

Discriminação entre línguas: Evidência para classes rítmicas

Sónia Frota

DLGR & Lab. Fonética, Univ. Lisboa

Marina Vigário

ILCH, Univ. Minho

Fernando Martins

DLGR & Lab. Fonética, Univ. Lisboa

1. Introdução: o problema das classes rítmicas

A abordagem tradicional ao ritmo linguístico assentava na ideia da isocronia. As diferentes línguas dividiam-se em três tipos rítmicos, em função da unidade organizadora (sílabas, intervalo acentual ou mora) das regularidades temporais: línguas de ritmo silábico, como a maior parte das línguas românicas, línguas de ritmo acentual, como as línguas germânicas, e línguas de ritmo moraico, com o Japonês (Lloyd James 1940, Pike 1945, Abercrombie 1967, entre outros). Todavia, a base empírica dos três tipos de isocronia nunca foi demonstrada (ver, por exemplo, Wenk & Wioland 1982, Manrique & Signorini 1983, Dauer 1983), conduzindo a uma viragem importante na abordagem do problema das classes rítmicas. As distinções rítmicas passam a ser concebidas não como um primitivo, mas um derivado resultante da presença e/ou ausência de um conjunto de propriedades fonológicas e fonéticas, num sistema linguístico particular (Dasher & Bolinger 1982, Dauer 1983, 1987, Nespor 1990). Entre estas propriedades, destacam-se pelo seu papel crucial a variedade e complexidade da estrutura silábica, a redução vocálica e o tipo de correlatos do acento. As línguas acentuais tendem a possuir uma estrutura silábica mais variável e complexa, a apresentar redução vocálica, bem como um efeito duracional do acento e uma dependência estrita entre acento e ancoragem de acentos tonais. Pelo contrário, as línguas silábicas apresentam tipicamente uma estrutura silábica menos variável e mais simples, não têm redução vocálica, o efeito duracional do acento é menor ou nulo e acento e entoação são mais independentes. Nas línguas moraicas, estas propriedades são ainda mais extremadas.

Dado que é uma constelação particular de propriedades numa dada língua que promove a sua inclusão num determinado tipo rítmico, a base empírica dos diferentes ritmos não passará pela antiga proposta da isocronia, mas sim por eventuais correlatos das propriedades em causa. Em Ramus et al. (1999) é demonstrado que medidas de duração de intervalos consonânticos e intervalos vocálicos dão conta das distinções rítmicas aceites na literatura. Acresce a este resultado a possibilidade

de interpretação destas medidas como correlatos transparentes das propriedades que conduzem aos diferentes ritmos: por exemplo, a dispersão de intervalos consonânticos (ΔC) correlaciona-se positivamente com a variedade e complexidade silábicas, enquanto a dimensão do espaço vocálico (%V) apresenta uma correlação negativa com esta mesma propriedade.

Esta nova abordagem tem duas consequências importantes para o problema das classes rítmicas: (i) é experimentalmente testável; (ii) abre o caminho à questão se as diferenças rítmicas são graduais ou categóricas, com implicações para a noção de línguas de ritmo misto.

2. O ritmo do Português Europeu e do Português Brasileiro

Com base nas propriedades fonológicas e fonéticas das variedades europeia e brasileira do Português (PE e PB, respectivamente) é possível prever qual o sentido da sua diferenciação rítmica (ver Frota & Vigário 2000, 2001). As propriedades listadas em (1) apontam claramente para um ritmo *mais* acentual no PE e um ritmo *mais* silábico no PB. Consequentemente, esperam-se as relações entre as medidas acústicas ΔC e %V expressas em (2).¹

(1)	PE	PB
	• sistema vocálico não acentuado reduzido	• menos redução vocálica (não centralização [i e])
	• apagamento fonético de [i u] > grupos de Cs	• epêntese vocálica > simplificação silábica
	• contraste forte 'σ / σ	• contraste mais fraco 'σ / σ
	• dependência entoação/acentu	• maior independência entoação/acentu

(2) PE: $\Delta C > PB$, %V < BP PB: $\Delta C < PE$, %V > PE

O estudo dos correlatos acústicos da diferenciação rítmica entre PE e PB de Frota e Vigário confirma estas predições. Como se pode ver na Fig.1, a posição relativa do PE e do PB nos dois eixos é conforme o esperado.

¹ Para uma discussão da medida acústica ΔV no PE e PB, ver Frota & Vigário 2001.

DISCRIMINAÇÃO ENTRE LÍNGUAS

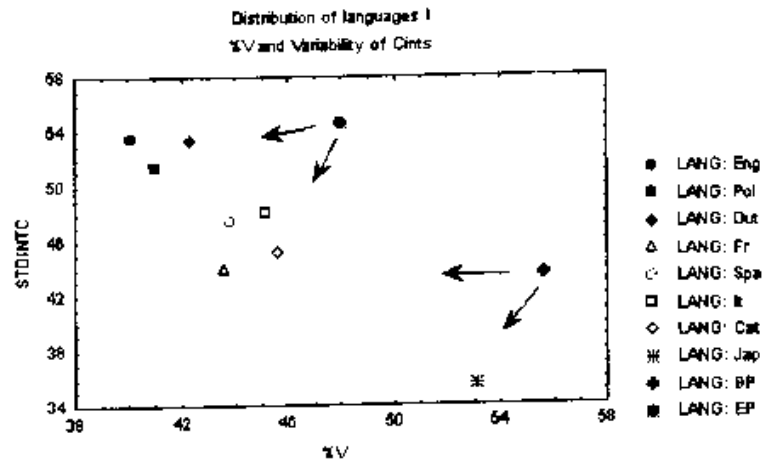


Fig.1. Distribuição do PE e PB e outras 8 línguas no plano %V, ΔC (retirada de Frota & Vigário 2001, Fig.8, p.264).

A Fig.1 põe igualmente em destaque um outro resultado. No caso do PE e do PB, mas não das restantes línguas, os dois parâmetros acústicos apontam para classificações divergentes: um ritmo acentual (ΔC) e silábico (%V) no PE; um ritmo silábico (ΔC) e moraico (%V) no PB. Por outras palavras, PE e PB apresentam ritmos mistos sem colocar em causa a distinção entre classes rítmicas.

O último resultado acima descrito levanta dois tipos de problemas. É sabido que as propriedades rítmicas são usadas tanto por recém-nascidos como por adultos na discriminação entre línguas (Mehler et al. 1988, Nazzi et al. 1998, Ramus & Mehler 1999). Face a um sinal com pistas rítmicas contraditórias, como se processa essa discriminação? Por outro lado, tem sido proposto que o tipo rítmico é um factor adjuvante na aquisição de propriedades fonológicas das línguas, como a estrutura silábica (Ramus et al. 1999). Num sinal com características rítmicas mistas, como poderá o ritmo indiciar essas propriedades? Uma resposta a estas questões passa necessariamente por experiências de discriminação em que a importância das distinções rítmicas e o peso relativo dos parâmetros com elas relacionados sejam avaliados.

3. Discriminação entre línguas

As duas experiências que apresentamos em seguida destinam-se a testar (i) se PE e PB são discriminados, com base em informação prosódica, em diferentes condições experimentais e (ii) a avaliar o peso relativo de vários parâmetros prosódicos, designadamente %V, ΔC e F0. Se o papel crucial na percepção for desempenhado por %V, o PE será discriminado de uma língua acentual, mas não de uma língua silábica. Pelo contrário, se ΔC tiver o papel crucial, o PE será diferenciado de uma língua silábica, mas não de uma língua acentual. Uma terceira possibilidade consistirá na relevância idêntica de %V e ΔC . Neste caso, espera-se que o PE seja simultaneamente diferenciado quer de línguas de ritmo acentual, quer de línguas de ritmo silábico. Um outro parâmetro a ter em conta é F0. Os estudos existentes não

são consensuais quanto ao papel desempenhado pela entoação (e.g. Willems 1982, Ramus & Mehler 1999). Dado que PE e PB possuem propriedades entoacionais distintas (Frota & Vigário 2000), parece-nos igualmente importante testar a relevância da entoação para a discriminação entre as duas variedades, por um lado, e entre estas e outras línguas, por outro.

3.1. PE vs PB

Foram seleccionadas frases de um corpus comparativo PE/PB, integrado no corpus multilingue utilizado por Ramus et al. 1999.² As frases apresentam entre 15 a 19 sílabas cada e são representativas das propriedades das 2 línguas no que respeita a %V, ΔC e F0. Todas as frases foram filtradas a 400 Hz. Foram criadas duas versões destes estímulos: a versão filtrada em que o F0 original é preservado (+F0) e a versão em que o F0 é aplanado tomando como referência o valor de F0 médio de cada frase (-F0). Estas transformações foram realizadas com o programa PRAAT. Para cada uma das duas condições prosódicas construíram-se 16 pares de frases, 6 dos quais com estímulos da mesma língua (PE ou PB) e 10 com estímulos de línguas diferentes (PE e PB). Para a formação dos pares, foram sempre utilizadas frases produzidas por falantes diferentes.³

A tarefa perceptiva foi apresentada a 29 sujeitos, falantes nativos do PE, todos estudantes universitários, com a idade média de 26 anos. Aos sujeitos, foi-lhes dito que ouviriam frases acusticamente modificadas de 2 línguas exóticas, o Tigre e o Hua. A tarefa foi precedida de uma secção de treino em que os sujeitos foram expostos a frases isoladas das duas línguas e a pares de frases dos diferentes tipos, sendo-lhes dado feedback acerca das línguas em causa. Os estímulos utilizados no treino não foram usados na tarefa. Para cada uma das condições testadas, a secção de treino e a tarefa apresentam uma duração de cerca de 15 minutos.

Dado que, tal como nem todas as frases são igualmente representativas das propriedades prosódicas de uma língua, também nem todos os sujeitos são igualmente capazes de desempenhar tarefas perceptivas (e.g. Ramus & Mehler 1999), optámos por incluir na análise apenas as respostas daqueles sujeitos que identificaram os pares de estímulos da MESMA língua (i.e. PE/PE e PB/PB) como IGUAIS, acima do nível de chance (i.e. 50%). Os resultados aqui apresentados incluem assim as respostas de 21 sujeitos, para a condição +F0, e de 12 sujeitos, para a condição -F0.

Os resultados obtidos encontram-se sintetizados no Quadro 1. Os scores percentuais representam a média global de respostas correctas para os pares contendo estímulos de línguas diferentes. A significância do score obtido em relação ao nível de chance (50%) foi verificada através da aplicação do teste estatístico de Mann

² A tradução para Português do corpus multilingue foi realizada pela primeira autora. As gravações com falantes do PE e do PB foram realizadas no âmbito do Projecto Fapesp (Brasil) *Rhythmic Patterns, Parameter Setting, and Language Change* (<<http://www.ime.usp.br/~tycho/>>).

³ Exemplos sonoros dos estímulos podem ser escutados em <<http://www.fl.ul.pt/pessoais/sfrota/soundfiles.htm>>.

Whitney U. A diferença entre a performance dos sujeitos nas condições +F e -F0 foi também estatisticamente analisada.

Quadro 1.

	'+F0'	'-F0'
valor médio (%)	62.38	46.67
valores de U e Z	U=94.5; Z=3.64	U=66; Z=-.43
valor de p	.0003	.67

Os resultados mostram que PE e PB são apenas discriminados na condição +F0. A entoação plana conduz, portanto, a uma não diferenciação entre as línguas, pois as respostas dos sujeitos nesta condição não diferem significativamente do nível de chance. Note-se ainda que a diferença entre o comportamento dos sujeitos nas duas condições é estatisticamente significativa, como é mostrado na Fig.2. Com base nestes resultados, podemos concluir que sujeitos adultos portugueses são capazes de discriminar o PE do PB a partir de estímulos filtrados, caracterizados por valores contrastivos de %V e ΔC , e em que a entoação é preservada. A exclusão do contorno entoacional como pista disponível conduz à ausência de discriminação. Conseqüentemente, os resultados destacam o papel desempenhado pela entoação na discriminação entre PE e PB.

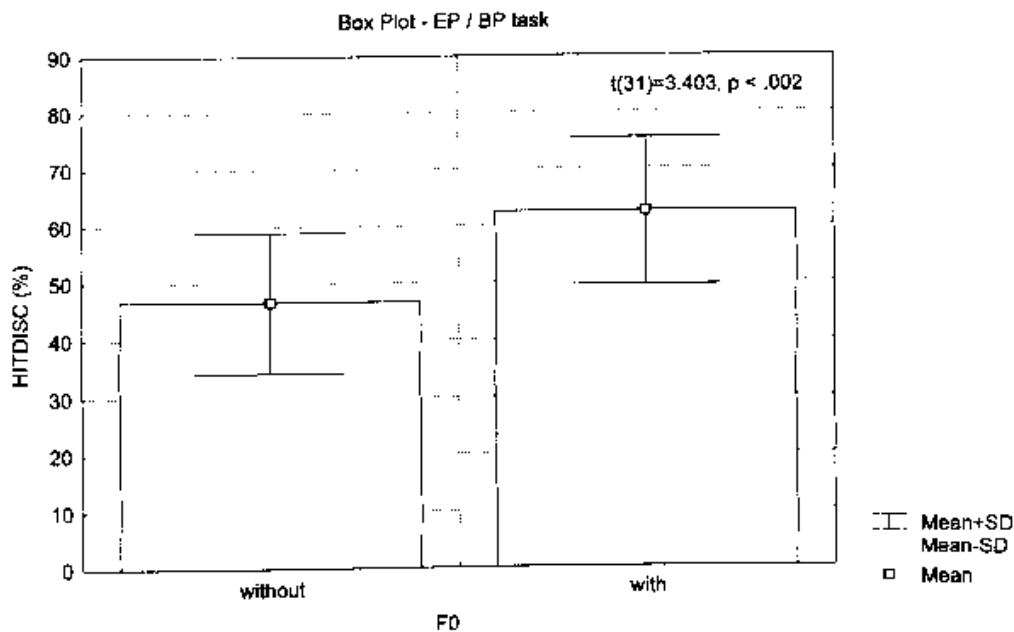


Fig.2. Box Plot dos resultados percentuais dos sujeitos nas duas condições experimentais -F0 e +F0.

3.2. Categorização do PE e do PB em classes rítmicas

Numa segunda experiência, um subconjunto dos materiais usados na experiência anterior foi utilizado juntamente com frases do Neerlandês (DU) e do Castelhano (SP) seleccionadas do corpus multilingue de Ramus et al. 1999. DU e SP representam aqui, respectivamente, as línguas de ritmo acentual e as línguas de ritmo silábico (ver Fig.1). Seguindo a metodologia já descrita na secção 3.1, foram criados 20 pares de frases para cada uma das duas condições experimentais +F0 e -F0: 4 com estímulos da mesma língua (neste caso DU ou SP) e 16 incluindo estímulos de línguas diferentes (4x4: DU/SP, DU/PE, DU/PB e PE/PB).

Trinta sujeitos, com uma idade média de 25 anos, realizaram a tarefa perceptiva. O procedimento seguido foi idêntico ao já descrito para a primeira experiência. Na secção de treino, os sujeitos foram expostos apenas a frases do DU (Tigre) e do SP (Hua). Aliás, foi-lhes expressamente dito que ouviriam frases de DUAS línguas diferentes. A tarefa que têm de desempenhar consiste, pois, não só na generalização do assimilado durante o treino a novas frases do DU e do SP, mas também na categorização do PE e do PB como línguas do tipo Tigre ou do tipo Hua. De acordo com as propriedades rítmicas do PE e do PB ilustradas na Fig.1, o PE apresenta características dos dois tipos, enquanto o PB tem apenas propriedades do tipo Hua. Assim, com base nos parâmetros %V e ΔC , é predito que o PB não seja incluído no grupo acentual (Tigre). Quanto ao PE, poderá pertencer a este grupo ou ao grupo silábico (Hua), consoante ΔC ou %V forem tomados como perceptivamente mais ou menos salientes. Se ambos os parâmetros forem igualmente cruciais, uma classificação inconsistente do PE é o resultado esperado. No que respeita ao parâmetro F0, dadas as semelhanças entre o contorno entoacional declarativo do PE e do DU (Frota 2000, Ladd 1996), por um lado, e as suas diferenças em relação ao contornos do PB e do SP (Frota & Vigário 2000, Sosa 1999), por outro, espera-se que não contribua significativamente para a distinção entre PE e DU, podendo ser uma pista relevante para a diferenciação entre estas e as outras duas línguas.

Tendo em conta o critério de inclusão de dados na análise já referido, os resultados apresentados incluem as respostas de 7 e de 11 sujeitos, respectivamente para as condições +F0 e -F0. A redução do número de sujeitos capazes de realizar esta tarefa traduz a sua maior complexidade.

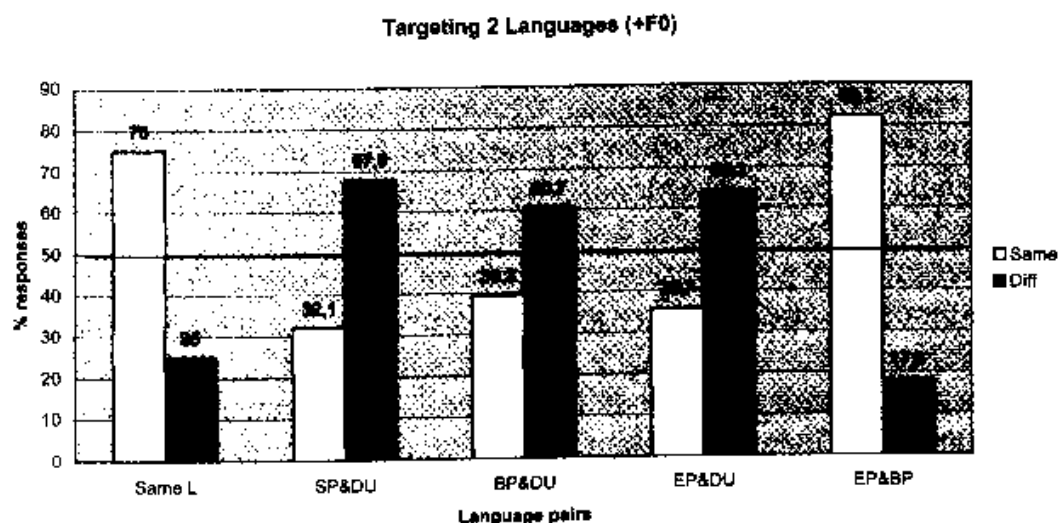


Fig.3. Percentagem de respostas IGUAL/DIFERENTE para os vários tipos de par.

A Fig.3 mostra os resultados obtidos na condição +F0. Verifica-se que todos os pares de línguas diferentes são discriminados, com valores acima dos 60%, à excepção do par PE/PB. Este par apresenta antes um resultado do tipo dos pares da mesma língua. Note-se que as três línguas, SP, PE e PB são discriminadas do DU, apontando para a sua categorização num tipo diferente do Tigre, isto é, do tipo rítmico acentual. Confirmam-se assim as predições feitas para o SP, uma língua de ritmo silábico, e também para o PB. Quanto ao PE, este resultado constitui uma indicação clara de que os parâmetros %V e ΔC não são igualmente salientes. A não inclusão do PE no tipo Tigre, apesar dos valores semelhantes de ΔC para esta língua e DU (Fig.1), dá-nos evidência para o maior peso perceptivo de %V.

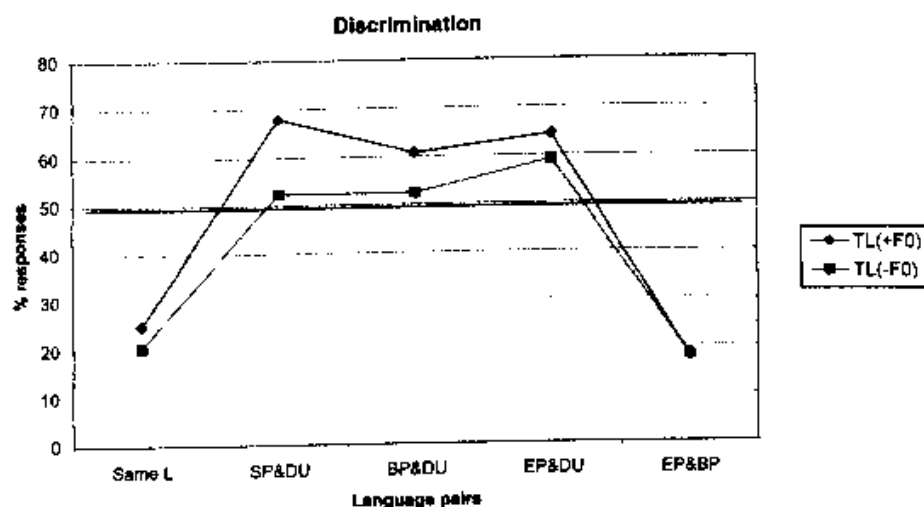


Fig.4. Percentagem de respostas DIFERENTE nas duas condições +F0 e -F0.

A Fig.4 apresenta uma comparação entre os resultados da condição +F0 e os da condição -F0. Para além do facto da exclusão da pista entoacional conduzir a resultados de discriminação globalmente menos precisos, potencialmente explicável por um sinal mais empobrecido, nota-se ainda que esta ausência não afecta da mesma forma todos os pares de línguas. Conforme esperado, o efeito é substancial para SP/DU ou mesmo PB/DU. Pelo contrário, o efeito no par PE/DU é bem inferior. Esta ausência de papel da entoação na discriminação entre PE e DU reforça a importância do parâmetro temporal expresso por %V.

Um dos resultados mais interessantes desta experiência de categorização do PE e PB é a não discriminação entre estas duas línguas, em qualquer das condições experimentais (Fig.4). Recorde-se que na experiência 1 PE e PB foram discriminados com sucesso na condição +F0. Estamos, portanto, perante resultados aparentemente contraditórios. Todavia, as duas experiências propõem tarefas diferentes aos sujeitos e é no quadro dessa diferença que os resultados obtidos devem ser interpretados. Se a experiência 1 apenas pede o reconhecimento de uma diferença ou semelhança entre duas línguas, já a experiência 2 exige a categorização dos estímulos percebidos em um de dois grupos. Dado que tanto o PE como o PB são diferenciados do DU e, conseqüentemente, não incluídos no grupo do Tigre, apenas restam duas possibilidades de categorização: ou são ambos incluídos no outro grupo, o do Hua, ou existe alguma diferença entre PE e PB suficientemente importante para os sujeitos não serem capazes de enquadrar estas línguas nos dois grupos em causa. Face aos resultados obtidos é claro que a possibilidade concretizada foi a inclusão de PE e PB no *mesmo* grupo rítmico, indicando que, do ponto de vista perceptivo, a diferença entre PE e DU é mais importante do que a diferença entre PE e PB.

4. Discussão e notas finais

Em estudos anteriores, verificou-se que, do ponto de vista acústico, PE e PB possuem propriedades prosódicas distintas. Tanto as características entoacionais, como os parâmetros rítmicos %V e ΔC , diferenciam claramente as variedades europeia e brasileira do Português (Frota & Vigário 2000, 2001). Por outro lado, os mesmos parâmetros rítmicos indicam que ambas as línguas apresentam ritmos diferentes, mas *mistos*. Esta presença de pistas rítmicas mistas no sinal acústico tem conseqüências importantes para o papel adjuvante do tipo rítmico na aquisição de propriedades fonológicas das línguas. Em particular, importa questionarmos se as línguas mistas formam uma categoria diferente, ou se, em alternativa, existe uma hierarquização no peso perceptivo dos parâmetros acústicos que permite o seu enquadramento num dos grandes tipos rítmicos tradicionais. A investigação aqui apresentada foca, precisamente, este problema.

Verificámos que PE e PB são discriminados, mas apenas quando o contorno entoacional é preservado. Trata-se de um resultado até certo ponto surpreendente,

dada a distância acústica entre as duas línguas no plano %V, ΔC (Fig.1). No entanto, este resultado confirma, do ponto de vista perceptivo, a distância entre as estruturas entoacionais destas línguas (Frota & Vigário 2000). A evidência disponível aponta assim para o estatuto da entoação como a pista saliente, e portanto necessária, para a diferenciação prosódica e rítmica entre PE e PB. Estes resultados mostram a necessidade de uma investigação mais profunda da relação entre *tempo* e entoação no sinal de fala.

Verificámos ainda que tanto o PE como o PB são discriminados do Neerlandês. A diferenciação entre PE e Neerlandês mostra-nos que a proporção de intervalos vocálicos (%V) é um parâmetro perceptivamente mais saliente do que a dispersão de intervalos consonânticos (ΔC). O facto de, quando contrapostos ao Neerlandês, PE e PB deixarem de ser discriminados sugere-nos que a distância entre PE e DU é maior que a distância entre PE e PB. Apesar de estas distâncias relativas não encontrarem um correlato no espaço acústico definido por %V e ΔC (Fig.1), em Frota et al. (2002) é mostrado que elas são reflectidas no espaço perceptivo da representação das distâncias entre línguas (em que o valor de d' , como definido em Kaplan et al. 1978, é tomado como uma medida de distância). Tomados em conjunto, estes resultados constituem uma indicação forte de que o PE não é uma língua de ritmo acentual, nem um representante de uma nova classe rítmica, mas antes uma língua de ritmo silábico como a maior parte das línguas românicas.

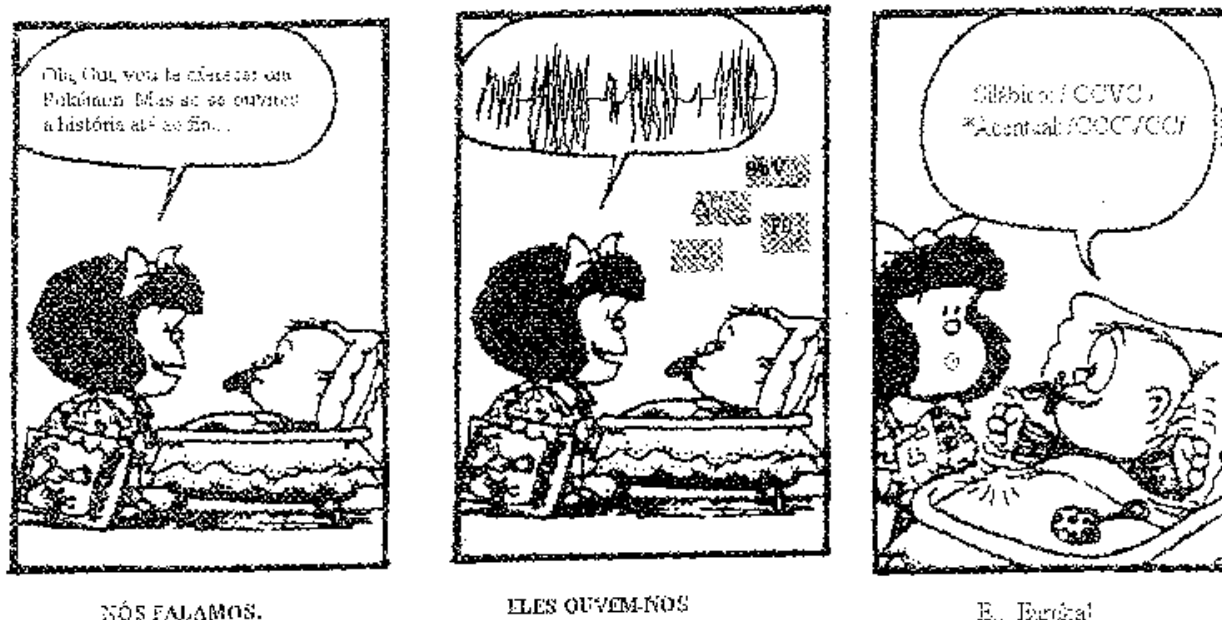


Fig.5. Representação da hipótese de aquisição: do sinal para a gramática.

Concluimos com uma exploração preliminar das consequências da presente investigação para a aquisição das propriedades fonológicas de que o tipo rítmico é considerado um índice, designadamente a estrutura silábica. Tem sido demonstrado, em estudos sobre diversas línguas, que existem correlatos no sinal de fala para as propriedades cuja presença configura um tipo rítmico. A presente investigação sugere-nos que essas pistas contidas no sinal são efectivamente percebidas. Neste quadro, torna-se plausível que tais pistas sejam utilizadas pelas crianças no processo de aquisição de propriedades fonológicas, como representado na Fig.5. No caso do Português Europeu, a saliência perceptiva de %V seria suficiente como índice de que a estrutura silábica da língua a adquirir é diferente, por exemplo, da do Neerlandês, isto apesar das semelhanças apresentadas pelo sinal de fala destas duas línguas.

Agradecimentos

Gostaríamos de agradecer a F. Ramus e aos nossos colegas do Projecto *Rhythmic Patterns, Parameter Setting and Language Change* pela sua colaboração: ao primeiro, por ter-nos disponibilizado os seus dados; aos segundos, porque foi com eles que inicialmente desenvolvemos o nosso interesse pelo ritmo do Português. Este trabalho foi desenvolvido no âmbito do Projecto FCT/FEDER, POCTU/33277/LIN/2000.

Referências

- Abercrombie, David (1967). *Elements of General Phonetics*. Chicago: Aldine.
- Dasher, R. & Dwight Bolinger (1982). On pre-accentual lengthening. *Journal of the International Phonetic Association* 12: 58-69.
- Dauer, Rebecca (1983). Stress-timing and syllable-timing reanalyzed. *Journal of Phonetics* 11:51-62.
- (1987). Phonetic and Phonological Components of Language Rhythm. In *Proceedings of the XIth International Congress of Phonetic Sciences*, 268-274.
- Frota, Sónia (2000). *Prosody and Focus in European Portuguese. Phonological Phrasing and Intonation*. New York: Garland Publishing.
- Frota, Sónia & Marina Vigário (2000). Aspectos de prosódia comparada: ritmo e entoação no PE e no PB. In *Actas do XV Encontro da Associação Portuguesa de Linguística*, 533-555. Braga: APL.
- Frota, Sónia & Marina Vigário (2001). On the correlates of rhythmic distinctions: the European/Brazilian Portuguese case. *Probus* 13.2: 247-275.
- Frota, Sónia, Marina Vigário & Fernando Martins (2002). Language Discrimination and Rhythm Classes: Evidence from Portuguese. In *Speech Prosody 2002 Proceedings of the 1st International Conference on Prosody*, 315-318. Aix-en-Provence.
- Kaplan, H.L., N.A. Macmillan & C.D. Creelman (1978). Methods & Designs. Tables of d' for variable-standard discrimination paradigms. *Behavior Research Methods & Instrumentation* 10(6), 796-813.

- Ladd, D. Robert (1996). *Intonational Phonology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lloyd, James (1940). *Speech Signals in Telephony*. London.
- Manrique, Ana M.B. & Angela Signorini (1983). Segmental duration and rhythm in Spanish. *Journal of Phonetics* 11: 117-128.
- Mehler, Jacques, P. Jusczyk, G. Dehaene-Lambertz, N. Bertoncini & C. Amiel-Tison (1988). A precursor of language acquisition in young infants. *Cognition* 29: 143-178.
- Nazzi, T., J. Bertoncini & J. Mehler (1998). Language discrimination by newborns: towards an understanding of the role of rhythm. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance* 24 (3): 756-766.
- Nespor, Marina (1990). On the rhythm parameter in phonology. In *Logical Issues in Language Acquisition*, Iggy Roca (ed.), 157-175. Dordrecht: Foris.
- Pike, Kenneth L. (1945). *The intonation of American English*. Ann Arbor: University of Michigan Press.
- Ramus, Franck & Jacques Mehler (1999). Language identification with suprasegmental cues: A study based on speech resynthesis. *JASA* 105: 512-521.
- Ramus, Franck, Marina Nespor & Jacques Mehler (1999). Correlates of linguistic rhythm in speech. *Cognition* 73: 265-292.
- Sosa, Juan M. (1999). *La entonación del Español. Su estructura fónica, variabilidad y dialectología*. Madrid: Cátedra.
- Wenk, Brian & François Wioland (1982). Is French really syllable-timed? *Journal of Phonetics* 10: 193-216.
- Willems, N. (1982). *English intonation from a Dutch point of view*. Dordrecht: Foris.

DLGR & Laboratório de Fonética
 Faculdade de Letras
 Universidade de Lisboa
 Alameda da Universidade
 1600-214 Lisboa
 Portugal
 sonia.frota@mail.telepac.pt
 marina.vigario@mail.telepac.pt
 fmartins@mail.doc.fl.ul.pt