



**Daniela Cristina dos  
Santos Oliveira**

**Análise e Modelamento da Duração em Português  
Europeu**



**Daniela Cristina dos  
Santos Oliveira**

**Análise e Modelamento da Duração em Português  
Europeu**

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Estudos Portugueses, realizada sob a orientação científica do Doutor António Teixeira, Professor Auxiliar do Departamento de Electrónica, Telecomunicações e Informática, e da Doutora Rosa Lídia, Professora Auxiliar do Departamento de Línguas e Culturas, da Universidade de Aveiro.

## **O júri**

Presidente

**Prof. Dr. Rui Filipe Guimarães de Araújo Magalhães**  
Professor Associado do Departamento de Línguas e Culturas da Universidade de Aveiro

Vogais

**Profa. Dra. Maria João dos Reis de Freitas**  
Professora Associada do Departamento de Linguística Geral e Românica da Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa (arguente)

**Prof. Dr. António Joaquim da Silva Teixeira**  
Professor Auxiliar do Departamento de Electrónica, Telecomunicações e Informática da Universidade de Aveiro (orientador)

**Profa. Dra. Rosa Lúcia Torres do Couto Coimbra e Silva**  
Professora Auxiliar do Departamento de Línguas e Culturas da Universidade de Aveiro (co-orientadora)

## **Agradecimentos**

Gostaria de expressar o meu agradecimento a todos quantos me ajudaram e apoiaram, de diversas formas, a desenvolver este trabalho, em especial à minha família e amigos mais próximos, porque me incentivaram e foram o meu suporte emocional ao longo de todo o processo.

Dirijo, ainda, o meu sincero reconhecimento e agradecimento aos Professores Doutores António Teixeira e Rosa Lídia Coimbra, pela orientação, disponibilidade, compreensão, incentivo e profissionalismo revelados em todas as circunstâncias.

**Palavras-chave**

Fonética experimental, duração, sílabas, modelos de duração, síntese de texto (TTS).

**Resumo**

Nesta dissertação procede-se a uma caracterização da duração silábica para o Português Europeu (PE).

Numa primeira parte, desenvolve-se uma fundamentação teórica do nosso objecto de estudo, bem como uma descrição dos trabalhos de investigação que comprovam a proficuidade e necessidade do tratamento deste assunto para o PE.

Já na segunda parte, descreve-se a recolha e análise dos dados. Os factores que influenciam a duração de cada tipo silábico são apresentados e analisados de acordo com o seu grau de intervenção.

Na terceira parte, experimenta-se a implementação de um modelo de duração para cada tipo de sílaba, utilizando-o como instrumento de análise dos factores que influenciam a variação da duração.

Por fim, são apresentados os resultados do presente trabalho e discutidas propostas para o futuro.

**Keywords**

Experimental Phonetics, timing, syllable, timing-models, Text-to-Speech synthesis.

**Abstract**

The aim of this dissertation is to propose an approach to the characterization of the syllable duration in the European Portuguese (PE).

Firstly, a theoretical basis concerning our objective is developed, as well as a description of other researches on this issue proving the usefulness and absolute necessity of a similar work applied to PE.

Secondly, the data analysis is described. The factors that influence the duration of each syllable type are presented and analysed in accordance with its degree of intervention.

Thirdly, we make an effort to implement a timing model for each syllable type, using it as an instrument of analysis of the factors that influence the timing variation.

Finally, the results of the present work are presented and future proposals are argued.

# Índice

Capítulo 1	- Introdução .....	1
1.1	Motivação .....	1
1.2	Objectivos .....	3
1.3	Estrutura .....	4
Capítulo 2	- Duração e Sílabas .....	7
2.1	Duração.....	7
2.1.1	Estudos .....	9
2.1.2	Estudos para o Português.....	11
2.2	Modelos de duração.....	12
2.2.1	Modelos de Duração Segmental.....	13
2.2.2	Modelos de Duração Silábica.....	14
2.3	Sílabas do Português.....	16
2.3.1	Ataque.....	18
2.3.2	Núcleo.....	24
2.3.3	Coda.....	25
2.4	Sandhi .....	26
2.4.1	Vozeamento da Fricativa .....	26
2.4.2	Geminação Silábica .....	27
2.4.3	Crase, Redução Vocálica e Semi-Vocalização.....	27
2.5	Dados Estatísticos.....	29
2.6	Resumo .....	31
Capítulo 3	- Corpus.....	33
3.1	Definição .....	33
3.2	Conteúdo do Corpus .....	34
3.3	Informante .....	34
3.4	Gravação.....	34
3.5	Anotação.....	35

3.5.1	Programas Utilizados .....	35
3.5.2	Manual.....	35
3.5.3	Automática .....	38
3.5.4	Extracção de Dados .....	46
3.6	Resumo.....	48
Capítulo 4	– Análises .....	49
4.1	Análise de tipos silábicos .....	49
4.2	Análise detalhada dos tipos silábicos .....	57
4.2.1	Tipos com 1 segmento (C e V).....	57
4.2.2	Tipos com 2 segmentos (CV, VC, VG e CC) .....	65
4.2.3	Tipos com 3 segmentos (CVC, CCV, CVG e CGV) .....	77
Capítulo 5	– Modelação .....	89
Capítulo 6	– Conclusões .....	101
6.1	Resumo do Trabalho .....	101
6.2	Principais Resultados e conclusões .....	102
6.3	Sugestões para continuação.....	103
Bibliografia.....		105
Anexo 1 – Corpus Textual .....		111
Texto 1.....		111
Texto 2.....		112
Texto 3.....		113
Texto 4.....		115
Texto 5.....		116
Texto 6.....		117
Texto 7.....		119
Texto 8.....		120
Anexo 2 - Modelos.....		123
Tipo C.....		123
Tipo V .....		123
Tipo CV.....		124
Tipo VC.....		126
Tipo VG.....		126



Tipo CC .....	127
Tipo CVC .....	127
Tipo CCV .....	128
Tipo CVG e CGV .....	129
Anexo 3 – Resumo dos Dados dos Modelos .....	131



# Índice de Figuras

Figura 1 – Extensão do <i>Corpus</i> .....	34
Figura 2 – Níveis de anotação manual no SFS .....	36
Figura 3 – Anotação manual no SFS .....	37
Figura 4 – Transcrição fonética no WordPad .....	39
Figura 5 – Anotação silábica no WordPad .....	40
Figura 6 – Níveis de anotação automática no SFS – Identidade da Sílabas .....	42
Figura 7 – Níveis de anotação automática no SFS – Posição na Frase .....	43
Figura 8 - Níveis de anotação automática no SFS – Posição na Palavra.....	44
Figura 9 – Níveis de anotação automática no SFS – Posição do Acento .....	46
Figura 10 - Tabela SPSS com a Informação Extraída .....	47
Figura 11 – Número de Ocorrências dos Tipos Silábicos mais comuns .....	50
Figura 12 - Histograma das Durações .....	51
Figura 13 - Logaritmo da Duração .....	52
Figura 14 - Duração média dos principais 17 tipos silábicos e da pausa .....	53
Figura 15 - Boxplot da Dispersão da Duração .....	55
Figura 16 - Intervalo de Confiança.....	56
Figura 17 - Média da Duração e Intervalo de Confiança para C.....	58
Figura 18 - Média da Duração de C em Ataque ou Coda.....	59
Figura 19 - Análise de Variância → C .....	60
Figura 20 - Influência da sílaba anterior na duração de C.....	61
Figura 21 – Média da duração e Intervalo de confiança para V .....	63
Figura 22 - Duração Média e Intervalo de Confiança para cada uma das vogais orais e nasais .....	63
Figura 23 - Análise de Variância → V .....	64
Figura 24 - Duração em função da Posição do Acento → V .....	65
Figura 25 - Média da Duração e Intervalo de Confiança para CV .....	66
Figura 26 - Análise de Variância → CV .....	67
Figura 27 - Duração em função da Posição do Acento → CV .....	68

Figura 28 - Influência da Sílabas Posterior na Duração de CV .....	69
Figura 29 – Duração em função do Número de Sílabas.....	70
Figura 30 - Média da Duração e Intervalo de Confiança → VC.....	71
Figura 31 - Análise de Variância → VC .....	72
Figura 32 - Duração em função da Posição do Acento → VC .....	72
Figura 33 - Média da Duração e Intervalo de Confiança → VG .....	73
Figura 34 - Duração Média de CC .....	74
Figura 35 - Análise de Variância → CC .....	75
Figura 36 – Duração em função da Posição do Acento → CC .....	76
Figura 37 - Duração Média de CVC .....	78
Figura 38 - Análise de Variância → CVC .....	79
Figura 39 - Duração em função da Posição do Acento → CVC.....	80
Figura 40 - Média da Duração e Intervalo de Confiança para CCV .....	81
Figura 41 - Análise de Variância → CCV .....	82
Figura 42 - Duração em função da Posição do Acento → CCV .....	83
Figura 43 – Duração Média para CVG e CGV .....	84
Figura 44 - Intervalo de Confiança para CVG e CGV .....	85
Figura 45 - Análise de Variância → CVG e CGV .....	85
Figura 46- Duração em função da Posição do Acento → CVG e CGV .....	86
Figura 47 - Média da Duração para CVC2 .....	87
Figura 48 - Ficheiro de Descrição .....	90
Figura 49 - Tabela dos Factores usados no Modelo.....	91
Figura 50 – Coeficiente de Correlação.....	96
Figura 51 - Valores Máximos de Correlação .....	97
Figura 52 - Erro Médio Absoluto .....	98

# Capítulo 1 - Introdução

## 1.1 Motivação

“After all, planes do not flap their wings.”

(Lindblom, 1989)

A construção do saber científico nas mais diversas áreas tem, muitas vezes, sido baseada na observação da natureza, retirando dela exemplo e base para a construção dos mais diversos objectos. O avião é disso exemplo e serviu de metáfora à célebre frase, em epígrafe, de Lindblom. Na verdade, também no campo da síntese de voz se têm elaborado diversas investigações que, embora recorrendo a diversificadas metodologias, vão concorrendo para uma cada vez maior aproximação das suas produções à naturalidade da voz humana. Ainda que esta seja, efectivamente, uma tarefa difícil e complexa, dada a própria complexidade do processo humano de produção de voz, os progressos nesta área são consideráveis e muito se devem à conjugação de esforços em equipas multidisciplinares.

Assim, o nosso estudo pretende ser mais um contributo para o aperfeiçoamento da qualidade da voz sintetizada, aproximando-a da voz humana. Desta forma, à semelhança de diversos trabalhos que têm sido elaborados para outras línguas, como o francês (Keller; Zellner, 1996), o alemão (Möbius; Van Santen, 1996) e até o hindu (Nemala, *et al.*, 2004), procuraremos, através da análise e modelamento da duração em Português Europeu (daqui em diante PE), contribuir para a naturalidade e inteligibilidade da síntese de voz.

As investigações que têm sido organizadas neste campo asseguram-nos que a duração é um elemento crucial para uma sonoridade mais natural em síntese de texto ou

TTS (do inglês Text-to-Speech Synthesis)<sup>1</sup>. Será, portanto, nosso objectivo examinar a variação na duração dos segmentos em discurso falado, baseando-nos na sílaba e considerando diversos contextos que afectem directamente o nosso objecto de estudo. Neste seguimento, com base nas análises efectuadas, poderemos produzir um modelo, utilizável em TTS.

Este trabalho vai de encontro ao projecto "HERON – Um ambiente computacional para investigação em síntese articulatória do Português", desenvolvido na Universidade de Aveiro. Aliás, foi nossa opção estudar a duração da sílaba porque é nossa convicção que, sendo a sílaba a unidade mínima em termos de articulação do discurso, é este o tipo de análise que melhor se adequa aos objectivos do projecto. No âmbito do projecto Heron, o próprio processamento linguístico é feito no quadro da fonologia articulatória, não havendo segmentos na acepção clássica do termo. Neste sentido, pretendemos, ao analisar as características da duração silábica em PE, contribuir para o aprofundamento dos estudos desenvolvidos na área da produção da língua portuguesa, acrescentando informação ao modelo articulatório.

Apesar de este ser o nosso objectivo primário, julgamos que qualquer investigação que contribua para um aprofundamento do conhecimento dos fenómenos fonéticos do Português será certamente preciosa para muitas outras aplicações, como o ensino da língua, a terapia da fala, o reconhecimento de voz, a fonética forense e outras áreas em que se analisam as características da fala.

Na linha dos *corpora* escolhidos para outros trabalhos<sup>2</sup>, o nosso estudo utilizará texto jornalístico como material de gravação, pelo que o modelo criado poderá possibilitar a leitura espontânea de notícias, nomeadamente em jornais on-line, por exemplo, facilitando o seu acesso a todos os utilizadores e, essencialmente, àqueles que possuam uma deficiência visual. Para além disso, a escolha do texto jornalístico pretende cumprir um outro objectivo, relacionado com a aproximação do léxico gravado ao que é usado no nosso quotidiano.

---

<sup>1</sup> Cf. "In TTS, synthesis of proper duration information is essential for generating a highly natural synthetic speech. A precise duration model is surely helpful to improve the performance of ASR [Automatic Speech Recognition] as well as to make synthesised speech more natural in TTS." Lai, Wen-Hsing; Chen, Sin-Horng - "A Novel Syllable Duration Modeling Approach for Mandarin Speech". *Proc. ICASSP*. vol.1:(2001). p. 93-96.

<sup>2</sup> Confrontar, por exemplo, Teixeira, João Paulo Ramos - *A Prosody Model to TTS Systems*. Porto: Universidade do Porto, 2004. e Rao, K. Sreenivasa; Yegnanarayana, B. - "Modeling durations of syllables using neural networks". *Computer Speech and Language*. 21:(2006). p. 282-295.

## **1.2 Objectivos**

Acabámos de explicitar que o nosso objecto de estudo será a duração em PE. É fundamento da linguística que o discurso falado é dotado de um conjunto de propriedades acústicas que lhe confere um carácter único. Um desses elementos acústicos que muita curiosidade tem despertado entre os estudiosos e que, por isso, tem despoletado inúmeras publicações é o ritmo. Ora, a duração é precisamente uma propriedade acústica que compete para as especificidades rítmicas do discurso falado. Neste sentido, pretendemos, ao longo da nossa investigação, analisar os pormenores temporais e rítmicos da produção linguística, centrando-nos na caracterização da duração silábica em PE. O estudo da duração silábica assenta em dois propósitos essenciais. Um deles foi já referido e relaciona-se com a inserção do presente trabalho nos propósitos do projecto Heron, contribuindo para o sintetizador articulatório que se encontra em desenvolvimento. O outro fundamenta-se na tese de que a sílaba, enquanto gesto articulatório mínimo, é uma estrutura privilegiada de análise. Se um falante não pronuncia segmentos isolados, mas estrutura unidades discursivas nunca menores do que uma sílaba, pretendemos que a nossa análise temporal se baseie nessa unidade mínima da produção do discurso.

No sentido de procedermos à caracterização das particularidades da duração em PE, é nosso objectivo verificar quais os factores contextuais que contribuem para a organização temporal que o falante, de forma inata, imprime ao seu discurso. Procuramos, então, padrões que nos permitam descrever a forma como é distribuída a duração para cada sílaba nos seus diferentes contextos.

Globalmente, procuramos participar no aprofundamento do conhecimento das propriedades fonéticas da produção discursiva. No entanto, esse contributo pretende, igualmente, cumprir uma finalidade mais próxima que se relaciona com o aperfeiçoamento da naturalidade e inteligibilidade da voz sintetizada.

Finalmente, partindo das informações recolhidas ao longo da nossa investigação, relativamente às características da duração silábica em PE, dirigimo-nos a um último objectivo: a criação de um conjunto de modelos utilizáveis em TTS.

### **1.3 Estrutura**

A elaboração do presente trabalho de investigação compreendeu o desenvolvimento de um conjunto de tarefas que passam, por um lado, pela aprendizagem e contextualização teóricas relativamente às matérias implicadas e, por outro, pela aplicação e projecção dos conhecimentos adquiridos aos objectivos estabelecidos. Neste sentido, podemos dizer que esta tese se apresenta dividida em três partes essenciais: a primeira dedicada à fundamentação teórica do nosso objecto de estudo, bem como à descrição de trabalhos de investigação que comprovam a proficuidade e necessidade do tratamento deste assunto para o PE; a segunda que comporta a recolha e análise de dados; e a terceira que implica a experimentação e implementação de um modelo.

A apresentação desta informação obedece a uma estrutura organizada por diferentes capítulos, de acordo com o que a seguir se descreve:

O primeiro capítulo corresponde à introdução, seguido da delineação dos objectivos e da estrutura que preside a este trabalho.

O segundo capítulo, denominado “Duração e Sílabas”, apresenta informação teórica relativa à duração, enquanto propriedade acústica de relevância rítmica no discurso falado, e aos factores que intervêm na sua variação, referenciando-se alguns estudos que têm contemplado esta matéria e servem como linhas de orientação para a nossa tese. Seguidamente, damos a conhecer diferentes modelos que têm sido criados para a previsão da duração, uns mais voltados para a determinação da duração dos segmentos e outros mais direccionados para a duração silábica. São apresentadas as razões implicadas nas diferentes linhas de análise e é justificada a nossa opção pela análise da duração silábica. Uma vez que se pretende trabalhar a duração da sílaba em PE, é dedicada uma parte deste capítulo à caracterização da sílaba em português, seu aspecto fonológico e transformações fonéticas.

Já no terceiro capítulo, ingressa-se em questões mais práticas, relacionadas com a definição, conteúdo e tratamento do *corpus*.

No quarto capítulo procede-se à análise da informação retirada do tratamento do *corpus*. Aqui a exposição das análises divide-se de acordo com os diferentes tipos



silábicos, sendo que estes, por sua vez, estão estruturados segundo o número de segmentos que os compõem.

A descrição de possíveis modelos de duração silábica para o PE, bem como a sua avaliação são levadas a cabo no quinto capítulo.

Por fim, no sexto capítulo faz-se um breve resumo do trabalho, são discutidos os resultados e tecem-se sugestões de continuação para o futuro.

A este último capítulo seguem-se as referências à bibliografia por nós consultada.

Em anexo, podem encontrar-se os textos que serviram a gravação do nosso *corpus*, os modelos criados para cada um dos nove tipos silábicos mais comuns em PE e um resumo dos resultados quantitativos desses modelos.



# Capítulo 2 – Duração e Sílabas

## 2.1 Duração

As propriedades acústicas da produção de fala são a duração, a frequência fundamental e a intensidade. A forma como se organizam e combinam estas propriedades revela-nos informação acústica relevante que pode alterar o significado de um enunciado, uma vez que desta relação resultam variações ao nível do ritmo e da entoação de um discurso (Mateus, *et al.*, 2005: p.140).

A duração, ponto fulcral do presente trabalho, corresponde, tal como observa Maria Helena Mira Mateus *et al.*, ao “tempo de articulação de um som, de uma sílaba ou de um enunciado, estando associada a uma das características mais proeminentes do sinal de fala: o ritmo” (Mateus, *et al.*, 2005: p.140). Em PE, esta propriedade, ainda que analisável em termos fonético-acústicos, não demonstra um valor distintivo, uma vez que dela não depende a distinção de palavras, como acontece, por exemplo, com o finlandês. Contudo, o seu estudo é essencial na medida em que influencia directamente a nossa percepção/compreensão do discurso humano.

São diversos os factores que interferem na duração e que podem, de uma maneira geral, alargar-se às mais diversas línguas. De acordo com as leituras efectuadas, passamos a apresentar alguns desses elementos que sempre e de forma inegável intervêm na análise duracional: o acento, o ritmo, a estrutura e o contexto silábicos, a posição (na sílaba, na palavra, na frase).

A análise da duração não se afigura uma tarefa simples, não apenas pela diversidade daqueles factores que a influenciam, mas também pela complexidade com que se conjugam esses factores. A estes problemas acresce ainda a vastidão de casos que têm possibilidade de ocorrer na língua, o que Van Santen designou de “[vast] number of factorial constellations” (Van Santen, 1998: p.115).

De facto, e no que se refere a “connected speech”, há ainda que ter em conta fenómenos de coarticulação que alteram, por vezes de forma significativa, a organização

fonética do discurso. Para compreendermos em profundidade o modo como se organiza o discurso, teremos de englobar estes aspectos da linguagem humana, analisando as suas especificidades. Mary Beckman dedicou algum do seu tempo ao entendimento destes casos de coarticulação e suas implicações na duração, salientando que “Variation in timing is one of the most pervasive features of speech. It plays a role at all levels” (Beckman, 1989: p.12). Esta autora acrescenta ainda que “In speech synthesis, manipulating the timing pattern by changing the lengths of acoustic segments can also alter the perceived stress pattern or intonational phrasing of an utterance” (Beckman, 1989: p.12).

A análise temporal tem, então, sido abordada por diversos estudiosos e reconhecida como um elemento de significativa importância para um melhor conhecimento das características prosódicas do discurso, bem como para o aperfeiçoamento da síntese e até do reconhecimento de voz. Eric Keller deu conta da importância da análise temporal para o aperfeiçoamento das qualidades prosódicas do discurso sintetizado (Keller, 2001). Também Greenberg, por exemplo, afirma que “Temporal properties of the speech signal are of potentially great importance for understanding spoken language and may provide significant insight into the manner in which listeners process spoken language with so little apparent effort” (Greenberg; Hitchcock, 2003: p.465).

Neste sentido, a investigação em torno da duração, ainda que não muito desenvolvida no que se refere à língua portuguesa, tem despoletado inúmeras abordagens em línguas como a inglesa, a francesa, a alemã, a chinesa, etc.. Se é verdade que estas podem divergir quanto ao seu objecto de análise, na medida em que uns se debruçam mais sobre a análise do segmento, outros sobre a sílaba, teremos de reconhecer que os seus fundamentos e objectivos se interceptam. De uma forma global, todos procuram identificar um conjunto de factores que estão na base da variação duracional, analisá-los e regulamentá-los de forma a criar um modelo capaz de prever, com maior ou menor precisão, a duração. Tal como observou Van Santen (Van Santen, 1998: p.137), podemos efectivamente afirmar que há um conjunto de factores comuns a todas as investigações:

1. **Identidade dos fonemas:** identidade do fonema actual; identidade do fonema precedente; identidade do fonema seguinte.
2. **Acento:** proeminência; acento lexical.
3. **Posição:** do segmento na sílaba; da sílaba na palavra; da palavra na frase; da frase no enunciado.

Algo semelhante era já argumentado por Maria do Céu Viana, em 1979, ao afirmar que, na análise do índice duração, seria “fundamental dar conta dos condicionamentos segmentais e supra-segmentais a que [aquele] está sujeito” (Viana, 1979: p.3). Para tal, considerou necessário o estudo da “natureza do próprio segmento” e “dos segmentos que o seguem ou precedem”, bem como o estudo do “acento” (Viana, 1979: p.3).

### **2.1.1 Estudos**

Os factores apresentados anteriormente, de acordo com o objectivo do trabalho desenvolvido, poderão estar omissos ou até serem complementados com outros. Tal como já foi referido, quando se trata da análise duracional a abordagem levada a cabo pelos diferentes estudiosos pode variar quanto ao objecto que serve a investigação, sendo que, tal como iremos observar, uns optam por analisar a duração partindo dos segmentos, enquanto que outros preferem partir da análise silábica. A título exemplificativo, atentemos em alguns dos trabalhos desenvolvidos nesta área da duração, desde a década de 90.

Em 1993, Van Santen procedeu a uma descrição quantitativa de factores contextuais que influenciam directamente a duração de segmentos fonéticos, para o inglês americano. Desta forma, passou a analisar o efeito do acento sobre a duração de diferentes tipos de consoantes, verificando a sua variação em contexto intervocálico, sob duas situações distintas: “unstressed/stressed” e “stressed/unstressed”.

As suas conclusões revelaram não apenas que estes factores influenciam significativamente a duração das consoantes, mas também que uma das grandes dificuldades da análise temporal se relaciona com o facto de um falante não produzir a mesma duração quando enuncia um mesmo texto várias vezes (Van Santen, 1993b).

Três anos depois, surgiu um modelo para a língua francesa, criado por Keller & Zellner. Neste modelo, os seus autores englobaram e cruzaram informação dos três principais níveis de análise: segmental, silábico e oracional, apontando a natureza dos segmentos e o seu contexto próximo como principais responsáveis pela variação da duração (Keller; Zellner, 1996).

Já em 1998, Mixdorff verificou, para o alemão, a influência da estrutura silábica relativamente ao “timing” de fenómenos entoacionais. Para tal, procurou melhorar, ao

nível do acento, o desempenho do modelo de Fujisaki, analisando os factores que influenciam o “onset/offset” (Mixdorff; Fujisaki, 1998).

Nesse mesmo ano, Li-chiung Yang centrou-se na análise da influência de diversos factores contextuais na duração da sílaba, nomeadamente a identidade dos fonemas e suas características, a posição do acento, o número de sílabas na palavra e de fonemas na sílaba, a posição do fonema na palavra/sílaba, o contexto do fonema e a estrutura da sílaba. De acordo com a sua análise, os factores descritos não demonstram todos o mesmo grau de relevância, pelo que foram seleccionadas as variáveis mais importantes para a constituição de um modelo para TTS (Yang, 1998).

Mais recentemente, Greenberg aborda as características temporais do discurso espontâneo, partindo de uma análise centrada na sílaba. Segundo o seu estudo, a variação temporal está, em termos estatísticos, radicada em dois factores: o contraste entre sílaba tónica / sílaba átona e a posição do segmento na sílaba. Os seus resultados apontam para uma maior duração dos segmentos em sílabas acentuadas, em detrimento das não acentuadas. Contudo, observa também que o impacto do acento é diferente em função da posição do segmento, pelo que o acento revela maior influência sobre a duração do núcleo e, ainda que em menor grau, do ataque, mas tem pouca influência sobre a duração da coda (Greenberg; Hitchcock, 2003).

Também para o mandarim surgiu uma nova abordagem a um modelo de duração, desenvolvida por Chen, em 2003. De uma forma global, são considerados cinco grandes factores como principais responsáveis pela variação da duração silábica, nomeadamente o tom, “base-syllable”, “speaker-level speaking rate”, “utterance-level speaking rate” e “prosodic state”, combinando-os como “multiplicative companding factors (CFs)” (Chen, *et al.*, 2003).

Em 2006, K. Sreenivasa Rao dedicou-se ao estudo da duração para três dialectos indianos: Hindi, Télego e Tâmil. O seu objectivo foi prever a duração das sílabas através de um modelo neuronal, baseado em informação fonológica, contextual e de posição. Desta forma, recorreu a 25 traços para a representação do contexto linguístico e especificidades da produção de cada sílaba. De uma maneira geral, estas características são representadas pelos seguintes factores: a posição da sílaba na frase, a posição da sílaba na palavra, a posição da palavra na frase e o número de palavras na frase, a identidade da sílaba, o contexto silábico e o núcleo silábico. De acordo com as suas conclusões, o

desempenho do modelo foi incrementado pela combinação de todos os factores (Rao; Yegnanarayana, 2006).

### **2.1.2 Estudos para o Português**

No que concerne ao estudo da duração para o português, os primeiros trabalhos surgiram por volta da década de 90, dedicados à variante do Português do Brasil (daqui em diante PB). Salientamos aqui o trabalho de Antônio Simões que desenvolve a sua investigação em torno da duração das vogais [i], [a] e [u], procurando cumprir três objectivos essenciais. Por um lado, pretende descobrir os factores ou componentes linguísticos que influenciam a duração dos segmentos; por outro, determinar se estes factores interagem em série ou em simultâneo; e, ainda por outro, determinar as regras que presidem à variação da duração das vogais. Deste modo, as variantes que ele coloca em análise são o contraste vogal longa / vogal breve; sílaba em posição final de frase / posição não-final; vogal acentuada / vogal não-acentuada ou elidida; proeminência; contexto (fonemas imediatamente relacionados) (cf. Simões, 1990).

Um outro autor que se tem dedicado ao estudo da variação duracional para o PB é Plínio Barbosa. Entre os seus trabalhos, conta-se a crítica que fez a Roy Major, relativamente à sua caracterização do PB como uma língua “strees-timing”. A partir de uma análise fonética de factores relacionados com o ritmo, Plínio argumenta que Major se equivocou e que o PB é, essencialmente, uma língua de tipo misto: silábico e acentual (“stress-timing” e “syllable-timing”) (cf. Barbosa, 2000). Mais recentemente, este autor tem dedicado muito trabalho à síntese de voz e tem, inclusive, estudado a variação da duração sobre diferente aspectos e variantes (cf. Barbosa, 2006).

Já para o PE, pelo que nos é dado a conhecer, podemos contar com os trabalhos de Maria Raquel Delgado-Martins que, em 1975, procede a uma classificação das vogais orais e das consoantes em função da sua duração e intensidade (Delgado-Martins, 1975) e de Maria do Céu Viana, desenvolvido em 1979, que promove um índice de duração das consoantes oclusivas orais (Viana, 1979). No que concerne a estudos elaborados ao nível da duração, para aplicação em síntese, destacamos aqui o trabalho de João Paulo Teixeira. Este baseia-se na previsão da duração para os segmentos e recorre aos seguintes factores: (1) a posição do fonema na sílaba, em relação à sílaba tónica; (2) o tipo de sílaba em que se

insere o fonema; (3) tipo de vogal na sílaba; (4) tipo de vogal das sílabas anterior e posterior; (5) posição do acento; (6) posição na frase; (7) distância da pausa seguinte; (8) duração do grupo acentual; (9) posição do grupo acentual na frase; (10) elisão da vogal final; (11) identidade do segmento; (12) identidade dos três segmentos posteriores. Note-se, no entanto, que estes factores demonstraram níveis de relevância distintos, sendo que a identidade dos segmentos se revelou fundamental para a caracterização da sua duração (cf. Teixeira, 2004).

Todos os estudos apresentados previamente serviram, de uma maneira geral, a elaboração de modelos de duração para as diferentes línguas. É também nosso objectivo chegar a esse ponto. Desta forma, torna-se pertinente discorrermos um pouco sobre os diferentes modelos que têm vindo a ser criados.

## **2.2 Modelos de duração**

Ao longo dos últimos anos tem havido um esforço comum em aperfeiçoar os sistemas de síntese, no sentido de os tornar cada vez mais próximos da naturalidade da voz humana. Para isso, têm-se desenvolvido numerosos estudos que se dedicam a perceber cada vez melhor as estruturas fonéticas que dão origem à produção de voz.

A análise da duração é uma das vertentes destes estudos que se têm intensificado e que, de acordo com diferentes perspectivas, se tem desenvolvido com base em procedimentos diversificados, mas com um objectivo uniforme: uma predição precisa da duração dos sons da fala, a partir de diferentes factores. Este objectivo tem-se revelado difícil de alcançar, não apenas porque os factores em análise são em número extremamente elevado, mas também pela diversidade de contextos que devem ser analisados e pela interacção entre os diversos factores. Talvez porque existe esta dificuldade em construir modelos capazes de prever com precisão a duração, tem surgido uma diversidade de técnicas e de tipos de modelos. Um dos tipos de modelo que pretende gerar uma derivação automática dos modelos de duração é o CART (Classification and Regression Trees), que serve de base, por exemplo, ao modelo criado para o hindu (Nemala, *et al.*, 2004) e das Redes Neurais, muito em voga nos últimos anos, utilizadas por Rao (Rao;



Yegnanarayana, 2006) ou Teixeira (Teixeira, 2004). Estes modelos revelam resultados estatísticos bastante precisos no que concerne aos dados usados para treino, mas demonstram, frequentemente, problemas quando se tratam novos dados. Isto deve-se, por um lado, à disparidade dos dados, ou seja, os dados de treino não têm capacidade de cobrir todas as possíveis ocorrências da língua; poderá também relacionar-se com um largo número de fenómenos de rara ocorrência, o que implica que, apesar de serem raros, não poderão ser omitidos nas análises, porque há sempre a possibilidade de um ou mais casos serem verificados. Outro dos problemas destes modelos tem sido a sua insuficiente capacidade de extrapolar informação, não sendo precisa no que se refere a fenómenos que fogem aos dados previstos. Um bom modelo terá de ser capaz de fazer generalizações e prever com relativa exactidão dados novos.

Pelo que pudemos apurar, quando tratamos de modelos de duração seguem-se, essencialmente, dois caminhos de base diferentes: um em que os autores optam por modelar a duração dos segmentos (cf. Nemala, *et al.*, 2004, Teixeira, 2004, Van Santen, 1993b) e outro em que a opção recai sobre a modelação das sílabas (cf. Chen, *et al.*, 2003, Keller, *et al.*, 2000, Rao; Yegnanarayana, 2006).

### **2.2.1 Modelos de Duração Segmental**

Relativamente aos modelos direccionados para os segmentos, existem dois mais conhecidos: o modelo de Klatt e o modelo de Van Santen. O modelo de Klatt foi implementado para o inglês, no programa MITalk, e posteriormente adaptado a outras línguas. Este modelo é baseado numa sucessão de regras, em há uma equação que é aplicada a uma sequência de segmentos sucessivos. Os problemas que este tipo de modelo tem revelado relacionam-se com o facto de as regras estarem baseadas em experiências que implicam um número reduzido de factores. Para além disso é um modelo que parece inadequado às interacções entre factores.

Já no que diz respeito ao modelo de Van Santen, este é frequentemente designado como “sum-of-products model”, já há um conjunto de factores que são grosso modo ponderados e somados (Van Santen, 1993a). O modelo de Van Santen é frequentemente apresentado como um modelo bastante eficaz que privilegia as interacções e consegue cobrir um elevado número de factores. Para além disso, apresenta resultados homogéneos e

consistentes, revelando campos bastante compreensíveis, em termos de características temporais de um determinado falante.

Os modelos que têm por base a previsão da duração dos segmentos costumam apresentar como factores influenciadores da variação a identidade dos segmentos e o seu contexto, adoptando também, por vezes, a duração silábica.

### **2.2.2 Modelos de Duração Silábica**

Se nos centrarmos nos modelos criados para a predição da duração silábica, para além dos já referidos modelos que se baseiam em redes neuronais, existem outros, nomeadamente o modelo de Campbell (cf. Campbell, 1990, 1993), muito reconhecido nesta área, que usa, então, a sílaba como elemento primordial na organização temporal e que prevê a duração com base em factores prosódicos e de posição/contexto, nomeadamente a proeminência, o acento, o número de segmentos na sílaba, o tipo de núcleo, a posição da sílaba na palavra. A duração dos sons é, desta forma, prevista a partir da sílaba, baseando-se na elasticidade dos sons, sendo que algumas classes fonológicas apresentam maior elasticidade do que outras, por exemplo mais as vogais do que as consoantes oclusivas.

Outro tipo de modelo que tem por base a duração silábica é conhecido por P-center (Perceptual-Center). Os P-center são, designados por Plínio Barbosa como “momentos no sinal acústico em que o ouvinte se ancora para perceber a sequência sonora como ocorrendo a intervalos regulares no tempo” (Barbosa, 2006: p.66). Os P-center tendem a localizar-se no ataque das vogais. Desta forma, porque este modelo se baseia em unidades suprasegmentais, tende, em termos teóricos, a aproximar-se mais dos modelos silábicos, uma vez que a duração é analisada e prevista de “onset” de vogal a “onset” de vogal (VV).

Os modelos silábicos apresentam, geralmente, como factores intervenientes na variação da duração silábica o número de segmentos que compõem a sílaba, o tipo de núcleo, ou seja, o tipo de vogal que apresenta, se é ditongo ou não, etc., a posição da sílaba e o seu contexto.

Para uma melhor compreensão destes modelos, será pertinente consultar a tese de João Paulo Teixeira, onde se desenvolve uma boa descrição técnica destes e outros modelos (cf. Teixeira, 2004: pp.58-68).

Para se perceber um pouco melhor o que tem vindo a ser desenvolvido, nos últimos anos, em relação à síntese de fala, quer no estrangeiro, quer em Portugal, poderá consultar-se, em português, Elisabete Ranchhod (cf. Ranchhod, 2001: pp.133-193).

Nos nossos dias, os modelos já conseguem prever com alguma precisão as durações para efeitos de TTS e são um bom espelho das características temporais de um falante ao produzir os *corpora*. No entanto, não são capazes de estabelecer variações em termos de velocidade de produção ou de “reproduzir” hesitações, ou seja, ainda não são bons modelos rítmicos, com excepção para o modelo de Plínio Barbosa.

Um dos objectivos do nosso trabalho é também a criação de modelos, ainda que os pensemos como objectos de análise, em termos de verificação da pertinência da informação gerada ao longo da nossa investigação sobre as características da duração em PE. A nossa opção recai sobre o estudo da duração silábica, essencialmente por duas razões que se interceptam. Foi já explicitado na introdução a este trabalho, que a presente investigação pretende ser uma colaboração para o projecto Heron que visa o desenvolvimento de um sintetizador articulatorio. Neste sentido, entendemos que a sílaba, enquanto gesto articulatorio mínimo, convém mais aos propósitos do projecto. De qualquer forma, é nossa convicção que, se pretendermos imitar com proximidade a voz humana e a forma como esta se organiza em termos de produção discursiva, a sílaba revela-se uma unidade privilegiada de análise, uma vez que, como afirma Levelt, “a speaker does not pronounce one phone and then the next one, and so on. Rather, he plans whole articulatory gestures of at least syllabic size” (Levelt, 1993: p.297). De facto, já Abercrombie, em 1967, referia que “a syllable is the minimum utterance, and nothing less than a syllable can be pronounced” (Abercrombie, 1967: p.35). Ora, ao centrarmo-nos no plano prosódico, acreditamos que a duração não é perspectivada pelo falante ao nível dos segmentos, mas, pelo menos, ao nível desse gesto articulatorio mínimo que é a sílaba. Não esquecemos, contudo, que a composição e contextualização silábicas desempenharão um papel fundamental na variação da duração. Aliás, esta nossa afirmação vai de encontro ao raciocínio desenvolvido por Levelt, quando este afirma que o plano fonético-articulatorio do falante, tal como eventualmente, emerge do código fonológico, é significativamente baseado na sílaba. Os fonemas da sílaba são gestos articulatorios cuja execução depende

fortemente da sua posição na sílaba e também dos outros fonemas com os quais se coarticula (cf. Levelt, 1993: p.435).

Mas para compreendermos melhor a forma como se organiza a sílaba em PE, dedicamos de seguida um capítulo a esta temática.

## **2.3 Sílabas do Português**

A sílaba, enquanto constituinte prosódico, está intimamente relacionada com o ritmo do discurso falado, desempenhando também um papel relevante na interpretação do seu significado (Mateus, *et al.*, 2003: p.1037).

Esta secção dedicar-se-á um pouco à descrição da sílaba em português, sua estrutura e constituintes. Assim como outros constituintes fonológicos, a sílaba apresenta uma estrutura interna organizada hierarquicamente e situa-se num nível próprio, independente, mas interrelacionado com os demais (Mateus, *et al.*, 2003: p.1037).

A sílaba tem sido vulgarmente definida como uma construção perceptual (Mateus, 2000: p.38), isto é, uma estrutura edificada intuitivamente na mente do ouvinte<sup>3</sup>, que revela uma organização hierárquica. Contudo, esta concepção da sílaba enquanto entidade fonológica, com um sistema de regras próprio, apenas surgiu com a teoria fonológica generativa multilinear. É a partir daqui que se passa a considerar a sílaba como uma unidade linguística regida por uma estrutura interna organizada hierarquicamente, onde o Ataque e a Rima compõem os braços deste esquema em árvore (Mateus, 2003: p.38).

Já para o português, considera-se que o reconhecimento da unidade silábica se dá a partir do século XVI, pelas mãos de autores como Oliveira, Barros e Barbosa. Mas, segundo Maria Helena Mira Mateus, apenas com Viana, em 1883, se procede à primeira possível categorização dos elementos constitutivos da sílaba em PE (Mateus, 2003: p.39)<sup>4</sup>.

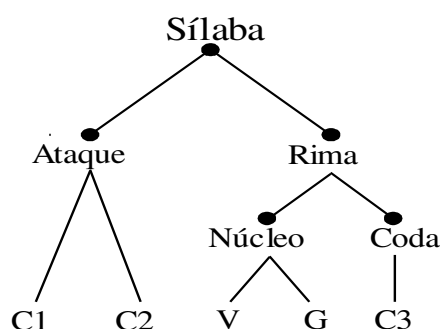
---

<sup>3</sup> João Veloso (2003) afirma que “Contrastando com a inexistência de uma evidência fonética, de ordem eminentemente física, que defina e delimite rigorosamente subcadeias do *continuum* fónico identificáveis com as sílabas da língua, todos os falantes se mostram, porém, intuitivamente capazes de identificar essas cadeias, quer através da sua segmentação explícita (induzível, p. ex., através de uma articulação pausada das palavras (...)), quer através de outras manipulações explícitas do material verbal baseadas em critérios fonéticos e fonológicos, como a contagem, o apagamento ou a inversão (...)”.

<sup>4</sup> Para uma revisão diacrónica da bibliografia sobre a sílaba no PE, poderá consultar-se também o capítulo 3 de Freitas, Maria João - *Aquisição da Estrutura Silábica do Português Europeu*. Lisboa: Universidade de Lisboa, 1997.

A análise silábica poderá passar tanto pela abordagem fonológica, como pela abordagem fonética. No entanto, iremos centrar-nos sobretudo na análise da sílaba fonológica, ainda que façamos referência a fenómenos relacionados com a sílaba fonética. Visando, então, a organização fonológica da sílaba em PE, vejamos com atenção como se distribuem os seus constituintes no esqueleto e que regras presidem a esta estrutura.

De acordo com o modelo ‘Ataque-Rima’ (comummente adoptado para a descrição do PE) a sílaba em PE organiza-se segundo uma estrutura em árvore, onde –**Sílaba**– se divide nos seus constituintes: **Ataque** (A) e **Rima** (R).



Como podemos ver, o Ataque pode comportar uma ou duas consoantes, sendo, neste último caso, designado por ataque ramificado. A Rima<sup>5</sup>, por seu lado, pode ser constituída pelo Núcleo e/ou pela Coda. Se o Núcleo corresponde, de uma maneira geral, a uma vogal, a uma vogal mais glide ou a uma glide mais vogal; a Coda, por sua vez, terá de ser preenchida por uma consoante. Note-se que o Ataque ou a Rima são obrigatórios em PE, pelo que apenas um deles poderá aparecer vazio (Meinedo, 2000: p.34).

De acordo com esta informação, observamos que os vários constituintes podem apresentar diferentes tipologias, consoante o número de segmentos que os preenchem. Apresentamos, de seguida, as várias classificações possíveis, em termos teóricos:

---

<sup>5</sup> Para um aprofundamento dos estudos sobre a rima poderá consultar-se Correia, Susana - *A Aquisição da Rima em Português Europeu - ditongos e consoantes em final de sílaba*. Lisboa: Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa, 2004.

## *Tipologia de constituintes silábicos*<sup>6</sup>

### 1. Ataque

#### 1.1. Ataque não ramificado

1.1.1. Ataque simples (associado a um segmento)

1.1.2. Ataque vazio (associado a uma posição silábica sem preenchimento lexical)

#### 1.2. Ataque ramificado (associado a mais do que um segmento)

### 2. Rima

2.1. Rima não ramificada (domina apenas um Núcleo)

2.2. Rima ramificada (domina um Núcleo e uma Coda)

### 3. Núcleo

3.1. Núcleo não ramificado (associado a um segmento)

3.2. Núcleo ramificado (associado a mais do que um segmento)

### 4. Coda

4.1. Coda não ramificada (associada a um segmento)

4.2. Coda ramificada (associada a mais do que um segmento)

É ao nível dos constituintes silábicos que se podem verificar restrições fonotáticas (Veloso, 2003: p.93) que veremos de seguida, abordando cada um dos constituintes com maior pormenor.

## **2.3.1 Ataque**

Todas as consoantes podem, isoladamente, aparecer em início de palavra ou entre vogais, pelo que é possível afirmar que todas as consoantes podem constituir Ataque em PE. Vejamos os seguintes exemplos<sup>7</sup>:

---

<sup>6</sup> A informação aqui apresentada corresponde à tipologia descrita em Freitas, Maria João - *Aquisição da Estrutura Silábica do Português Europeu*. Lisboa: Universidade de Lisboa, 1997. p.25.

<sup>7</sup> Os quadros de exemplos apresentados daqui em diante são retirados de Mateus, Maria Helena Mira, d'Andrade, Ernesto - *The phonology of portuguese* Oxford: University Press 2000., ainda que tenhamos, por uma questão prática, usado o SAMPA para a transcrição das palavras.

## A.

### a. Posição inicial

*pala* [ˈpalɐ]

*bom* [ˈbo~]

*fala* [ˈfalɐ]

*som* [ˈso~]

*zelo* [ˈzɛlu]

*chá* [ˈʃa]

*lá* [ˈla]

*lhano* [ˈLɔnu]

*nata* [ˈnatɐ]

*mãe* [ˈmɛ~j~]

### b. Posição medial

*mapa* [ˈmapɐ]

*vaga* [ˈvagɐ]

*rato* [ˈratu]

*caça* [ˈkazɐ]

*cola* [ˈkɔlɐ]

*malha* [ˈmaLɐ]

*sumo* [ˈsumu]

*carro* [ˈkaRu]

*vinho* [ˈviJu]

*dúvida* [ˈduvidɐ]

No entanto, existem restrições aos ataques ramificados, uma vez que nem todas as sequências de consoantes são aceites em PE. Entre as sequências de consoantes possíveis e mais comuns em português contamos com a junção de oclusiva e lateral, como acontece em *pretérito* e *bloqueio* ou *síndrome* e *atleta*, por exemplo. Estas sequências respeitam o **Princípio de Sonoridade**, segundo o qual a sonoridade dos segmentos constitutivos da sílaba aumenta a partir do início até ao núcleo e diminui a partir deste até ao fim (cf. Mateus, 2000: p.40, Vigário; Falé, 1993: p.473). Este princípio implica, necessariamente, uma **Escala de Sonoridade** que foi estabelecida de acordo com a seguinte gradação: vogais (altas, médias, baixas) > glides > líquidas (laterais e vibrantes) > nasais > fricativas (vozeadas e não vozeadas) > oclusivas (vozeadas e não vozeadas) (cf. Freitas, 1997: p.35, Mateus, 2000: p.41).

Contudo, em PE o estabelecimento do princípio de sonoridade e respectiva escala não é suficiente para delimitar as possibilidades de junção imediata de consoantes na sílaba. Existem na nossa língua sequências de consoantes que não respeitam estes princípios, sendo que o caso da junção de fricativa com líquida é, talvez, o mais evidente, mas não único.

## B.

c. Posição inicial	d. Posição medial
<i>fluir</i> [ˈfluir]	<i>aflito</i> [ɐˈflitu]
<i>frente</i> [ˈfre~t@]	<i>refresco</i> [r@ˈfreʃku]
	<i>Palavra</i> [pɐˈlavɾɐ]

Para além de conhecermos esta escala de sonoridade, há ainda que estipular qual o valor da diferença de sonoridade que deve ser mantida entre segmentos adjacentes, numa mesma sílaba. Este valor é acordado na **Condição de Dissemelhança**<sup>8</sup>. Vigário e Falé estabeleceram uma indexação deste tipo, segundo a qual apontaram “um conjunto de sequências impossíveis ou marginais” (Vigário; Falé, 1993: p.74):

## C.

Sequências impossíveis ou marginais:

* ocl. – ocl.	* fric. – fric.	* nas. – nas.
* ocl. – fric.	* fric.[-cor][+voz] – liq.lat.	* nas. – liq.
* ocl. – nas.	* fric.[+cor] – liq.	
	* fric. – nas.	

Todas estas regras devem, tal como afirma Mateus e d’Andrade, ser tidas em conta como fundamento para uma silabificação de base, mas não devemos esquecer que existem casos complicados, como a sequência [pn], que não respeitam as condições anteriores e para os quais existem diferentes propostas: umas aceitando as sequências como ataques complexos, outras recorrendo ao conceito de núcleo vazio (Mateus, 2000: p.42). Vejamos os exemplos que se seguem:

---

<sup>8</sup> Sobre a Condição de Dissemelhança e respectiva indexação consultar Vigário, Marina; Falé, Isabel - "A Sílaba no Português Fundamental: uma descrição e algumas considerações de ordem teórica". *Actas do IX Encontro da Associação Portuguesa de Linguística*. Coimbra: APL:(1993). p. 465-478.



**D.**

<b>Oclusiva + Oclusiva</b>	<b>Oclusiva + Fricativa</b>	<b>Oclusiva + Nasal</b>	<b>Fricativa + Oclusiva</b>
[pt] captar	[ps] psicologia	[pn] pneu; apneia	[ft] afta
[bt] obter	[bs] absentismo	[bn] abnegado	
[bd] abdómen	[bv] óbvio	[tm] tmese; ritmo	<b>Nasal + Nasal</b>
[dk] adquirir	[bZ] abjurar	[tn] étnico	[mn] amnésia
[kt] pacto	[tz] quartzo	[dm] admirar	
	[dv] advérbio	[dn] adnominal	
	[ks] axioma	[gm] estigma	
		[gn] gnose; diagnose	

Ao nível fonético, além destas sequências, podemos, brevemente, dar conta de alguns outros exemplos que violam claramente os princípios acima explicitados, sobretudo pelo fenómeno de elisão de [ə], como é o caso de *estado* [Stadu], de *pequeno* [pKenu] e de *soterrar* [sutRar].

Contudo, em relação a estes dois conjuntos de violações, Mateus e d'Andrade apresentam-nos o conceito de 'núcleo vazio'<sup>9</sup>. No fundo, isto significa que as consoantes aqui em jogo não constituem ataque de uma única sílaba, mas ataques de sílabas distintas, sendo que o núcleo se apresenta vazio (Mateus, 2000: p.44). Os autores mencionados expõem-nos quatro argumentos que justificam este género de ocorrências. O primeiro relaciona-se com a dificuldade que os falantes demonstram, em palavras do tipo '*admirar*', em atribuir uma ou as duas consoantes à coda da primeira sílaba ou ao ataque da segunda (a-dmirar ou ad-mirar?). O segundo argumento está mais relacionado com a aquisição da linguagem. As crianças, nessa fase, revelam uma tendência para o uso de vogais epentéticas, em palavras como *pneu*, que elas realizam como [p@new] ou *afta* que realizam como [afit6]. Relativamente ao terceiro argumento, este aponta para a natureza fonética de palavras do tipo '*obter*', '*adquirir*', '*absurdo*' e '*quartzo*'. As sequências [bt], [dk], [bs] e [tz] não mostram assimilação e vozeamento da primeira consoante, como

<sup>9</sup> Sobre a questão dos núcleos vazios poderá consultar-se: Mateus, Maria Helena Mira - "A Silabificação de Base em Português ". *Actas do X Encontro Nacional da Associação Portuguesa de Linguística*. Évora: APL:(1994). p. 289-300, Mateus, Maria Helena Mira, d'Andrade, Ernesto - *The phonology of portuguese* Oxford: University Press 2000.

acontece em espaço [S'pasu] ou esbirro [Z'biRu]. Isto acontecerá precisamente por efeito da existência de um núcleo vazio entre as duas consoantes que impede a assimilação. Por fim, o quarto argumento estabelece um paralelo entre o PE e PB. De facto, em casos como 'pneu' ou 'espaço', os brasileiros forçam a presença do núcleo, inserindo uma vogal entre consoantes: [pi-new] e [iS-pasu].

Por estas razões, acabam por concluir que as violações do Princípio de Sonoridade ou da Condição de Dissemelhança são meramente aparentes, precisamente porque levantam a hipótese da presença do núcleo vazio, não realizado foneticamente em PE. Assim, numa silabificação de base, as únicas sequências de consoantes permitidas serão as que apresentámos aqui em A. e B..

No entanto, quando nos referimos a estruturas do tipo [S]Cx, em início de palavra, o caso revela-se um pouco mais complexo e talvez menos consensual, tendo em conta o Princípio e a Escala de Sonoridade, bem como o princípio do Ataque Máximo que nos aponta como preferível o preenchimento do Ataque ao preenchimento da Coda, pelo que, numa sequência segmental do tipo VCV, a silabificação é V.CV e não \*VC.V, em que a consoante é dominada pelo Ataque e não pela Coda (Freitas, 1997: p.285). A estrutura em causa diz respeito às estruturas fonológicas do tipo /#VS.Cx/, em início de palavra, que são produzidas pelos falantes com elisão da vogal átona inicial [@], como acontece em [S'tadu] ou em [S'kravu]. Tal como nos afirma Maria João Freitas, o problema que se coloca aqui “não reside (...) na silabificação de base destas estruturas fonológicas (o /S/ é Coda da sílaba inicial) mas na sua ressilabificação, no nível pós-lexical” (Freitas, 1997: p.287). Desta forma, a questão que se coloca diz respeito à posição que os falantes atribuem a [S] no esqueleto silábico. A autora supracitada aponta-nos quatro hipóteses para a atribuição de um papel silábico a [S]:

***Hipótese A.** É mantida a fronteira silábica entre a fricativa e a oclusiva [S.Cx], o que gera uma sílaba fonética constituída apenas pela fricativa, em que [S] é Núcleo no nível pós-lexical.*

***Hipótese B.** A fricativa é integrada no Ataque da sílaba seguinte, o que viola o Princípio de Sonoridade e a binaridade do Ataque ramificado, no caso de a fricativa ocorrer antes de um Ataque ramificado.*

*Hipótese C. A fricativa torna-se extrassilábica, sendo esta extrassilabidade pós-lexical.*

*Hipótese D. A fricativa e a oclusiva que a segue constituem um segmento complexo, dominado por um Ataque.<sup>10</sup>*

As diferentes hipóteses são analisadas pela autora, acabando, na sua reflexão, por argumentar a favor da hipótese A, embora a própria reconheça que “esta não é normalmente mencionada na literatura sobre o funcionamento desta estrutura noutras línguas” (Freitas, 1997: p.287). Os argumentos apresentados defendem a silabidade de [S], através do preenchimento do Núcleo vazio, criado pelo apagamento da vogal. Esta proposta é também defendida por Delgado-Martins que nos afirma o seguinte:

“Temos duas hipóteses em conflito: ou se admite fonologicamente e também foneticamente que está em curso uma reestruturação silábica ou se admite que, nesses encontros de consoantes, algumas passem a ter o estatuto de sílabas. Não é já admitido esse estatuto a consoantes para palavras do inglês como [bot+l] ou para palavras do francês como [frã+s], segundo Clements (1990). Por que não admitir, então, que o estatuto específico do [S] em português lhe confira o traço de silábico como em [S+plisitu] (explícito) ou de outras consoantes como em [flo-r] (flor)?”<sup>11</sup>

Maria João Freitas, ao sustentar esta proposta apresenta-nos argumentos relacionados com a aquisição da linguagem, dado que, segundo a sua análise, as crianças revelam comportamentos verbais em que há a produção da vogal da sílaba inicial e de toda a sílaba inicial, bem como a “produção de erros no início da palavra, os quais podem ser interpretados como vestígios de problemas no processamento da estrutura /#VS.Cx/ em observação” (Freitas, 1997: p.298). Para além disto, dado que não haveria uma alteração das fronteiras inter-silábicas, mas apenas intra-silábicas (/S/ passa de Coda para Núcleo) não se verificaria a violação do Princípio de Sonoridade, nem da binaridade máxima dos constituintes, mas preservar-se-ia o único constituinte obrigatório na sílaba, o Núcleo e não haveria necessidade de assumir extrassilabidade para o PE (Freitas, 1997: p.301).

---

<sup>10</sup> Cf. Freitas, Maria João - *Aquisição da Estrutura Silábica do Português Europeu*. Lisboa: Universidade de Lisboa, 1997.

<sup>11</sup> Delgado-Martins, Maria Raquel - "Relação fonética-fonologia: a propósito do sistema vocálico do português". *Fonética do Português: trinta anos de investigação*. Lisboa: Editorial Caminho, 2002, p. 282.

### 2.3.2 Núcleo

Todas e quaisquer vogais podem constituir núcleo silábico em PE. A vogal nuclear pode ou não ser seguida ou precedida (mais raramente) de glide, formando, nestes últimos casos, ditongos decrescentes ou crescentes, respectivamente. Os ditongos decrescentes podem surgir em posição acentuada, pré-acentuada ou pós-acentuada (Mateus, 2000: p.47): pauta [´paw-t6]; cuidado [kuj-´da-du]; fáceis [´fa-sEjS].

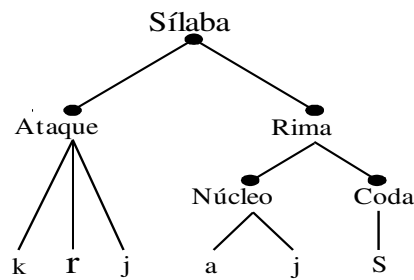
Os ditongos nasais são muito comuns em português, ao nível fonético, principalmente pelo facto de serem sempre usados na terceira pessoa do plural das formas verbais. De qualquer forma, os ditongos nasais apenas ocorrem em posição final de palavra, na sua forma acentuada ou pós-acentuada: mãe [m6~j~]; falam [´fal6~w~].

Os ditongos são considerados uma estrutura inseparável, pelo que constituem núcleo silábico. O facto de os ditongos nasais receberem em ambos os seus elementos, vogal e glide, a marca de nasalidade é um argumento que sustenta este facto.

Um pouco mais problemáticos na análise silábica, em português, são os ditongos crescentes<sup>12</sup>. Quando pronunciamos palavras do tipo ‘farmácia’ ou ‘voar’ ou ‘suor’, o falante tende a interpretar o segmento que precede a vogal como uma vogal e não como uma glide. As posições relativamente a esta classificação divergem um pouco. No entanto, quando passamos para a realização fonética destas palavras, as dúvidas são menores. Neste caso, a realização do [i] ou do [u], quando não acentuados e seguidos por outra vogal, revelam uma diminuição na duração e intensidade que sugerem a produção de uma única sílaba, passando a ser identificados como semi-vogais ou glides (Mateus, 2000: p.49). Para estes casos Mateus e d’Andrade propõem uma organização específica no esqueleto silábico. Embora encarados como semi-vogais, estas estruturas são claramente diferentes dos ditongos crescentes, logo merecem um tratamento diferenciado. Assim, ocuparão um espaço no ataque da sílaba e não no núcleo, como se poderia crer, apresentando o seguinte esquema:

---

<sup>12</sup> Para mais informação sobre ditongos crescentes poderá consultar-se:  
Freitas, Maria João - *Aquisição da Estrutura Silábica do Português Europeu*. Lisboa: Universidade de Lisboa, 1997.  
Rua, Carla - *Ditongos Orais No Português Europeu*. Aveiro: Universidade de Aveiro, 2005.  
Rua, Carla; Teixeira, António J.S.; Moutinho, Lurdes de Castro - "Ditongos Orais no Português Europeu". *Actas do XX Encontro da APL*. Lisboa: APL/Colibri:(2005). p. 803-816.



Nesta representação podemos observar que a palavra *criais* apresenta apenas uma sílaba, com todos os constituintes preenchidos, sendo que o seu ataque integra a glide fonética.

### 2.3.3 Coda

Teoricamente, apenas três consoantes podem aparecer em coda: <l>, <r> e <s>, nas suas diferentes realizações. Vejamos alguns exemplos:

#### E. Realizações de consoantes em Coda:

Posição final:	Posição Medial:
- jogar [Zu'gar]	- parco [ˈparku]
- feudal [few'dal]	- esbelto [Zˈbeltu]
- pés [ˈpES]	- fausto [ˈfawStu]

As razões usualmente apontadas como justificação para a ocorrência única destas consoantes em coda são as seguintes:

1. /l/, /r/ e /s/ (incluindo as suas diferentes realizações) são as únicas consoantes possíveis de ocorrer em posição final de palavra em português;
2. de uma maneira geral, [r] não pode ocorrer em início de palavra e [l] nunca inicia palavra se seguido por uma outra consoante.
3. “[S] e [Z], embora possam iniciar palavra no nível fonético do PE, são no entanto precedidas de uma vogal a nível fonológico” (Mateus, 1994: p.293).

Por tudo o que foi exposto, concluímos que a sílaba é uma importante e complexa unidade linguística que segue uma estrutura organizada e cuja análise transborda o nível fonológico, abarcando igualmente questões de ordem fonética. Entrando no cenário da produção, a sílaba sofre igualmente fenómenos que acontecem em fronteira de palavras e que alteram o som inicial e/ou final das mesmas. Este tipo de fenómenos é descrito segundo os processos de *sandhi* que iremos abordar de seguida.

## 2.4 Sandhi

O termo sandhi provém do mesmo termo já usado pelos antigos gramáticos da Índia para designar os traços de modulação e modificação fonéticas que afectam o som inicial e/ou final de certas palavras, morfemas ou sintagmas. Estas transformações ocorrem ao nível da produção e são efeito da afectação entre sons. Nesta secção dedicar-nos-emos à análise de alguns destes fenómenos de sandhi, nomeadamente o Vozeamento da Fricativa, a Geminação Silábica, a Crase, a Redução Vocálica e a Semivocalização, seguindo o estudo de Sónia Frota (Frota: 2000).

### 2.4.1 Vozeamento da Fricativa

Tal como sabemos, a fricativa, em português, estando em posição final de palavra, pode assumir diferentes realizações ([S], [z] ou [Z]), de acordo com o contexto segmental em que se encontra inserida. Atentemos nos exemplos<sup>13</sup> que se seguem:

#### F.

- a. livros bons [ˈlivruZbo~S]
- b. livros caros [ˈlivruSkaruS]
- c. livros inéditos [ˈlivruziˈnEdituS]
- d. lápis branco [ˈlapiZˈbrɔ~ku]
- e. lápis preto [ˈlapiSˈpretu]
- f. lápis azul [ˈlapizaˈzul]

---

<sup>13</sup> Os exemplos apresentados foram retirados de Frota, Sónia - *Prosody and focus in European portuguese: phonological phrasing and intonation* New York: Garland Publishing, 2000.

Este fenómeno de vozeamento da fricativa deve-se, essencialmente, a uma assimilação regressiva das propriedades do segmento que inicia a segunda palavra. De uma maneira geral, o /s/ realiza-se como [Z] junto de uma consoante vozeada e como [S] quando é seguido de uma consoante não-vozeada. No caso de a palavra seguinte ser iniciada por vogal, então /s/ realiza-se como [z]. No entanto, tem havido uma tentativa de analisar com maior profundidade as causas deste fenómeno e de estabelecer regras para as suas diferentes realizações (cf. Frota, 2000).

### **2.4.2 Geminação Silábica**

Na presença de duas palavras, em que a última sílaba da primeira é similar à primeira da palavra seguinte, muitas vezes ocorre o fenómeno de geminação silábica que consiste na elisão da última vogal da primeira palavra e na conseqüente geminação das consoantes que se reduzem a uma só.

#### **G.**

campo pequeno [ka~p@kenu]

Este processo envolve, assim, dois fenómenos: inicialmente a elisão da vogal que dá lugar à geminação das consoantes e culmina na geminação silábica.

### **2.4.3 Crase, Redução Vocálica e Semi-Vocalização**

O contacto entre vogais, resultante da conexão de palavras, é muito comum em português e resolve-se de diferentes modos, nomeadamente através (1) da elisão da primeira vogal, mantendo-se a segunda inalterada – fenómeno de elisão da vogal final –, (2) da contracção das vogais, com abertura da segunda – fenómeno de crase –, (3) da formação de ditongo, se pelo menos uma das vogais for alta – fenómeno de semi-vocalização – ou simplesmente (4) as vogais poderão manter-se inalteradas (Ellison; Viana, 1995: p.261).

As diferentes realizações fonéticas que derivam da confrontação de vogais deve-se não apenas à natureza dos elementos em contacto, mas também à posição que essas sequências ocupam em relação ao acento da palavra e da frase (Ellison; Viana, 1995: p.261), o que levanta diferentes problemas, quer no que respeita à representação fonológica, quer no que se refere à interpretação fonética. Relativamente ao PE, estes problemas têm sido abordados por estudiosos como Sónia Frota (Frota, 2000) ou Mark Ellison e Maria do Céu Viana (Ellison; Viana, 1995).

Presentemente, não faremos uma abordagem aprofundada destas questões, mas apontaremos apenas uma breve descrição dos fenómenos acima referidos e alguns exemplos. Dado que qualquer um dos fenómenos referidos pressupõe encontros vocálicos, decidimos, aqui, agrupá-los.

Vejamos os seguintes exemplos:

## H.

- a. Vila azul [vilazul]
- b. esta imagem [EStimaZ6~j~]
- c. salto alto [saltwaltu]

Em a. realiza-se uma crase entre as duas vogais. Em PE, sempre que assistimos ao encontro de [6] + [6], estas realizam-se como [a]. No entanto, este fenómeno também acontece se uma delas for acentuada: [a] + [6] ou [6] + [a] = [a].

Segundo Sónia Frota, no que diz respeito aos fenómenos de redução da vogal final e semi-vocalização, estes diferem na qualidade da vogal em final de palavra. Se a vogal no final da primeira palavra for recuada, a sequência é eliminada por meio da redução da vogal. Se, por outro lado, a vogal final for alta, então dá-se a eliminação da sequência graças à semi-vocalização (Frota, 2000: p.83). No entanto, para um melhor conhecimento destes casos e dos factores que intervêm nas diferentes realizações fonéticas, poderá consultar-se Mark Ellison e Maria do Céu Viana (Ellison; Viana, 1995).



## 2.5 Dados Estatísticos

De acordo com a avaliação de *corpora* do PE, surgiram alguns estudos que nos apresentam informação quantitativa relativamente às estruturas silábicas mais comuns e o seu grau de ocorrência.

Os dados apresentados por d'Andrade e Viana (d'Andrade; Viana, 1993: pp.41-42) revelam-nos que 90% da totalidade de ocorrências de tipos silábicos para o PE se resumem a quatro estruturas: CV, CVC, V e CVG, sendo que 59,49% dos casos correspondem a CV (cf. Figura 1).

CGVGC	0.00	CGV	0.15	CCV	4.79
VCC	0.02	CCVG	0.20	CVG	5.56
CCVGC	0.02	CCVC	0.51	V	9.93
CVCC	0.04	VG	0.54	CVC	14.91
CGVC	0.08	CVGC	0.71	CV	59.49
VGC	0.10	VC	2.95	Tot	100.00

Figura 1 – Quantificações em d'Andrade e Viana (1993)

Contrastando esta informação com aquela apresentada por Vigário e Falé (Vigário; Falé, 1993: pp.467-472), verificamos que o modo como se apresentam os dados é ligeiramente diferente, não se verificando, contudo, divergências de fundo. As estruturas silábicas apontadas por estes autores como as mais frequentes no *corpus* do Português Fundamental são as seguintes:

CV	52,8%
CVs	8,7%
V	7,4%
Cṽ	6,0%
CVr	5,6%
CṽG	3,2%
CVG	2,3%
Vs	2,0%
ṽ	2,0%
prV	1,9%

As suas conclusões referem que 92% das sílabas das palavras polissilábicas se concentram nos dez tipos silábicos acima representados, ocupando o CV 52,8% desse número.

Já no que diz respeito às palavras monossilábicas, 74% das sílabas concentram-se em seis tipos silábicos, verificando-se, novamente, uma maior frequência do tipo CV (19,3%).

CV	19,3%
CVs	12,9%
C̃G	11,7%
CVr	10,5%
CVG	10,5%
CVGs	9,4%

Um estudo mais recente (Freitas *et al.*: 2006, p.402) apresenta as seguintes frequências de padrões silábicos, na fala espontânea de adultos:

CV	46%
V	16%
CVC	11%
CVGN	6%
CVN	5%
VC	3%
CCV	2%

Dos valores apresentados por estes estudos, podemos concluir que o tipo CV domina a tabela de frequências, revelando-se a estrutura silábica de maior representação nos *corpora* do PE, aqui avaliados.

## **2.6 Resumo**

Neste capítulo procedemos a uma exposição sobre os conceitos de duração e de sílaba. Assim, começámos por apresentar uma definição de duração, enquanto propriedade acústica da produção de fala. Seguidamente, procedemos a uma análise um pouco mais pormenorizada da duração, apresentando os factores que na literatura têm sido apontados como responsáveis pela sua variação, incorrendo na apresentação de alguns estudos que incidem sobre esta temática e apontam também os factores que se lhes revelaram primordiais para o cumprimento do seu principal objectivo: a criação de modelos capazes de prever a duração. Estes modelos, tal como foi descrito, recorrem a diferentes estratégias, numa tentativa de melhorar as previsões. Assim, uns dedicam-se à previsão da duração dos segmentos e outros à previsão da duração silábica. A nossa opção recaiu sob a criação de modelos de previsão da duração silábica que nos sirvam de instrumento de descrição e verificação da validade dos nossos factores. Deste modo, tornou-se pertinente, por fim, recair um pouco sobre a análise da sílaba, enquanto constituinte prosódico, explicitando a sua estrutura organizada e hierarquizada. Também fomos apontando contrastes entre sílaba fonológica e sílaba fonética, expondo alguns fenómenos de alteração da estrutura fonológica da sílaba que, frequentemente, acontecem no momento da produção, nomeadamente os fenómenos de sandhi.

Finalmente, apresentamos dados quantitativos sobre as estruturas silábicas mais comuns em PE.



# Capítulo 3 – Corpus

## 3.1 Definição

O objectivo que presidiu ao nosso estudo foi a caracterização da duração silábica para o PE. Desta forma, a nossa preocupação incidiu sobre a recolha de um *corpus* que desse conta dos mais diversificados tipos silábicos da nossa língua, bem como das suas variantes contextuais.

Reconhecendo que o universo silábico é vastíssimo, não foi nossa opção criar um corpus específico, mas recolher textos diversificados e verificar o seu acordo com estudos já elaborados sobre os tipos silábicos mais comuns em PE e o seu grau de frequência.

Segundo Marina Vigário e Isabel Falé, no seu artigo intitulado “A Sílabas no Português Fundamental: uma descrição e algumas considerações de ordem teórica” (Vigário; Falé, 1993), existem dez tipos silábicos que, claramente, predominam nas palavras polissilábicas, sendo que 52,8% desse grupo de sílabas são do tipo CV. Esta tese é ainda suportada por Maria do Céu Viana ao classificar o português como “a CV language” (Viana, *et al.*, 1993). Tendo como orientação estas abordagens, os textos que formam o nosso *corpus* foram processados, a informação do tipo silábico foi extraída e os valores de percentagem não apresentaram discrepância relativamente às estatísticas expostas pelos trabalhos referidos.

Naturalmente, este primeiro processamento/análise do *corpus* radica-se no plano fonológico da língua, uma vez que estamos a trabalhar sobre o texto. Ao passarmos para o plano da produção linguística haverá, certamente, transformações que serão apontadas em momento pertinente.

### 3.2 Conteúdo do Corpus

O *corpus* seleccionado para este estudo é constituído por oito textos jornalísticos, com uma extensão média de oito (8) parágrafos, num total de cento e trinta e seis (136) frases, três mil quinhentas e setenta e quatro (3574) palavras, seis mil e seiscentas e cinquenta e três (6653) sílabas, tal como se pode verificar na seguinte tabela:

	<b>Textos</b>	<b>Parágrafos</b>	<b>Frases</b>	<b>Palavras</b>	<b>Sílabas</b>
<i>Corpus</i>	8	63	136	3574	6653

Figura 2 – Extensão do *Corpus*

Os textos foram recolhidos de diferentes jornais portugueses, versando temas variados, com o objectivo de abarcar um léxico o mais possível diversificado. Além disto, pensamos que o texto jornalístico poderá aproximar-se mais do léxico utilizado no nosso quotidiano, pelo que se tornará um ponto de partida mais interessante para o desenvolvimento de um sistema de síntese.

### 3.3 Informante

O *corpus* foi lido e gravado por um falante fluente da nossa língua, do sexo masculino, de 27 anos de idade, com formação superior, sem marcas de influência dialectal.

### 3.4 Gravação

A gravação foi levada a cabo numa sala não insonorizada, mas assegurada em baixo nível de ruído, do Departamento de Línguas e Culturas da Universidade de Aveiro.

Foram utilizados, na gravação, os seguintes equipamentos:

- ✓ KayElemetrics CSL4400 com gravação directa para um computador portátil;
- ✓ Microfone AKG C420;

- ✓ EGG que, sendo uma valiosa ferramenta para indicação de vibração das cordas vocais, nos auxilia numa anotação que se pretende o mais rigorosa possível.

## **3.5 Anotação**

### **3.5.1 Programas Utilizados**

Para o tratamento do nosso corpus foram usados os seguintes programas:

- SFS/Eswin (Speech Filing System)<sup>14</sup>, inclusive a linguagem SML para programação;
- WordPad;
- SPSS (Statistical Package for the Social Sciences);
- Pequena utilização da linguagem de programação PERL, para divisão do *corpus* em teste e treino;
- Wagon.

### **3.5.2 Manual**

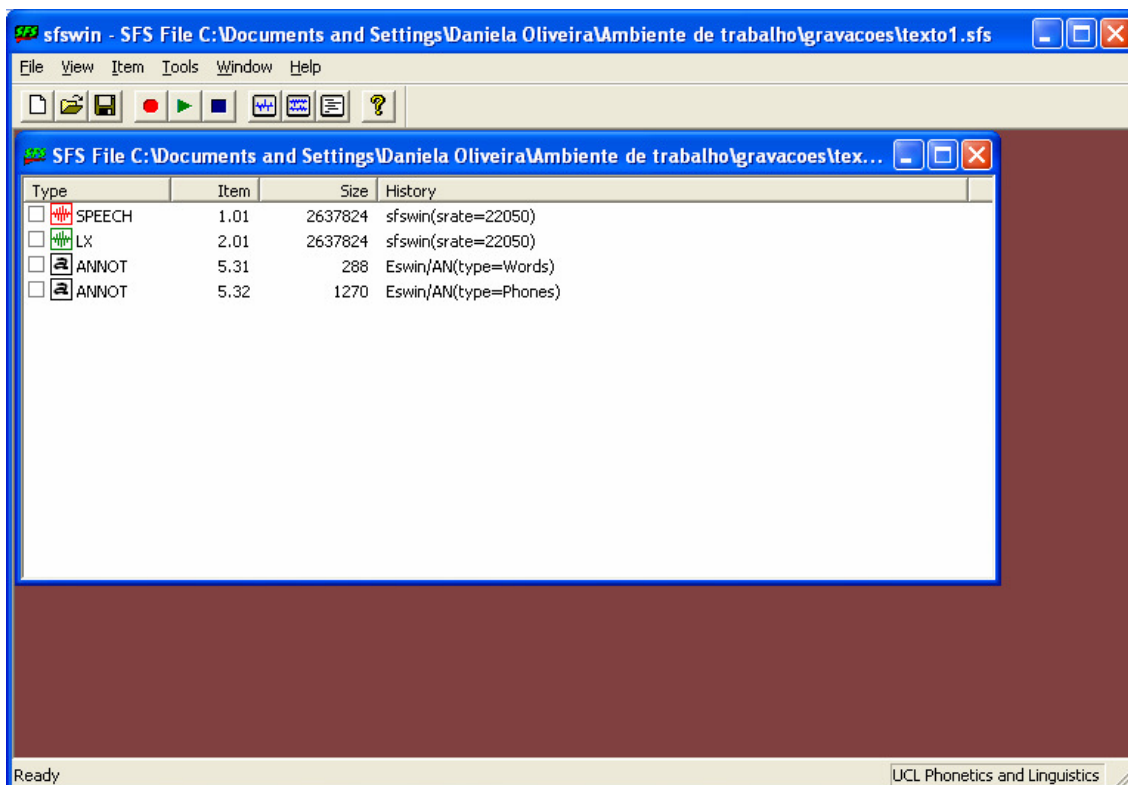
A análise instrumental foi suportada pelo programa informático SFS, que nos permite, ao longo da anotação, a visualização simultânea de diferentes formas de onda. Para o presente estudo, foi utilizada informação espectrográfica, de ruído e de vozeamento.

Os textos foram, deste modo, gravados separadamente, em ficheiros com a extensão *sfs* e, seguidamente, criaram-se dois níveis de anotação manual:

- ✓ *Eswin/AN(type=Words)*
- ✓ *Eswin/NA(type=Phones)*

---

<sup>14</sup> <http://www.phon.ucl.ac.uk/resource/sfs/>

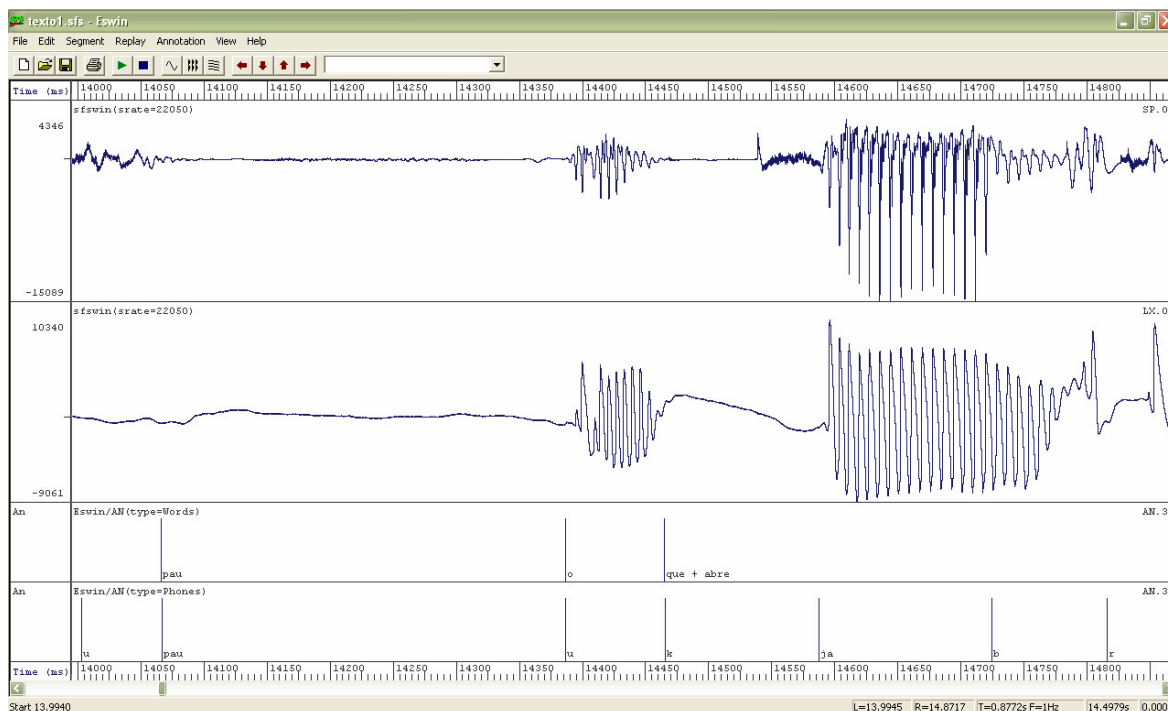


**Figura 3 – Níveis de anotação manual no SFS**

Neste seguimento, numa primeira etapa, procedeu-se à divisão das palavras, sendo que, em determinados casos, por ocorrência de fenómenos fonéticos<sup>15</sup>, foi necessário indicar a junção de palavras. Para assinalar estes casos, utilizou-se o símbolo +. Foram igualmente anotadas, neste nível, as pausas, através de **pau**, tal como se pode observar na Figura 4.

<sup>15</sup> Alguns destes fenómenos foram já referidos no capítulo 2.3 e serão abordadas ocorrências específicas do nosso *corpus* mais à frente no nosso estudo.





**Figura 4 – Anotação manual no SFS**

Concluído o primeiro nível de anotação, foi necessário proceder à anotação dos fones, com recurso ao SAMPA (Speech Assessment Methods Phonetic Alphabet)<sup>16</sup>. Esta tarefa implicou uma atenção mais apurada, dada a complexidade da produção natural do discurso. Surgiram, nesta fase, alguns problemas, relacionados com fenómenos de coarticulação. É sabido que, durante o processo de produção de fala, “os movimentos articulatórios são coordenados individualmente (...) de tal modo que a cada fonema corresponde um determinado movimento. No entanto, dada a inércia e o facto de os articuladores serem controlados separadamente (...), não existem fronteiras definidas entre os segmentos, visto que, quando os articuladores se encontram na posição de articulação de um segmento, estão já posicionados de uma forma que facilita a transição para a articulação do segmento seguinte” (Ranchhod, 2001: p.199). A complexidade deste mecanismo tem evidentes implicações na forma acústica do sinal, dificultando, por vezes, a tarefa analítica do sinal sonoro.

Pelo explicitado acima, ao longo da transcrição fonética do nosso *corpus*, fomos confrontados com os mais diversos fenómenos de alterações fonéticas, nomeadamente:

<sup>16</sup> Cf. <http://www.phon.ucl.ac.uk/home/sampa/index.html>.

– Vozeamento

Ex.: altos dignatários [altuZ dign6tarjuS] (texto 7)

– Crase

Ex.: para a [p6ra] (texto 4)

– Redução da vogal final

Ex.: para exigir [p6rezZir] (texto 5)

– Semivocalização

Ex.: que atacam [kj6tak6~w~] (texto 1)

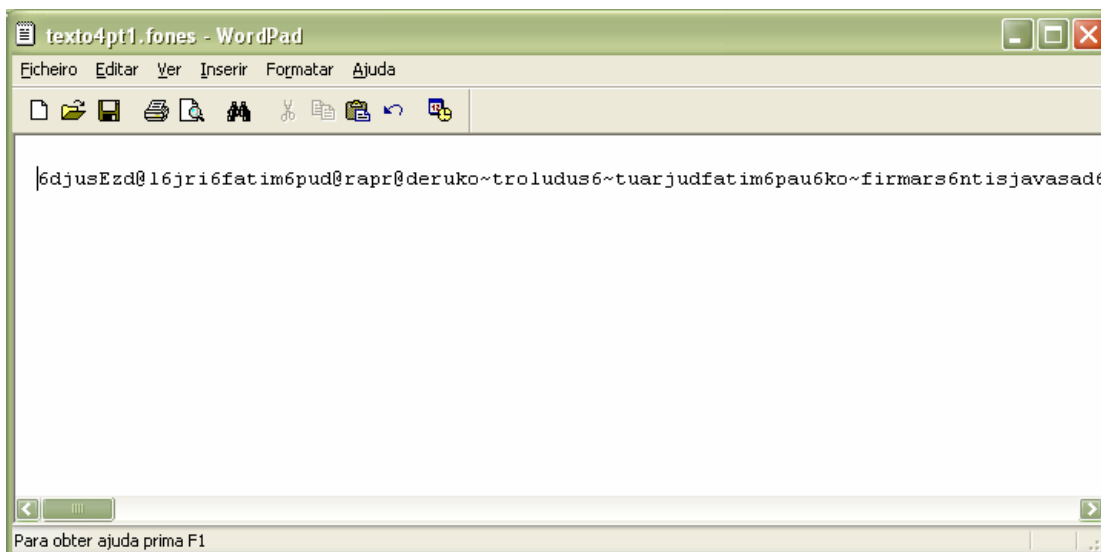
– Redução vocálica e degeminação consonântica

Ex.: jornal local [Zurnalukal] (texto 8)

Este tipo de informação é de extrema relevância para o presente estudo, uma vez que interfere, muitas vezes, na própria estrutura silábica.

### 3.5.3 Automática

O próximo nível de análise do nosso *corpus* incidiu sobre a anotação silábica. Para tal, a anotação dos fones, processada no SFS, como descrito acima, foi extraída de forma automática para uma sequência contínua de texto.

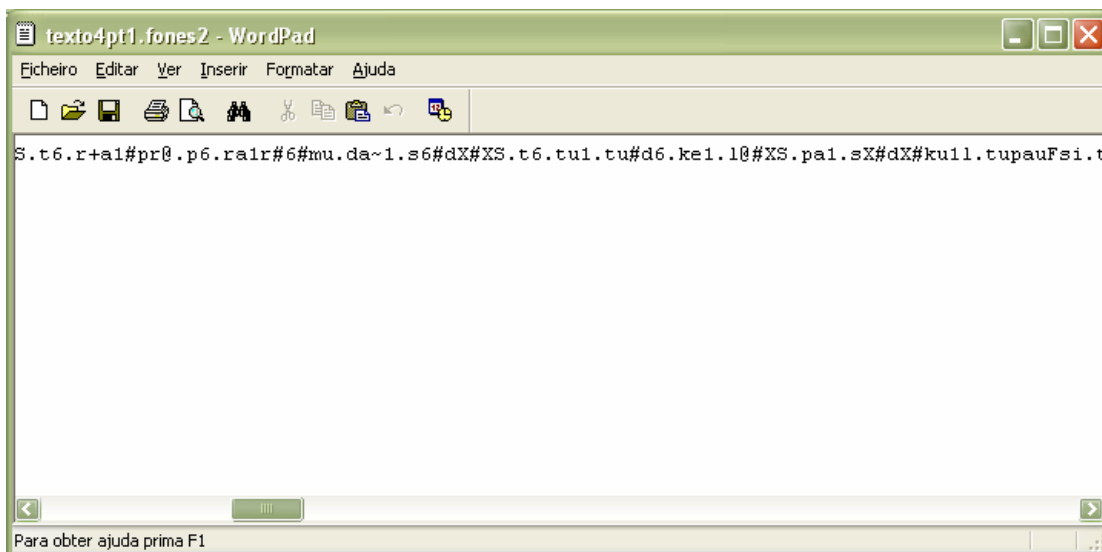


**Figura 5 – Transcrição fonética no WordPad**

Aqui, utilizando o WordPad, procedemos à adição manual dos limites de sílaba, palavra e frase, sendo que esta última delimitação se fez à custa do texto. Neste seguimento, foi necessário criar um código de anotação que se baseou nos seguintes símbolos:

- (.) para delimitar sílaba;
- (#) para delimitar palavra;
- (F) para delimitar frase;
- (1) para marcar o acento tónico;
- (+) para indicar junção de palavras;
- (X) para assinalar elisão;
- (pau) para apontar pausa.

É importante destacar que, na criação deste código, houve a preocupação de não fazer colidir nenhum destes símbolos com os que constam da tabela SAMPA para o Português, de forma a evitar confusões (cf. Figura 6).



**Figura 6 – Anotação silábica no WordPad**

A anotação destes elementos foi importante para a construção automática de diversos níveis de anotação no SFS. Tratando-se de uma tarefa automática, exigiu um trabalho de programação que foi desenvolvido em linguagem SML, pelo orientador desta tese. O desenvolvimento de técnicas automáticas de anotação revelou-se uma mais valia para esta investigação não apenas pela óbvia diminuição do tempo gasto na anotação, mas também porque os níveis criados denotam uma consistência e precisão técnicas que não seriam possíveis doutro modo.

De forma sintética, o procedimento seguido pelo programa baseia-se na leitura e reconhecimento das informações contidas nos códigos de anotação usados no WordPad, seguido da extracção de nova informação a partir do ficheiro de *output* “criarsilaba.sml” que gera um conjunto de ficheiros de anotação, lidos pelo SFS. Este processo permitiu-nos criar os seguintes treze níveis de anotação, inspirados em Rao (Rao; Yegnanarayana, 2006), que nos dão informação relativa (1) à identidade das sílabas, (2) à posição da sílaba na frase e (3) na palavra e (4) à posição do acento<sup>17</sup>.

---

<sup>17</sup> A decisão de criar estes níveis de anotação deve-se ao facto de estarem frequentemente referenciados na literatura da área e serem a base de trabalhos bem sucedidos, como é o caso de Rao, K. Sreenivasa; Yegnanarayana, B. - "Modeling durations of syllables using neural networks". *Computer Speech and Language*. 21:(2006). p. 282-295., para dialectos indianos, e Teixeira, João Paulo Ramos - *A Prosody Model to TTS Systems*. Porto: Universidade do Porto, 2004., para o português, ainda que este se direcione para a duração dos segmentos.

## **1. Identidade da sílaba (cf. Figura 7):**

### **1.1. Sílaba (Fones) – “type=silabas”;**

Este nível de anotação permitiu a segmentação automática das sílabas no SFS, a partir do confronto da informação adicionada no WordPad com a anotação no SFS. No fundo, a informação gerada pelo programa ordena que, ao encontrar um (.) no WordPad, há que acrescentar uma anotação no SFS, fazendo a contagem e respectiva correspondência dos segmentos compreendidos entre pontos.

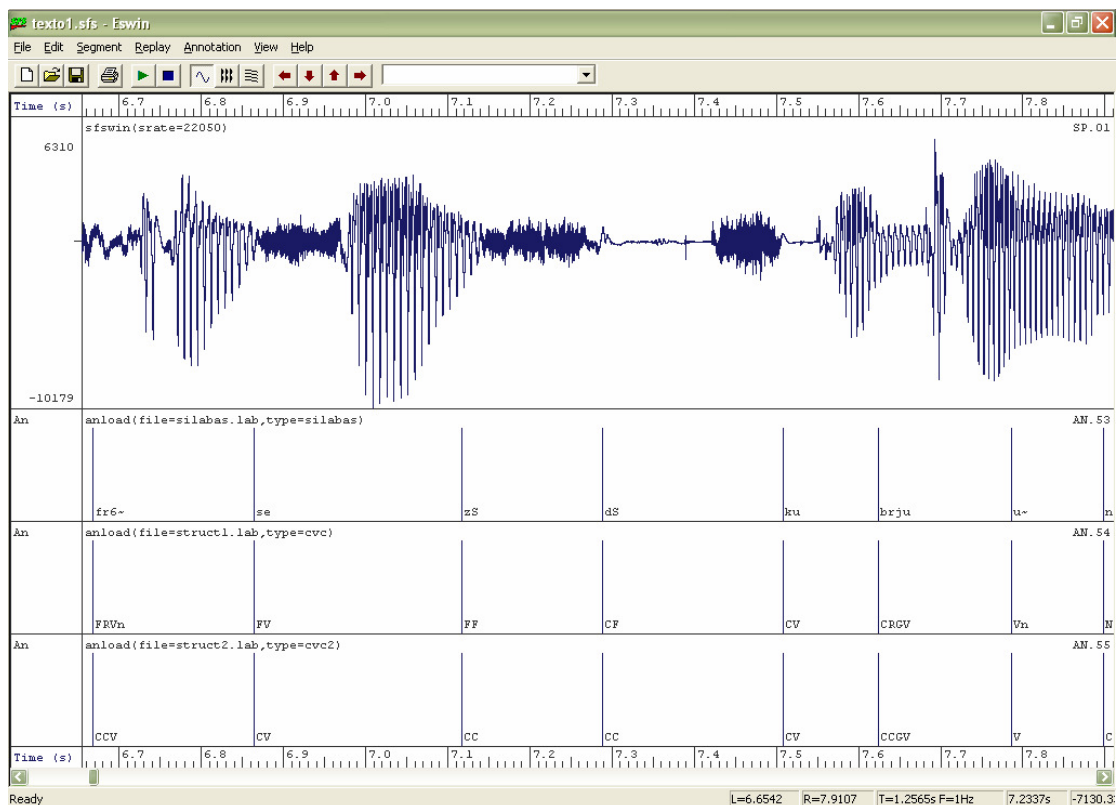
### **1.2. Sílaba (Tipos) – “type=cvc2”;**

Embora aqui numerada em segunda posição, esta anotação encontra-se no terceiro nível do SFS (cf. Figura 7) e corresponde à identificação dos tipos silábicos. O estabelecimento deste nível implicou a adição ao programa de uma lista que compreendesse todos os fonemas do PE, com a condição de que quando se encontrassem consoantes era escrito C e V quando se encontrassem vogais.

### **1.3. Sílaba (Modos de Articulação) – “type=cvc”;**

Aqui temos o mesmo tipo de anotação descrita acima, mas mais específica, distinguindo os segmentos que compõem a sílaba, consoante o seu modo de articulação. A informação gerada pelo programa é a mesma, tendo como única diferença a divisão dos fonemas, consoante o seu modo de articulação.

Esta informação é relevante no sentido em que nos permitirá observar se estas distinções ao nível dos segmentos são relevantes para variação da duração silábica.



**Figura 7 – Níveis de anotação automática no SFS – Identidade da Sílabas**  
 Na figura, de cima para baixo, podemos ver o sinal sonoro, a delimitação silábica, e a identificação dos tipos silábicos, sendo que, no primeiro nível, se especifica o modo de articulação dos segmentos.

## 2. Posição na frase (cf. Figura 8):

### 2.1. Posição da sílaba na frase – “type=posfrase”;

Neste nível de anotação procede-se à contagem do número de sílabas presentes na frase, o que nos permite identificar a sua posição.

Aqui, tendo em conta a informação de limite de sílaba, gera-se um número que vai aumentando na proporção de 1, até encontrar limite de frase (F). Aí a numeração é iniciada.

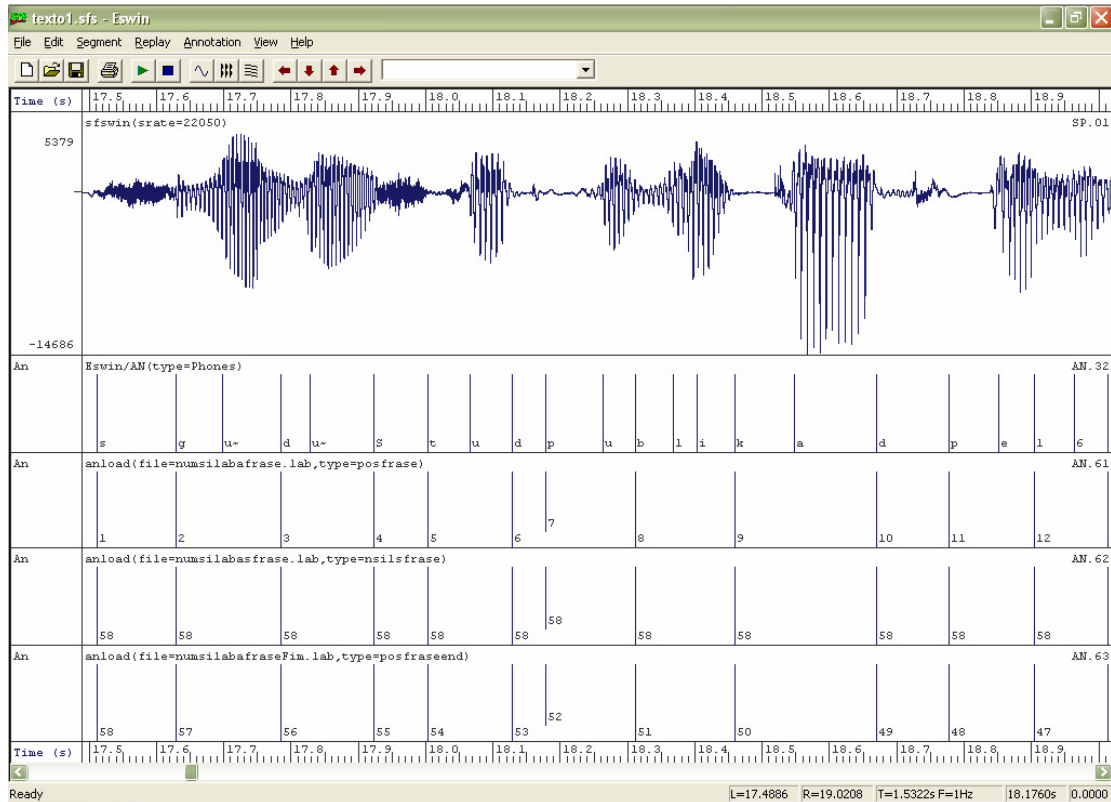
### 2.2. Número de sílabas na frase – “type=nsilsfrase”;

Tal como é sugerido pela sua designação, esta anotação apresenta o número total de sílabas por cada frase, guardando apenas o número encontrado à passagem por (F) e colocando-o em cada segmentação de sílaba.

Em coordenação com a contagem das sílabas, esta ajuda-nos a melhor identificar a posição da sílaba.

### 2.3. Posição da sílaba na frase, desde o fim – “type=posfraseend”;

De igual forma ao que foi feito para a posição da sílaba na frase (2.1), temos nova contagem do número de sílabas, sendo que aqui esta é iniciada pelo fim da frase.



**Figura 8 – Níveis de anotação automática no SFS – Posição na Frase**

Na figura, de cima para baixo, podemos ver o sinal sonoro, a posição da sílaba na frase, o número de sílabas na frase e a posição da sílaba na frase desde o fim.

### 3. Posição na palavra (cf. Figura 9):

O processo seguido pelo programa para a geração deste tipo de informação é exactamente o mesmo que vimos ocorrer para a frase, sendo que o final de palavra é delimitado por cardinal (#).

#### 3.1. Posição da sílaba na palavra – “type=nsil”;

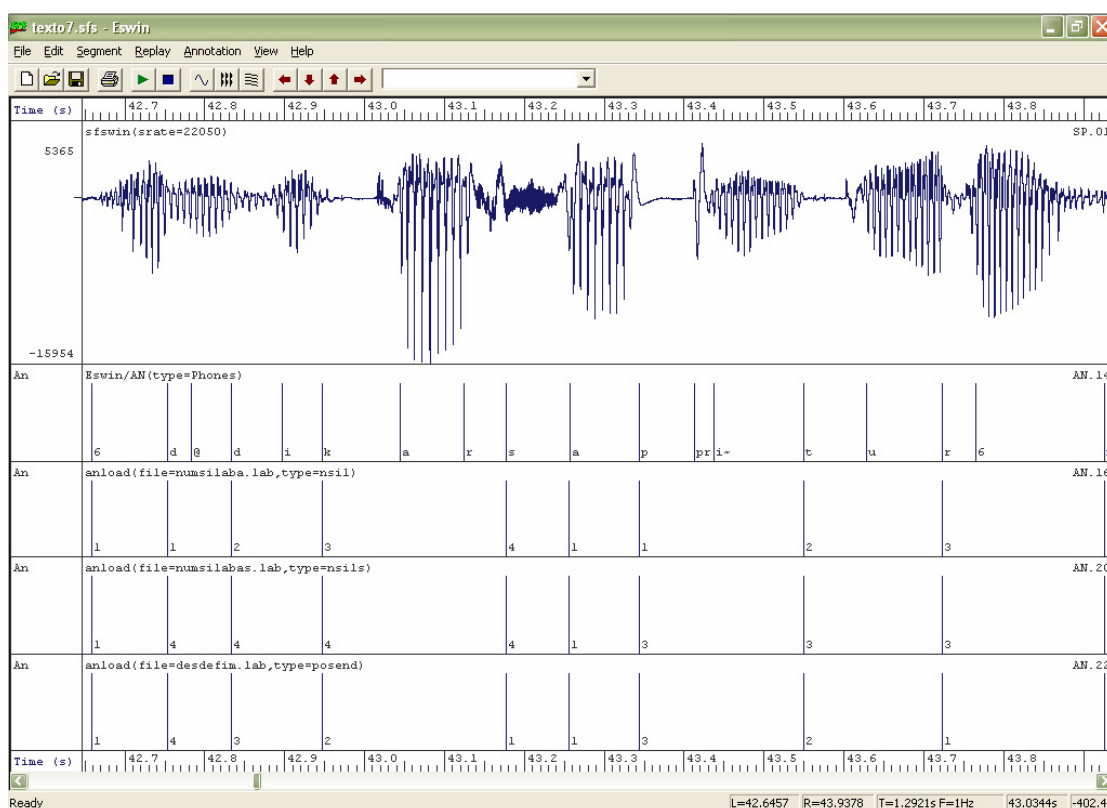
Acima, vimos um conjunto de três níveis de anotação dedicados à posição da sílaba na frase. Aqui seguimos a mesma linha de análise, mas no que concerne à palavra. Assim, em primeiro lugar, temos a contagem das sílabas por palavra.

### 3.2. Total de sílabas na palavra – “type=nsils”;

Em segundo lugar, é apresentado em cada sílaba o número total de sílabas que constam da palavra em que se insere cada uma delas.

### 3.3. Posição da sílaba na palavra, desde o fim – “type=posend”;

Se, em primeiro lugar, fizemos a contagem das sílabas desde o início da palavra, aqui a contagem inverte-se.



**Figura 9 - Níveis de anotação automática no SFS – Posição na Palavra**

Na figura, de cima para baixo, podemos ver o sinal sonoro, a posição da sílaba na palavra, o total de sílabas na palavra e a posição da sílaba na palavra, desde o fim.

É importante verificarmos em que medida a posição da sílaba na frase e na palavra poderá influenciar a duração em PE, uma vez que a relevância deste factor tem sido documentada em trabalhos referentes a outras línguas. Van Santen, por exemplo, faz notar que, em inglês, as sílabas em final de frase “can be twice as long as the same syllable in other locations” (Van Santen, 1998: p.124). O mesmo parece acontecer com a sílaba em



final de palavra: “Syllables at the end of a word (word-final syllables) are longer than syllables that start words (word-initial syllables), which are in turn longer than syllables in the middle of words (word-medial syllables)” (Van Santen, 1998: p.124).

#### **4. Posição do acento (cf. Figura 10):**

##### **4.1. Posição do acento – “type=stress”;**

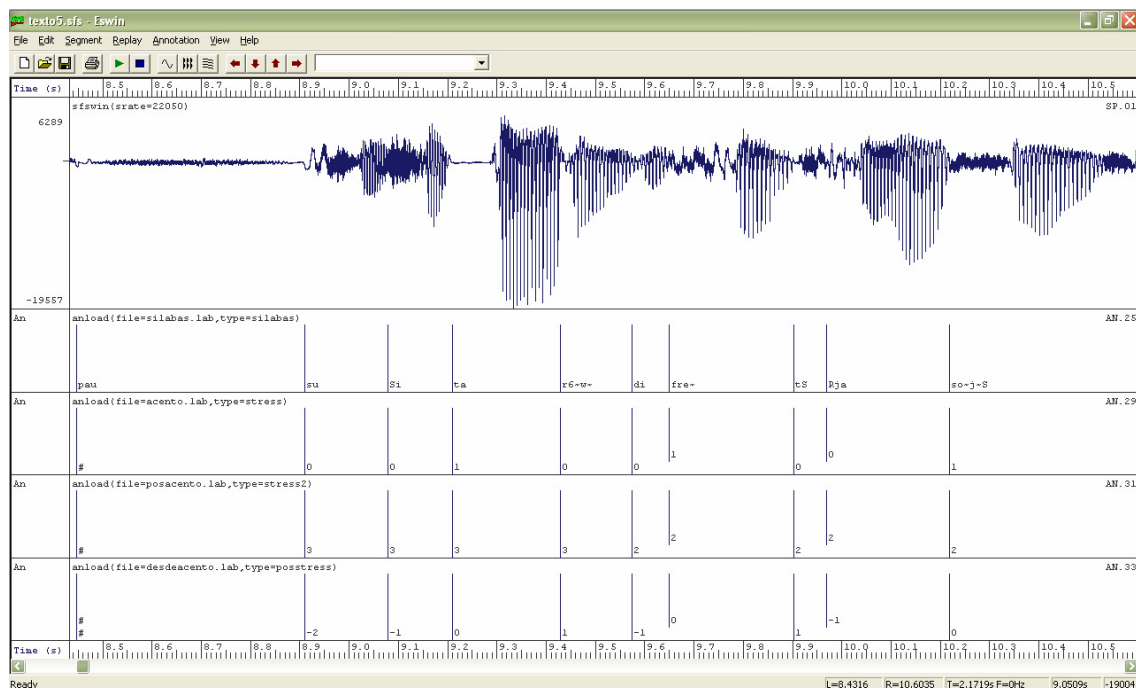
Neste nível é assinalada a sílaba tónica com 1 e as átonas com 0. Esta informação é retirada da anotação introduzida no WordPad. Como vimos, as sílabas tónicas eram marcadas com (1), logo todas as sílabas são marcadas com (0), à excepção daquelas já assinaladas com (1).

##### **4.2. Número da sílaba onde se encontra o acento – “type=stress2”;**

Aqui, aponta-se o número da sílaba que acarreta o acento. Na mesma linha do que foi feito antes, há uma contagem das sílabas, mas apenas se guarda o número da sílaba assinalada como acentuada.

##### **4.3. Posição do acento a contar do fim – “type=posstress”.**

Já neste nível, a contagem é feita a partir da posição do acento, marcando-se a sílaba tónica com a posição 0. Se a sílaba tónica está assinalada e marcada com (0), a contagem é feita a partir deste ponto, até aos limites de palavra.



**Figura 10 – Níveis de anotação automática no SFS – Posição do Acento**  
 Na figura, de cima para baixo, podemos ver o sinal sonoro, a posição do acento, o número da sílaba em que se encontra o acento e a posição do acento a contar do fim.

A apresentação e análise destes factores não são fortuitas, mas prendem-se com a sua presença em diversos estudos efectuados nesta área da duração. Já havíamos referido, no Capítulo 2, os factores que Van Santen apontou como afectantes da duração, de acordo com o conhecimento geral. A esta tese serviu, sobretudo, de base o artigo de Sreenivasa Rao e Yegnamara, onde se servem de elementos semelhantes para o desenvolvimento de um modelo de duração, baseado na estrutura da sílaba, para dialectos indianos (cf. Rao; Yegnanarayana, 2006).

### 3.5.4 Extracção de Dados

Todos os dados gerados por meio da anotação automática foram, seguidamente, extraídos, a partir do ficheiro “extrairinformacao.sml”, para uma tabela em SPSS (cf. Figura 11). Esta apresenta toda a informação da anotação e organiza-a, criando uma linha para cada sílaba, com os seus diferentes níveis, em cada coluna.

The screenshot shows the SPSS Data Editor interface with a dataset named 'texto2.sfs'. The table contains 40 rows of data, each representing a phonetic segment. The columns are: filename, segmento, classe, and a series of phonetic features: antesCVC, santesCVC, antesCVC2, santesCVC2, depoisCVC, sdepoisCVC, depoisCVC2, stress, posstress, numsilabas, silFromStart, silFromEnd, posvogal, antesvogal, depoisvogal, numsilabasF, silFromStartF, silFromEndF, c1, c2, nucl, c3, duracao, and logDaca. The data includes phonetic class codes (e.g., CRV, CV, CVN) and numerical values for various features.

Figura 11 - Tabela SPSS com a Informação Extraída

Da verificação dos dados nesta tabela, resultaram algumas correcções que, por serem em número exíguo, não se impõem como informação relevante. Daí que alguns níveis, como o “antesCVC”, apresentem uma aparente repetição, em que “s” aparece antes da sua designação, como “santesCVC”. Este segundo nível corresponde aos dados seleccionados, após a sua verificação.

Nesta tabela apresenta-se ainda informação das sílabas que aparecem imediatamente antes e depois daquela em análise. Esta informação é importante para indagarmos sobre a possibilidade da sua influência sobre a variação da duração silábica. Tal como faz Rao (cf. Rao; Yegnanarayana, 2006: p.286), é importante analisarmos, para além dos factores já enumerados, o contexto das sílabas. Estes dados foram obtidos directamente na fase de extracção: a partir da posição *i*, bastou calcular *i*-1, para a posição anterior, e *i*+1 para a sílaba posterior.

Também neste processo de extracção se implementou um processo de distribuição dos fonemas pelas equivalentes posições na estrutura silábica (ataque, núcleo e coda), representadas na tabela como C1, C2, nucl e C3, correspondendo o “C1” e o “C2” às possíveis posições de ataque, “nucl” ao núcleo e “C3” à coda.

Da confluência deste amplo conjunto de dados extraídos a partir do tratamento do nosso *corpus*, passámos à sua análise, tarefa que será descrita no capítulo seguinte.

### **3.6 *Resumo***

Um conjunto de oito textos jornalísticos foi gravado por um falante fluente de PE e, seguidamente, anotado em duas fases distintas. A primeira correspondente aos dois níveis de anotação manual, criados em SFS e a segunda relacionada com um largo conjunto de anotações geradas de forma automática a partir de um sistema de programação desenvolvido em linguagem SML pelo orientador desta tese. A passagem para esta segunda fase de anotação automática implicou, ainda, um outro processo de anotação manual, levado a cabo no WordPad.

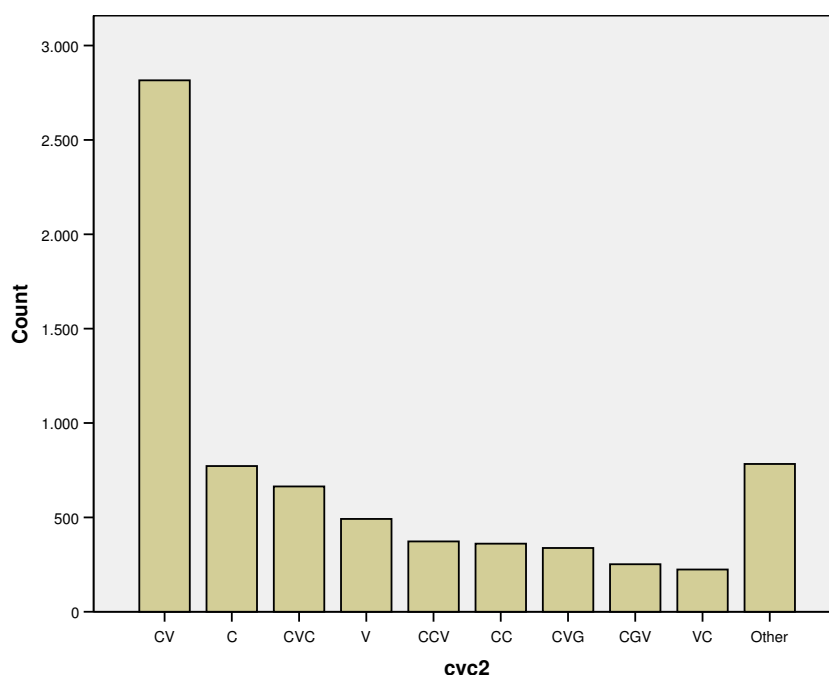
A informação gerada automaticamente foi lida pelo SFS e depois exportada para o SPSS, onde se procedeu à verificação dos dados, antes de se passar à sua análise.

# Capítulo 4 – Análises

Terminada a longa tarefa de anotação do *corpus* e criados todos os níveis de informação já mencionados acima, iremos, agora, proceder à análise dos dados que servirão a caracterização da duração em PE. Será conveniente notar que, de acordo com o objectivo desta tese, não iremos fazer uma análise exaustiva da informação apresentada, mas apenas investigar os factores relevantes para a variação da duração. Tentaremos verificar, de entre os factores seleccionados e comprovados em estudos anteriores, tais como a natureza dos segmentos que compõem a sílaba, o contexto silábico, a posição da sílaba na palavra e da palavra na frase, a posição do acento, quais os que revelam maior influência sobre a duração de cada um dos tipos silábicos mais comuns em PE. Iremos ainda aferir se há uma relação entre o tamanho da sílaba e a ordem de grandeza da duração. Por fim, esperamos notar a presença de elementos que, de uma forma global, manifestem influência sobre a duração de qualquer tipo de sílaba.

## **4.1 Análise de tipos silábicos**

Iniciemos esta perscrutação pela observação dos tipos silábicos mais frequentes em PE e o seu grau de ocorrências. Pelo explicitado no início do capítulo anterior, podemos afirmar com segurança que os dados apresentados são representativos do PE. Este facto é, agora, sustentado pelo gráfico de ocorrências que se expõe de seguida.



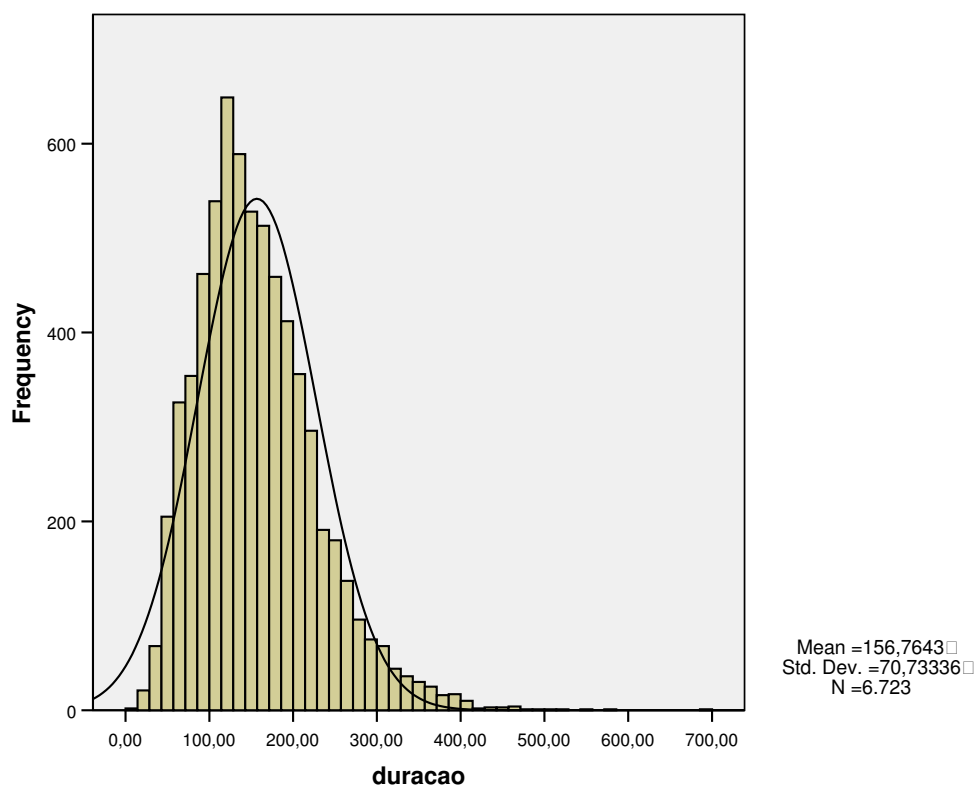
**Figura 12 – Número de Ocorrências dos Tipos Silábicos mais comuns**

Tal como é observável na Figura 12, de acordo com o *corpus* analisado, podemos destacar nove tipos silábicos de maior frequência, sendo que o tipo CV<sup>18</sup> se destaca em larga medida dos restantes, o que não é de forma alguma inesperado, uma vez que este aparece sempre isolado nas estatísticas de ocorrência, dando conta de mais de 50% das sílabas do PE (cf. d'Andrade; Viana, 1993: pp.41-42, Viana, *et al.*, 1993: p.275, Vigário; Falé, 1993: p.468). Repare-se, no entanto, que o tipo silábico seguinte – C – não se encontra referenciado por Marina Vigário e Isabel Falé para o português fundamental (PF). Acontece, no entanto, que estamos a lidar com estruturas fonéticas que revelam um padrão distinto da sílaba fonológica, graças à relativa frequência de fenómenos de desvozeamento ou mesmo elisão das vogais átonas (Viana, *et al.*, 1993: p.275). Na verdade, o tipo silábico C não é mais do que uma produção do CV, em que a vogal final é elidida. Algo semelhante acontece com o tipo silábico CC que se apresenta como uma redução de CVC ou CCV. Em termos fonológicos a sua frequência seria evidentemente menor do que a revelada pelo nosso gráfico, já que, tal como vimos, a junção de consoantes no português obedece a regras mais ou menos restritas, limitando naturalmente o número de casos. No entanto, em resultado da frequente elisão das vogais, as duas consoantes aparecem unidas. Pelo

<sup>18</sup> Utilizamos aqui, de acordo com a literatura, a denominação habitual para a caracterização das sílabas, em que C denomina consoante, V vogal e G glide ou semi-vogal.

observado, grande parte destas ocorrências correspondem a estruturas do tipo CF, FF, NF, RF, que, por violarem a condição de dissemelhança, não ocorrem comumente no plano fonológico da língua.

Interessa, agora, verificarmos de que forma se distribui a duração das sílabas. Para tal, observemos o seguinte histograma.

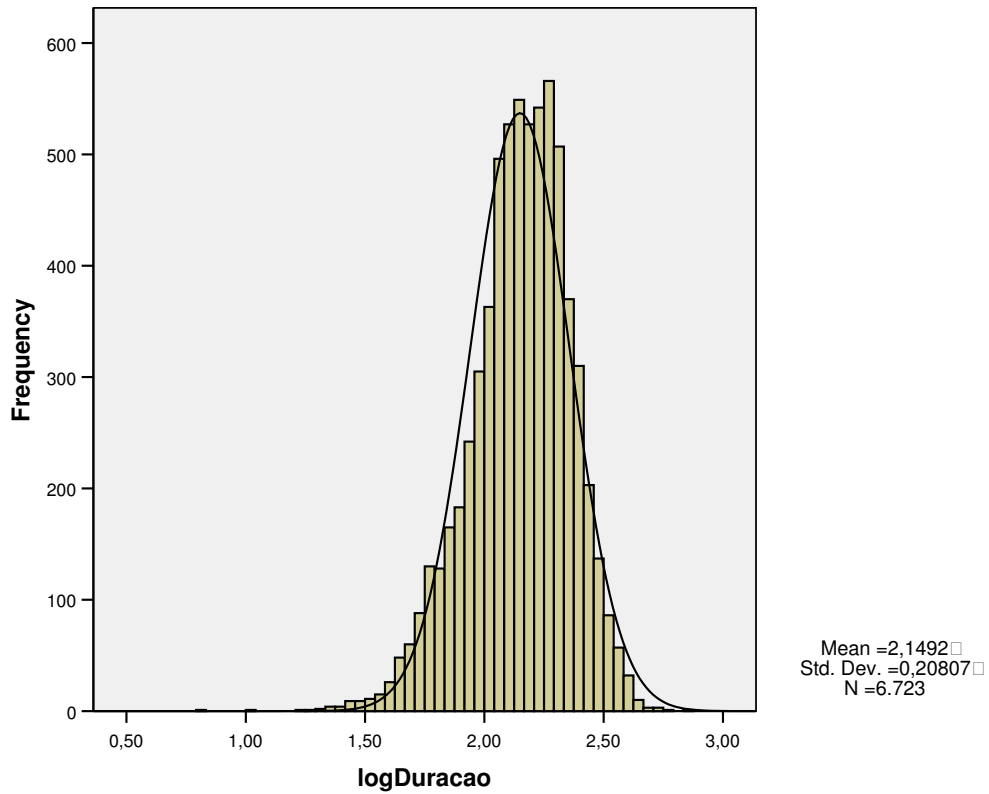


**Figura 13 - Histograma das Durações**

Ao compormos o histograma de todos os nossos dados em função da sua duração, verificamos que existe uma distribuição ligeiramente assimétrica, concentrando os valores mais baixos à direita e apresentando, assim, uma curva não Gausseana<sup>19</sup>. De acordo com teorias recentes, o melhor método para a normalização da curva é a aplicação do logaritmo, apresentando argumentos de ordem estatística, fonética e perceptual (Rosen, 2005).

<sup>19</sup> Relativamente ao tipo de estudo estatístico a efectuar perante uma variável com distribuição assimétrica, consulte-se o Capítulo 7 da seguinte obra, onde se explicitam os métodos de análise usados ao longo das nossas análises:  
Pestana, Maria Helena; Gageiro, João Nunes - *Análise de dados para ciências sociais - A complementaridade do SPSS*. Lisboa: Edições Sílabo, 1998.

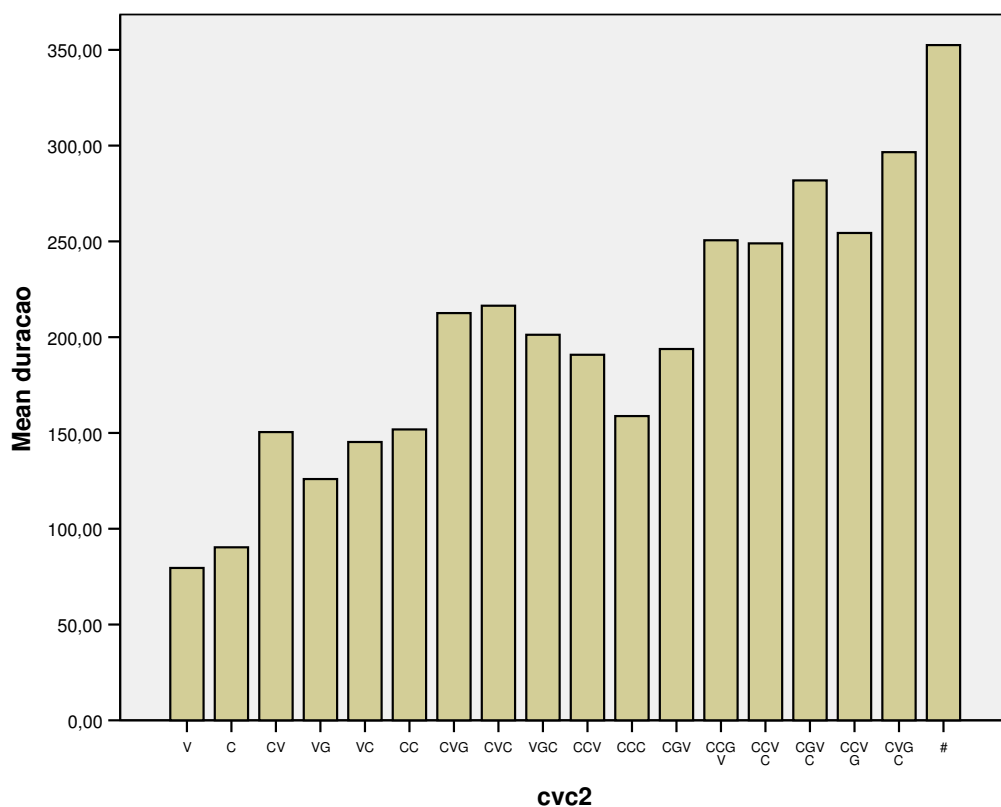
Por esta razão, decidimos aplicar o logaritmo aos nossos dados. Desta operação resultou, efectivamente, uma distribuição mais regular e uma curva mais próxima da gausseana.



**Figura 14 - Logaritmo da Duração**

Perante a distribuição geral da média da duração, a questão que se levanta relaciona-se com as diferenças na duração para cada tipo silábico. De forma mais específica, interessa analisar quais as características temporais de cada um desses tipos de sílaba mais comuns em PE.





**Figura 15 - Duração média dos principais 17 tipos silábicos e da pausa**

De uma maneira geral, observamos que a pausa é o elemento que em média ocupa uma maior duração e que o tempo gasto na produção das sílabas poderá estar relacionado com o número de elementos que as compõem, uma vez que a duração é maior para as sílabas mais complexas, de quatro e três elementos, e menor para as sílabas compostas por um ou dois elementos. Parece ainda haver um certo padrão no acréscimo da duração em relação com o aumento dos constituintes silábicos. Senão, repare-se que as sílabas constituídas por apenas um fonema rondam em média os 100 milissegundos (ms), enquanto que aquelas que são compostas por dois fonemas já apresentam uma duração média de 150ms. Quando passamos para três constituintes silábicos, a média da duração já se encontra nos 200ms e nos 250ms para as sílabas de quatro constituintes. Assim, numa primeira abordagem, poderíamos afirmar que o número de elementos que compõem a sílaba é um factor determinante na duração e apresenta um valor padrão de 50ms para a sua distinção.

Numa análise um pouco mais atenta, verificamos existir um outro factor que intervém na duração da sílaba e que se relaciona com o preenchimento dos componentes

do esqueleto silábico. Atentemos, em primeiro lugar, no tipo VG. Apesar de ter dois constituintes, esta estrutura ocupa apenas uma posição no esqueleto silábico: o núcleo. Poderá ser esta a razão justificativa da sua menor duração.

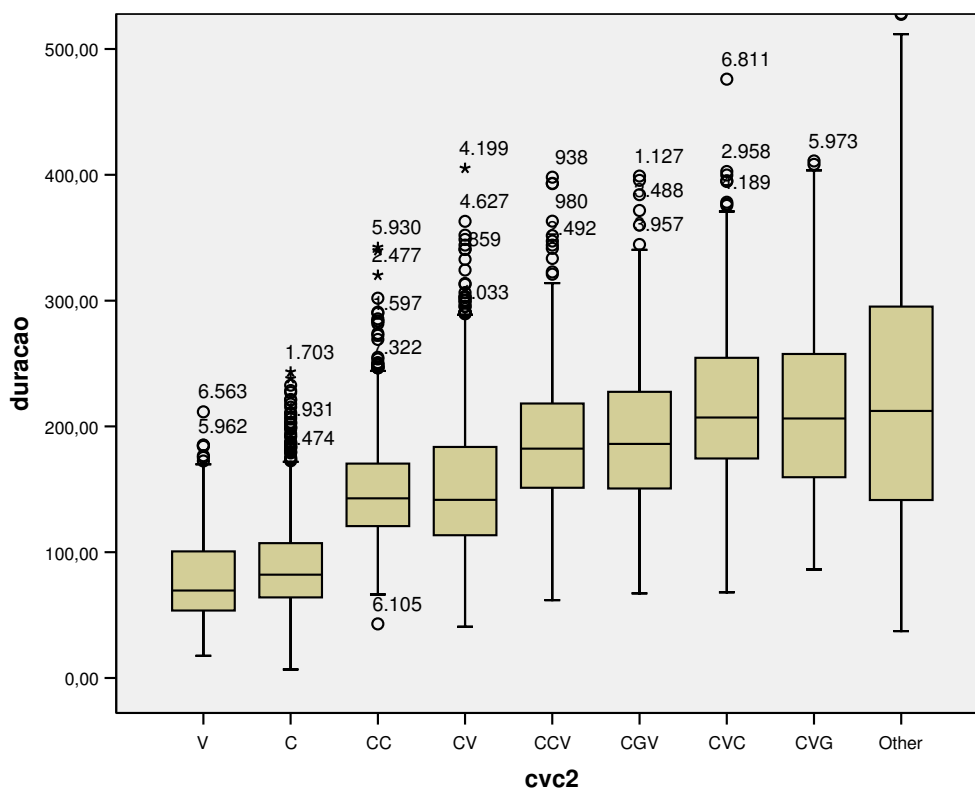
Repare-se, igualmente, que o tipo CCC revela uma duração mais baixa do que os outros tipos silábicos de três constituintes. Parece-nos que o factor que o destaca dos seus semelhantes é apenas a ausência de núcleo. Logo, esse facto será uma questão a analisar com mais detalhe, de modo a verificar a sua validade.

Relativamente às sílabas de três constituintes, há ainda uma outra circunstância que merece a nossa atenção e que se refere à maior duração dos ditongos decrescentes, comparativamente com os ditongos crescentes. Este é um fenómeno também verificável nas sílabas de quatro constituintes, ainda que de forma menos notória.

No que se refere aos tipos silábicos constituídos por quatro elementos, saliente-se que as estruturas que preenchem três posições no esqueleto silábico e apresentam um núcleo ramificado (CGVC e CVGC) são mais longas do que as suas semelhantes com núcleo simples, CVC.

Desta forma, podemos concluir, a partir da análise da Figura 15, que o número de constituintes silábicos, bem como a estrutura que preside ao preenchimento do esqueleto silábico são elementos a ter em conta na análise da duração.

Observando, agora, a dispersão da duração poderemos formular uma ideia acerca da disseminação dos valores da média apresentada.

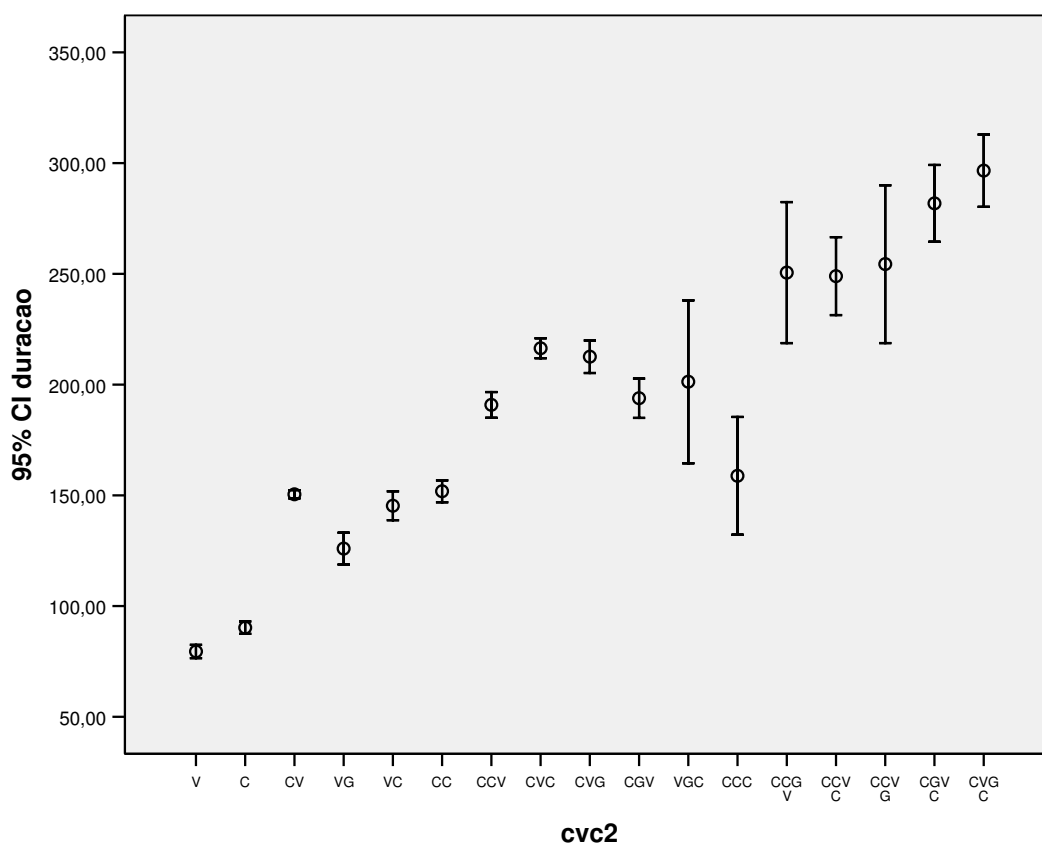


**Figura 16 - Boxplot da Dispersão da Duração**

Daqui podemos concluir que a dispersão da duração para cada tipo silábico não é muito acentuada, o que nos dá maior confiança para tratamento dos dados.

Apesar de os valores da dispersão serem em parte simétricos, nota-se alguma tendência para a assimetria que está em concordância com a informação apresentada no histograma (Figura 13) que revelava uma curva assimétrica, que se estendia em cauda para a direita.

É ainda possível constatar que a dispersão sofre um incremento à medida que a estrutura silábica se torna mais complexa. Este tipo de informação é mais visível no próximo gráfico que representa o intervalo de confiança a 95%.



**Figura 17 - Intervalo de Confiança**

Mais uma vez constatamos que o intervalo de confiança é maior para as estruturas silábicas mais simples e revela maior variabilidade com o aumento da complexidade da sílaba. No entanto, para as sílabas mais comuns do PE, a margem de erro é consideravelmente reduzida.

Desta primeira análise mais global da informação extraída podemos, pelo explicitado acima, concluir que existem nove tipos silábicos mais frequentes em PE (CV, C, CVC, V, CCV, CC, CVG, CGV, VC) que têm uma duração variável. No entanto, pelo gráfico de dispersão e pelo intervalo de confiança pudemos apurar que é legítima a análise duracional dos diferentes tipos silábicos, uma vez que os valores não apresentam uma dispersão muito alargada.

Depois desta visão geral dos dados, há que passar a uma análise mais detalhada dos principais tipos silábicos.

## **4.2 Análise detalhada dos tipos silábicos**

Vimos, anteriormente, que era possível destacar-se nove tipos silábicos predominantes no PE. Por uma questão de organização, iremos dar maior destaque a essas nove estruturas, agrupando-as por número de segmentos<sup>20</sup>.

### **4.2.1 Tipos com 1 segmento (C e V)**

Em primeiro lugar vamos centrar-nos numa análise mais pormenorizada dos factores que intervêm de forma mais significativa na variação da duração das sílabas compostas por apenas um segmento.

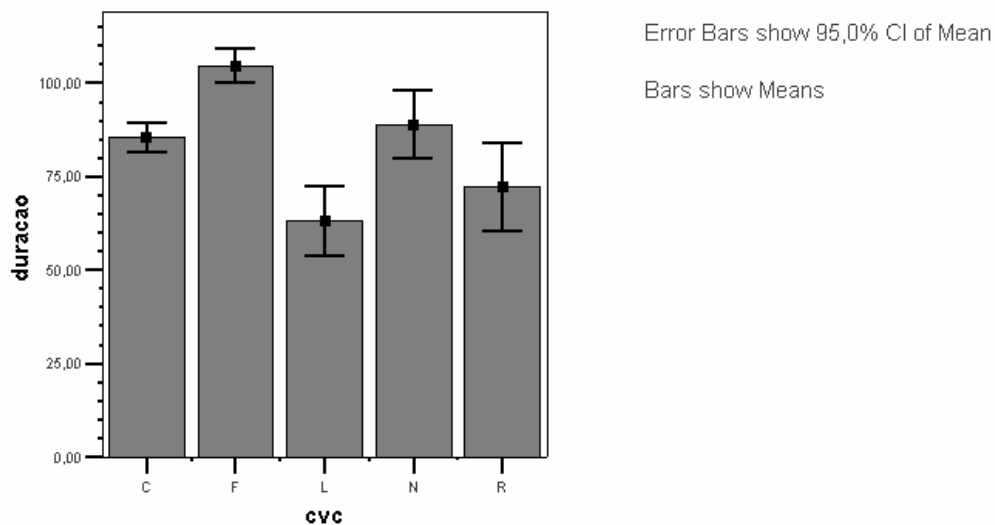
#### **4.2.1.1 Tipo C**

Iniciemos, então, uma análise mais atenta do tipo silábico C, começando por observar a média da duração e respectivo intervalo de confiança para as diferentes consoantes, agrupadas segundo o modo de articulação<sup>21</sup>.

---

<sup>20</sup> A organização da informação poderia ter seguido outros critérios, nomeadamente o preenchimento dos constituintes silábicos, por exemplo.

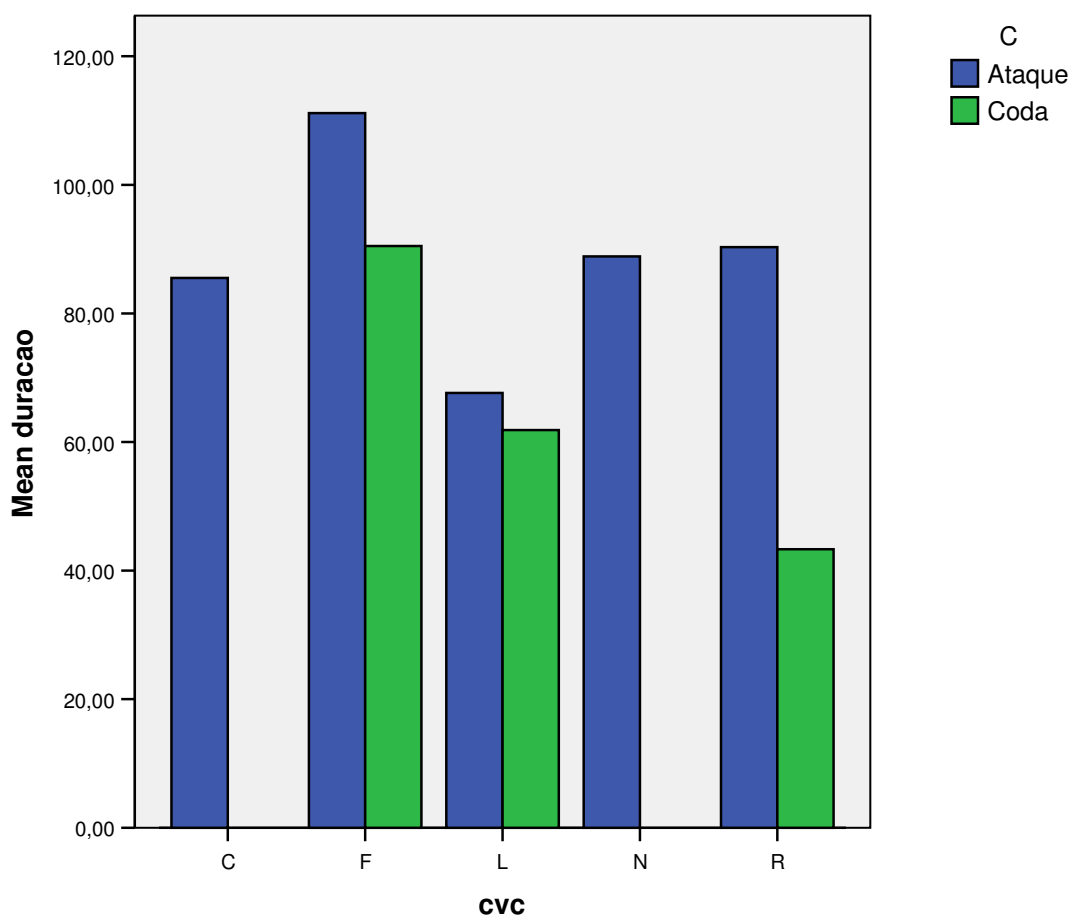
<sup>21</sup> C = oclusivas; F = fricativas; L = laterais; N = nasais; R = vibrantes.



**Figura 18 - Média da Duração e Intervalo de Confiança para C**

Da observação do gráfico podemos aferir que as consoantes fricativas e nasais são aquelas que apresentam uma maior duração, rondando os 105ms e os 90ms, respectivamente, imediatamente seguidas pelas oclusivas, com 85ms. Há, no entanto, que ressaltar o facto de haver maior dificuldade de distinção entre as consoantes que apresentam intercepção dos respectivos intervalos de confiança, se considerarmos apenas a duração média. Disto se conclui que uma análise meramente duracional não poderá, então, ser um elemento distintivo.

Desta forma, a simples análise da média de duração das consoantes não poderá, obviamente, ser suficiente para retirarmos elações acerca das suas características duracionais. Há que ter em conta determinados factores que poderão influenciar a sua variabilidade. Nesta medida, foi feito um esforço no sentido de obter as consoantes que têm maior probabilidade de ocorrer em coda e verificar se a distinção de posição (ataque ou coda) intervém na duração (cf. Figura 19).



**Figura 19 - Média da Duração de C em Ataque ou Coda**

A primeira informação que nos apresenta a Figura 19 é que apenas três tipos de consoante aparecem em coda: as fricativas, as laterais e as vibrantes. Este tipo de informação vai de encontro ao que está vinculado na literatura: a posição Coda obriga a restrições de ordem segmental, relativamente ao material que lhe está associado (Freitas, 1998). Logo, apontam-se apenas três consoantes fonológicas que podem constituir Coda: l, r e s (Mateus, 2003: p.1047), sendo que a fricativa poderá, em PE, ser realizada como [S], [Z] ou [z] (Frota, 2000). No entanto, todas estas consoantes podem também e, em alguns casos, graças à elisão de [ə] ocorrer em ataque, pelo que foi feito um esforço por proceder a esta distinção. Assim, o gráfico exibido e tratado segundo os nossos dados apresenta apenas as consoantes que, com certeza, ocupam a posição da coda e, por esta razão, tal como é observável, demonstram um decréscimo na sua duração. Este decréscimo é mais evidente relativamente às vibrantes. Tenhamos aqui em atenção que estamos perante dois segmentos diferentes: em ataque, temos a realização de [R], mas em coda, apenas podemos

realizar [r]. Com certeza, estes dois segmentos têm características muito diferentes e, pelo que podemos observar aqui, naturalmente a produção de [R] ocupará um espaço temporal mais alargado do que a vibrante simples [r].

Podemos, assim, concluir que as consoantes revelam diferentes durações quer em função do seu modo de articulação, quer em relação com a posição que ocupam no esqueleto silábico. Mas que outros factores serão relevantes para a caracterização da duração das sílabas do tipo C? Para respondermos a esta questão, observemos a seguinte tabela, onde é apresentada a análise de variância<sup>22</sup> (Figura 20).

#### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: logDuracao

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	15,951 <sup>a</sup>	282	,057	3,622	,000
Intercept	16,045	1	16,045	1027,395	,000
cvc	,470	4	,117	7,518	,000
santescvc	1,572	73	,022	1,379	,033
posstress	,254	9	,028	1,806	,066
numsilabas	,112	6	,019	1,191	,311
silFromStart	,070	6	,012	,750	,610
sdepoiscvc	2,056	57	,036	2,310	,000
sdepoiscvc2	,001	1	,001	,093	,760
silFromEndF	1,769	105	,017	1,079	,306
Error	4,966	318	,016		
Total	2274,069	601			
Corrected Total	20,917	600			

a. R Squared = ,763 (Adjusted R Squared = ,552)

**Figura 20 - Análise de Variância → C**

Centremos a nossa atenção na última coluna de dados. É esta que nos resume a informação necessária para percebermos quais os factores que têm uma intervenção efectiva na duração do tipo silábico em análise<sup>23</sup>. Se o grau de relevância está directamente relacionado com a menor dispersão, então interessa-nos procurar os factores que mais se aproximam de 0. Nesse caso, de acordo com a informação apresentada, comprovamos a

<sup>22</sup> Sobre a Análise de Variância consultar o Capítulo 4 de:

Pestana, Maria Helena; Gageiro, João Nunes - *Análise de dados para ciências sociais - A complementaridade do SPSS*. Lisboa: Edições Sílabo, 1998.

<sup>23</sup> Apenas se consideram relevantes os valores iguais ou inferiores a 0,05.



importância da identidade do segmento que compõem a sílaba e verificamos que será pertinente analisar também a identidade das sílabas que se posicionam imediatamente antes e depois de C.

Veamos, aqui, qual a variação da duração em função das diferentes sílabas que antecedem os variáveis constituintes de C: C, F, L, N e R.

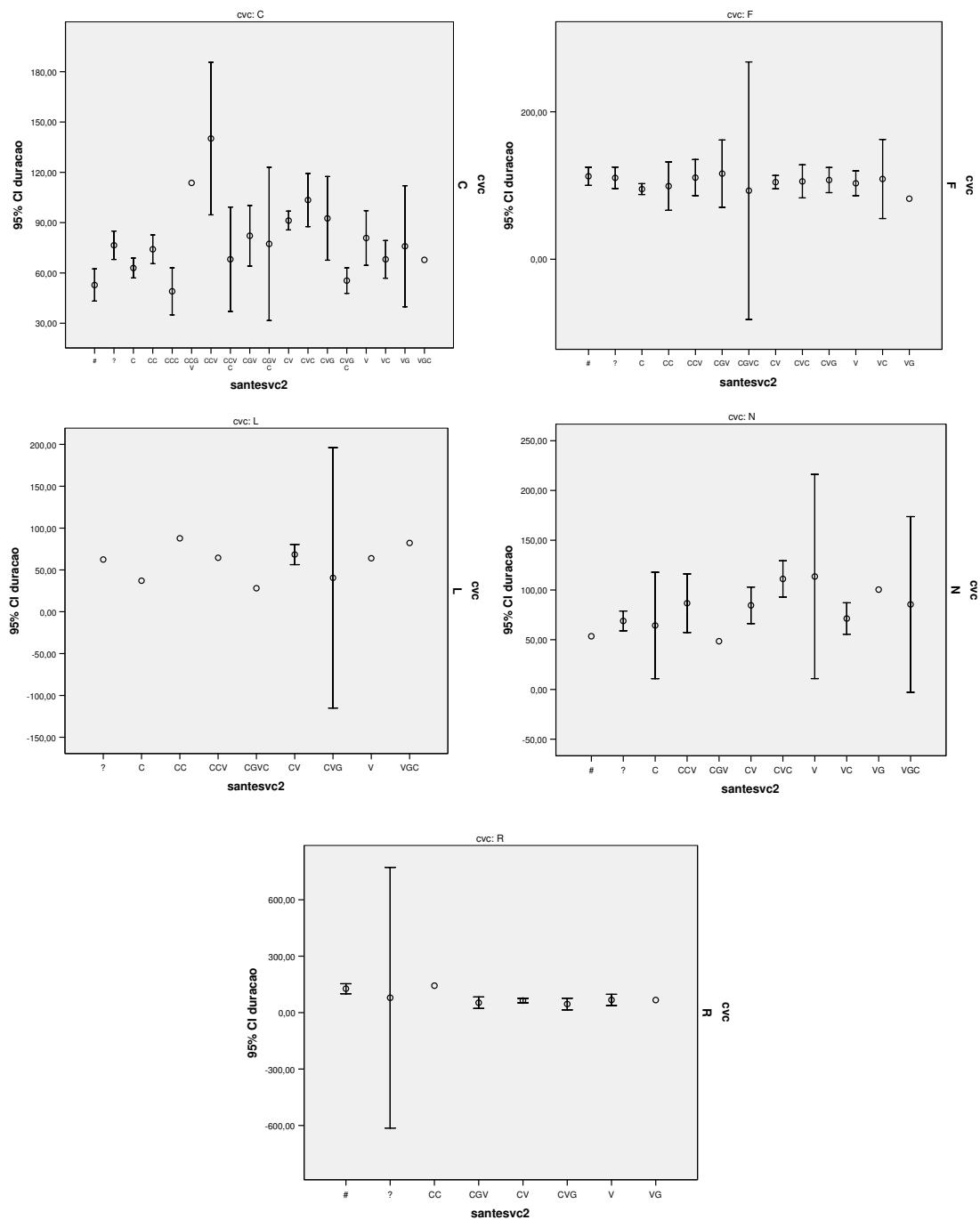


Figura 21 - Influência da sílaba anterior na duração de C

De acordo com os gráficos da Figura 21, a sílaba anterior exerce maior influência sobre a duração das consoantes oclusivas e nasais. No caso das oclusivas, é evidente que a duração é muito pequena quando a sílaba precedente é também constituída por C e mais longa quando a sílaba anterior termina em vogal ou ditongo, o que, de certa forma, poderá ir de encontro à teoria do *perceptual-center* (ou simplesmente *p-center*). Este conceito, segundo a designação de Plínio Barbosa, indica “um ponto no sinal acústico em que o ouvinte se ancorará para perceber a sequência sonora (de sinal de fala) como ocorrendo a intervalos regulares” (Barbosa, 2000). O mesmo autor descreve-nos um estudo de Pompino-Marschall, onde foi possível observar que os sujeitos da análise faziam corresponder ao *onset* da vogal esse ponto crucial na percepção (Barbosa, 2000), o que nos leva a concluir que é essencial uma certa cadência na presença de vogais para a produção e percepção do discurso.

Já no que diz respeito às consoantes nasais, estas são mais longas quando precedidas por V ou CVC e mais curtas quando precedidas de pausa (#) ou CGV, não revelando alterações muito significativas noutros casos.

No que se refere ao restantes tipos de consoante, não verificamos uma variação significativa de acordo com a influência da sílaba antecedente.

#### **4.2.1.2 Tipo V**

Vejamos, agora, de que forma se comporta o tipo silábico V, no que diz respeito à duração e aos factores que a influenciam, começando por analisar a sua duração média (Figura 22).

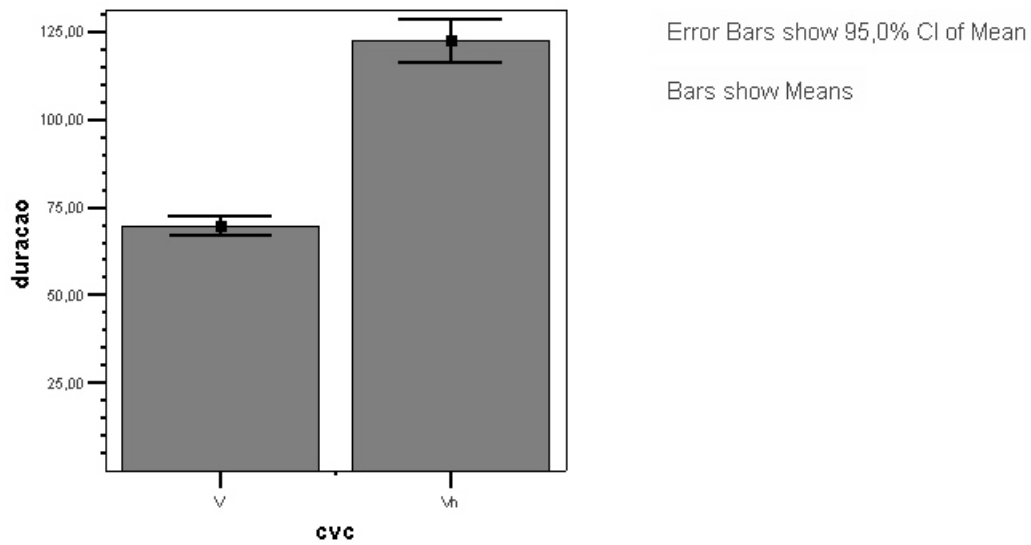


Figura 22 – Média da duração e Intervalo de confiança para V

O presente gráfico mostra-nos que a duração média de uma vogal nasal é claramente superior à de uma vogal oral, sendo que esta última apresenta valores médios de 70/75ms, enquanto que as vogais nasais se posicionam nos 125/130ms. Mas é importante verificarmos de que forma varia a duração para cada uma das vogais orais e respectivas vogais nasais do PE (Figura 23).

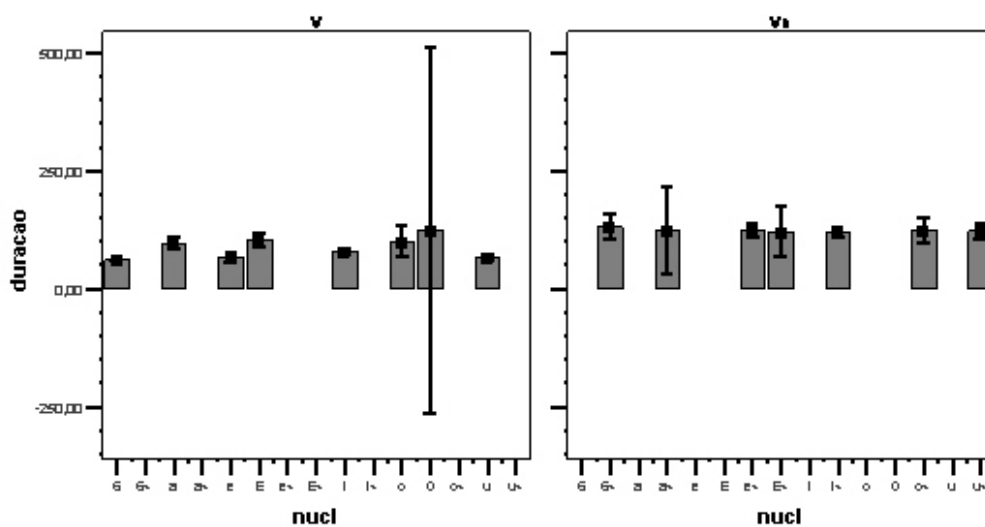


Figura 23 - Duração Média e Intervalo de Confiança para cada uma das vogais orais e nasais

Daqui concluímos, em primeiro lugar, que não existe uma variação significativa na duração das vogais nasais, uma vez que todas elas apresentam uma duração média centrada nos 100/150ms. Desta forma, podemos afirmar que as vogais nasais, apesar de não se diferenciarem quanto à sua duração, revelam valores de duração muito superiores às suas correspondentes orais.

Já no que diz respeito às vogais orais, existem diferenças que poderão estar relacionadas com as suas características de articulação. Vejamos, por exemplo, as vogais [a], [E] e [O]. Estas vogais têm em comum o facto de serem abertas, o que lhes dá um carácter de maior audibilidade. Esta característica poderá igualmente relacionar-se com a sua duração, visto que são estas as vogais que apresentam uma duração mais longa, compreendida entre os 100ms e os 150ms.

Pelo explicitado, concluímos, então, que a análise da identidade das vogais, tendo em conta o seu modo de articulação, bem como a distinção vogal oral/ vogal nasal, é essencial para o estudo da duração, relativamente às sílabas de tipo V. Atentemos, agora, na tabela seguinte e vejamos se existem outros factores que influenciem directamente a duração desta sílaba.

#### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: logDuracao

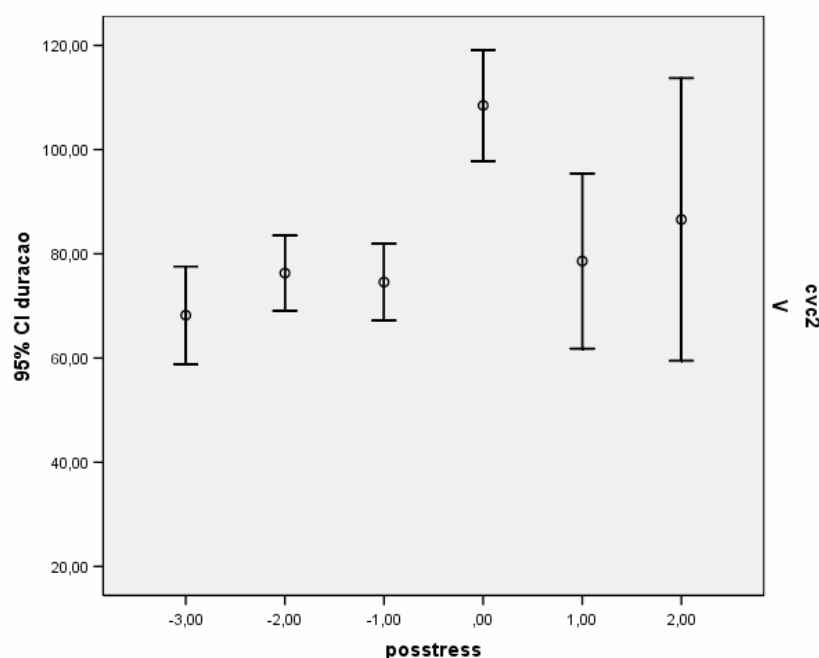
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	8,807 <sup>a</sup>	201	,044	2,746	,000
Intercept	8,188	1	8,188	513,120	,000
cvc	,406	1	,406	25,427	,000
santescvc	,880	42	,021	1,313	,169
posstress	,134	6	,022	1,400	,231
numsilabas	,139	5	,028	1,742	,140
silFromStart	,014	3	,005	,283	,838
sdepoiscvc	,627	33	,019	1,191	,277
sdepoiscvc2	,007	1	,007	,414	,522
silFromEndF	1,584	86	,018	1,154	,285
Error	,894	56	,016		
Total	915,333	258			
Corrected Total	9,700	257			

a. R Squared = ,908 (Adjusted R Squared = ,577)

Figura 24 - Análise de Variância → V

Segundo a análise de variância, os restantes factores apresentados não revelam uma intervenção significativa na variação duracional do tipo silábico V. Contudo,

devemos notar que a ANOVA não garante a detecção de todos os factores relevantes, pelo que nos pareceu pertinente verificar qual a influência da posição do acento sobre este tipo silábico, até porque são diversos os estudos que demonstram os efeitos do acento sobre as vogais (cf. Borys, 2003: p.11, Greenberg; Hitchcock, 2003: p.465, Möbius; Van Santen, 1996: p.2398, Simões, 1990, Teixeira, 2004: p.81).



**Figura 25 - Duração em função da Posição do Acento → V**

Pelo que podemos verificar, a duração da vogal é sempre maior em posição acentuada, confirmando as nossas suspeitas. Para além disso, as vogais que se apresentam em posição pré-tónica evidenciam uma duração menor do que as pós-tónicas, sendo que a última sílaba apresenta valores de dispersão bastante superiores em relação às restantes.

#### **4.2.2 Tipos com 2 segmentos (CV, VC, VG e CC)**

Passamos, agora, a olhar com mais atenção para as sílabas constituídas por dois segmentos, com o objectivo de aferir quais os elementos de maior intervenção na variabilidade da sua duração.

Destacamos desde já que incluímos aqui os tipos silábicos VG e GV, porque estes apresentam dois segmentos, ainda que reconheçamos que se comportam como uma unidade indivisa, preenchendo apenas uma posição no esqueleto silábico: o núcleo.

#### 4.2.2.1 Tipo CV

Vamos, então, começar pela análise do tipo silábico mais comum em PE e que marca presença em todas as línguas do mundo (cf. Barbosa, 2006: p.62). Este tipo silábico é muitas vezes designado “sílabas básicas” ou “formato não marcado” (Velooso, 2003: p.95). Uma das razões que sustenta esta designação é o facto de esta sílaba, tal como afirma Freitas, a par do tipo V, ser a mais consistentemente adquirida pelas crianças portuguesas em primeiro lugar (Freitas, 1997: p.117-196).

Mas atentemos, desde já, no gráfico que segue, onde é apresentada a duração média e respectivo intervalo de confiança para cada tipo de CV.

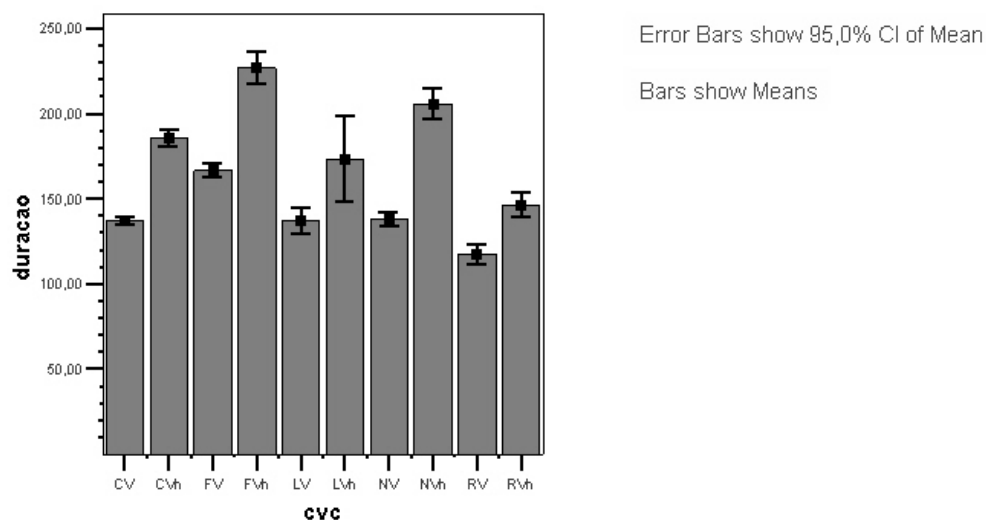


Figura 26 - Média da Duração e Intervalo de Confiança para CV

À primeira vista, a primeira conclusão que podemos retirar da informação apresentada é que se confirma a maior duração das consoantes fricativas e nasais, dado já visível no tipo C. Também aqui as sílabas FVn e NVn são as que apresentam valores médios mais altos, seguidas de CVn e LVn. Repare-se que, sempre que há a presença de uma Vn na sílaba, os valores médios são consideravelmente maiores do que na sua

versão oral. Isto implica que a informação nasal será um elemento fundamental na análise da duração.

Queremos, agora, saber que outros factores, para além da identidade da sílaba, são relevantes para avaliarmos a sua duração. Vejamos, então, o teste de variância:

#### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: logDuracao

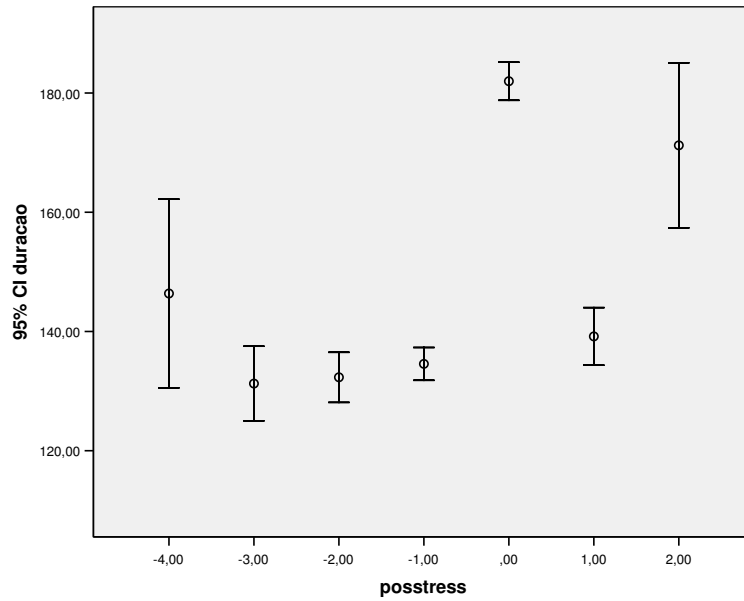
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	33,107 <sup>a</sup>	405	,082	8,964	,000
Intercept	68,514	1	68,514	7512,791	,000
cvc	6,507	9	,723	79,275	,000
santescvc	2,701	119	,023	2,489	,000
posstress	4,919	11	,447	49,039	,000
numsilabas	,258	7	,037	4,044	,000
silFromStart	,172	6	,029	3,134	,005
sdepoiscvc	2,136	109	,020	2,149	,000
sdepoiscvc2	,006	2	,003	,329	,720
silFromEndF	1,215	125	,010	1,065	,298
Error	19,744	2165	,009		
Total	12059,908	2571			
Corrected Total	52,851	2570			

a. R Squared = ,626 (Adjusted R Squared = ,557)

**Figura 27 - Análise de Variância → CV**

Se para os tipos silábicos de apenas um segmento o teste de variância nos apontava um número limitado de factores a analisar, neste caso apresenta-nos uma diversidade deles, nomeadamente a importância da constituição das sílabas imediatamente anterior e posterior ao CV, a posição do acento e o número de sílabas.

Começemos por prestar mais atenção à influência da posição do acento na duração de CV.

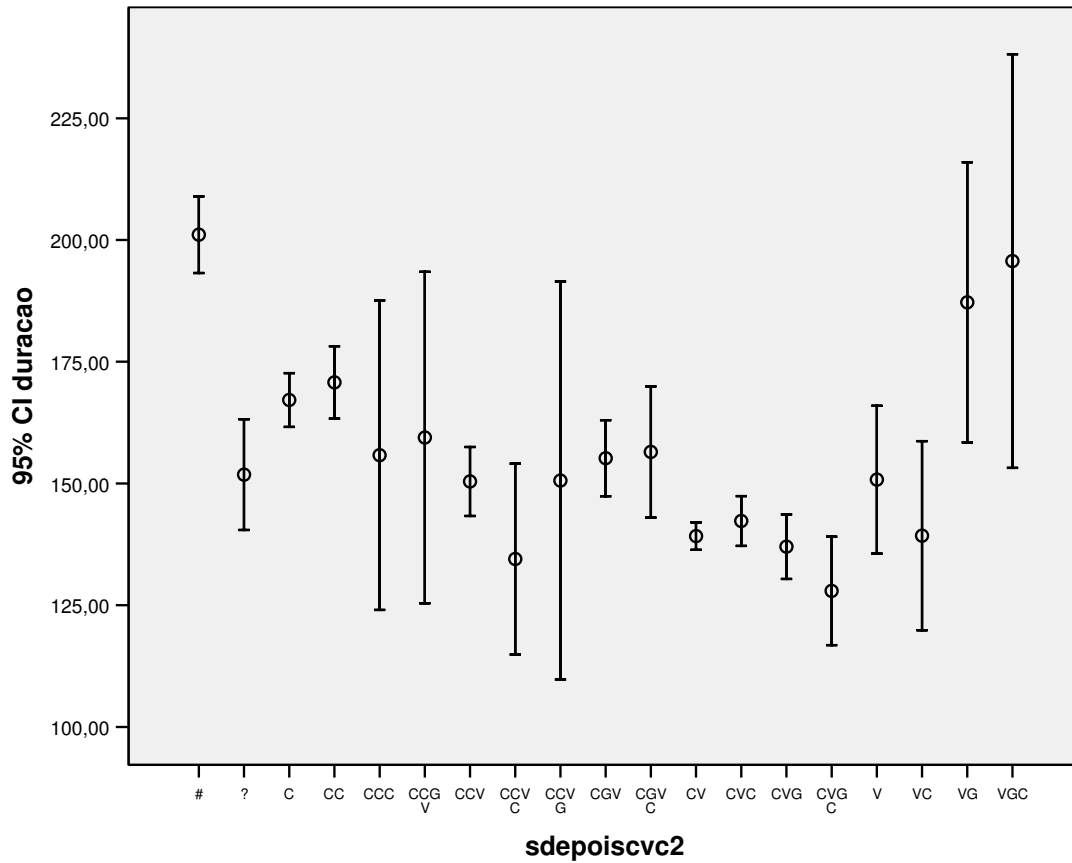


**Figura 28 - Duração em função da Posição do Acento → CV**

Inegavelmente, a sílaba de tipo CV em posição acentuada adquire uma duração significativamente mais longa. No entanto, continua a verificar-se aqui o mesmo que já havíamos apontado para V: a última sílaba demonstra uma dispersão muito elevada.

Vejamos com maior pormenor a influência da sílaba posterior em CV:

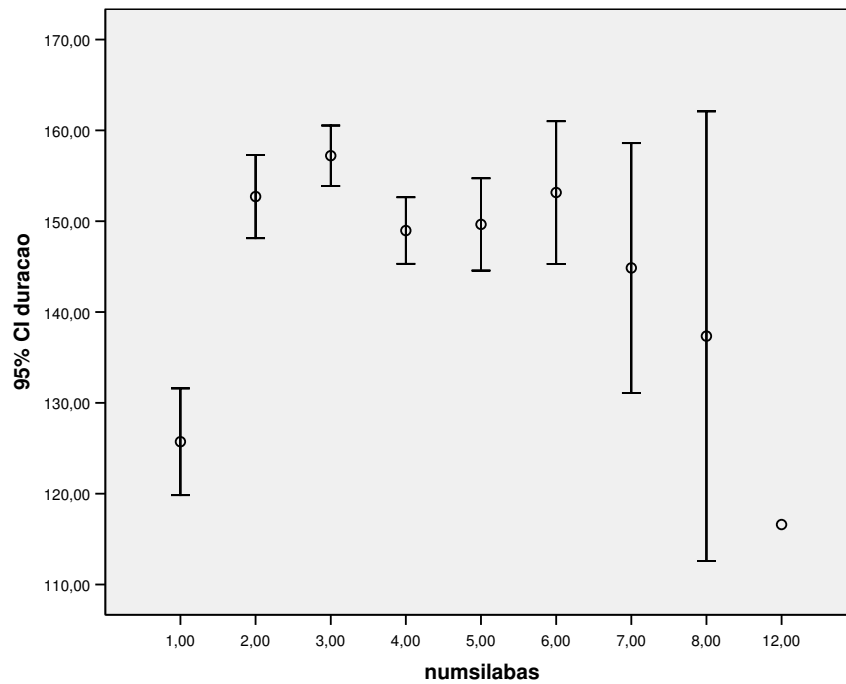




**Figura 29 - Influência da Sílaba Posterior na Duração de CV**

Pelo que podemos observar, a sílaba do tipo CV evidencia uma duração mais longa quando seguida de pausa ou ditongo. Os restantes valores não nos oferecem segurança, uma vez que os intervalos de confiança se interceptam.

E em relação ao número de sílabas que apresenta a palavra em que se insere o CV? Verifiquemos o seu grau de influência:



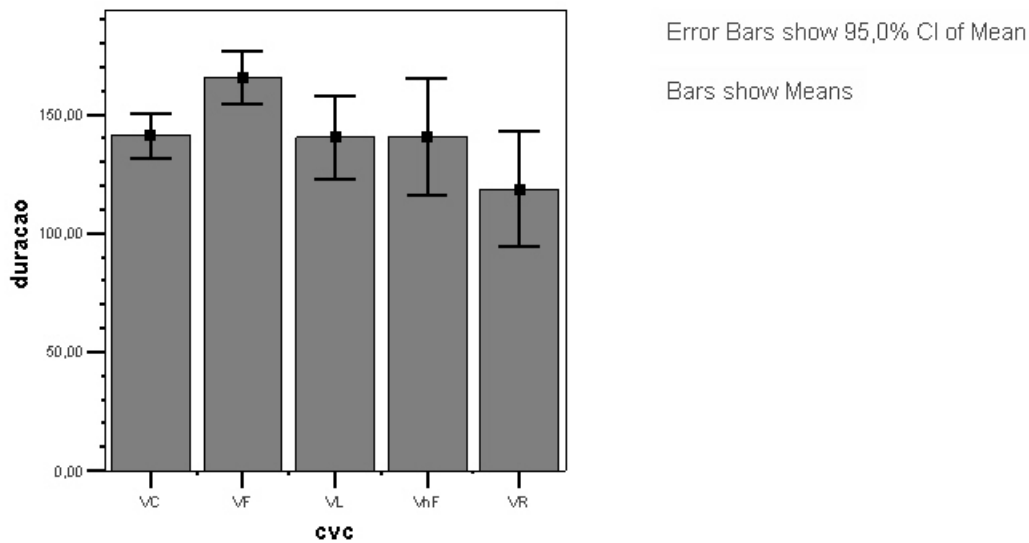
**Figura 30 – Duração em função do Número de Sílabas**

Claramente, CV tem uma duração menor quando se apresenta isolada, constituindo uma palavra monossilábica.

Mas vejamos, agora, como se comporta o tipo VC. Será que pela similitude de segmentos revela um comportamento idêntico?

#### **4.2.2.2 Tipo VC**

Um primeiro elemento de comparação pode precisamente ser a sua duração média.



**Figura 31 - Média da Duração e Intervalo de Confiança → VC**

Em primeiro lugar, há que esclarecer que a presença do tipo VC se deve a uma opção de considerar sílabas do tipo: ad-mirar; op-ção; ob-ter, vertente mais apoiada numa silabificação que respeita o étimo das palavras.

Os valores médios da duração revelam-se, de facto, extremamente semelhantes aos do tipo silábico anterior, sendo que aqui não temos presença de nasais, excepto VnF que, estranhamente apresenta valores mais baixos do que VF, facto que pode estar relacionado com o reduzido número de ocorrências da vertente nasal. De qualquer forma, a fricativa continua a estar associada aos valores mais longos de duração e a vibrante simples aos mais curtos.

Façamos o teste de variância de modo a verificar quais factores mais importantes para a análise da variação da duração, no que concerne a este tipo silábico.

### Tests of Between-Subjects Effects

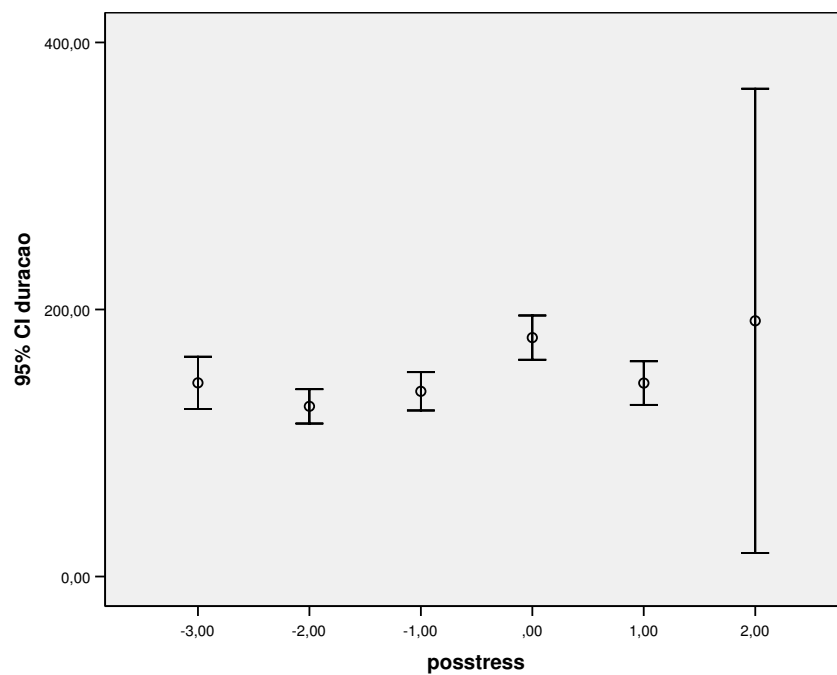
Dependent Variable: logDuracao

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	3,848 <sup>a</sup>	165	,023	7,177	,130
Intercept	,744	1	,744	228,907	,004
cvc	,135	3	,045	13,804	,068
santescvc	,812	35	,023	7,143	,130
posstress	,155	8	,019	5,966	,151
numsilabas	,080	6	,013	4,090	,209
silFromStart	,079	5	,016	4,880	,179
sdepoiscvc	,392	21	,019	5,751	,158
sdepoiscvc2	,035	1	,035	10,860	,081
silFromEndF	,866	61	,014	4,367	,204
Error	,006	2	,003		
Total	783,810	168			
Corrected Total	3,854	167			

a. R Squared = ,998 (Adjusted R Squared = ,859)

**Figura 32 - Análise de Varância → VC**

De facto, neste caso, este tipo de teste não nos adianta outro tipo de informação relevante para a duração. Contudo, dado que a posição do acento se tem revelado um factor bastante importante, passamos a verificar a sua intervenção.



**Figura 33 - Duração em função da Posição do Acento → VC**

Efectivamente, também para o tipo silábico VC, em análise, a posição do acento revela alguma influência na duração. Não fugindo àquela que se tem verificado ser a regra, a posição acentuada é sempre mais longa, evidenciando-se mais em contraste com as posições átonas imediatamente anterior e posterior. De igual forma ao que havemos destacado, a última sílaba demonstra, de novo, uma grande variação.

Efectivamente, ainda que numa análise mais breve, este tipo silábico aproxima-se, em termos de duração, do tipo CV, revelando valores médios idênticos, bem como um comportamento semelhante perante a presença do acento.

### 4.2.2.3 Tipo VG

É altura de nos centrarmos na sílaba de tipo VG que, tal como referimos no início desta secção, esperamos que se aproxime mais das sílabas constituídas por apenas um segmento, visto que se constrói com base em dois segmentos indivisíveis.

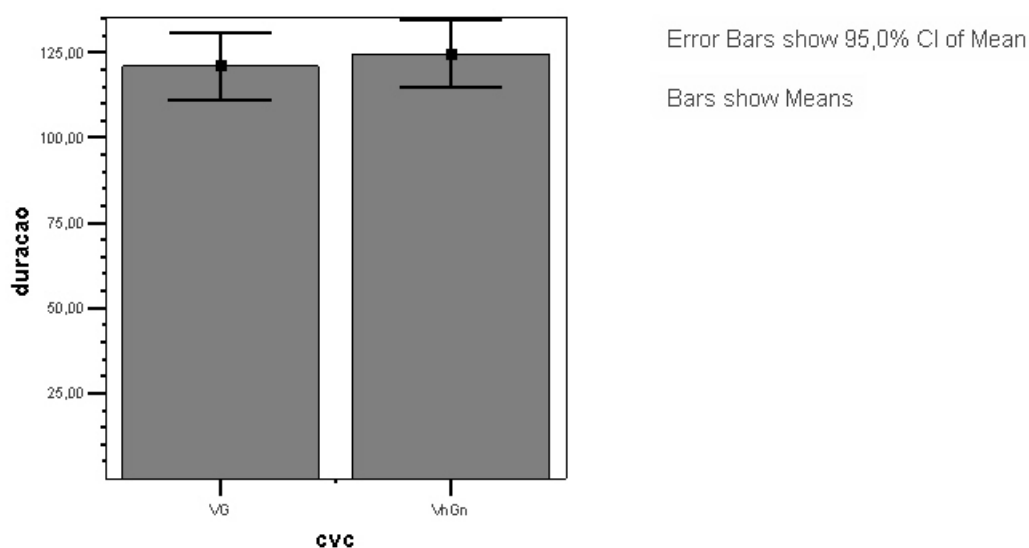


Figura 34 - Média da Duração e Intervalo de Confiança → VG

É interessante notar que quando se trata de ditongos, já por si bastante mais longos do que uma vogal isolada, que, como vimos, apresentava uma duração média de 70ms, não existe uma diferença tão alargada entre a sua realização oral ou nasal. Na

verdade, os valores exibidos no gráfico aproximam-se daqueles que vimos serem característicos das vogais nasais, rondando os 125ms.

#### 4.2.2.4 Tipo CC

No que diz respeito ao tipo silábico CC, importa salientar que este resulta da realização fonética de CVC e CCV. Acontece que, por consequência da elisão da vogal, sobretudo da vogal [ə], estes dois tipos fonológicos culminam na produção de CC. É o caso de “descobriu” [dʃ-kuˈbrju], de “franceses” [fr̃ˈse-zɐ] ou de “sobre” [ˈso-br]<sup>24</sup>.

Observemos quais são os valores médios de duração que este tipo de sílaba pode apresentar.

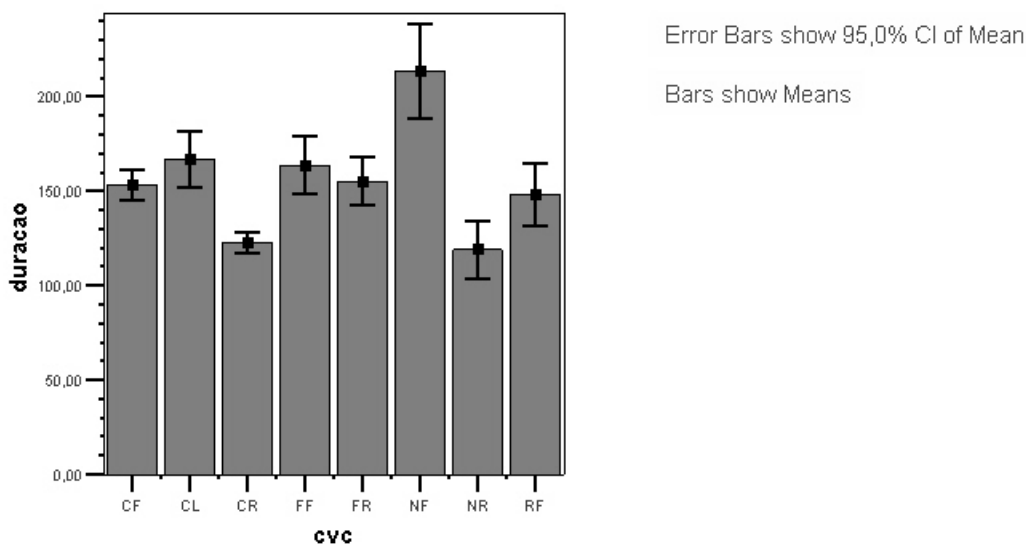


Figura 35 - Duração Média de CC

Mais uma vez é observável neste gráfico de barras que as fricativas associadas às nasais apresentam os valores mais elevados, ultrapassando, aqui, os 200ms.

Neste caso, a fricativa apresenta sempre uma duração elevada, mesmo quando associada à vibrante que, já havíamos reparado, se identifica com valores de duração mais baixos.

<sup>24</sup> Os exemplos apresentados foram retirados do nosso *corpus* textual.

É importante saber, para além da identidade da sílaba, quais são os outros factores que nos acrescentarão informação relevante sobre a variação da duração de CC.

#### Tests of Between-Subjects Effects

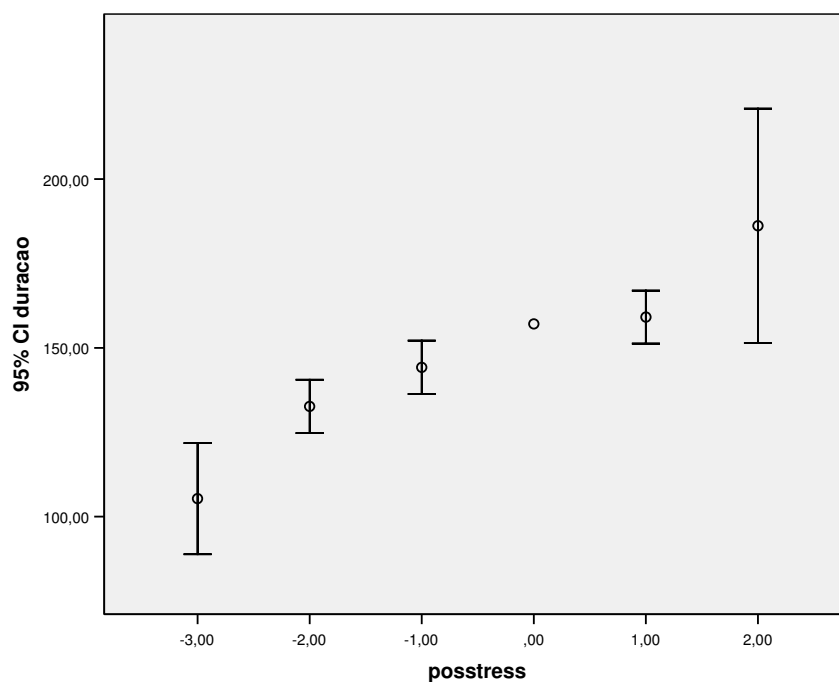
Dependent Variable: logDuracao

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	4,671 <sup>a</sup>	211	,022	2,798	,000
Intercept	12,332	1	12,332	1558,615	,000
cvc	,130	7	,019	2,352	,028
santescvc	,552	48	,011	1,453	,054
posstress	,089	6	,015	1,872	,091
numsilabas	,027	5	,005	,673	,645
silFromStart	,036	6	,006	,750	,610
sdepoiscvc	,266	28	,009	1,200	,248
sdepoiscvc2	,000	0	.	.	.
silFromEndF	,812	86	,009	1,193	,187
Error	,918	116	,008		
Total	1537,271	328			
Corrected Total	5,589	327			

a. R Squared = ,836 (Adjusted R Squared = ,537)

**Figura 36 - Análise de Variância → CC**

De facto, para este caso, de entre os factores em causa, apenas a identidade da sílaba manifesta uma efectiva relevância para a análise da variação da duração. Contudo, atentemos na influência do acento:



**Figura 37 – Duração em função da Posição do Acento → CC**

Pelo que é observável, as sílabas do tipo CC são mais breves em início de palavra e vão aumentando a sua duração à medida que se aproximam da sílaba acentuada. Quando se encontram em final de palavra, revelam, ainda, um maior acréscimo da duração, mas tenhamos em consideração que o gráfico nos apresenta, neste caso, uma maior dispersão dos valores da duração. Por outro lado, é muito preciso o valor da duração para o tipo CC em posição acentuada.

#### **4.2.2.5 Discussão**

Da análise dos tipos silábicos acima apresentados, podemos concluir que as sílabas CV e VC apresentam durações médias bastante semelhantes, ainda que diverjam em relação aos restantes factores intervenientes na sua duração. Apesar disto, o acento parece ser um factor importante na caracterização destes dois tipos silábicos, embora revele maior influência sobre a duração do primeiro do que sobre o segundo.

Há uma característica que parece atravessar qualquer dos tipos silábicos em análise e que se relaciona com a duração mais longa das nasais e das fricativas e mais curta para as vibrantes, essencialmente para a vibrante simples.



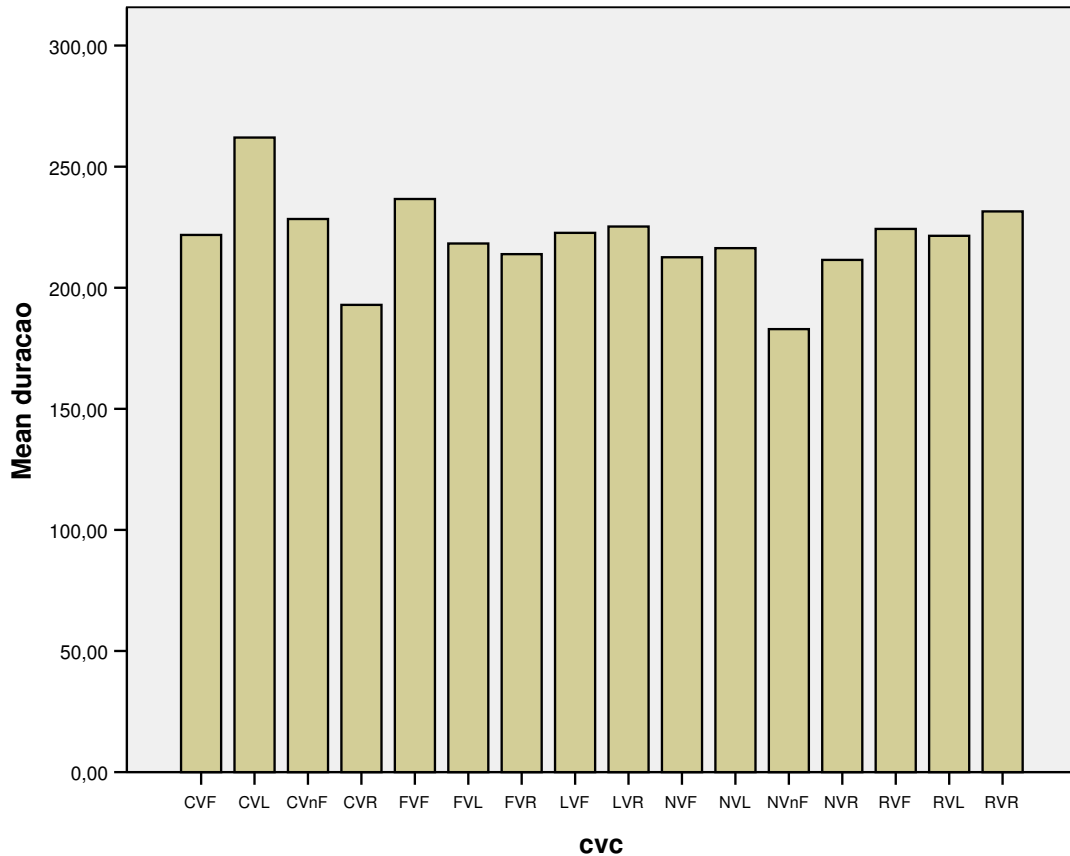
É este tipo de informação que se tornará relevante para o nosso modelo: perceber em que medida características como a identidade dos segmentos que compõem as sílabas ou a influência dos factores representados na análise de variância adquirem maior ou menor intervenção na duração silábica.

### **4.2.3 Tipos com 3 segmentos (CVC, CCV, CVG e CGV)**

Dediquemos, agora, alguma atenção aos tipos de sílabas constituídos por três segmentos, de forma a retirarmos alguma informação sobre as características da sua duração.

#### **4.2.3.1 Tipo CVC**

Tem aqui lugar a análise das sílabas de tipo CVC. Em concomitância com a linha apresentativa que temos seguido até a este ponto, comecemos por ver qual a duração média das diferentes composições que podem assumir estas sílabas, em PE.



**Figura 38 - Duração Média de CVC**

Segundo a informação que nos é apresentada, há um primeiro dado que nos salta à vista e que estranhamente foge ao que temos observado nos demais tipos silábicos. Neste caso, a sílaba mais longa não inclui fricativa, mas corresponde à estrutura CVL, que se encontra acima dos 250ms, só depois seguida de FVF, que deverá rondar os 240ms.

No entanto, a verdade é que, excluindo o valor mais elevado e os mais baixos, que se posicionam nos 190/180ms, correspondendo às estruturas CVR e NVnF, não existe uma margem acentuada de distinção entre todas as restantes sílabas.

Neste sentido, necessitamos de mais informação para tentarmos esboçar algumas diferenças. Atentemos, assim, na análise de variância.

### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: logDuracao

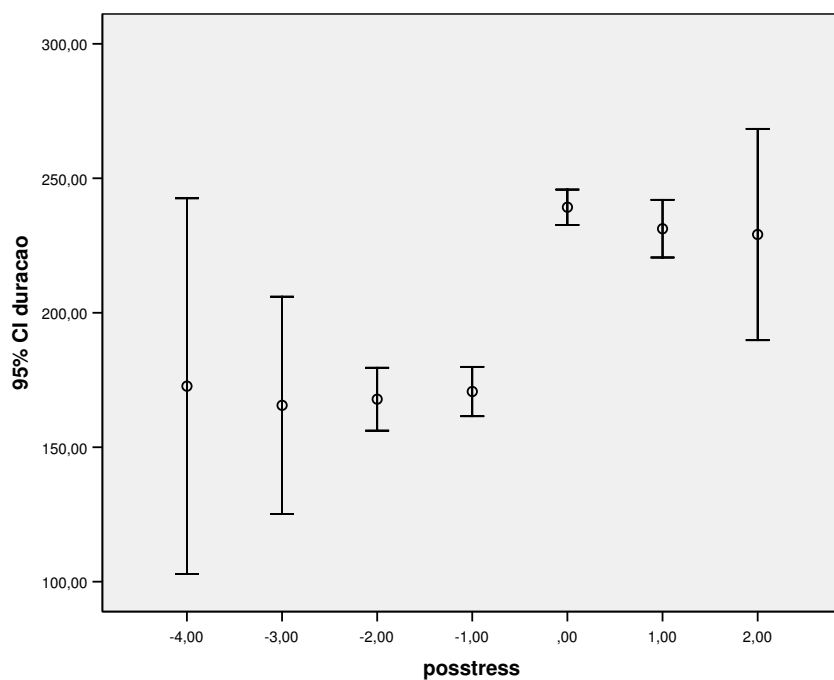
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	5,460 <sup>a</sup>	257	,021	3,546	,000
Intercept	27,402	1	27,402	4572,855	,000
cvc	,265	14	,019	3,158	,000
santescvc	,805	66	,012	2,036	,000
posstress	,342	8	,043	7,135	,000
numsilabas	,020	4	,005	,839	,501
silFromStart	,018	5	,004	,590	,708
sdepoiscvc	,240	38	,006	1,055	,390
sdepoiscvc2	,017	1	,017	2,757	,098
silFromEndF	,812	98	,008	1,382	,024
Error	1,480	247	,006		
Total	2756,943	505			
Corrected Total	6,940	504			

a. R Squared = ,787 (Adjusted R Squared = ,565)

**Figura 39 - Análise de Variância → CVC**

Pelo que nos é dado a verificar, são importantes para a determinação da duração de CVC a identidade das sílabas que podem compor este tipo silábico, a identificação das sílabas precedentes, tal como a contagem do número de sílabas desde o final da frase e a posição do acento.

Dado que não é do nosso interesse fazer uma análise exaustiva de todos os factores que revelam possibilidade de interferir na duração das sílabas, mas apenas demonstrar que há pertinência e verdadeira influência destas variantes na variação da duração silábica, vamos expor apenas alguma da informação que se manifesta mais relevante. Desta forma, analisemos, por exemplo, a posição do acento, uma vez que este é um elemento que tem revelado extrema importância na caracterização da duração de quase todos os tipos em análise.

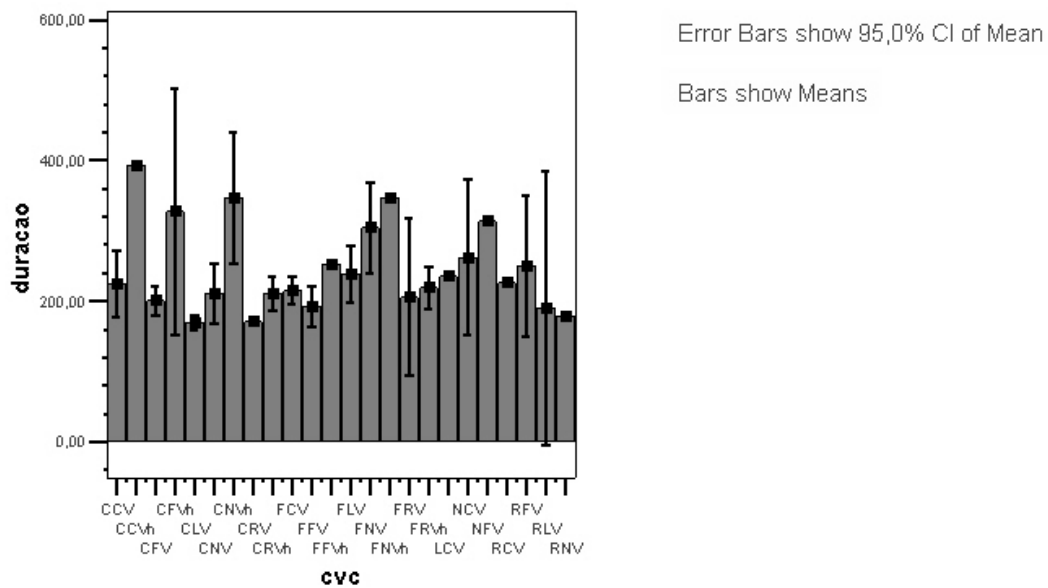


**Figura 40 - Duração em função da Posição do Acento → CVC**

Mais do que destacar, em termos de duração, a posição acentuada, o que verificamos aqui é que há uma tendência para a maior duração das sílabas pós-tônicas, relativamente às pré-tônicas. De qualquer forma, continua a registar-se uma maior dispersão dos valores de duração da última sílaba.

#### **4.2.3.2 Tipo CCV**

É altura de nos centrarmos nas sílabas de tipo CCV que, como vimos, apresentam um ataque ramificado. Seguindo a nossa linha de trabalho, atentemos nos seus valores médios de duração.



**Figura 41 - Média da Duração e Intervalo de Confiança para CCV**

Numa primeira visão geral, podemos salientar que o valor médio de duração mais alto corresponde à estrutura CCVn, sobre o qual temos um intervalo de confiança bastante pequeno, o que nos permite afirmar com segurança que a duração deste tipo de sílabas se situa perto dos 400ms. Denote-se igualmente que este valor é consideravelmente mais alto do que o corresponde à mesma estrutura silábica, mas em que a vogal é oral. Aliás, este tipo de informação é comum às demais versões deste tipo silábico e tem sido uma constante ao longo da nossa descrição dos resultados.

Uma vez que há, em quase todos os casos, intercepção dos intervalos de confiança, não nos é possível adiantar mais informação, mas tentemos ver que outros factores intervêm na variação da duração de CCV.

### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: logDuracao

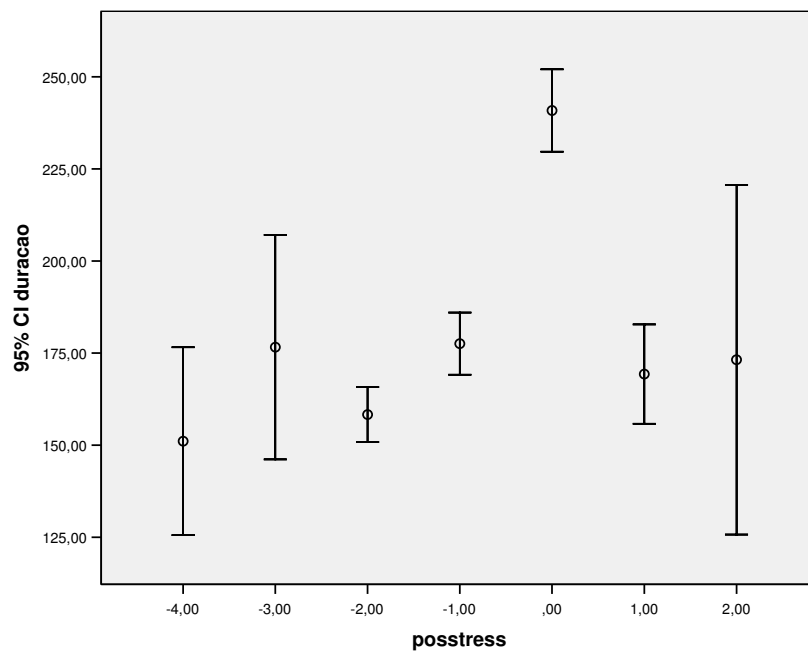
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	4,840 <sup>a</sup>	249	,019	4,710	,000
Intercept	25,046	1	25,046	6068,096	,000
cvc	,505	22	,023	5,562	,000
santescvc	,341	52	,007	1,590	,021
posstress	,312	8	,039	9,458	,000
numsilabas	,001	5	,000	,044	,999
silFromStart	,001	3	,000	,083	,969
sdepoiscvc	,265	37	,007	1,735	,015
sdepoiscvc2	,011	1	,011	2,767	,099
silFromEndF	,425	89	,005	1,156	,233
Error	,462	112	,004		
Total	1858,390	362			
Corrected Total	5,303	361			

a. R Squared = ,913 (Adjusted R Squared = ,719)

**Figura 42 - Análise de Variância → CCV**

Para este tipo de sílaba, continuamos a verificar uma influência inegável da posição do acento na sua duração, agora aliada à importância da identificação das sílabas imediatamente anteriores e posteriores.

Uma vez que a posição do acento é o factor que, pelos valores que apresenta, manifesta maior relevância, vamos dedicar-lhe, mais uma vez, a nossa atenção.



**Figura 43 - Duração em função da Posição do Acento → CCV**

Ao contrário do que acontecia com o CVC, o CCV em posição acentuada adquire uma duração consideravelmente mais longa do que em posição átona.

#### 4.2.3.3 Tipos CVG e CGV

À semelhança do VG, que dissemos aproximar-se mais das sílabas de apenas um segmento, estes dois tipos silábicos deverão aproximar-se mais das sílabas constituídas por dois segmentos, uma vez que o ditongo ocupa apenas a posição do núcleo no esqueleto silábico, dando origem a um núcleo ramificado. Contudo, já que apresentam três segmentos (ainda que V e G sejam indivisíveis), decidimos tratá-los nesta secção. Mas vejamos com mais atenção as suas características duracionais.

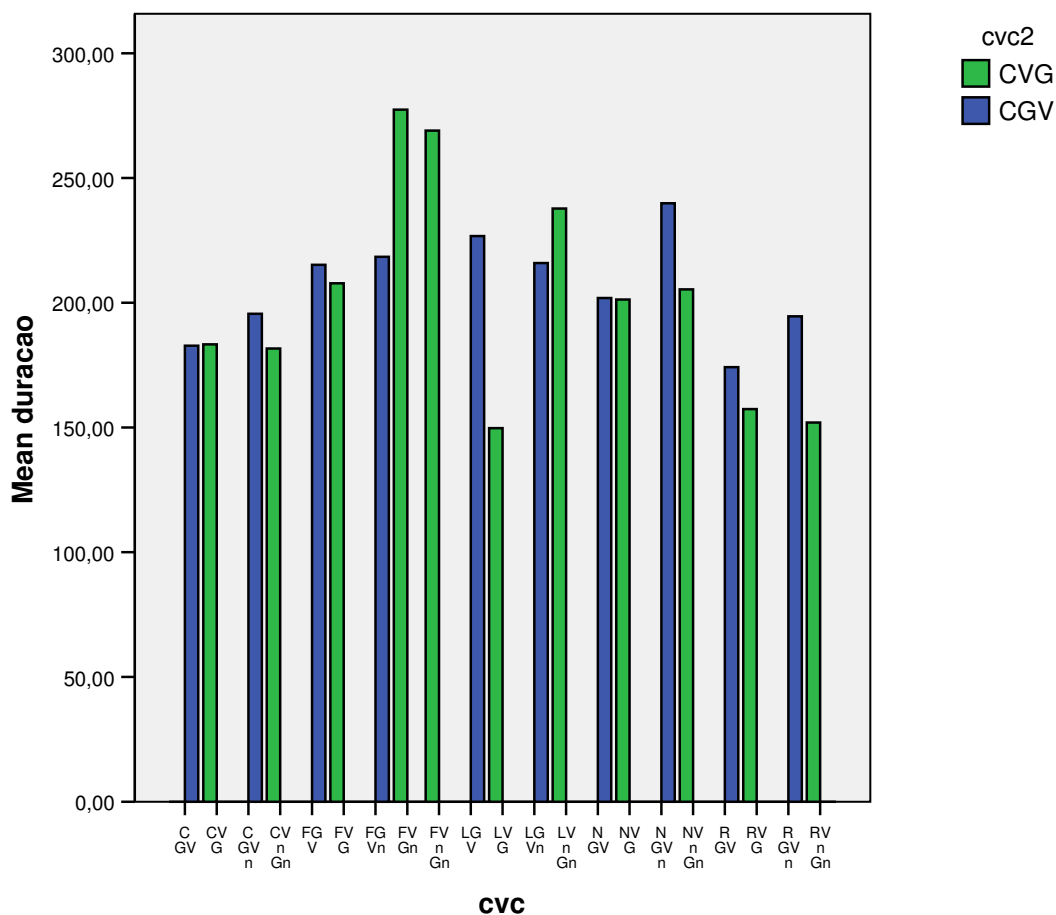


Figura 44 – Duração Média para CVG e CGV

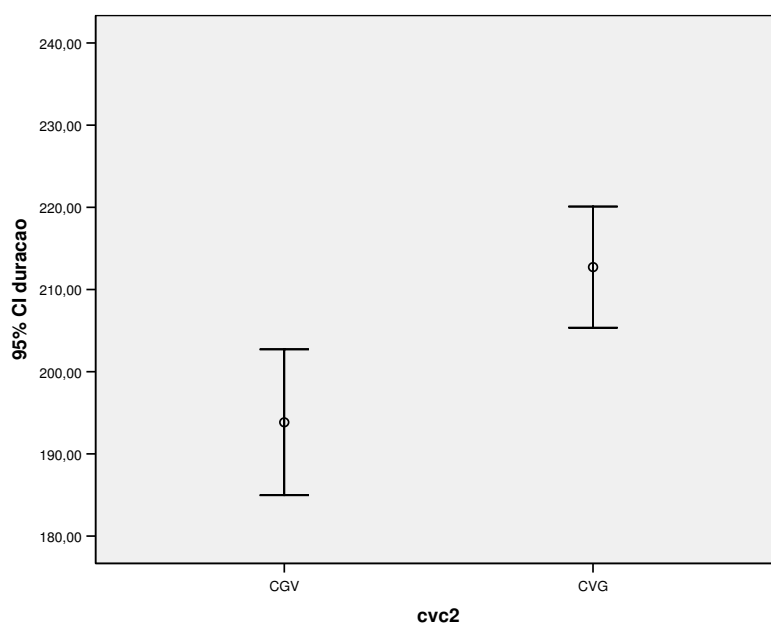
Em primeiro lugar, é pertinente ressaltar que estruturas do tipo CGVn que aparecem no gráfico apresentado se devem, em parte, a fenómenos de semivocalização, do tipo “de um” que se realiza como [dju~], ou a palavras do género de “quanto” – [kw6~tu].

Feita esta ressalva, passemos à análise do gráfico que nos apresenta um contraponto entre os valores médios dos dois tipos silábicos em questão. De forma global, CGV apresenta uma duração média mais longa, quando comparada com estruturas idênticas em CVG. Contudo as duas estruturas que se destacam com valores mais altos de duração são FVGn e FVnGn, aproximando-se dos 300ms; mais uma vez aliando a fricativa à nasal.

Pelo demonstrado neste gráfico de barras, os valores de CVG e CGV são bastante próximos, excepto no caso de LGV e LVG, em que a primeira se aproxima dos 250ms, enquanto que a segunda se posiciona nos 150ms.

Mas confirmemos, então, se existe uma diferença significativa na duração média destes dois tipos silábicos (cf. Figura 45).





**Figura 45 - Intervalo de Confiança para CVG e CGV**

Efectivamente, aqui torna-se evidente que as sílabas do tipo CGV têm uma duração inferior às sílabas do tipo CVG. Os valores apresentados são estatisticamente diferenciados, uma vez que não há intersecção dos seus intervalos de confiança.

Prestemos, de seguida, atenção à análise de variância.

#### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: logDuracao

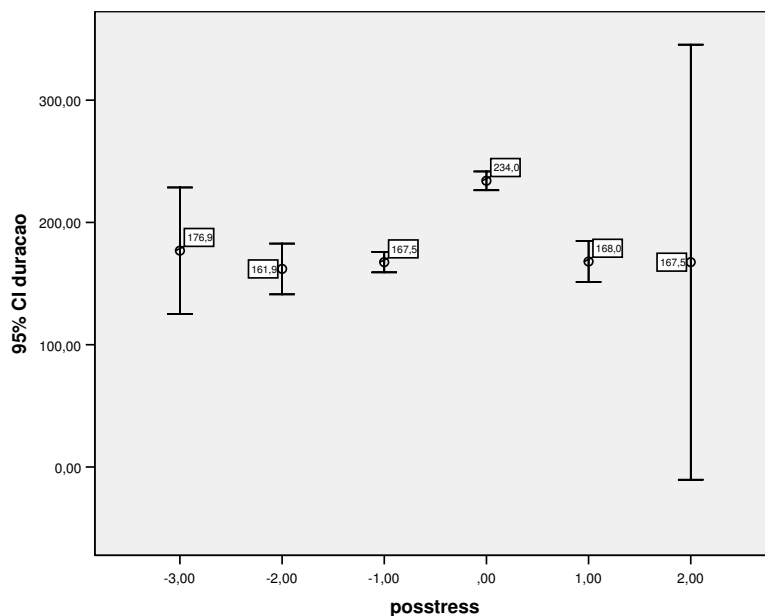
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	9,421 <sup>a</sup>	266	,035	3,510	,000
Intercept	31,411	1	31,411	3112,876	,000
cvc	,717	20	,036	3,553	,000
santescvc	,857	54	,016	1,572	,012
posstress	,561	9	,062	6,182	,000
numsilabas	,127	6	,021	2,104	,054
silFromStart	,122	5	,024	2,411	,037
sdepoiscvc	,850	51	,017	1,652	,007
sdepoiscvc2	,059	2	,029	2,918	,056
silFromEndF	1,118	101	,011	1,097	,283
Error	2,351	233	,010		
Total	2625,285	500			
Corrected Total	11,772	499			

a. R Squared = ,800 (Adjusted R Squared = ,572)

**Figura 46 - Análise de Variância → CVG e CGV**

De acordo com a informação aqui revelada, podemos afirmar que os factores relevantes para a análise da duração dos tipos silábicos CVG e CGV são, mais uma vez, a posição do acento, a identidade das sílabas imediatamente anteriores e posteriores, bem como a contagem das sílabas desde o início da palavra.

Vejamos aqui com mais pormenor a posição do acento, já que este revela maior relevância.



**Figura 47- Duração em função da Posição do Acento → CVG e CGV**

O facto da sílaba ser ou não acentuada tem, ao longo deste trabalho, revelado extrema importância. Nas sílabas em questão neste momento não se abre excepção. De facto, tal como se tem vindo a verificar, a sílaba acentuada é quase sempre mais longa do que a átona. Aqui também se verifica que estas sílabas em posição acentuada são claramente mais longas, apresentando um valor médio de 234ms.

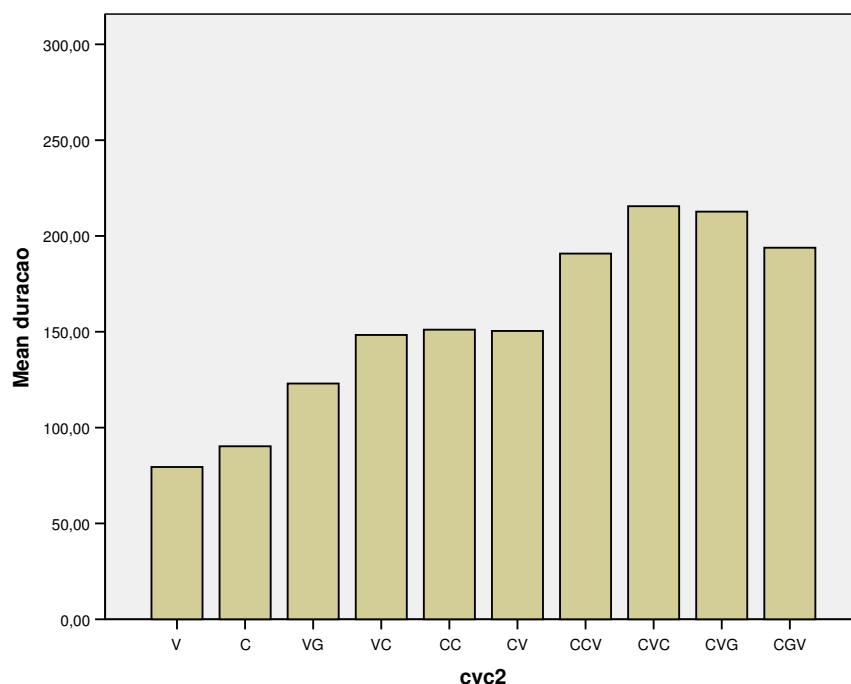
Por outro lado, voltamos a verificar que estando em posição final de palavra, a segunda posição depois do acento, a dispersão dos valores da duração é bastante acentuada.

#### 4.2.3.4 Discussão

Referindo-nos aos tipos silábicos analisados acima, concluímos que efectivamente é observável que as estruturas que apresentam nasalidade ou estão associadas a consoantes fricativas tendem a um incremento da duração, evidente sobretudo quando comparamos estruturas similares, cuja divergência se identifica com o facto de serem orais ou nasais.

Por outro lado, surge-nos, com as sílabas de três segmentos, um dado que apenas nos tinha surgido em CC, mas que agora parece confirmar-se: as consoantes laterais estão também associadas a durações mais longas. Em CC a sílaba CL estava entre as mais longas e agora aparece-nos a sílaba CVL com uma duração média superior a todas as outras de três elementos.

Para terminar, consideramos que há uma relação entre o número de segmentos que constituem a sílaba a sua duração.



**Figura 48 - Média da Duração para CVC2**

Efectivamente, comprova-se que existe uma relação directa entre o número de segmentos que constituem a sílaba e a sua duração, pelo que se verifica um aumento da duração com o aumento no número de segmentos.



# Capítulo 5 – Modelação

A fim de criar os modelos para cada um dos tipos silábicos referidos anteriormente, os dados foram exportados dos ficheiros do SPSS, num formato utilizável pelo programa *Wagon*<sup>25</sup>, que serve a criação de CART's e é muito utilizado em trabalhos de síntese.

Seguidamente, foi usada uma pequena aplicação em *Perl*, para a divisão aleatória dos dados em duas partes, uma utilizável como treino e outra como teste, correspondendo esta última a cerca de 10% dos dados. Depois de divididos os dados e antes de ser possível testar o modelo, houve que criar um ficheiro de descrição (cf. Figura 49)<sup>26</sup> dos vários parâmetros de análise da duração para cada tipo silábico, em que se usou o comando “ignore” para se excluir aqueles parâmetros que não se revelaram importantes. A inclusão ou exclusão de parâmetros tem como objectivo um melhor desempenho do modelo. Através das análises efectuadas anteriormente, vimos que havia factores que claramente desempenhavam um papel muito forte na variação da duração; estes são claramente seleccionados para a implementação do modelo. Não pretendemos reduzir ao máximo o número de variáveis, mas apenas seleccionar aquelas que demonstraram, sem qualquer dúvida, influenciar a duração silábica. Aliás, a própria modelação nos ajudará nesta selecção e servirá como meio de análise. Pretendemos, então, a criação de um modelo simples que nos possibilite a compreensão das regras que presidem à variação da duração. Unicamente através das análises não seríamos capazes de produzir resultados, mas com a criação do modelo podemos fazer previsões da duração.

---

<sup>25</sup> Pode encontrar-se uma breve descrição do programa em [http://festvox.org/docs/speech\\_tools-1.2.0/x3475.htm](http://festvox.org/docs/speech_tools-1.2.0/x3475.htm).

<sup>26</sup> A figura apresentada não corresponde a nenhum tipo silábico em particular, mas serve apenas de exemplo do tipo de ficheiro a que nos referimos. A informação nela apresentada, por uma questão de perceptibilidade, é bastante lacunar.

```

descricao.txt - Notepad
File Edit Format View Help
(
(filename ignore)
(segmento ignore)
(cvc FF CF NF CL FC NL NR FL FR LF RC LC NC CR RF FV LV NV RV CV Cvn Fvn Lvn Rvn Nvn NVF RVF CVR CVF FVR CVN CvnN
FVF NVL CVL LVR NVC FVL RVC RVL NVR RVR LVC LVF FVN CVC CvnC FVC CvnC)
(cvc2 ignore)
(antescvc ignore)
(santescvc ignore)
(antescvc2 ignore)
(santescvc2 ignore)
(depoiscvc ignore)
(sdepoiscvc ignore)
(despoiscvc2 ignore)
(sdespoiscvc2 ignore)
(stress 0 1 2)
(posstress 0 1 2 3 4 5 -1 -2 -3 -4 -5 -6 ?)
(numsilabas 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 12)
(silFromStart 1 2 3 4 5 6 7 8)
(silFromEnd ignore)
(posvogal ignore)
(antesvogal ignore)
(depoisvogal ignore)
(numsilabasF ignore)
(silFromStartF ignore)
(silFromEndF ignore)
(c1 p t k b d g m n L r R s f v z l Z S j)
(c2 p t k b d g m n L r R s f v z l Z S j -)
(nucl a e i o o u 6 @ e -)
(c3 p t k b d g m n L r R s f v z l Z S j -)
(duracao float)
(logduracao ignore)
)

```

**Figura 49 - Ficheiro de Descrição**

No final deste processo, foi, então, criado o modelo, a partir do comando *Wagon*. São as árvores criadas a partir deste comando que nos irão permitir analisar o grau de relevância dos diferentes factores que pensamos influenciar a variação da duração das diferentes sílabas. Tal como foi referido anteriormente, nesta tese, usamos a modelação como um instrumento de análise para a distinção dos factores efectivamente importantes para a duração.

Assim, passamos, de seguida, a uma análise mais atenta de alguns modelos criados para cada tipo silábico, onde veremos quais os factores destacados como influentes na variação da duração silábica.

Antes de mais, queremos aqui assinalar que as árvores resultantes dos modelos para cada um dos nove tipos silábicos mais comuns em PE se encontra em anexo (Anexo 2 - Modelos) e apresenta, no cabeçalho de cada um, informação relativa ao critério de paragem (Stop), aos ficheiros usados na geração do modelo, nomeadamente o ficheiro de descrição, o de treino e o de teste, bem como referência à variável duração que será prevista. Seguidamente, são quantificados os exemplos que serviram como treino e como teste ao modelo, o que nos permite formular uma ideia sobre a dimensão do corpus e o número de ocorrências para as diferentes estruturas silábicas.

No sentido de verificarmos quais os factores, destacados pelos modelos, que maior influência exercem sobre a duração das sílabas, observemos a seguinte tabela.

		C	V	CV	VC	VG	CC	CVC	CCV	CVG/CGV
CVC	Actual	• ✓	• ✓	• ✓	• ✓	• ✓	• ✓	• ✓	• ✓	• ✓
	Antes	• ✓	• ✓	• ✓	•	• ✓	•	•	•	•
	Depois	• ✓	• ✓	• ✓	•	•	• ✓	• ✓	• ✓	• ✓
PosStress		• ✓	• ✓	• ✓	• ✓	• ✓	• ✓	• ✓	• ✓	• ✓
NumSil		• ✓	•	• ✓	• ✓	•	• ✓	•	• ✓	• ✓
SilfromStart								• ✓	• ✓	• ✓
C1		• ✓		• ✓			•		•	• ✓
C2							•	• ✓		
Núcleo			• ✓	• ✓	• ✓	• ✓		• ✓	• ✓	• ✓
C3					•		• ✓	• ✓		

Figura 50 - Tabela dos Factores usados no Modelo

**Legenda:**

- Factores seleccionados na descrição;
- ✓ Factores seleccionados pelo modelo.

Da tabela podemos concluir que existem cinco factores que marcam uma presença constante nos modelos e que, por isso, se podem realçar pela extrema importância que revelam na variação da duração. Estes factores são a identidade dos segmentos que compõem a sílaba (CVC) e a posição do acento (PosStress), comuns a todos os modelos e cuja relevância havia já sido salientada nas análises, a identidade dos segmentos da sílaba posterior (depoisCVC), o número de sílabas da palavra (numsil) e a identidade do núcleo para as sílabas em que este se apresenta.

Podemos também verificar que nem todos os factores por nós seleccionados na descrição são usados pelo modelo. A nossa selecção teve em conta a própria estrutura da sílaba, bem como as análises efectuadas aquando da extracção dos dados. No entanto, tal como havíamos constatado, os factores não revelam todos a mesma relevância na variação da duração e isso é notório na própria construção dos modelos. De qualquer forma, havíamos já ficado com a ideia de que a identidade dos segmentos e a posição do acento exerciam uma influência muito significativa na duração. Também a identificação das sílabas anteriores e posteriores se havia revelado influente.

Mas vejamos com atenção a formulação da árvore de um dos modelos para ficarmos a compreender o tipo de regras formuladas. Vejamos, por exemplo, o tipo V:

```
D:\orientacoesMCFA_MEstPort\Daniela\Modelos>wagon -stop 40 -desc descricaoV.txt
-data tipoV.csv-treino.txt -test tipoV.csv-teste.txt -predictee duracao
Dataset of 446 vectors of 34 parameters from: tipoV.csv-treino.txt
Dataset of 46 vectors of 34 parameters from: tipoV.csv-teste.txt
```

```
((cvc is Vn)
((29.0268 119.62))
((nucl is 6)
((posstress is -1)
((15.887 57.2688))
((numsilabas is 1)
((18.1531 59.4212))
((22.8086 66.8273))))))
((nucl is u)
((25.3468 65.8614))
((nucl is i)
((29.5673 78.1936))
((28.9045 91.6776))))))
RMSE 27.8398 Correlation is 0.7870 Mean (abs) Error 21.1665 (18.2839)
```

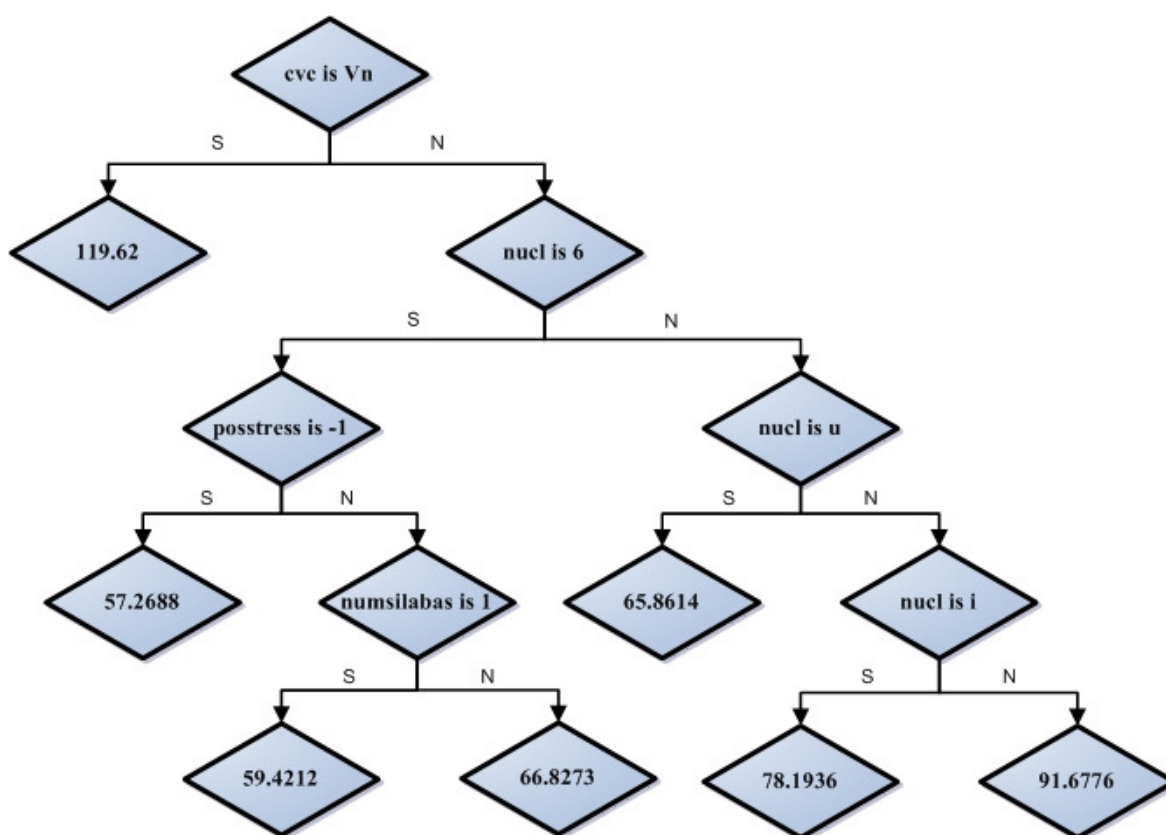
Este tipo silábico corresponde a 492 casos do nosso *corpus*, sendo que 446 foram usados para treino, pelo modelo, e os restantes 46 para teste.



A formulação da árvore diz-nos que quando a vogal (CVC) é nasal (Vn) a sua duração é de 119ms. Se a vogal não for nasal, se o núcleo for [6] e a posição do acento '-1', ou seja, pré-tónica, então a duração é de apenas 57ms. Se o núcleo for [6], a posição do acento '-1' e o número de sílabas 1, isto é, palavra monossilábica, a duração atinge os 59ms. Em casos similares de núcleo [6] a duração é de 66ms.

Se o núcleo não for [6], mas [u], então, a duração é de 65ms. Se, por outro lado, o núcleo for [i], a duração é de 78ms. Se o núcleo não corresponder a nenhum dos casos apontados, a duração será de 91ms.

Talvez o formato que se apresenta de seguida se torne mais evidente:



Estas regras são de extrema importância para o nosso estudo, já que nos ajudam a compreender a forma como se pode estruturar a rede que preside à variação da duração. Estabelecendo uma relação entre estas regras e as formulações apresentadas com base nas análises efectuadas anteriormente, conseguimos perceber que existem factores que regulam esta variação da duração e nos ajudam a compreender um pouco melhor processos fonéticos deste tipo.

Atentemos, agora, na árvore de CVC, um tipo silábico que apresenta alguns problemas na sua previsão.

```
D:\orientacoesMCFA_MEstPort\Daniela\Modelos>wagon -stop 70 -desc
descricaoCVC.txt -data tipoCVC.csv-treino.txt -test tipoCVC.csv-teste.txt -predictee
duracao
Dataset of 596 vectors of 31 parameters from: tipoCVC.csv-treino.txt
Dataset of 66 vectors of 31 parameters from: tipoCVC.csv-teste.txt
```

```
((sdepoiscvc is #)
((57.3886 292.549))
((posstress is 0)
((c3 is r)
((50.8089 217.122))
((54.0803 237.06)))
((c3 is r)
((41.7227 166.793))
((cvc is CVF)
((45.4274 183.904))
((43.996 200.251))))))
RMSE 44.6004 Correlation is 0.6704 Mean (abs) Error 35.3625 (27.3872)
```

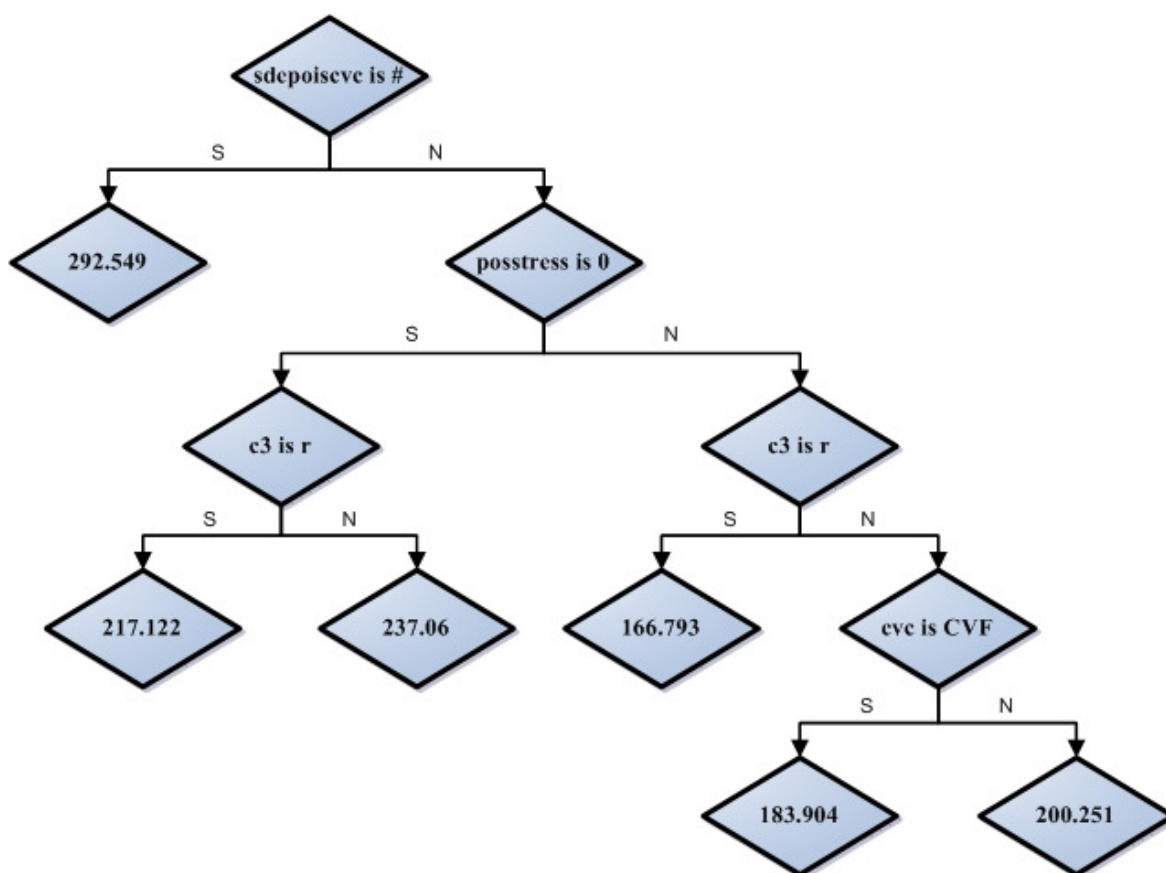
Neste caso, já temos um maior número de ocorrências, sendo que 596 exemplos foram usados para treino do modelo e 66 para teste.

A árvore apresentada utiliza como primeiro factor o que está depois da sílaba em análise. Se a CVC se suceder uma pausa, a duração da sílaba é de 292ms. Se não, se CVC for acentuada e tiver em coda [r], então a duração passa a ser de 217ms. Em casos similares, em que a sílaba é acentuada, mas a coda não é [r], a duração será de 237ms.

Por outro lado, se tivermos em coda um [r], mas a sílaba não for acentuada, então a duração será de apenas 166ms.

Se não tivermos em coda [r], mas CVC corresponder a CVF, a sua duração é de 183ms. Em casos similares, em que a sílaba não é acentuada, não encontramos [r] em coda e CVC não corresponde a CVF, a duração será de 200ms.

Para uma leitura um pouco mais simples, apresentamos o mesmo modelo com uma apresentação diferente de árvore:



Contrastando os resultados deste modelo com a informação que retirámos das análises dos dados extraídos (cf. 4.2.3.1), podemos apontar duas conclusões essenciais. Por um lado, havíamos visto que as durações de CVC se revelavam muito próximas e que, por isso, se tornava difícil apontar características quanto à sua duração. Este facto poderá ser uma primeira explicação para as dificuldades demonstradas pelo modelo.

Por outro lado, vimos também que quando as vibrantes estavam associadas à coda, a duração tendia a ser mais baixa, dado que é salientado pelo modelo. Desta forma, sabemos que a informação usada pelo modelo é, de facto, válida.

Efectivamente, para além de os modelos servirem um propósito muito prático que se relaciona com a produção automática de voz, verificamos que eles são também um bom método de análise e verificação das relações que fomos retirando ao longo desta tese. Embora possam vir, com um trabalho mais desenvolvido e mais específico, a cumprir esse objectivo último, aqui interessava-nos modelar precisamente para descodificar esta rede de regras que nos auxiliam no processo de compreensão daquilo

que está por detrás da variação duracional da fala humana, especificamente no que diz respeito ao PE. A modelação é, então, importante para percebermos de que modo se relacionam os diversos factores que vimos estarem na base da variação da duração.

Após esta abordagem específica de alguns exemplos, é altura de fazermos uma breve descrição mais geral dos resultados apresentados pelos modelos. Começemos por analisar os resultados dos modelos em termos de coeficientes de correlação<sup>27</sup> (cf. Figura 51), variando o *Stop*, ou seja, o número mínimo de exemplos a considerar por cada nó da árvore.

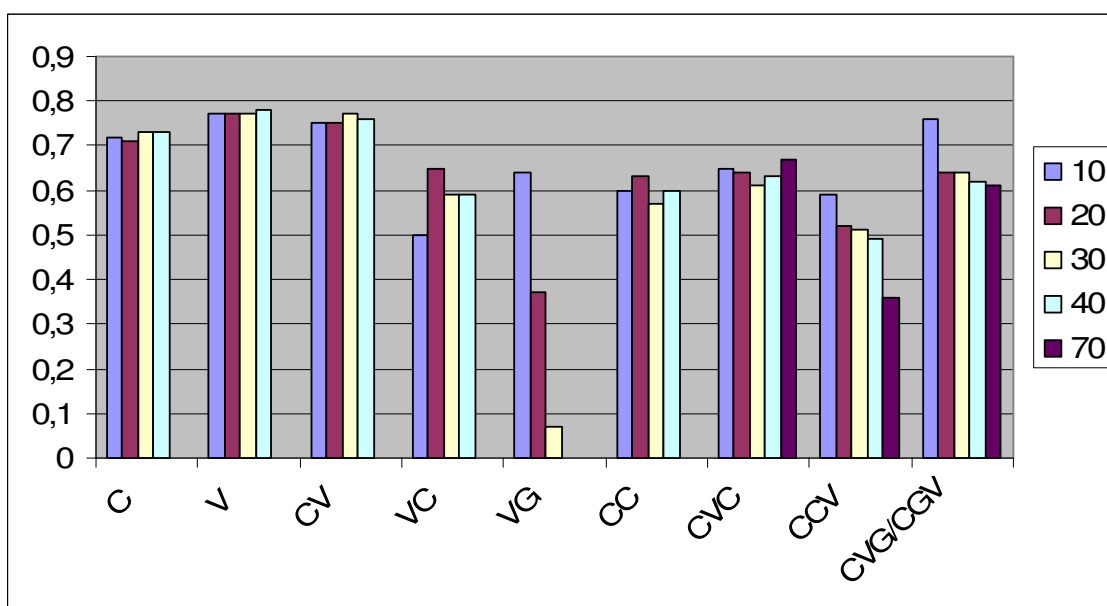
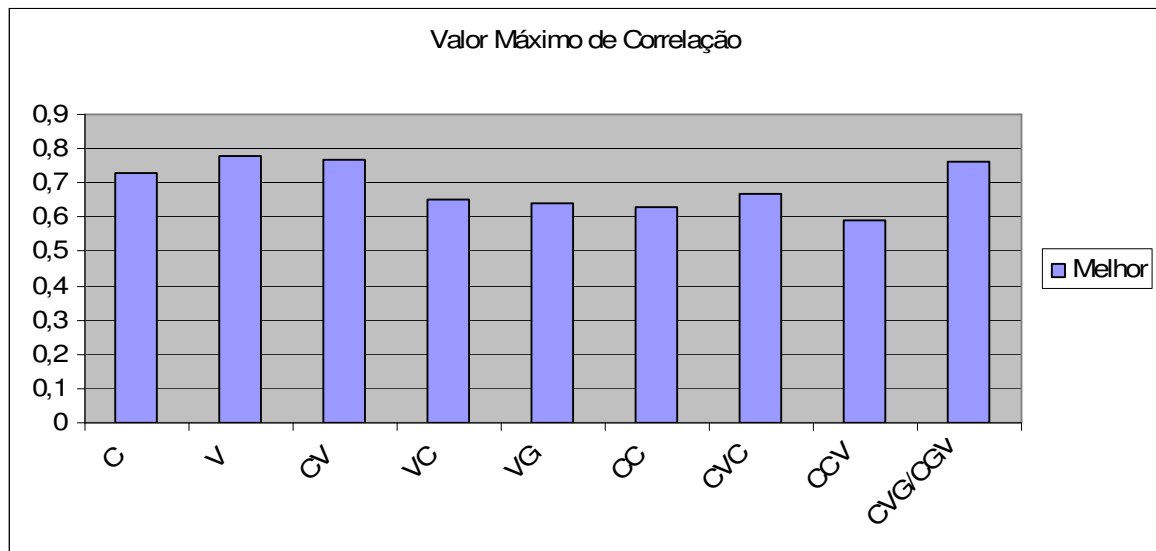


Figura 51 – Coeficiente de Correlação

Em primeiro lugar, devemos destacar que os melhores valores da correlação dos modelos, criados para cada tipo silábico, se situam na faixa dos 0,6 e 0,8 (cf. Figura 52), o que implica que a dispersão da duração prevista para cada um dos tipos silábicos não é significativamente elevada e nos transmite alguma confiança nos resultados.

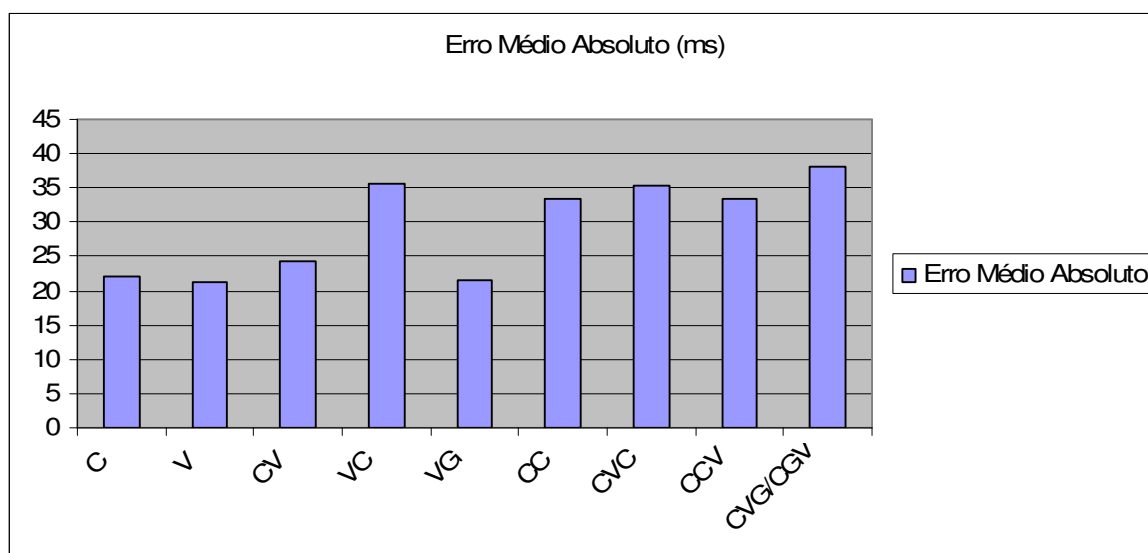
<sup>27</sup> Para uma explicitação do conceito de correlação, poderá consultar-se: Pestana, Maria Helena; Gageiro, João Nunes - *Análise de dados para ciências sociais - A complementaridade do SPSS*. Lisboa: Edições Sílabo, 1998.



**Figura 52 - Valores Máximos de Correlação**

O modelo de Van Santen, por exemplo, apresenta um coeficiente de correlação de 0,9, mas devemos ter em consideração que se trata de previsão de duração para segmentos, o que implica uma unidade mais pequena e, por isso, menos variável. No nosso caso, para cada sílaba temos um ou mais segmentos e, se recordarmos as análises feitas anteriormente, notamos que quanto mais complexa é a sílaba, mais difícil se torna a previsão da sua duração e, como veremos, mais complexo se revela o modelo. Aliás, isto pode mesmo estar reflectido nos resultados da correlação (cf. Figura 51), já que para os tipos silábicos mais comuns (cf. Figura 12) é menor a variação dos resultados, em função do Stop. Por um lado, isto poderá acontecer pelo maior número de dados que possuía o nosso corpus, por outro, pode até relacionar-se com a própria complexidade da estrutura silábica. Senão, comparemos os nossos valores com aqueles apresentados por Rao que também modela a sílaba, embora usando redes neuronais. Os coeficientes de correlação por ele apresentados concentram-se nos 0,75 (para o Hindu), 0,78 (para o Télego) e 0,82 (para o Tamil) (Rao; Yegnanarayana, 2006: p.290).

Numa tentativa de confirmarmos estes pressupostos, vejamos qual é o erro médio que resulta dos nossos modelos, usando apenas aqueles que obtiveram o melhor valor de correlação.



**Figura 53 - Erro Médio Absoluto**

De facto, o que nos parece ressaltar deste gráfico é que, em primeiro lugar, contrastando os valores da duração média dos tipos silábicos (cf. Figura 48) com estes valores do erro médio, o modelo parece ter maior dificuldade em prever a duração de VC e CC, uma vez que estes se situam, em média, nos 150ms e recaem sobre eles um erro médio de 35ms e 33ms, respectivamente. Em nossa opinião, este facto poderá dever-se a uma maior dificuldade de previsão das durações em coda, até porque o CVC também revela um erro médio elevado, embora este já tenha uma duração média que ronda os 200ms. Este facto leva-nos a outra questão que se relaciona com a presença de uma afinidade entre o aumento da duração média do tipo silábico e o erro médio resultante do modelo. Na verdade o erro é maior para as sílabas mais longas. Exemplos desta relação são os tipos CVG e CGV e o próprio CVC. Efectivamente estas são as estruturas silábicas que apresentam uma duração mais longa, logo será explicável o erro de previsão da duração. Aliás, o próprio João Teixeira, ainda que para os segmentos, verificou que o seu modelo revelava uma maior dificuldade em prever as durações mais longas (Teixeira, 2004: p.86).

Além disto, podemos relacionar os valores mais altos do erro médio com a própria frequência das ocorrências dos tipos silábicos (cf. Figura 12). Efectivamente, se não tivermos um número razoável de casos para análise, torna-se mais difícil prever com precisão a sua duração. E, de facto, os casos em que o erro é maior, coincidem com aqueles de menor frequência no nosso corpus: VC, CGV e CVG e CC.

Contudo, podemos afirmar que o nosso modelo parece revelar um desempenho bastante razoável. Se compararmos estes valores do erro médio com os achados por Rao, no seu modelo para a sílaba, verificamos que são idênticos, uma vez que a duração prevista pelo nosso modelo apresenta, para os tipos silábicos mais comuns, um erro abaixo dos 25ms, e para os restantes acima dos 30ms, enquanto que Rao aponta erros entre os 26ms e os 32ms (Rao; Yegnanarayana, 2006: p.290).





# Capítulo 6 – Conclusões

Uma caracterização dos fundamentos da duração silábica para o PE é o que se apresenta nesta dissertação.

Neste último capítulo procede-se ao resumo do trabalho efectuado e apresentam-se os principais resultados e conclusões daí aferidos. Por último, procura-se sugerir algumas tarefas para o futuro, talvez para uma continuação ou aprofundamento desta temática.

## **6.1 *Resumo do Trabalho***

O principal objectivo da presente dissertação prendeu-se com a análise dos pormenores temporais da produção linguística, centrando-nos na caracterização da duração silábica em PE. Este foi o ponto de orientação do nosso trabalho e exigiu, antes de tudo, um aprofundamento teórico dos nossos conhecimentos sobre a temática, nomeadamente no que diz respeito à definição de duração e ao papel que esta ocupa na produção de fala, enquanto estrutura fundamental do ritmo do discurso. Foi também necessária uma contextualização, relativamente aos trabalhos desenvolvidos sobre a duração, as características fundamentais desta propriedade acústica da produção discursiva e os factores que intervêm na sua variação. Constatámos que esta temática está já muito desenvolvida em diferentes línguas, como o inglês, o francês, o alemão, o chinês, diferentes dialectos indianos e o português do Brasil. No que diz respeito ao PE, o trabalho em modelação é escasso, destacando-se a tese desenvolvida por João Paulo Teixeira, que se dedica à modelação da duração dos segmentos.

Após esta primeira abordagem do assunto e mantendo a nossa orientação na sílaba, tornou-se necessário conhecer um pouco melhor os fundamentos da estrutura silábica, a sua organização hierárquica e as suas transformações no plano fonético. Este assunto preencheu parte do nosso estudo e contribuiu para o trabalho desenvolvido sobre o *corpus*.

Terminada a nossa incursão sobre os propósitos teóricos desta dissertação, entrámos num plano mais prático que incidiu sobre a definição do *corpus*, sobre o qual recaiu toda a nossa investigação. Para tal, foram escolhidos oito textos jornalísticos que foram gravados e devidamente anotados, recorrendo quer à anotação manual, quer a sistemas de anotação automática, desenvolvidos para o propósito pelo orientador desta tese. A anotação automática permitiu-nos ter acesso a um número alargado de níveis, correspondentes aos diferentes factores responsáveis pela variação da duração silábica. O período de anotação foi consideravelmente longo, mas permitiu-nos, então, ter acesso a um conjunto de dados que deu origem a análises sobre as características da duração muito interessantes. Para os diferentes tipos silábicos verificou-se quais os factores que revelavam uma maior intervenção na sua duração, tendo em conta tanto factores relacionados com a identidade silábica e dos segmentos que a compunham, como factores relativos ao contexto das sílabas e ainda relacionados com as características acentuais.

Posteriormente, procedeu-se à modelação da duração, baseando-nos no mesmo *corpus* que foi dividido, para o efeito, em treino e teste. Os resultados do modelo foram muito importantes, uma vez que serviram de instrumento de análise e confirmação de alguns dados já inventariados nas análises. O modelo revelou níveis de correlação e de erro perfeitamente aceitáveis e idênticos aos conseguidos para outras línguas.

## **6.2 Principais Resultados e conclusões**

Documentar os principais agentes responsáveis pela variação temporal em PE revelou-se uma tarefa aliciante, na medida em que serviu para aprendermos um pouco mais sobre este fenómeno da produção do discurso. Acreditamos que, qualquer análise que nos permita aprofundar conhecimentos sobre os fenómenos fonéticos do Português, é, com certeza, relevante.

Como primeiro resultado desta tarefa de investigação, devemos referir a existência de um *corpus* relativamente extenso anotado que poderá permitir outras abordagens deste assunto e que possibilita a análise detalhada do mesmo. Para além disso, a programação criada para a anotação automática permite a rápida junção de novos níveis de análise, caso se tornem necessários.

Em segundo lugar, foi possível verificar que existe um determinado conjunto de factores, efectivamente, tal como afirmava Van Santen (cf. Van Santen, 1998: p.137), comuns a todas as línguas, que presidem à variação da duração, embora possam revelar graus de relevância diferentes para cada uma delas. Para o PE, vimos que os principais factores que, de forma inegável, intervêm na variação da duração silábica são o próprio tipo silábico, uma vez que a duração demonstrou variações para cada um deles, a natureza dos segmentos que compõem a sílaba, o contexto em que as sílabas surgem, ou seja, o tipo de sílaba, discriminando os seus fonemas, que aparece imediatamente antes e depois, a posição do acento, o número de sílabas da palavra e as posições que os segmentos da sílaba ocupam no seu esqueleto. Estes foram os factores seleccionados para o modelo e que este acabou por assinalar uns e excluir outros, de acordo com o tipo silábico modelado.

Foi possível, então, com base neste tipo de informação, criar modelos para cada tipo silábico. Estes modelos revelaram resultados perfeitamente aceitáveis, mas que pensamos ser possível melhorar com o acesso a um número maior de exemplos para alguns tipos silábicos e talvez com uma análise mais aprofundada da estrutura de outros. A análise *a posteriori* destes modelos revelar-se-á interessante para a análise dos factores acima referenciados, através das árvores criadas. Estas árvores poderão permitir a revelação de determinadas regras que intervêm na variação da duração, uma vez que possibilitam uma visão relativamente simples do processo.

### **6.3 Sugestões para continuação**

Reconhecendo, à partida, que qualquer investigação tem sempre a possibilidade de ser complementada, revista e até actualizada, sabemos que este trabalho está aberto a uma continuação. Aliás, neste momento, está já em curso a experimentação de modelos, como o de Plínio Barbosa, criado para a variante do Brasil, com base no *corpus*. Averigua-se a possibilidade de contrastar a duração do Português do Brasil, com a duração do Português Europeu, através da leitura deste mesmo *corpus* por um falante brasileiro. A ser possível, testar-se-á o modelo de Plínio que não se baseia na sílaba, mas numa unidade distinta, mas relacionada, que vai de vogal a vogal (unidade VV)<sup>28</sup>.

---

<sup>28</sup> Sobre este assunto consultar Barbosa, Plínio Almeida - *Incursões em torno do Ritmo da Fala*. Campinas: Pontes Editores: São Paulo: Fapesp, 2006.

O nosso trabalho cingiu os seus resultados ao estilo de apenas um tipo de discurso, pelo que, no futuro, se poderia recorrer a outros locutores, como por exemplo uma voz feminina ou infantil, de modo a reconhecermos se há parâmetros comuns a todos eles e onde há maior divergência. Sabemos que cada pessoa possui um estilo individual, mas que, numa análise atenta e rigorosa, poderão encontrar-se padrões. Nesta mesma linha, e de acordo com projectos já desenvolvidos na Universidade de Aveiro, seria interessante estudar a duração em diferentes variantes regionais da nossa língua. Com certeza, o sotaque alentejano não terá as mesmas características duracionais do falar do Porto ou até do minhoto. E estes serão, certamente, diferentes das variantes das regiões autónomas, também distintas entre si.

Por outro lado, reconhecemos que o nosso *corpus*, apesar de representativo do PE, é limitado em relação a algumas estruturas silábicas, pelo que se poderia seleccionar um outro *corpus* mais direccionado, de forma a colmatar essas lacunas e alargar o campo de análise desta investigação.

Por fim, sugerimos ainda que toda a informação gerada e apresentada nesta tese será um bom ponto de partida para construção de outros modelos, usando, até, diferentes ferramentas, como o Weka<sup>29</sup> ou até o próprio SPSS que tem capacidade de criação de árvores.

---

<sup>29</sup> Cf. Witten, Ian ; Frank, Eibe - *Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques* 2.º ed. Morgan Kaufmann, 2005.

# Bibliografia

Abercrombie, David - *Elements of General Phonetics*. Edinburg: Edinburg University, 1967.

Barbosa, Plínio Almeida - *Incursões em torno do Ritmo da Fala*. Campinas: Pontes Editores: São Paulo: Fapesp, 2006.

Barbosa, Plínio Almeida - "Syllable-Timing in Brazilian Portuguese": *uma crítica a Roy Major*. Debates/Debates. 2000.

Beckman, Mary E. - "Timing Models for Prosody and Cross-Word Coarticulation in Connected Speech". *Proceedings of the workshop on Speech and Natural Language Human Language Technology Conference*. Association for Computational Linguistics, Morristown, NJ:(1989). p. 12-21.

Borys, Sara - "The Importance of Prosodic Factors in Phoneme Modeling with Applications to Speech Recognition". *Proceedings of HLT-NAACL 2003*. Edmonton:(2003). p. 7-12.

Campbell, W. Nick - "Predicting Segmental Durations for Accommodation within a Syllable-level Timing Framework". *EuroSpeech'93*. Berlin, Germany:(1993). p. 1081-1084.

Campbell, W. Nick - "Normalised Segment Durations in a Syllable Frame ". *SSWI-1990*. (1990). p. 169-172.

Chen, Sin-Horng; Lai, Wen-Hsing; Wang, Yih-Ru - "A New Duration Modeling Approach for Mandarin Speech". *IEEE Transactions on Speech and Audio Processing*. vol.11, n.4:(2003). p. 308-320.

Correia, Susana - *A Aquisição da Rima em Português Europeu - ditongos e consoantes em final de sílaba*. Lisboa: Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa, 2004.

d'Andrade, Ernesto; Viana, M. Céu - "Sinérese, Diérese e Estrutura Silábica". *Actas do IX Encontro da Associação Portuguesa de Linguística*. Lisboa: APL:(1993). p. 31-42.

Delgado-Martins, Maria Raquel - "Relação fonética-fonologia: a propósito do sistema vocálico do português". *Fonética do Português: trinta anos de investigação*. Lisboa: Editorial Caminho, 2002, p. 271-282.

Delgado-Martins, Maria Raquel - "Vogais e consoantes do português: estatística de ocorrência, duração e intensidade". *Boletim de Filologia*. Tomo XXIV, nº.1/4, Lisboa:(1975). p. 1-11.

Ellison, Mark; Viana, Maria do Céu - "Antagonismo e elisão das vogais átonas em P.E." *Actas do 11º Encontro Nacional da APL*. vol.III, Lisboa:(1995). p. 261-281.

Freitas, Maria João - *Aquisição da Estrutura Silábica do Português Europeu*. Lisboa: Universidade de Lisboa, 1997.

Freitas, Maria João - "Estatutos das consoantes que fecham sílabas no português europeu: evidência dos dados da aquisição". *Actas do XIV Encontro Nacional da Associação Portuguesa de Linguística*. Aveiro: APL:(1998). p. 540-555.

Freitas, Maria João; Frota, Sónia; Vigário, Marina; Martins, Fernando - "Efeitos Prosódicos e Efeitos de Frequência no Desenvolvimento Silábico em Português Europeu". *Actas do XXI Encontro Nacional da APL*. Lisboa: APL (2006), pp.397-412.

Frota, Sónia - *Prosody and focus in European portuguese: phonological phrasing and intonation* New York: Garland Publishing, 2000.

Greenberg S., Carvey H.; Hitchcock L., Chang S. - "Temporal properties of spontaneous speech: a syllable-centric perspective ". *Journal of Phonetics*. vol.31, n.3:(2003). p. 465-485.

Keller, E. - "Towards Greater Naturalness: Future Directions of Research in Speech Synthesis". *Improvements in Speech Synthesis*. Chichester, UK: Wiley & Sons, 2001.

Keller, E.; Zellner-Keller, Brigitte; Local, J. - "A Serial Prediction Component for Speech Timing". *Forum Phoneticum*, 69. (2000). p. 41 - 49.

Keller, E.; Zellner, B. - *A timing model for fast French*. 1996.

Lai, Wen-Hsing; Chen, Sin-Horng - "A Novel Syllable Duration Modeling Approach for Mandarin Speech". *Proc. ICASSP*. vol.1:(2001). p. 93-96.

Levelt, Willem J. M. - *Speaking: From Intention to Articulation*. Cambridge: MIT Press, 1993.

Mateus, Maria Helena Mira - "A Silabificação de Base em Português ". *Actas do X Encontro Nacional da Associação Portuguesa de Linguística*. Évora: APL:(1994). p. 289-300.

Mateus, Maria Helena Mira, d'Andrade, Ernesto - *The phonology of portuguese* Oxford: University Press 2000.

Mateus, Maria Helena Mira, d'Andrade, Ernesto - "Prosódia". *Gramática da Língua Portuguesa*. 5.<sup>a</sup> ed. Lisboa: Caminho, 2003, p. 1035-1077.

Mateus, Maria Helena Mira; Falé, Isabel; Freitas, Maria João - *Fonética e Fonologia do Português*. Lisboa: Universidade Aberta, 2005.

Mateus, Maria Helena Mira; Frota, Sónia; Vigário, Marina - "Prosódia". *Gramática da Língua Portuguesa*. 5.<sup>a</sup> ed. Lisboa: Caminho, 2003, p. 1035-1077.

Meinedo, Hugo - *Utilização de Informação Silábica no Reconhecimento de Fala Contínua*. Lisboa: Universidade Técnica de Lisboa, 2000.

Mixdorff, Hansjörg; Fujisaki, Hiroya - "The Influence of Syllable Structure on the Timing of Intonational Events in German". *ICSLP-1998*. (1998).

Möbius, Bernd; Van Santen, Jan - "Modeling Segmental Duration in German Text-to-Speech Synthesis". *Proceedings of the International Conference on Spoken Language Processing* vol.4:(1996). p. 2395-2398.

Nemala, Sridhar Krishna, *et al.* - "Duration Modeling for Hindi Text-to-Speech Synthesis System". *INTERSPEECH 2004 - ICSLP*. (2004). p. 789-792.

Pestana, Maria Helena; Gageiro, João Nunes - *Análise de dados para ciências sociais - A complementaridade do SPSS*. Lisboa: Edições Sílabo, 1998.

Ranchhod, Elisabete Marques - *Tratamento das Línguas por Computador. Uma introdução à Linguística Computacional e suas aplicações*. Lisboa: Editorial Caminho, 2001.

Rao, K. Sreenivasa; Yegnanarayana, B. - "Modeling durations of syllables using neural networks". *Computer Speech and Language*. 21:(2006). p. 282-295.

Rosen, Kristin M. - "Analysis of speech segment duration with the lognormal distribution: A basis for unification and comparison". *Journal of Phonetics*. 33:4 (2005). p. 411-426.

Rua, Carla - *Ditongos Orais No Português Europeu*. Aveiro: Universidade de Aveiro, 2005.

Rua, Carla; Teixeira, António J.S.; Moutinho, Lurdes de Castro - "Ditongos Orais no Português Europeu". *Actas do XX Encontro da APL*. Lisboa: APL/Colibri:(2005). p. 803-816.



Simões, Antônio R. M. - "Predicting sound segment duration in connected speech: an acoustical study of brazilian portuguese". *SSWI-1990*. (1990). p. 173-176.

Teixeira, João Paulo Ramos - *A Prosody Model to TTS Systems*. Porto: Universidade do Porto, 2004.

Van Santen, Jan P. H. - *Prosody: Quantitative modeling of segmental duration*. 1993a.

Van Santen, Jan P. H. - "Quantitative modeling of segmental duration". *Proceedings of the Workshop on Human Language Technology*. Human Language Technology Conference. Association for Computational Linguistics, Morristown, NJ:(1993b). p. 323-328.

Van Santen, Jan P. H. - "Timing". *Multilingual Text-to-Speech Synthesis*. 3<sup>a</sup> ed. Dordrecht Kluwer Academic Publishers, 1998, p. 115-139.

Veloso, João - *Da Influência do Conhecimento Ortográfico sobre o Conhecimento Fonológico - Estudo longitudinal de um grupo de crianças falantes nativas do Português Europeu*. Porto: Faculdade de Letras da Universidade do Porto, 2003.

Viana, M. Céu - "O índice duração e a análise acústica das oclusivas orais em português". *Boletim de Filologia*. Tomo XXV, Lisboa:(1979). p. 1-20.

Viana, M. Céu, *et al.* - ""The relationship between spelled and spoken portuguese: implications for speech synthesis and recognition"". *Proc. European Conference on Speech Technology*. (1993). p. 275-278.

Vigário, Marina; Falé, Isabel - "A Sílabas no Português Fundamental: uma descrição e algumas considerações de ordem teórica". *Actas do IX Encontro da Associação Portuguesa de Linguística*. Coimbra: APL:(1993). p. 465-478.

Witten, Ian ; Frank, Eibe - *Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques* 2.º ed. Morgan Kaufmann, 2005.

Yang, Li-chiung - "Contextual Effects on Syllable Duration". *Third ESCA/COCOSDA Workshop on Speech Synthesis*. 26-29:(1998).

# Anexo 1 – Corpus Textual

## **Texto 1**

### **Descobertas células imunitárias em ratinhos**

Uma equipa de cientistas franceses descobriu um novo tipo de células imunitárias em ratinhos que atacam e destroem tecidos cancerosos por simples contacto, o que abre um campo de investigação inexplorado.

Segundo um estudo publicado pela revista britânica *Nature Medicine*, trata-se de células pequenas capazes de aniquilar células cancerosas de tamanho entre cinco a dez vezes superior.

Os investigadores, especializados no estudo do sistema imunológico, admitem que este fenómeno possa também ocorrer nos humanos.

Os cientistas interessam-se desde há algum tempo pelas células dendríticas do sistema imunológico, encarregues da protecção contra diversos agressores do organismo.

Situadas no baço, fígado, gânglios ou medula óssea, essas células têm prolongamentos externos muito finos.

A missão destas células é dispor os linfócitos contra as agressões de vírus, bactérias ou parasitas no organismo.

Deste modo, os linfócitos saem numa espécie de patrulha, atravessando a corrente sanguínea com a missão de atacar as células agressoras.

No entanto, a grande inovação da equipa de especialistas franceses é a descoberta de um subtipo de células capazes de matar directamente as células infecciosas sem qualquer tipo de mediação.

Nas experiências desenvolvidas com animais, essas células atacaram as cancerosas, destruindo-as de uma forma rápida e eficaz em apenas quatro horas.

Entretanto, ouvida pela TSF, Maria de Sousa, professora do Instituto de Biologia Molecular, deu conta das vantagens inestimáveis desta investigação aberta por peritos franceses.

Os investigadores conseguiram identificar uma nova população de células chamadas dendríticas, disse a responsável, sublinhando que esta subpopulação de células parece ser capaz de interagir directamente com as células tumorais e ter um efeito que vai resultar na sua morte.

*TSFonline*, “Ciência”, 31 Jan 2006

## **Texto 2**

### **Pedro Pires proclama vitória**

Pedro Pires proclamou-se esta segunda-feira vencedor das eleições presidenciais de domingo em Cabo Verde, assumindo todos os compromissos feitos durante a campanha eleitoral.

Na declaração de vitória, Pedro Pires, actual Chefe de Estado, que concorreu a novo mandato, afirmou que é uma honra poder servir Cabo Verde e os cabo-verdianos. Numa breve intervenção, na sede de campanha da sua candidatura, Pedro Pires agradeceu à sua família e à equipa que o apoiou na campanha, mostrando-se grato por merecer a confiança do povo.

Para Pedro Pires, a renovação do mandato é consequência da vontade dos cabo-verdianos de ganharem sempre, porque Cabo Verde tem de ganhar sempre e, para isso, «era fundamental garantir a estabilidade».

Sobre as questões políticas, Pedro Pires remeteu-as para nova declaração que fará mais tarde, na qual dará a sua perspectiva sobre o que vai ser o seu novo e último mandato como Chefe de Estado. Mas reafirmo já o meu compromisso com Cabo Verde e a garantia de que vou cumprir tudo aquilo que prometi ao longo da campanha, afirmou.

Nas ruas da Cidade da Praia, a festa dos apoiantes de Pedro Pires prossegue, com viaturas a circular pelas principais artérias, cenário que se repete nas mais importantes localidades do arquipélago.

*VISÃO On-line*, “Mundo”, 13 Fev 2006

### **Texto 3**

#### **Tudo está a desaparecer em Trás-os-Montes**

Foi pela calada da noite, que, a treze de Outubro de mil novecentos e noventa e dois, foram retiradas da estação de comboios de Bragança as composições que lá operavam. Enquanto a população da cidade dormia, às três da madrugada, locomotivas e carruagens da Comboios de Portugal eram levadas para nunca mais regressar. Foi um marco na história do distrito, interpretado por muitos, como o início de um esvaziamento progressivo de serviços desconcentrados do Estado.

Nessa noite, fui acordado à uma da manhã, por um amigo que me telefonou, a alertar para o que ía acontecer recorda Fernando Guilherme, na altura presidente da Associação Empresarial de Bragança, e um dos principais opositores à retirada do comboio de Bragança.

Foi uma luta inglória confessada ao Diário de Notícias porque nenhum esforço deu resultado para evitar um processo inaceitável mesmo depois de um período de grande agitação e manifestações populares. Camiões e gruas chegaram à estação para levar da cidade um dos poucos meios de ligação ao resto do país. Opus-me fisicamente, mas fui detido pela Polícia de Segurança Pública contra Fernando Guilherme que ficou triste por Trás-os-Montes.

Apesar dos 13 anos que passaram, o sentimento de revolta permanece. Porque foi a partir daí que se iniciou o processo de esvaziamento...

#### **Serviços ameaçados**

Hoje, o inconformismo é agravado por rumores que dão conta de uma nova investida da administração central. No âmbito da reorganização escolar, em que o Governo quer encerrar todas as escolas do primeiro ciclo com menos de vinte alunos, já no próximo ano lectivo fecham as portas duzentas e trinta e nove escolas do distrito. Muitas aldeias vão ficar ainda mais despovoadas.

Na saúde, a população idosa teme o encerramento das urgências nocturnas nos centros de saúde. A tutela tenciona fechar todos os serviços com menos de dez atendimentos por noite. Os utentes não aceitam porque vão ser obrigados a fazer grandes deslocações por estradas sinuosas.

O mesmo acontece com as maternidades. As unidades de Bragança e Mirandela não cumprem as normas internacionais de mil e quinhentos partos por ano. O fim de uma delas está agora nas mãos do conselho de administração do Centro Hospitalar do Nordeste. As grávidas vão ter de percorrer vários quilómetros para uma consulta, arriscando a fazer o parto numa ambulância a caminho do hospital...

O Partido Socialista local já garantiu que nenhum serviço será encerrado no distrito, durante a governação do Partido Socialista. Poucos acreditam.

### **Mirandela em risco**

A confirmar-se, a cidade do Tua é a que pode vir a sofrer mais consequências com o encerramento de serviços públicos. Só nesta localidade há três serviços que podem vir a ser extintos. O autarca de Mirandela entende que o caso mais grave diz respeito à Direcção Regional de Agricultura de Trás-os-Montes, da qual dependem cerca de quatrocentas famílias. Se for feita a fusão com a de Entre Douro e Minho, e a sede sair daqui, vai haver reflexos negativos na economia local, afirma José Silvano.

A esquadra da Polícia de Segurança Pública, outro serviço em risco de desaparecer, dá trabalho a cinquenta e cinco agentes que teriam de abandonar a cidade. O edil está preocupado. Pois pode significar um perigo relativo para o distrito já que é um indício de que o comando de Bragança também vai acabar transferindo tudo para Vila Real.

### **Manifestações populares**

A população ainda não se mobilizou em protestos de rua. Mas o descontentamento é notório. Até agora já decorreram dois abaixo assinados para marcar posição. Uma outra forma de reclamar foi encontrada pelo presidente da câmara de Mirandela. O autarca, que tem protagonizado esta luta, decidiu colocar um *outdoor* junto ao Itinerário Principal quatro, na entrada do distrito de Bragança, a dizer Aqui termina Portugal, para dar a entender a quem ali passa que está a entrar numa zona sem pátria. Com esta iniciativa o autarca pretende mostrar que o distrito tem sido votado ao abandono pelos sucessivos Governos e que as medidas que têm sido tomadas para a região só têm agravado a desertificação.

Uma acção isolada que tem merecido o apoio dos restantes municípios transmontanos. Avisam que se o Governo não se mostrar receptivo a estas pretensões, avançam para acções de protesto.

Sandra Bento, *DN On-line*, 13 Fev 2006

## **Texto 4**

### **Vaticano pretende controlar Santuário**

A Diocese de Leiria Fátima poderá perder o controlo do Santuário de Fátima, a confirmar-se a notícia avançada sábado pelo semanário Expresso, segundo a qual o Vaticano estará a preparar a mudança de estatuto daquele espaço de culto. Citando fontes teológicas o semanário adianta que o santuário poderá passar a ser gerido por um quarteto de bispos, um dos quais enviado por Roma, que pretenderá apertar a vigilância teológica sobre Fátima, um assunto que deverá ser discutido pelos bispos numa assembleia plenária a realizar em Fátima de vinte e quatro a vinte e sete de Abril. Segundo o Expresso, o Vaticano pretende elevar o santuário à categoria de nacional, perdendo a diocese a jurisdição até agora exclusiva para a Conferência Episcopal. Segundo o modelo, o Santuário passaria a ser gerido em partilha, entre os três arcebispos portugueses Braga, Évora e Lisboa, o bispo de Leiria Fátima e um reitor nomeado pela Conferência Episcopal.

Por detrás desta decisão poderá estar o facto de o Santuário ter aberto portas a outras confissões religiosas, como foi o caso, em dois mil e um, da visita do Dalai Lama, e a realização de um congresso ecuménico sobre os santuários nas várias religiões e ainda uma visita de indus àquele espaço em dois mil e quatro. Uma situação que não terá sido bem vista no Vaticano, em particular pelo actual Papa, na altura dos acontecimentos ainda cardeal.

Entretanto, o modelo pretendido em Roma poderá sofrer resistência a partir de Portugal, e em particular em Fátima, isto a crer também no que foi publicado ontem, no caso pelo Correio da Manhã, citando o porta-voz da Conferência Episcopal Portuguesa, Dom Carlos Azevedo.

Em declarações ao diário, o bispo afirmou que o Vaticano não vigiará Fátima, recusando alterações ao modelo de gestão, até porque o Santuário não é uma multinacional. Cada diocese gere o seu dinheiro e Fátima não foge à regra, afirmou o prelado ao Correio da Manhã.

O Diário de Leiria tentou ontem chegar à fala com D. Serafim Ferreira e Silva, bispo da Diocese Leiria Fátima sobre este assunto, mas tal não foi possível até à hora de fecho desta edição.

Um tema que deverá manter-se durante a ordem do dia durante esta semana, uma vez que se aproxima uma importante celebração naquele santuário, nada mais do que a transladação dos restos mortais da irmã Lúcia, no dia dezanove, e que deverá gerar mais uma enchente de fiéis naquele espaço religioso.

*Diário de Leiria, 13 Fev 2006*

## **Texto 5**

### **Crise na segurança social entra na campanha**

As declarações do ministro das Finanças, Teixeira dos Santos, sobre o risco de falência da segurança social em dois mil e quinze suscitaram diferentes reacções por parte dos candidatos a Presidente da República. Alegre, Jerónimo e Cavaco criticaram o que consideram ser um tom alarmista, enquanto Louçã, Soares e Garcia Pereira reconheceram que o cenário evocado pelo ministro pode muito bem ter lugar.

Manuel Alegre reconheceu que Teixeira dos Santos tem razão para estar preocupado, mas salientou que ninguém pode afirmar que daqui a dez anos vai haver uma ruptura na segurança social. Isso são previsões e suposições, afirmou, realçando que tudo depende do crescimento económico, de haver mais emprego, mais natalidade, mais imigrantes legais.

Jerónimo de Sousa foi mais longe e classificou a previsão do ministro das Finanças de derrotista e terrorista. Vir agora afirmar esta posição é querer dar cobertura à possibilidade de aumento da reforma e à privatização de alguns segmentos da segurança social, criticou o candidato apoiado pelo Partido Comunista Português, aproveitando para exigir ao Governo que pague os mais de seis mil milhões de euros que deve à segurança social.

Por seu lado, Garcia Pereira reconheceu que o Estado, dentro de dez anos, não terá dinheiro para pagar as reformas se não forem efectuadas alterações no sistema de financiamento. O candidato apoiado pelo Partido Comunista dos Trabalhadores Portugueses Movimento Revolucionário do Proletariado Português salientou que esta é mais uma demonstração da forma de actuação do Governo Partido Socialista, que



obteve nas urnas uma maioria absoluta com base num programa eleitoral e aplica outro totalmente oposto.

Tanto Francisco Louça como Mário Soares consideraram que as declarações do ministro das Finanças não são uma novidade. O candidato apoiado pelo Bloco de Esquerda recordou o relatório sobre a sustentabilidade da segurança social para salientar que em dois mil e quinze não haverá, de facto, dinheiro para pagar as pensões, acusando, no entanto, o Governo de não ter a mais pálida ideia do que se deve fazer.

Mário Soares não quis valorizar as declarações de Teixeira dos Santos e defendeu mesmo que o que o ministro disse só não sabe quem não está informado. Já sobre a necessidade de medidas difíceis, o candidato apoiado pelo Partido Socialista considerou que elas não serão mais difíceis do que as que já foram tomadas.

Cavaco Silva que Louçã e Jerónimo responsabilizaram directamente pela actual situação na segurança social entendeu que não se deve especular em relação a uma matéria tão séria e tão grave. O candidato apoiado pelo Partido Social Democrata e Centro Democrático Social Partido Popular afirmou que a crise na sustentabilidade da segurança social exige estudos aprofundados e sérios, admitindo, no entanto, que só o reforço da competitividade permitirá recuperar. Se a economia estagnar, então corremos riscos, alertou.

*Público*, 11 Jan 2006, p.10

## **Texto 6**

### **Docentes colocados em dois mil e seis vão permanecer nas escolas durante três anos**

Novo regime de concursos vai ser aprovado amanhã sem acordo dos sindicatos. Tutela prevê aumento significativo de vagas.

Colocações de professores válidas por três anos até dois mil e nove e por quatro nos concursos seguintes: congelamento da abertura de vagas nos quadros durante esse período; manutenção dos destacamentos para aproximação à residência, em simultâneo com a afectação; possibilidade da renovação dos contratos até ao processo de colocação seguinte. Em traços gerais, são estas as principais novidades do diploma relativo ao recrutamento e selecção de docentes que irá ser aprovado amanhã em Conselho de Ministros.

Depois de um mês de negociações, o Ministério da Educação acabou por ceder alguns aspectos, mas o processo chegou ao final sem que nenhuma das doze estruturas sindicais do sector tivesse manifestado o seu acordo global.

Ainda assim, o secretário de Estado adjunto e da Educação, Jorge Pedreira, manifestou-se ontem satisfeito por as negociações terem sido concluídas a tempo de produzir efeitos para o concurso do próximo ano lectivo que será aberto no máximo até final de Fevereiro e de irem levar a uma mudança de paradigma do processo de selecção e recrutamento do pessoal docente.

Tínhamos um regime que servia para distribuir e mover os professores dentro do sistema. A partir deste diploma, será possível fixá-los nas escolas. A estabilidade é uma condição fundamental para promover o sucesso educativo e prevenir o abandono escolar, justificou Jorge Pedreira, em conferência de imprensa, em Lisboa.

### **Contratos renováveis**

A grande diferença em relação às regras em vigor é exactamente a alteração da vigência do concurso, que deixa de ser anual para passar, por regra, a quadrienal. No entanto, numa primeira fase, as colocações terão a validade de três anos: qualquer educador ou professor que for colocado numa escola em dois mil e seis dois mil e sete aí permanecerá até dois mil e oito dois mil e nove.

Até lá, não são abertas novas vagas no sistema. Os únicos movimentos possíveis serão para preenchimento das necessidades que surjam entre concursos. Através do destacamento de professores sem alunos a quem dar aulas e ainda através da contratação.

O novo diploma introduz aqui outra alteração significativa, já que permite a renovação anual dos contratos de horário completo se se mantiver a necessidade e se a escola concordar, até ao concurso seguinte. Também os quadros de zona pedagógica vinculados a uma região que sejam entretanto afectos a uma escola nela permanecerão até que se realize um novo concurso anual.

O problema é que o ponto inegociável para a tutela a impossibilidade de os docentes concorrerem todos os anos acabou por ser o aspecto mais contestado pelos sindicatos, inviabilizando assim o acordo.

Sobre aquela que era uma das pretensões das várias estruturas a abertura de mais vagas nos quadros do Ministério da Educação, como forma de garantir a estabilidade, o secretário de Estado da Educação, Valter Lemos, lembrou que as novas regras sobre o recrutamento para a educação especial vão permitir a maior abertura de lugares nos

quadros dos últimos anos. Para este ano foram criados quatro mil e quinhentos lugares no sistema, mas o número aproximado para dois mil e seis dois mil e sete não foi adiantado. O levantamento das necessidades está a ser feito.

Actualmente, quase oito mil docentes estavam destacados para as necessidades educativas especiais e apoios educativos, mas esta última actividade vai deixar de ser preenchida nos moldes actuais.

Isabel Leiria, *Público*, 11 Jan 2006, p.26

## **Texto 7**

### **Um palácio nas páginas da História**

Casamentos reais e bailes engalanados. Deposições abruptas e mortes súbitas. Hóspedes ilustres no interior, povo anónimo em manifestações à porta. É de estórias da História nacional que se faz uma visita ao palácio de Belém. De vivências, afinal, como Elsa Alípio, mestre em História Contemporânea, designou o texto que as percorre, de apoio à exposição sobre a residência oficial do chefe de Estado, patente no vizinho palácio da Ajuda. Cada sala, cada jardim, quase cada recanto tem um episódio para contar.

O palácio acolhia altos dignitários estrangeiros, nos tempos áureos da Monarquia. Nem todos terão observado Dom Carlos a dedicar-se à pintura no ateliê do último andar da Arrábida, o mais antigo edifício do conjunto. Nem todos foram convidados para baptizados reais na capela, como os dos príncipes Luís Filipe e Manuel, que viria a ser o último rei de Portugal. Os monarcas ainda viviam no fausto e gostavam de o exhibir. Para que a comitiva de Afonso Treze de Espanha estreasse o palacete designado por Anexo, em mil novecentos e cinco, foram instalados candeeiros alemães e móveis londrinos.

A República quis dar exemplos de contenção. A própria Constituição impedia os presidentes de usar qualquer propriedade da Nação para cómodo pessoal. Manuel de Arriaga foi o primeiro a pagar renda. Era o ideário de igualdade, por oposição à opulência da realeza, observa Elsa Alípio, que descobriu os recibos passados por Arriaga. Teixeira Gomes, já na década de vinte, não abdicou dos hábitos aristocráticos, mas pagava-os: cozinheiro inglês, ajudante de cozinha e criado de mesa, três mil escudos anuais pelo aluguer do Anexo e cinquenta pelo uso das pratas.

Madrasta para os seus, a Primeira República chegou a manter Bernardino Machado preso em Belém, antes de Sidónio Pais o empurrar para o exílio. A ditadura militar, instaurada em mil novecentos e vinte e seis, não daria melhor exemplo: aconteceu o mesmo a Gomes da Costa. Aproximava-se, porém, o período em que o palácio perderia protagonismo. Sob o Estado Novo, a concentração de poder em Oliveira Salazar era tanta que até os discursos de Américo Thomáz corrigia pelo seu punho.

Após o vinte e cinco de Abril de mil novecentos e setenta e quatro, Belém partilhou o poder com outras instâncias. Posses de governos, reuniões do Conselho da Revolução, assinaturas dos pactos Movimento das Forças Armadas partidos: as botas militares ouviam-se no palácio, os slogans revolucionários no exterior. A permanente agitação política obrigou Costa Gomes, a contragosto, a viver no palácio, por razões de segurança.

No Consulado de Ramalho Eanes, a erupção dos conflitos com o Governo levaria ao palácio magotes de jornalistas. Foi lá que Soares anunciou ter sido exonerado de primeiro ministro, em mil novecentos e setenta e oito, imediatamente antes da experiência dos governos de iniciativa presidencial. Ao contrário do general do vinte e cinco de Novembro, Soares não habitou Belém. O seu sucessor, Jorge Sampaio, também não. Porém, foi lá que montou um gabinete crise, em mil novecentos e noventa e nove, na fase mais aguda da luta pela independência de Timor Leste.

Paulo Martins, *Jornal de Notícias*, 22 Jan 2006, p.3

## **Texto 8**

### **Menos burocracia dá poupança de cento e vinte e cinco milhões de euros**

Os proveitos directos e indirectos que as empresas portuguesas terão com a redução de cerca de oitocentos mil actos que até agora estavam sujeitos a controlo público ascende a cerca de cento e vinte e cinco milhões de euros, de acordo com cálculos do Ministério da Justiça. Este valor inclui o custo médio das escrituras, das publicações em Diário da República, da legalização dos livros de escrituração mercantil, das respectivas deslocações para a prática dos actos trabalho e transporte, da produção

dos livros de escrituração mercantil e o preço médio da publicação no jornal local, tudo actos que ou são eliminados ou passam a poder ser feitos via Internet.

O primeiro ministro, José Sócrates, anunciou ontem um pacote de desformalização e simplificação da vida das sociedades, no qual se inclui um documento único onde será centralizada toda a vida das sociedades e que será designado por Informação Empresarial Unificada, um projecto que envolve coordenação interministerial. Nele se incluirá a declaração anual às Finanças, a prestação de contas e outras informações estatísticas obrigatórias, que facilitará a vida às empresas e será muito útil do ponto de vista estatístico e para análises e estudos a desenvolver pelo Banco de Portugal e pelo Instituto Nacional de Estatística.

Actualmente, as empresas estão obrigadas a depositar os instrumentos de prestação de contas nas Conservatórias do Registo Comercial, mas das trezentos e quarenta e cinco mil oitocentos e dezanove empresas que em dois mil e cinco apresentaram a declaração modelo vinte e dois à administração fiscal, só cerca de oitenta mil cumpriram esta obrigação.

Para além da eliminação da obrigatoriedade das escrituras para todos os actos da vida das empresas, que já tinha sido anunciado, também é eliminada a larga maioria dos livros de escrituração mercantil inventário, balanço, razão, copiador e diário, mantendo-se apenas como obrigatórios os livros de actas.

Um dos objectivos das medidas anunciadas é a redução dos custos para as empresas. Assim, a celebração de uma escritura pública, que até agora podia custar em média quinhentos e quinze euros e quarenta e oito cêntimos, passa com o novo sistema para cento e trinta e quatro euros e quarenta e oito cêntimos. A alteração de estatutos também cai de quinhentos e sessenta e quatro euros e cinquenta cêntimos para cento e oitenta e três euros e quarenta e oito cêntimos.

A simplificação dos processos preside igualmente ao espírito destas decisões. Por exemplo, o regime de fusão e cisão de sociedades, que até agora obrigava a doze passos três actos de registo nas conservatórias, quatro publicações na Terceira Série do Diário da República, duas publicações em jornais, reduz-se para quatro, e o custo desce ainda mais significativamente de mil duzentos e oito euros para duzentos e trinta euros.

Outra novidade é a circunstância de advogados, solicitadores, câmaras de comércio e indústria e conservatórias passarem a poder fazer autenticações de documentos e reconhecimentos presenciais de assinaturas, que assim deixam de ser

exclusivamente realizadas por notários. Está em causa o reconhecimento presencial das assinaturas nos contratos promessa de compra e venda de imóveis.

Nicolau Santos, *Expresso*, “Economia”, 28 Jan 2006, p.5

# Anexo 2 - Modelos

## **Tipo C**

```
D:\orientacoesMCFA_MEstPort\Daniela\Modelos>wagon -stop 40 -desc descricaoC.txt
-data tipoC.csv-treino.txt -test tipoC.csv-teste.txt -predictee duracao
Dataset of 695 vectors of 34 parameters from: tipoC.csv-treino.txt
Dataset of 77 vectors of 34 parameters from: tipoC.csv-teste.txt
```

```
((sdepoiscvc is #)
((36.0819 159.846))
((c1 is s)
((25.7837 115.323))
((c1 is d)
((posstress is ?)
((18.6999 60.9615))
((22.5563 69.1877)))
((cvc is F)
((numsilabas is 3)
((21.9824 91.4574))
((27.3365 79.7265)))
((cvc is C)
((posstress is 1)
((31.5809 81.9691))
((c1 is k)
((23.0936 81.3021))
((20.3719 73.8891))))
((cvc is N)
((23.6154 76.6636))
((30.455 68.6712))))))
RMSE 31.5374 Correlation is 0.7373 Mean (abs) Error 22.0463 (22.6994)
```

## **Tipo V**

```
D:\orientacoesMCFA_MEstPort\Daniela\Modelos>wagon -stop 40 -desc descricaoV.txt
-data tipoV.csv-treino.txt -test tipoV.csv-teste.txt -predictee duracao
Dataset of 446 vectors of 34 parameters from: tipoV.csv-treino.txt
Dataset of 46 vectors of 34 parameters from: tipoV.csv-teste.txt
```

```
((cvc is Vn)
((29.0268 119.62))
((nucl is 6)
((posstress is -1)
```

((15.887 57.2688))  
 ((numsilabas is 1)  
 ((18.1531 59.4212))  
 ((22.8086 66.8273))))  
 ((nucl is u)  
 ((25.3468 65.8614))  
 ((nucl is i)  
 ((29.5673 78.1936))  
 ((28.9045 91.6776))))))  
 RMSE 27.8398 Correlation is 0.7870 Mean (abs) Error 21.1665 (18.2839)

## **Tipo CV**

D:\orientacoesMCFA\_MEstPort\Daniela\Modelos>wagon -stop 30 -desc  
 descricaoCV.txt -data tipoCV.csv-treino.txt -test tipoCV.csv-teste.txt -predictee  
 duracao  
 tipoCV.csv-treino.txt: bad value @~ in field nucl vector 1138  
 Dataset of 2568 vectors of 34 parameters from: tipoCV.csv-treino.txt  
 Dataset of 248 vectors of 34 parameters from: tipoCV.csv-teste.txt

((posstress is 0)  
 ((cvc is FVn)  
 ((64.9146 244.44))  
 ((nucl is 6)  
 ((41.6441 119.602))  
 ((c1 is r)  
 ((31.8879 145.376))  
 ((cvc is CV)  
 ((nucl is e)  
 ((27.3012 143.218))  
 ((nucl is a)  
 ((30.7807 184.447))  
 ((numsilabas is 4)  
 ((37.3959 152.629))  
 ((40.8385 172.417))))))  
 ((nucl is i)  
 ((39.2611 167.723))  
 ((cvc is NV)  
 ((52.0119 170.877))  
 ((c1 is m)  
 ((28.8349 219.562))  
 ((c1 is s)  
 ((47.1028 212.451))  
 ((cvc is CVn)  
 ((39.5646 206.327))  
 ((nucl is a)  
 ((56.8327 192.814))  
 ((49.472 175.824))))))))))  
 ((sdepoiscvc is #)



((cvc is FV)  
 ((53.0776 213.11))  
 ((nucl is 6)  
 ((44.0308 189.108))  
 ((47.0285 172.775))))  
 ((cvc is CVn)  
 ((numsilabas is 3)  
 ((24.6628 184.095))  
 ((nucl is o~)  
 ((36.2936 170.79))  
 ((35.9837 162.93))))  
 ((c1 is s)  
 ((nucl is i)  
 ((27.3114 150.357))  
 ((nucl is u)  
 ((47.8039 161.465))  
 ((poststress is -1)  
 ((37.9228 186.7))  
 ((40.1401 169.42))))  
 ((cvc is RV)  
 ((c1 is r)  
 ((numsilabas is 2)  
 ((22.5927 85.6065))  
 ((24.9538 97.5288))  
 ((41.6506 118.489))  
 ((nucl is @)  
 ((29.9418 103.845))  
 ((nucl is u)  
 ((c1 is d)  
 ((39.1691 105.521))  
 ((cvc is LV)  
 ((25.4118 103.707))  
 ((c1 is n)  
 ((28.8475 111.612))  
 ((cvc is CV)  
 ((numsilabas is 3)  
 ((48.4694 111.637))  
 ((30.6594 124.193))  
 ((27.4331 140.487))))))  
 ((nucl is 6)  
 ((santescvc is CV)  
 ((66.1336 136.438))  
 ((cvc is FV)  
 ((30.0285 133.766))  
 ((santescvc is FV)  
 ((31.3587 129.133))  
 ((c1 is k)  
 ((20.9493 124.205))  
 ((cvc is CV)  
 ((c1 is t)

```

((28.17 116.813))
((21.7303 109.815)))
((35.2986 120.433))))))
((nucl is i)
((cvc is FV)
((30.0524 133.837))
((c1 is t)
((23.5784 127.154))
((numsilabas is 3)
((30.045 120.561))
((32.4971 105.821))))))
((cvc is CV)
((34.387 151.573))
((posstress is -1)
((29.5506 165.909))
((48.5729 178.2)))))))))
RMSE 32.5037 Correlation is 0.7708 Mean (abs) Error 24.3648 (21.5574)

```

### **Tipo VC**

```

D:\orientacoesMCFA_MEstPort\Daniela\Modelos>wagon -stop 20 -desc
descricaoVC.txt -data tipoVC.csv-treino.txt -test tipoVC.csv-teste.txt -predictee
duracao
Dataset of 202 vectors of 31 parameters from: tipoVC.csv-treino.txt
Dataset of 22 vectors of 31 parameters from: tipoVC.csv-teste.txt

```

```

((posstress is 0)
((cvc is VF)
((48.9299 192.52))
((56.4702 162.341)))
((cvc is VF)
((numsilabas is 1)
((28.1114 129.508))
((46.7791 174.673)))
((cvc is VC)
((nucl is 6)
((18.972 118.309))
((38.4056 144.977)))
((42.2122 119.088))))))
RMSE 45.7805 Correlation is 0.6501 Mean (abs) Error 35.5373 (29.5401)

```

### **Tipo VG**

```

D:\orientacoesMCFA_MEstPort\Daniela\Modelos>wagon -stop 10 -desc
descricaoVG.txt -data tipoVG.csv-treino.txt -test tipoVG.csv-teste.txt -predictee
duracao
Dataset of 90 vectors of 34 parameters from: tipoVG.csv-treino.txt
Dataset of 9 vectors of 34 parameters from: tipoVG.csv-teste.txt

```

```

((posstress is 0)
((51.4159 152))
((nucl is ow)
((27.478 99.4182))
((santescvc is #)
((45.9008 106.196))
((cvc is VnGn)
((posstress is ?)
((24.6333 119.267))
((24.7151 108.936)))
((29.7494 129.208))))))
RMSE 27.5421 Correlation is 0.6431 Mean (abs) Error 21.5272 (18.2219)

```

### ***Tipo CC***

```

D:\orientacoesMCFA_MEstPort\Daniela\Modelos>wagon -stop 20 -desc
descricaoCC.txt -data tipoCC.csv-treino.txt -test tipoCC.csv-teste.txt -predictee
duracao
Dataset of 327 vectors of 31 parameters from: tipoCC.csv-treino.txt
Dataset of 34 vectors of 31 parameters from: tipoCC.csv-teste.txt

```

```

((sdepoiscvc is #)
((numsilabas is 3)
((45.423 223.55))
((51.0709 204.621)))
((cvc is CR)
((numsilabas is 3)
((23.8432 127.865))
((21.6995 116.395)))
((poststress is -1)
((41.2054 165.416))
((numsilabas is 4)
((28.1809 131.937))
((c3 is S)
((numsilabas is 3)
((51.5588 164.424))
((numsilabas is 2)
((43.1089 155.079))
((34.742 141.041))))))
((31.6342 141.494))))))
RMSE 42.6389 Correlation is 0.6301 Mean (abs) Error 33.3449 (26.9740)

```

### ***Tipo CVC***

```

D:\orientacoesMCFA_MEstPort\Daniela\Modelos>wagon -stop 70 -desc
descricaoCVC.txt -data tipoCVC.csv-treino.txt -test tipoCVC.csv-teste.txt -predictee
duracao

```

Dataset of 596 vectors of 31 parameters from: tipoCVC.csv-treino.txt

Dataset of 66 vectors of 31 parameters from: tipoCVC.csv-teste.txt

((sdepoiscvc is #)

((57.3886 292.549))

((posstress is 0)

((c3 is r)

((50.8089 217.122))

((54.0803 237.06)))

((c3 is r)

((41.7227 166.793))

((cvc is CVF)

((45.4274 183.904))

((43.996 200.251))))))

RMSE 44.6004 Correlation is 0.6704 Mean (abs) Error 35.3625 (27.3872)

## ***Tipo CCV***

D:\orientacoesMCFA\_MEstPort\Daniela\Modelos>wagon -stop 10 -desc  
descricaoCCV.txt -data tipoCCV.csv-treino.txt -test tipoCCV.csv-teste.txt -predictee  
duracao

Dataset of 335 vectors of 34 parameters from: tipoCCV.csv-treino.txt

Dataset of 37 vectors of 34 parameters from: tipoCCV.csv-teste.txt

((posstress is 0)

((c2 is r)

((silFromStart is 2)

((nucl is i)

((21.6728 190.14))

((29.6601 207.45)))

((22.8892 220.052)))

((c2 is l)

((33.4087 244.76))

((silFromStart is 2)

((88.9023 313.283))

((51.9695 283.081))))))

((cvc is CRV)

((numsilabas is 2)

((52.6228 170.038))

((nucl is u)

((numsilabas is 3)

((19.7046 147.471))

((44.3643 133.806)))

((nucl is 6)

((posstress is -1)

((23.6289 142.571))

((15.719 150.62)))

((silFromStart is 1)

((posstress is -2)

```

((17.692 140.59))
((26.496 162.3))
((18.8972 171.932))))))
((cvc is CLV)
((silFromStart is 2)
((santesvc is CV)
((45.628 132.4))
((28.7794 158.933)))
((17.1171 163.516)))
((sdepoiscvc is FV)
((32.1889 172.667))
((nucl is 6)
((19.1669 185.772))
((nucl is u)
((23.2853 197.269))
((nucl is i)
((48.6211 211.143))
((66.9219 236.073)))))))))

```

RMSE 43.4145 Correlation is 0.5958 Mean (abs) Error 33.4558 (28.0498)

### ***Tipo CVG e CGV***

```

D:\orientacoesMCFA_MEstPort\Daniela\Modelos>wagon -stop 10 -desc
descricaoCGV_CVG.txt -data tipoCGV_CVG.csv-treino.txt -test tipoCGV_CVG.csv-
teste.txt -predictee duracao
Dataset of 530 vectors of 34 parameters from: tipoCGV_CVG.csv-treino.txt
Dataset of 59 vectors of 34 parameters from: tipoCGV_CVG.csv-teste.txt

```

```

((cvc is FVnGn)
((sdepoiscvc is #)
((numsilabas is 4)
((42.2781 330.529))
((31.7865 309.427)))
((posstress is 0)
((silFromStart is 3)
((50.8361 241.914))
((numsilabas is 4)
((58.6833 249.444))
((66.4009 274.733))))))
((40.4161 209.138)))
((posstress is 0)
((cvc is FGV)
((64.5455 280))
((sdepoiscvc is #)
((31.3829 264.354))
((c1 is r)
((54.8876 154.3))
((nucl is 6~j~)
((53.4888 172.877))

```

```

((c1 is f)
((37.1488 239.55))
((cvc2 is CVG)
((39.8142 196.676))
((c1 is d)
((59.7 200.292))
((c1 is k)
((39.0179 212.891))
((43.8374 231.829)))))))))
((sdepoiscvc is #)
((c1 is r)
((71.9992 174.34))
((59.3497 263.985)))
((c1 is r)
((100.894 130.689))
((sdepoiscvc is V)
((49.2314 226.05))
((nucl is 6~w~)
((53.0294 208.505))
((numsilabas is 2)
((cvc is CGV)
((29.168 129.02))
((56.1087 152.836)))
((silFromStart is 4)
((26.4737 141.673))
((c1 is k)
((27.6779 155.162))
((nucl is j6)
((51.0318 161.365))
((posstress is -1)
((numsilabas is 3)
((46.1608 179.364))
((55.6434 149.955)))
((cvc2 is CVG)
((cvc is FVG)
((51.5534 193.878))
((34.5301 165.322)))
((53.4482 203.19)))))))))

```

RMSE 52.5719 Correlation is 0.7611 Mean (abs) Error 38.1287 (36.5047)

## Anexo 3 – Resumo dos Dados dos Modelos

Tipos Silábicos	Duração Média (D)	STOP	RMSE	Correlação	Erro Médio Absoluto (E)	$\frac{E}{D} \times 100$	Desvio Padrão
<b>C</b>	90,26	40	31,53	0,73	22,04	24%	22,69
<b>V</b>	79,48	40	27,83	0,78	21,16	26%	18,28
<b>CV</b>	150,43	30	32,5	0,77	24,36	16%	21,55
<b>VC</b>	148,35	20	45,78	0,65	35,53	23%	29,54
<b>VG</b>	123	10	27,54	0,64	21,52	17%	18,22
<b>CC</b>	151,08	20	42,63	0,63	33,34	22%	26,97
<b>CVC</b>	215,52	70	44,6	0,67	35,36	16%	27,38
<b>CCV</b>	190,83	10	43,41	0,59	33,45	17%	28,04
<b>CVG/CGV</b>	212,73/193,84	10	52,57	0,76	38,12	18%	36,5

# Anexo 1 – Corpus Textual

## **Texto 1**

### **Descobertas células imunitárias em ratinhos**

Uma equipa de cientistas franceses descobriu um novo tipo de células imunitárias em ratinhos que atacam e destroem tecidos cancerosos por simples contacto, o que abre um campo de investigação inexplorado.

Segundo um estudo publicado pela revista britânica *Nature Medicine*, trata-se de células pequenas capazes de aniquilar células cancerosas de tamanho entre cinco a dez vezes superior.

Os investigadores, especializados no estudo do sistema imunológico, admitem que este fenómeno possa também ocorrer nos humanos.

Os cientistas interessam-se desde há algum tempo pelas células dendríticas do sistema imunológico, encarregues da protecção contra diversos agressores do organismo.

Situadas no baço, fígado, gânglios ou medula óssea, essas células têm prolongamentos externos muito finos.

A missão destas células é dispor os linfócitos contra as agressões de vírus, bactérias ou parasitas no organismo.

Deste modo, os linfócitos saem numa espécie de patrulha, atravessando a corrente sanguínea com a missão de atacar as células agressoras.

No entanto, a grande inovação da equipa de especialistas franceses é a descoberta de um subtipo de células capazes de matar directamente as células infecciosas sem qualquer tipo de mediação.

Nas experiências desenvolvidas com animais, essas células atacaram as cancerosas, destruindo-as de uma forma rápida e eficaz em apenas quatro horas.

Entretanto, ouvida pela TSF, Maria de Sousa, professora do Instituto de Biologia Molecular, deu conta das vantagens inestimáveis desta investigação aberta por peritos franceses.



Os investigadores conseguiram identificar uma nova população de células chamadas dendríticas, disse a responsável, sublinhando que esta subpopulação de células parece ser capaz de interagir directamente com as células tumorais e ter um efeito que vai resultar na sua morte.

*TSFonline*, “Ciência”, 31 Jan 2006

## **Texto 2**

### **Pedro Pires proclama vitória**

Pedro Pires proclamou-se esta segunda-feira vencedor das eleições presidenciais de domingo em Cabo Verde, assumindo todos os compromissos feitos durante a campanha eleitoral.

Na declaração de vitória, Pedro Pires, actual Chefe de Estado, que concorreu a novo mandato, afirmou que é uma honra poder servir Cabo Verde e os cabo-verdianos. Numa breve intervenção, na sede de campanha da sua candidatura, Pedro Pires agradeceu à sua família e à equipa que o apoiou na campanha, mostrando-se grato por merecer a confiança do povo.

Para Pedro Pires, a renovação do mandato é consequência da vontade dos cabo-verdianos de ganharem sempre, porque Cabo Verde tem de ganhar sempre e, para isso, «era fundamental garantir a estabilidade».

Sobre as questões políticas, Pedro Pires remeteu-as para nova declaração que fará mais tarde, na qual dará a sua perspectiva sobre o que vai ser o seu novo e último mandato como Chefe de Estado. Mas reafirmo já o meu compromisso com Cabo Verde e a garantia de que vou cumprir tudo aquilo que prometi ao longo da campanha, afirmou.

Nas ruas da Cidade da Praia, a festa dos apoiantes de Pedro Pires prossegue, com viaturas a circular pelas principais artérias, cenário que se repete nas mais importantes localidades do arquipélago.

*VISÃO On-line*, “Mundo”, 13 Fev 2006

### **Texto 3**

#### **Tudo está a desaparecer em Trás-os-Montes**

Foi pela calada da noite, que, a treze de Outubro de mil novecentos e noventa e dois, foram retiradas da estação de comboios de Bragança as composições que lá operavam. Enquanto a população da cidade dormia, às três da madrugada, locomotivas e carruagens da Comboios de Portugal eram levadas para nunca mais regressar. Foi um marco na história do distrito, interpretado por muitos, como o início de um esvaziamento progressivo de serviços desconcentrados do Estado.

Nessa noite, fui acordado à uma da manhã, por um amigo que me telefonou, a alertar para o que ía acontecer recorda Fernando Guilherme, na altura presidente da Associação Empresarial de Bragança, e um dos principais opositores à retirada do comboio de Bragança.

Foi uma luta inglória confessada ao Diário de Notícias porque nenhum esforço deu resultado para evitar um processo inaceitável mesmo depois de um período de grande agitação e manifestações populares. Camiões e gruas chegaram à estação para levar da cidade um dos poucos meios de ligação ao resto do país. Opus-me fisicamente, mas fui detido pela Polícia de Segurança Pública contra Fernando Guilherme que ficou triste por Trás-os-Montes.

Apesar dos 13 anos que passaram, o sentimento de revolta permanece. Porque foi a partir daí que se iniciou o processo de esvaziamento...

#### **Serviços ameaçados**

Hoje, o inconformismo é agravado por rumores que dão conta de uma nova investida da administração central. No âmbito da reorganização escolar, em que o Governo quer encerrar todas as escolas do primeiro ciclo com menos de vinte alunos, já no próximo ano lectivo fecham as portas duzentas e trinta e nove escolas do distrito. Muitas aldeias vão ficar ainda mais despovoadas.

Na saúde, a população idosa teme o encerramento das urgências nocturnas nos centros de saúde. A tutela tenciona fechar todos os serviços com menos de dez atendimentos por noite. Os utentes não aceitam porque vão ser obrigados a fazer grandes deslocações por estradas sinuosas.

O mesmo acontece com as maternidades. As unidades de Bragança e Mirandela não cumprem as normas internacionais de mil e quinhentos partos por ano. O fim de uma delas está agora nas mãos do conselho de administração do Centro Hospitalar do Nordeste. As grávidas vão ter de percorrer vários quilómetros para uma consulta, arriscando a fazer o parto numa ambulância a caminho do hospital...

O Partido Socialista local já garantiu que nenhum serviço será encerrado no distrito, durante a governação do Partido Socialista. Poucos acreditam.

### **Mirandela em risco**

A confirmar-se, a cidade do Tua é a que pode vir a sofrer mais consequências com o encerramento de serviços públicos. Só nesta localidade há três serviços que podem vir a ser extintos. O autarca de Mirandela entende que o caso mais grave diz respeito à Direcção Regional de Agricultura de Trás-os-Montes, da qual dependem cerca de quatrocentas famílias. Se for feita a fusão com a de Entre Douro e Minho, e a sede sair daqui, vai haver reflexos negativos na economia local, afirma José Silvano.

A esquadra da Polícia de Segurança Pública, outro serviço em risco de desaparecer, dá trabalho a cinquenta e cinco agentes que teriam de abandonar a cidade. O edil está preocupado. Pois pode significar um perigo relativo para o distrito já que é um indício de que o comando de Bragança também vai acabar transferindo tudo para Vila Real.

### **Manifestações populares**

A população ainda não se mobilizou em protestos de rua. Mas o descontentamento é notório. Até agora já decorreram dois abaixo assinados para marcar posição. Uma outra forma de reclamar foi encontrada pelo presidente da câmara de Mirandela. O autarca, que tem protagonizado esta luta, decidiu colocar um *outdoor* junto ao Itinerário Principal quatro, na entrada do distrito de Bragança, a dizer Aqui termina Portugal, para dar a entender a quem ali passa que está a entrar numa zona sem pátria. Com esta iniciativa o autarca pretende mostrar que o distrito tem sido votado ao abandono pelos sucessivos Governos e que as medidas que têm sido tomadas para a região só têm agravado a desertificação.

Uma acção isolada que tem merecido o apoio dos restantes municípios transmontanos. Avisam que se o Governo não se mostrar receptivo a estas pretensões, avançam para acções de protesto.

Sandra Bento, *DN On-line*, 13 Fev 2006

## **Texto 4**

### **Vaticano pretende controlar Santuário**

A Diocese de Leiria Fátima poderá perder o controlo do Santuário de Fátima, a confirmar-se a notícia avançada sábado pelo semanário Expresso, segundo a qual o Vaticano estará a preparar a mudança de estatuto daquele espaço de culto. Citando fontes teológicas o semanário adianta que o santuário poderá passar a ser gerido por um quarteto de bispos, um dos quais enviado por Roma, que pretenderá apertar a vigilância teológica sobre Fátima, um assunto que deverá ser discutido pelos bispos numa assembleia plenária a realizar em Fátima de vinte e quatro a vinte e sete de Abril. Segundo o Expresso, o Vaticano pretende elevar o santuário à categoria de nacional, perdendo a diocese a jurisdição até agora exclusiva para a Conferência Episcopal. Segundo o modelo, o Santuário passaria a ser gerido em partilha, entre os três arcebispos portugueses Braga, Évora e Lisboa, o bispo de Leiria Fátima e um reitor nomeado pela Conferência Episcopal.

Por detrás desta decisão poderá estar o facto de o Santuário ter aberto portas a outras confissões religiosas, como foi o caso, em dois mil e um, da visita do Dalai Lama, e a realização de um congresso ecuménico sobre os santuários nas várias religiões e ainda uma visita de indus àquele espaço em dois mil e quatro. Uma situação que não terá sido bem vista no Vaticano, em particular pelo actual Papa, na altura dos acontecimentos ainda cardeal.

Entretanto, o modelo pretendido em Roma poderá sofrer resistência a partir de Portugal, e em particular em Fátima, isto a crer também no que foi publicado ontem, no caso pelo Correio da Manhã, citando o porta-voz da Conferência Episcopal Portuguesa, Dom Carlos Azevedo.

Em declarações ao diário, o bispo afirmou que o Vaticano não vigiará Fátima, recusando alterações ao modelo de gestão, até porque o Santuário não é uma multinacional. Cada diocese gere o seu dinheiro e Fátima não foge à regra, afirmou o prelado ao Correio da Manhã.

O Diário de Leiria tentou ontem chegar à fala com D. Serafim Ferreira e Silva, bispo da Diocese Leiria Fátima sobre este assunto, mas tal não foi possível até à hora de fecho desta edição.

Um tema que deverá manter-se durante a ordem do dia durante esta semana, uma vez que se aproxima uma importante celebração naquele santuário, nada mais do que a transladação dos restos mortais da irmã Lúcia, no dia dezanove, e que deverá gerar mais uma enchente de fiéis naquele espaço religioso.

*Diário de Leiria, 13 Fev 2006*

## **Texto 5**

### **Crise na segurança social entra na campanha**

As declarações do ministro das Finanças, Teixeira dos Santos, sobre o risco de falência da segurança social em dois mil e quinze suscitaram diferentes reacções por parte dos candidatos a Presidente da República. Alegre, Jerónimo e Cavaco criticaram o que consideram ser um tom alarmista, enquanto Louçã, Soares e Garcia Pereira reconheceram que o cenário evocado pelo ministro pode muito bem ter lugar.

Manuel Alegre reconheceu que Teixeira dos Santos tem razão para estar preocupado, mas salientou que ninguém pode afirmar que daqui a dez anos vai haver uma ruptura na segurança social. Isso são previsões e suposições, afirmou, realçando que tudo depende do crescimento económico, de haver mais emprego, mais natalidade, mais imigrantes legais.

Jerónimo de Sousa foi mais longe e classificou a previsão do ministro das Finanças de derrotista e terrorista. Vir agora afirmar esta posição é querer dar cobertura à possibilidade de aumento da reforma e à privatização de alguns segmentos da segurança social, criticou o candidato apoiado pelo Partido Comunista Português, aproveitando para exigir ao Governo que pague os mais de seis mil milhões de euros que deve à segurança social.

Por seu lado, Garcia Pereira reconheceu que o Estado, dentro de dez anos, não terá dinheiro para pagar as reformas se não forem efectuadas alterações no sistema de financiamento. O candidato apoiado pelo Partido Comunista dos Trabalhadores Portugueses Movimento Revolucionário do Proletariado Português salientou que esta é mais uma demonstração da forma de actuação do Governo Partido Socialista, que

obteve nas urnas uma maioria absoluta com base num programa eleitoral e aplica outro totalmente oposto.

Tanto Francisco Louça como Mário Soares consideraram que as declarações do ministro das Finanças não são uma novidade. O candidato apoiado pelo Bloco de Esquerda recordou o relatório sobre a sustentabilidade da segurança social para salientar que em dois mil e quinze não haverá, de facto, dinheiro para pagar as pensões, acusando, no entanto, o Governo de não ter a mais pálida ideia do que se deve fazer.

Mário Soares não quis valorizar as declarações de Teixeira dos Santos e defendeu mesmo que o que o ministro disse só não sabe quem não está informado. Já sobre a necessidade de medidas difíceis, o candidato apoiado pelo Partido Socialista considerou que elas não serão mais difíceis do que as que já foram tomadas.

Cavaco Silva que Louçã e Jerónimo responsabilizaram directamente pela actual situação na segurança social entendeu que não se deve especular em relação a uma matéria tão séria e tão grave. O candidato apoiado pelo Partido Social Democrata e Centro Democrático Social Partido Popular afirmou que a crise na sustentabilidade da segurança social exige estudos aprofundados e sérios, admitindo, no entanto, que só o reforço da competitividade permitirá recuperar. Se a economia estagnar, então corremos riscos, alertou.

*Público*, 11 Jan 2006, p.10

## **Texto 6**

### **Docentes colocados em dois mil e seis vão permanecer nas escolas durante três anos**

Novo regime de concursos vai ser aprovado amanhã sem acordo dos sindicatos. Tutela prevê aumento significativo de vagas.

Colocações de professores válidas por três anos até dois mil e nove e por quatro nos concursos seguintes: congelamento da abertura de vagas nos quadros durante esse período; manutenção dos destacamentos para aproximação à residência, em simultâneo com a afectação; possibilidade da renovação dos contratos até ao processo de colocação seguinte. Em traços gerais, são estas as principais novidades do diploma relativo ao recrutamento e selecção de docentes que irá ser aprovado amanhã em Conselho de Ministros.

Depois de um mês de negociações, o Ministério da Educação acabou por ceder alguns aspectos, mas o processo chegou ao final sem que nenhuma das doze estruturas sindicais do sector tivesse manifestado o seu acordo global.

Ainda assim, o secretário de Estado adjunto e da Educação, Jorge Pedreira, manifestou-se ontem satisfeito por as negociações terem sido concluídas a tempo de produzir efeitos para o concurso do próximo ano lectivo que será aberto no máximo até final de Fevereiro e de irem levar a uma mudança de paradigma do processo de selecção e recrutamento do pessoal docente.

Tínhamos um regime que servia para distribuir e mover os professores dentro do sistema. A partir deste diploma, será possível fixá-los nas escolas. A estabilidade é uma condição fundamental para promover o sucesso educativo e prevenir o abandono escolar, justificou Jorge Pedreira, em conferência de imprensa, em Lisboa.

### **Contratos renováveis**

A grande diferença em relação às regras em vigor é exactamente a alteração da vigência do concurso, que deixa de ser anual para passar, por regra, a quadrienal. No entanto, numa primeira fase, as colocações terão a validade de três anos: qualquer educador ou professor que for colocado numa escola em dois mil e seis dois mil e sete aí permanecerá até dois mil e oito dois mil e nove.

Até lá, não são abertas novas vagas no sistema. Os únicos movimentos possíveis serão para preenchimento das necessidades que surjam entre concursos. Através do destacamento de professores sem alunos a quem dar aulas e ainda através da contratação.

O novo diploma introduz aqui outra alteração significativa, já que permite a renovação anual dos contratos de horário completo se se mantiver a necessidade e se a escola concordar, até ao concurso seguinte. Também os quadros de zona pedagógica vinculados a uma região que sejam entretanto afectos a uma escola nela permanecerão até que se realize um novo concurso anual.

O problema é que o ponto inegociável para a tutela a impossibilidade de os docentes concorrerem todos os anos acabou por ser o aspecto mais contestado pelos sindicatos, inviabilizando assim o acordo.

Sobre aquela que era uma das pretensões das várias estruturas a abertura de mais vagas nos quadros do Ministério da Educação, como forma de garantir a estabilidade, o secretário de Estado da Educação, Valter Lemos, lembrou que as novas regras sobre o recrutamento para a educação especial vão permitir a maior abertura de lugares nos

quadros dos últimos anos. Para este ano foram criados quatro mil e quinhentos lugares no sistema, mas o número aproximado para dois mil e seis dois mil e sete não foi adiantado. O levantamento das necessidades está a ser feito.

Actualmente, quase oito mil docentes estavam destacados para as necessidades educativas especiais e apoios educativos, mas esta última actividade vai deixar de ser preenchida nos moldes actuais.

Isabel Leiria, *Público*, 11 Jan 2006, p.26

## **Texto 7**

### **Um palácio nas páginas da História**

Casamentos reais e bailes engalanados. Deposições abruptas e mortes súbitas. Hóspedes ilustres no interior, povo anónimo em manifestações à porta. É de estórias da História nacional que se faz uma visita ao palácio de Belém. De vivências, afinal, como Elsa Alípio, mestre em História Contemporânea, designou o texto que as percorre, de apoio à exposição sobre a residência oficial do chefe de Estado, patente no vizinho palácio da Ajuda. Cada sala, cada jardim, quase cada recanto tem um episódio para contar.

O palácio acolhia altos dignitários estrangeiros, nos tempos áureos da Monarquia. Nem todos terão observado Dom Carlos a dedicar-se à pintura no ateliê do último andar da Arrábida, o mais antigo edifício do conjunto. Nem todos foram convidados para baptizados reais na capela, como os dos príncipes Luís Filipe e Manuel, que viria a ser o último rei de Portugal. Os monarcas ainda viviam no fausto e gostavam de o exhibir. Para que a comitiva de Afonso Treze de Espanha estreasse o palacete designado por Anexo, em mil novecentos e cinco, foram instalados candeeiros alemães e móveis londrinos.

A República quis dar exemplos de contenção. A própria Constituição impedia os presidentes de usar qualquer propriedade da Nação para cómodo pessoal. Manuel de Arriaga foi o primeiro a pagar renda. Era o ideário de igualdade, por oposição à opulência da realeza, observa Elsa Alípio, que descobriu os recibos passados por Arriaga. Teixeira Gomes, já na década de vinte, não abdicou dos hábitos aristocráticos, mas pagava-os: cozinheiro inglês, ajudante de cozinha e criado de mesa, três mil escudos anuais pelo aluguer do Anexo e cinquenta pelo uso das pratas.



Madrasta para os seus, a Primeira República chegou a manter Bernardino Machado preso em Belém, antes de Sidónio Pais o empurrar para o exílio. A ditadura militar, instaurada em mil novecentos e vinte e seis, não daria melhor exemplo: aconteceu o mesmo a Gomes da Costa. Aproximava-se, porém, o período em que o palácio perderia protagonismo. Sob o Estado Novo, a concentração de poder em Oliveira Salazar era tanta que até os discursos de Américo Thomáz corrigia pelo seu punho.

Após o vinte e cinco de Abril de mil novecentos e setenta e quatro, Belém partilhou o poder com outras instâncias. Posses de governos, reuniões do Conselho da Revolução, assinaturas dos pactos Movimento das Forças Armadas partidos: as botas militares ouviam-se no palácio, os slogans revolucionários no exterior. A permanente agitação política obrigou Costa Gomes, a contragosto, a viver no palácio, por razões de segurança.

No Consulado de Ramalho Eanes, a erupção dos conflitos com o Governo levaria ao palácio magotes de jornalistas. Foi lá que Soares anunciou ter sido exonerado de primeiro ministro, em mil novecentos e setenta e oito, imediatamente antes da experiência dos governos de iniciativa presidencial. Ao contrário do general do vinte e cinco de Novembro, Soares não habitou Belém. O seu sucessor, Jorge Sampaio, também não. Porém, foi lá que montou um gabinete crise, em mil novecentos e noventa e nove, na fase mais aguda da luta pela independência de Timor Leste.

Paulo Martins, *Jornal de Notícias*, 22 Jan 2006, p.3

## **Texto 8**

### **Menos burocracia dá poupança de cento e vinte e cinco milhões de euros**

Os proveitos directos e indirectos que as empresas portuguesas terão com a redução de cerca de oitocentos mil actos que até agora estavam sujeitos a controlo público ascende a cerca de cento e vinte e cinco milhões de euros, de acordo com cálculos do Ministério da Justiça. Este valor inclui o custo médio das escrituras, das publicações em Diário da República, da legalização dos livros de escrituração mercantil, das respectivas deslocações para a prática dos actos trabalho e transporte, da produção

dos livros de escrituração mercantil e o preço médio da publicação no jornal local, tudo actos que ou são eliminados ou passam a poder ser feitos via Internet.

O primeiro ministro, José Sócrates, anunciou ontem um pacote de desformalização e simplificação da vida das sociedades, no qual se inclui um documento único onde será centralizada toda a vida das sociedades e que será designado por Informação Empresarial Unificada, um projecto que envolve coordenação interministerial. Nele se incluirá a declaração anual às Finanças, a prestação de contas e outras informações estatísticas obrigatórias, que facilitará a vida às empresas e será muito útil do ponto de vista estatístico e para análises e estudos a desenvolver pelo Banco de Portugal e pelo Instituto Nacional de Estatística.

Actualmente, as empresas estão obrigadas a depositar os instrumentos de prestação de contas nas Conservatórias do Registo Comercial, mas das trezentos e quarenta e cinco mil oitocentos e dezanove empresas que em dois mil e cinco apresentaram a declaração modelo vinte e dois à administração fiscal, só cerca de oitenta mil cumpriram esta obrigação.

Para além da eliminação da obrigatoriedade das escrituras para todos os actos da vida das empresas, que já tinha sido anunciado, também é eliminada a larga maioria dos livros de escrituração mercantil inventário, balanço, razão, copiador e diário, mantendo-se apenas como obrigatórios os livros de actas.

Um dos objectivos das medidas anunciadas é a redução dos custos para as empresas. Assim, a celebração de uma escritura pública, que até agora podia custar em média quinhentos e quinze euros e quarenta e oito cêntimos, passa com o novo sistema para cento e trinta e quatro euros e quarenta e oito cêntimos. A alteração de estatutos também cai de quinhentos e sessenta e quatro euros e cinquenta cêntimos para cento e oitenta e três euros e quarenta e oito cêntimos.

A simplificação dos processos preside igualmente ao espírito destas decisões. Por exemplo, o regime de fusão e cisão de sociedades, que até agora obrigava a doze passos três actos de registo nas conservatórias, quatro publicações na Terceira Série do Diário da República, duas publicações em jornais, reduz-se para quatro, e o custo desce ainda mais significativamente de mil duzentos e oito euros para duzentos e trinta euros.

Outra novidade é a circunstância de advogados, solicitadores, câmaras de comércio e indústria e conservatórias passarem a poder fazer autenticações de documentos e reconhecimentos presenciais de assinaturas, que assim deixam de ser

exclusivamente realizadas por notários. Está em causa o reconhecimento presencial das assinaturas nos contratos promessa de compra e venda de imóveis.

Nicolau Santos, *Expresso*, “Economia”, 28 Jan 2006, p.5

# Anexo 2 - Modelos

## **Tipo C**

```
D:\orientacoesMCFA_MEstPort\Daniela\Modelos>wagon -stop 40 -desc descricaoC.txt
-data tipoC.csv-treino.txt -test tipoC.csv-teste.txt -predictee duracao
Dataset of 695 vectors of 34 parameters from: tipoC.csv-treino.txt
Dataset of 77 vectors of 34 parameters from: tipoC.csv-teste.txt
```

```
((sdepoiscvc is #)
((36.0819 159.846))
((c1 is s)
((25.7837 115.323))
((c1 is d)
((posstress is ?)
((18.6999 60.9615))
((22.5563 69.1877)))
((cvc is F)
((numsilabas is 3)
((21.9824 91.4574))
((27.3365 79.7265)))
((cvc is C)
((posstress is 1)
((31.5809 81.9691))
((c1 is k)
((23.0936 81.3021))
((20.3719 73.8891))))
((cvc is N)
((23.6154 76.6636))
((30.455 68.6712))))))
RMSE 31.5374 Correlation is 0.7373 Mean (abs) Error 22.0463 (22.6994)
```

## **Tipo V**

```
D:\orientacoesMCFA_MEstPort\Daniela\Modelos>wagon -stop 40 -desc descricaoV.txt
-data tipoV.csv-treino.txt -test tipoV.csv-teste.txt -predictee duracao
Dataset of 446 vectors of 34 parameters from: tipoV.csv-treino.txt
Dataset of 46 vectors of 34 parameters from: tipoV.csv-teste.txt
```

```
((cvc is Vn)
((29.0268 119.62))
((nucl is 6)
((posstress is -1)
```

```

((15.887 57.2688))
((numsilabas is 1)
((18.1531 59.4212))
((22.8086 66.8273))))
((nucl is u)
((25.3468 65.8614))
((nucl is i)
((29.5673 78.1936))
((28.9045 91.6776))))))
RMSE 27.8398 Correlation is 0.7870 Mean (abs) Error 21.1665 (18.2839)

```

## **Tipo CV**

```

D:\orientacoesMCFA_MEstPort\Daniela\Modelos>wagon -stop 30 -desc
descricaoCV.txt -data tipoCV.csv-treino.txt -test tipoCV.csv-teste.txt -predictee
duracao
tipoCV.csv-treino.txt: bad value @~ in field nucl vector 1138
Dataset of 2568 vectors of 34 parameters from: tipoCV.csv-treino.txt
Dataset of 248 vectors of 34 parameters from: tipoCV.csv-teste.txt

```

```

((posstress is 0)
((cvc is FVn)
((64.9146 244.44))
((nucl is 6)
((41.6441 119.602))
((c1 is r)
((31.8879 145.376))
((cvc is CV)
((nucl is e)
((27.3012 143.218))
((nucl is a)
((30.7807 184.447))
((numsilabas is 4)
((37.3959 152.629))
((40.8385 172.417))))))
((nucl is i)
((39.2611 167.723))
((cvc is NV)
((52.0119 170.877))
((c1 is m)
((28.8349 219.562))
((c1 is s)
((47.1028 212.451))
((cvc is CVn)
((39.5646 206.327))
((nucl is a)
((56.8327 192.814))
((49.472 175.824))))))))))
((sdepoiscvc is #)

```

((cvc is FV)  
 ((53.0776 213.11))  
 ((nucl is 6)  
 ((44.0308 189.108))  
 ((47.0285 172.775))))  
 ((cvc is CVn)  
 ((numsilabas is 3)  
 ((24.6628 184.095))  
 ((nucl is o~)  
 ((36.2936 170.79))  
 ((35.9837 162.93))))  
 ((c1 is s)  
 ((nucl is i)  
 ((27.3114 150.357))  
 ((nucl is u)  
 ((47.8039 161.465))  
 ((poststress is -1)  
 ((37.9228 186.7))  
 ((40.1401 169.42))))))  
 ((cvc is RV)  
 ((c1 is r)  
 ((numsilabas is 2)  
 ((22.5927 85.6065))  
 ((24.9538 97.5288))  
 ((41.6506 118.489))  
 ((nucl is @)  
 ((29.9418 103.845))  
 ((nucl is u)  
 ((c1 is d)  
 ((39.1691 105.521))  
 ((cvc is LV)  
 ((25.4118 103.707))  
 ((c1 is n)  
 ((28.8475 111.612))  
 ((cvc is CV)  
 ((numsilabas is 3)  
 ((48.4694 111.637))  
 ((30.6594 124.193))  
 ((27.4331 140.487))))))  
 ((nucl is 6)  
 ((santescvc is CV)  
 ((66.1336 136.438))  
 ((cvc is FV)  
 ((30.0285 133.766))  
 ((santescvc is FV)  
 ((31.3587 129.133))  
 ((c1 is k)  
 ((20.9493 124.205))  
 ((cvc is CV)  
 ((c1 is t)

```

((28.17 116.813))
((21.7303 109.815)))
((35.2986 120.433))))))
((nucl is i)
((cvc is FV)
((30.0524 133.837))
((c1 is t)
((23.5784 127.154))
((numsilabas is 3)
((30.045 120.561))
((32.4971 105.821))))))
((cvc is CV)
((34.387 151.573))
((posstress is -1)
((29.5506 165.909))
((48.5729 178.2)))))))))
RMSE 32.5037 Correlation is 0.7708 Mean (abs) Error 24.3648 (21.5574)

```

## **Tipo VC**

```

D:\orientacoesMCFA_MEstPort\Daniela\Modelos>wagon -stop 20 -desc
descricaoVC.txt -data tipoVC.csv-treino.txt -test tipoVC.csv-teste.txt -predictee
duracao
Dataset of 202 vectors of 31 parameters from: tipoVC.csv-treino.txt
Dataset of 22 vectors of 31 parameters from: tipoVC.csv-teste.txt

```

```

((posstress is 0)
((cvc is VF)
((48.9299 192.52))
((56.4702 162.341)))
((cvc is VF)
((numsilabas is 1)
((28.1114 129.508))
((46.7791 174.673)))
((cvc is VC)
((nucl is 6)
((18.972 118.309))
((38.4056 144.977)))
((42.2122 119.088))))))
RMSE 45.7805 Correlation is 0.6501 Mean (abs) Error 35.5373 (29.5401)

```

## **Tipo VG**

```

D:\orientacoesMCFA_MEstPort\Daniela\Modelos>wagon -stop 10 -desc
descricaoVG.txt -data tipoVG.csv-treino.txt -test tipoVG.csv-teste.txt -predictee
duracao
Dataset of 90 vectors of 34 parameters from: tipoVG.csv-treino.txt
Dataset of 9 vectors of 34 parameters from: tipoVG.csv-teste.txt

```

```

((posstress is 0)
((51.4159 152))
((nucl is ow)
((27.478 99.4182))
((santescvc is #)
((45.9008 106.196))
((cvc is VnGn)
((posstress is ?)
((24.6333 119.267))
((24.7151 108.936)))
((29.7494 129.208))))))
RMSE 27.5421 Correlation is 0.6431 Mean (abs) Error 21.5272 (18.2219)

```

### ***Tipo CC***

```

D:\orientacoesMCFA_MEstPort\Daniela\Modelos>wagon -stop 20 -desc
descricaoCC.txt -data tipoCC.csv-treino.txt -test tipoCC.csv-teste.txt -predictee
duracao
Dataset of 327 vectors of 31 parameters from: tipoCC.csv-treino.txt
Dataset of 34 vectors of 31 parameters from: tipoCC.csv-teste.txt

```

```

((sdepoiscvc is #)
((numsilabas is 3)
((45.423 223.55))
((51.0709 204.621)))
((cvc is CR)
((numsilabas is 3)
((23.8432 127.865))
((21.6995 116.395)))
((poststress is -1)
((41.2054 165.416))
((numsilabas is 4)
((28.1809 131.937))
((c3 is S)
((numsilabas is 3)
((51.5588 164.424))
((numsilabas is 2)
((43.1089 155.079))
((34.742 141.041))))))
((31.6342 141.494))))))
RMSE 42.6389 Correlation is 0.6301 Mean (abs) Error 33.3449 (26.9740)

```

### ***Tipo CVC***

```

D:\orientacoesMCFA_MEstPort\Daniela\Modelos>wagon -stop 70 -desc
descricaoCVC.txt -data tipoCVC.csv-treino.txt -test tipoCVC.csv-teste.txt -predictee
duracao

```



Dataset of 596 vectors of 31 parameters from: tipoCVC.csv-treino.txt

Dataset of 66 vectors of 31 parameters from: tipoCVC.csv-teste.txt

((sdepoiscvc is #)

((57.3886 292.549))

((posstress is 0)

((c3 is r)

((50.8089 217.122))

((54.0803 237.06)))

((c3 is r)

((41.7227 166.793))

((cvc is CVF)

((45.4274 183.904))

((43.996 200.251))))))

RMSE 44.6004 Correlation is 0.6704 Mean (abs) Error 35.3625 (27.3872)

## ***Tipo CCV***

D:\orientacoesMCFA\_MEstPort\Daniela\Modelos>wagon -stop 10 -desc  
descricaoCCV.txt -data tipoCCV.csv-treino.txt -test tipoCCV.csv-teste.txt -predictee  
duracao

Dataset of 335 vectors of 34 parameters from: tipoCCV.csv-treino.txt

Dataset of 37 vectors of 34 parameters from: tipoCCV.csv-teste.txt

((posstress is 0)

((c2 is r)

((silFromStart is 2)

((nucl is i)

((21.6728 190.14))

((29.6601 207.45)))

((22.8892 220.052)))

((c2 is l)

((33.4087 244.76))

((silFromStart is 2)

((88.9023 313.283))

((51.9695 283.081))))))

((cvc is CRV)

((numsilabas is 2)

((52.6228 170.038))

((nucl is u)

((numsilabas is 3)

((19.7046 147.471))

((44.3643 133.806)))

((nucl is 6)

((posstress is -1)

((23.6289 142.571))

((15.719 150.62)))

((silFromStart is 1)

((posstress is -2)

```

((17.692 140.59))
((26.496 162.3))
((18.8972 171.932))))))
((cvc is CLV)
((silFromStart is 2)
((santesvc is CV)
((45.628 132.4))
((28.7794 158.933)))
((17.1171 163.516)))
((sdepoiscvc is FV)
((32.1889 172.667))
((nucl is 6)
((19.1669 185.772))
((nucl is u)
((23.2853 197.269))
((nucl is i)
((48.6211 211.143))
((66.9219 236.073)))))))))

```

RMSE 43.4145 Correlation is 0.5958 Mean (abs) Error 33.4558 (28.0498)

### ***Tipo CVG e CGV***

```

D:\orientacoesMCFA_MEstPort\Daniela\Modelos>wagon -stop 10 -desc
descricaoCGV_CVG.txt -data tipoCGV_CVG.csv-treino.txt -test tipoCGV_CVG.csv-
teste.txt -predictee duracao
Dataset of 530 vectors of 34 parameters from: tipoCGV_CVG.csv-treino.txt
Dataset of 59 vectors of 34 parameters from: tipoCGV_CVG.csv-teste.txt

```

```

((cvc is FVnGn)
((sdepoiscvc is #)
((numsilabas is 4)
((42.2781 330.529))
((31.7865 309.427)))
((posstress is 0)
((silFromStart is 3)
((50.8361 241.914))
((numsilabas is 4)
((58.6833 249.444))
((66.4009 274.733))))))
((40.4161 209.138)))
((posstress is 0)
((cvc is FGV)
((64.5455 280))
((sdepoiscvc is #)
((31.3829 264.354))
((c1 is r)
((54.8876 154.3))
((nucl is 6~j~)
((53.4888 172.877))

```

```

((c1 is f)
((37.1488 239.55))
((cvc2 is CVG)
((39.8142 196.676))
((c1 is d)
((59.7 200.292))
((c1 is k)
((39.0179 212.891))
((43.8374 231.829)))))))))
((sdepoiscvc is #)
((c1 is r)
((71.9992 174.34))
((59.3497 263.985)))
((c1 is r)
((100.894 130.689))
((sdepoiscvc is V)
((49.2314 226.05))
((nucl is 6~w~)
((53.0294 208.505))
((numsilabas is 2)
((cvc is CGV)
((29.168 129.02))
((56.1087 152.836)))
((silFromStart is 4)
((26.4737 141.673))
((c1 is k)
((27.6779 155.162))
((nucl is j6)
((51.0318 161.365))
((posstress is -1)
((numsilabas is 3)
((46.1608 179.364))
((55.6434 149.955)))
((cvc2 is CVG)
((cvc is FVG)
((51.5534 193.878))
((34.5301 165.322)))
((53.4482 203.19)))))))))

```

RMSE 52.5719 Correlation is 0.7611 Mean (abs) Error 38.1287 (36.5047)

## Anexo 3 – Resumo dos Dados dos Modelos

Tipos Silábicos	Duração Média (D)	STOP	RMSE	Correlação	Erro Médio Absoluto (E)	$\frac{E}{D} \times 100$	Desvio Padrão
<b>C</b>	90,26	40	31,53	0,73	22,04	24%	22,69
<b>V</b>	79,48	40	27,83	0,78	21,16	26%	18,28
<b>CV</b>	150,43	30	32,5	0,77	24,36	16%	21,55
<b>VC</b>	148,35	20	45,78	0,65	35,53	23%	29,54
<b>VG</b>	123	10	27,54	0,64	21,52	17%	18,22
<b>CC</b>	151,08	20	42,63	0,63	33,34	22%	26,97
<b>CVC</b>	215,52	70	44,6	0,67	35,36	16%	27,38
<b>CCV</b>	190,83	10	43,41	0,59	33,45	17%	28,04
<b>CVG/CGV</b>	212,73/193,84	10	52,57	0,76	38,12	18%	36,5