

Duração das vogais tónicas e fronteiras prosódicas: uma análise em estruturas coordenadas*

ISABEL FALÉ
(Universidade Aberta)

I. Introdução

A determinação da estrutura prosódica (ou seja, do fraseamento prosódico) dos enunciados recorre à análise de diversos correlatos acústicos e fonológicos que compreendem a frequência fundamental, a aplicação de regras, a localização de pausas e a duração (cf., entre outros, Pierrehumbert (1980), Pierrehumbert & Beckman (1988), Wang & Hirschberg (1992)).

Ao analisar todos os parâmetros acima referidos num *corpus* de fala reunido para um estudo sobre as estruturas coordenadas em Português Europeu (PE) (Falé (1995)), verificou-se que os dados da duração das vogais tónicas apresentam uma sistematicidade inter e intra-informantes muito clara, maior do que a dos dados de F0. A duração revelou-se pois um parâmetro linguístico expressivo.

Neste trabalho, vão ser apresentados e discutidos os dados de duração que nos permitem corroborar a importância já apontada para o português (cf., por exemplo, Delgado Martins (1983), Viana (1987), Frota (1991)) e para outras línguas (cf. Nespor & Vogel (1986), Beckman & Edwards (1990), Campbell (1993), entre outros) do parâmetro

* Gostaria de agradecer à Maria do Rosário Vigário e à Ana Isabel Mata o apoio convicto, as críticas e os comentários, imprescindíveis à apresentação deste trabalho. Queria, igualmente, manifestar o meu agradecimento ao público que assistiu a esta comunicação pelas suas intervenções no período de discussão. Este trabalho constitui parte integrante da dissertação de Mestrado intitulada *Fragmento da Prosódia do Português Europeu: as estruturas coordenadas*, apresentada pela autora à Universidade de Lisboa. A dissertação foi subsidiada pela Bolsa de Mestrado BM/1628/91-IA atribuída pela JNICT.

da duração na marcação de fenómenos de natureza diversa no interior de diferentes níveis fonológicos.

2. O corpus

O *corpus* em análise foi inicialmente reunido com o intuito de estudar a constituição prosódica de algumas estruturas coordenadas, nomeadamente, da coordenação de orações, da coordenação verbal e da coordenação nominal, simples e múltipla. Para uma descrição mais pormenorizada das frases utilizadas neste estudo, consulte-se Falé (1995). Deste estudo, apresenta-se a análise da duração na coordenação de orações (frásica) e na coordenação nominal, simples e múltipla. Juntaram-se a estas frases, outras que serviram como ponto de referência (ou grupo de controle) para comparação com as coordenadas, ou seja, frases declarativas simples e frases subordinadas.

Este *corpus* foi obtido a partir de uma tarefa de leitura de frases isoladas, tendo as sessões de gravação decorrido na câmara anecóica do Centro de Análise e Processamento de Sinais (CAPS) do Instituto Superior Técnico. O registo das produções foi realizado com um microfone B&K 4155, um amplificador B&K SLM 2230 e um gravador SONY DTC-57ES.

A lista de frases constituída para este estudo foi gravada por quatro informantes, falantes nativos de PE, dois do sexo feminino e dois do sexo masculino. Todos os informantes residiam, na altura da gravação na região de Lisboa há, pelo menos, 10 anos. Os informantes tinham idades compreendidas entre os 20 e os 30 anos e todos possuíam formação universitária.

3. Tratamento dos dados

Após o registo magnético, os dados foram digitalizados com uma frequência de amostragem de 20 Khz. Posteriormente, os dados digitalizados foram ouvidos e seleccionados de acordo com critérios de naturalidade definidos, quer pelo investigador quer pelos resultados de um pequeno teste auditivo.

O sinal de fala foi transcrito, segmentado, etiquetado e medido, tendo sido utilizados para o efeito programas de análise de fala específicos (como por exemplo, o programa de análise *Speech Station*). A duração dos segmentos foi obtida através de um programa de cálculo de durações, desenvolvido no âmbito do convénio CLUL/INESC.

4. Algumas considerações sobre a selecção da unidade de análise

De forma a identificar a importância da informação sobre a duração dos segmentos de fala na constituição prosódica dos enunciados, analisou-se a duração de alguns segmentos na frase.

Uma das primeiras questões que se coloca a um estudo sobre a duração prende-se com a selecção da unidade de análise. Como a duração não tem um valor distintivo em PE, alarga-se o campo dos potenciais elementos que podem ser relevantes para a análise fonética, nomeadamente, o segmento, a sílaba (Beckman & Edwards, 1990), o ataque de sílaba (Campbell, 1993), o núcleo de sílaba, a coda de sílaba (Campbell, 1993), o pé, a palavra, a unidade acima da palavra, etc. É, pois, evidente que a unidades fonéticas diferentes correspondam resultados diversos.

Não existindo acordo entre os vários autores acerca da unidade fonética mais adequada para estudar os fenómenos duracionais, as alternativas são restritas: ou se selecciona uma das unidades fonéticas já referidas, assumindo os argumentos favoráveis e desfavoráveis a ela associados; ou se coloca uma nova hipótese, baseada nas características específicas do Português Europeu. Optou-se por esta última, formulando uma hipótese adequada à realidade dos dados da língua portuguesa.

Assim, considerou-se como unidade fonética relevante para a análise dos fenómenos de duração o núcleo das sílabas acentuadas (no que se refere à intensidade). Para a formulação desta hipótese, contribuíram alguns argumentos que vão ser apresentados. Verificou-se, numa observação prévia dos dados, o preenchimento consistente dos núcleos das sílabas acentuadas. Pelo contrário, os núcleos das sílabas não-acentuadas, frequentemente susceptíveis de sofrer alterações causadas por fenómenos de redução vocálica, surgem com variação em termos de duração.

Por outro lado, a dificuldade teórica que existe na delimitação da unidade *sílaba* impede-nos de considerá-la como unidade de análise. Também as palavras contidas nas frases utilizadas para este estudo por serem de extensão variável, não constituem uma unidade de análise adequada.

Ao ter em conta para a análise da duração, a unidade *núcleo de sílaba acentuada*, há que acautelar algumas questões. A principal refere-se aos núcleos acentuados preenchidos por ditongos. À partida, é natural que estes tenham uma duração superior aos núcleos constituídos apenas por vogal.

A distinção entre ditongos crescentes e decrescentes referida na literatura da área vai ser mantida, ou seja, assume-se que os ditongos crescentes correspondem a duas posições diferentes na sílaba (a semivogal na posição de ataque de sílaba e a vogal na posição de núcleo de sílaba¹) e que os ditongos decrescentes correspondem a uma única posição na sílaba, a posição de núcleo.

5. Descrição dos dados

Em seguida, apresenta-se a duração dos núcleos acentuados nas frases declarativas simples (com elementos lexicais de extensão variável), nas frases com coordenação de orações, simples e múltipla, e nas frases subordinadas. Tem-se assim a oportunidade de observar como evolui a duração dos núcleos acentuados ao longo de frases de extensão e constituição variáveis. Pretende-se, com esta diversidade de frases, detectar a existência ou

a inexistência de regularidades na evolução da duração dos núcleos acentuados ao longo das frases.

De forma a tornar a informação mais legível, construíram-se gráficos com os valores médios da duração de cada núcleo acentuado em cada palavra, por informante. No plano vertical de cada gráfico encontram-se os valores da duração em milissegundos e no plano horizontal a distribuição dos núcleos acentuados nas frases. As linhas traçadas correspondem à evolução dos valores médios da duração dos núcleos acentuados ao longo da frase, por informante.

5.1.1 As Frases Declarativas Simples (1)

As frases declarativas simples cujos núcleos acentuados estão representados no gráfico 1 são:

As	atletas	enganaram	as	rivais
	VT1 ²	VT2		UVT
O	treinador	subornou	os	juizes
	VT1	VT2		UVT

Como se pode observar, os quatro informantes revelam um comportamento semelhante, excepto MJ. Nos restantes, a duração dos núcleos acentuados evolui em crescendo do princípio para o fim da frase, sendo aqui que se observa o núcleo de sílaba acentuado mais longo. Esta evolução não se deve, como se poderia pensar, ao facto de uma das frases terminar em ditongo e, como tal, este núcleo ser naturalmente mais longo. Na verdade, na outra frase, onde o núcleo é simples (pelo menos, na análise considerada), a evolução da duração, bem como a localização do núcleo acentuado mais longo é idêntica.

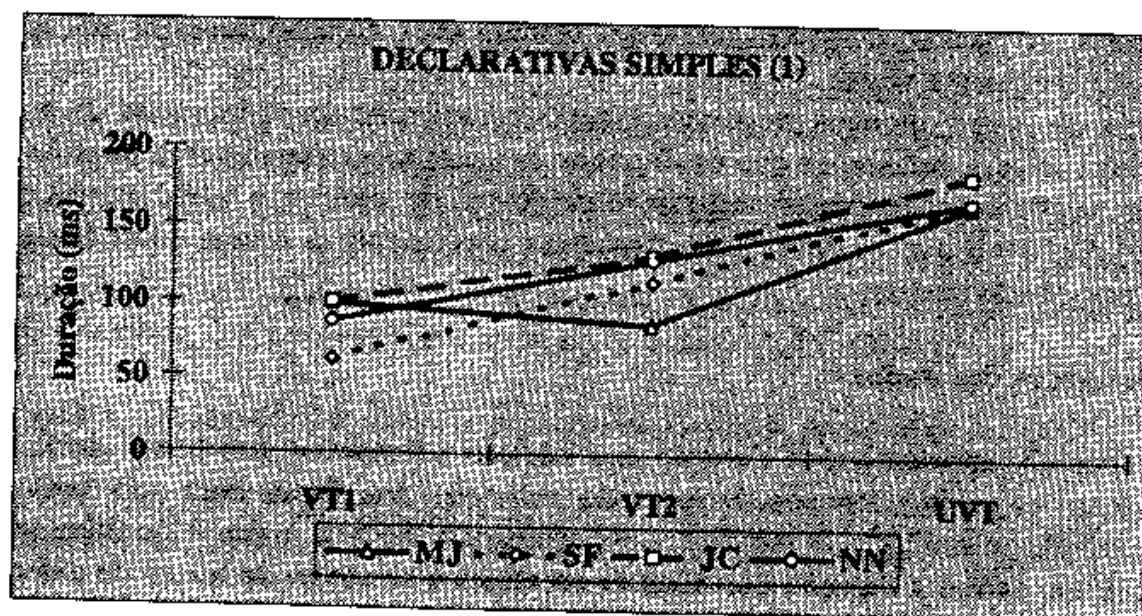


Gráfico 1

5.1.2 As Frases Declarativas Simples (2)

Optou-se por incluir, para além das frases anteriores, outro grupo de frases de declarativas simples mas mais extensas. Este procedimento teve como objectivo verificar se a duração dos núcleos acentuados era influenciada pela extensão do enunciado e se o padrão encontrado para as frases declarativas anteriores era semelhante, ou se se alterava com estas. As frases analisadas foram:

As	crianças	entusiasmadas	aplaudiram	as	atletas	vencedoras
	VT1	VT2	VT3		VT4	UVT
As	atletas	vencedoras	ganharam	medalhas	reluzentes	
	VT1	VT2	VT3	VT4	UVT	

Também nestas frases se encontra regularidade inter e intra-informantes. Observa-se um aumento de duração do primeiro para o segundo núcleo acentuado que precede um decréscimo imediato para o núcleo seguinte. A duração torna a aumentar de VT4 para UVT. UVT é, para os quatro informantes, o núcleo mais longo da frase.

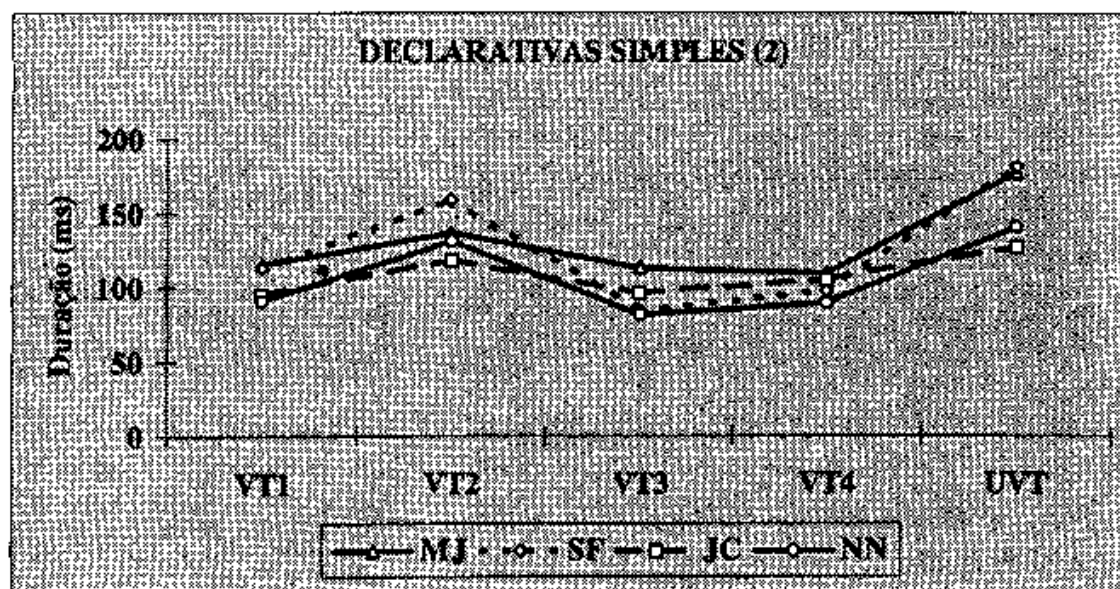


Gráfico 2

Parece claro que, nas frases declarativas simples, o núcleo acentuado mais longo se encontra em posição final de frase. Verifica-se, igualmente, um aumento significativo de duração do penúltimo para o último núcleo tónico da frase. Estes dados confirmam as observações realizadas para o PE e para outras línguas que apontam um aumento de

duração em posição final de frase (cf., entre outros, Delgado-Martins (1983), Vaissière (1983)).

Os dados analisados não confirmam, por conseguinte, a descrição realizada por Frota (1991:110), onde se afirma que a duração das vogais acentuadas, nas frases declarativas simples, atinge habitualmente o valor mais elevado na primeira vogal acentuada da frase.

5.2.1 As Frases com Coordenação Simples de Orações

Apresenta-se agora a duração dos núcleos acentuados na coordenação frásica simples. As frases consideradas para análise foram as seguintes:

As	atletas	jogaram	mal	e o	treinador	errou	na tática
	VT1	VT2	VT3		VT4	VT5	UVT
As	atletas	foram	enganadas	e o	treinador	foi	subornado
	VT1	VT2	VT3		VT4	VT5	UVT

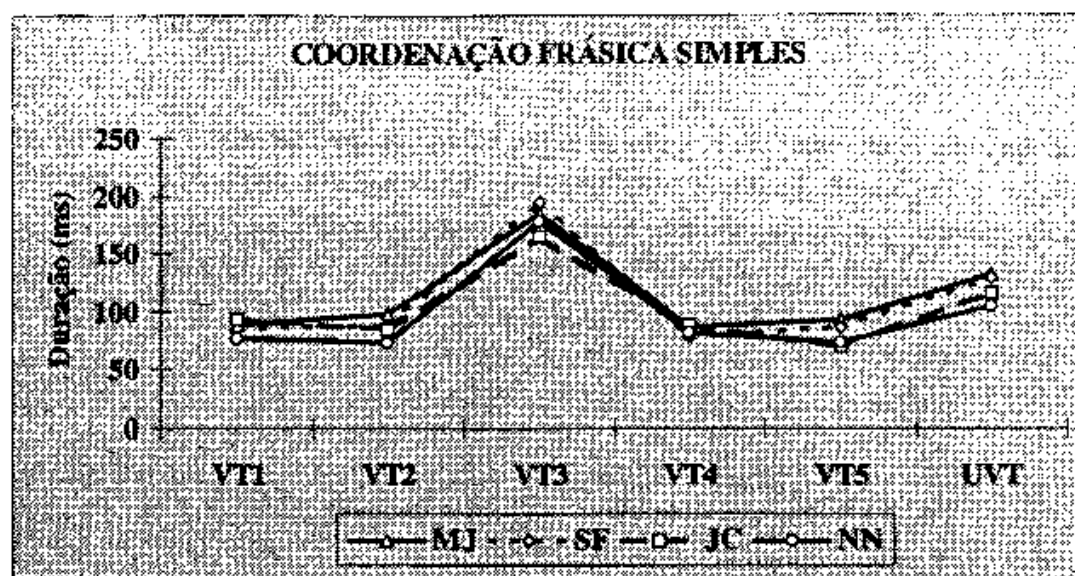


Gráfico 3

De novo, a evolução da duração nos quatro informantes revela uma grande uniformidade. Salienta-se nestas frases um aumento de duração superior, em termos relativos e absolutos, de VT2 para VT3, que correspondem, respectivamente, ao penúltimo e ao último núcleos acentuados do primeiro membro da coordenada. Refira-se que, na maior parte dos casos, este aumento de duração coincide com variações de F0 de grande amplitude. A VT mais longa é, para todos os informantes, VT3. Esta maior duração regista-se em posição final não-absoluta de frase.

Note-se ainda que os resultados de duração das VT são semelhantes, quer haja pausa a seguir quer não. São também independentes da extensão da pausa.

5.2.2 As Frases com Coordenação Frásica Múltipla

Importa aqui esclarecer que estas frases, por serem muito longas, podem, por vezes, parecer pouco naturais. No entanto, não têm mais do que a duração de um enunciado normal.

Os juízes	entregaram	as medalhas	e/ø	as crianças	aplaudiram	o treinador
VT1	VT2	VT3		VT4	VT5	VT6

e/ø	os adultos	felicitarão	as medalhas
	VT7	VT8	UVT

As crianças	aplaudiram	o treinador	e/ø	os adultos	felicitarão	as atletas
VT1	VT2	VT3		VT4	VT5	VT6

c/ø	os juízes	entregaram	as medalhas
	VT7	VT8	UVT

O padrão apontado para a coordenação frásica múltipla mantém o que foi referido anteriormente quer para as declarativas simples quer para a coordenação frásica simples.

Refira-se a existência de um efeito semelhante a um fenómeno de declinação na duração das vogais tónicas: a vogal tónica mais extensa destas frases é VT3, seguindo-se-lhe VT6 e, por fim, UVT.

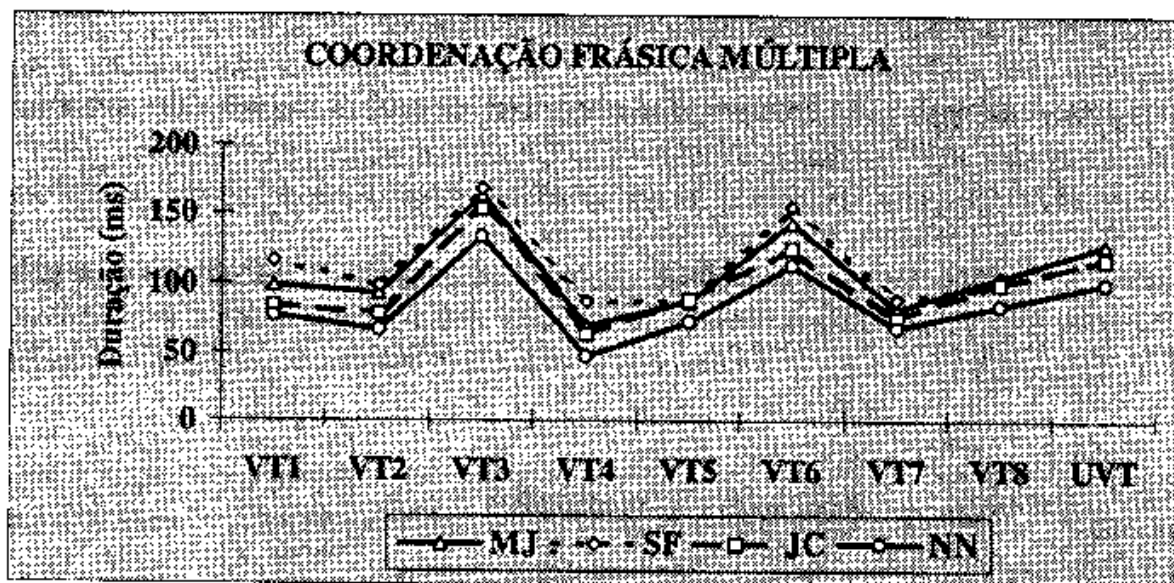


Gráfico 4

Nestas frases, as vogais tónicas mais longas ocorrem sempre em posição final de oração. A maior duração das vogais tónicas está associada a fronteiras de constituintes prosódicos maiores, concretamente a fronteiras de *Intonational Phrase* (cf. Nespor & Vogel (1986)), que são, neste caso, coincidentes com constituintes sintácticos.

A regularidade dos padrões de duração dos núcleos acentuados inter e intra-informantes é, de novo, uma das características mais salientes.

5.3.1 As Frases Subordinadas

Nas frases subordinadas, considerou-se apenas para análise os núcleos acentuados das palavras habitualmente classificadas como palavras lexicais. Excluimos, por conseguinte, os núcleos presentes nas conjunções:

As crianças aplaudiram o treinador quando os juízes entregaram as medalhas
 VT1 VT2 VT3 VT4 VT5 UVT

As crianças aplaudiram o treinador porque as atletas ganharam o jogo
 VT1 VT2 VT3 VT4 VT5 UVT

As crianças aplaudiram as atletas enquanto os juízes entregavam as medalhas
 VT1 VT2 VT3 VT4 VT5 UVT

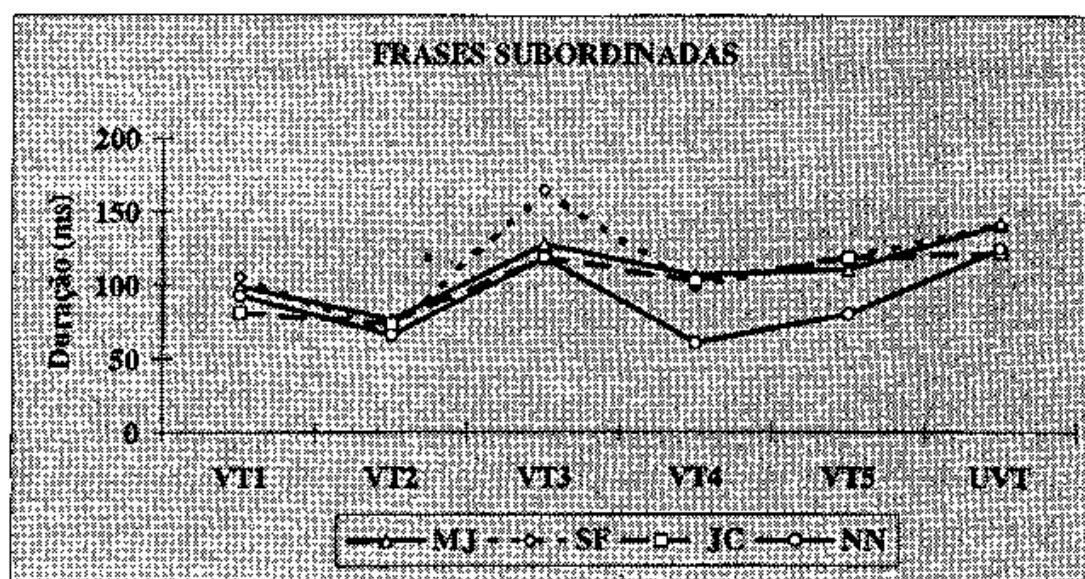


Gráfico 5

O núcleo acentuado mais extenso é, para todos os informantes, UVT, excepto para SF. Regista-se o maior aumento de duração de VT2 para VT3. Depois de VT3, observa-se um decréscimo da duração, mais evidente em alguns informantes. A duração torna a aumentar em UVT.

Regista-se, então, um aumento de duração dos núcleos acentuados na última VT da oração subordinante, embora este aumento não atinja valores tão elevados quanto os da coordenação frásica simples. Tendo em conta o que Gussenhoven & Rietveld (1992) sugerem, deveria supor-se que se está perante fronteiras de diferentes constituintes prosódicos. Estes autores apontam para a hipótese de cada constituinte prosódico induzir uma duração relativa específica nos elementos que antecedem as suas fronteiras: um constituinte prosódico que se encontra mais alto na hierarquia prosódica apresentaria uma duração maior do que um constituinte prosódico que se encontra mais baixo.

No entanto, o padrão de duração dos núcleos acentuados é, em termos relativos, semelhante ao registado na coordenação frásica simples, sendo apenas diferente na sua expressão absoluta. Este facto leva a considerar que a estrutura duracional destas frases é idêntica e que os agrupamentos prosódicos são, também eles, semelhantes aos das frases anteriores.

5.4.1 As Frases com Coordenação Nominal Simples

De forma a verificar se o padrão de evolução dos núcleos acentuados se mantém ao longo de frases com outro tipo de constituição sintáctica, nomeadamente de frases com coordenação nominal, incluíram-se também algumas destas frases quer com coordenação simples quer com coordenação múltipla. As frases em análise para a coordenação nominal simples são:

As atletas e/ou o treinador ganharam medalhas
 VT1 VT2 VT3 UVT

O treinador e/ou as atletas receberam medalhas
 VT1 VT2 VT3 UVT

Existe um aumento de duração pequeno de VT1 para VT2. A duração dos núcleos acentuados desce, então, para tornar a subir para UVT, onde se observa o núcleo acentuado mais longo da frase. Esta observação só não é verdadeira para o informante SF. Comparativamente, com os aumentos de duração verificados nas frases anteriores, estes não são muito expressivos.

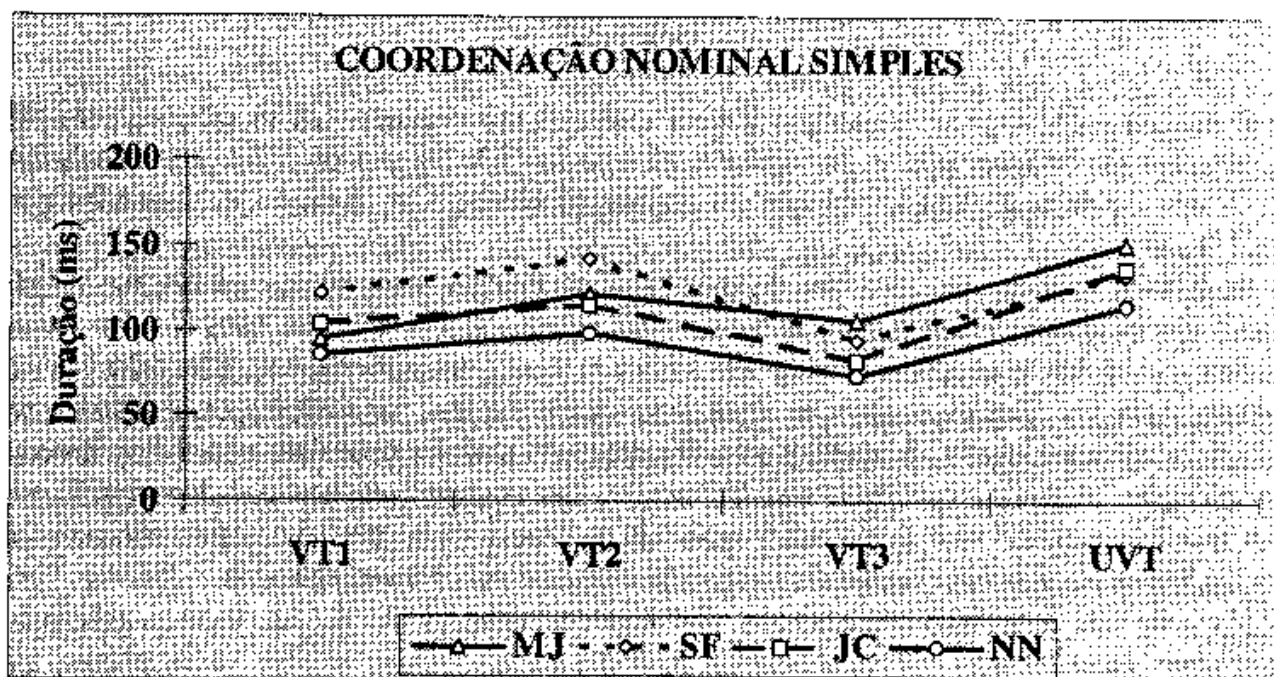


Gráfico 6

5.5.1 As Frases com Coordenação Nominal Múltipla

As frases consideradas para a análise da duração na coordenação nominal múltipla são as seguintes:

Os crianças e/e as atletas e/e os juizes animaram os segundos jogos olímpicos
 VT1 VT2 VT3 VT4 VT5 VT6 UVT

DURAÇÃO DAS VOGAIS TÓNICAS E FRONTEIRAS PROSÓDICAS

As atletas ø/c os juizes ø/e as crianças cantaram o hino olímpico da amizade
 VT1 VT2 VT3 VT4 VT5 VT6 UVT

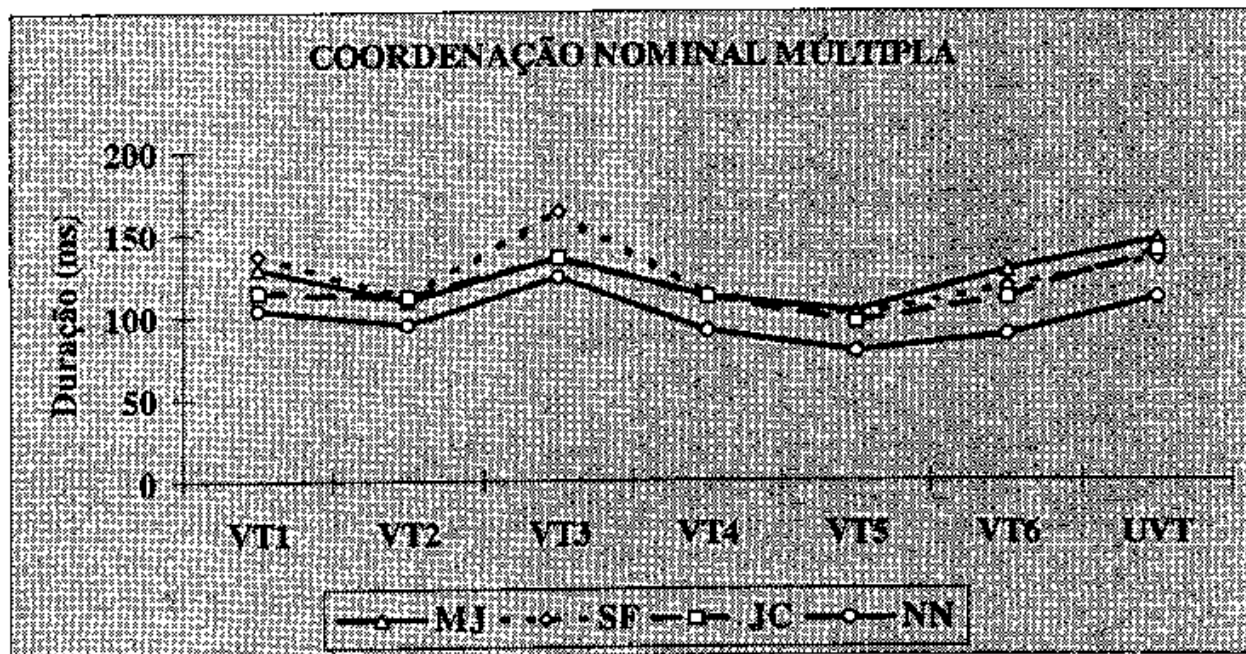


Gráfico 7

Nestas frases, observa-se um aumento de duração dos núcleos de sílaba acentuados de VT2 para VT3, sendo seguido por um decréscimo para VT4. A duração aumenta progressivamente de VT4 para UVT, onde se torna a registar o núcleo acentuado mais longo da frase. Este agrupamento, em termos de duração, indicia a presença de uma marcação prosódica próxima de VT3, terceiro elemento de coordenação nominal

6. A Duração Intrínseca das Vogais

Apesar da sistematicidade dos padrões de duração referidos anteriormente, é necessário confirmar que estes resultados não se devem aos valores intrínsecos das vogais tónicas analisadas, porque, tal como afirma Beckman (1986: 141), *a duração intrínseca das vogais deve ser tida em conta sempre que as medições da duração das vogais estejam a ser avaliadas (ou estudadas ou analisadas) como correlatos de contrastes de duração ou contrastes acentuais fonémicos.*

Para afastar a hipótese dos dados anteriores estarem viciados pela duração intrínseca das vogais medidas, bem como pela posição ocupada pela palavra que contém a vogal pertinente na frase, foi observar-se a duração média de núcleos acentuados de palavras iguais em diferentes posições na frase.

Deste modo, foram separados das restantes as palavras *treinador* e *juízes*, que surgem em: posição inicial na frase (como sujeito simples), entre constituintes coordenados nominais (ECN), no fim de constituintes coordenados nominais (FCN) e no fim de constituintes coordenados frásicos (ECF) e no fim absoluto de frase (FF).

Os gráficos 8 e 9 apresentam os resultados obtidos. Pela leitura dos dois gráficos verifica-se que existem diferenças da duração média dos núcleos acentuados em função da sua posição na frase. É na posição de sujeito que os núcleos acentuados são menos extensos. Quando se compara ECN e FCN, observa-se uma clara diferença na duração da mesma vogal, sendo mais longa na posição FCN do que na posição de ECN. No que se refere a ECF, na palavra *treinador*, parece existir uma maior duração do núcleo acentuado nesta posição, excepto para o informante SF, que corresponde à posição final de constituinte coordenado frásico, i.e. a fronteiras de constituintes IP. Quanto a FF, na palavra *juízes*, regista-se um aumento de duração da vogal tónica, embora não seja muito significativo.

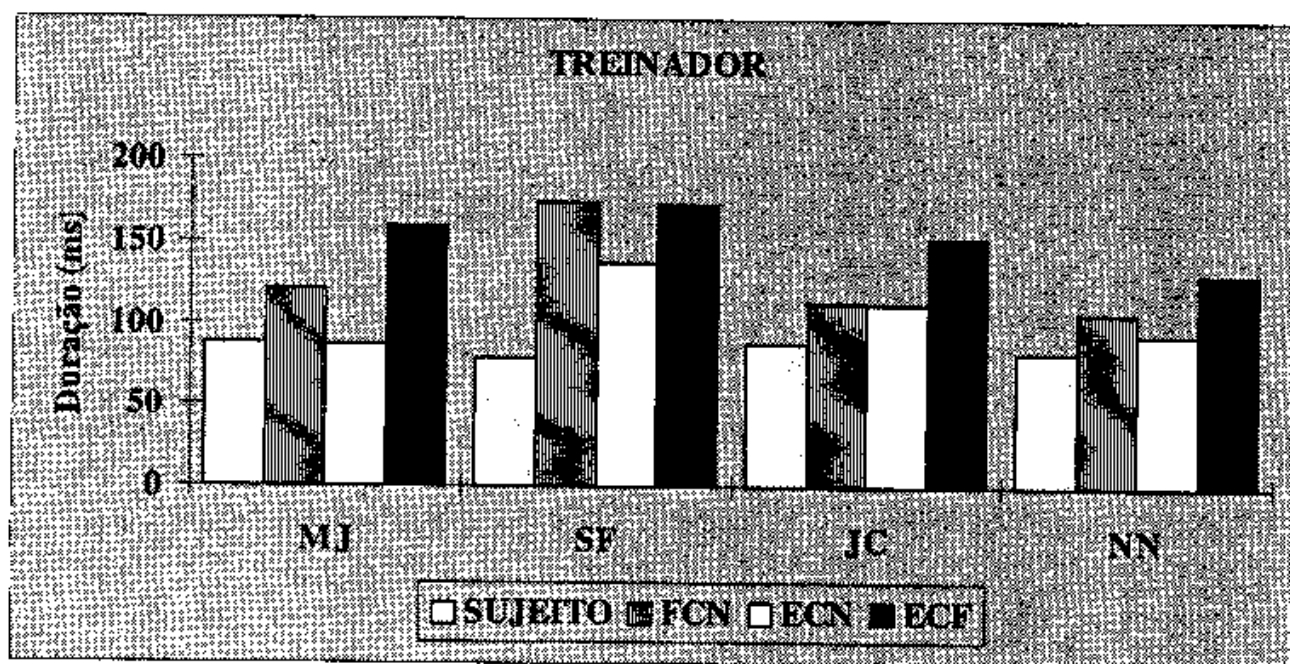


Gráfico 8

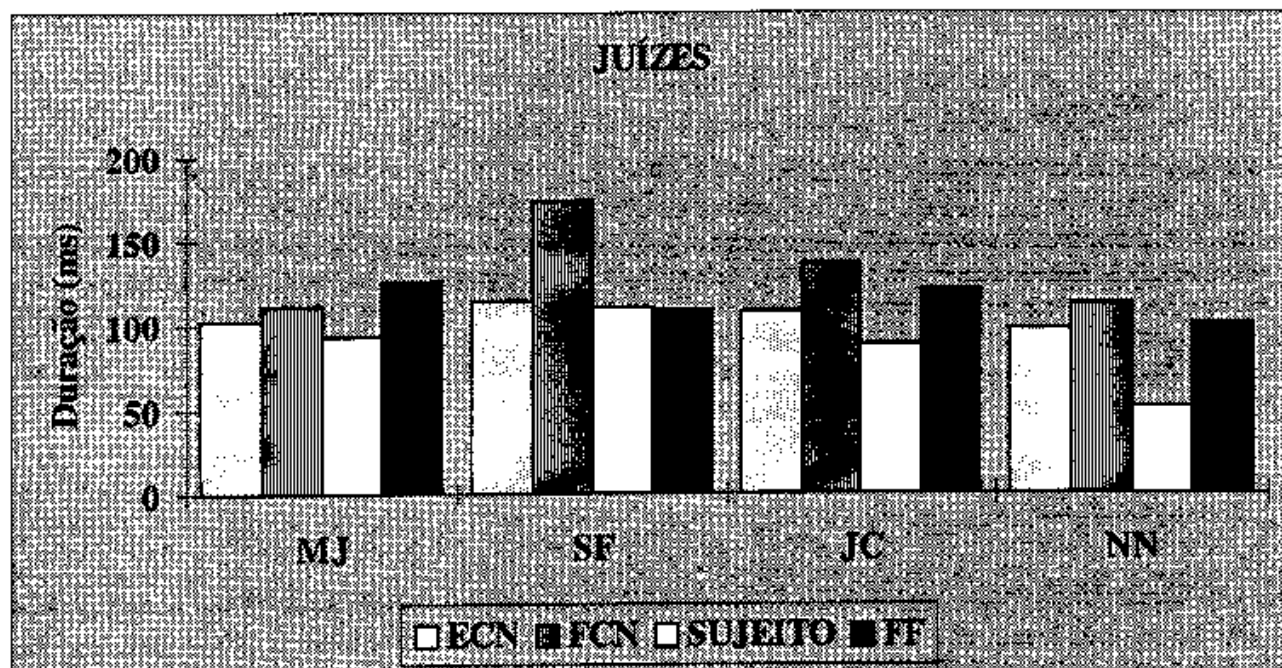


Gráfico 9

O que importa aqui referir é que existe variação na duração dos núcleos acentuados conforme a posição que ocupam na frase e o constituinte de que fazem parte.

Se considerarmos que as frases analisadas não apresentam diferenças de débito dignas de relevo (Falé, 1995), então temos que admitir que os padrões de duração que observámos nas frases atrás não se devem à duração intrínseca dos núcleos acentuados medidos, mas sim à estrutura de constituintes prosódicos em que as palavras estão inseridas.

7. Síntese

Estes dados apontam inequivocamente para uma relação entre duração de núcleos acentuados e proximidade de fronteiras prosódicas, relação esta já referida para outras línguas por vários autores, como por exemplo, Paccia-Cooper & Cooper (1981). Em Português Europeu, os núcleos acentuados mais longos encontram-se em posição final de frase, excepto quando existem marcações prosódicas a incidir sobre outras posições na frase. A duração parece pois fornecer informação pertinente sobre a organização prosódica dos enunciados em PE.

NOTAS:

¹ O argumento mais forte aduzido neste sentido é apresentado em Andrade e Viana (1993: 36): *Uma razão suficiente para que numa sequência GV o G não possa estar associado ao mesmo constituinte silábico que a V, (...) é o facto de a V poder ser nasalizada sem que o G o seja como seria o caso de leão. Isto provém do facto de o autosegmento nasal se projectar sobre o Núcleo. O que significa que se o G também estivesse no Núcleo seria obrigatoriamente nasal, como é o caso em todas as sequências VG. Por outro lado, se a nasalidade se projectasse na Rima, tanto se realizaria como nasal o [w] de leão como o ɔ̃ de fins.*

² A sigla VT significa vogal tónica e neste contexto deve ser interpretado como núcleo acentuado. A sigla UVT identifica o último núcleo acentuado da frase.

BIBLIOGRAFIA:

- ANDRADE, E. & M.C. VIANA (1993) "Sinérese, diérese e estrutura silábica", *Actas do IX Encontro da Associação Portuguesa de Linguística*, Universidade de Coimbra, 31-42.
- BECKMAN, M. & J. EDWARDS (1990) "Lengthenings and shortenings and the nature of prosodic constituency", in J. Kingston & M. Beckman (eds.) (1990) *Papers in Laboratory Phonology I. Between the grammar and physics of speech*, Cambridge: CUP, 152-178.
- CAMPBELL, N. (1993) "Automatic detection of prosodic boundaries in speech", *Speech Communication* 13, 343-354.
- DELGADO MARTINS, M.R. (1983) *Sept Études sur la perception. Accent and intonation du portugais*, Dissertação de doutoramento de Estado, Estrasburgo, Lisboa: INIC.
- FALÉ, I. (1995) *Fragmento da prosódia do Português Europeu: as estruturas coordenadas*, Dissertação de Mestrado, Faculdade de Letras, Universidade de Lisboa.
- FROTA, S. (1991) *Para a prosódia da frase: quantificador, advérbio e marcação prosódica (somente alguns tópicos em foco)*, Dissertação de Mestrado, Faculdade de Letras, Universidade de Lisboa.
- GUSSENHOVEN, C. & ARIETVELD (1992) "Intonation contours, prosodic structures and preboundary lengthening", *Journal of Phonetics* 15, 283-303.
- LIEBERMAN & BLUMSTEIN (1988)
- NESPOR, M. & I. VOGEL (1986) *Prosodic phonology*, Dordrecht: Foris Publications.
- PACCIA-COOPER, J. & W. COOPER (1981) "The processing of phrase structures in speech production", in P. Eimas e J. Miller (1981) *Perspectives on the study of speech*, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 311-336.
- PIERREHUMBERT, J. (1980) *The phonology and phonetics of English intonation*, Dissertação de Doutoramento, MIT.
- PIERREHUMBERT, J. & M. BECKMAN (1988) *Japanese tone structure*, Cambridge: MIT Press.

- VAISSIÈRE, J. (1983) "Language-independent prosodic features", in A.Cutler e R. Ladd (eds.) (1983) *Prosody: models and measurements*, Berlin: Springer-Verlag, 53-66
- VIANA, M.C. (1987) *Para a síntese da entoação do português*, Dissertação para acesso à categoria de Investigadora Auxiliar, CLUL, INIC.
- WANG, M. & J. HIRSCHBERG (1992) "Automatic classification of intonational phrase boundaries", *Computer Speech and Language* 6, 175-196.