedings of the 8th international conference on computational processing of the Portuguese Language, v. 5190, p. 248 (251, 2008.

ALVES, Mariane Antero. *Production of English and Portuguese voiceless stops by Brazilian EFL speakers*. Dissertação (Mestrado em Letras/Inglês e Literatura Correspondente, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

BERTI, Larissa Cristina. *Aquisição incompleta do contraste entre /s/ e /S/ em crianças falantes do português brasileiro*. Tese (Doutorado em Letras) – Instituto de Estudos da Linguagem. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2006.

_____. Produção e percepção da fala em crianças com desvios fonológicos: a ancoragem em pistas fonético-acústicas secundárias. In: SEMINÁRIO DE AQUISIÇÃO FONOLÓGICA, 2., 2009, Santa Maria. *Anais*. Santa Maria: Centro de Ciências da Saúde/CAPES, 2009. v. 1. p. 24-25.

_____. Contrastes e contrastes encobertos na produção da fala de crianças. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*, v. 22, n. 4, p. 531-536, outubro-dezembro, 2010.

BOERSMA, Paul. Spectrum: center of gravity. *Praat: doing phonetics by computer*, v. 5.2.10. Amsterdam, 2007. Disponível em: < http://www.fon.hum.uva.nl/praat/manual/Spectrum__Get_centre_of_gravity__.html>. Acesso em 19 mar 2011.

BOERSMA, P.; WEENINK, D. *PRAAT: doing phonetics by computer*. Versão 5.2.01 (programa computacional). Disponível em: <<http://www.praat.org>>. Acesso em: 18 nov. 2010.

BONATO, Maria Teresa Rosangela Lofredo. A produção de plosivas por crianças de três anos falantes do português brasileiro. *Revista CEFAC*, São Paulo, v.9, n.2, 199-206, abr-jun, 2007.

CATTS, Hugu W.; JENSEN, Paul J. Speech timing of phonological disordered children: voicing contrast of initial and final stop consonants. *Journal of Speech and Hearing Research*, v. 26, p. 501-510, dezembro, 1983.

CLEMENTS, G.; HUME, E. The internal organization of speech sounds. In: Goldsmith, J. A. (Ed.). *The Handbook of Phonological Theory*. Cambridge, Blackwell, 1995.

Li F, Edwards J, Beckman M. Contrast and covert contrast: the phonetic development of voiceless sibilant fricatives in English and Japanese toddlers. *Journal of Phonetics*. 2009;37(2):189-211.

FÁVERO, Eugênia A. G; PANTOJA, Luísa de M. P; MANTOAN, Maria T. E. *Atendimento Educacional Especializado: aspectos legais e orientações pedagógicas*. MEC, SEESP / SEED / MEC: Brasília, 2007.

FIELD, Andy. *Discovering Statistics using SPSS*. 3 ed. London: Sage, 2005.

FORREST, Karen; ROCKMAN, Barbara. Acoustic and perceptual analysis of word-initial stops consonants in phonologically disordered children. *Journal of Speech and Hearing Research*, v. 31, p. 449-459, 1988.

GEWEHR-BORELLA, Sabrina. *A influência da fala bilíngue Hunsrückisch-Português Brasileiro na escrita de crianças brasileiras em séries iniciais*. Dissertação (Mestrado em Letras), Universidade Católica de Pelotas, Pelotas, 2010.

HERNANDORENA, Carmen L. B. M. Introdução à teoria fonológica. In: Bisol, L. (Org.). *Introdução a estudos de fonologia do português brasileiro*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 1999.

ISTRE, G.L. *Fonologia transformacional e natural: uma introdução crítica*. Florianópolis: UFSC, 1983.

KRAUSE, Sue Ellen. Developmental use of vowel duration as a cue to postvocalic stop consonant voicing. *Journal of Speech and Hearing Research*, v. 25, p. 388-393, 1982.

LAMPRECHT, R. R. *Aquisição fonológica do português: Perfil de desenvolvimento e subsídios para terapia*. Porto Alegre: Artmed, 2004.

MOTA, Helena Bolli. *Terapia fonoaudiológica para desvios fonológicos*. Rio de Janeiro: Revinter, 2001.

OLIVEIRA, Flávio Ricardo Medina de. Análise acústica de sequências de fricativas seguidas de [j] produzidas por japoneses aprendizes de português brasileiro. In: ENCONTRO DO CELSUL, 9., 2010, Palhoça-SC. *Anais...* Palhoça: Ed. da Unisul. Disponível em http://www.celsul.org.br/Encontros/09_index.htm#F

REIS, Mara S.; NOBRE-OLIVEIRA, Denize. Effects of perceptual training on the identification and production of English voiceless plosives aspiration by Brazilian EFL learners. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON THE ACQUISITION OF SECOND LANGUAGE SPEECH, 5., 2007, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2008. p. 398-407.

SCOBIE, J. M. *Interactions between the acquisition of phonetics and phonology*. Chicago: Chicago Linguistics Society, 1998.

SMIT, Ann B.; BERNTHAL, John E. Voicing contrasts and their phonological implications in the speech of articulation-disordered children. *Journal of Speech and Hearing Research*, v. 26, p. 486-500, 1983.

SPSS for Windows, v. 17. Programa de computador – pacote estatístico.

WEISMER, Gary; DINNSEN, Daniel; ELBERT, Mary. A study of the voicing distinction associated with omitted, word final stops. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, p. 320-328, August, 1981.

YAVAS, Mehmet; MATZENAUER HERNANDORENA, Carmem L. B.; LAMPRECHT, Regina Ritter. *Avaliação Fonológica da criança*. Porto Alegre: Artmed, 2001.

APÊNDICES

APÊNDICE 1 - Folhas de gravação

Nome:

Idade:

Data da coleta:

DESENHO I ZOOLOGICO	DESENHO II COZINHA	DESENHO III SALA	DESENHO IV BANHEIRO	DESENHO V VEÍCULOS
Borboleta	Abacaxi	Brinquedo	Banquinho	Andar
Cachorro	Açúcar	Cruz	Blusa	Bicicleta
Cobra	Café	Dinheiro	Bolso	Brincar
Comer	Estrela	Disco	Braço	Carro
Dois	Feijão	Gato	Calça	Crianças
Dragão	Fogão	Globo	Camisa	Dizer
Flor	Frio	Guarda-chuva	Chave	Dirigir
Floresta	Fruta	Igreja	Chinelo	Estrada
Gramma	Garrafa	Jornal	Dedo	Frente
Grande	Geladeira	Lápis	Dente	Fumaça
Latir	Janela	Livro	Escovar	Microfone
Olhar	Prato	Martelo	Nariz	Nadar
Passarinho	Soprar	Mesa	Pescoço	Nuvem
Pedra	Vela	Palhaço	Relógio	Placa
Peixe	Vidro	Planta	Sabonete	Tia/tio
Pular	Banana	Prego	Toalha	Tocar
Rabo	Bolo	Quadro	Esperar	Trator
Sol	Fogo	Rádio	Armário	Trem
Tigre	Ovo	Tapete	Azulejos	Âncora
Verde	Tampa	Televisão	Cabelo	Chaminé
Zebra		Tesoura	Cano	Navio
Zoológico		Antena	Espelho	Roda
Orelha		Botão	Menino	Trilho
Voar		Estante	Perna	Sino
		Franja	Porta	
		Poltrona	Saia	
		Telhado	Sapato	
			Torneira	

APÊNDICE 2 - Ficha de dados

Nome:

Idade:

Data da coleta:

Obs.:

Nº.	PALAVRA	REALIZAÇÃO	OBS.
1	Abacaxi		
2	Andar		
3	Açúcar		
4	Âncora		
5	Antena		
6	Armário		
7	Azulejos		
8	Banana		
9	Banquinho		
10	Bicicleta		
11	Blusa		
12	Bolo		
13	Bolso		
14	Borboleta		
15	Botão		
16	Braço		
17	Brincar		
18	Brinquedo		
19	Cabelo		
20	Cachorro		
21	Café		
22	Calça		
23	Camisa		
24	Cano		
25	Carro		
26	Chaminé		
27	Chapéu		
28	Chave		
29	Chinelo		

Nº.	PALAVRA	REALIZAÇÃO	OBS.
30	Claro		
31	Cobra		
32	Comer		
33	Criança		
34	Cruz		
35	Dedo		
36	Dente		
37	Dinheiro		
38	Disco		
39	Dirigir		
40	Dizer		
41	Dois		
42	Dragão		
43	Escovar		
44	Espelho		
45	Esperar		
46	Estante		
47	Estrada		
48	Estrela		
49	Feijão		
50	Flor		
51	Floresta		
52	Fogão		
53	Fogo		
54	Franja		
55	Frente		
56	Frio		
57	Fruta		
58	Fumaça		
59	Garrafa		
60	Gato		
61	Geladeira		
62	Globo		
63	Gramma		
64	Grande		
65	Guarda-chuva		
66	Igreja		
67	Janela		

Nº.	PALAVRA	REALIZAÇÃO	OBS.
68	Jornal		
69	Lápis		
70	Latir		
71	Livro		
72	Martelo		
73	Menino		
74	Mesa		
75	Microfone		
76	Nadar		
77	Nariz		
78	Navio		
79	Nuvem		
80	Olhar		
81	Orelha		
82	Ovo		
83	Palhaço		
84	Passarinho		
85	Pedra		
86	Peixe		
87	Pescoço		
88	Perna		
89	Placa		
90	Planta		
91	Poltrona		
92	Porta		
93	Prato		
94	Prego		
95	Pular		
96	Quadro		
97	Rabo		
98	Rádio		
99	Relógio		
100	Roda		
101	Sabonete		
102	Saia		
103	Sapato		
104	Sino		
105	Sol		

Nº.	PALAVRA	REALIZAÇÃO	OBS.
106	Soprar		
107	Tampa		
108	Tapete		
109	Televisão		
110	Telhado		
111	Tesoura		
112	Tia/tio		
113	Tigre		
114	Toalha		
115	Tocar		
116	Torneira		
117	Trator		
118	Trem		
119	Trilho		
120	Vela		
121	Verde		
122	Vidro		
123	Voar		
124	Zebra		
125	Zoológico		

APÊNDICE 3 – Cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido entregue aos pais da informante

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezados pais:

Seu filho(a) está sendo convidado a participar de uma pesquisa desenvolvida pelo Programa de Pós-Graduação (Mestrado e Doutorado) em Linguística Aplicada da Universidade Católica de Pelotas. Os pesquisadores responsáveis são Raquel Menezes Vaz (mestranda) e Andréia Schurt Rauber (orientadora).

A pesquisa em questão, denominada “O contraste encoberto de vozeamento em um caso de desvio fonológico”, tem como objetivo investigar o comportamento das obstruintes, especialmente das plosivas do português – [p], [t], [k], [b], [d] e [g] –, as quais se opõem, em pares, pelo vozeamento na fala.

O trabalho justifica-se por colaborar com os estudos que podem trazer subsídios para a compreensão mais clara do funcionamento dos sistemas fonológicos de crianças com desvio. Para a realização de nosso trabalho, a aluna irá participar das seguintes atividades:

- 1) avaliação fonoaudiológica acompanhada de exame de audiometria;
- 2) uma sessão de gravação da fala;
- 3) produção de um texto escrito.

A participação nesta pesquisa é livre e voluntária, não havendo divulgação de nomes ou identificação na apresentação ou divulgação da pesquisa.

O participante deve estar ciente de que poderá se retirar da pesquisa a qualquer tempo sem prejuízo pessoal. Caso surjam dúvidas, os esclarecimentos necessários acerca de procedimentos, riscos/benefícios, poderão ser obtidos com Raquel pelo telefone (53) 91064629, ou através do e-mail: raquelmvaz@gmail.com
Eu _____ após ter lido as informações acima, que descrevem a pesquisa conduzida pela pesquisadora em Linguística, Raquel Menezes Vaz, dou meu consentimento para que meu filho(a) participe desse estudo de forma livre e esclarecida. Entendo que a atividade será analisada e que a identidade de meu filho permanecerá confidencial. Também declaro ter recebido cópia deste termo.

Pelotas, 15 de março de 2011.

Assinatura do responsável

Nome do filho(a)

APÊNDICE 4 - Cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido entregue ao Coordenador da escola onde estuda a informante

TERMO DE CONSETIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado Sr. Coordenador:

Seu aluno(a) está sendo convidado a participar de uma pesquisa desenvolvida pelo Programa de Pós-Graduação (Mestrado e Doutorado) em Linguística Aplicada da Universidade Católica de Pelotas. Os pesquisadores responsáveis são Raquel Menezes Vaz (mestranda) e Andréia Schurt Rauber (orientadora).

A pesquisa em questão, denominada “O contraste encoberto de vozeamento em um caso de desvio fonológico”, tem como objetivo investigar o comportamento das obstruintes, especialmente das plosivas do português – [p], [t], [k], [b], [d] e [g] –, as quais se opõem, em pares, pelo vozeamento na fala.

O trabalho justifica-se por colaborar com os estudos que podem trazer subsídios para a compreensão mais clara do funcionamento dos sistemas fonológicos de crianças com desvio. Para a realização de nosso trabalho, a aluna irá participar das seguintes atividades:

- 1) avaliação fonoaudiológica acompanhada de exame de audiometria;
- 2) uma sessão de gravação da fala;
- 3) produção de um texto escrito.

A participação nesta pesquisa é livre e voluntária, não havendo divulgação de nomes ou identificação na apresentação ou divulgação da pesquisa.

O participante deve estar ciente de que poderá se retirar da pesquisa a qualquer tempo sem prejuízo pessoal. Caso surjam dúvidas, os esclarecimentos necessários acerca de procedimentos, riscos/benefícios, poderão ser obtidos com Raquel pelo telefone (53) 91064629, ou através do e-mail: raquelmvaz@gmail.com Eu, _____ após ter lido as informações acima, que descrevem a pesquisa conduzida pela pesquisadora em Linguística, Raquel Menezes Vaz, dou meu consentimento para que o(a) aluno(a) da escola _____ participe desse estudo de forma livre e esclarecida. Entendo que a atividade será analisada e que a identidade de meu aluno(a) permanecerá confidencial. Também declaro ter recebido cópia deste termo.

Pelotas, 15 de março de 2011.

Assinatura do coordenador

Nome do aluno(a)

APÊNDICE 5 – Script utilizado para 1) medir a duração do segmento, clusura e explosão; 2) medir a frequência fundamental e determinar a percentagem de vozeamento de cada segmentação

```
# Written by Ton Wempe, University of Amsterdam  
# 29 December 2010
```

```
form VOT
```

```
comment Directory to read from:  
text Directory_to_read_from C:\Thesis  
comment Directory to write to:  
text Directory_to_write_to C:\Thesis\Tables  
real VoicingThreshold_(%_voiced_frames) 65
```

```
endform
```

```
# Initialize table.
```

```
Create Table with column names... tableSegmento 1 real falado start end dur vRatio v/u
```

```
# What sounds are in the dir?
```

```
Create Strings as file list... list 'directory_to_read_from$'/*.wav
```

```
nsounds = Get number of strings
```

```
# Warn if no sounds are in dir.
```

```
if nsounds = 0
```

```
pause Specified directory has no sounds!
```

```
endif
```

```
for sound to nsounds
```

```
select Strings list
```

```
soundFile$ = Get string... 'sound'
```

```
Read from file... 'directory_to_read_from$'/soundFile$'
```

```
sound$ = selected$("Sound")
```

```
To Pitch (cc)... 0 100 15 no 0.01 0.45 0.05 0.35 0 600
```

```
Read from file... 'directory_to_read_from$'/sound$.TextGrid
```

```
textGrid$ = selected$("TextGrid")
```

```
numberOfIntervals = Get number of intervals... 2
```

```
row = 0
```

```
for iinterval to numberOfIntervals
```

```
select TextGrid 'textGrid$'
```

```
label$ = Get label of interval... 2 iinterval
```

```
if label$ <> ""
```

```
start = Get starting point... 2 iinterval
```

```
end = Get end point... 2 iinterval
```

```
duration = end - start
```

```
real$ = left$ (label$, 1)
```

```
falado$ = right$ (label$, 1)
```

```
# Calculate voiced ratio.
```

```
select Pitch 'sound$'
```

```
startFrame = Get frame number from time... 'start'
```

```
endFrame = Get frame number from time... 'end'
```

```
frames = endFrame - startFrame
```

```
frameCount = 0
```

```

for frame from startFrame to endFrame
  pitch = Get value in frame... 'frame' Hertz
  if pitch <> undefined
    frameCount += 1
  endif
endfor
vRatio = frameCount/frames
if vRatio > voicingThreshold/100
  voiced = 1
else
  voiced = 0
endif

  # Store results in table segment.
Create Table with column names... segment 1 real falado start end dur vRatio v/u
  Set string value... 1 real 'real$'
  Set string value... 1 falado 'falado$'
  Set string value... 1 start 'start:3'
  Set string value... 1 end 'end:3'
  Set string value... 1 dur 'duration:3'
  Set string value... 1 vRatio 'vRatio:3'
  Set string value... 1 v/u 'voiced'

# Merge segment Table and tableSegmento Table
select Table tableSegmento
Rename... tempor
plus Table segment
Append
Rename... tableSegmento
select Table tempor
plus Table segment
Remove
endif
endfor #iinterval

endfor #sound

select Table tableSegmento
Remove row... 1
Write to table file... 'directory_to_write_to$'/tableSegmento_test.txt

```

APÊNDICE 6 – Palavras produzidas durante o teste de fala espontânea

1 peguei	43 ajuda	85 que	127 espaço
2 peguei2	44 para	86 bem	128 para
3 tema	45 como	87 pertinho	129 caminhar
4 depois	46 da	88 tem	130 nunca
5 peguei	47 estrada	89 duas	131 escola
6 peguei2	48 para	90 Tamires	132 cidade
7 escrevi	49 casa	91 outra	133 porque
8 trabalho	50 sabia	92 Tatiele	134 tem
9 trabalho2	51 também	93 tem	135 ficar
10 matemática	52 estava	94 outra	136 fechado
11 copiei2	53 perdida	95 tem	137 dentro
12 tudo	54 perdida2	96 cinco	138 da
13 tudo2	55 floresta	97 cinco	139 coisa
14 depois	56 três	98 delas	140 causa
15 peguei	57 daqui	99 pegou	141 dos
16 peguei2	58 daqui2	100 pai	142 carros
17 sentei	59 juntaram	101 Abel	143 aqui
18 tema	60 três	102 trabalha	144 cai
19 depois	61 passaram	103 cerâmica	145 bola
20 ajudei	62 passaram	104 algumas	146 pode
21 Patrícia	63 por	105 terças	147 buscar
22 Patrícia2	64 pegaram	106 sempre	148 buscar2
23 algumas	65 pegaram2	107 domingo	149 cuidado
24 palavras	66 duas	108 domingo2	150 cuidado2
25 inglês	67 tábua	109 passar	151 cuidado3
26 depois	68 tábua2	110 casa	152 Canguçu2
27 que	69 pau	111 Pelotas	153 pessoa
28 consegue	70 passar	112 Pelotas2	154 da
29 enxergar	71 passar	113 tem	155 aqui
30 Maicon	72 encontrara	114 que	156 bem
31 texto	73 encontrar2	115 parque	157 pequenina
32 sobre	74 deles	116 parque2	158 pequenina2
33 crianças	75 ficaram	117 tem	159 de
34 duas	76 para	118 tanto	160 História
35 perderam	77 ficar	119 tanto2	161 Magda
36 perderam2	78 casa	120 aqui	162 que
37 conheceram	79 costumamos	121 prédio	163 entrei
38 chamado	80 ficar	122 aqui	164 agora
39 pegaram	81 casa	123 tem	165 estava
40 pegaram2	82 coisas	124 aqui	166 passando
41 pegaram	83 temos	125 também	167 trabalho2
42 pediram	84 tem	126 tem	168 Magda

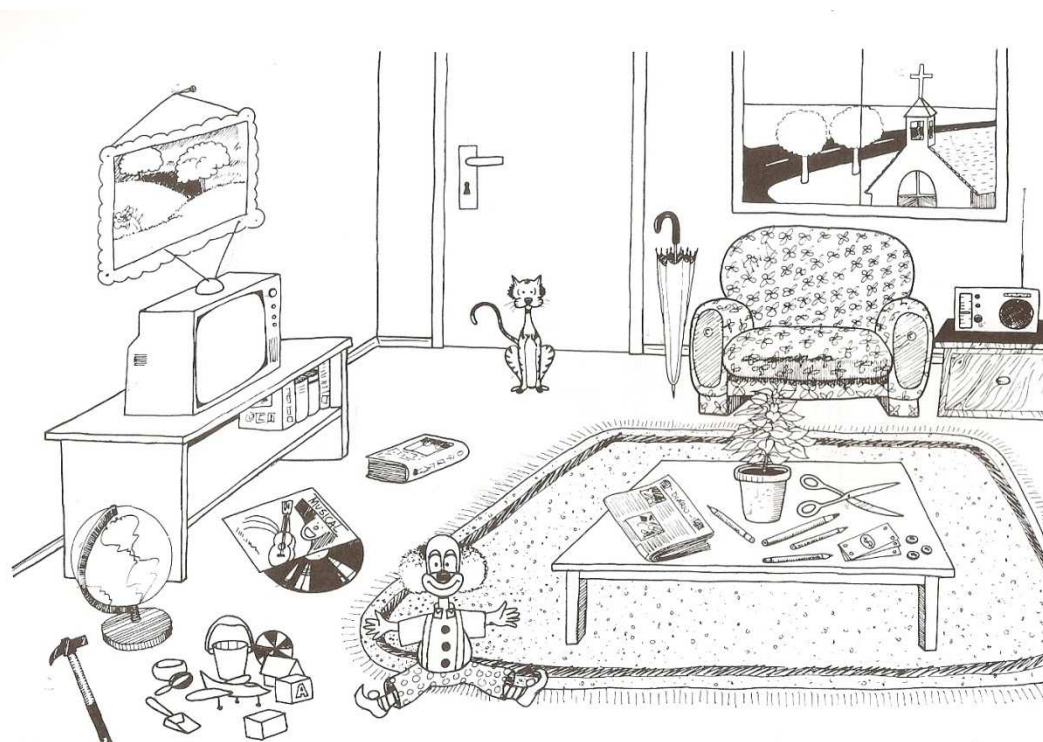
169	Cléber	211	tem	253	bonita
170	Cléber2	212	supermerca	254	aqui
171	queria	213	supermerca2	255	também
172	quanto	214	supermerca3	256	quente
173	quanto2	215	tem	257	gosto
174	Pelotas	216	banco	258	para
175	Pelotas2	217	banco2	259	cidade
176	lugares	218	Sicredi	260	Fabiane
177	tem	219	gasolina	261	gostava
178	praia	220	do	262	gostava2
179	Pelotas	221	Padre	263	dela
180	Pelotas2	222	aqui	264	também
181	conhecer	223	tem	265	gosto
182	cachoeira	224	criar	266	Pelotas
183	cachoeira	225	colônia	267	Pelotas2
184	que	226	Pelotas	268	catequese
185	para	227	cidade	269	catequese2
186	do	228	pode	270	catequese3
187	que	229	gritar	271	aprendo
188	para	230	que	272	aprendo2
189	conheço	231	tem	273	muitas
190	Arco	232	muito	274	coisas
191	para	233	perto	275	sobre
192	passei	234	perto2	276	Deus
193	nunca	235	aqui	277	brincadeira
194	nunca	236	aqui	278	brincadeira2
195	oitava	237	casas	279	brincadeira3
196	aqui	238	pequenas	280	com
197	tem	239	pequenas2	281	mostrava
198	bastante	240	qualquer	282	com
199	lugar	241	qualquer2	283	texto2
200	aqui	242	locais	284	que
201	também	243	perto	285	para
202	colônia	244	perto2	286	repetir
203	está	245	mato		
204	municipada	246	tud		
205	municipada2	247	tudo		
206	Pelotas	248	tudo		
207	Pelotas2	249	como		
208	tem	250	gelado		
209	tem	251	que		
210	médico	252	aqui		

ANEXOS

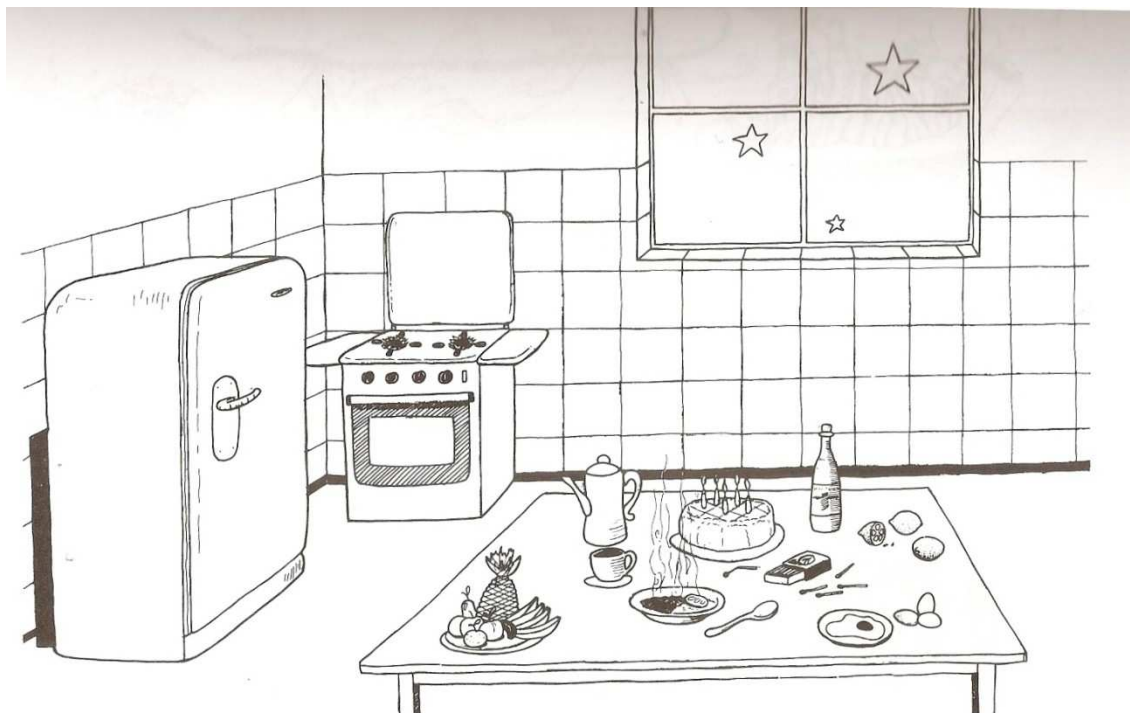
ANEXO 1 - Desenho temático 1 – banheiro



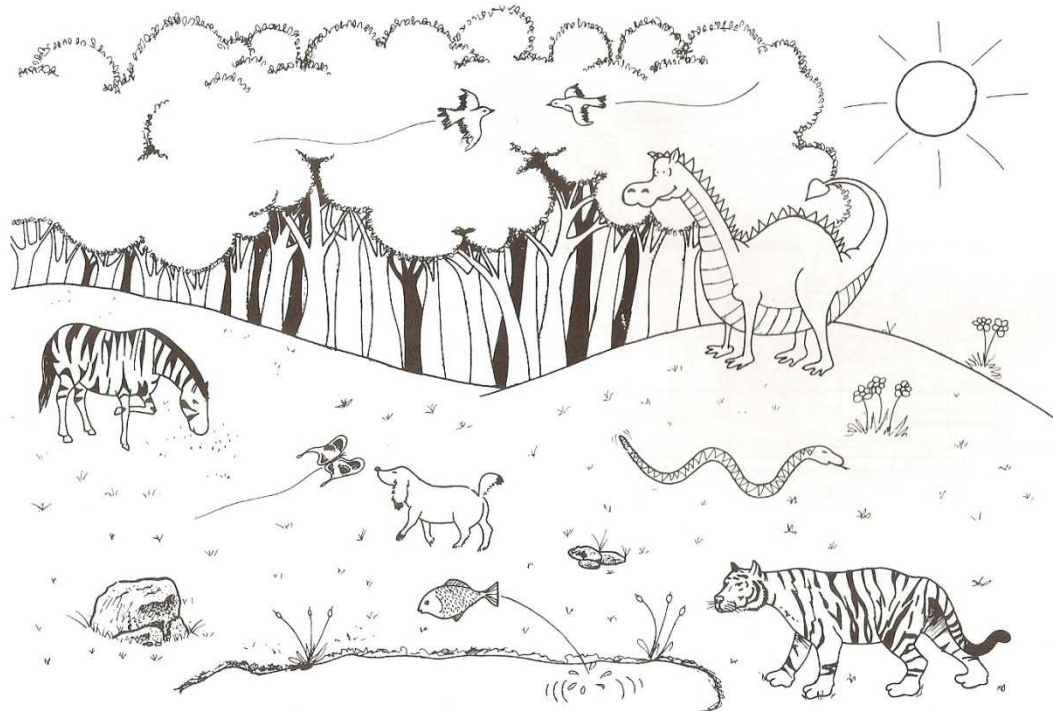
ANEXO 2 - Desenho temático 2 – sala



ANEXO 3 - Desenho temático 3 – cozinha



ANEXO 4 - Desenho temático 4 – zoológico



ANEXO 5 - Desenho temático 5 – veículos

