



XXIV Encontro da APL
Universidade do Minho, 22 de Novembro, 2008



*O tempo no tempo:
um estudo do desenvolvimento das durações
a partir das primeiras palavras*

Sónia Frota & Nuno Matos

Universidade de Lisboa

Laboratório de Fonética da FLUL (LinSe-CLUL)

<http://www.fl.ul.pt/laboratoriofonetica/>

1. Introdução

- Padrões temporais na fala adulta revelam diferenças entre línguas:
 - Alongamento final de domínio prosódico não é universal (Oller & Smith 1977; Nathani, Oller & Cobo-Lewis 2003)
 - Extensão segmental que realiza o alongamento é variável (Frota 2000; Byrd, Krivokapic & Lee 2006)
 - Redução da duração silábica em função do nº de sílabas (Oller 1973)
 - Ritmo (organização temporal global - Ramus, Nespors & Melner 1999, Frota & Vigário 2001)
- Desenvolvimento dos padrões temporais no processo de aquisição? Duas questões centrais em debate:
 - **Papel das bases biológicas** (fenómenos motores & maturação neuromuscular) / **papel da língua** (Robb & Saxman 1990, Natani et al. 2003 vs. Snow 1994, Vihman, Nakai & DePaolis 2006)
 - **Desenvolvimento da estrutura prosódica** (influências ‘bottom-up’ ou ‘top-down’ na produção vocálica - e.g. Gerken 1996, Natani et al. 2003)

1. Introdução

- Objectivos:
 - Estudar o desenvolvimento dos padrões temporais no PE, a partir de um estudo de caso, com dois objectivos centrais:
 1. Contribuir para o debate acerca do peso relativo de **factores biológicos e da língua nativa** (aferindo semelhanças e diferenças entre línguas)
 2. Contribuir para o estudo da **emergência da estrutura prosódica** na produção (em particular no que respeita ao enunciado e à palavra prosódica)
- Desenvolvimento dos padrões temporais no PE não tem sido alvo de estudo (1º trabalho?) : integrar este estudo com trabalhos recentes sobre o desenvolvimento entoacional (Frota & Vigário 2008)

Idade	1;04	1;06	1;08-09	2;02	2;03-04	Total
Sil	101	46	179	94	212	632
PW	79	39	122	75	146	461
E	71	29	74	57	68	299

2. Metodologia

● Estudo de caso

Uma criança monolíngue: 1;04 a 2;04 (L)

Base de dados:

- corpus de gravações audio efectuadas numa base quase diária, no ambiente familiar da criança (LumaLiDaAudy, Lab. Fonética da FLUL)
- transcrição ortográfica e fonética do alvo e produções de L + adulto (dois transcritores: M. Cruz & N. Matos; verificação em casos de desacordo S. Frota)

● Materiais

Todas as sequências com significado & acusticamente analisáveis (qualidade sonora, ausência de sobreposições com fala ou ruídos)

Crítérios para definição das sequências com significado:

1. Alvo identificável
2. Relação com palavra do adulto
3. Contexto: uso apropriado
4. Consistência no uso
5. Confirmação do adulto (interacção)

2. Metodologia

- **Análise acústica**

Utilizou-se o SpeechStation 2.0:

Medições com base no espectrograma + forma de onda (janela Hamming de 128PPS)

Silêncio de Oclusivas não voz. em posição inicial não integrado nas medidas de duração

Medidas de duração: Sílabas, PW

(alvo), **Enunciado** (“vocalizations separated from all others by audible breaths or in accord with adult judges’ intuitions about utterance boundaries” Oller & Linch 1992)

Mediu-se o enunciado incluindo e excluindo períodos de silêncio internos; a 1ª medida foi a utilizada na análise

- **Outras medidas**

Estatuto de cada **sílaba** >

acento

posição em **PW** e em **E**

(inicial, medial, final, monossílabo)

Tamanho de PW >

nº de segmentos; nº de sílabas

Tamanho de E >

nº de segmentos; sílabas; PWs

- **Análise estatística**

Utilizou-se o SPSS16.0 e o Statistica5.1

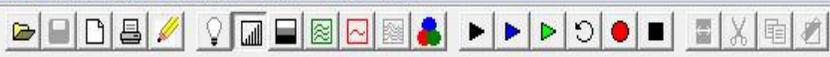
Análise de correlações (coeficiente de correlação de Pearson) e de variância

Nível de significância: $p < .01$

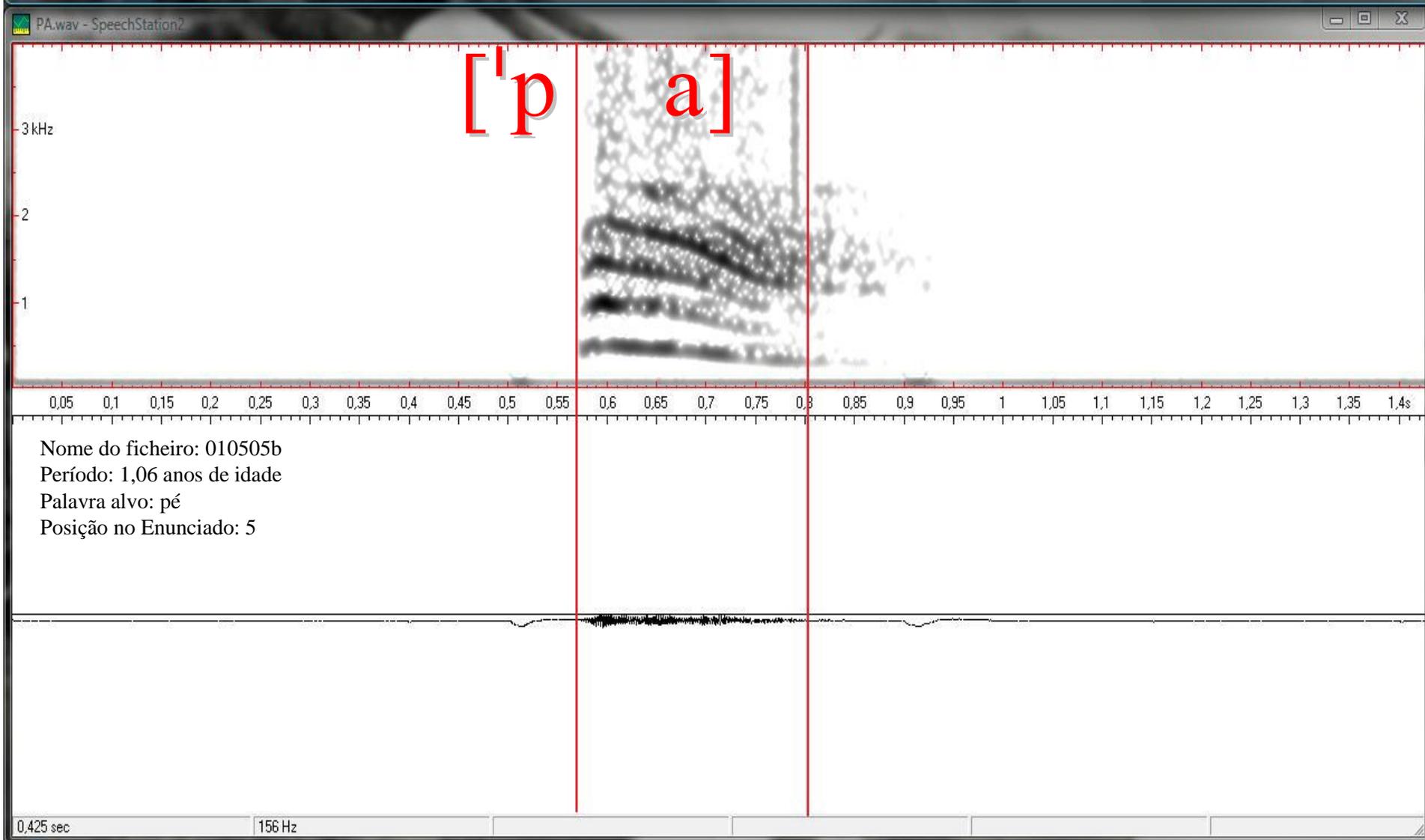
Posição na Gravação	Sequência	Sílaba	Palavra	Utterance	Utterance sem silêncio	Silêncio	Sílaba Acento Sim (1)/Não (0)	Sílaba Palavra - Ini (1)/Med (2)/Fin (3)/Mono (5)	Sílaba Utterance - Ini (1)/Med (2)/Fin (3)/Mono (5)	Nº. Palavras/ Utterance	Nº. Sílabas/Palavra	Nº. Sílabas/Utterance	N.º Segmentos/Palavra	N.º Segmentos/Utterance
5,9	'ũ	0,319	0,319	0,319	0,319	0	1	5	5	1	1	1	1	1
6	'ũ:	1,758	1,758	1,758	1,758	0	1	5	5	1	1	1	1	1
11	'tɛ:	2,988	2,988	2,988	2,988	0	1	5	5	1	1	1	2	2
	'ka	0,605	2,341	2,341	2,341	0	1	1	1	1	2	2	4	4
	tɔ:	1,736	2,341	2,341	2,341	0	0	3	3	1	2	2	4	4
18,9	'sĩ:	0,978	0,978	0,978	0,978	0	1	5	5	1	1	1	2	2
	'nẽw̃	0,437	0,437	1,523	1,523	0	1	5	1	2	1	2	3	4
	'ũ:	1,086	1,086	1,523	1,523	0	1	5	3	2	1	2	1	4
31	'tjɛ:	0,905	0,905	0,905	0,905	0	1	5	5	1	1	1	3	3
34,9	'sĩ	0,467	0,467	0,467	0,467	0	1	5	5	1	1	1	2	2
	'na	0,301	0,301	1,282	1,282	0	1	5	1	3	1	4	2	8
	ta	0,214	0,493	1,282	1,282	0	0	1	2	3	2	4	4	8
	'ta	0,279	0,493	1,282	1,282	0	1	3	2	3	2	4	4	8
	'sĩ	0,488	0,488	1,282	1,282	0	1	5	3	3	1	4	2	8
39	'ũ:	1,176	1,176	1,176	1,176	0	1	5	5	1	1	1	1	1

SpeechStation2 - PA.wav

File Edit Audio Settings Tools View Help



0 0,05 0,1 0,15 0,2 0,25 0,3 0,35 0,4 0,45 0,5 0,55 0,6 0,65 0,7 0,75 0,8 0,85 0,9 0,95 1 1,05 1,1 1,15 1,2 1,25 1,3 1,35 1,4s

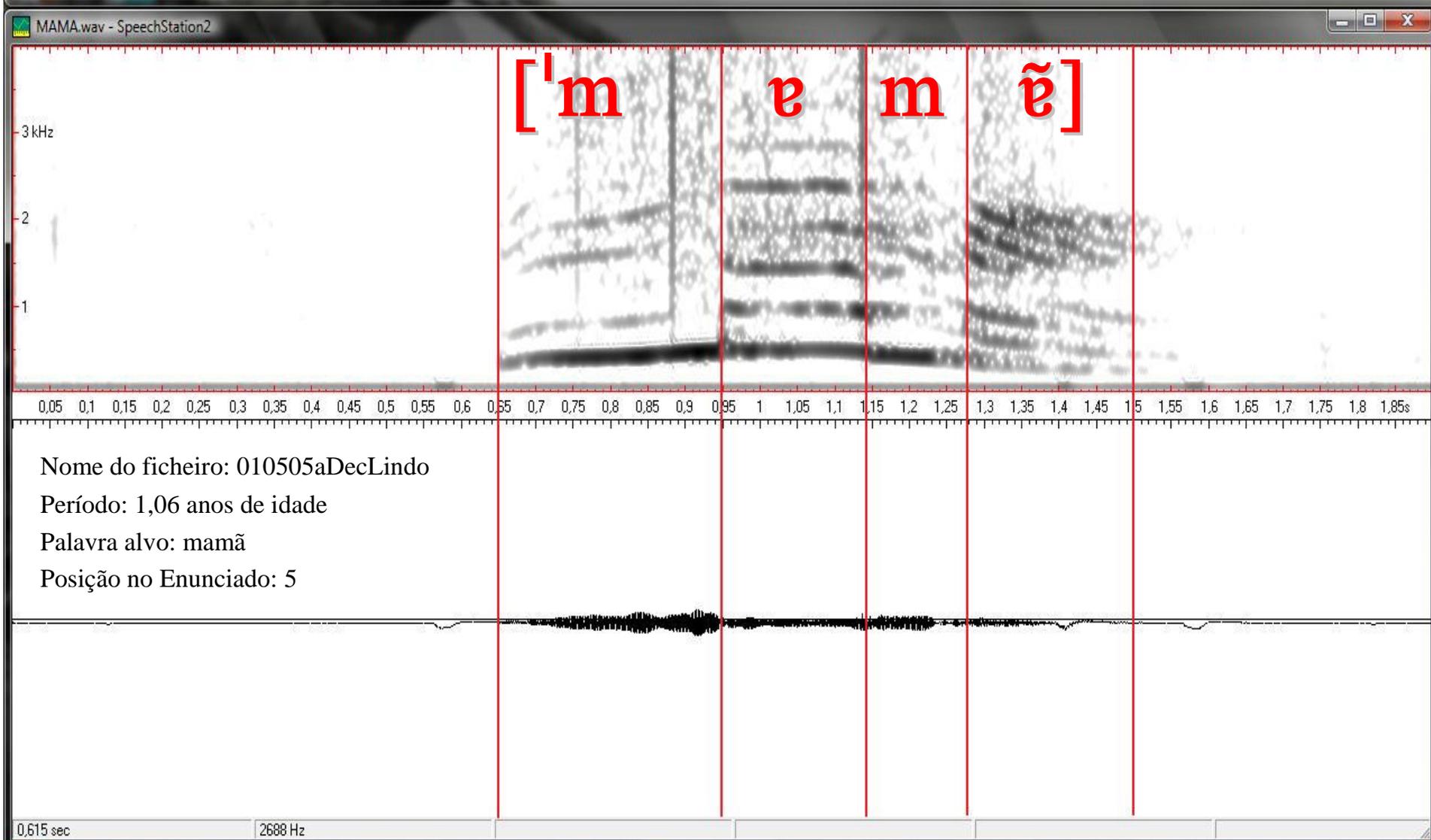


SpeechStation2 - MAMA.wav

File Edit Audio Settings Tools View Help



0 0,05 0,1 0,15 0,2 0,25 0,3 0,35 0,4 0,45 0,5 0,55 0,6 0,65 0,7 0,75 0,8 0,85 0,9 0,95 1 1,05 1,1 1,15 1,2 1,25 1,3 1,35 1,4 1,45 1,5 1,55 1,6 1,65 1,7 1,75 1,8 1,85 1,9s

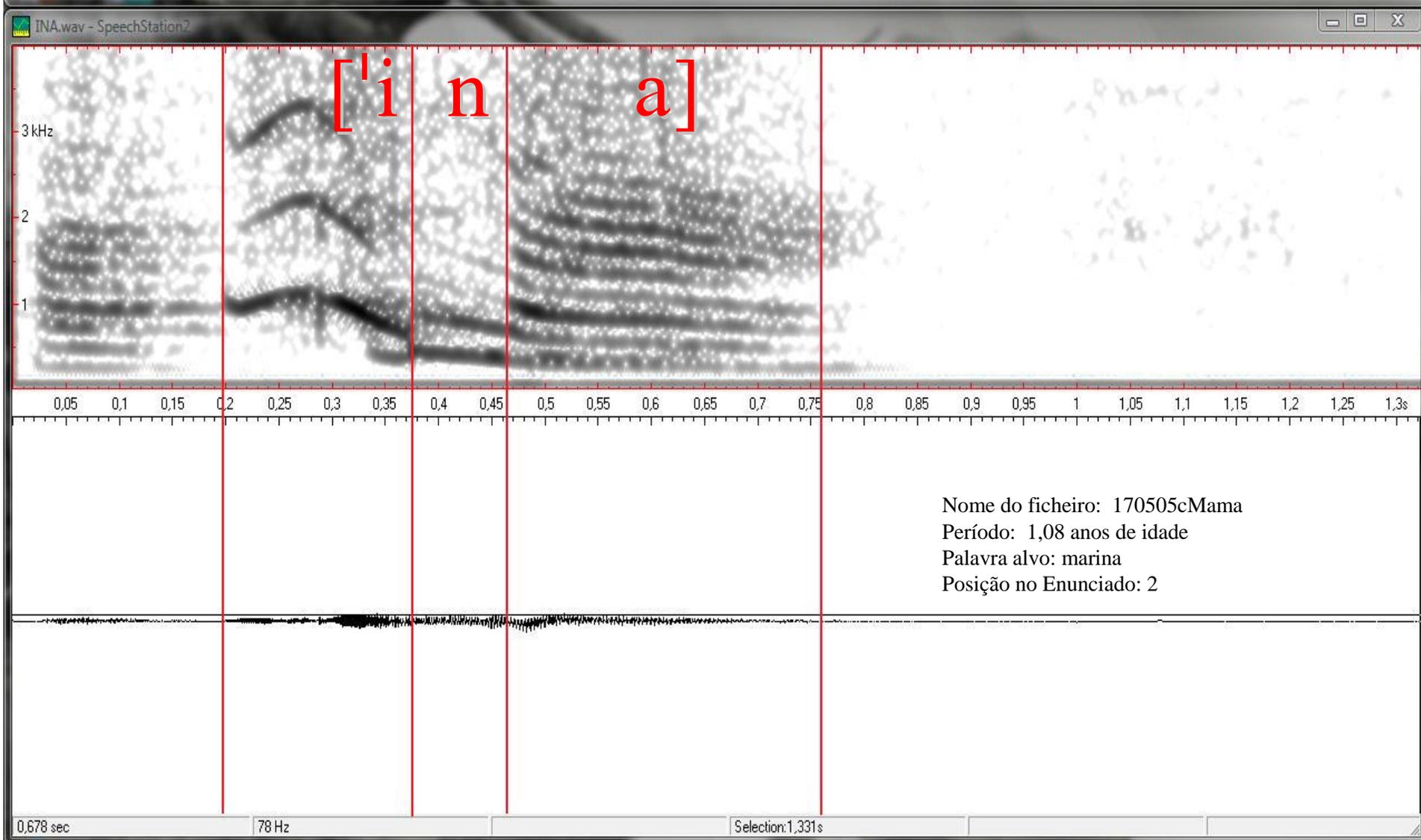
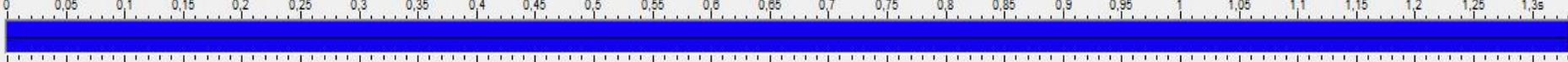


SpeechStation2 - INA.wav

File Edit Audio Settings Tools View Help



0 0,05 0,1 0,15 0,2 0,25 0,3 0,35 0,4 0,45 0,5 0,55 0,6 0,65 0,7 0,75 0,8 0,85 0,9 0,95 1 1,05 1,1 1,15 1,2 1,25 1,3s

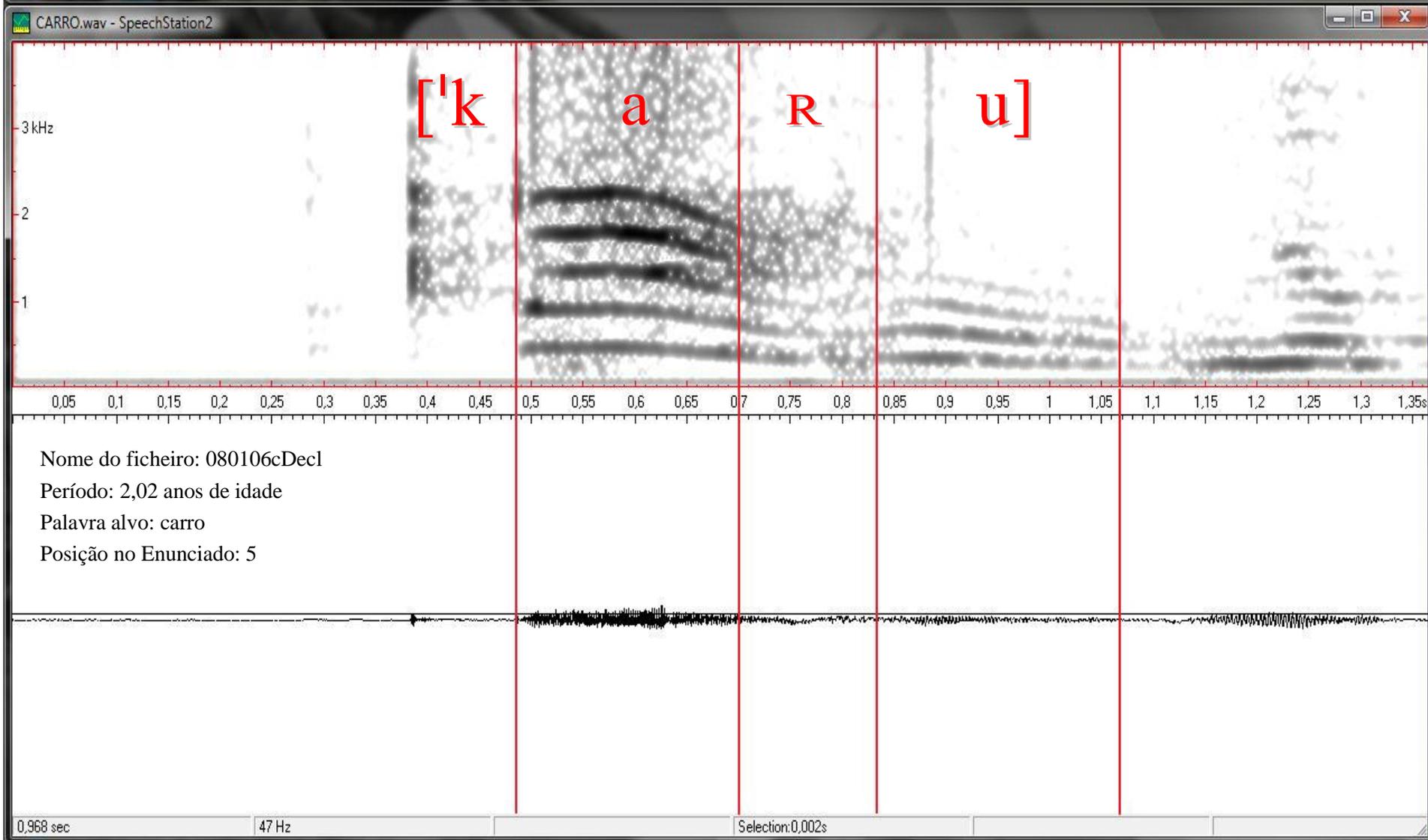


SpeechStation2 - CARRO.wav

File Edit Audio Settings Tools View Help



0 0,05 0,1 0,15 0,2 0,25 0,3 0,35 0,4 0,45 0,5 0,55 0,6 0,65 0,7 0,75 0,8 0,85 0,9 0,95 1 1,05 1,1 1,15 1,2 1,25 1,3 1,35s



SpeechStation2 - AUTOCARRONINHE.wa

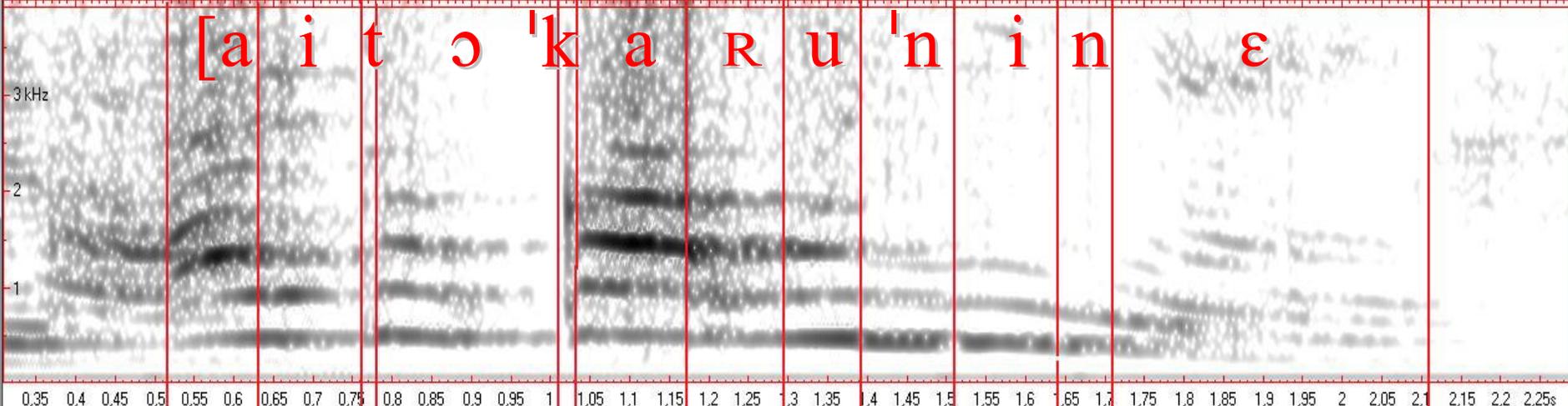
File Edit Audio Settings Tools View Help



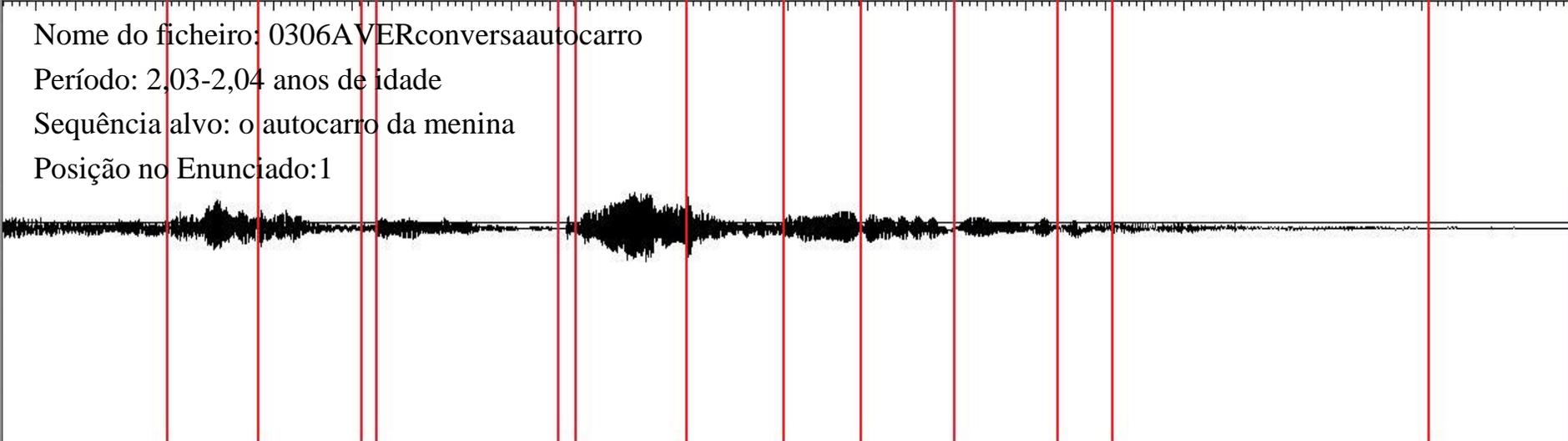
0 0,05 0,1 0,15 0,2 0,25 0,3 0,35 0,4 0,45 0,5 0,55 0,6 0,65 0,7 0,75 0,8 0,85 0,9 0,95 1 1,05 1,1 1,15 1,2 1,25 1,3 1,35 1,4 1,45 1,5 1,55 1,6 1,65 1,7 1,75 1,8 1,85 1,9 1,95 2 2,05 2,1 2,15 2,2 2,25 2,3s



AUTOCARRONINHE.wav - SpeechStation2



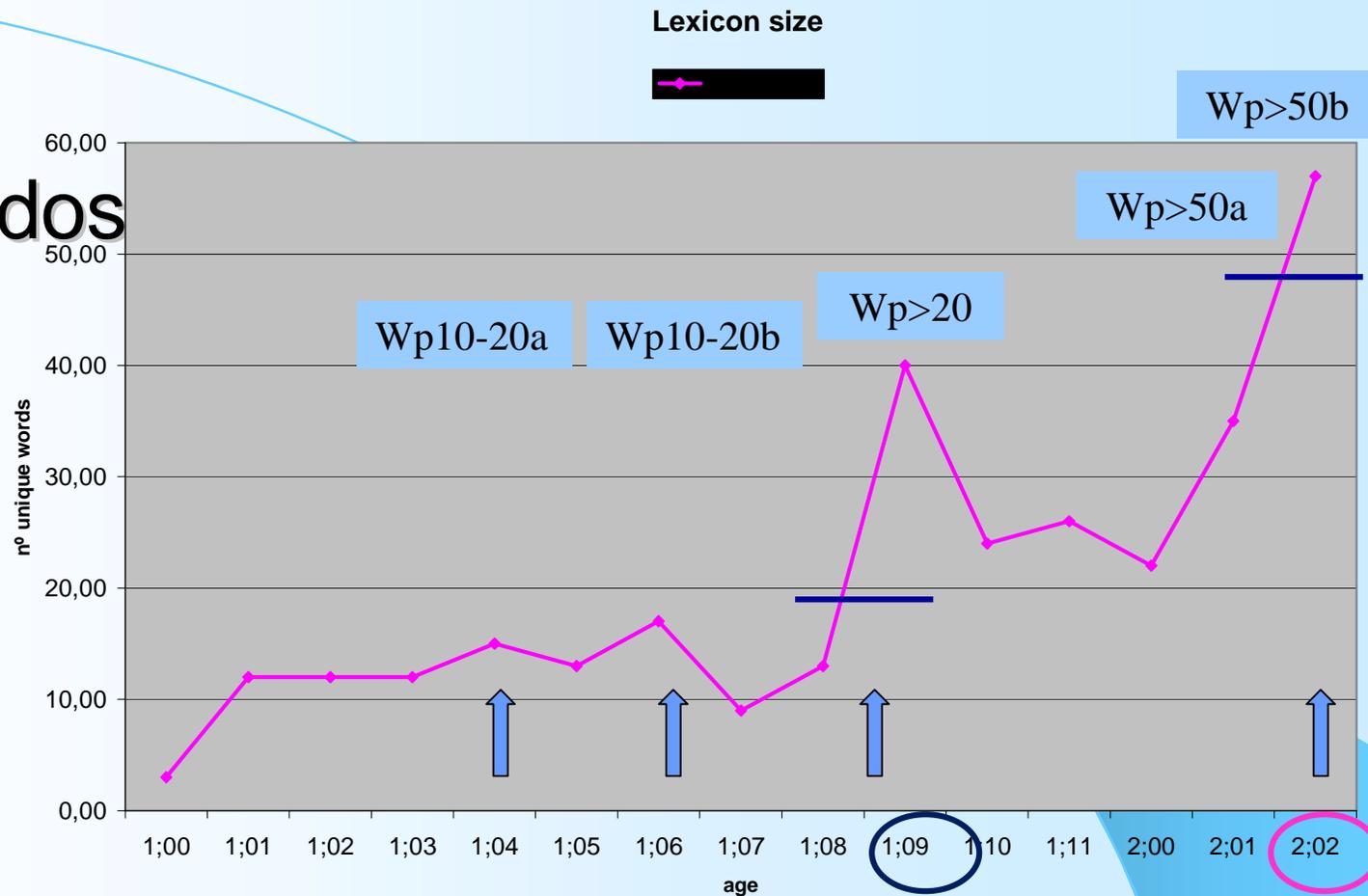
Nome do ficheiro: 0306AVERconversaautocarro
Período: 2,03-2,04 anos de idade
Sequência alvo: o autocarro da menina
Posição no Enunciado: 1



1,3 sec 2562 Hz Selection:0,31s

3. Resultados

- Medidas de Desenvolvimento Linguístico de L, áudio+vídeo (Frota & Vigário 2008)



	1;00	1;01	1;02	1;03	1;04	1;05	1;06	1;07	1;08	1;09	1;10	1;11	2;00	2;01	2;02
MLU w	1,06	1,14	1,10	1;03	1,18	1,05	1,20	1,29	1,26	1,46	1,25	1,18	1,06	1,07	1,67
wsize	1,13	1,37	1,62	1,40	1,52	1,54	1,53	1,72	1,43	1,63	1,70	1,88	nd	nd	1,80

3. Resultados

Idade	1;04	1;06	1;08-09	2;02	2;03-04
MLUw	1,1	1,3	1,67	1,3	2,2
Sil/PW	1,3	1,2	1,47	1,25	1,45
Sil/E	1,4	1,6	2,4	1,7	3,1

SIL_PW

Idade	wp	Wp10-20a	Wp10-10b	Wp>20	Wp>50a	Wp>50b
1;04	Wp10-20a		,865878	,085521	,998214	,115425
1;06	Wp10-10b	,865878		,021325	,951466	,028906
1;08-09	Wp>20	,085521	,021325		,039277	,999285
2;02	Wp>50a	,998214	,951466	,039277		,053861
2;03-04	Wp>50b	,115425	,028906	,999285	,053861	,115425

- Nos nossos dados
É a extensão das unidades em análise diferente?
Tukey HSD test; sig. =p<.01
- Apenas para E em wp>50b

PW_E

Idade	wp	Wp10-20a	Wp10-10b	Wp>20	Wp>50a	Wp>50b
1;04	Wp10-20a		,888951	,020420	,814555	,000017
1;06	Wp10-10b	,888951		,644328	,999999	,007594
1;08-09	Wp>20	,020420	,644328		,394037	,068100
2;02	Wp>50a	,814555	,999999	,394037		,000299
2;03-04	Wp>50b	,000017	,007594	,068100	,000299	

- Predições diferentes
Pontos de desenvolvimento em Frota & Vigário (2008):
 - 1;04; 1;09; 2;02
 Nos nossos dados:
 - 2;03-04

3. Resultados

Idade	wp	Dur.sil/ Dur.PW	Dur.sil/ n°sil.PW	Dur.sil/ n°sil.E	Dur.PW n°sil.PW	Dur.PW n°sil.E
1;04	wp10-20a	,413**	-,431**	-,305**	,162	-,066
1;06	wp10-20b	,762**	,135	,430**	,642**	-,393**
1;08-09	wp>20	,485**	-,173*	-,027	,604**	,164*
2;02	wp>50a	,620**	-,292**	-,447**	,363**	-,239*
2;03-04	wp>50b	,769**	-,267**	-,310**	,274**	-,213**

- Evolução das correlações entre variáveis

Resultados apontam para dois momentos de reorganização dos padrões duracionais:

- 1;04 – sílaba / palavra (duração de PW e n° de sílabas)
- 1;08-09 – duração da sílaba e n° de unidades nos domínios superiores
Correlação mais forte **Dur sil/n°sil E** > Dur sil/n°silPW > Dur PW/n°silE
- Períodos 2;02 e 2;03-04 apresentam o mesmo comportamento

Resultados de acordo com as predições baseadas nas **medidas gerais** de desenvolvimento e não no conjunto específico dos dados aqui em análise.

Evolução das correlações duração da sílaba e n° de unidades nos domínios superiores > **'u-shape'** – descontinuidade explicável pela aquisição linguística vs. continuidade decorrente de factores biológicos (Robb & Saxman 1990. Snow 1994. 2006) > **emergência da estrutura**

3. Resultados

- Duração silábica e posição

- Até wp>20, um **padrão semelhante** das durações em PW e E
- A partir de wp>20 (1;08-09), um claro **alongamento final de E** e redução da duração das sílabas I e M
- Corroborar evidência para **reorganização** neste período (correlações)
- **Separação entre PW e E:** alongamento final de I no PE adulto vs. PW (Frota 2000)

PW: valores médios

* sig. =p<.01

Dur. Sil	Wp10-20a		Wp10-20b		Wp>20		Wp>50a		Wp>50b	
Inicial	194	--	543	Ns	317	ns	298	ns	277	ns
Medial	213	--	---	--	362	ns	---	--	272	ns
Final	249	--	557	ns	541	*i	503	ns	392	ns
Monossíl	457	*i	463	ns	491	*i	518	*i	551	*i

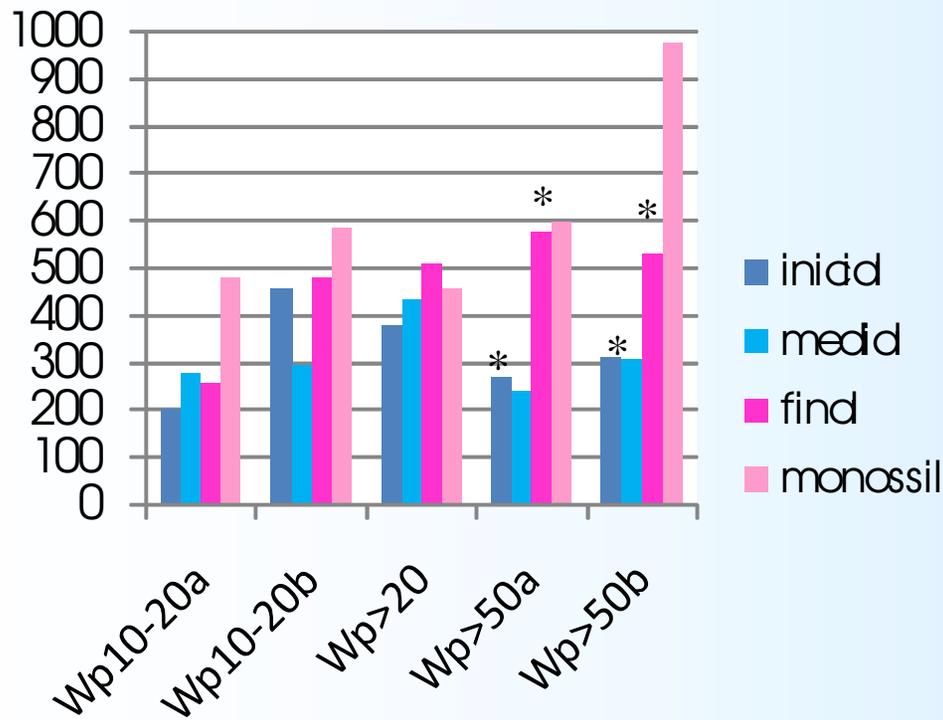
E: valores médios

Dur. Sil	Wp10-20a		Wp10-20b		Wp>20		Wp>50a		Wp>50b	
Inicial	201	ns	455	ns	381	ns	269	*f,o	312	*f,o
Medial	280	ns	294	ns	433	ns	240	*f,o	309	*f,o
Final	257	ns	480	ns	511	(*i)	578	*i,m	529	*i,m,o
Monossíl	482	*i,f	587	ns	457	ns	600	*i,m	976	*i,m,f
Total	359	n=101	490	n=46	443	n=179	456	n=94	420	n=212

3. Resultados

Alongamento final:

Duração silábica e posição no E



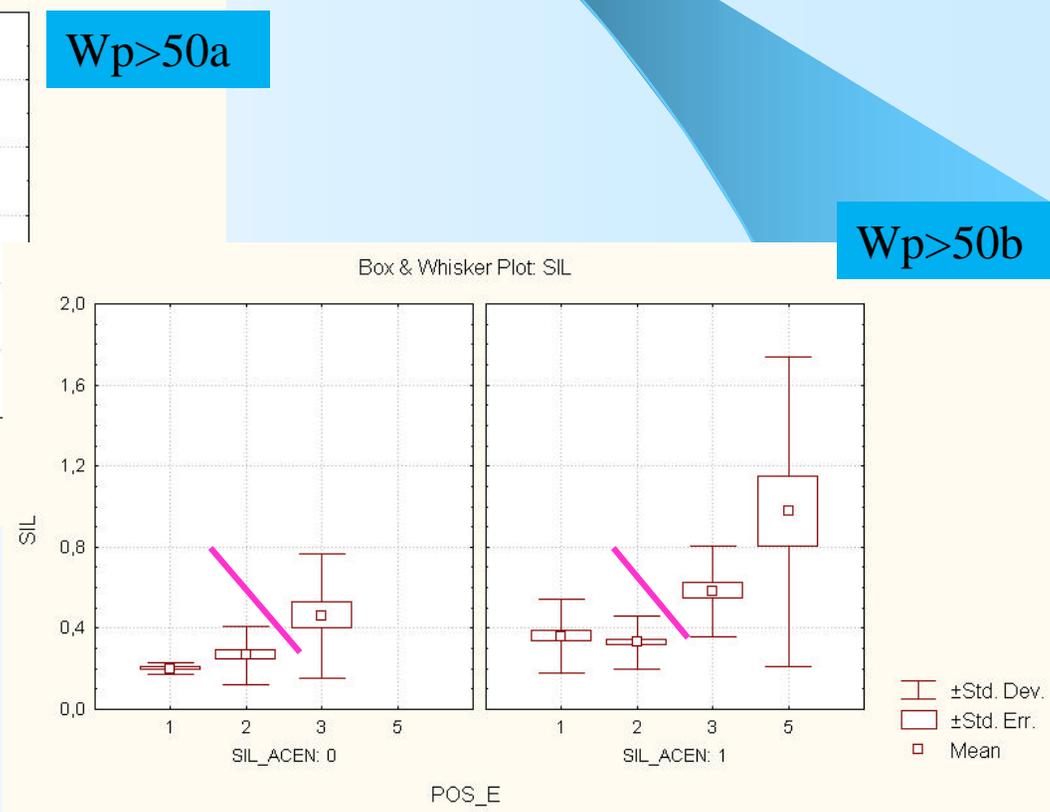
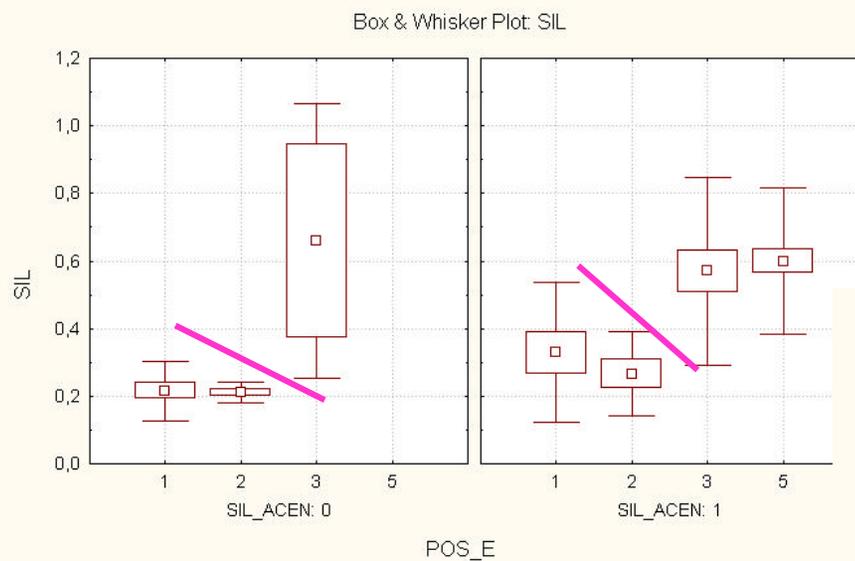
Duração silábica e acento, por posição

Nenhum resultado significativo. Apenas uma tendência para sílaba tônica mais longa, que desaparece em $wp > 20$, para emergir o efeito da posição final de enunciado em $wp > 50$



3. Resultados

- Duração silábica e acento, por posição



1=Inicial; 2=Medial; 3=Final;
5=Monossílabo

3. Resultados

- Duração de sílabas semelhantes



- [pa, ma, mæ]; N=99
- **Tendência decrescente** das durações (após 1;04); dif. significativa entre wp10-20b (1;06) e wp>50b (2;03-04)
- EP diferente do Francês (DeBoysson-Bardies et al. (1981) > **aumento** duração silábica entre os 18 e 20 meses);
- EP diferente do Inglês (Robb & Saxman (1990) > **nem aumento, nem redução** duração silábica entre os 7 e os 27 meses; Kent & Forner 1982 > **redução** das durações das unidades linguísticas em função da maturação neuro-muscular a partir dos **4 anos** de idade)

4. Sumário

- Resultados mostram **dois momentos de reorganização dos padrões duracionais**: 1;04, coincidente com a emergência das palavras dissilábicas ('wsize' > 1.5); 1;08-09, coincidente com 1ª explosão lexical e precedendo E>1.5PW [de acordo com as previsões baseadas nas **medidas gerais** de desenvolvimento (Frota & Vigário 2008)]
- Evolução das correlações duração da sílaba e nº de unidades nos domínios superiores > **'u-shape'** – descontinuidade explicável pela aquisição linguística (Robb & Saxman 1990, Snow 1994, 2006) > **emergência da estrutura prosódica**
- A partir de 1;08-09, **alongamento final de E** e redução da duração das sílabas I e M, com separação padrão durações de PW e E (\approx PE adulto, Frota 2000)
- Evidência para o peso da **língua nativa**
- Evidência duracional para a **construção da estrutura prosódica**

5. Discussão

- Contributo para o debate sobre o peso relativo de **factores biológicos** e da **língua nativa**: continuidade no desenvolvimento > factores passivos/não adquiridos; descontinuidade > exposição ao input/aquisição da língua.
 - Evolução das correlações entre duração da sílaba e nº de unidades nos domínios superiores > **‘u-shape’** – **descontinuidade** sugestiva de um processo de aquisição em curso (estrutura prosódica)
 - Emergência do alongamento final de E (e redução noutras posições) após o **2º momento** de reorganização duracional concorre para a importância da **língua nativa**, já evidenciada em estudos que mostram comportamentos difs. no desenvolvimento do Inglês, Francês, Japonês, ou Galês (Halle et al. 1991; Vihman et al. 2006)
 - Tendência de redução global duração silábica: **≠s** entre línguas

Obrigada!

5. Discussão

- Contributo para a compreensão do **desenvolvimento da estrutura prosódica**: construção ‘bottom-up’ ou ‘top-down’, influências unidireccionais ou bidireccionais?
 - Estudo do desenvolvimento entoacional de L (Frota & Vigário 2008) apresentou dados no sentido de um estágio inicial em que ‘**syllable**≈**PW**≈**phrase**’. O fim deste estágio coincide com a emergência das PW dissilábicas em 1;04: ‘**syllable**≠**PW**≈**phrase**’
 - Este ponto corresponde ao nosso **1º momento** de reorganização dos padrões duracionais: e.g. correlação entre duração PW e nºsils.
 - Nossos resultados mostram um **2º momento** de reorganização 1;08-09, compatível com a interpretação de que **PW**≠**phrase**. Coincide com a 1ª explosão lexical, com o desenvolvimento do sistema entoacional, e é preparatório do ‘two-word stage’: e.g. dif. durações entre PW e E.
- Evidência para a *Hipótese Harmónica* de desenvolvimento da estrutura prosódica (Frota & Vigário 2008): **syllable**≈**PW**≈**phrase**>> **syllable**≠**PW**≈**phrase**>> **syllable**≠**PW**≠**phrase**

Referências

- BYRD, D., J. Krivokapic & S. Lee. (2006). How far, how long: On the temporal scope of prosodic boundary effects. *JASA* 120 (3): 1589-1599.
- DE BOYSSON-BARDIES, B., N. Bacri, L. Sagart & M. Poizat. (1981). Timing in late babbling. *Journal of Child Language* 8: 525-539.
- FROTA, S. (2000). *Prosody and focus in European Portuguese. Phonological Phrasing and intonation*. New York: Garland Publishing [cap. 4: On boundary strength].
- FROTA, S. & M. Vigário (2008) Early intonation in European Portuguese. Talk given at the Third Conference on Tone and Intonation (TIE3), Universidade de Lisboa.
- GERKKEN, L. (1996). Prosodic structure in young children's language production. *Language* 72 (4): 638-712.
- HALLE, P. A., B. De Boysoon-Bardies & M. Vihman. (1991). Beginnings of prosodic organization: intonation and duration patterns of disyllables produced by Japanese and French infants. *Language and Speech* 34(4), 299-318.
- KENT, R., & L. Forner. (1980). Speech segment durations in sentences recitations by children and adults. *Journal of Phonetics* 8: 157-168
- MAROCO, João (2007). *Análise Estatística – Com Utilização do SPSS*. Lisboa: Edições Sílabo, LDA.
- MARTINS, F., M. Vigário & S. Frota (2004-2007) FreP - Frequências no Português. Software in CD-ROM (registered at IGAC under the nº 3179/ 2007) .
- NATHANI, S., D. K. Oller & A. B. Cobo-Lewis. (2003). Final Syllable Lengthening (FSL) in infant vocalizations. *Journal of Child Language* 30: 3-25.
- OLLER, D. K. (1973). The effect of position in utterance on speech segment duration in English. *JASA* 54: 1235-47.

References

- RAMUS, F., M. Nespors & J. Mehler. (1999). Correlates of linguistic rhythm in speech. *Cognition* 73: 265-292.
- ROBB, Michael P. & John H. Saxman (1990). Syllable Durations Of Preword And Early Word Vocalizations. *Journal of Speech and Hearing Research* 33: 583-593.
- SNOW, David. (1994). "Phrase-Final Syllable Lengthening and Intonation in Early Child Speech" in *Journal of Speech and Hearing Research*. Volume 37, 831-840.
- SNOW, D. (2006). Regression and reorganization of intonation between 6 and 23 months. *Child Development* 77(2), 281-296.
- VIHMAN, M., S. Nakai & R. DePaolis. (2006). Getting the rhythm right: A cross-linguistic study of segmental duration in babbling and first words, in Goldstein, Louis, D. H. Whalen & Catherine T. Best (eds.). *Laboratory Phonology* 8. Berlin: Mouton de Gruyter, pp. 341-366.



Agradecimentos

- Marisa Cruz (transcrição da LumaLiDaAudy)
- João Lima (ajuda na análise estatística)
- Luma

Apoios:

FCT PTDC/LIN/70367/2006 e Projecto 3599/PPCDT

Laboratório de Fonética da FLUL / CLUL,

Universidade de Lisboa