

**CONTRIBUIÇÕES DA FÍSICA ESTATÍSTICA E DO
FORMALISMO TERMODINÂMICO PARA A MODELAGEM DA
AQUISIÇÃO E MUDANÇA LINGÜÍSTICA***

Maria Bernadete Marques ABAURRE (*Instituto de Estudos da Linguagem
Universidade Estadual de Campinas*)

ABSTRACT: This paper presents the main objectives of a multidisciplinary research project conducted by researchers of Brazilian, American and European Universities. The basic question of the project concerns the role played by prosody in language acquisition and change. We report on the advances that have been achieved with the adoption of a theoretical framework based on Statistical Physics for the definition of the linguistically intuitive notion of preferential prosodic patterns.

0. Introdução

A comunicação que apresentarei nesta mesa-redonda será um relato das pesquisas multidisciplinares que um grupo de pesquisadores da UNICAMP, USP, UnB e de algumas universidades estrangeiras (Johns Hopkins, Pennsylvania, Toronto, Roma *La Sapienza*, Roma 3, CNRS) vêm desenvolvendo ao longo dos últimos quatro anos em torno do tema “Física Estatística, Reconhecimento de Padrões e Seleção de Gramáticas”.

O grupo de pesquisa, constituído basicamente por lingüistas e sociolingüistas, matemáticos e físicos, inspirado: 1) nas hipóteses formuladas por Abaurre e Galves (1992) sobre os padrões prosódicos preferenciais no português brasileiro (PB) e no português europeu (PE) e sua relação com a sintaxe dos clíticos pronominais nessas duas variedades da língua; e 2) na hipótese de Galves & Galves (1994) sobre a interação entre fatos sintáticos e prosódicos na determinação da direção da mudança lingüística observada em PB e PE, propõe-se investigar o rendimento advindo da adoção do Formalismo Termodinâmico, desenvolvido no interior da chamada Física Estatística, para a modelagem da interação postulada entre aquisição e mudança lingüística.

O Formalismo Termodinâmico (Ruelle 1978) é assumido como quadro no âmbito do qual pode-se atribuir um sentido teoricamente preciso a uma noção até então definida em termos intuitivos, apenas, nos

* Este trabalho foi apresentado na palestra de encerramento "A Emergência de diferentes áreas do saber nas pesquisas sobre a linguagem".

estudos lingüísticos: a noção de “padrão prosódico preferencial”. Tal noção se tem revelado crucial para a hipótese que se delinea nas pesquisas do grupo, relativa ao papel da prosódia na seleção e construção de gramáticas pela criança, bem como no desencadeamento de determinadas mudanças lingüísticas. É, portanto, a definição precisa dessa noção que permitirá sua articulação com a noção de gramática, na definição da medida da probabilidade que, por hipótese, governa a escolha feita pela criança, a partir do input lingüístico, das evidências positivas para a identificação dos valores de alguns parâmetros na construção da gramática específica de sua língua.

Pretende-se, com as considerações feitas neste texto, evidenciar a importância do diálogo entre a Lingüística e outras disciplinas na busca de uma melhor compreensão de alguns fatos gramaticais associados à aquisição e mudança lingüística.

2. A questão lingüística

O interesse em modelar um dos aspectos fundamentais do processo de aquisição da linguagem, a saber, a maneira pela qual a criança consegue extrair elementos do output lingüístico ao qual está exposta para, a partir daí, estabelecer os parâmetros correspondentes à gramática de sua língua materna, tem levado alguns lingüistas a buscar uma melhor caracterização desse output. Referimo-nos, mais particularmente, aos psicolingüistas estudiosos da aquisição da linguagem e aos lingüistas interessados em modelar o processo de mudança lingüística vinculando-a à mudança no valor de determinados parâmetros durante o processo de aquisição. Pode-se assim dizer que o interesse de um certo grupo de estudiosos da linguagem tem-se voltado não apenas para a identificação dos princípios universais que delimitam as gramáticas possíveis e do conjunto de parâmetros responsáveis pela configuração de gramáticas específicas, mas também para a maneira pela qual os textos orais e escritos evidenciam ou refletem a implementação efetiva dessa parametrização.

Em outras palavras, além do necessário interesse pela natureza das *representações* e *regras* que modelam as gramáticas das línguas naturais, os estudos sobre aquisição da linguagem de base gerativista têm-se voltado também para a caracterização do *output*, fonte exclusiva dos dados com os quais a criança opera ao construir a gramática de sua língua.

Conforme hipótese hoje bastante divulgada entre os estudiosos da área (cf., entre outros trabalhos, Morgan, 1986; Fernald, 1993; Nespore, 1994; Scarpa, 1984, 1994, 1995), um dos aspectos mais “salientes” ou “perceptíveis” para a criança com relação ao contínuo da fala (ao qual ela deverá impor uma segmentação) é a prosódia, aí compreendidos os padrões de intonação e ritmo cujas configurações “envelopam”, por assim dizer, aquilo que lingüisticamente se interpreta como a seqüência de segmentos temporalmente organizada.

Abaurre, Galves e Scarpa (1995), em trabalho no qual discutem os ganhos explicativos de uma modelagem top-down do processo de aquisição da linguagem, lembram que tem sido amplamente observada, em crianças bastante jovens, uma aguçada sensibilidade perceptual de cunho prosódico. Pesquisas mais ou menos recentes sobre percepção de fala têm apontado que, ao nascer, os bebês já estão atentos a pistas prosódicas da fala e que bebês muito pequenos são capazes de discriminar vários estímulos prosódicos, tais como freqüência, intensidade, duração e outros padrões temporais. Assim é que, por exemplo, desde muito tenra idade, crianças pré-verbais (que ainda não produzem suas primeiras palavras) são não só sensíveis a diferenças de F_0 em contornos típicos de maternalês, como também conseguem discriminar diferentes padrões de freqüência, isto é, F_0 e tessitura (ou âmbito de altura).

Das diferenças relativas aos valores de F_0 , resultam os padrões de direção da curva de altura: ascendente, descendente, nivelado, bem como suas variações, como ascendente-descendente, etc. Por tessitura ou âmbito de altura entendem-se os diferentes níveis de altura dentro de um contorno. Por exemplo, um contorno descendente tanto pode ser de médio a baixo, como de alto a baixo. Da mesma forma, um contorno ascendente pode variar em tessitura: tanto pode realizar-se como um movimento de médio a alto, como de baixo a alto.

Embora a principal função da prosódia modificada (i. e., “exagerada”) do maternalês seja a de traduzir afeto e garantir a comunicação com a criança, há evidências, na literatura, de que tais características do output adulto (que é o input para a criança) *podem ser precursoras da segmentação e discriminação de unidades lingüísticas*. A prosódia pode adquirir, assim, uma função delimitativa, do ponto de vista do próprio processo de aquisição, que requer, da parte da criança, uma análise e segmentação dos enunciados aos quais está exposta, como condição para o estabelecimento dos parâmetros constitutivos da

gramática de sua língua materna. A lógica por trás dessa hipótese está resumida nas palavras de Fernald (1993):

While the infant perceives prosodic contours holistically in the earlier preverbal period, words gradually begin to emerge from the melody toward the end of the first year. As the child develops the ability to use language to extract meaning from the mother's vocalizations, the prosody of maternal speech helps to draw the infant's attention to particular linguistic units within the continuous stream of speech (pág. 73).

A se acreditar, portanto, na hipótese acima esboçada sobre o papel fundamental da prosódia na aquisição da linguagem, hipótese que atribui aos contornos de intonação e ritmo uma função delimitativa e estruturante, desencadeadora, na criança, de operações de análise e segmentação do fluxo da fala, torna-se fundamental, para os estudos de aquisição, poder contar com descrições confiáveis não apenas dos padrões prosódicos subjacentes à organização dos segmentos nos vários domínios da hierarquia prosódica (sílabas, pé, palavra fonológica, frase fonológica, frase intonacional e enunciado) tomados abstrata e isoladamente, mas também – e talvez sobretudo, no caso particular da aquisição – com descrições exaustivas do modo pelo qual essas estruturas abstratas são efetivamente implementadas e estão foneticamente indiciadas no output adulto.

Partimos do pressuposto, portanto, de que a caracterização precisa do que vimos chamando (Abaurre & Galves, 1992; Abaurre, 1994, 1995, 1996) de *padrão prosódico preferencial* da língua materna (entendido como a manifestação “ótima” de estruturas prosódicas abstratas, dada a escolha de uma sintaxe e um léxico específicos, no nível textual) é um passo importante a dar nos estudos de aquisição que se propõem modelar a maneira pela qual a criança efetivamente trabalha a partir do que toma como input para a construção da gramática, ou seja, o output adulto, com os contornos efetivamente implementados de intonação e ritmo.

Quando falamos de intonação e ritmo referimo-nos especificamente a estruturas produzidas por uma gramática da intonação e do ritmo, conforme propostas existentes na literatura recente da teoria fonológica para a representação dessas estruturas prosódicas subjacentes aos enunciados lingüísticos. Cabe ressaltar, no entanto, que, se por um lado a literatura recente em fonologia permite já a modelagem da intonação e do

ritmo do ponto de vista da definição dos contornos prosódicos básicos a serem atribuídos a enunciados representativos dos domínios prosódicos acima mencionados; por outro lado, resta ainda praticamente tudo a fazer no sentido de caracterizar de maneira sistemática os contornos prosódicos que assumem os enunciados quando combinados a outros enunciados nos textos fluentes. A questão básica que se busca responder, portanto, desdobra-se em pelo menos duas perguntas: 1) de que maneira as estruturas prosódicas abstratas de diferentes enunciados realizam-se no output, quando colocadas em interação?; 2) existe uma maneira de definir, de maneira não intuitiva, o padrão prosódico preferencial de uma dada língua?

A busca de respostas para essas perguntas nos tem levado a investigar, em *corpora* representativos de fala fluente do português do Brasil e de Portugal, a maneira como se distribuem, nos enunciados, as proeminências de intensidade e altura. Tomando inicialmente por pressuposto a existência de uma gramática subjacente ao ritmo lingüístico (cf. Halle & Vergnaud, 1987; Hayes, 1995), voltamo-nos, nos trabalhos até agora realizados (Abourre, 1994, 1995, 1996), para a questão da freqüência de distribuição dos chamados “pés rítmicos” fonéticos (troqueus, dátilos, peões ou degenerados) nos *corpora* em estudo, a partir da hipótese de que uma melhor compreensão dos princípios que regem tal distribuição poderia levar à identificação do padrão rítmico preferencial de PB e de PE.

Para uma melhor compreensão na natureza dessa investigação – e sobretudo para que se percebam os seus limites caso os dados dos *corpora* fossem abordados a partir, apenas, dos subsídios fornecidos pelas teorias lingüísticas disponíveis – vale a pena salientar, aqui, alguns dos aspectos que têm sido objeto das nossas indagações sobre o padrão rítmico preferencial de PB e de PE. Vejamos, então, as principais perguntas e pressupostos da pesquisa, bem como algumas opções metodológicas em que se baseia a análise dos *corpora*:

- *Noção fundamental, para a qual se busca uma definição precisa: Padrão prosódico (rítmico) preferencial.* Esta noção foi até o momento utilizada com valor apenas *heurístico* (já que, do ponto de vista das teorias fonológicas atuais, não têm uma definição precisa), e baseia-se na freqüência relativa de ocorrência – no output representativo da fala fluente – das seguintes configurações rítmicas específicas:

- (pé de generado)

- ∪ (troqueu)
- ∪ ∪ (dátilo)
- ∪ ∪ ∪ (peão)

(onde: – corresponde a uma sílaba forte/longa e ∪ corresponde a uma sílaba fraca/breve)

- Critérios para identificação e transcrição das configurações: percepção auditiva, na cadeia fônica, de *picos de proeminência silábica* realizados através de intensidade e/ou duração e/ou altura relativamente maiores do que pode ser percebido nas sílabas adjacentes.

Essas configurações fonéticas *não são* insomórficas às configurações construídas no nível das representações fonológicas de acento/ritmo conforme previsto em modelos deterministas (cf. Halle & Vergnaud 1987) ou paramétricos (cf. Hayes 1995), que definem os princípios, condições, convenções e regras para atribuição de estrutura métrica e delimitação de constituintes. As configurações descritas, referentes a enunciados reais conforme ocorrentes nos *corpora*, são freqüentemente resultantes da aplicação, à seqüência segmental, de processos de redução ou inserção, o que dá conta do fato de que se pode ter, no nível fonético do output, constituintes métricos não previstos no nível das representações abstratas.

É importante reiterar que o interesse em investigar sistematicamente a estrutura rítmica do output na busca de regularidades configuracionais está diretamente vinculado ao interesse em modelar o processo de aquisição da linguagem e, mais especificamente, em modelar *o processo de construção* de uma *gramática do acento e do ritmo* (para a qual, em termos de competências já estabelecidas, existem modelos relativamente adequados (cf. Halle e Vergnaud 87, Hayes 95).

- *Pressuposto 1:*

Determinadas proeminências rítmico/prosódicas do output correspondem a /sinalizam proeminências de constituintes sintáticos.

A criança é sensível a essas proeminências e a partir de sua percepção faz hipóteses sobre limites de *domínios* prosódicos e sintáticos, tomando decisões, assim, sobre valores de determinados *parâmetros* prosódicos e sintáticos. A ancoragem na prosódia, em momentos iniciais do processo de aquisição, permitiria, portanto, a parametrização da sintaxe e do próprio ritmo.

- *Perguntas*: Como, a partir de um output modificado por processos pós-lexicais de redução e inserção segmental que trazem conseqüências para a organização rítmica dos enunciados, pode a criança obter as informações necessárias para o estabelecimento de parâmetros prosódicos e sintáticos e, portanto, para a inferência da gramática subjacente ao output adulto? Quais as informações mais relevantes? Estarão elas preservadas, no nível do output?

- *Pressuposto 2*:

- Os constituintes sintáticos marcados por sinalização prosódica (intensidade de grau maior e/ou duração maior e/ou intonação com orientação direcional *oposta* à anteriormente presente no interior *do mesmo domínio*) correlacionam-se, por hipótese, ao domínio prosódico das frases intonacionais (φ 's – cf. Nespor & Vogel 1986).

Desse pressuposto decorrem os seguintes:

- A última frase fonológica na seqüência (ou a primeira, dependendo da língua) apresenta essas proeminências em grau ainda maior, o mesmo acontecendo com *seqüências* de φ 's (frases fonológicas) no domínio de S.

- Os constituintes prosodicamente relevantes para sinalização no output constituem *ilhas sintático-fonológicas* cujas fronteiras (direita/esquerda, a definir) são mais resistentes à aplicação de processos de redução (apagamentos). Esse fato pode levar a momentos, no output, de ocorrência de configurações rítmicas mais marcadas (dátilos, p. exemplo, em vez de troqueus, no PB).

- *Pressuposto 3*:

- A construção da gramática por parte da criança tem uma orientação top-down, do ponto de vista da análise e segmentação dos enunciados em domínios prosódicos e da construção da grade métrica (base dos padrões rítmicos).

Se isso é verdade, então:

- a) a criança inicialmente identificaria os limites de constituintes sintáticos maiores (hierarquicamente superiores), prosodicamente assinalados no output, começando seu trabalho de análise pelas frases intonacionais (I 's – cf. Nespor & Vogel 1986).

b) a partir daí, poderia refinar a construção de constituintes sintáticos e rítmicos menores, no interior de sintagmas e domínios prosódicos superiores, chegando à construção da estrutura métrica das palavras (e, em última análise, identificando essas unidades morfológicas e os seus limites morfossintáticos).

Se essa hipótese merece ser investigada, então o output precisa ser caracterizado do ponto de vista rítmico/prosódico, na busca do estabelecimento de uma relação sistemática entre prosódia e sintaxe, na gramática adulta, e da identificação dos modos pelos quais a interação entre esses níveis está assinalada no output.

Os resultados a que chegamos até o momento, a partir de análise auditiva de uma amostra-piloto dos *corpora* do projeto, dizem respeito à frequência de ocorrência das unidades rítmicas (os pés fonéticos) anteriormente mencionadas.

Os dados já analisados permitem especulações interessantes sobre diferenças na organização rítmica superficial de PB e PE. Pode-se dizer, por exemplo, que o tipo de ritmo das duas modalidades de português é basicamente o mesmo, na medida em que é basicamente a mesma (algo em torno de 70 a 80%) a frequência de ocorrência, no nível fonético, do pé que se assume como básico, o troqueu binário. A grande diferença parece estar na percentagem de ocorrência de pés degenerados (constituídos apenas de uma sílaba forte), em PB (menos de 2%) e em PE (12.66%). A “história derivacional” dos vários tipos de pés fonéticos é também diferente, nas duas modalidades de português, o que parece indicar que diferentes processos fonológicos segmentais e prosódicos são aplicados às estruturas subjacentes de PB e PE, de modo a maximizar o que poderia ser o padrão prosódico preferencial de cada uma dessas variedades de português. Essa noção, no entanto, crucial para o desenvolvimento da pesquisa em questão, se tomada apenas do ponto de vista das teorias fonológicas, continua uma noção intuitiva.

3. O diálogo multidisciplinar e a emergência de uma nova área do saber

A oportunidade de diálogo com pesquisadores de outras áreas surgiu por ocasião da Oficina: *Sistemas complexos, Metaestabilidade e Caos* (USP/FAPESP), realizada na USP em dezembro de 1993. Esse encontro reuniu matemáticos, físicos, biólogos, astrofísicos, químicos e linguistas

(dentre outros) e teve por objetivo colocar em contato pesquisadores interessados na análise de dados relativos a sistemas que, por suas características estruturais, podem ser considerados *sistemas complexos*. Entre tais sistemas estão as línguas naturais. A questão de interesse de todos era, evidentemente, a da possibilidade de modelagem de tais sistemas, para o que tem contribuído de forma significativa a chamada Física Estatística e, especificamente, o Formalismo Termodinâmico (cf. Ruelle, 1978). Por ocasião dessa reunião, tivemos a oportunidade de apresentar alguns dados relativos aos padrões rítmicos dos textos orais do PB e de definir as questões relevantes que tais dados colocam, do ponto de vista lingüístico, para as teorias de aquisição e mudança.

Convidados a participar, no ano seguinte, do recém criado Grupo de Estudos Multidisciplinares de Sistemas Complexos no Instituto de Estudos Avançados/IEA da USP (1994), tivemos a possibilidade de nos integrar a um grupo de pesquisadores das áreas de Física e Matemática interessados em investigar o rendimento do Formalismo Termodinâmico da Física Estatística para a modelagem dos processos de aquisição e mudança lingüística.

O Grupo de Estudos Multidisciplinares de Sistemas Complexos do IEA/USP promoveu, em 1994, 1995 e 1996, três oficinas sobre *Statistical Physics, Pattern Recognition and Grammar Selection*. Essas oficinas que reuniram um grupo de pesquisadores diretamente relacionados com o projeto central *Padrões prosódicos, fixação de parâmetros e mudança lingüística*, que acomoda diversos projetos individuais relacionados a esse tema central .

É no âmbito desse projeto geral e multidisciplinar que tem sido possível avançar na direção de uma definição teoricamente precisa da noção de *padrão prosódico preferencial*. Busca-se agora precisar tal noção a partir de uma definição de potencial prosódico entendido como uma função que associa, a cada seqüência ordenada finita de marcas de proeminência prosódica, um peso real positivo.

Conforme explicitado em Galves & Galves (1995), assume-se, com base em Lightfoot (1979), que as mudanças gramaticais ocorrem durante o processo de aquisição da linguagem, e propõe-se, no âmbito do projeto, uma modelagem dos procedimentos de identificação e seleção de gramáticas baseada no Formalismo Termodinâmico. Nesse quadro teórico, a prosódia é definida como um potencial termodinâmico que atua

sobre o conjunto de enunciados da língua. A principal hipótese sobre aquisição na qual se baseia a pesquisa é a de que a amostragem de evidência positiva apresentada à criança que deverá construir uma gramática é escolhida com base em uma medida probabilística neurologicamente determinada que depende tanto do potencial prosódico dos pais como da gramática dos pais. Dado o conjunto de sentenças e dado o padrão prosódico dos pais, nelas refletido, a criança escolhe a sua gramática de acordo com um princípio probabilístico, o Princípio da Máxima Verossimilhança (Maximum Likelihood Principle).

Sem pretender detalhar ou explicar aqui o formalismo que vem sendo assumido pelos físicos e matemáticos integrantes da equipe, mas apenas com o intuito de exemplificar a direção que vêm tomando as análises dos dados transcritos dos *corpora* em estudo, selecionamos o trecho seguinte, de Dorea, Galves, Kira & Pereira Alencar (1996):

The aim of the present work is to construct a stochastic model for the prosodic patterns of Modern European Portuguese and Brazilian Portuguese. As a byproduct we obtain a computational package to perform statistical analysis of samples of codified transcriptions of prosodic contours. This model should be able to put in evidence what these patterns have in common and in what way they differ (...). The basic assumption of the work is that a prosodic contour is the realization of a stationary and ergodic stochastic process $(X_n)_{n \geq 0}$ taking values in a finite set S . In this framework we may use the Shannon-Breiman-McMillan Theorem to describe the typical patterns appearing in the prosodic contours. Roughly speaking the Shannon-Breiman-McMillan Theorem says that for any $\varepsilon > 0$ there is a positive integer n such that for all $n \geq n$, there is a subset C_n of cylinders of length n with probability greater than $1 - \varepsilon$, and such that all its elements have essentially the same probability of order $(1 - \varepsilon)e^{-nh}$, where h is a positive real number called the entropy of the process. Therefore, describing the typical prosodic patterns of a given language reduces to finding the set C_n of typical cylinders for n sufficiently large. To achieve this goal, a necessary basic step is to model the law of the process underlying a concrete sample of prosodic contours of both Modern European Portuguese and Brazilian Portuguese. The empirical basis of this model is a detailed statistical analysis of

the data basis organized by Maria Bernadete Abaurre and Charlotte Galves at IEL-UNICAMP.

Um modelo assim delineado, além de permitir um uso teoricamente mais preciso e rigoroso da noção de *padrão prosódico preferencial* (que, como vimos, permanece uma noção apenas intuitiva, se utilizada a partir das teorias lingüísticas [fonológicas] disponíveis), fornece uma explicação para o duplo papel desempenhado pela prosódia durante a aquisição da linguagem, pois permite assumir que, além de sinalizar limites de constituintes sintáticos, ela pode também desencadear a mudança lingüística: a depender do potencial prosódico, o princípio probabilístico da Máxima Verossimilhança pode levar a criança a escolher uma gramática que difere da gramática dos pais.

5. Referências Bibliográficas

- ABAURRE, M.B.M. (1994). *Preferential rhythmic patterning in Brazilian Portuguese*. Ms. Trabalho apresentado durante o *I Workshop on Statistical Physics, Pattern Recognition & Grammar Selection*. IEA/USP. São Paulo, 1994.
- _____. (1995). *Preferential rhythmic patterns of European and Brazilian Portuguese*. Ms. Trabalho apresentado durante o *II Workshop on Statistical Physics, Pattern Recognition & Grammar Selection*. IEA/USP. São Sebastião, S.P., 1995.
- _____. (1996). *The prosodic patterns of Brazilian and Modern European Portuguese*. Ms. Trabalho apresentado durante o *III Workshop on Statistical Physics, Pattern Recognition & Grammar Selection*. IEA/USP. São Sebastião, S.P., 1996.
- ABAURRE, M.B.M. & GALVES, C. (1992). *Os clíticos no português brasileiro, uma abordagem sintático-fonológica*. Em: Castilho, A.T. & M. Basilio (orgs.), *Gramática do Português Falado*, vol. IV. Campinas: Editora da Unicamp.
- ABAURRE, M.B.M; GALVES, C. & SCARPA, E. (1995). *A interface fonologia/sintaxe: evidências do português brasileiro para uma hipótese top-down na aquisição da linguagem*. Ms. Trabalho apresentado na *International Conference on Interfaces in Linguistics*. Associação Portuguesa de Lingüística. Porto, Portugal. Novembro, 1995.

- DOREA, C.; GALVES, A.; KIRA, E. & PEREIRA ALENCAR, A. (1996). *A stochastic modelling of the prosodic patterns of Brazilian and Modern European Portuguese*.
- FERNALD, A. (1993). *Vocalizations to infants as biologically relevant signals* Em: P. Bloom (org.), *Language Acquisition: core readings*. Cambridge, Ma.: The MIT Press.
- GALVES, A. & C. GALVES. (1994). *A case study of prosody driven language change*. ms. USP/UNICAMP.
- HALLE, M. & J-R. VERGNAUD (1987). *An essay on Stress*. Cambridge, Ma.: The MIT Press.
- HAYES, B. (1995). *Metrical Stress Theory: principles and case studies*. Chicago: The University of Chicago Press.
- LIGHTFOOT, D. (1982) *The language lottery*. Cambridge, Ma.: The MIT Press.
- MORGAN, J. (1986). *From simple input to complex grammar*. Cambridge, Ma.: The MIT Press.
- NESPOR, M. (1994). *Setting syntactic parameters at a prelexical stage*. Em: *Anais do I Congresso internacional da ABRALIN*. Salvador, Ba.: UFBA.
- NESPOR, M. & I. VOGEL. (1986). *Prosodic Phonology*. Dordrecht: Foris Publications.
- RUELLE, D. (1978). *Thermodynamic formalism*. Em: *Encyclopedia of Mathematics and its Applications*, 5. Reading, MA: Addison Wesley.
- SCARPA, E. (1984). *The development of intonation and dialogue processes in two Brazilian children*. Tese de doutorado, inédita. SOAS, Universidade de Londres.
- _____. (1994). *Organizações rítmicas na fala inicial*. Ms. Comunicação apresentada no IX Encontro Nacional da ANPOLL. Caxambu, M.G. 1994.
- _____. (1995). *When syllables are utterances*. Ms. Trabalho apresentado durante o II Workshop on Statistical Physics, Pattern Recognition & Grammar Selection. IEA/USP. São Sebastião, S.P., 1995.