

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE COMUNICAÇÃO E EXPRESSÃO
COORDENADORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM LINGÜÍSTICA**

**ESTUDO ESTATÍSTICO DOS FONEMAS DO PORTUGUÊS
FALADO NA CAPITAL DE SANTA CATARINA PARA
ELABORAÇÃO DE FRASES FONETICAMENTE BALANCEADAS**

**DISSERTAÇÃO SUBMETIDA À UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA
CATARINA PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM
LINGÜÍSTICA**

IZABEL CHRISTINE SEARA

FLORIANÓPOLIS, DEZEMBRO DE 1994

**ESTUDO ESTATÍSTICO DOS FONEMAS DO PORTUGUÊS
FALADO NA CAPITAL DE SANTA CATARINA PARA
ELABORAÇÃO DE FRASES FONETICAMENTE BALANCEADAS**

CANDIDATA: IZABEL CHRISTINE SEARA

Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do grau de
Mestre em Lingüística
na área de Fonética e Fonologia em sua forma final pelo Curso de Pós-Graduação em
Lingüística



Prof. Carlos Mioto, Dr.

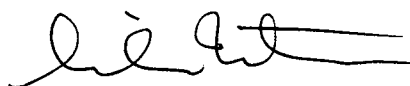
Coordenador do Curso de Pós-Graduação em Lingüística



Prof. Giles Lothar Istre, Dr.

Orientador

BANCA EXAMINADORA:



Prof. Giles Lothar Istre, Dr.

Presidente



Prof. Paulino Vandresen, Dr.



Prof. João Antônio de Moraes, Dr.

Aos meus filhos:

Ana, que, no decorrer deste trabalho, suportou com paciência e otimismo meus momentos de angústia e alegria;

Rui Junior, pela dedicação e apoio computacional, fundamentais para o êxito da presente dissertação.

Ao meu marido, pela confiança, apoio e incentivo em todos os momentos.

Agradecimentos

Ao Prof. Giles L. Istre, pela orientação desta dissertação.

Ao Prof. Rui Seara, pelos esclarecimentos necessários no que se refere aos processos de codificação e síntese de voz.

Ao acadêmico de Ciências da Computação, Rui Seara Júnior, pela inestimável ajuda na elaboração de todas as rotinas computacionais necessárias à obtenção dos resultados deste trabalho.

Aos membros do Projeto VARSUL, especialmente ao Prof. Paulino Vandresen, pela cessão dos *corpora* disponíveis no banco de dados do VARSUL.

À CAPES, pelo apoio financeiro dado através da concessão da Bolsa de Mestrado.

A todos que, direta ou indiretamente, apoiaram a realização desta dissertação.

ÍNDICE

LISTA DE TABELAS.....	vii
LISTA DE FIGURAS.....	ix
LISTA DE QUADROS.....	x
RESUMO.....	xi
ABSTRACT.....	xii
<u>CAPÍTULO 1</u> - INTRODUÇÃO GERAL.....	1
<u>CAPÍTULO 2</u> - METODOLOGIA UTILIZADA.....	7
2.1 <i>Introdução.....</i>	7
2.2 <i>Ferramentas Estatísticas.....</i>	19
<u>CAPÍTULO 3</u> - PESQUISA DESCRITIVA QUANTITATIVA DOS FONEMAS DO PORTUGUÊS FALADO NA CAPITAL DE SANTA CATARINA.....	24
3.1 <i>Introdução.....</i>	24
3.2 <i>Fonemas Pesquisados.....</i>	25
3.2.1 <i>Comportamento Estatístico dos Fonemas Pesquisados.....</i>	32
3.3 <i>Padrão Silábico.....</i>	41
3.3.1 <i>Padrão CV.....</i>	46
3.3.2 <i>Padrão CVC.....</i>	48
3.3.3 <i>Padrão CCV.....</i>	49
3.3.4 <i>Padrão V.....</i>	50
3.3.5 <i>Padrão VC.....</i>	51
3.3.6 <i>Outros Padrões Silábicos.....</i>	52
3.3.7 <i>Considerações Finais.....</i>	54
3.4 <i>Tonicidade da Sílabas.....</i>	56
3.4.1 <i>Fonemas versus Tonicidade da Sílabas.....</i>	59
3.4.1.1 <i>Vogais.....</i>	59

3.4.1.2 <i>Semivogais</i>	60
3.4.1.3 <i>Nasais</i>	61
3.4.1.4 <i>Oclusivas</i>	61
3.4.1.5 <i>Constritivas</i>	62
3.4.1.6 <i>Considerações Finais</i>	63
3.4.2 <i>Padrão Silábico versus Tonicidade da Sílab</i> a.....	64
3.5 <i>Número de Sílabas</i>	66

<u>CAPÍTULO 4 - PESQUISA EXPERIMENTAL COM MANIPULAÇÃO DE FONEMAS PARA ELABORAÇÃO DE FRASES FONETICAMENTE BALANCEADAS</u>	71
4.1 <i>Introdução</i>	71
4.2 <i>Corpora: Frases Foneticamente Balanceadas</i>	74
4.2.1 <i>Determinação do Valor de Qui-quadrado</i>	76
4.2.2 <i>Elaboração de Frases Foneticamente Balanceadas</i>	77
4.2.3 <i>Corpora Resultantes de Frases Foneticamente Balanceadas com $\chi^2 < 5$</i>	79

<u>CAPÍTULO 5 - CONCLUSÕES FINAIS</u>	90
--	----

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	93
---	----

<u>APÊNDICE 1 - Descrição do Programa Computacional para Análise Estatística dos Fonemas</u>	97
---	----

<u>APÊNDICE 2 - Codificação dos Dados Coletados</u>	103
--	-----

<u>APÊNDICE 3 - Codificação de um Bloco de 10 Frases Foneticamente Balanceadas e seu respectivo Relatório</u>	106
--	-----

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 -	Fonemas pesquisados com suas respectivas simbologias utilizadas para a codificação (1 ^a linha).....	12
Tabela 2.2 -	Símbolos correspondentes ao padrão silábico e tonicidade da sílaba (2 ^a linha).....	13
Tabela 2.3 -	Símbolos correspondentes ao número de sílabas das palavras (3 ^a linha).....	13
Tabela 2.4 -	Percentual de apagamento da vogal /a/ em final de palavra....	15
Tabela 2.5 -	Percentual de realização de [e] final de palavra sem elevação para [i] ou de seu apagamento.....	16
Tabela 2.6 -	Percentual de /e/ inicial ou medial átono realizado como [i]...	16
Tabela 2.7 -	Percentual de apagamento de /e/ no vocábulo “que”.....	16
Tabela 2.8 -	Percentual de realização de [o] final de palavra sem elevação para [u] ou de seu apagamento.....	16
Tabela 2.9 -	Percentual de /o/ inicial ou medial átono realizado como [u].	16
Tabela 2.10 -	Percentual de transformação da nasal final do vocábulo “com” em vogal oral ou de seu total apagamento	17
Tabela 2.11 -	Percentual de desnasalização da nasal final de verbos na 3 ^a pessoa do plural.....	17
Tabela 2.12 -	Percentual de apagamento de /x/ final de verbos no infinitivo	17
Tabela 2.13 -	Percentual de /s/ final de palavra realizado como [z] ou não realizado.....	17
Tabela 2.14 -	Percentual de monotongação dos ditongos /ay/, /ey/, /oy/, /üy/, /ow/.....	18
Tabela 3.1 -	Freqüência relativa média dos fones [s], [z], [ʃ] e [ʒ], comparados às freqüências apresentadas em Alcaim <i>et al.</i> (1992).....	26
Tabela 3.2 -	Número de ocorrências de fonemas por informante.....	29
Tabela 3.3 -	Freqüência relativa média dos fonemas analisados.....	31

Tabela 3.4 -	Frequência relativa média das vogais orais e nasais, analisadas separadamente dentro do subconjunto das vogais..	33
Tabela 3.5 -	Frequência relativa média dos fonemas, levando em consideração o padrão silábico em que o fonema se encontra.	45
Tabela 3.6 -	Frequências relativas médias dos padrões silábicos do português, independentemente dos fonemas em que se encontram.....	55
Tabela 3.7 -	Frequência relativa média das vogais versus tonicidade da sílaba.....	59
Tabela 3.8 -	Frequência relativa média das semivogais versus tonicidade da sílaba.....	61
Tabela 3.9 -	Frequência relativa média das consoantes nasais versus tonicidade da sílaba.....	61
Tabela 3.10 -	Frequência relativa média das consoantes oclusivas versus tonicidade da sílaba.....	62
Tabela 3.11	Frequência relativa média das consoantes constritivas versus tonicidade da sílaba.....	63
Tabela 3.12 -	Frequência relativa média dos padrões silábicos levando em conta a tonicidade da sílaba em que se encontram.....	66
Tabela 3.13 -	Frequência de monossílabos, dissílabos, trissílabos e polissílabos em vocábulos fonéticos.....	69
Tabela 4.1 -	$\epsilon_{(n)}$ conseguidos na amostra de Alcaim <i>et al.</i> (1992:28).....	74
Tabela 4.2 -	$\epsilon_{(n)}$ conseguidos em nossa amostra.....	74
Tabela 4.3 -	Valores de qui-quadrado obtidos por Alcaim <i>et al.</i> (1992) ao lado daqueles obtidos por nós após a manipulação dos fonemas.....	78

LISTA DE FIGURAS

Fig. 3.1 -	Gráfico da frequência de vogais, semivogais e consoantes nos <i>corpora</i> analisados.....	32
Fig. 3.2 -	Características da enunciação de uma sílaba completa.....	41
Fig. 3.3 -	Gráfico mostrando o percentual de cada padrão silábico.....	47
Fig. 3.4 -	Gráfico do percentual de cada vogal somente no padrão CV.....	47
Fig. 3.5 -	Gráfico do percentual de cada vogal somente no padrão CVC...	48
Fig. 3.6 -	Gráfico do percentual de C+/r/ e C+/l/ nos padrões silábicos CCV, CCVC, CCVCC.....	49
Fig. 3.7 -	Gráfico do percentual de cada vogal somente no padrão CCV...	50
Fig. 3.8 -	Gráfico do percentual de cada vogal somente no padrão V.....	51
Fig. 3.9 -	Gráfico do percentual de cada vogal, somente no padrão VC.....	51
Fig. 3.10 -	Gráfico do percentual das consoantes na posição de travamento silábico no padrão VC.....	52
Fig. 3.11 -	Percentual do padrão de sílabas livres tônicas e não-tônicas.....	65
Fig. 3.12 -	Percentual do padrão de sílabas travadas tônicas e não-tônicas..	65
Fig. 3.13 -	Percentual de ocorrência de monossílabos e dissílabos em vocábulos morfológicos.....	68
Fig. 3.14 -	Percentual de ocorrência de monossílabos e dissílabos em vocábulos fonéticos.....	68

LISTA DE QUADROS

Quadro 3.1 -	Freqüências relativas das vogais orais.....	34
Quadro 3.2 -	Freqüências relativas das vogais nasais.....	35
Quadro 3.3 -	Freqüências relativas das semivogais.....	36
Quadro 3.4 -	Freqüências relativas das consoantes nasais.....	37
Quadro 3.5 -	Freqüências relativas das consoantes oclusivas.....	38
Quadro 3.6 -	Freqüências relativas das consoantes constritivas fricativas lábio-dentais, dental-alveolares, palato-alveolares e velar.....	39
Quadro 3.7 -	Freqüências relativas das consoantes constritivas vibrante e laterais.....	40
Quadro 3.8 -	Número de sílabas emitidas por cada informante em cada padrão silábico.....	53
Quadro 3.9	Freqüência relativa média de ocorrência de vocábulos monossílabos, dissílabos, trissílabos e polissílabos.....	67

RESUMO

Frases foneticamente balanceadas são necessárias para a avaliação de técnicas de processamento de voz, assim sendo, elaboramos neste trabalho 20 listas de frases foneticamente balanceadas. Para a elaboração dessas frases, inicialmente, determinamos a estatística de ocorrência dos fonemas do português falado na capital de Santa Catarina (Florianópolis). Através dessa estatística, pudemos verificar a frequência relativa média dos 35 fonemas relacionados nesta pesquisa, assim como, a frequência dos padrões silábicos do português, das sílabas tônicas e não-tônicas e dos vocábulos monossílabos, dissílabos, trissílabos e polissílabos. Observamos, ainda, que certas características, recorrentes no português falado em Florianópolis, dão indícios claros de que são características que podem ser generalizadas para o do português falado no Brasil. Uma delas é o número elevado de ocorrência de vocábulos monossílabos e dissílabos em vocábulos fonológicos, fazendo com que a frequência de sílabas tônicas e não-tônicas fiquem bastante próximas. Nesse trabalho também observamos que características consideradas categóricas no português falado no Brasil foram estatisticamente comprovadas, como a maior frequência do fonema /a/.

ABSTRACT

Phonetically balanced sentences are using to evaluate and test the voice quality in the speech coding system. 20 sentences-blocks were constructed for this purpose. For the elaboration of the sentences, we first statistically determined the occurrence of the Portuguese phonemes spoken in the capital of Santa Catarina (Florianópolis). On this way, we could check the average relative frequency of the 35 phonemes in this study, as well as the frequency of the Portuguese syllabic patterns, of the stressed and unstressed syllable, and the monosyllabic, disyllabic, trisyllabic, polysyllabic words. We verified that certain characteristics in the Portuguese spoken in Florianópolis furnish clear clues to those characteristics that can be generalized to the Portuguese spoken in Brazil. One of these is the large number of occurrence of monosyllabic and disyllabic words which result in a very close frequency of stressed and unstressed syllables. We also observed, in this work, that characteristics considered categorical in the Portuguese spoken in Brazil are statistically proven, such as the /a/ phoneme being the most frequent.

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO GERAL

Com o avanço da informática e o aparecimento das atuais ferramentas estatísticas (*softwares*), muitas áreas passaram a desempenhar melhor seu papel, buscando, nos recursos estatísticos, legitimidade para seus dados.

Uma das áreas “afetadas” por este avanço tem sido a Lingüística, que, através desses novos “*softwares*,” pôde descrever, analisar e avaliar com maior grau de confiança os fatos da língua.

Dentro dessa nova era da Lingüística surgiram novos campos de aplicação de seus resultados, levando a uma nova e bastante saudável possibilidade de trabalho: a interdisciplinaridade com áreas que necessitem de apoio lingüístico como, por exemplo, a área de processamento de voz. Hoje, através da interdisciplinaridade, pode-se aliar a necessidade desses pesquisadores com o conhecimento dos lingüistas, e isto traz inúmeras evoluções nesses dois campos.

Existe uma preocupação geral dos especialistas que trabalham na área de codificação de voz com os sons da voz, ou seja, da fala (fonética). No entanto devido às diversas realizações que se pode ter para um mesmo fonema de uma língua, o ajuste das técnicas de codificação de voz fica extremamente dificultado.

Na dissertação de mestrado de Speranzini (1991: 44) pode-se verificar esta preocupação quando ele cita que:

“O melhor conjunto de sinais de excitação para o CEA¹ consiste na composição de um sinal genérico que contenha todas as variações possíveis dos sinais de voz. Porém, como a quantidade de sons, mesmo em uma única língua, é quase ilimitada, não é possível a obtenção de um “codebook²” composto por este tipo de sinal genérico que seja viável para uma aplicação prática. Para contornar este problema, existem formas alternativas de sinais que podem representar, convenientemente, uma aproximação deste tipo de sinal.”

Assim, pensamos que a elaboração de *corpora* representativos de uma determinada língua, sobre os quais seriam testadas as diversas técnicas de codificação de voz, deve ser feita não se levando em consideração as variações fonéticas regionais, pois, dessa forma, teremos *corpora* de frases foneticamente balanceadas que poderão ser aplicadas em qualquer parte do país. A partir desses *corpora*, testa-se o codificador, isto é, diversos locutores (homens, mulheres e crianças, de diferentes regiões, etc) produzem aqueles *corpora* e o codificador é, então, avaliado.

De maneira geral, os codificadores de voz tentam reproduzir as principais características, a nível de sistema (utilizando filtros digitais), do aparelho fonador humano, assim, não deveria haver diferenças entre os diversos codificadores para os vários idiomas. No entanto, um codificador universal, com alta qualidade na síntese de voz, teria uma estrutura muito complexa, dada a diversidade de fones encontrados. Os pesquisadores da área buscam, então, simplificar essas estruturas, particularizando a língua a ser codificada e as variações fonéticas observadas (Wang & Gersho, 1989).

No Brasil, as técnicas utilizadas para os codificadores de voz são, basicamente, as mesmas usadas para o inglês ou francês. Avalia-se, dessa forma, o comportamento dessas técnicas de codificação aplicadas para o Português do Brasil.

¹ CEA - Codificação da Excitação com Filtragem Adaptável.

² Codebook - Dicionário de Excitação.

Diversos trabalhos foram realizados sobre o sistema fonológico do português (Delgado-Martins, 1975; Pardal, 1989; Mateus *et al.*, 1990), e do francês (Chavasse, 1948; Haton & Lamotte, 1971; Szklarczyk, 1961), mas não temos conhecimento de nenhum trabalho de análise estatística de fonemas, como o que nos propomos a realizar.

Trabalhos que necessitaram de estudos estatísticos para obter a representatividade dos dados a serem avaliados, como Fernandes (1992) e Speranzini (1991), tiveram seus estudos apoiados sobre *corpora* de frases baseadas em uma estatística de fonemas que levava em conta somente a intuição do sujeito falante da língua.

Hoje, porém, já são encontrados, na literatura, trabalhos de pesquisa para a elaboração de frases foneticamente balanceadas para o Português do Brasil (Alcaim *et al.*, 1992), e, também, para a língua francesa (Combescure, 1981) e para a língua inglesa (Huggins & Nickerson, 1985). No entanto, esses trabalhos foram feitos por engenheiros assessorados por lingüistas. Daí, que o máximo estabelecido através deles foi a frequência relativa média dos fones ou fonemas. Mas, apesar disso, essas pesquisas são de grande importância para a avaliação de nossos resultados. Assim, utilizaremos como base para nossas propostas, os dados coletados em Alcaim *et al.* (1992), por já trabalhar com o Português do Brasil e em Combescure (1981), por ser um dos precursores na elaboração de frases foneticamente balanceadas.

Partindo do pressuposto que o trabalho ora desenvolvido terá aplicação imediata em estudos de processamento de voz, temos, como primeiro objetivo, o levantamento estatístico dos fonemas do português falado na capital de Santa Catarina, visando à elaboração de frases foneticamente balanceadas³. Para que isso ocorra, é necessário que os *corpora* elaborados representem o mais próximo

³ O termo “foneticamente” relaciona-se aos fonemas da língua e não à fonética.

possível o que ocorre no português falado no Brasil, possibilitando, desta forma, que as pesquisas em Processamento de Voz tenham sua eficácia aumentada na avaliação de seus resultados.

Sabemos que os fonemas operam em vários níveis: no nível do som, da palavra e do enunciado. No primeiro caso, a fonologia estuda os fonemas e sua estrutura, no segundo caso, estuda não só a distribuição dos fonemas e suas condições de realização, mas também aquelas entidades que se superpõem aos fonemas na unidade mórfica, isto é, o acento, o tom e a quantidade; no terceiro caso, estuda as unidades que dão real estatuto ao enunciado intonação e as pausas (ou junturas) (Borba, 1991: 135).

Assim, como um segundo objetivo, temos a apresentação de estudos estatísticos nos níveis da palavra e do enunciado, ou seja, apresentaremos os padrões silábicos mais correntes no português, a estatística das sílabas tônicas e não-tônicas e a frequência de vocábulos monossílabos, dissílabos, trissílabos e polissílabos. Contamos também com as estatísticas de junturas e elisões mais recorrentes no português falado em Florianópolis. Por meio dessas estatísticas, analisaremos o comportamento dos 35 fonemas pesquisados em relação aos pontos acima citados.

Para que os desenvolvimentos e resultados deste trabalho possam ser explorados de forma plena, resolvemos dividir a apresentação em duas partes, a primeira, uma pesquisa descritiva quantitativa e a segunda, uma pesquisa experimental na qual um experimento, sob controle, será observado.

Dentro da pesquisa descritiva quantitativa, observaremos como se comporta a língua portuguesa falada na capital de Santa Catarina (Florianópolis). Nessa primeira parte, trabalharemos não só a nível segmental como também supra-segmental, abordando os padrões silábicos do português, a tonicidade da sílaba e o número de sílabas de cada palavra.

Na pesquisa experimental, utilizaremos os dados coletados na pesquisa quantitativa para a elaboração de frases foneticamente balanceadas. Para elaborar tais *corpora*, é necessária a manipulação dos segmentos (fonemas) de modo a alcançar nossos objetivos. Esses objetivos serão alcançados quando o valor da frequência relativa observada (encontrada nas frases criadas para tal) estiver bastante próximo do valor da frequência relativa esperada (encontrada pela pesquisa quantitativa).

Através de fundamentos estatísticos de tomada de decisão, como, por exemplo, o teste estatístico do qui-quadrado, verificaremos esta aproximação, estabelecendo um limite de valor para o qui-quadrado que nos leve a uma margem de erro aceitável.

No Capítulo 2, descrevemos a metodologia utilizada para a coleta e codificação dos dados, juntamente com a apresentação de todo o aparato estatístico usado para a validação dos resultados alcançados.

No Capítulo 3, apresentamos a pesquisa descritiva quantitativa do português falado em Florianópolis, e nela estudaremos o comportamento estatísticos dos fonemas⁴, relacionando-os aos diversos padrões silábicos do português, às sílabas tônicas e não-tônicas, verificando, também, a frequência de vocábulos monossílabos, dissílabos, trissílabos e polissílabos.

No Capítulo 4, é apresentada a pesquisa experimental com manipulação de fonemas⁵ para elaboração de frases foneticamente balanceadas. Neste capítulo, apresentaremos a determinação dos parâmetros estatísticos referentes ao nosso trabalho, assim como, os *corpora* de frases foneticamente balanceadas.

⁴ O conceito de fonema adotado para este estudo é semelhante ao adotado pelo estruturalismo clássico, porém não foram considerados fenômenos como, por exemplo, de neutralização e arquifonemas.

⁵ Apesar de não estarmos necessariamente no nível mais abstrato, recorreremos a esta nomenclatura, já que, eliminando de nossos *corpora* as variações regionais, a nomenclatura “fone” seria demasiadamente concreta para o presente estudo.

No Capítulo 5, apresentamos as conclusões finais deste trabalho e sugestões para trabalhos futuros.

No Apêndice 1, apresentamos uma descrição sucinta do Programa Computacional utilizado para a análise estatística dos fonemas.

No Apêndice 2, são apresentados exemplos das codificações dos dados dos *corpora* do VARSUL nas 1^a, 2^a e 3^a linhas (uma primeira codificação sem o alofone [ʃ] e uma segunda codificação, apresentando este alofone).

No Apêndice 3, são apresentadas as codificações de um bloco de 10 frases foneticamente balanceadas com seu respectivo relatório.

CAPÍTULO 2

METODOLOGIA UTILIZADA

2.1. Introdução

Começamos por lembrar o objetivo desta pesquisa: apresentar uma estatística quantitativa dos fonemas¹ do português falado na capital de Santa Catarina. Esses dados procuram sua representatividade para o português falado no Brasil. Não levamos, portanto, em consideração a realização dos alofones que ocorrem por distribuição complementar, como o caso do /s/ final de sílaba, que, na cidade de Florianópolis, pode ser realizado, nesta posição, como [ʃ].

Agindo desta forma, conseguiremos que nossos dados possam ser comparados estatisticamente aos de outros estados ou de outras regiões de Santa Catarina que estão sendo investigadas no momento.

O objeto de estudo é, então, o português falado na cidade de Florianópolis, e a partir de características recorrentes, extraídas do desempenho lingüístico dos falantes (nos níveis segmental e supra-segmental) na sua fala semi-distensa, teremos uma noção da sistematicidade da língua, para os critérios aqui analisados (recorrência de fonemas, de padrões silábicos, de sílabas tônicas e não-tônicas e de vocábulos monossílabos, dissílabos, trissílabos e polissílabos).

¹ Entendemos por fonema o segmento da fala que forma uma classe de alofones previstos por regras. Assim, por exemplo, as vogais nasalizadas serão consideradas fonemas.

Os dados analisados foram extraídos de um banco de dados de, mais ou menos, 24 horas de fala transcrita² de 24 falantes radicados e naturais da cidade de Florianópolis. Este banco de dados pertence a uma pesquisa lingüística que se realiza na Universidade Federal de Santa Catarina, intitulada “Variação Lingüística da Região Sul do Brasil - Censo” (VARISUL).

O Projeto VARISUL constitui-se de um banco de dados formado por entrevistas coletadas em Santa Catarina (Florianópolis, Blumenau, Chapecó e Lages), Paraná (Curitiba, Londrina, Irati e Pato Branco) e Rio Grande do Sul (Porto Alegre, Flores da Cunha, Panambi e São Borja). Foi criado, especificamente, para o VARISUL um *software*, constituído de um Editor de Texto e de um Interpretador, para codificação, análise, interpretação e quantificação dos dados.

Estas entrevistas foram todas transcritas, segundo um sistema de transcrição específico, em três linhas, transcrevendo-se, na primeira linha (transcrição ortográfica), a sintaxe real da fala do entrevistado; na segunda, registrando-se as variações fonéticas e na terceira, a classificação gramatical de cada vocábulo, com acréscimo de marcações, por exemplo, de velocidade da fala.

A base de investigação são os *corpora* coletados e já transcritos pelo Projeto VARISUL, sendo, porém, estabelecido para esta pesquisa a utilização dos dados de 20 informantes, escolhidos de forma aleatória, não se considerando os fatores sociolingüísticos (escolaridade, idade, sexo), levados em conta quando da coleta dos dados pelo VARISUL. Destacamos, porém, a legitimidade dos dados quanto ao local de coleta (Florianópolis), a ambos os sexos, ao extrato de escolaridade entre primário e colegial e da faixa etária de mais de 25 anos, já que estes foram os critérios selecionados para a coleta de dados pelo Projeto VARISUL.

² Estes dados foram transcritos por uma equipe de bolsistas de Iniciação e Aperfeiçoamento Científicos, da qual fizemos parte, equipe esta que integra o Projeto VARISUL.

Este número de informantes foi assim considerado para que pudéssemos comparar estes resultados com aqueles conseguidos em Alcaim *et al.* (1992), já que seus resultados se baseavam em *corpora* de 10 informantes, com um total de, mais ou menos, 10.000 fonemas. Desta maneira dobramos o número de informantes (coletando cerca de 1000 fonemas por informante) e, conseqüentemente, o número de ocorrência de fonemas, conseguindo em nossa pesquisa um total de cerca de 20.000 fonemas.

Através de trabalhos dessa natureza, pode-se, cada vez mais, caminhar na direção de um aprimoramento quanto à forma de codificação, como também da técnica de análise dos dados e, com a utilização exaustiva do programa computacional elaborado para a edição e interpretação dos dados do VARSUL, verificaremos as mudanças que precisam ocorrer para que se tenha uma ferramenta de análise mais aprimorada.

Mesmo sabendo que o objetivo primeiro deste banco de dados não é o de um trabalho como o que estamos realizando, recodificamos alguns *corpora* para obtermos a estatística dos fonemas, dos padrões silábicos e do tamanho das palavras. No entanto, alguns fatos pertinentes, não puderam ser verificados, devido à falta de informações dos dados do VARSUL .

Dentre estes fatos, podemos citar a frequência relativa média de /s/ na primeira posição (aclone) da sílaba CVC, comparado a frequência relativa média de /s/ na mesma posição mas em sílaba CV, ou, mesmo, verificar a frequência relativa média de /s/ na primeira posição (aclone) da sílaba CVC, comparado a frequência relativa média de /s/ na terceira posição (declive) da mesma sílaba, pois não existem marcadores de final de sílaba. Os dados, porém, podem ser recodificados e este fator levado, então, em consideração.

Ressaltamos que nossa codificação foi realizada a partir de sílabas efetivamente emitidas com relação somente ao entrevistado, já que para o entrevistador não foi prevista transcrição pelo VARSUL.

Para que pudéssemos realizar com sucesso estas análises, precisamos, primeiramente, dividir a pesquisa em etapas a serem vencidas. Essas etapas de trabalho compreenderam:

- a) recodificação dos dados do projeto VARSUL ;
- b) quantificação dos dados através do Programa Interpretador;
- c) análise de junturas, elisões e monotongações;
- d) elaboração das tabelas de freqüências relativas referentes a todos os casos analisados;
- e) determinação dos valores de qui-quadrado, tomando como freqüências esperadas aquelas obtidas em Alcaim *et al.* (1992);
- f) determinação dos valores dos desvios-padrão para verificação do coeficiente de dispersão, relacionado a cada caso pesquisado;
- g) elaboração de frases foneticamente balanceadas, tomando por base as frases utilizadas em Alcaim *et al.* (1992), e determinação dos valores de qui-quadrado, após a manipulação dos fonemas;
- h) lista de frases resultantes, com valores de qui-quadrado menores do que aqueles obtidos por Alcaim *et al.* (1992).

Gostaríamos de esclarecer o que para nós vem a ser a expressão “manipulação de fonemas”. Isto significa a substituição de um fonema por outro, levando mesmo à substituição de vocábulos ou, até mesmo, de toda a frase, para se conseguir que as frequências relativas dos fonemas em cada *corpus* de 10 frases, sejam o mais próximas possíveis daquelas obtidas como esperadas (teóricas).

Com relação à metodologia empregada para a codificação dos dados, relacionamos os fonemas pesquisados a símbolos que pudessem ser digitados e interpretados pelo *software* desenvolvido para o Projeto VARSUL . Assim, na Tabela 2.1 apresentamos o quadro de fonemas³, acompanhado de exemplos e dos símbolos usados para codificação destes fonemas no computador (1ª linha).

O balanceamento fonético dos 20 *corpora* compostos de 10 frases cada um é feito levando-se em conta as 10 frases de cada *corpus* e não cada frase separadamente.

³ Apesar de não estarmos pesquisando os fonemas efetivamente no nível mais abstrato, recorreremos a nomenclatura “fonema” e a notação “/·/”, pois assim ficaria mais clara a nossa decisão de eliminar qualquer variante que não pudesse ser estendida a todo o Português do Brasil.

Tabela 2.1

Fonemas pesquisados com suas respectivas simbologias utilizadas para a codificação (1ª linha).

Fonemas	Símbolos	Exemplos
/m/	m	meu - /'mew/ - {mew}
/n/	n	nada - /'nada/ - {nada}
/ɲ/	N	banha - /'bãɲa/ - {bANa}
/r/	r	criança - /kri'ãsa/ - {kri'Asa}
/x/	R	ronca - /'xõka/ - {ROka}
/s/	s	sim- /'sĩ/ - {sI}
/z/	z	Zeca - /'zeka/ - {z&ka}
/ʃ/	x	chá - /'ʃa/ - {xa}
/ʒ/	j	joga - /'ʒoga/ - {jTga}
/f/	f	faca - /'faka/ - {faka}
/v/	v	você - /vo'se/ - {vose}
/k/	h	escolha - /es'koɦa/ - {eskoɦa}
/l/	l	lata - /'lata/ - {lata}
/i/	i	igreja - /i'greʒa/ - {igreja}
/e/	e	elevador - /eleva'dox/ - {elevadoR}
/ɛ/	&	época - /'ɛpoka/ - {&poka}
/a/	a	aquela - /a'kela/ - {ak&la}
/ɔ/	T	roça - /'xõsa/ - {RTsa}
/o/	o	boca - /'boka/ - {boka}
/u/	u	luta - /'luta/ - {luta}
/ĩ/	I	infância - /ĩ'fãsyã/ - {IfAsya}
/ẽ/	E	então - /ẽ'tãw/ - {EtAw}
/ã/	A	anda - /'ãda/ - {Ada}
/õ/	O	ontem - /'õtẽy/ - {OtEy}
/ũ/	U	unha - /'ũɲa/ - {UNa}
/y/	y	dois - /'doys/ - {doys}
/w/	w	meu - /'mew/ - {mew}
/ỹ/	Y	tem - /'tẽy/ - {tEY}
/wĩ/	W	educação - /eduka'sãw/ - {edukasAW}
/p/	p	prata - /'prata/ - {prata}
/b/	b	bala - /'bala/ - {bala}
/t/	t	tendência - /tẽ'dẽsyã/ - {tEdEsya}
/d/	d	dívida - /'divida/ - {divida}
/k/	k	cada - /'kada/ - {kada}
/g/	g	guerra - /'gexa/ - {g&Ra}

Nas Tabelas 2.2 e 2.3, apresentamos os símbolos utilizados no Editor de Textos para codificação das 2ª e 3ª linhas, respectivamente, ou seja, os caracteres que simbolizam o padrão silábico, a tonicidade da sílaba e o tamanho da palavra.

Tabela 2.2

Símbolos correspondentes ao padrão silábico e tonicidade da sílaba (2ª linha).

Padrão Silábico	Sílaba Tônica	Sílaba Não-Tônica	Exemplos
V	a	j	1 aki 2 abb
CV	b	k	1 kaza 2 bbkk
CVC	c	m	1 fis 2 ccc
VC	d	l	1 istadu 2 llbbkk
VCC	e	o	1 awst&ru 2 ooobbkk
CCV	f	n	1 sofri 2 kkfff
CCVC	g	p	1 igwaw 2 jgggg
CVCC	h	q	1 kuRawS 2 kkhhhh
CCVCC	i	r	1 treys 2 iiiii

Tabela 2.3

Símbolos correspondentes ao número de sílabas das palavras (3ª linha)

Tamanho dos vocábulos	Símbolos	Exemplos
monossílabo	a	1 & 2 a 3 a
dissílabo	n	1 poRku 2 ccckk 3 n
trissílabo	s	1 fexadu 2 kbbkk 3 s
polissílabo	j	1 IfoRkadu 2 jmmmbbkk 3 j

Para se estabelecer como devem ser feitas as transcrições dos *corpora* de frases foneticamente balanceadas, precisamos, antes, avaliar, através das estatísticas, como se comportam, em nossos *corpora*, os fenômenos de junturas, elisões e monotongações, para, depois, decidir quais desses fenômenos devem ser considerados, quando da transcrição dos dados.

Não podemos esquecer, porém, que estes critérios devem ser baseados em fatos bastante recorrentes no Português do Brasil, pois só assim poderemos, mais tarde, estabelecer comparações adequadas. Isto foi realizado na etapa de análise de junturas, elisões e monotongações.

Devemos esclarecer, também, que dependemos dos *softwares*, criados para o VARSUL, para a coleta dessas estatísticas. Assim, o programa em questão nos possibilitou a averiguação dos seguintes casos:

- a) elisão do /e/, do vocábulo “que”;
- b) desnazalização da vogal nasal final do vocábulo “com”;
- c) elisão de /a/ em final de palavra;
- d) /e/ em final de palavra, realizado como [e];
- e) /e/ em final de palavra, elidido;
- f) /o/ em final de palavra, realizado como [o];
- g) /o/ em final de palavra, elidido;
- h) desnazalização da vogal nasal final dos verbos na terceira pessoa do plural;
- i) elisão do /x/ final de verbos no infinitivo;
- j) /s/ em final de palavra realizado como [z] em junturas com palavras que iniciam por vogal.
- k) /s/ em final de palavra elidido;

l) monotongação de /ay/, /ey/(/eyr/), /oy/, /ũy/ e /ow/.

A partir das estatísticas de ocorrência dos fenômenos acima (fenômenos observados nos *corpora* transcritos pelo Projeto VARSUL), decidimos transportar esses percentuais para as frases dos *corpora* foneticamente balanceadas. Para tal, devemos observar os seguintes critérios:

a) frequências de ocorrência inferiores a 70% levam a não consideração do respectivo fator;

b) frequências de ocorrência acima de 70% levam a tomar tais fenômenos como categóricos.

Sabemos que o ideal seria transportar as proporções exatamente como elas apareceram nas análises, porém, dado o número limitado de fonemas no conjunto de 10 frases (entre 230 e 330 fonemas), em muitos casos seria impossível fazer tais inferências. Por exemplo, para a elisão do /e/ do vocábulo “que” temos uma frequência de 24,60%, e em muitos dos *corpora* aparecem, apenas, dois ou três destes vocábulos, como, então, eliminar tal fonema na proporção anunciada?

Nas tabelas 2.4 a 2.14, podemos observar as frequências relativas médias de cada fenômeno analisado.

Tabela 2.4
Percentual de apagamento da vogal /a/ em final de palavra

/a/total final de palavra	/a/ não realizado	Exemplo
1132	89	[m̃ɨŋ+ix'mã]
7,86%		

Tabela 2.5

Percentual de realização de [e] final de palavra sem elevação para [i] ou de seu apagamento

/e/ total final de palavra	[e] realizado sem elevação para [i]	Exemplo	/e/ não realizado	Exemplo
910	16	[pox'ke]	113	[d+i'dadi]
1,76%		12,42%		

Tabela 2.6

Percentual de /e/ inicial ou medial átono realizado como [i]

Total de /e/ átono inicial ou medial de palavras	[e] inicial ou medial átono realizado como [i]	Exemplo
2753	161	[mi'ninu]
5,85%		

Tabela 2.7

Percentual de apagamento de /e/ no vocábulo “que”

Total de vocábulo “que”	Apagamento do /e/ final do vocábulo “que”	Exemplo
126	31	['k+ew]
24,60%		

Tabela 2.8

Percentual de realização de [o] final de palavra sem elevação para [u] ou de seu apagamento

/o/ total fim de palavra	[o] realizado sem elevação para [u]	Exemplo	/o/ não realizado	Exemplo
1053	01	['medo]	57	[ko'm+ũ]
0,09%		5,41%		

Tabela 2.9

Percentual de /o/ inicial ou medial átono realizado como [u]

Total de /o/ átono inicial ou medial de palavras	[o] inicial ou medial átono realizado como [u]	Exemplo
2188	109	[pux'ke]
4,98%		

Tabela 2.10

Percentual de transformação da nasal final do vocábulo “com” em vogal oral ou de seu total apagamento

Total de vocábulo “com”	[kõ] realizado com vogal oral	Apagamento da vogal nasal final do vocábulo “com”
49	07	01
	14,29%	14,29%

Tabela 2.11

Percentual de desnasalização da nasal final de verbos na 3ª pessoa do plural

Total de nasais finais em verbos na 3ª pessoa do plural	Desnasalização da vogal final dos verbos na 3ª pessoa do plural	Exemplo
137	30	[‘elis ‘foru]
	21,90%	

Tabela 2.12

Percentual de apagamento de /x/ final de verbos no infinitivo

Total de /x/ em final de verbos no infinitivo	/x/ final em verbos no infinitivo não realizado	Exemplo
98	75	[pa’ra di+‘kaxu]
	76,53%	

Tabela 2.13

Percentual de /s/ final de palavra realizado como [z] ou não realizado.

Total de /s/ final de palavra	/s/ final realizado como [z]	Exemplo	/s/ não realizado	Exemplo
562	104	[may’z+awta]	69	[ses+‘kaxu]
	18,50%		12,28%	

Tabela 2.14
 Percentual de monotongação dos ditongos /ay/, /ey/, /oy/, /üy/, /ow/

monotongação de											
/ay/		/ey/		/oy/		/üy/		/eyr/		/ow/	
dit%	mon%	dit%	mon%	dit%	mon%	dit%	mon%	dit%	mon%	dit%	mon%
106	33	101	16	140	33	128	15	59	46	99	89
/mays/-[mas]		/'peyʃe/-['peʃi]		/'doys/-['dos]		/'müytu/-['mütu]		/'beyra/-['bera]		/'powko/-['poku]	
31,13%		15,84%		23,57%		11,72%		77,97%		89,90%	

A partir dos resultados mostrados nas tabelas acima e dos critérios anteriormente estabelecidos, consideraremos como fenômenos categóricos:

- a) o apagamento do fonema /x/ final dos verbos no infinitivo;
- b) a monotongação do ditongo /ey/ seguido do fonema /r/;
- c) a monotongação do ditongo /ow/;
- d) /e/ final de palavra realizado como [i];
- e) /o/ final de palavra realizado como [u].

Outra opção feita, foi quanto à vocalização do /l/ na posição final de sílaba (declive), transformando-se na semivogal [w], processo este já estabelecido no português falado na capital de Santa Catarina (100% de vocalização para os informantes de Florianópolis) e quase totalmente estabelecido nas outras regiões do Brasil. Câmara (1986.a) apresenta a vocalização do /l/ posvocálico como um dos onze ditongos decrescentes listados para o Português do Brasil (exemplo: “sol” - [ˈsɔw]).

2.2. Ferramentas Estatísticas

Estatística é uma “*metodologia desenvolvida para a coleta, classificação, apresentação, análise e interpretação dos dados para tomada de decisões.*” (Toledo, 1978: 10). É, justamente, esta metodologia que devemos usar neste trabalho, pois caso seja observado um certo padrão de regularidade nos resultados de nosso experimento, provavelmente, poderemos inferir que esse padrão será observado numa amostra maior e, mesmo, em todo nosso universo populacional. Ou seja, se verificarmos a comprovação de uma característica por meio de testes estatísticos adequados, pode-se fazer a generalização dessa característica para todas as categorias de fenômenos semelhantes.

Assim, utilizamos para a nossa análise estatística, testes de inferência estatística como: o desvio-padrão e o teste do qui-quadrado. No entanto, para podermos usá-los de forma satisfatória, precisamos entender bem esses dois conceitos.

Primeiramente, apresentamos o desvio-padrão, que é uma medida de dispersão, servindo para verificar o quanto os dados coletados variam em torno da média (coeficiente de dispersão). A expressão matemática para determinação do desvio-padrão, representado por σ , é a seguinte:

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (f_x(i) - \bar{f}_x)^2} \quad (2.1)$$

Para: $x = 1, 2, \dots, n$ (x referencia cada fonema)

onde:

σ_x é o desvio padrão da frequência média do fonema x ;

N é o número total de informantes;

$f_x(i)$ é a frequência relativa média do i -ésimo informante referente ao fonema “ x ”;

\bar{f}_x é a frequência relativa média do fonema x .

Obtemos, o coeficiente de dispersão ou dispersão relativa, através da divisão do desvio-padrão pela frequência relativa média, multiplicado por 100, para se exprimir em porcentagem.

$$C_x = \frac{\sigma_x}{\bar{f}_x} \cdot 100 \quad (2.2)$$

onde:

C_x é o coeficiente de dispersão;

σ_x é o desvio padrão da frequência relativa média do fonema x ;

\bar{f}_x é a frequência relativa média do fonema x .

O outro conceito estatístico aplicado neste trabalho, o teste do qui-quadrado, é utilizado para se fazer comparações entre frequências. Ele “*ocupa-se essencialmente com a distinção entre frequências esperadas e frequências obtidas (observadas)*”. (Levin, 1987:195).

Para utilizá-lo, levantamos duas hipóteses:

- i) *hipótese nula: a frequência relativa de ocorrência dos fonemas esperada (teórica) é a mesma da frequência relativa de ocorrência dos fonemas observada nos corpora;*
- ii) *hipótese experimental ou alternativa: a frequência relativa de ocorrência dos fonemas esperada difere da observada.*

“No caso de as diferenças entre as frequências obtidas e esperadas serem suficientemente grandes é que rejeitamos a hipótese nula e decidimos pela afirmação de que existe uma diferença real na população.” (Levin,1987:195).

Nossa questão é a mesma apresentada em Combescure (1981):

“Sendo dadas” 35 “classes, tendo como frequências de ocorrência F_i , as frequências observadas no corpus, f_i , serão representativas daquelas obtidas sobre a base de repartição fonológica teórica escolhida?”

Ou seja, deveremos verificar a possibilidade de rejeição da *hipótese nula* através do valor de qui-quadrado.

A expressão matemática para a determinação do valor de qui-quadrado é a seguinte:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^n \left[\frac{(f_o(i) - f_e(i))^2}{f_e(i)} \right] \quad (2.3)$$

onde:

χ^2 é o qui-quadrado;

$f_e(i)$ é a frequência de ocorrência esperada;

$f_o(i)$ é a frequência de ocorrência observada;

n é o número de fonemas ou de classes.

Para a interpretação do valor de qui-quadrado, precisamos ainda determinar o número de graus de liberdade adequado, ou seja, empregando a expressão

abaixo, obtemos o grau de liberdade (liberdade de variação em um conjunto de escores):

$$g1 = (k - 1) \quad (2.4)$$

onde:

$g1$ é o grau de liberdade;

k é o número de linhas da tabela de freqüências;

Sabemos, então, que, normalmente, o que se quer saber é se as freqüências observadas diferem significativamente das esperadas (teóricas). Assim, quando o valor de qui-quadrado for igual a zero, isto indica que as freqüências teóricas e observadas concordam exatamente, enquanto que quando o valor de qui-quadrado é maior do que zero, isso não ocorre. (Spiegel, (1977: 332) e Rudio, (1990: 86)).

Dessa maneira, “se para a hipótese H_0 (hipótese nula) o valor de qui-quadrado calculado for maior do que alguns valores críticos ($\chi^2_{0,95}$ ou $\chi^2_{0,99}$, que são valores críticos nos níveis de significância de 0,05 e 0,01 respectivamente) concluir-se-á que as freqüências observadas diferem, de modo significativo, das esperadas e rejeitar-se-á H_0 no nível de significância correspondente. No caso contrário, dever-se-á aceitá-la ou, pelo menos, não a rejeitar (Spiegel, 1977: 333).”

Devemos assinalar no entanto, com suspeita, valores de qui-quadrado muito próximos de zero, pois é raro as freqüências observadas concordarem exatamente com as esperadas. Para examinarmos essas situações, devemos determinar se o valor do qui-quadrado calculado é menor do que $\chi^2_{0,05}$ ($P[\chi^2_{\text{obtido}} \leq \chi^2_{\text{crítico}}] = 0,05$) ou do que $\chi^2_{0,01}$ ($P[\chi^2_{\text{obtido}} \leq \chi^2_{\text{crítico}}] = 0,01$) em cujos casos devemos decidir que a concordância das freqüências é muito boa nos níveis de significância 0,05 e 0,01, respectivamente.

Nível de significância é a probabilidade máxima que se tem de correr o risco de um erro. Se queremos um nível de significância para o qui-quadrado de 0,05, isto quer dizer que temos:

- 5% de risco de erro no planejamento da hipótese;
- grau de confiança (complemento da significância) de acerto de 95%.

Assim, esperamos ter esclarecido um pouco melhor esses conceitos estatísticos, para que fique clara a razão de suas utilizações neste trabalho. Muitos trabalhos na área de lingüística já se utilizaram destes conceitos para embasamento e análise de seus dados.

Como exemplo, podemos citar: Moraes & Leite(1992), que se utilizam do desvio-padrão para verificar se a dispersão de seus resultados, quanto ao ritmo básico da língua portuguesa ser silábico ou acentual, é ou não significativa e Nepomuceno (1990) que se utiliza do teste do qui-quadrado para verificar a influência da alfabetização nos níveis mais baixos do processamento da fala, entre sujeitos não-alfabetizados, semi-alfabetizados e alfabetizados.

CAPÍTULO 3

PESQUISA QUANTITATIVA DOS FONEMAS DO PORTUGUÊS FALADO EM SANTA CATARINA

3.1. Introdução

Este capítulo tem como objetivo, relacionar os fonemas que serão pesquisados estatisticamente, descrevendo, também, o comportamento estatístico dos padrões silábicos do Português do Brasil, das sílabas tônica e não-tônica e dos vocábulos monossílabos, dissílabos, trissílabos e polissílabos.

Nesta estatística, observaremos fatos lingüísticos, referentes a estes temas, registrados em compêndios de Lingüística e de Gramática e outros que nos são postulados pela intuição como sujeito falante.

São eles:

- 1) a vogal central baixa /a/ é a mais freqüente;
- 2) o padrão silábico CV é o mais utilizado no português;
- 3) o número de fonemas orais em um sistema fonológico é, em geral, maior do que o de fonemas nasais;
- 4) as sílabas fechadas ou travadas são menos freqüentes;
- 5) os fonemas consonânticos /r/ e /l/ apresentam suas maiores freqüências no conjunto de padrões silábicos CCV, CCVC e CCVCC;
- 6) as vogais abertas /ε/ e /ɔ/ e as nasais são mais freqüentes em sílabas tônicas;

7) o número de sílabas não-tônicas deve ser maior do que o de sílabas tônicas, já que temos em um vocábulo fonológico, apenas uma sílaba com o acento principal, que a destaca das demais sílabas;

8) o número de palavras monossílabas e dissílabas é maior do que o de trissílabas e polissílabas, isto devido à grande quantidade de artigos, conjunções e preposições que são em sua maioria vocábulos monossílabos ou dissílabos.

3.2. Fonemas Pesquisados

Como uma das aplicações destes dados é a elaboração de frases foneticamente balanceadas para avaliação de codificadores de voz, elaboramos a estatística dos fonemas, eliminando, porém, as variantes regionais, como, por exemplo, [tʃ], [dʒ], [ʃ], [ʒ], para que pudéssemos utilizar esta estatística na obtenção de *corpora* de frases foneticamente balanceadas a nível de Brasil.

Apesar de decidirmos não apresentar os alofones [ʃ] e [ʒ], fizemos, paralelamente, uma pesquisa, separando estes dois fones (cf. Alcaim *et al.* (1992)), observando a frequência relativa média de [ʃ] e de [ʒ] em final de sílaba, para que pudéssemos comparar nossas estatísticas com aquelas apresentadas por Alcaim *et al.* (1992). Na Tabela 3.1, podemos constatar que a frequência relativa média apresentada por Alcaim *et al.* (1992), para os fones [s], [z], [ʃ] e [ʒ], é, praticamente, a mesma obtida em nossos *corpora*, sendo que esta adaptação só foi possível, porque a codificação do VARSUL fazia menção a este tipo de realização:

Exemplo:

1 os rapazes...

2 \$ 0 (\$ representa o fone [ʃ] na codificação do VARSUL)

Tabela 3.1

Frequência relativa média dos fones [s], [z], [ʃ] e [ʒ], comparadas às frequências apresentadas em Alcaim *et al.* (1992).

Fones	Freq. Rel. (Alcaim <i>et al.</i> , 1992)	Frequência Relativa
[s]	4,18	4,12
[z]	1,81	1,19
[ʃ]	2,12	1,78
[ʒ]	1,32	1,14

Optamos em apresentar somente o fonema construtivo fricativo velar [x], já que a sua realização não se dá em distribuição complementar, ou melhor, na capital de Santa Catarina, esse fonema em qualquer posição silábica (aclive ou declive) é realizado como [x]. Desta forma, a quantificação desse fonema não implicará em problemas para comparações futuras, sendo necessário apenas uma readaptação dos dados coletados, o que já não é possível no caso anteriormente levantado.

Outra opção feita foi quanto à não diferenciação de vogais pretônicas, postônicas ou finais, ou seja, cada vogal terá uma única representação, independentemente de sua posição na palavra.

Assim verificaremos a frequência relativa média dos 35 fonemas do português, ou seja, 23 fonemas assilábicos¹ (consonânticos) e 12 fonemas silábicos² (vocálicos), obtendo, assim, uma estatísticas dos fonemas não só a nível de Florianópolis, mas também a nível de Brasil.

Os 35 fonemas³ pesquisados foram:

Vogais orais:

- /a/ - vogal oral central baixa não-arredondada;
- /e/ - vogal oral anterior média fechada, não-arredondada;
- /i/ - vogal oral anterior alta não-arredondada;
- /o/ - vogal oral posterior média fechada, arredondada;
- /u/ - vogal oral posterior alta, arredondada;
- /ɛ/ - vogal oral anterior média aberta, não-arredondada;
- /ɔ/ - vogal oral posterior média aberta, arredondada.

Vogais Nasais:

- /ã/ - vogal nasal central baixa não-arredondada;
- /ẽ/ - vogal nasal anterior média não-arredondada;
- /ĩ/ - vogal nasal anterior alta não-arredondada;
- /õ/ - vogal nasal posterior média arredondada;
- /ũ/ - vogal nasal posterior alta arredondada.

Semivogais:

- /w/ - semivogal oral lábio-velar;
- /y/ - semivogal oral palatal.
- /w̃/ - semivogal nasal lábio-velar;
- /ỹ/- semivogal nasal palatal.

¹ Localizam-se numa das margens da sílaba (active ou declive).

² Localizam-se no centro da sílaba.

³ Lembramos novamente que apesar de não estarmos pesquisando os fonemas efetivamente no nível mais abstrato, recorreremos a nomenclatura “fonema” e a notação “/·/”, pois assim ficaria mais clara a nossa decisão de eliminar qualquer variante que não pudesse ser estendida a todo o Português do Brasil.

Consoantes nasais:

/m/ - bilabial;

/n/ - dental-alveolar;

/ɲ/ - palatal.

Consoantes oclusivas:

/p/ - bilabial surda;

/b/ - bilabial sonora;

/t/ - dental-alveolar surda;

/d/ - dental-alveolar sonora;

/k/ - velar surda;

/g/ - velar sonora.

Consoantes constrictivas:**a) Fricativas:**

/f/ - labiodental surda;

/v/ - labiodental sonora;

/s/ - dental-alveolar surda;

/z/ - dental-alveolar sonora;

/ʃ/ - palato-alveolar surda;

/ʒ/ - palato-alveolar sonora;

/x/ - velar.

b) Vibrante:

/r/ - dental alveolar simples.

c) Laterais:

/l/ - dental-alveolar;

/ʎ/ - palatal.

O número de ocorrências de cada fonema para cada informante, juntamente com o número total de fonemas por informante e o total de fonemas computados nos 20 *corpora* são apresentados na Tabela 3.2.

Tabela 3.2
Número de ocorrências de fonemas por informante.

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
/a/	130	163	151	172	91	110	99	103	136	138
/e/	29	19	64	77	40	64	57	57	66	63
/i/	70	53	103	87	82	89	108	77	121	107
/o/	35	25	22	41	38	38	31	28	27	31
/u/	67	53	50	61	82	69	95	62	90	87
/ã/	21	29	24	15	31	23	22	28	39	27
/ẽ/	26	15	30	13	11	13	12	19	19	27
/ĩ/	15	47	15	12	19	13	09	10	15	21
/õ/	05	05	03	12	06	08	09	03	07	06
/ũ/	07	13	11	13	06	10	12	06	20	07
/y/	29	32	23	35	34	30	34	36	46	40
/w/	24	31	31	48	32	49	39	43	36	38
/ỹ/	03	05	10	01	01	04	08	09	07	03
/wĩ/	06	14	15	04	12	11	01	10	16	09
/ɛ/	28	21	38	29	25	27	21	10	16	13
/ɔ/	10	04	12	04	13	07	07	19	08	07
/p/	29	26	33	31	15	22	23	28	36	21
/b/	10	15	06	10	10	07	03	06	23	13
/t/	39	57	45	45	69	52	49	41	59	70
/d/	50	37	61	79	39	56	47	32	54	64
/k/	53	48	49	45	35	34	39	40	36	25
/g/	03	12	03	18	05	13	24	06	04	08
/f/	16	09	03	16	09	16	11	21	22	13
/v/	15	11	19	17	09	18	07	18	23	26
/s/	61	49	88	51	69	71	61	52	80	79
/z/	14	13	15	19	16	21	16	21	16	15
/r/	36	26	25	41	32	36	52	27	52	35
/x/	06	21	20	42	16	15	19	21	18	12
/m/	35	21	39	23	36	29	41	39	43	37
/n/	28	31	42	35	36	39	36	30	29	21
/ɲ/	06	23	04	08	07	02	08	04	16	13
/l/	13	10	20	25	20	12	22	17	15	26
/ʎ/	05	01	03	02	04	06	01	02	13	06
/ʃ/	01	03	03	01	01	01	03	02	0	01
/ʒ/	10	12	12	06	05	11	07	04	08	13
Total	926	935	1067	1033	943	1011	1024	912	1193	1110

(...continuação da Tabela 3.2)

	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	Total
/a/	127	109	137	167	128	135	117	159	152	153	2677
/e/	75	59	58	68	55	56	53	41	45	39	1085
/i/	98	82	71	102	74	102	94	99	83	65	1767
/o/	39	27	17	40	21	19	36	34	19	36	604
/u/	77	59	70	45	74	64	52	64	62	69	1352
/ã/	29	25	20	16	16	11	20	29	10	32	467
/ẽ/	23	19	17	04	18	16	08	23	15	25	353
/ĩ/	13	05	26	23	21	16	20	37	11	22	370
/õ/	05	06	05	05	08	02	02	04	0	06	107
/ũ/	08	07	14	10	11	07	07	09	05	18	201
/y/	24	28	37	36	21	23	26	30	32	40	636
/w/	39	27	29	41	32	32	21	32	26	23	673
/ÿ/	03	06	06	06	01	0	09	02	04	05	93
/w̃/	17	11	08	07	05	06	06	10	03	04	175
/ɛ/	23	22	41	28	18	11	46	23	20	17	477
/ɔ/	10	15	09	10	09	11	06	06	12	08	187
/p/	33	26	26	29	32	31	22	29	16	28	536
/b/	06	12	09	03	03	04	04	15	11	08	178
/t/	64	55	62	42	55	63	41	48	45	54	1055
/d/	54	35	41	38	48	37	55	48	46	41	962
/k/	40	36	22	46	33	32	40	55	36	56	800
/g/	09	10	11	05	04	14	04	09	10	06	178
/f/	15	10	09	11	07	13	09	20	11	21	262
/v/	19	17	04	23	12	16	15	15	23	14	321
/s/	77	77	51	42	73	66	43	58	52	58	1258
/z/	13	19	16	08	15	17	15	14	15	12	310
/r/	43	40	56	60	50	55	37	44	31	36	814
/x/	30	12	20	17	06	10	07	08	14	10	324
/m/	23	24	33	53	35	33	41	55	30	38	708
/n/	30	48	29	26	30	32	27	26	39	30	645
/ɲ/	06	05	13	16	14	05	09	14	05	16	194
/l/	28	17	31	30	17	20	29	19	19	13	403
/k/	02	05	02	01	05	0	04	01	08	01	72
/ʃ/	02	01	02	05	05	0	02	04	04	01	42
/z/	06	06	02	03	07	08	05	18	09	09	161
Total	1090	945	990	1052	962	962	912	1090	916	1005	20178

Na Tabela 3.3, podemos verificar a frequência relativa média de todos os fonemas listados para a pesquisa descritiva quantitativa.

Tabela 3.3
Frequência relativa média dos fonemas analisados.

Fonemas	Frequência Relativa Média (%)
/a/	13,26
/ã/	8,76
/u/	6,70
/s/	6,24
/e/	5,39
/v/	5,23
/d/	4,77
/r/	4,03
/k/	3,97
/m/	3,51
/n/	3,20
/o/	2,99
/y/	2,69
/p/	2,66
/w/	2,47
/ε/	2,36
/ã/	2,31
/l/	2,00
/ũ/	1,83
/ẽ/	1,75
/x/	1,61
/v/	1,59
/z/	1,54
/f/	1,29
/ũ/	1,00
/ɔ/	0,93
/p/	0,92
/b/	0,88
/g/	0,88
/w/	0,87
/ʒ/	0,80
/õ/	0,53
/ỹ/	0,47
/ʎ/	0,36
/ʃ/	0,21

3.2.1. Comportamento estatístico dos fonemas pesquisados:

Para a presente análise, resolvemos primeiramente observar a distribuição das freqüências das vogais, semivogais e consoantes nos *corpora* trabalhados (Fig. 3.1).

Freqüência de Ocorrência de Consoantes, Semivogais e Vogais

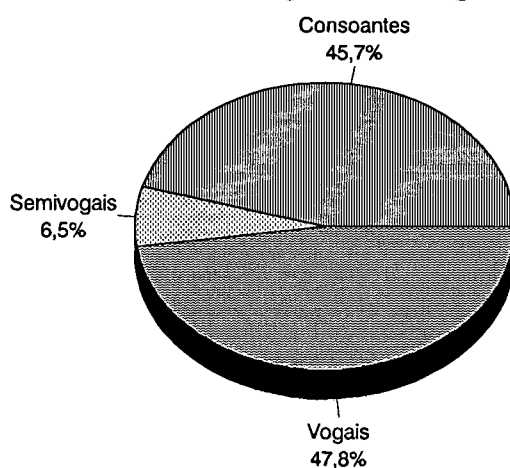


Fig. 3.1 - Gráfico da freqüência de vogais, semivogais e consoantes nos *corpora* analisados.

Nesta distribuição, constatamos que o subconjunto das vogais apresenta uma freqüência relativa média de 47,80%, enquanto o das consoantes apresenta 45,70% e o das semivogais, 6,50%. Verificamos, então, que a freqüência de consoantes e de vogais é, praticamente, a mesma.

Adicionamos o número de ocorrências das semivogais ao número de ocorrências das consoantes (já que aquelas se comportam como estas em relação à sílaba) e, ainda assim, conseguimos freqüências muito próximas (52,20% das consoantes e semivogais contra 47,80% das vogais). Fato também verificado por Delgado-Martins (1975).

Este comportamento estatístico se verifica apesar de termos 23 fonemas assilábicos e apenas 12 silábicos e de aparecer, em cada sílaba, somente uma vogal, ou seja, um fonema silábico. Pensamos, porém, que este resultado estatístico deve estar associado à recorrência dos padrões silábicos.

Em Borba (1992: 136), encontramos como constatação de natureza estatística, quanto às características gerais dos sistemas fonológicos das línguas naturais, que “o número total de fonemas nasais não supera nunca o de fonemas orais” (Postulado nº 3). Pudemos, através de nossas estatísticas, verificar que isto se confirma com relação às vogais, ou seja, as nasais aparecem com uma frequência relativa de ocorrência bem menor do que o das vogais orais (Tabela 3.4). Mesmo que esta afirmação esteja ligada ao número de fonemas do sistema fonológico (Tabela 3.3) e não à frequência de fonemas emitidos nasais ou orais, poderíamos ter encontrado com relação à quantidade de fonemas uma incongruência das vogais neste caso, já que a diferença entre os fonemas vocálicos orais e nasais é pequena, temos 7 orais para 5 nasais.

Tabela 3.4

Frequência relativa média das vogais orais e nasais, analisadas separadamente dentro do subconjunto das vogais.

Fon.	Vogais Oraís							Vogais Nasais				
	/a/	/i/	/u/	/e/	/o/	/ɛ/	/ɔ/	/ã/	/ĩ/	/ẽ/	/ũ/	/õ/
Freq. Rel. %	27,73	18,32	14,01	11,27	6,26	4,94	1,94	4,84	3,84	3,66	2,08	1,11
Freq. Total	84,47%							15,23%				

Com base em quadros comparativos, quadros em que estão presentes todos os informantes analisados, com suas respectivas frequências relativas médias em cada fonema, calculamos os desvios-padrão, a fim de verificar a dispersão dos

dados. Assim, os Quadros 3.1 a 3.7 apresentam essas freqüências, juntamente com os desvios-padrão obtidos e seus respectivos coeficientes de dispersão.

Pelo Quadro 3.1, podemos observar que a freqüência média das vogais orais médias fechadas /e/ e /o/, a baixa /a/ e as altas /i/ e /u/ apresentam coeficiente de dispersão, em torno da média, de aproximadamente 20%. No entanto, para as vogais abertas /ɛ/ e /ɔ/, o coeficiente de dispersão é bastante significativo, em torno de 40%.

Quadro 3.1
Freqüências relativas das vogais orais.

	Vogais Orais						
	/a/	/e/	/i/	/o/	/u/	/ɛ/	/ɔ/
A1	14,04	3,13	7,56	3,78	7,23	3,02	1,08
A2	17,43	2,03	5,67	2,67	5,67	2,25	0,43
A3	14,15	5,60	9,65	2,06	4,69	3,56	1,12
A4	15,18	6,80	7,68	3,62	5,38	2,56	0,35
A5	9,65	4,24	8,70	4,03	8,70	2,65	1,38
A6	10,88	6,33	8,80	3,76	6,82	2,67	0,69
A7	9,67	5,57	10,55	3,03	9,28	2,05	0,68
A8	11,29	6,25	8,44	3,07	6,80	1,10	2,08
A9	11,40	5,53	10,14	2,26	7,54	1,34	0,67
A10	12,43	5,67	9,64	2,80	7,84	1,17	0,63
A11	11,65	6,88	8,99	3,58	7,06	2,11	0,92
A12	11,53	6,24	8,68	2,86	6,24	2,33	1,59
A13	13,84	5,86	7,17	1,71	7,07	4,14	0,91
A14	15,87	6,46	9,70	3,80	4,28	2,66	0,95
A15	13,31	5,72	7,69	2,18	7,69	1,87	0,94
A16	14,03	5,82	10,60	1,97	6,65	1,14	1,14
A17	12,83	5,81	10,31	3,95	5,70	5,04	0,66
A18	14,59	3,76	9,08	3,12	5,87	2,11	0,55
A19	16,59	4,91	9,06	2,07	6,77	2,18	1,31
A20	15,22	3,88	6,47	3,58	6,87	1,69	0,80
Freq. Rel. Média [%]	13,26	5,39	8,76	2,99	6,70	2,36	0,93
Desvio-Padrão	2,08	1,25	1,32	0,73	1,20	0,97	0,40
Coef. de Dispersão [%]	15,69	23,19	15,07	24,41	17,91	41,10	43,01

No quadro 3.2, observamos que as vogais /ã/, /ẽ/ e /ũ/ apresentam uma dispersão em torno de 30%, tendendo a ser menos significativa, diferentemente das vogais /ĩ/ e /õ/ que apresentam, aproximadamente, 50% de dispersão.

Quadro 3.2
Frequências relativas das vogais nasais.

Inf.	/ã/	/ẽ/	/ĩ/	/õ/	/ũ/
A1	2,27	2,81	1,62	0,54	0,76
A2	3,10	1,60	5,03	0,53	1,39
A3	2,25	2,81	1,41	0,28	1,03
A4	1,32	1,15	1,06	1,06	1,15
A5	3,29	1,17	2,02	0,64	0,64
A6	2,27	1,29	1,29	0,79	0,99
A7	2,15	1,17	0,88	0,88	1,17
A8	3,07	2,08	1,10	0,33	0,66
A9	3,27	1,59	1,26	0,59	1,68
A10	2,43	2,43	1,89	0,54	0,63
A11	2,66	2,11	1,19	0,46	0,73
A12	2,65	2,01	0,53	0,63	0,74
A13	2,02	1,72	2,63	0,51	1,41
A14	1,52	0,38	2,19	0,48	0,95
A15	1,66	1,87	2,18	0,83	1,14
A16	1,14	1,66	1,66	0,21	0,73
A17	2,19	0,88	2,19	0,22	0,77
A18	2,66	2,11	3,39	0,37	0,83
A19	1,09	1,64	1,20	0,00	0,55
A20	3,18	2,49	2,19	0,60	1,79
Freq. Rel. Média [%]	2,31	1,75	1,83	0,53	1,00
Desvio-Padrão	0,68	0,62	0,98	0,25	0,35
Coef. de Dispersão [%]	29,44	35,43	53,55	47,17	35,00

Podemos verificar, pelo Quadro 3.3, que as semivogais /w/ e /y/, apresentam dispersão inferior a 36%, enquanto as nasais⁴ /w̃/ e /ỹ/ apresentam, respectivamente, 42,22% e 67,44%.

⁴ Não podemos esquecer que o coeficiente de dispersão de uma variável mede o quanto de variação se tem em relação à média obtida, assim quanto menor a dispersão mais significativo será o valor da referida média.

Quadro 3.3
 Frequências relativas das semivogais.

SEMIVOGAIS				
	ORAIS		NASAIS	
	Palatal	Lábio-Velar	Palatal	Lábio-Velar
Inf.	<i>/y/</i>	<i>/w/</i>	<i>/ỹ/</i>	<i>/w̃/</i>
A1	2,81	1,94	0,32	0,65
A2	2,89	1,82	0,53	1,50
A3	1,22	1,50	0,94	1,41
A4	3,00	3,88	0,09	0,35
A5	3,50	2,12	0,11	1,27
A6	2,57	3,76	0,40	1,09
A7	2,54	3,71	0,10	0,78
A8	2,96	3,62	0,99	1,10
A9	3,27	1,68	0,59	1,34
A10	3,33	2,61	0,27	0,81
A11	1,93	2,02	0,27	1,56
A12	2,33	1,69	0,63	1,16
A13	3,13	2,12	0,61	0,81
A14	2,85	3,23	0,57	0,66
A15	2,08	2,81	0,10	0,52
A16	2,39	2,70	0,00	0,62
A17	1,86	1,64	0,99	0,66
A18	2,57	2,02	0,18	0,92
A19	3,01	1,42	0,44	0,33
A20	3,48	1,89	0,50	0,40
Freq. Rel. Média	2,69	2,47	0,46	0,87
Desvio-Padrão	0,58	0,81	0,29	0,38
Coef. de Dispersão %	21,40	35,68	67,44	42,22

No Quadro 3.4, podemos notar que o coeficiente de dispersão mais significativo é aquele referente à nasal palatal */ɲ/*, ou seja, a dispersão em torno da média para este fonema é de 57,58% contra aproximadamente 23% das outras consoantes nasais (*/m/* e */n/*).

Quadro 3.4
 Frequências relativas das consoantes nasais.

Inf.	CONSOANTES NASAIS (%)		
	Bilabial	Dental-Alveolar	Palatal
	/m/	/n/	/ɲ/
A1	3,78	3,02	0,65
A2	2,25	3,32	2,46
A3	3,66	3,94	0,38
A4	2,03	3,09	0,71
A5	3,82	3,82	0,74
A6	2,87	3,86	0,20
A7	4,00	3,52	0,78
A8	4,28	3,29	0,44
A9	3,60	2,43	1,34
A10	3,33	1,89	1,17
A11	2,11	2,75	0,55
A12	2,54	5,08	0,53
A13	3,33	2,93	1,31
A14	5,04	2,47	1,52
A15	3,64	3,12	1,97
A16	3,43	3,33	0,52
A17	4,50	2,41	0,99
A18	5,05	2,38	1,28
A19	3,27	4,26	0,55
A20	3,78	2,98	1,59
Freq. Rel. Média [%]	3,51	3,20	0,92
Desvio-Padrão	0,84	0,73	0,57
Coef. de Dispersão [%]	23,93	23,03	57,58

Pelo Quadro 3.5, podemos ver que as frequências médias obtidas para os fonemas oclusivos /p/, /t/, /d/ e /k/ apresentam um pequeno nível de dispersão, ou melhor, 18,04%, 17,78%, 19,08% e 23,23%, respectivamente, fato não verificado para os fonemas /b/ e /g/.

Quadro 3.5
 Frequências relativas das consoantes oclusivas.

OCCLUSIVAS						
OCCLUSIVAS						
	Bilabiais		Dental-Alveolares		Velares	
Inf.	/p/	/b/	/t/	/d/	/k/	/g/
A1	3,13	1,08	4,21	5,40	5,72	0,32
A2	2,78	1,60	6,10	3,96	5,13	1,28
A3	3,09	0,56	4,22	5,72	4,59	0,28
A4	2,74	0,88	3,97	6,97	3,97	1,59
A5	1,59	1,06	7,32	4,14	3,71	0,53
A6	2,18	0,69	5,14	5,54	3,36	1,29
A7	2,25	0,29	4,78	4,59	3,81	2,34
A8	3,07	0,66	4,50	3,51	4,39	0,66
A9	3,02	1,93	4,95	4,53	3,02	0,33
A10	1,89	1,17	6,31	5,77	2,25	0,72
A11	3,03	0,55	5,87	4,95	3,67	0,83
A12	2,75	1,27	5,82	3,70	3,81	1,06
A13	2,63	0,91	6,26	4,14	2,22	1,11
A14	2,76	0,28	3,99	3,61	4,37	0,47
A15	3,33	3,12	5,72	4,99	3,43	0,42
A16	3,22	0,42	6,55	3,85	3,33	1,45
A17	2,41	0,44	4,50	6,03	4,39	0,44
A18	2,66	1,38	4,40	4,40	5,05	0,83
A19	1,75	1,20	4,91	5,02	3,93	1,09
A20	2,79	0,80	5,37	4,08	5,57	0,60
Freq. Rel. Média [%]	2,66	0,88	5,23	4,77	3,97	0,88
Desvio-Padrão	0,48	0,66	0,93	0,91	0,92	0,51
Coef. de Dispersão [%]	18,04	75,00	17,78	19,08	23,23	57,95

No Quadro 3.6, podemos observar que as menores dispersões são aquelas obtidas para os fonemas constritivos fricativos labio-dentais /f/ e /v/ (aproximadamente, 37%) e para os fricativos dental-alveolares /s/ e /z/ (aproximadamente, 20%).

Quadro 3.6

Freqüências relativas das consoantes constritivas fricativas lábio-dentais, dental-alveolares, palato-alveolares e velar.

Inf.	Constritivas						
	Fricativas						
	Lábio-dentais		Dental-Alveolares		Palato-Alveolares		Velar
	/f/	/v/	/s/	/z/	/ʃ/	/ʒ/	/x/
A1	1,73	1,62	6,58	1,51	0,11	1,08	0,65
A2	0,96	1,18	5,24	1,39	0,32	1,28	2,25
A3	0,28	1,78	8,25	1,41	0,28	1,12	1,87
A4	1,41	1,50	4,50	1,68	0,09	0,53	3,71
A5	0,95	0,95	7,32	1,70	0,11	0,53	1,70
A6	1,58	1,78	7,02	2,08	0,10	1,09	1,48
A7	1,07	0,68	5,96	1,56	0,29	0,68	1,85
A8	2,30	1,97	5,70	2,30	0,22	0,44	2,30
A9	1,84	1,93	6,71	1,34	0,00	0,67	1,51
A10	1,08	2,34	7,12	1,35	0,09	1,17	1,08
A11	1,38	1,74	7,06	1,19	0,18	0,55	2,75
A12	1,06	1,80	8,15	2,01	0,11	0,63	1,59
A13	0,91	0,40	5,15	1,62	0,20	0,20	2,02
A14	1,05	2,19	3,90	0,76	0,47	0,28	1,62
A15	0,73	1,25	7,80	1,56	0,52	0,73	0,62
A16	1,35	1,66	6,86	1,77	0,00	0,83	1,04
A17	0,99	1,64	4,71	1,64	0,22	0,55	0,77
A18	1,83	1,38	5,32	1,28	0,37	1,65	0,73
A19	1,20	2,51	5,68	1,64	0,44	0,98	1,53
A20	2,09	1,39	5,77	1,19	0,10	0,89	1,00
Freq. Rel. Média [%]	1,29	1,59	6,24	1,54	0,21	0,80	1,61
Desvio-Padrão	0,48	0,59	1,20	0,36	0,15	0,39	0,75
Coef. de Dispersão [%]	37,21	37,11	19,26	21,30	71,43	48,75	46,58

Podemos verificar pelo Quadro 3.7 que os menores níveis de dispersão foram aqueles obtidos para a vibrante /r/ e para a lateral dental-alveolar /l/ (33,50% e 28,08%, respectivamente).

Quadro 3.7

Frequências relativas das consoantes constrictivas vibrante e laterais.

	Constrictivas		
	Vibrante	Laterais	
	Dental-Alveolar /r/	Dental-Alveolar /l/	Palatal /ʎ/
A1	3,89	1,40	0,54
A2	2,78	1,07	0,11
A3	2,34	1,87	0,28
A4	3,62	2,21	0,18
A5	3,39	2,12	0,42
A6	3,56	1,19	0,59
A7	5,08	2,15	0,10
A8	2,96	1,86	0,22
A9	4,36	1,26	1,09
A10	3,15	2,34	0,54
A11	3,94	2,57	0,18
A12	4,23	1,80	0,53
A13	5,66	3,13	0,20
A14	5,70	2,85	0,09
A15	5,20	1,77	0,52
A16	5,72	2,08	0,00
A17	4,06	3,18	0,44
A18	4,04	1,74	0,09
A19	3,38	2,07	0,87
A20	3,58	1,29	0,10
Freq. Rel. Média [%]	4,03	2,00	0,36
Desvio-Padrão	1,35	0,66	0,25
Coef. de Dispersão [%]	33,50	28,08	69,44

Pudemos ver pela Tabela 3.3 que, salvo /r/ e /ʎ/, os fonemas que apresentaram as menores frequências de ocorrência (/ɔ/, /i/, /õ/, /ĩ/, /ỹ/, /ɲ/, /b/, /g/, /k/, /ʃ/, /z/) são aqueles que apresentaram maior grau de dispersão. Assim, à medida que aumentarmos a amostra, não só a nível de número de informantes mas, principalmente, a nível de quantidade de fonemas por informantes, menos variabilidade teremos e nos aproximaremos mais ainda de uma distribuição

normal, podendo, então, utilizar os desvios-padrão para verificação de intervalos de aceitação.

3.3. Padrão Silábico

A sílaba, embora intuitivamente sentida pelos falantes de uma língua, tem sua definição bastante dificultada, pois esta depende da definição de vogal e consoante, gerando algumas discussões, dada a classificação fonética (considera apenas a produção dos sons) e a fonológica (considera a função do som na língua) (Callou & Leite, 1990: 29). No entanto, partindo-se dos diversos conceitos existentes (Lopes, 1975; Callou & Leite, 1990; Cabral, 1988; Câmara, 1986), tem-se como unanimidade a definição de sílaba como uma cadeia sonora composta de fonema(s) consonântico(s) e um vocálico, sendo a enunciação completa de uma sílaba formada por um aclave, um ápice e um declive.

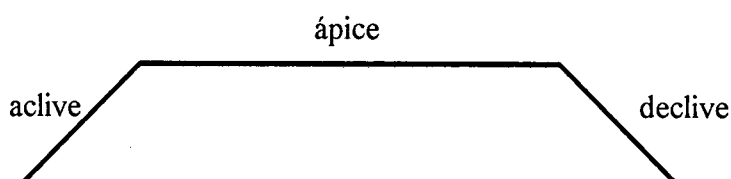


Fig. 3.2 - Características da enunciação de uma sílaba completa.

Explicitando-se melhor, é uma unidade fonológica composta de vogais (núcleos silábicos) e consoantes (margens assilábicas) acentuáveis. Para o Português também, apenas a vogal pode ocupar o centro silábico, ou seja, o ápice da sílaba (Cabral, 1988: 81).

A partir da definição de sílaba, chegamos aos tipos de sílabas existentes no Português e, como vimos acima, o centro silábico nessa língua sempre será uma vogal que, para facilitar a apresentação dos padrões silábicos, representaremos por “V” e os aclives e declives serão as consoantes e semivogais, representadas por “C”.

Conforme aparecer a consoante, teremos sílabas travadas (ou fechadas) e sílabas livres (ou abertas), isto é, os padrões finalizados por um C são chamados de travados e os finalizados por um V, de livres.

Nos estudos feitos em português, temos registrado, pela maioria dos autores, nove padrões silábicos, salvo, por exemplo, Cabral (1988), que registra dez padrões silábicos, sendo este último o padrão CCVCCC, exemplificado com a palavra *grãos* - /graNws/.

Para nosso trabalho, resolvemos seguir a maioria dos autores, descartando a interpretação do arquifonema nasal /N/. No caso do exemplo *grãos*, teremos como transcrição: [grãws], transformando este décimo padrão silábico no nono, encontrado nos outros autores, o CCVCC.

A questão de se considerar a vogal como nasalizada ou como nasal é bastante confusa entre os autores. Istre (1980: 119) cita:

“Na evolução da língua portuguesa, pelo menos no Brasil, as consoantes nasais que provocaram a nasalidade da vogal” precedente “desapareceram em alguns ambientes. Se o analista deve postular um arquifonema nasal nestes casos, ainda é uma diferença de opinião.”

Essa diferença de opinião pode ser vista em Câmara (1986, a). Ele considera que em português temos no nível fonológico uma vogal mais um elemento nasal que deve ser considerado quando da constituição de uma sílaba. Este elemento nasal deve ocupar a posição de travamento da sílaba. Lopes (1975)

se utiliza da função distintiva da fonologia para distinguir os fonemas vocálicos orais dos nasais, conforme cita Malmberg (1954: 66) e reafirma Lopes (1975: 113):

“(...) o português, o polonês e o francês são as únicas línguas européias que possuem verdadeiras vogais nasais.”

Para Lopes (1975), as vogais nasais do português são: /ã/, /ê/, /ĩ/ /õ/ e /ũ/, e diferentemente do francês, o português só apresenta vogais nasais fechadas.

Callou & Leite (1990: 22) como Istre (1980) também ressaltam que as vogais nasalizadas que ocorrem em português, têm seu valor distintivo posto em discussão, como pudemos verificar pelas observações acima levantadas.

Na realidade, não queremos acrescentar mais dúvidas quanto a uma outra abordagem, pois este não é o escopo deste trabalho. Queremos apenas esclarecer que estamos a par das divergências existentes e que estamos tomando como base para nossos estudos estatísticos a vogal nasal.

Desta forma, a estrutura silábica do português pode se apresentar nas seguintes configurações:

- V - sílaba simples, exemplo: /a/ (artigo) ou /i/ da palavra *saída*;
- VC - sílaba fechada, exemplo: /as/ da palavra *astuto*;
- CV - sílaba aberta, exemplo: /de/ da palavra *dedo*;
- VCC - sílaba fechada, exemplo: /aws/, da palavra *austeridade*
- CVC - sílaba fechada, exemplo: /dax/ da palavra *dar*;
- CCV - sílaba aberta, exemplo: /pra/, da palavra *prato*;
- CCVC - sílaba fechada, exemplo: /bras/, da palavra *cobras*;
- CVCC - sílaba fechada, exemplo: /tɛys/, da palavra *hotéis*;
- CCVCC - sílaba fechada, exemplo: /grãws/, da palavra *grãos*.

As vogais das posições assilábicas, aquelas que não estão no centro silábico e ocupam uma de suas margens, como ocorre com as consoantes, são as

semivogais. Em nossa representação, as semivogais tomam o lugar de um C, como podemos notar pelos exemplos anteriormente mostrados.

A partir destas considerações e levando em conta os padrões silábicos apresentados acima, resolvemos fazer um levantamento estatístico destes padrões no português falado na capital de Santa Catarina, para que pudéssemos ter uma base estatística da frequência de ocorrência dos fonemas nos diversos padrões silábicos.

Dentro desta mesma abordagem, observamos se para cada padrão silábico existe maior frequência de um dado fonema, ou, se não há qualquer relação sistemática entre o padrão silábico utilizado pelo falante e o fonema (Tabela 3.5).

Tabela 3.5

Frequência relativa média dos fonemas, levando em consideração o padrão silábico em que o fonema se encontra.

	Padrões Silábicos X Fonemas(%)								
	CV (b-k)	CVC (c-m)	CCV (f-n)	V (a-j)	VC (d-l)	CCVC (g-p)	CVCC (h-q)	CCVCC (i-r)	VCC (e-o)
/m/	64.97	30.79	0.14	-	-	-	4.10	-	-
/n/	73.80	24.34	1.55	-	-	-	0.31	-	-
/ɲ/	94.05	5.40	0.54	-	-	-	-	-	-
/r/	40.22	6.27	46.00	-	-	6.89	0.12	0.49	-
/x/	21.91	67.28	1.85	-	4.94	3.70	0.31	-	-
/f/	65.52	25.67	8.43	-	-	-	0.38	-	-
/v/	78.50	18.07	2.49	-	-	-	0.93	-	-
/s/	39.63	38.92	4.45	-	7.86	3.02	5.56	0.32	2.38
/z/	18.59	4.84	1.11	-	-	-	0.08	-	-
/ʃ/	95.24	4.76	-	-	-	-	-	-	-
/ʒ/	90.62	6.87	3.12	-	-	-	-	-	-
/k/	77.78	20.83	1.39	-	-	-	-	-	-
/l/	75.43	13.15	10.17	-	-	0.99	0.25	-	-
/w/	-	57.95	12.78	-	19.76	6.39	2.97	-	0.15
/y/	-	59.75	25.63	-	2.99	3.93	6.92	0.63	0.16
/ÿ/	-	96.77	-	-	-	1.07	2.15	-	-
/w̃/	-	96.00	-	-	1.71	-	2.29	-	-
/a/	61.27	8.71	11.25	14.32	1.53	1.87	1.01	-	0.04
/ɛ/	48.22	5.03	2.10	44.02	0.21	-	0.42	-	-
/e/	47.84	28.86	2.76	7.36	9.84	2.58	2.30	0.37	0.10
/i/	69.04	8.94	5.60	11.94	4.24	0.23	-	-	-
/ɔ/	74.87	14.44	2.14	6.95	0.53	-	1.07	-	-
/o/	55.46	24.01	6.62	9.60	3.15	0.17	1.00	-	-
/u/	69.43	12.51	5.62	11.18	0.96	0.30	-	-	-
/ã/	35.12	43.47	5.78	13.70	0.64	1.07	-	-	0.21
/ẽ/	75.35	16.43	3.12	5.10	-	-	-	-	-
/ĩ/	70.00	0.54	7.30	21.62	0.54	-	-	-	-
/õ/	81.31	2.80	0.93	13.08	-	-	1.87	-	-
/ũ/	59.70	2.49	0.50	36.32	0.99	-	-	-	-
/p/	48.88	23.88	23.69	-	-	1.87	1.68	-	-
/b/	52.25	24.72	22.47	-	-	0.56	-	-	-
/t/	74.50	10.81	11.37	-	-	2.84	-	0.38	0.09
/d/	86.17	8.11	3.53	-	-	0.93	1.25	-	-
/k/	76.00	8.75	14.00	-	-	0.87	0.25	-	0.12
/g/	56.74	12.36	17.98	-	-	12.92	-	-	-
Freq. Média	58,54	19,61	9,32	6,72	2,63	1,73	1,29	0,10	0,05

3.3.1. Padrão CV

Pela Tabela 3.5, podemos observar que dos 35 fonemas analisados, 28 apresentam maior frequência de ocorrência no padrão CV, enquanto, apenas, 7 (/r/, /x/, /w/, /y/, /ỹ/, /ã/) não se comportam dessa maneira.

Sendo o padrão silábico CV universal, ele parece ser o mais constante, não só na língua portuguesa, conforme cita Lopes (1975: 147) (Postulado nº 2):

“A seqüência de consoante + vogal (grafada CV) parece formar o padrão estrutural mais utilizado(...)”.

Dessa forma, verificamos a frequência relativa média do padrão silábico CV com relação aos outros, e a sua frequência com relação ao seu centro silábico, ou seja, as vogais. Assim, podemos dizer que, no Português do Brasil, a sílaba grafada CV é seguramente a mais usada.

Para o padrão CV, temos uma frequência relativa média de 58,54% contra 19,61% do padrão CVC, 9,32% do padrão CCV, 6,72% do padrão V, 2,63% do padrão VC, 1,73% do padrão CCVC, 1,29% do padrão CVCC, 0,10% do padrão CCVCC e 0,05% do padrão VCC. Através da Fig. 3.3, podemos ter uma idéia melhor destes percentuais de ocorrência.

PERCENTUAL DE CADA PADRÃO SILÁBICO

Português Falado em Florianópolis - SC

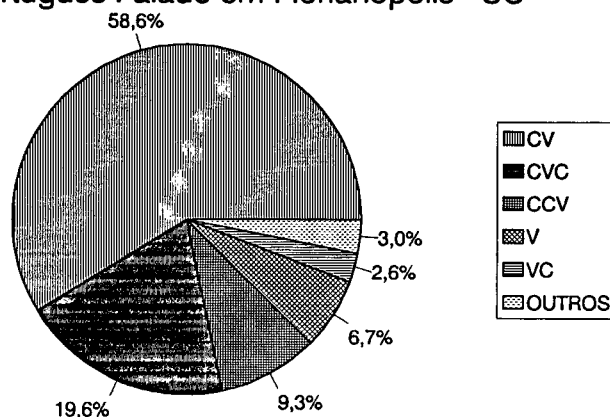


Fig. 3.3- Gráfico mostrando o percentual de cada padrão silábico.

Nesse universo, a vogal mais presente é, como já se esperava, o /a/ com uma frequência relativa média de 16,99%, logo após aparece o /i/ com 12,64%, em seguida o /u/ com 9,72%.

As frequências relativas médias das vogais somente no padrão CV poderão ser observadas na Fig. 3.4. Este gráfico nos mostra que 61,35% do total das vogais ($\{\text{vogais}\} \cap \{\text{padrãoCV}\}$), aparece no padrão CV.

Percentual de vogais

Padrão CV

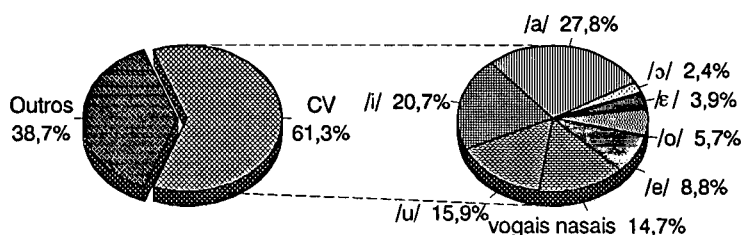


Fig.3.4 - Gráfico do percentual de cada vogal somente no padrão CV.

3.3.2. Padrão CVC

O padrão CVC aparece em segundo lugar de ocorrência e 13,67% das vogais se encontram nele ($\{\text{vogais}\} \cap \{\text{padrão CVC}\}$). Nesse padrão, a vogal mais freqüente é o /e/ com 22,14%, seguido então do /a/ com 17,66% (Fig. 3.5).

Percentual de vogais

Padrão CVC

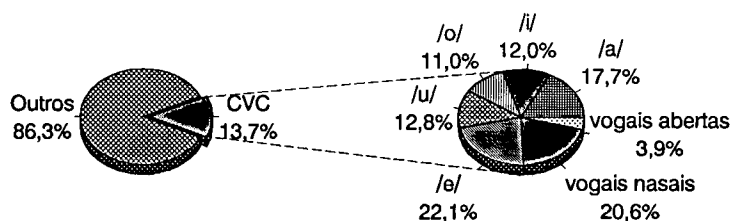


Fig.3.5 - Gráfico do percentual de cada vogal somente no padrão CVC.

Observando novamente a Tabela 3.5, podemos dizer, quanto às consoantes ocupantes da posição de travamento silábico (declive ou terceira posição), /s/, /x/, /w/, /y/, /w̃/, /ỹ/, que as freqüências relativas médias de /w/, /y/ /w̃/, /ỹ/ são maiores no padrão CVC.

Com relação a /s/, /x/ nesta posição, não podemos tirar nenhuma conclusão, pois quando da codificação dos dados não pensamos em distinguir, no padrão CVC, o /s/, /x/ que se apresentavam na primeira posição (aclive), daqueles que se apresentavam na terceira posição (declive).

3.3.3. Padrão CCV

No padrão CCV, resolvemos somente observar os encontros consonantais inseparáveis, cuja segunda consoante seja /r/ ou /l/, pela alta frequência com que aparecem na Língua Portuguesa. Uma hipótese levantada foi a de que essas líquidas /r/ e /l/, frequentes em sílabas CCV, CCVC, CCVCC, teriam percentuais maiores em um desses conjuntos, do que propriamente na sílaba CV, apesar desse padrão ser o mais freqüente.

Nossa hipótese foi confirmada somente com a vibrante simples dental-alveolar /r/ que tem uma frequência relativa média de 46% no padrão CCV contra 40,22% no padrão CV. Já a lateral dental-alveolar /l/ apresentou uma frequência relativa média para esse mesmo padrão de 10,17%, tendo, porém, uma frequência relativa média de 75,43% no padrão CV. Isto pode ser observado na Tabela 3.5. Podemos dizer, também, que o encontro consonantal C+/r/ é mais freqüente do que o C+/l/ (Fig. 3.6).

Encontros consonantais C+/r/ e

C+/l/

Segunda Consoante - CCV, CCVC, CCVCC

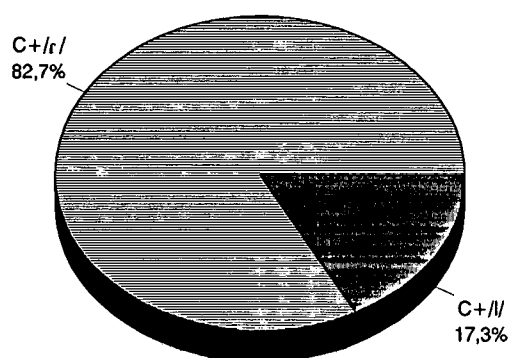


Fig. 3.6 - Gráfico do percentual de C+/r/ e C+/l/ nos padrões silábicos CCV, CCVC, CCVCC.

Com relação ainda ao padrão CCV, temos como fonemas mais freqüentes que aparecem no aclave da sílaba com as líquidas /r/ e /l/: /p/ - 23,69%; /b/-22,47%; /g/ - 17,98%; /k/ - 14% e /t/ - 11,37%; os demais fonemas /d/, /f/ e /v/ apresentam freqüências relativas médias abaixo dos 9%.

Temos como vogal mais freqüente no padrão CCV o /a/ (48,01%), seguido pelo /i/ (15,79%) e pelo /u/ (12,12%). Este padrão possui um percentual de 6,50% do total de vogais ($\{vogais\} \cap \{CCV\}$) (Fig.3.7).

Percentual de vogais

Padrão CCV

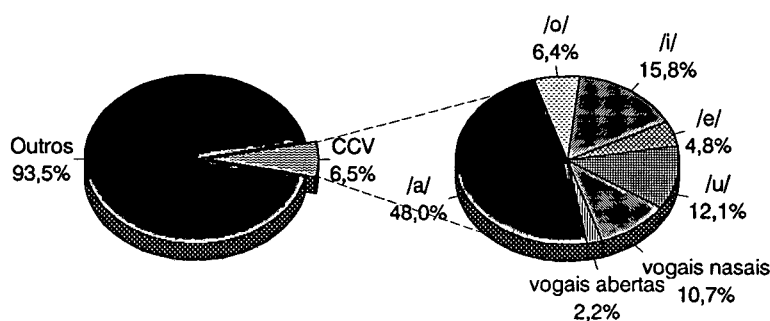


Fig. 3.7 - Gráfico do percentual de cada vogal somente no padrão CCV.

3.3.4. Padrão V

O padrão V só ocorre com as vogais, sejam elas orais ou nasais, obviamente pela necessidade de uma vogal em cada sílaba. Do total das vogais, 14,05% estão nesse padrão silábico ($\{vogais\} \cap \{\text{padrão V}\}$). Temos, porém, como vogais mais freqüentes o /a/ - 28,26%; seguido do fonema /i/ - 15,57% e do fonema /ε/ - 15,50%, conforme mostrado na Fig. 3.8.

Percentual de Vogais

Padrão V

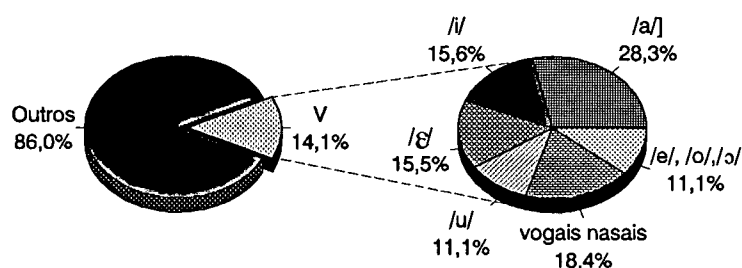


Fig. 3.8 - Gráfico do percentual de cada vogal somente no padrão V.

3.3.5. Padrão VC

O padrão VC tem como vogal mais freqüente o /e/ (40,53%), seguido pelo /i/ (28,41%) e o /a/ aparece em terceiro lugar com 15,53% e nele não encontramos as vogais nasais /ẽ/ e /õ/. Do total de vogais, 2,74% aparecem nesse padrão silábico ($\{\text{vogais}\} \cap \{\text{padrão VC}\}$) (Fig. 3.9).

Percentual de Vogais

Padrão VC

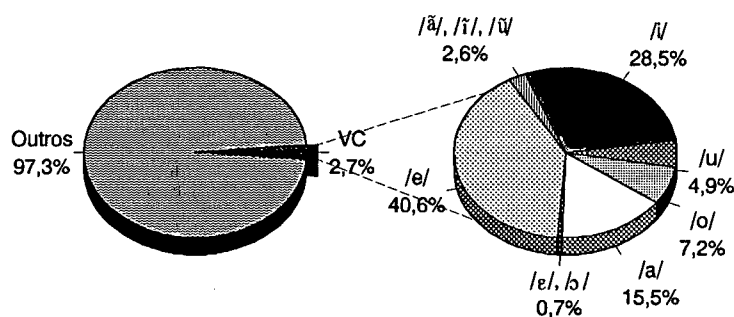


Fig. 3.9 - Gráfico do percentual de cada vogal, somente no padrão VC.

Conforme pode-se notar na Fig. 3.10, a consoante com maior frequência de ocorrência na posição de travamento silábico (declive) no padrão VC é a /w/ com 48,70% do total de fonemas nessa posição silábica. Em segundo lugar, nessa posição, aparece o /s/ com 37,10% e logo depois temos /y/ com 7,12%, /x/ com 6% e /w̃/ com 1,12%.

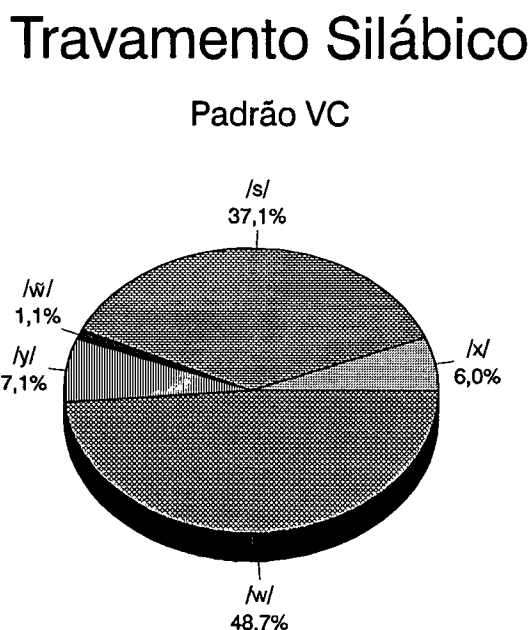


Fig. 3.10 - Gráfico do percentual das consoantes na posição de travamento silábico no padrão VC.

3.3.6. Outros Padrões Silábicos

Nos padrões silábicos VCC, CCVC, CVCC e CCVCC, encontramos menos de 2% dos fonemas vocálicos emitidos ($(\{\text{vogais}\} \cap \{\text{padrão VCC}\})(\{\text{vogais}\} \cap \{\text{padrão CVCC}\})\{\text{vogais}\} \cap \{\text{padrão CCVCC}\}$), respectivamente).

No padrão VCC aparecem as vogais /a/, /e/ e /ã/ com os mesmos percentuais, ou seja, 0,01% para cada vogal. No padrão CCVC, só aparecem os fonemas vocálicos /a/, /e/, /i/, /o/, /u/ e /ã/, sendo o fonema /a/, o mais freqüente (54,35%), seguido do /e/ (30,43%). No padrão CVCC, encontramos apenas as

vogais: /a/ com 42,19% de frequência, /e/, 39,06, /o/, 9,37% e /õ/, /ɛ/ e /ɔ/ com 3,12%. No padrão CCVCC, aparece apenas o fonema vocálico /e/.

No Quadro 3.8, podemos ver o número de sílabas emitido por cada informante.

Quadro 3.8
Número de sílabas emitidas por cada informante em cada padrão silábico.

PADRÃO SILÁBICO - Número de sílabas em cada padrão silábico									
Inf.	CV	V	CVC	CCV	VC	CCVC	CVCC	CCVCC	VCC
A1	284	54	45	38	15	02	04	00	00
A2	302	30	47	25	04	06	03	02	00
A3	298	106	90	17	02	03	07	00	00
A4	325	76	75	37	15	07	02	00	01
A5	265	53	70	18	25	05	05	00	01
A6	272	61	84	27	17	08	02	00	00
A7	289	63	61	34	20	12	02	00	00
A8	264	36	73	30	19	00	01	00	00
A9	321	85	88	41	14	02	08	02	00
A10	328	78	62	35	15	07	06	00	00
A11	320	82	77	31	12	04	01	00	00
A12	271	44	76	23	10	07	03	00	00
A13	297	81	62	33	09	02	01	00	00
A14	297	97	68	32	16	03	04	00	00
A15	281	52	57	34	18	03	06	00	01
A16	290	43	47	44	19	06	01	00	00
A17	297	81	71	21	10	04	00	00	00
A18	330	76	61	42	12	01	04	00	00
A19	279	49	55	30	12	04	03	00	00
A20	303	81	57	40	03	02	03	00	00
Total	5913	1328	1326	632	267	89	66	04	03

A partir do Quadro 3.8, constatamos que:

- o número total de sílabas emitidas pelos informantes é de 9.628 sílabas;
- 77% das sílabas emitidas têm de 1 a 2 fonemas. Desse percentual, 64,19% têm 2 fonemas, sendo que 61,41% pertencem ao padrão CV; 2,77%, pertencem ao VC; 13,79% têm apenas 1 fonema (padrão V);

c) 20,37% das sílabas emitidas têm 3 fonemas, ou seja, 13,77% pertencem ao padrão CVC; 6,56%, ao padrão CCV e 0,03% pertencem ao padrão VCC;

d) 1,61% das sílabas emitidas têm 4 fonemas, sendo que 0,92% pertencem ao padrão CCVC e 0,68%, ao padrão CVCC;

e) 0,04% das sílabas emitidas tem 5 fonemas, ou seja, pertence ao padrão CCVCC;

f) cada palavra possui em média 1,76 sílabas e cada sílaba possui em média 2,09 fonemas (3,68 fonemas por palavra).

3.3.7. Considerações Finais:

O fonema /a/ é o mais freqüente no português falado na capital de Santa Catarina (Postulado nº 1), com uma freqüência média em relação aos outros fonemas de 13,26%, isto foi verificado inclusive em relação aos padrões silábicos do Português, somente perdendo sua posição nos padrões: VC (40,53 de /e/ contra os 15,53% de /a/), CVC (22,14% de /e/ contra os 17,66% de /a/) e CCVCC (100% de /e/).

Seguindo, aparece a vogal oral /i/ com 8,76% e o /u/ com 6,70%. Isto se dá porque a freqüência relativa média de palavras terminadas por /e/ e terminadas com /o/ são muito baixas, ou seja, 1,76% e 0,09%, respectivamente.

Câmara (1986.b: 29) diz serem as sílabas fechadas ou travadas as menos freqüentes (Postulado nº 4) . Lopes (1975: 148) afirma também sobre o mesmo fato que o português *“se caracteriza por possuir uma grande predominância de sílabas livres ou abertas”*, o que rechaça grupos consonantais puros como: *“opção, pneu, técnica”*, *“intercalando uma vogal entre as duas consoantes, formando sílabas livres.”*

Esta vogal epentética utilizada na maioria dos dialetos do Brasil para separar grupos de consoantes, também é citada em Istre (1990: 193), onde ele enfatiza que “*podemos considerar a epêntese como um dos meios de aproximar-se à estrutura básica da sílaba , isto é, (C)V*”. Talvez esse seja mais um dos fatores que levem ao aumento da frequência relativa média do padrão CV (sílabas abertas) em relação à frequência dos demais padrões (58,54% contra 41,46%) (Tabela 3.6).

Se somarmos ao padrão CV o outro padrão de sílabas abertas, CCV, teremos 75,60% contra 25,40%% dos padrões de sílabas fechadas. Este percentual comprova o nosso 4º postulado, ou seja, de que as sílabas fechadas são menos frequentes do que as abertas.

Tabela 3.6

Frequências relativas médias dos padrões silábicos do português, independentemente dos fonemas em que se encontram.

Padrão Silábico	Freq. Relativa (%)
CV	58,54
CVC	19,60
CCV	9,32
V	6,66
VC	2,64
CCVC	1,71
CVCC	1,30
CCVCC	0,10
VCC	0,05

Os únicos fonemas que não apareceram nenhuma vez no padrão CV foram /w/, /y/, /w̃/, /ỹ/, apresentando suas frequências de ocorrência para este padrão igual a zero. No entanto, no padrão CVC, eles apresentaram frequências relativas médias bastante elevadas (57,95%, 59,75%, respectivamente).

Voltando novamente ao item 3.2.1 e associando a frequência de fonemas vocálicos (silábicos) e consonânticos (assilábicos) com a frequência dos padrões silábicos, podemos inferir que a frequência relativa média de fonemas consonânticos e vocálicos se aproximam devido à alta frequência do padrão CV. Isto faz com que, na média, tenhamos sempre um fonema consonântico para um vocálico.

3.4 Tonicidade da Sílabas

Podemos definir o acento em português como *“um processo que permite valorizar uma unidade lingüística superior ao fonema (sílabas, morfema, palavra, sintagma, frase), para distingui-la das outras unidades lingüísticas de mesmo nível.”* (Dubois, 1973:14). O acento tem função distintiva nas línguas em que ele é móvel, como no caso do português e seu estatuto na língua é o de traços supra-segmentais. (Lopes (1975): 121).

Para o nosso trabalho estamos tratando do acento tônico, sem levar em consideração o acento de altura que, conforme Luft (1987: 173), tem a função distintiva na diferenciação entre enunciados interrogativos e declarativos, ou melhor, a entoação das frases (aqueles elementos prosódicos que, segundo Cagliari (1992: 46), têm como função, *“na linguagem oral, de realçar ou reduzir certas partes do discurso.”*)

Em Cagliari (1992:42) notamos a preocupação com o problema das transcrições que não levam em conta os traços prosódicos e, apesar de acharmos relevantes as suas afirmações, um trabalho como este não poderia abordar tantos

aspectos ao mesmo tempo, pois correria o risco de se perder no emaranhado de informações que resultaria.

O acento não marca somente um fonema, mas uma sequência de fonemas, no entanto num vocábulo só pode existir um acento fonológico que destaque uma sílaba das demais. A acento indica o número de vocábulos fonológicos da frase (Cabral, 1988:82).

Tomamos algumas precauções, antes de começar a codificação. A primeira delas foi dividir esse item tonicidade em apenas dois subconjuntos: tônico e o não-tônico, isso facilitou bastante a codificação e análise dos resultados. Assim, as sílabas átonas pretônicas, átonas postônicas e as subtônicas fizeram parte de um único subconjunto, o das não-tônicas. Já, a segunda precaução foi a da definição prévia dos vocábulos que deveriam ser codificados como átonos. São eles, os vocábulos gramaticais que aparecem nas frases sem acento, pois, na enunciação, eles são incorporados a um vocábulo contíguo, ficando em próclise ou ênclise (Câmara, 1977:39).

Fazem parte desses vocábulos:

a) os monossílabos átonos (classificação, segundo Faraco e Moura, (1991)):

e	o	a	os	as	de	do(s)	da(s)	no(s)	na(s)
te	se	me	mas	nem	ou	se	que	por	lhe
sem	com	sob	um	uns	nos	vos	em	mo	to
lho	num	ao	dom	frei	São				

b) os dissílabos átonos (classificação segundo Almeida (1989)):

para	uma	pelo	como	porque
------	-----	------	------	--------

O levantamento apresentado nas Tabelas 3.7 a 3.12 tem por objetivo observar, inicialmente, como se comportam os fonemas com relação à tonicidade da sílaba, e em seguida, verificar como os padrões silábicos se comportam com relação também à tonicidade da sílaba.

Massini-Cagliari (1992: 25) cita que devido ao sistema fonológico do português, as vogais /ɛ/ e /ɔ/ só ocorrem em posição tônica. Levando-se isso em conta, teríamos que considerar duas posições tônicas para certos vocábulos. Ou seja, a posição tônica propriamente dita e a subtônica (já assinalada por alguns autores: Luft (1987), Câmara (1977), Almeida (1988)), como uma variante da tônica, com um acento secundário, que aparece no primeiro elemento de um sintagma frasal, nos derivados e nos compostos por justaposição. Esta mesma variante não é citada por outros autores (Cunha (1972) Cintra & Cunha (1985)).

No entanto, devido à limitação do número de caracteres do editor de textos para simbolizar a diferença entre a tônica, a subtônica e a átona (associadas aos nove padrões silábicos), decidimos optar por uma classificação de tônica versus não-tônica, considerando apenas o acento principal do vocábulo.

3.4.1 Fonemas versus Tonicidade da Sílabas

3.4.1.1 Vogais

Na Tabela 3.7, encontraremos a frequência relativa média de cada vogal associada à tonicidade da sílaba.

Tabela 3.7
Frequência relativa média das vogais versus tonicidade da sílaba.

Fonemas vocálicos	Frequência Relativa (%)	
	Sílaba Tônica	Sílaba Não-Tônica
/ɛ/	95,81	4,19
/ɔ/	89,30	10,69
/ẽ/	79,60	20,40
/ã/	78,80	21,20
/e/	56,21	43,79
/ĩ/	55,68	44,32
/o/	52,81	47,18
/õ/	37,38	62,62
/a/	28,00	72,00
/ũ/	23,38	76,62
/i/	19,86	80,14
/u/	12,21	87,79

Quanto às vogais orais, conforme era esperado⁵, as médias abertas anterior /ɛ/ e posterior /ɔ/ são mais freqüentes em sílabas tônicas do que em não-tônicas. (95,81% para 4,19% e 89,30% para 10,69%, respectivamente). Como exemplo de /ɔ/ e de /ɛ/ em sílabas não-tônicas temos, respectivamente: [nɔvi'sɛtuzi], [iskɔ'liɲa] e [ve'liɲu], [deɣ'zãnu]. Esses exemplos favorecem a teoria do acento secundário, pois vemos claramente que existe uma forma primitiva ou um

⁵ Massini-Cagliari (1992: 25) constata que “as vogais /ɛ/ e /ɔ/ só ocorrem em posição tônica (única posição possível para estas duas vogais), não havendo possibilidade de variação da qualidade vocálica devido ao acento”.

vocábulo agregado a outro, formando um novo vocábulo fonológico, porém não perdendo totalmente a força de seu acento principal, passando então a secundário.

Já, as vogais fechadas médias anterior /e/ e posterior /o/ e a nasal /ĩ/, apesar de apresentarem percentuais superiores na posição tônica, esses valores se aproximam dos 50%, invalidando, desta forma, qualquer previsão estatística de comportamento tendencioso, no caso da tonicidade da sílaba.

O restante das vogais orais /a/, /i/ e /u/ apresentaram percentuais bastante diferenciados entre a tônica e a não-tônica, sendo que são muito mais freqüentes em sílabas não-tônicas (72% contra 28%; 80,14% contra 19,86%; 87,79% contra 12,21%, respectivamente.).

Quanto às vogais nasais, esperávamos que elas ocorressem com freqüências relativas mais elevadas nas sílabas tônicas do que nas não-tônicas, porém as nasais /õ/ e /ũ/ não seguiram esta regra, apresentando uma freqüência relativa de 37,38% para tônicas contra 62,62% para não-tônicas e 23,38% para tônicas contra 76,62%, não-tônicas, respectivamente. Acreditamos, que com relação ao fonema /ũ/, isto se deva à marcação do artigo indefinido masculino “um” como vocábulo átono, já que este vocábulo aparece com muita constância nos *corpora*.

Para o restante das nasais: /ã/ e /ẽ/, os percentuais foram mais elevados em sílabas tônicas do que em sílabas não-tônicas (78,80% contra 21,20%; 79,60% contra 20,40%; respectivamente).

3.4.1.2. Semivogais

Todas as semivogais apresentaram freqüências relativas médias mais elevadas para a posição tônica, conforme pode ser observado na Tabela 3.8.

Tabela 3.8
 Frequência relativa média das semivogais versus tonicidade da sílaba.

	Sílaba Tônica	Síl. Não-Tônica
/y/	64,64	35,36
/w/	75,30	24,70
/ỹ/	95,70	4,30
/w̃/	85,14	14,86

3.4.1.3. Nasais

Analisando as consoantes nasais, observamos que aquela que apresenta alguma particularidade com relação à tonicidade da sílaba é a palatal /ɲ/ com uma frequência relativa média de 90,81% em sílabas não-tônicas contra 9,19%, em sílabas tônicas (Tabela 3.9). As outras duas consoantes nasais, /m/ e /n/, apresentam frequências relativas médias, para os dois casos (sílabas tônicas e não-tônicas), próximas de 50%.

Tabela 3.9
 Frequência relativa média das consoantes nasais versus tonicidade da sílaba.

	Síl. Tônica	Síl. Não-Tônica
/m/	47,88	52,12
/n/	43,26	56,74
/ɲ/	9,19	90,81

3.4.1.4. Oclusivas

As consoantes oclusivas surdas /t/, /p/, /k/ e a sonora /d/ têm suas frequências mais elevadas em sílaba não-tônica (57,91%, 71,64%, 61,87%, 78,07%, respectivamente). A oclusiva velar sonora /g/ tem sua frequência em

sílaba tônica superior a de sílaba não-tônica (67,98% contra 32,02%). Já, a oclusiva bilabial sonora /b/ apresenta uma frequência relativa média próxima a 50%, para a posição em sílaba tônica e não-tônica (Tabela 3.10), o que não deixa transparecer uma tendência nítida quanto à tonicidade da sílaba em que esse fonema se encontra.

Tabela 3.10
Frequência relativa média das consoantes oclusivas versus tonicidade da sílaba.

	Síl.Tônica	Síl.Não-Tô
/p/	28,36	71,64
/b/	48,31	51,68
/t/	42,08	57,92
/d/	21,93	78,07
/k/	38,12	61,88
/g/	67,98	32,02

3.4.1.5. Constrictivas

As constrictivas fricativas lábio-dental /f/, dental-alveolar /z/ e palato-alveolar /ʒ/ possuem suas frequências para tônica e não-tônica muito próximas de 50%, não nos indicando, também, uma tendência mais definida, quanto aos seus comportamentos, quando levamos em conta a tonicidade da sílaba em que se encontram.

As fricativas palato-alveolar surda /ʃ/, a lábio-dental /v/ e a dental-alveolar /s/ apresentaram um percentual de ocorrência maior em sílabas não-tônicas (66,67% contra 33,33%; 59,81 contra 40,19%; 58,54% contra 41,46%, respectivamente).

As constrictivas vibrantes velar /x/ (62,65%) e dental-alveolar /r/ (72,57%), e as laterais dental-alveolar /l/ (68,73%) e palatal /ʎ/ (66,67%) também apresentam frequências maiores para a posição não-tônica (Cf. Tabela 3.11).

Assim, 7 das consoantes constrictivas (/ʃ/, /v/, /s/, /x/, /r/, /l/, /ʎ/) mostraram uma maior tendência de aparecimento em sílabas não-tônicas.

Tabela 3.11
Frequência relativa média das consoantes constrictivas versus tonicidade da sílaba.

	Síl.Tônica	Síl.Não-Tô
/f/	54,79	45,21
/v/	40,19	59,81
/s/	41,46	58,54
/z/	51,61	48,39
/ʃ/	33,33	66,67
/ʒ/	55,90	44,10
/x/	37,35	62,65
/r/	27,43	72,57
/l/	31,26	68,73
/ʎ/	33,33	66,67

3.4.1.6. Considerações Finais

Verificamos, assim, que 17 dos fonemas pesquisados (/a/, /i/, /u/, /õ/, /u/, /p/, /t/, /d/, /ʃ/, /k/, /l/, /ʎ/, /r/, /ɲ/, /s/, /v/, /x/) possuem sua frequência relativa média maior para sílabas não-tônicas, 09 (/ɛ/, /o/, /ã/, /ẽ/, /y/, /w/, /ĩ/, /j/, /g/), apresentam o contrário, frequência relativa média maior para sílabas tônicas e 09 (/e/, /o/, /i/, /m/, /n/, /b/, /f/, /z/, /ʒ/), apresentam um comportamento neutro com relação a este fator (tonicidade da sílaba).

Como as frequências relativas médias dos fonemas em sílabas tônicas versus não-tônicas são muito próximas (40,81% contra 59,19%, respectivamente),

acreditamos não poder inferir que os comportamentos acima levantados se devam a frequência superior de fonemas em sílabas não-tônicas. Se por um lado, o número de fonemas é maior em sílabas não-tônicas, por outro, a diferença das frequências relativas médias das sílabas tônicas e não-tônica é muito pequena e, levando em conta que, para o nosso estudo, contamos com apenas uma sílaba tônica em cada palavra⁶, talvez essa aproximação de frequências se dê pelo fato de termos mais palavras monossílabas e dissílabas do que trissílabas e polissílabas.

3.4.2. Padrão Silábico versus Tonicidade da Sílaba

Nesse item verificamos se existe um padrão silábico predominantemente tônico ou vice versa.

Com base na Tabela 3.12 constatamos que os padrões silábicos V, CV e CCV, quanto à tonicidade da sílaba, têm frequências maiores em sílabas não-tônicas do que em tônicas. Os outros padrões, VC, CVC, CCVC, CVCC, possuem frequências de ocorrência maiores nas sílabas tônicas.

Nas Fig. 3.11 e 3.12, vemos um percentual de 65,92% para padrões de sílabas livres não-tônicas e de 68,18% para sílabas travadas tônicas o que dá indícios de que talvez os padrões de sílabas livres sejam mais utilizados em sílabas não-tônicas, enquanto os padrões de sílabas travadas sejam mais utilizados em sílabas tônicas.

⁶ “Num vocábulo só pode existir um acento fonológico que destaque uma sílaba das demais.”(Cabral, 1988: 82)

Percentual de Sílabas Tônicas e Não-Tônicas (Sílabas Livres)

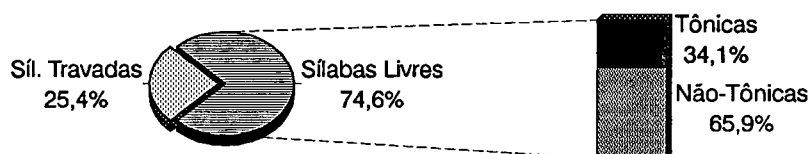


Fig. 3.11 - Percentual do padrão de sílabas livres tônicas e não-tônicas.

Percentual de Sílabas Tônicas e Não-Tônicas (Sílabas Travadas)

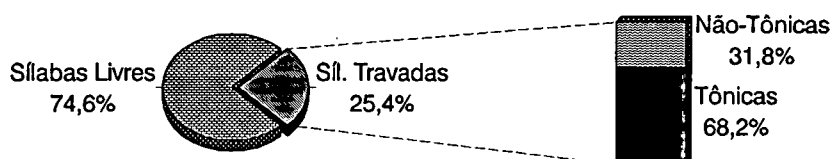


Fig. 3.12 - Percentual do padrão de sílabas travadas tônicas e não-tônicas.

Os padrões VCC e CCVCC apresentam 90 e 100% de frequência em sílaba tônica, respectivamente. No entanto, suas frequências relativas foram muito baixas, mostrando serem, estes padrões, pouco utilizados no português falado em Florianópolis, daí não podermos inferir que estes são padrões silábicos categoricamente tônicos.

O padrão VC apresenta um comportamento neutro com relação à tonicidade da sílaba.

Tabela 3.12

Frequência relativa média dos padrões silábicos levando em conta a tonicidade da sílaba em que se encontram.

	PADRÃO x TONICIDADE	
	Sílaba Tônica	Sílaba Não-Ton.
CV	34,87	65,12
CVC	69,94	30,06
CCV	28,19	71,81
V	35,35	64,65
VC	51,60	48,40
CCVC	70,00	30,00
CVCC	69,62	30,78
CCVCC	100,00	00
VCC	90,00	10,00
Total	40,81	59,19

3.5. Número de Sílabas

Com relação ao número de sílabas das palavras, o português apresenta quatro tipos específicos:

- 1) monossílabos: formados por uma única sílaba;
- 2) dissílabos: formados por duas sílabas;
- 3) trissílabos: formados por três sílabas;
- 4) polissílabos: formados por quatro ou mais sílabas.

A partir desta classificação passamos para a verificação de sua frequência dentro do português falado na capital de Santa Catarina. O Quadro 3.9 nos dá uma visão melhor do que ocorre com relação ao tamanho das palavras.

Quadro 3.9

Frequência relativa média de ocorrência de vocábulos monossílabos, dissílabos, trissílabos e polissílabos.

FREQÜÊNCIA RELATIVA REFERENTE AO NÚMERO DE SÍLABAS DAS PALAVRAS (fi)				
Inf.	Monossílabos	Dissílabos	Trissílabos	Polissílabos
A1	49,05	32,32	15,21	3,42
A2	40,38	43,40	13,58	2,64
A3	53,20	29,81	11,54	5,45
A4	40,55	35,39	19,59	4,47
A5	45,28	33,07	14,96	6,69
A6	52,80	24,82	18,53	3,85
A7	41,98	29,39	22,52	6,11
A8	42,36	35,37	14,85	7,42
A9	40,19	42,44	14,15	3,21
A10	41,20	36,97	12,32	9,51
A11	46,05	30,58	17,53	5,84
A12	45,31	33,59	14,06	7,03
A13	44,66	33,97	11,83	9,54
A14	47,30	38,09	11,11	3,49
A15	41,86	36,82	18,22	3,10
A16	41,63	26,70	15,84	15,84
A17	50,00	39,16	7,69	3,15
A18	39,93	42,28	14,09	3,69
A19	47,21	28,33	15,02	9,44
A20	44,56	36,23	13,77	5,43
Freq.Rel. Média	44,86	34,62	14,74	5,78
Desvio Padrão	4,01	5,09	6,62	3,16
Coef. de Dispersão [%]	8,94	14,70	45,59	54,67

Pelo Quadro 3.9, podemos verificar, ainda, que a dispersão para os monossílabos e dissílabos é pequena (inferior a 15%). Isto já não ocorre com as palavras trissílabas e polissílabas que apresentam um coeficiente de dispersão de 45,59% e 54,67%, respectivamente.

As estatísticas nos mostram que 79,48% dos dados coletados são compostos por palavras monossílabas e dissílabas (Fig. 3.13), conforme postulado nº 8, no

entanto, não pensávamos que ficasse tão evidenciado com, praticamente, 80% dos dados.

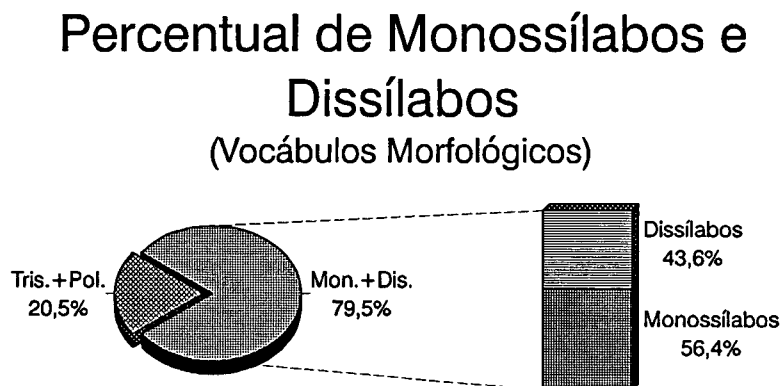


Fig. 3.13 - Percentual de ocorrência de monossílabos e dissílabos em vocábulo morfológicos.

Porém, devemos verificar se este fato ocorre na língua falada, ou melhor, se o número de sílabas dos vocábulo fonéticos também se comporta desta maneira.

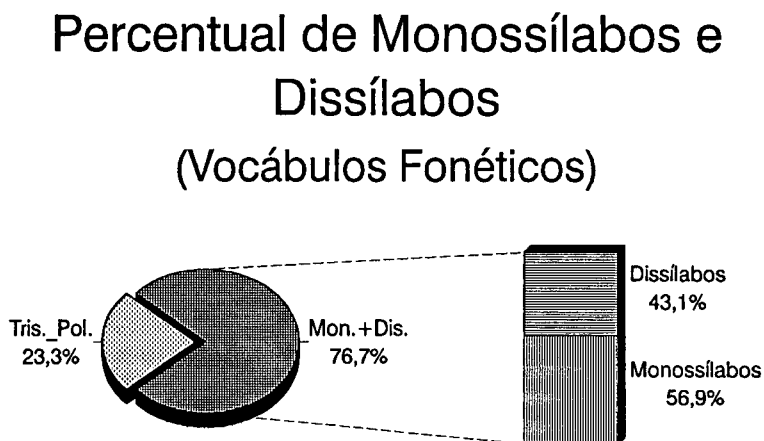


Fig. 3.14 - Percentual de ocorrência de monossílabos e dissílabos em vocábulo fonéticos

Considerando-se, então, o número de sílabas dos vocábulos fonéticos, vemos que 76,71% são monossílabos e dissílabos (Tabela 3.13). Do total de vocábulos fonéticos trissílabos e polissílabos, 18,52% vêm de junturas, enquanto, do total de monossílabos e dissílabos, apenas 4% vêm de junturas.

Tabela 3.13

Frequência de Monossílabos, Dissílabos, Trissílabos e Polissílabos em Vocábulos Fonéticos

	Monossílabos	Dissílabos	Trissílabos	Polissílabos
Frequência Média de Vocábulos Fonéticos	43,66%	33,05%	15,97%	7,32%
Percentual de Novos ⁷ Vocábulos Fonéticos	2,72%	5,68%	14,05%	28,27%

Estas junturas ocorreram da seguinte forma:

a) monossílabos:

monossílabo + monossílabo ⇒ ex: que eu
0+

b) dissílabos:

monossílabo + monossílabo ⇒ ex: mas + eu

dissílabo + monossílabo ⇒ ex: como é
0+

c) trissílabos:

monossílabo + dissílabo ⇒ ex: mais + alto

monossílabo + trissílabo ⇒ ex: sessenta e
0+

dissílabo + dissílabo ⇒ ex: tinha ali
0+

⁷ O termo “novos” se refere somente aos vocábulos fonéticos que vieram de junturas de vocábulos morfológicos.

d) polissílabos:

monossílabo + trissílabo \Rightarrow ex: faz + agora

monossílabo + polissílabo \Rightarrow ex: de educação
0+

dissílabo + dissílabo \Rightarrow ex: irmãos + então

dissílabo + trissílabo \Rightarrow ex: depois + estudei

trissílabo + polissílabo \Rightarrow ex: Colégio Imaculada
00+

polissílabo + polissílabo \Rightarrow ex: Instituto Estadual
0+

Pela Tabela 3.13, constatamos que 58,44% do total de novos vocábulos fonéticos (aqueles que surgiram da junção de palavras morfológicas) são trissílabos e polissílabos, percentual bastante alto dada a tendência da língua falada de vocábulos monossílabos e dissílabos.

Comparando, agora, a freqüência de ocorrência de monossílabos e dissílabos nos vocábulos fonéticos e nos vocábulos morfológicos, notamos que o percentual de monossílabos e dissílabos nestes dois casos é bastante próximo (Cf. Fig. 3.13 e 3.14).

Assim, podemos dizer que, em nossos dados, há fortes indícios de que a freqüência de sílabas tônicas estejam tão próximas das não-tônicas, devido à elevada freqüência de ocorrência de vocábulos monossílabos⁸ e dissílabos. Seria como se, em média, houvesse somente vocábulos dissílabos, no qual teríamos sempre uma sílaba tônica para uma não-tônica.

Podemos inferir, também, que a elevada freqüência de vocábulos monossílabos e dissílabos é uma característica não só do português falado em Florianópolis, mas do português falado no Brasil. Estudos futuros poderão ratificá-la.

⁸Devemos lembrar que nem todos os monossílabos são átonos, pois, consideramos como átonos somente aqueles que foram previamente selecionados como tais (seção 3.4).

CAPÍTULO 4

PESQUISA EXPERIMENTAL COM MANIPULAÇÃO DE FONEMAS PARA ELABORAÇÃO DE FRASES FONETICAMENTE BALANCEADAS

4.1.Introdução

O armazenamento de sinais de voz tem aplicações nas chamadas máquinas falantes, onde uma mensagem original é armazenada de forma compactada, possibilitando à máquina sintetizar a mesma quando necessário. A redução na taxa de bits do sinal de voz original implica diretamente em menor quantidade de memória para o armazenamento das informações (Fernandes, 1992: 3).

Esperando esclarecer melhor o que vem a ser o armazenamento de sinais de voz, principalmente neste capítulo que trata de frases foneticamente balanceadas, resolvemos usar uma figura comparativa. Faremos então a comparação do processo de armazenamento de voz com o processo de industrialização do leite.

Para se armazenar o leite, a melhor forma é desidratá-lo e guardar o pó, este ocupará menos espaço e manterá a qualidade do leite original. O mesmo ocorre com a voz. Para armazenarmos a voz é preciso tirarmos as redundâncias¹ que são desnecessárias, pois não carregam informação; só sendo necessárias para o entendimento. Comparando com o leite, as redundâncias são a água retirada do leite, que somente será necessária na hora de bebê-lo, ou seja, na hora do entendimento pelo ouvinte.

¹ O termo “redundância” aqui se refere àquelas de caráter físico-acústico, cuja ausência, quando da síntese da voz acarretaria na dificuldade de compreensão da fala sintetizada.

No entanto, o processo de codificação deve ser cuidadoso para que a eliminação das redundâncias não venha a causar perda de informação. Exemplificando, se na desidratação do leite tirarmos além da água, as vitaminas e proteínas, quando o reidratarmos teremos um leite de qualidade inferior comparado ao original. O mesmo ocorrerá na síntese da voz, quando da recolocação das redundâncias, que, obviamente, serão diferentes das anteriormente retiradas, como também o será a água para reidratar o leite. Só obteremos algo semelhante ao original se não tirarmos nada além das redundâncias.

Para sabermos se a síntese obteve êxito ou não, faz-se a avaliação, ou seja, a comparação entre a voz original e a voz sintetizada. Existem tabelas de avaliação para este fim, como a MOS (Mean Opinion Score - Escore de Opinião Média) que é uma avaliação subjetiva, feita através da escuta. Ou pode-se avaliar, ainda, através de parâmetros objetivos como, por exemplo, o erro médio quadrático. Se compararmos com o leite, a avaliação subjetiva através da escuta, será o mesmo que a prova do leite, através do paladar, e a avaliação objetiva será uma análise química do leite, identificando seus componentes e comparando-os com os do original.

Neste ponto, podemos dizer que nosso trabalho é de suma importância na etapa de avaliação da síntese, pois se tivermos uma amostra bastante representativa do português falado no Brasil, os trabalhos em processamento de voz, que utilizarem essa amostra, não estarão comprometidos em seus resultados por alguma característica que pudesse ser atribuída à falta de representatividade da amostra. Realmente, poderão fazer suas inferências de comportamento de seus “aparelhos”, generalizando, como sendo para aquilo que ocorre no português do Brasil.

Voltando novamente ao exemplo do leite, se o leite, sobre o qual vamos estabelecer o processo de desidratação, não for de boa qualidade, de um animal de

boa saúde, teremos resultados que poderão ser específicos do tipo de leite utilizado como base. Assim esta base deve ser de boa qualidade para que se possa utilizar com segurança os resultados alcançados pelos equipamentos.

Através dessa figura comparativa, pode-se ter uma idéia mais clara do motivo da utilização de *corpora* de frases foneticamente balanceadas para o processo de codificação e síntese de voz.

Já está consagrado na literatura que um segundo de voz apresenta em média 10 fonemas (Rabiner, 1978). Achamos, então, que dobrando o número de informantes e, por conseguinte, o número de fonemas dos *corpora* conseguidos por Alcaim *et al.* (1992), teremos uma amostra bastante consistente.

Uma forma de avaliarmos se a quantidade de elementos da amostra é suficiente para representar a população visada é através da observação da frequência relativa do i -ésimo fonema até o n -ésimo informante, $\varepsilon(n)$. À medida que aumentamos o número de informantes da amostra, as diferenças absolutas da frequência relativa diminuem, tendendo a zero.

$\varepsilon(n)$ é, então, definida como a razão entre o número de ocorrências do fonema até o n -ésimo informante e o número total de fonemas até o n -ésimo informante:

$$\varepsilon(n) = \sum_{i=1}^{35} |F_i(n) - F_i(n-1)| \quad (4.1)$$

onde:

$\varepsilon(n)$ é a soma das diferenças absolutas da frequência relativa em relação aos 35 fonemas em função do número de informantes;

$F_i(n)$ é a frequência relativa do i -ésimo fonema medida até o n -ésimo informante;

$F_i (n-1)$ é a frequência relativa do i -ésimo fonema medida até o $(n-1)$ -ésimo informante.

As Tabelas 4.1 e 4.2 apresentam os $\varepsilon(n)$, conseguidos na amostra de Alcaim *et al.* (1992) e em nossa amostra, respectivamente.

Tabela 4.1
 $\varepsilon(n)$ conseguidos na amostra de Alcaim *et al.* (1992:28)

n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$\varepsilon(n)$	14,07	10,25	5,71	4,27	3,26	3,59	2,53	2,79	2,74

Tabela 4.2
 $\varepsilon(n)$ conseguidos em nossa amostra.

n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$\varepsilon(n)$	16,98	11,41	8,18	5,44	3,23	3,75	2,36	2,88	2,02

n	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
$\varepsilon(n)$	1,48	1,30	1,68	2,43	1,31	1,10	1,15	1,18	0,86	1,05

4.2. Corpora: Frases Foneticamente Balanceadas

Para a elaboração de *corpora* de frases foneticamente balanceadas, precisamos, primeiramente, decidir que valores de qui-quadrado serão aceitos como confiáveis e, em seguida, decidir se utilizaremos *corpora* já existentes ou se passaremos a elaborá-los sem qualquer base anterior.

Em nosso caso, a Tabela 3.3 apresenta 35 linhas. Temos, então, pela equação (2.4), um grau de liberdade igual a 34.

Assim, com:

$$gl=34;$$

$$\chi^2_{\text{tabelado ou crítico}} = 15$$

$$\text{Nível de significância} = 0,01$$

Deveremos aceitar a hipótese nula como verdadeira se o $\chi^2_{\text{obtido}} < 15$.

A partir da obtenção do grau de liberdade e com a ajuda de uma tabela estatística de qui-quadrado, observamos que a probabilidade $P(\chi^2 \leq 15)$, para 34 graus de liberdade, é menor do que 1%.

Vejam os que isto quer dizer: se, para nós, a hipótese nula deve ser aceita, então, devemos esperar um $\chi^2 \leq 15$, obtendo assim 1% de probabilidade de risco de erro no nosso planejamento (aceitar a hipótese nula), com um grau de confiança de 99% de acerto (de se tomar a decisão certa). Se esperarmos um $\chi^2 \leq 51$, para aceitar a hipótese nula, teremos 95% de probabilidade de risco de erro no nosso planejamento (aceitar a hipótese nula), ou seja, a probabilidade de erro na tomada de decisão será de 95%, com um grau de confiança de 5% de acerto (de se tomar a decisão certa). Assim, vemos que a probabilidade de risco de erro diminui à medida que o valor de qui-quadrado diminui.

Observemos que esta decisão deve ser tomada com base: no grau de liberdade já calculado, no nível de significância estabelecido e no χ^2 crítico, isto é, aquele que aparece na tabela estatística.

4.2.1. Determinação do Valor de Qui-quadrado

Os trabalhos elaborados por Fernandes (1992) e Speranzini (1991) se apoiaram, como foi mencionado no Capítulo 1, em um *corpus* balanceado foneticamente com base na intuição do sujeito falante. Esse *corpus* conseguiu um valor limite de qui-quadrado próximo de 27, o que não é totalmente ruim, já que Combescure (1981: 35) cita em seu artigo, que o CNET trabalha sobre um *corpus* apresentando um qui-quadrado de 30,5, correspondendo a 41% de probabilidade de erro na tomada de decisão (aceitar a hipótese nula). Assim, o *corpus*, que apresentou um qui-quadrado de 27, tem probabilidade de erro na tomada de decisão de 20%.

Conforme vimos no Capítulo 1, dois trabalhos sobre frases foneticamente balanceadas (Alcaim *et al.*, 1992 e Combescure, 1981) servem de base e de elemento comparativo para a elaboração de nosso trabalho.

Assim, analisando-os, vimos que Combescure (1981) obteve valores de qui-quadrado inferiores a 5 e Alcaim *et al.* (1992) optou por aceitar valores inferiores a 15. Combescure cita que apesar de saber que $\chi^2 < 15$ já apresenta um grau de confiança superior a 99%, escolhe como um valor limite do χ^2 de 5:

“Nous avons choisi une valeur limite du χ^2 de 5 ce qui pour le 34 classes et donc 33 degrés de liberté est une valeur très faible.”
(Combescure, 1981: 34)

Como em Combescure (1981) temos a frequência esperada e a obtida do sistema fonológico do francês, poderíamos fazer uma análise comparativa com relação a essas frequências, somente para os segmentos que também constassem

²Nós escolhemos um valor limite de qui-quadrado de 5 o que para 34 classes (fonemas) e, assim, 33 graus de liberdade é um valor bastante baixo (bastante satisfatório).

do sistema fonológico do português (verificação de universais lingüísticos), porém, esse não é o objetivo deste trabalho, podemos, no entanto, utilizar a sua estratégia de aceitação dos valores de qui-quadrado, pois ela certamente nos levará a muito bons resultados.

Desta forma, optamos por encontrar valores de qui-quadrado inferiores a 5 (conforme Combesure (1981)), porque quanto mais fraco for esse valor, mais a repartição observada se aproxima da teórica. Assim, nós perseguiremos esta meta, para que tenhamos uma maior representatividade de nossos dados no Português. Isto não apresentou dificuldades uma vez utilizado o Programa de Análise Estatística, elaborado por Seara Jr. (1994) (Apêndice 1), criado especificamente para este estudo.

4.2.2. Elaboração das Frases Foneticamente Balanceadas

Inicialmente, querendo verificar o grau de representatividade de nossos dados, utilizamos a freqüência relativa obtida em Alcaim *et al.*(1992) como freqüência esperada (teórica), tomando nossos dados como as freqüências observadas, para a determinação do valor de qui-quadrado. Nesse caso, apresentamos como *hipótese nula* que *a freqüência relativa esperada não difere da freqüência relativa observada.*

Obtivemos, então, um qui-quadrado de 2,835 , o que valida perfeitamente a hipótese nula, com um excelente grau de confiança (bem acima de 99%). Assim, conforme Rudio (1990: 86), confirmando “*que elas são da mesma população e não de populações diferentes.*”

Como o resultado obtido foi muito bom, resolvemos, ao invés de iniciar com a elaboração de *corpora* de frases totalmente novas, iniciar das frases já elaboradas em Alcaim *et al.* (1992), e, a partir delas, manipular os fonemas a fim de conseguir valores de qui-quadrado menores.

Na Tabela 4.3, podemos observar os valores de qui-quadrado obtidos por Alcaim *et al.* (1992), comparados aos valores de qui-quadrado obtidos por nós, após manipulação de fonemas.

Tabela 4.3

Valores de qui-quadrado obtidos por Alcaim *et al.* (1992) ao lado daqueles obtidos por nós após a manipulação dos fonemas.

	Qui-quadrado obtido por Alcaim <i>et al.</i> (1992)	Qui-quadrado obtido em nosso trabalho
Bloco nº 1	11,847	4,664
Bloco nº 2	10,433	4,064
Bloco nº 3	12,123	2,485
Bloco nº 4	12,237	4,660
Bloco nº 5	11,346	4,751
Bloco nº 6	11,431	4,649
Bloco nº 7	13,530	4,832
Bloco nº 8	13,457	4,455
Bloco nº 9	14,537	3,280
Bloco nº 10	13,808	4,978
Bloco nº 11	14,835	4,841
Bloco nº 12	13,278	4,153
Bloco nº 13	13,078	4,723
Bloco nº 14	12,023	4,320
Bloco nº 15	11,991	4,686
Bloco nº 16	13,466	3,456
Bloco nº 17	10,741	4,780
Bloco nº 18	13,894	4,708
Bloco nº 19	13,310	3,193
Bloco nº 20	12,449	4,871

Conforme a Tabela 4.3, os valores de qui-quadrado obtidos após a manipulação de fonemas, são inferiores a 5 e segundo Combescure (1981), valores inferiores a 5 caracterizam uma muito boa aproximação entre as estatísticas

teóricas e observadas, inferindo um risco de erro na tomada de decisão (aceitar a hipótese nula) menor do que 3ppm^3 (0,0003%).

4.2.3 Corpora Resultantes de Frases Foneticamente Balanceadas com $\chi^2 < 5$

Lista de frases n° 1

1. Esse tema foi falado no congresso.
2. Leila tem um lindo casaco.
3. O analfabetismo é um problema chato.
4. O casarão foi vendido sem pressa.
5. Agindo com união ainda rende mais.
6. Recebi meu pai pra almoçar.
7. O trabalho é a vida do povo.
8. Isso se resolverá de maneira tranquila.
9. Os pesquisadores não acreditam nessa história.
10. Sei que amanhã atingiremos a meta proposta.

Total de Fonemas: 260

$$\chi^2_{\text{obtido}} = 4,664$$

Lista de frases n° 2

1. Nosso telefone está mudo.
2. Desculpe se te chamo de velho.
3. Queremos discutir o orçamento.
4. Ela não tem fome quando sai de casa.
5. Uma índia andava na floresta.
6. Zeca, corra bem rápido pra casa.
7. Neste caso, dormirei tranquilo.
8. João deu dinheiro pro seu pai comprar um jogo.
9. Ainda faltam seis minutos.
10. Ela seguia discretamente.

Total de Fonemas: 236

$$\chi^2_{\text{obtido}} = 4,064$$

³ 1ppm corresponde a uma parte em um milhão.

Lista de frases n° 3

1. Eu vi logo a índia Joana e o Léo.
2. João caminhou na praia calma.
3. Vi Zé fazer essas viagens seis vezes.
4. O atabaque do Tito é coberto com pele de gato.
5. Ele dorme num leito de palha.
6. Paira um ar de arara amarela no Rio.
7. Foi muito difícil entender a canção de natal.
8. Depois do almoço te encontro pro chá.
9. Esses são nossos timezinhos.
10. Procurei Maria em casa.

Total de fonemas: 253

$\chi^2_{\text{obtido}} = 4,660$

Lista de frases n° 4

1. A pesca é proibida nesse canto.
2. Quero te ver bem quando ele voltar de lá.
3. Tenho muito orgulho de nossa gente.
4. O inspetor faz a vistoria completa.
5. Ainda não se sabe o dia da prova.
6. Será muito difícil conseguir que eu coma.
7. A paixão dele é a natureza.
8. Você quer me dizer a data?
9. Desculpe, mas me atrasei no casamento.
10. Faz um desvio em direção ao mar.

Total de Fonemas: 249

$\chi^2_{\text{obtido}} = 4,949$

Lista de frases nº 5

1. O velho tigre ainda aceita combate.
2. É hora do homem se humanizar mais.
3. Ela ficou na fazenda por uma hora.
4. Seu crime foi encoberto pelo capataz.
5. A escuridão do quarto assustou a criança.
6. Hoje, eu não pude fazer minha ginástica.
7. Comer quindim é sempre uma boa pedida.
8. Hoje irei precisar de você.
9. Sem ele o tempo flui num ritmo suave.
10. A sujeira lançada no rio contamina os peixes.

Total de Fonemas: 270

$\chi^2_{\text{obtido}} = 4,751$

Lista de frases nº 6

1. O jogo será transmitido à tarde.
2. É possível que ele já esteja fora de perigo.
3. A explicação pode ser encontrada na tese.
4. Meu vôo tinha sido marcado para as cinco horas.
5. Daqui a pouco a gente vai ao baile.
6. Estou certo que mereço a atenção dela.
7. Era um belo enfeite todo de palha.
8. O comércio daqui é bem tranquilo.
9. É a minha chance de esclarecer a notícia.
10. A visita transformou-se numa reunião.

Total de Fonemas: 279

$\chi^2_{\text{obtido}} = 4,649$

Lista de frases n° 7

1. O cenário da história é um subúrbio da cidade.
2. Eu tenho uma ótima razão pra festejar.
3. A pequena nave medirá o campo magnético.
4. O prêmio será entregue na sessão solene.
5. A ação se passa numa cidade calma.
6. Ela e seu namorado chato saem do carro.
7. O adiantamento surpreendeu a mim e a todos.
8. A gente sempre colhe o que plantou.
9. Aqui é onde existe a flor mais interessante.
10. A corrida de inverno foi uma alegria.

Total de Fonemas: 292

$$\chi^2_{\text{obtido}} = 4,832$$

Lista de frases n° 8

1. Esse empreendimento terá grande sucesso.
2. A feira livre não funcionará amanhã.
3. Fumar é prejudicial à saúde e é feio.
4. Entre com seu velho código e o número da conta.
5. Reflita antes e discuta depois.
6. A aula dele é bastante charmosa.
7. Usar mais aditivo pode ser desastroso.
8. O clima não é mau em Calcutá.
9. A locomotiva vem com mais carga.
10. Ainda é uma boa temporada pro cinema.

Total de Fonemas: 270

$$\chi^2_{\text{obtido}} = 4,455$$

Lista de frases nº 9

1. Os maiores picos da Terra ficam debaixo da água.
2. A inauguração da vila é quarta ou quinta-feira.
3. Vote se você tiver o título de eleitor.
4. Hoje é fundamental encontrar a razão da existência humana.
5. A temperatura é mais amena à noite.
6. Em muitas cidades a população está diminuindo.
7. Nunca se deve ficar em cima do morro.
8. Para as pessoas estranhas o panorama é desolador.
9. É bom te ver colhendo flores, menino!
10. Eu finjo me banhar num lago ao amanhecer.

Total de Fonemas: 325

$\chi^2_{\text{obtido}} = 3,280$

Lista de frases nº 10

1. É de fundamental importância encontrar uma solução comum.
2. A previsão é de muito nevoeiro no Rio.
3. Os móveis virão as cinco da tarde.
4. O barraco pode desabar em algumas horas.
5. O candidato falou como se já estivesse eleito.
6. A idéia é falha, mas interessante.
7. O dia está bom pra passear de navio.
8. Minha correspondência me espera em casa.
9. A saída pra crise dele é o diálogo.
10. Finalmente São Pedro chamou o mau tempo.

Total de Fonemas: 294

$\chi^2_{\text{obtido}} = 4,978$

Lista de frases nº 11

1. Um casal de gatos come no telhado.
2. A cantora foi apresentar um grande sucesso.
3. Lá é um lugar ótimo pra tomar uns chopinhos.
4. O musical consumiu quatro meses da vida da gente.
5. O baile começa após às nove horas.
6. Apesar desse resultado tomarei uma decisão.
7. A verdade não poupa nem as celebridades.
8. O frio deve diminuir ainda este ano.
9. O vão da plataforma é estreito.
10. Infelizmente não fui a ginástica.

Total de Fonemas: 300

$\chi^2_{\text{obtido}} = 4,841$

Lista de frases nº 12

1. Os meninos prenderam um filhote de tigre.
2. A bolsa de valores está em alta.
3. O congresso volta atrás em sua palavra.
4. A médica receitou que eles mudassem de clima.
5. Não é permitido fumar no interior do ônibus.
6. A garota foi presa naquela noite.
7. O prato do dia é couve no tempero.
8. Eu viajarei a Belém amanhã.
9. A balsa é o meio de transporte daqui.
10. A apresentação foi cancelada por causa da chuva.

Total de Fonemas: 285

$\chi^2_{\text{obtido}} = 4,153$

Lista de frases nº 13

1. O grêmio ganhou uma quadra de esportes.
2. Hoje irei à vila sem meu filho.
3. Essa chuva não ocorre mais todo ano.
4. Será bom que ele estude o assunto.
5. O menu inclui um prato muito saboroso.
6. Podia dizer as horas por gentileza?
7. A casa é enfeitada com rosas.
8. A Terra é farta mas não infinita.
9. O sinal emitido é captado pelos receptores.
10. A mensalidade aumentou mais que a inflação.

Total de Fonemas: 269

$\chi^2_{\text{obtido}} = 4,723$

Lista de frases nº 14

1. O tele-jornal começa às dez da noite.
2. A cabine do telefone fica na próxima rua.
3. Defender a ecologia é manter a vida.
4. Nesse verão o calor é insuportável.
5. O jardim exige muito trabalho.
6. O pão que eu comprei era ótimo.
7. Meu pai se entenderá com o padre chato amanhã.
8. Durante o dia apague a luz.
9. A sociedade uruguaia tem que se mobilizar.
10. Nossas atitudes são calmas.

Total de Fonemas: 261

$\chi^2_{\text{obtido}} = 4,320$

Lista de frases nº 15

1. Dezenas de cabos eleitorais buscavam apoio.
2. Nunca uma vitória foi paga com tanto suor.
3. Nosso filho ama os animais.
4. Esse peixe é mais letal que algumas cobras.
5. O time continua lutando pelo sucesso.
6. Essa medida foi devidamente alterada.
7. O estilete é uma arma perigosa.
8. Me aguarde, quinta-feira eu venho jantar em casa.
9. A mudança é lenta porém duradoura.
10. O clima não é mais seco no interior.

Total de Fonemas: 293

$\chi^2_{\text{obtido}} = 4,686$

Lista de frases nº 16

1. Sua sensibilidade mostrará o caminho.
2. A Amazônia é a reserva ecológica do globo.
3. O ministério mudou demais com a eleição.
4. Novas metas surgem na informática.
5. O capital de uma empresa depende de produção.
6. Se não fosse ela, tudo teria sido melhor.
7. A principal personagem no filme é uma gueixa.
8. Espere seu amigo em casa.
9. A juventude tinha que revolucionar a escola.
10. A cantora terá quatro meses pra ensaiar seu canto.

Total de Fonemas: 311

$\chi^2_{\text{obtido}} = 3,456$

Lista de frases nº 17

1. Prazer em conhecê-los.
2. Elas traziam o equipamento.
3. O sol ilumina o planeta.
4. A correção do exame foi coerente.
5. O vidro é antigo mas o armário, não.
6. O natal deve ser um dia alegre.
7. Trabalhei mais do que podia.
8. Hoje eu acordei calmo.
9. Esse canal parece bastante chato.
10. Nem parece que nós nascemos aqui.

Total de Fonemas: 216

$\chi^2_{\text{obtido}} = 4,780$

Lista de frases nº 18

1. Receba minha prima na festa.
2. Ela planejou um grande banquete cheio de gente.
3. No lado de cá do rio há uma boa sombra.
4. A maioria dos visitantes gosta deste momento.
5. Minha filha é especialista em música sacra.
6. A casa só tem um quarto.
7. A duração do simpósio é de cinco dias.
8. Ao contrário de nossa expectativa, tudo foi tranquilo.
9. A intenção é ter o apoio do governante.
10. A fila aumentou ao longo do dia.

Total de Fonemas: 288

$\chi^2_{\text{obtido}} = 4,708$

Lista de frases nº 19

1. À noite, a temperatura deve ir a zero.
2. A proposta foi inspecionada pela gerência.
3. Os quadros azuis mostram o cotidiano.
4. Já era tarde, quando ele me abordou.
5. O canário canta ao amanhecer.
6. A lojinha não fica na esquina.
7. Meu bom time se consagrou como o melhor.
8. O instituto deve servir a sua meta.
9. Ele não entende, nem quando se fala pausadamente.
10. Seu limite do cheque azul foi aumentado

Total de Fonemas: 282

$\chi^2_{\text{obtido}} = 3,193$

Lista de frases nº 20

1. O termômetro indicava o calor.
2. O discurso de abertura tem que ser longo.
3. Eu precisei de tempo na conferência.
4. Zeca marcou a temporada de jogos.
5. Nada como um almoço ao ar livre.
6. Nossa filha é a primeira da classe.
7. Gostaria de chamar meu pai.
8. Não tive uma prova cansativa.
9. Ainda tenho cinco telefonemas pra dar.
10. Os hotéis do sudoeste são fantásticos.

Total de Fonemas: 255

$\chi^2_{\text{obtido}} = 4,871$

Como o número de fonemas por lista é em média de 300, a sensibilidade do qui-quadrado da lista, em função da quantidade de um mesmo fonema, é alta. Portanto, se tivéssemos uma lista de frases com um maior número de fonemas, a

mudança de um fonema não alteraria tanto o valor do qui-quadrado, como ocorre no momento.

Assim, reduzir ao máximo o valor do qui-quadrado nos parece uma boa estratégia para que, no momento em que houver a troca de um fonema, seja pelo locutor que vai produzir as frases, ou pelo pesquisador para tentar obter maior representatividade, ainda se obtenha um qui-quadrado inferior a 15, valor limite bastante razoável para o caso de se aceitar a hipótese nula.

CAPÍTULO 5

CONCLUSÕES FINAIS

Considerando-se a importância de trabalhos descritivos com relação ao português falado no Brasil, para sua melhor caracterização, procuramos, nesta pesquisa, apresentar alguns tópicos (estudo estatístico de fonemas, tonicidade da sílaba, tamanho da palavra) que merecessem atenção, não só a nível de aplicação em frases foneticamente balanceadas, mas, também, a nível de comportamento desses tópicos no português falado no Brasil.

Através desta pesquisa, tivemos indícios bastante fortes da regularidade da língua quanto aos tópicos estudados, ou seja, existe uma sistematicidade da língua com relação à frequência de fonemas e mesmo quanto ao número de sílabas das palavras. Apesar dos dados aqui coletados serem referentes ao português falado em Florianópolis, podemos estender seus resultados para o Português do Brasil, já que para a pesquisa descritiva dos fonemas não consideramos as variantes regionais, como, por exemplo, [tʃ] e [ʃ].

Nosso objetivo foi o de justamente acrescentar ao número de dados estatísticos já pesquisados (como aqueles do trabalho elaborado por Alcaim *et al.* para a cidade do Rio de Janeiro), estes coletados por nós, para que se possa então chegar às verdadeiras tendências do português falado no Brasil com relação aos tópicos acima citados. Para que isso possa ser definitivamente constatado, muitos estudos e avaliações ainda estão por fazer.

Pelas análises estatísticas, observamos que o fonema mais freqüente no português falado em Florianópolis é o /a/ (fato já comprovado em Alcaim *et al.*), o

padrão silábico mais utilizado é mesmo o CV e temos uma maior ocorrência de palavras monossílabas e dissílabas.

Pudemos ainda verificar o comportamento dos fonemas quanto à tonicidade da sílaba em que ocorrem, evidenciando que 17 dos fonemas estudados (/a/, /i/, /u/, /õ/, /ũ/, /t/, /p/, /k/, /d/, /ʃ/, /s/, /v/, /x/, /r/, /l/, /k/, /ɲ/) ocorreram, predominantemente, em sílabas não-tônicas, enquanto, 9, ocorreram em sílabas tônicas (/ɛ/, /ɔ/, /ã/, /ẽ/, /w/, /y/, /ỹ/, /y/ e /g/) e 9 não apresentavam um comportamento tendencioso com relação à tonicidade da sílaba (/m/, /n/, /e/, /o/, /ñ/, /b/, /f/, /z/ e /ʒ/).

Analizamos ainda a possível influência do tamanho das palavras na frequência de sílabas tônicas e não-tônicas. Verificamos, portanto, uma maior incidência de palavras com uma ou duas sílabas, assim, pudemos inferir que essa tendência de emprego mais marcante de monossílabos e dissílabos faz com que a frequência de sílabas tônicas e não-tônicas sejam muito próximas (praticamente 50%). Verificamos também que as sílabas travadas são predominantemente tônicas, enquanto as livres são predominantemente não-tônicas.

Pudemos observar, então, através desta pesquisa, o comportamento estatístico dos fonemas do português falado em Florianópolis, a recorrência dos padrões silábicos do Português, de sílabas tônicas e não-tônicas, e das palavras monossílabas, dissílabas, trissílabas e polissílabas. Trabalho, nestes termos, inédito no Português do Brasil.

É uma pesquisa que deve ser continuada para se confirmar a representatividade dos dados para o Português do Brasil. Dos *corpora* do Projeto VARSUL, podemos, ainda, verificar os fatos aqui remarcados para o Paraná e o Rio Grande do Sul, fatos esses que se forem confirmados, mostrarão que os

indícios de que nossos *corpora* são representativos não só do português de Florianópolis, mas de todo o Brasil são verdadeiros.

Para se chegar a estudos mais detalhados sobre, por exemplo, duração, intensidade das sílabas, algumas modificações, na codificação dos dados, precisam ser feitas. Porém, não podemos esquecer a riqueza de material que se tem para o estudo do português falado no Sul do Brasil, nos *corpora* do Projeto VARSUL.

Hoje, existem, no Brasil, vários trabalhos de coleta de dados para verificação de fatos lingüísticos como os *corpora* coletados pelo Projeto NURC, que serve de base para a elaboração da Gramática do Português Falado (3 volumes), que selecionou informantes com nível de escolaridade universitário, daí o motivo do Projeto VARSUL não abranger esta faixa de escolaridade.

Combescure (1981) cita em seu artigo intitulado “20 Listes de dix phrases phonétiquement équilibrées” que, quando o “efeito de polarização” é produzido sobre as transições entre fonemas, o equilíbrio fonético já não é suficiente. Nesse caso, é necessário um equilíbrio ligado à estatística dos difones. Como já existe um dicionário de difones para o Português do Brasil, podemos pensar, agora, em elaborar frases “difonicamente” balanceadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALCAIM, A., SOLEWICZ, J.A, MORAES, J.A. de. *Frequência de Ocorrência dos Fones e Listas de Frases Foneticamente Balanceadas no Português Falado no Rio de Janeiro*. Revista da Sociedade Brasileira de Telecomunicações, 1(1): 23-41, Dez. 1992.
- ALMEIDA, N. *Gramática Metódica da Língua Portuguesa*. 35ª ed., São Paulo, Ed. Saraiva, 1988.
- ALMEIDA, N. T. *Fonologia, Acentuação e Crase: teoria e prática*. São Paulo, Ed. Atual, 1989.
- BORBA, F. S. *Introdução aos Estudos Lingüísticos*. Campinas, SP, Ed. Pontes, 1991.
- CABRAL, L. S. *Introdução à Lingüística*. 7ª ed., Rio de Janeiro, Ed. Globo, 1988.
- CAGLIARI, L.C. *Elementos de Fonética do Português Brasileiro*. Tese de Livre Docência, UNICAMP, 1981.
- _____. "Da importância da Prosódia na Descrição de Fatos Gramaticais". In ILARI R.(Org.) *Gramática do Português Falado*, v. 2, Campinas, SP, Ed. da UNICAMP, 1992, p. 39-64.
- CALLOU, D. e LEITE, Y. *Iniciação à Fonética e à Fonologia*. Rio de Janeiro, Ed.Zahar, 1990.
- CÂMARA JR., J.M. *Dicionário de Lingüística e Gramática*. 14ª ed., Petrópolis, RJ, Ed. Vozes, 1977.
- _____. *Estrutura da Língua Portuguesa*. 16ª ed., Petrópolis, RJ, Vozes, 1986.a.
- _____. *Problemas de Lingüística Descritiva*. 12ª ed., Petrópolis, Ed. Vozes, 1986.b.
- CEGALLA, D. P. *Novíssima Gramática da Língua Portuguesa*. 29ª ed., São Paulo, Companhia Nacional do Livro, 1985.

- CERVO, A. L. & BERVIAN, P.A. *Metodologia Científica*. 2ª ed. São Paulo, McGraw-Hill do Brasil, 1978.
- CHAVASSE, P. *Étude Statistique du Français Littéraire*. Annales des Télécommunications, (1): 5-22, Jan. 1948.
- COMBESURE, P. *20 Listes de dix phrases phonétiquement équilibrées*. Revue d'Acoustique, (56): 34-38, jan. 1981.
- CUNHA, C. & CINTRA, L. *Nova Gramática do Português Contemporâneo*. 2ª ed., Rio de Janeiro, Ed. Nova Fronteira, 1985.
- CUNHA, C. F. *Gramática da Língua Portuguesa*. 12ª ed., Rio de Janeiro, FAE, 1992.
- DELGADO-MARTINS, M. R. *Vogais e Consoantes do Português: Estatística de Ocorrência, Duração e Intensidade*. Lisboa, Boletim de Filologia, Centro de Estudos Filológicos, Tomo XXIV (1-4) : 1-11, 1975.
- DUBOIS, J., GIACOMO, M., GUESPIN, L., MARCELLESI, J-B., MEVEL, J-P. *Dicionário de Linguística*. São Paulo, Ed Cultrix, 1973.
- FARACO, C.E. & MOURA, F.M. *Gramática*. 5ª ed., São Paulo, Ed. Ática, 1991.
- FERNANDES, D. *Codificadores CELP: Implementação, Análise e Propostas para Redução de Complexidade e Taxa de Transmissão*. Dissertação de Mestrado, Florianópolis, SC, UFSC, 1992.
- HANTON J.P., LAMOTTE M. *Étude statistique des phonèmes e diphonèmes dans le français parlé*. Revue d'Acoustique (16): 258-62, 1971.
- HUGGINS, A.W.F. & NICKERSON, R.S. *Speech quality evaluation using "phoneme-specific" sentences*. Massachusetts, EUA, Journal of Acoustical Society of America, 77(5): 1896-906, may, 1985.
- ISTRE, G. L. *Fonologia Transformacional e Natural*. Florianópolis, Ensaio de Linguística da UFSC/ Núcleo de Estudos Lingüísticos, 1980.
- KNIES, C. B., GUIMARÃES, A. M. M. *Elementos de Fonologia e Ortografia do Português*, Porto Alegre, Ed. da Universidade/UFRGS, 1989.

- LEVIN, J. *Estatística Aplicada a Ciências Humanas*. São Paulo, Harbra, 1987.
- LIENARD J.S. *Le rôle des éléments phonétiques dans la synthèse de la parole et leur importance en linguistique quantitative*. Revue d'Acoustique nº 3-4: 274-77, 1968.
- LOPES, E. *Fundamentos da Lingüística Contemporânea*. São Paulo, Ed. Cultrix, 1975.
- LUFT, C.P. *Moderna Gramática Brasileira*. 8ª ed., Rio de Janeiro, Ed. Globo, 1987.
- MAIA, E. M. *No Reino da Fala. A linguagem e seus sons*. 3ª ed., São Paulo, Ed. Ática, 1991.
- MALMBERG, B. *A Fonética*. Lisboa, Ed. Livros do Brasil, 1954.
- Manual de Utilização do Editor e do Interpretador utilizado pelo Projeto VARSUL.
- MASSINI-CAGLIARI, G. *Acento e Ritmo*. São Paulo, Ed. Contexto, 1992.
- MATEUS, M. H. M., ANDRADE, M., VIANA, M. C., VILLALVA, A.. *Fonética, Fonologia e Morfologia do Português*. Lisboa, Universidade Aberta, 1990
- MILONE G. & ANGELINI, F. *Estatística Geral*. São Paulo, Atlas, 1993.
- MORAES, J.A. e LEITE, Y. "Ritmo e Velocidade da Fala na Estratégia do Discurso: uma Proposta de Trabalho". In ILARI, R. (Org.) *Gramática do Português Falado*, v. 2, Campinas, SP, Editora da UNICAMP, 1992, p. 65-77.
- NEPOMUCENO, L. A. *A Influência da Alfabetização nas Capacidades Metafonológicas em Adultos*. Tese de doutoramento, Escola Paulista de Medicina, São Paulo, 1990.
- NICOLA, J. & INFANTE, U. *Gramática Contemporânea da Língua Portuguesa*. 2ª ed., São Paulo, Ed. Scipione, 1989.
- O'SHAUGHNESSY, D., BARBEAU, L., BERNARDI, D., ARCHAMBAULT, D. *Diphone Speech Synthesis*. *Speech Communication*, 7: 55-65, 1988.

- PARDAL, E.A. *Temas de Fonologia*. Lisboa, Faculdade de Letras, CLUL - INIC, 1989.
- RABINER, L.R. & SCHAFER R.W. *Digital Processing of Speech Signals*. New Jersey, Prentice-Hall, 1978.
- RUDIO, F.V. *Introdução ao Projeto de Pesquisa Científica*. Petrópolis, RJ, Ed. Vozes, 1990.
- RUIZ, J.A. *Metodologia Científica*. 2ª ed. São Paulo, Atlas, 1986.
- SACCONI, L.A. *Nossa Gramática*. 8ª ed., São Paulo, Ed. Atual, 1986.
- SAUSSURE F. de. *Curso de Lingüística Geral*. São Paulo, Ed. Cultrix.
- SEARA, Jr. R. Programa Computacional de Estatística Fonética para Análise de Corpora de Frases Foneticamente Balanceadas. SC, 1994.
- SILVEIRA, R. C. P. *Estudos de Fonética do Idioma Português*. São Paulo, Cortez, 1988.
- SPERANZINI, I. L. *Codificadores Paramétricos de Sinais de Voz com Excitação Codificada Adaptável*. Dissertação de Mestrado, Florianópolis, SC, UFSC, 1991.
- SPIEGEL, M.R. *Estatística*. Tradução de Pedro Cosentino. São Paulo, McGraw-Hill do Brasil, 1977.
- STELLA, M. *Fabrication semi-automatique de dictionnaires de diphtongues*. *Recherches/Acoustiques*, CNET, vol. VII, 1982/83.
- SZKLARCZYK, L. *Essai sur la structure phonologique du français*. Thèse de doctorat, University of Pennsylvania, U.S.A., 1961.
- TOLEDO G.L. & OVALLE I. *Estatística Básica*. São Paulo, Ed. Atlas, 1978.

APÊNDICE 1

Descrição do Programa Computacional para Análise Estatística dos Fonemas

O Programa Computacional para Análise Estatística dos Fonemas foi implementado em Turbo Pascal e foi elaborado com o objetivo de determinar o qui-quadrado total do bloco de até 10 frases editadas.

Para determinar o qui-quadrado, primeiramente, o programa calcula a frequência relativa de cada fonema em cada frase. Baseado nas frequências relativas determinadas pelo programa e pelas frequências relativas médias (aquelas referentes aos nossos *corpora*), o programa calcula um qui-quadrado parcial que será somado ao da próxima frase até termos a soma dos qui-quadrados parciais de cada frase. Esta soma corresponde ao qui-quadrado total das frases do *corpus*.

Este Programa incorpora um módulo de edição de frases que possibilita ao usuário a troca de fonemas no *corpus*. Assim, sempre que houver a alteração de qualquer fonema, o cálculo do qui-quadrado será refeito e apresentado ao usuário, ficando a seu critério a retenção ou não deste novo valor.

Este Programa fornece ainda outras facilidades como: visualização de todos os dados calculados (frequências relativas dos fonemas, qui-quadrado parcial e total, número total de fonemas de cada frase e do *corpus*, número de ocorrência de cada fonema por frase e no *corpus*), impressão de relatórios e dos *corpora* de frases, possibilidade de troca dos fonemas a serem observados e de suas respectivas frequências relativas “teóricas”.

APRESENTACAO

PROGRAMA PARA ANALISE DE FRASES
FONETICAMENTE BALANCEADAS
VERSAO 1.31

RUI SEARA JUNIOR - NOVEMBRO 1994

MENU PRINCIPAL

- 1) Abrir arquivo
- 2) Analise completa
- 3) Analise para um fonema
- 4) Modificar uma frase
- 5) Menu de impressao
- 6) Configuracao
- 0) Sair

ESCOLHA SUA OPCAO ->

SOBRE

ESTATISTICA FONETICA - Ver. 1.31

Rui Seara Junior

===== MENU PRINCIPAL =====

- 1) Abrir arquivo
- 2) Analise completa
- 3) Analise para um fonema
- 4) Modificar uma frase
- 5) Menu de impressao
- 6) Configuracao
- 0) Sair

ESCOLHA SUA OPCAO ->

===== SOBRE =====

ESTATISTICA FONETICA - Ver. 1.31

Rui Seara Junior

===== ABRIR ARQUIVO =====

Nome do arquivo -> bloc1_1

Arquivo lido : bloc1_1.txt

Quantidade de frases lidas : 10

Operacao realizada com sucesso

===== MENU PRINCIPAL =====

- 1) Abrir arquivo
- 2) Analise completa
- 3) Analise para um fonema
- 4) Modificar uma frase
- 5) Menu de impressao
- 6) Configuracao
- 0) Sair

ESCOLHA SUA OPCAO ->

===== SOBRE =====

ESTATISTICA FONETICA - Ver. 1.31

Rui Seara Junior

===== ANALISE COMPLETA =====

Nome do arquivo: bloc1_1.txt

Numero de frases analisadas: 10

Numero de fonemas pesquisados: 35

Numero de fonemas total: 262

[CR] Volta

[R] Relatorio

===== ATIVO =====

Arquivo : bloc1_1.txt

Estatistica : Nao disponivel

RELATORIO

Nome do Arquivo: bloc1_1.txt

SOBRE

ESTATISTICA FONETICA - Ver. 1.31

Rui Seara Junior

F	FREQ.	QUI
n	3.8168	0.0268
a	2.2901	0.2587
R	1.1450	0.1343
r	5.3435	0.4281
s	6.8702	0.0637
z	1.1450	0.1013
x	0.3817	0.1404
j	0.7634	0.0017
n	0.3817	0.0013
N	0.3817	0.3150
f	1.5267	0.0434
v	1.5267	0.0025

F	FREQ.	QUI
w	1.9084	0.1277
y	2.6718	0.0001
a	14.8855	0.1993
e	5.7252	0.0208
i	6.4885	0.5890
o	3.0534	0.0013
u	7.2519	0.0455
A	2.6718	0.0567
E	1.5267	0.0285
I	1.5267	0.0503
O	0.7634	0.1027
U	0.7634	0.0560

F	FREQ.	QUI
Y	0.7634	0.2001
W	1.5267	0.4957
p	3.0534	0.0582
b	1.5267	0.4753
t	4.1985	0.2035
d	4.5802	0.0076
k	3.4351	0.0721
g	0.3817	0.2822
&	2.2901	0.0021
T	0.7634	0.0299
l	2.2901	0.0421
Total	-	4.6636

ENTRE COM SUA ESCOLHA ->

(digite um dos fonemas listados acima ou uma das opcoes mostradas abaixo)

[ENTER] para voltar ao Menu Principal - [1] Imprimir relatorio

RELATORIO

Nome do Arquivo: bloc1_1.txt

SOBRE

ESTATISTICA FONETICA - Ver. 1.31

Rui Seara Junior

Fonema escolhido : a Numero total de fonemas : 262
 Freq. relativa : 14.8855 Freq. esperada : 13.2600 Qui quadrado : 0.1993

Frase	No. de fonemas	No. de ocorrencia	Freq. rel
1	25	3	12.0000
2	19	3	15.7895
3	28	5	17.8571
4	25	3	12.0000
5	24	4	16.6667
6	21	4	19.0476
7	20	4	20.0000
8	30	4	13.3333
9	37	4	10.8108
10	33	5	15.1515

ENTRE COM SUA ESCOLHA ->

(digite um dos fonemas listados acima ou uma das opcoes mostradas abaixo)

[ENTER] para voltar ao Menu Principal - [1] Imprimir relatorio

MODIFICAR FRASES

Nome do Arquivo : bloc1_1.txt

SOBRE

ESTADISTICA FONETICA - Ver. 1.31

Rui Seara Junior

Qui quadrado total -> 4.6636

Frase 1 - esi tema foy faladu nu kOgr&su
 Frase 2 - leyla tEY U lIdu kazaku
 Frase 3 - u anawfabetismu & U problema xatu
 Frase 4 - u kazarAW foy vEdidu sEY pr&sa
 Frase 5 - ajIdu kO uniAW aIda REdi mays
 Frase 6 - Recebi mew pay pra awmosa
 Frase 7 - u trabahu & a vida du povu
 Frase 8 - isu si Resowvera di manera trAkwiLa
 Frase 9 - us peskizadoris nAW akreditAW n&sa istTrya
 Frase 0 - sey ki amANA atIjiremus a m&ta propTsta

ENTRE O NUMERO DA FRASE A SER MODIFICADA ->

esi tema foy faladu nu kOgr&su
 akk bbkk ccc kkbkkk kk kkffffk
 nnn nnnn aaa ssssss aa ssssss

ENCERRAMENTO

PROGRAMA PARA ANALISE DE FRASES

FONETICAMENTE BALANCEADAS

VERSAO 1.31

RUI SEARA JUNIOR - NOVEMBRO 1994

APÊNDICE 2

Codificação dos Dados Coletados

ENGESIS

Projeto Varsul

ENGESIS

UF LOC NO S I ESC

SC FLP 02 M A PRI

1 1|F *& pedru siwviu di lima.
 2| a bbnnn cccmmm kk bbkk3
 3| a n n a n

2 1|F *s&ti0 di trey di miw nTvisEti sIkWEte U.
 2| bbkk kk gggg kk ccc kkkkbbkk kkfffkk j1
 3| n a a a a j s#a,s a

3 1|F *trIta e nTvi.
 2| fffkk j bbkk1
 3| n a n

4 1|F *kIta sEri primarya.
 2| bbkk bbkk nnnbbnnn3
 3| n n s

5 1|F *na a jEti fazya u primaryu pegava, fazya a
 2| kk j bbkk kkfff j nnnbbnnn kkbbkk0 kkfff j
 3| a a n n a s s n a

6 1| kIta s&ri primarya ki seRvya komu ki
 2| bbkk bbkk nnnbbnnn kk mmmfff bbkk kk
 3| n n s a n n a

7 1| diziAW ki &ra kOplemEtaR, pra jEti
 2| kkbbll kk akk kknknkkccc1 nnn bbkk
 3| s a n j a n

8 1| fika istruidu, pra faze0 adimisAW.
 2| kkbb llnnakk5 nnn kkbb jkkkkccc3
 3| n j a n j

9 1| *kuRsu di adimisAW kelis tratavu k&ra
 2| ccckk kk jkkkkccc bmmmm nnnbbkk bbkk
 3| n a j n s n

ENGESIS

Projeto Varsul

ENGESIS

UF LOC NO S I ESC

SC FLP 02 M A PRI

4	1	F *trIta e nTvi.			
	2	fffkk j bbkk1			
	3	n a n			
5	1	F *kIta sErie primarya.			
	2	bbkk bbkk0 nnnbbnnn3			
	3	n n s			
6	1	F *na a jEti fazya u primaryu pegava, fazya a			
	2	kk j bbkk kkfff j nnnbbnnn kkbbkk0 kkff0+ f			
	3	a a n n a s s n #a,n			
7	1	kIta s&rie primarya ki seRvya komu ki			
	2	bbkk bbkk0 nnnbbnnn kk mmmfff bbkk kk			
	3	n n s a n n a			
8	1	diziAW ki &ra kOplemEtaR, pra jEti			
	2	kkbbll kk akk kknnnkcccc1 nnn bbkk			
	3	s a n j a n			
9	1	fikaR instruidu, pra fazeR0 adimisAW.			
	2	kkbb0 10lnnnakk5 nnn kkbb06 jkkkkcccc3			
	3	n j a n j			
10	1	*kuRsu di adimisAW ke elis tratavum ke &ra			
	2	ccckk kk jkkkkcccc b0+ bmmm nnnbbkk0 b0+ bkk			
	3	n a j n s a#n,n			
11	1	pra jEte Igresar ow na ixkTla t&knika ow na			
	2	k0k kkk0+ knnnbb0 ll kk kkbbkk bnnnk j0 kk			
	3	a n#s,j a a s s a a			
12	1	ixkTla- ow nu			
	2	llbbkk1 j0 kk			
	3	s a a			

APÊNDICE 3

**Codificação de um Bloco de 10 Frases Foneticamente Balanceadas com seu
Respectivo Relatório**

PROGRAMA DE ESTATISTICA FONETICA - VERSAO 1.31 - Rui Seara Junior

Arquivo : bloc3_1.txt

- frase 1 - ew vi lTgu a Idya joAna i u l&w
 - dd bb bbkk j annn kkakk j j ccc
 - aa aa nnnn a nnnn sssss a a aaa
- frase 2 - joAW kamINo na praya kawma
 - kkdd kkkkbb kk ggggj ccckk
 - nnnn ssssss aa nnnnn nnnnn
- frase 3 - vi z& faze &sas vyajEs seys vezis
 - bb bb kkbb ammm kkammm hhhh bbmmmm
 - aa aa nnnn nnnn ssssss aaaa nnnnn
- frase 4 - u atabaki du titu & kob&Rtu kO p&li di gatu
 - j jkkbbkk kk bbkk a kkccckk kk bbkk kk bbkk
 - a jjjjjjj aa nnnn a ssssss aa nnnn aa nnnn
- frase 5 - eli dTRmi nU leytu di paha
 - akk ccckk kk ccckk kk bbkk
 - nnn nnnnn aa nnnnn aa nnnn
- frase 6 - payra U aR di arara amar&la nu Riu
 - ccckk j dd kk jbbkk jkkbbkk kk ccc
 - nnnn a aa aa sssss jjjjjjj aa nnn
- frase 7 - foy mUYtu difisiw EtEde a kAsAW di nataw
 - ccc ccckk kkbbmmmm jkkbb j kkccc kk kkccc
 - aaa nnnnn ssssss sssss a nnnnn aa nnnnn
- frase 8 - depoys du awmosu ti EkOtru pru xa
 - kkhhhh kk llbbkk kk jbbnnn nnn kk
 - nnnnn aa ssssss aa ssssss nnn bb
- frase 9 - esis sAW nTsus timezINus
 - ammm ccc bbmmmm kkkkbbmmmm
 - nnnn aaa nnnnn jjjjjjjjj
- frase 10 - prokurey marya I kaza
 - nnnkkccc kkfff j bbkk
 - ssssssss nnnnn a nnnn

PROGRAMA DE ESTATISTICA FONETICA - VERSAO 1.31 - Rui Seara Junior

RELATORIO DE RESULTADOS

Arquivo analisado : bloc3_1.txt

Fonema	L01	L02	L03	L04	L05	L06	L07	L08	L09	L10	F. Rel
m	0	2	0	0	1	1	1	1	1	1	3.1621
n	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	2.3715
R	0	0	0	1	1	2	0	0	0	0	1.5810
r	0	1	0	0	0	4	0	2	0	3	3.9526
s	0	0	6	0	0	0	2	2	6	0	6.3241
z	0	0	3	0	0	0	0	0	1	1	1.9763
x	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0.3953
j	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1.1858
h	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0.3953
N	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0.7905
f	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	1.1858
v	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	1.5810
w	2	1	0	0	0	0	2	1	0	0	2.3715
y	1	1	2	0	1	1	1	1	0	2	3.9526
a	3	6	3	4	2	9	3	2	0	4	14.2292
e	1	0	3	0	2	0	1	1	2	1	4.3478
i	2	0	2	4	3	2	4	1	2	0	7.9051
o	1	2	0	1	0	0	1	2	0	1	3.1621
u	2	0	0	5	1	2	1	4	2	1	7.1146
A	1	1	0	0	0	0	2	0	1	0	1.9763
E	0	0	1	0	0	0	2	1	0	0	1.5810
I	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1.5810
O	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0.7905
U	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1.1858
Y	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0.3953
W	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1.1858
p	0	1	0	1	1	1	0	2	0	1	2.7668
b	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0.7905
t	0	0	0	5	1	0	3	2	1	0	4.7431
d	1	0	0	2	2	1	3	2	0	0	4.3478
k	0	2	0	3	0	0	1	1	0	2	3.5573
g	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0.7905
&	1	0	2	3	0	1	0	0	0	0	2.7668
T	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1.1858
l	2	0	0	1	2	1	0	0	0	0	2.3715

TOTAL DE FONEMAS = 253

QUI-QUADRADO TOTAL = 2.4854