

# UMA VISÃO NÃO-DERIVACIONAL DA FONOTAXE LEXICAL

Eleonora Cavalcante Albano

Laboratório de Fonética e Psicolinguística (Lafape)

Instituto de Estudos da Linguagem

Universidade Estadual de Campinas

*RESUMO: A maioria dos modelos lexicais correntes trata ao menos de uma parte da fonotaxe, i. e., a sintaxe das unidades fônicas (seqüenciais ou não), por meio de regras derivacionais. Na abordagem radicalmente não-derivacional aqui defendida, as restrições de boa formação que explicam a aceitabilidade dos neologismos aplicam-se também às formas existentes, que devem figurar no léxico mesmo que produtivas. Uma novidade sobre essas restrições é a sua natureza probabilística. Elas são expressas em termos quantitativos e levam em conta fatores tais como as freqüências de ocorrência das unidades em questão e a direção, para a esquerda ou para a direita, das relações entre elas. A discussão é respaldada por dados fonotáticos probabilísticos, inclusive morfofonológicos, do português brasileiro.*

*ABSTRACT: Most current lexical models treat at least part of phonotactics, i. e., the syntax of phonic units (whether sequential or not), by means of derivational rules. In the radically non-derivational approach advocated here, the wellformedness conditions explaining neologisms also apply to existing forms, which must be listed in the lexicon regardless of productivity. A novelty about such restrictions is their probabilistic nature. They are expressed in quantitative terms and take into account factors such as the frequencies of occurrence of the units in question and the rightward or leftward directions of the relations among them. The discussion is supported by probabilistic phonotactic data from Brazilian Portuguese, including morphophonology.*

## 1 INTRODUÇÃO

ESTE TRABALHO pretende demonstrar que é possível obter uma caracterização mais precisa das formas fônicas, sejam elas lexicais, pré-

lexicais ou pós-lexicais, quando se dá a devida importância à fonotaxe (também conhecida como fonotática), ou, em outras palavras, à sintaxe das unidades fônicas. Na perspectiva aqui adotada e desenvolvida (Pierrehumbert, 1993), as restrições fonotáticas constituem o centro da descrição fonológica e não possuem um caráter categórico, isto é, são gradientes e, o que é mais importante, aplicam-se conforme a sua probabilidade.

O estudo da fonotaxe tem sido prejudicado, até hoje, pela tradição, herdada do estruturalismo, de captar regularidades em termos de tudo ou nada: as restrições fonotáticas obrigatoriamente licenciam ou proíbem certas combinações de traços, segmentos, sílabas, etc. Ora, é típico das seqüências fônicas que as mais freqüentes sejam consideradas melhores, canônicas, e que as menos freqüentes sejam quase tão rejeitadas quanto as proibidas, contribuindo, na verdade, para formar um gradiente de boa formação. Atualmente, o mais conhecido desvio do pensamento categórico é a Teoria da Otimização (Prince e Smolensky, 1993). A noção de gradiente desse modelo é, todavia, muito fraca, pois admite escalas ou hierarquias de boa formação, mas exclui expressões numéricas tais como as probabilidades.

A fonologia gerativa e suas seqüelas são, em grande parte, responsáveis por esse estado de coisas. Ao praticar uma noção de economia e elegância que visa a eliminar ao máximo a redundância, dividem a gramática fônica em níveis, dos quais os mais básicos excluem as alternâncias previsíveis, que são reintroduzidas por regra nos níveis mais superficiais. Assim, as formas superficiais derivam-se das formas básicas através de um processo de mapeamento serial.

Este trabalho vai defender uma abordagem radicalmente não-derivacional da fonologia explicitando as relações entre argumentos, de um lado, contra a derivação de formas mórficas complexas e, de outro, contra a derivação de formas fônicas superficiais (isto é, aquelas que contêm variantes alofônicas). Raciocina-se que, se as restrições de boa formação são superiores às regras de derivação para dar conta das regularidades mórficas, não há vantagem em manter a descrição derivacional das regularidades fônicas.

Mostrar-se-á, ainda, que essa linha de raciocínio é coerente com o tratamento do detalhe fonético via sistemas dinâmicos e com uma abordagem conexionista da produtividade lexical. Novas formas, tanto fônicas como mórficas, de aceitabilidade probabilística, podem ser obtidas por espalhamento da ativação numa rede de conexões aproximadamente conforme ao modelo de Dell (1988).

## 2 A IMPORTÂNCIA DA FONOTAXE

Em geral as descrições fonológicas chamam pouca atenção para o fato de as combinações possíveis de unidades fônicas de todos os níveis estarem sempre sujeitas a restrições. Talvez o desconforto causado pelo tema se origine em intuições sobre o fato, desconcertante, de a gradiência acima mencionada manifestar-se desde o nível dito sublexical, na boa formação de unidades como, por exemplo, a sílaba, até o nível dito pós-lexical, na boa formação das seqüências conhecidas como “de *sandhi* externo”.

Vejam os alguns exemplos.

Ninguém hesita em excluir da língua portuguesa uma sílaba como ‘\*snor’, em oposição, por exemplo, a ‘nor’. Já pares como ‘tlã’ vs. ‘\*tlom’, ‘plã’ vs. ‘?plão’ suscitam julgamentos menos seguros. A razão é que a combinação de ataque e coda silábicos complexos é evitada em nossa língua, principalmente em monossílabos. Os finais ‘trão’ e ‘drão’, por exemplo, existem, mas apenas em palavras maiores, tais como ‘patrão’ e ‘padrão’. A estranheza de ‘\*tlom’ agrava-se, ainda, ante o encontro /tl/ ser raro e só ocorrer em meio de palavra em português: Atlântico, atlas, atleta, atletismo. Se ‘tlã’ parece um pouco menos mau é porque [ɛ] está entre as vogais que de fato ocorrem com o encontro em questão.

A situação é semelhante no que toca à formação de palavras. Palavras ou radicais que servem de base a neologismos bem aceitos costumam sofrer modificações substanciais para adequar-se a um paradigma conhecido. Por exemplo, no processo de composição com o radical grego *dromo*, por que teríamos ‘sambódromo’ e não ‘\*sambádromo’? Embora não seja claro que [•] tenha estatuto de morfema em aeródromo, autódromo ou hipódromo, um neologismo dicionarizado, velódromo, parece ter consagrado a fidelidade ao paradigma em detrimento da vogal final da base (‘vela’). Essa tendência a uma regularização “analógica” é típica de setores vocabulares morfológicamente complexos e de baixa freqüência.

A derivação regressiva traz outros exemplos relevantes. ‘São Paulo’ dá ‘Sampa’ e não ‘Sampau’ porque a canonicidade dos dissílabos paroxítonos, devida à maioria das palavras de conteúdo de alta freqüência, exerce uma pressão paradigmática e desloca o acento, eliminando, ao mesmo tempo, a semivogal, que seria anômala em posição átona. Note-se, entretanto, que a forma oxítona fiel à base não contém qualquer padrão ou seqüência proibidos na língua. Da mesma forma, em ‘Supla’, de Suplicy,

prevalece o padrão de derivação regressiva mais familiar, embora ‘Supli’, oxítono, assim como ‘Súpli’, paroxítono, não contenham violações fatais das combinações permissíveis de segmentos fônicos ou padrões silábico-acentuais do português.

Os empréstimos apontam na mesma direção. O francês ‘*porrot*’ deu ‘porro’, ‘porró’, ‘poró’, mas não ‘porô’ ou ‘porrô’. Provavelmente, o que está em jogo aí é a força de uma restrição probabilística que torna as vogais abertas preferíveis em posição tônica (Albano, 2000), principalmente em palavras que se desviam do padrão paroxítono canônico de alta frequência.

A pronúncia de siglas também oferece bons exemplos da influência de fatores probabilísticos sobre a aceitabilidade fonotática. À primeira vista, as siglas dividem-se simplesmente entre as que se prestam à divisão silábica segundo os padrões da língua, tais como Lafape, Consu, IEL ou Unicamp, e as que exigem uma leitura soletrada por violá-los, tais como ABL, OAB. Exceções como UTI e ABI mostram, entretanto, que não é apenas a divisibilidade silábica que está em questão. Mesmo sendo aceitáveis, ‘u-ti’ e ‘a-bi’ combinam uma sílaba aberta átona inicial com uma sílaba tônica final terminada em /i/¹, ambas distantes da canonicidade. Por outro lado, a regularização do padrão acentual para ‘ú-ti’ e ‘á-bi’ introduziria uma indesejável ambigüidade da letra final, já que tanto ‘i’ como ‘e’ ortográficos são pronunciados como [I] em posição pós-tônica na maioria dos dialetos brasileiros (i. e., não há a oposição entre ‘júri’ e ‘jure’).

É por isso que a construção de logatomas² ou pseudopalavras para uso em experimentos que requerem controle de variáveis fônicas é tão difícil. Poucas combinações possíveis de unidades sublexicais são aleatórias, o que já as torna não-canônicas. Menos ainda são suficientemente prováveis para constituir verdadeiras lacunas lexicais. Por exemplo, ‘tabo’ não parece de todo mau, embora fosse, talvez, preferível que a segunda consoante tivesse uma frequência mais alta: observe-se como ‘tasso’ soa mais natural. Basta, porém, jogar com combinações mais longas em número de sílabas para obter um efeito de estranheza ainda maior: vejam-se, por exemplo, ‘?tabiro’ e ‘??tabiropa’.

Os encontros de palavras parecem não se enquadrar nesse raciocínio, mas isso é apenas uma impressão superficial. A maioria dos processos de *sandhi* externo é opcional e a sua probabilidade de aplicação está vinculada não diretamente à frequência de ocorrência na fonotaxe lexical e, sim, a fatores hierarquicamente superiores como a força da fronteira prosódica, o

estilo e a taxa de elocução. Entretanto, a simples existência de um processo de *sandhi* parece ter sempre algum fundamento no léxico. Por exemplo, a assimilação de vozeamento do /s/ de coda ao segmento seguinte, opcional, conforme a prosódia, em *sandhi* externo (por exemplo, ‘notícias boas’ vs. ‘notícias, boas’, é obrigatória dentro de palavra em português (por exemplo, ‘desde’). Uma outra maneira de ver o problema é dizer que a restrição fonotática que promove a concordância de vozeamento em encontros iniciados por fricativa coronal está livre de condições dentro da palavra e obedece a condições, prosódicas e gramaticais, entre palavras. Sob essa ótica, a concordância de vozeamento não seria uma regra e, sim, uma restrição, com probabilidade de aplicação entre 0 e 1, e teria por expressão formal uma função probabilística na qual se cruzam fatores morfossintáticos, prosódicos, etc.

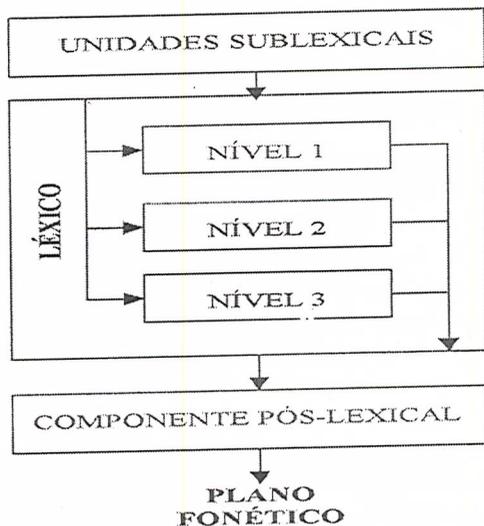
### 3 FONOTAXE E MORFOSSINTAXE

Muitas restrições fonotáticas estão diretamente vinculadas a fatores morfossintáticos tais como a classe da palavra. Por exemplo, o estudo de Pierrehumbert (*op. cit.*) tratou da famosa composição triconsonântica das raízes verbais do árabe. Já havia sido notado por muitos autores que as consoantes constitutivas dessas raízes tendem a discordar em ponto de articulação. Pierrehumbert mostrou que essa tendência é gradiente e direcional, a saber: depende da probabilidade de ocorrência no léxico de pares de consoantes a contar da esquerda e aplica-se mais fortemente entre pares adjacentes.

É também gradiente e direcional a restrição encontrada por Albano (*op. cit.*) nos radicais verbais da segunda conjugação em português. Além do tema /e/, esses verbos tendem a possuir outras vogais médias no radical, cuja probabilidade de ocorrência, altíssima logo à esquerda do tema, decresce um pouco em direção ao início da palavra.

Um outro exemplo, que, todavia, ainda precisa ser melhor estudado, é o da quinta declinação em latim. Uma simples inspeção de listas de vocabulário contidas nas gramáticas latinas (por exemplo, Ravizza 1956) faz pensar que a vogal anterior do tema ‘*es*’ condiciona o radical a uma preferência, diretamente proporcional à proximidade à esquerda, por vogais da mesma classe (por exemplo, *dies*, *fides*, *meridies*). Na primeira posição à esquerda, essa tendência é fortíssima. Na segunda, ela decresce, mas as não posteriores (‘*materies*’, ‘*facies*’, ‘*glacies*’) ainda são mais freqüentes que as posteriores (‘*luxuries*’).

Essas ilustrações devem ter bastado para sugerir que um tratamento derivacional da morfofonologia, necessariamente restrito às modificações sofridas pelos morfemas quando adjacentes uns aos outros ou a fronteiras, deixa de lado muitas propriedades fônicas importantes de classes de morfemas ou palavras. Aliás, foi o caráter não automático desse tipo de regra, juntamente com o fato de seus ambientes muitas vezes se recobrirem de tal forma que a aplicação de uma exija o bloqueio de outra, que levou Kiparsky (1982) a propor o modelo da Fonologia Lexical, no qual as regras são segregadas por componentes e estratos, como na Figura 1 abaixo.



**Figura 1** - Níveis de organização do léxico pressupostos pela fonologia pós-gerativa a partir de Kiparsky (1982).

Dentro do léxico, a flexão e a derivação irregulares aplicam-se no nível 1, enquanto a flexão regular se aplica no nível 3. O nível 2 é geralmente reservado à derivação e à composição regulares. Fica claro que o objetivo maior dessa estratificação é lidar com um gradiente de automaticidade, no qual os processos morfofonológicos excepcionais estão embaixo e os processos pós-lexicais estão em cima. Ora, se estratificação é um expediente *ad hoc* para salvar as regras derivacionais, deve ser substituída por uma abordagem probabilística explícita.

Já foi feita aqui a sugestão, a propósito do vozeamento de /s/ de coda, de que os fatores que levam à automaticidade de um processo podem ser vistos como desencadeantes da probabilidade 1, assim como os que restringem a sua aplicação a casos selecionados podem ser vistos como desencadeantes de probabilidades mais baixas. A abordagem probabilística tem a vantagem de, no caso de a aplicação de um processo ser obrigatória em alguns casos e opcional em outros, permitir reunir todo o leque de condições alternativas numa única expressão formal.

#### 4 CONTRA A DERIVAÇÃO DE FORMAS MÓRFICAS

Na década de 60, o principal argumento contra listar no léxico formas derivadas ou flexionadas por processos produtivos era o desperdício de memória. O modelo prevalente da mente humana inspirava-se nos computadores de então: rapidez e eficiência no processamento serial, com pobreza de memória. Hoje a metáfora computacional já não constitui impedimento para a admissão de uma memória mais poderosa.

Um argumento mais forte contra a armazenagem exaustiva de itens lexicais vem da Psicolinguística. Trata-se do fato, popularizado por Berko (1961), de que qualquer falante nativo de uma língua, inclusive crianças, produz prontamente formas morfologicamente complexas a partir de neologismos que obedeçam a um paradigma regular. Por exemplo, *wug*, palavra inexistente no inglês, foi unanimemente pluralizada como *wugs* (com a pronúncia correta do ‘s’ final como [z]) nesse famoso estudo.

O teste de Berko, que induz crianças a flexionar designações artificiais de objetos e ações em cenas compostas com brinquedos, foi replicado em português por Scliar-Cabral e Kuhn (1976). Por exemplo, pseudoverbos cunhados no modelo da primeira conjugação, tais como ‘tevar’, foram corretamente conjugados, exibindo, inclusive, as alternâncias vocálicas típicas.

Revedo-se hoje os experimentos de Berko e seguidores, nota-se que os logatomas utilizados constituíam desvios muito pequenos de itens lexicais existentes. Assim, *wug* difere de *bug* apenas quanto ao modo de articulação da consoante inicial. Da mesma forma, ‘tevar’ difere de ‘levar’ apenas quanto ao modo de articulação e ao vozeamento da consoante inicial.

Outra é a reação dos falantes nativos do português quando se lhes apresenta uma seqüência fonotaticamente menos aceitável, acrescida de uma marca de flexão regular. Embora os trissílabos sejam maioria na

primeira conjugação (47%), que é, em si, majoritária (82% dos verbos), a acolhida a pseudoverbos tais como 'guicobar', 'jevofar', 'rulhedar' e 'tadepar' não é boa (Albano, 1999a). Isso acontece porque a fonotaxe daquilo que simula a raiz, embora não contendo seqüências proibidas, dista muito da dos verbos existentes.

Um primeiro indicador dessa distância é a freqüência relativa dos segmentos fônicos utilizados na composição dos logatomas em questão. As duas tabelas que seguem exibem os dados relevantes para dois *corpora* representativos do português brasileiro (doravante, PB): o *Minidicionário Aurélio* e as transcrições das fitas do projeto Norma Urbana Culta (doravante NURC). A notação, que segue, em geral, o Alfabeto Fonético Internacional, diferencia as variantes de coda através de um ponto à direita do caracter. A nasal de coda, devido à sua extrema variabilidade, é representada genericamente por [N]. O índice de freqüência adotado é a razão observado/esperado, que será explicada abaixo. Notar, em especial, as células sombreadas:

	O/E		O/E		O/E		O/E
1: t	2,56	11: e	1,19	21: r	0,62	31: u	0,36
2: N	2,44	12: i	1,18	22: z	0,62	32: o	0,33
3: r	2,08	13: l	1,17	23: f	0,60	33: j	0,20
4: a	1,92	14: s	1,10	24: g	0,59	34: x	0,14
5: d	1,88	15: m	1,09	25: w	0,58	35: n	0,11
6: k	1,71	16: r	0,95	26: r	0,54		
7: s	1,65	17: n	0,91	27: l	0,52		
8: o	1,55	18: b	0,78	28: j	0,42		
9: e	1,50	19: v	0,71	29: s	0,39		
10: p	1,24	20: o	0,70	30: e	0,37		

Tabela 1 – Freqüência relativa de fones do PB no *Minidicionário Aurélio*.

	O/E		O/E		O/E		O/E
1: t	2,44	11: p	1,31	21: r	0,73	31: r	0,29
2: N	2,26	12: n	1,19	22: e	0,71	32: l	0,25
3: d	2,24	13: v	1,19	23: z	0,57	33: j	0,19
4: k	1,97	14: o	1,07	24: f	0,53	34: j	0,16
5: s	1,87	15: l	0,93	25: j	0,51	35: x	0,10
6: e	1,72	16: o	0,87	26: b	0,43		
7: r	1,63	17: w	0,85	27: g	0,40		
8: m	1,61	18: i	0,75	28: u	0,37		
9: a	1,60	19: r	0,75	29: o	0,33		
10: s	1,39	20: v	0,74	30: s	0,31		

Tabela 2 – Freqüência relativa de fones do PB nos dados do *Projeto NURC*.

A razão observado/esperado (doravante O/E) é o quociente da frequência efetivamente observada por aquela que se poderia esperar se a distribuição dos membros de uma classe<sup>3</sup> fosse aleatória, o que os tornaria todos equiprováveis. Uma razão O/E próxima de 1 indica ausência de viés, isto é, ocorrência em torno do esperado ou aleatório. Uma razão O/E significativamente maior ou menor que 1 indica, respectivamente, viés favorável ou desfavorável, ou seja, preferência ou aversão da língua pelo material em questão. Nas tabelas acima, a frequência observada para cada segmento foi dividida pelo total de ocorrências, no *corpus* dado, da classe maior (vogal ou consoante), dividido pelo número dos seus membros.

Está explicada a estranheza de 'jevofar' e 'rulhedar'. Em ambos os casos, as duas primeiras consoantes daquilo que simula a raiz têm frequências baixas em ambos os *corpora*. Já 'guicobar' tem uma consoante de alta frequência ('k') e 'tadepar' tem até mesmo duas ('t-d') entre as duas primeiras. Não obstante, a sua aceitabilidade permanece baixa.

Dicionário: frequência relativa de pares de oclusivas											
	1 <sup>a</sup> /2 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup> /3 <sup>a</sup>		1 <sup>a</sup> /2 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup> /3 <sup>a</sup>		1 <sup>a</sup> /2 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup> /3 <sup>a</sup>		1 <sup>a</sup> /2 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup> /3 <sup>a</sup>
b-t	2,37	0,15	p-k	1,42	1,13	g-t	0,65	0,86	t-g	0,13	0,76
p-t	2,07	0,67	p-d	1,30	0,17	p-g	0,61	0,25	b-p	0,00	0,00
k-p	2,03	1,39	d-k	1,22	1,60	d-p	0,57	1,68	g-p	0,00	0,78
p-p	1,89	0,38	t-k	1,11	0,71	d-d	0,41	1,66	g-k	0,00	0,00
b-k	1,78	0,51	d-b	1,10	1,29	g-b	0,40	0,31	p-b	0,00	0,00
k-b	1,71	1,43	t-t	1,09	2,14	k-k	0,32	0,37	t-d	0,00	1,34
k-t	1,58	2,73	d-t	1,06	2,15	g-d	0,29	1,13			
t-b	1,57	1,52	b-g	0,98	0,13	d-g	0,28	1,60			
b-b	1,55	0,30	k-d	0,94	1,28	k-g	0,19	0,00			
t-p	1,52	1,13	b-d	0,85	0,44	g-g	0,19	0,00			

**Tabela 3** – Frequência relativa de pares de oclusivas de ataque, na primeira e na segunda posições e na segunda e na terceira posições, nos trissílabos do *Minidicionário Aurélio*.

A Tabela 3 torna evidente o caráter direcional da aceitabilidade das formas em questão. O par inicial de consoantes tem um peso maior e a sua baixa frequência não pode ser compensada por uma frequência mais alta do segundo par: as ocorrências acima do esperado de ‘k-b’ e ‘d-p’ no segundo par não melhoraram ‘guicobar’ e ‘tadepar’.

Note-se, também, a frequência, próxima do esperado, de ‘k-d’ no par inicial. Ela, certamente, contribui, para que ‘codleçar’, contrariando as previsões da visão tradicional, soe melhor que os candidatos até agora considerados, muito embora contenha um encontro consonantal inexistente em português ([dl]). O que parece mais importante aqui é a existência de uma correspondência, quase termo a termo, com ‘começar’. Observe-se que ‘cadleçar’, apesar de substituir [o] pelo mais frequente [a], soa pior, na medida em que se afasta mais de ‘começar’, palavra que está, aliás, entre as de alta frequência no PB.

Tudo isso indica que a aceitabilidade é uma função não linear das probabilidades de vários componentes do candidato a lacuna lexical. A fonotaxe do início e a distância de itens lexicais existentes parecem pesar mais que a fonotaxe do final. Veja-se como o final ‘edar’, que está bem representado no Minidicionário Aurélio, com um total de 18 ocorrências, não melhora a rejeição a ‘rulhedar’, semelhante à dos outros logatomas, cujos finais são bem mais raros.

Terminação	Frequência Bruta	Terminação	Frequência Bruta
‘obar’	3	‘edar’	18
‘ofar’	5	‘epar’	5

**Tabela 4** – Frequência bruta de verbos em ‘obar’, ‘ofar’, ‘edar’ e ‘epar’ no *Minidicionário Aurélio*.

Outro fator a ponderar em estimativas de aceitabilidade é a distância entre o candidato a lacuna lexical e as palavras de alta frequência do paradigma em que se pretende inseri-lo. No português em geral, a terceira conjugação, além de não comportar novas derivações, contém vários verbos irregulares ou mesmo defectivos. Não obstante, o processo de alternância vocálica conhecido como metafonia é prontamente aplicado aos derivados,

mesmo raros, de verbos de alta frequência. Vejam-se, por exemplo, ‘ferir’, de um lado, e ‘auferir’, ‘proferir’, de outro (é fácil conjugar ‘aufiro, auferes, etc.).

Outra é a situação dos verbos reconhecidos como defectivos pelos lexicógrafos (Ferreira s. d.): ‘abolir’, ‘colorir’, ‘explodir’, ‘extorquir’, ‘fremir’, ‘lenir’, ‘ressequir’, etc. Aplicando-se ou não as regras de metafonia, a tentativa de conjugá-los causa estranheza. O mesmo se pode dizer, ainda, de outros verbos, rotulados apenas de irregulares e atribuídos ao paradigma de ‘seguir’, a saber: ‘aderir’, ‘gerir’, ‘emergir’, ‘expelir’, etc. Essas classes tradicionais parecem inconsistentes porque compartilham a baixa frequência dos seus membros e a inexistência de um modelo de alta frequência suficientemente próximo. Em outras palavras, nem ‘seguir’ nem ‘ferir’ se associa prontamente aos verbos dessas supostas categorias.

Não temos condições de oferecer uma análise quantitativa explícita de como a distância do modelo se combina com a direcionalidade das probabilidades de constituintes fônicos, mórficos ou pseudomórficos de um candidato a lacuna lexical para determinar a sua aceitabilidade no PB. Para isso, seria necessário confrontar previsões de modelos probabilísticos possíveis com efetivos julgamentos de aceitabilidade de falantes nativos. Um estudo nessa linha está sendo elaborado por Gama-Rossi (2000). De qualquer modo, o que foi exposto acima permite afirmar com segurança que a aceitabilidade fonotática é um fenômeno gradiente, o que torna a derivação de formas mórficas extremamente implausível.

## 5 CONTRA A DERIVAÇÃO DE FORMAS FÔNICAS

O fato de a visão derivacional não dar conta da aceitabilidade das formas mórficas torna inócuo o argumento do tratamento unificado dos níveis gramaticais, o qual poderia, de outro modo, pesar a favor da derivação de formas fônicas. Examinemos, agora, outros argumentos, independentes, contra a visão gerativa tradicional, isto é, aquela em que os alofones são derivados por regras que alteram representações lexicais básicas.

O registro de alofones no léxico causa resistências semelhantes às provocadas pela listagem de formas derivadas e flexionadas. As disjunções lexicais, apliquem-se elas a fones ou morfes, são vistas como anti-econômicas, na medida em que exigem mais espaço de memória. Ora, a seção anterior já apontou o quanto essa concepção de memória está ultrapassada.

Do ponto de vista empírico há, hoje, três bons argumentos para registrar no léxico os alofones cujas descrições físicas respaldam uma divisão em categorias discretas.

O primeiro é que a detecção auditiva da alofonia é sensível à familiaridade. Whalen Best e Irwin (1997) demonstraram que a sensibilidade de falantes nativos do inglês à correção da pronúncia dos alofones [p] e [p<sup>h</sup>], implementada por um foneticista conforme *design* experimental, é maior em palavras do que em logatomas. Ou seja, os falantes do inglês estranham mais a impropriedade da aspiração, ou da sua falta, em formas que pertencem de fato ao seu vocabulário. Isso sugere que a “regra” de aspiração não é senão uma restrição que rege a boa formação de seqüências existentes, podendo, talvez, se aplicar a seqüências inexistentes próximas, mas não a qualquer lacuna lexical hipotética.

O segundo argumento é que muitos processos fônicos ditos categóricos são gradientes sob certas condições. Um bom exemplo do PB é a elisão, que já discuti em outros trabalhos (Albano 1997, 1999b; Albano et al., 1998). Recapitulando: a distinção entre pares tais como ‘cara idoso’ e ‘caridoso’ só se neutraliza completamente numa taxa de elocução rápida. Na taxa normal, indícios espectrais do [E] supostamente elidido são detectados no sinal acústico logo após a soltura do [R]. Isso favorece a interpretação da elisão não como apagamento do [E] final, mas como sua ocultação parcial, por sobreposição do gesto articulatorio correspondente ao [i] seguinte.

Ora, a visão derivacional é inapta a lidar com fenômenos que, como a elisão, implicam gradientes muito finos. Por pressupor parâmetros discretos, o modelo que ela pode admitir são versões escalares dos traços distintivos. Mesmo assim, uma escala de duração que dê conta dos resquícios variáveis do [E] permanece inviável, pois tenderia a crescer indefinidamente na tentativa de incorporar todas as distinções linguisticamente relevantes, visto que as relações entre duração, acento e ritmo no PB são demasiado complexas (Barbosa 2000).

Finalmente, o terceiro argumento é que muitos processos fônicos irretorquivelmente numéricos são sensíveis a fatores lexicais, isto é, não se aplicam cegamente a qualquer palavra que satisfaça as suas condições fonéticas ou gramaticais. Esse é o caso da epêntese de semivogal palatal antes de sibilante de coda em posição final tônica (por exemplo, ma<sup>[j]</sup>s, trê<sup>[j]</sup>s, etc.). Os achados iniciais de Albano (1999c) estão sendo confirmados, ampliados e refinados por Pacheco (2000), num *corpus* maior. Os dados

mostram que a semivogal epentética de palavras tais como ‘mas’ nem sempre é idêntica, em termos espectrais, à semivogal propriamente dita do par correspondente (neste caso, ‘mais’).

Por outro lado, há evidências de que a epêntese, ainda que variável, é mais provável em palavras que, além de obedecer a um certo padrão silábico e acentual, têm alta frequência (como é o caso da conjunção ‘mas’). Isso significa que, apesar de variável, gradiente e até, provavelmente, contínuo, o processo é lexicalizado, isto é, leva em conta a identidade da entrada lexical. Conclui-se que o léxico deve registrar mais informações sobre a aplicação de processos fônicos facultativos do que a visão derivacional estaria pronta a admitir.

Todos esses argumentos empíricos vêm ao encontro da incompatibilidade teórica da visão derivacional com um modelo fônico dinâmico, na linha inaugurada pela Fonologia Articulatória (Browman e Goldstein 1985, 1989, 1990a e b, 1992 a e b). Nesse tipo de modelo, a entrada lexical “simbólica”<sup>4</sup>, categórica é entendida como uma redução, uma fixação de parâmetros em torno de estados para os quais o sistema dinâmico é atraído. Ora, tais parâmetros são por definição contínuos, na medida em que correspondem a termos de equações dinâmicas. Daí decorre que a alofonia ou é contínua, produzida *on line* através de interações entre os componentes do sistema, ou está cristalizada no léxico através de estados atratores alternativos do mesmo sistema. Em outras palavras, as variações da pronúncia que não se distribuem uniformemente ao longo de um contínuo implicam alternativas na organização dos gestos articulatórios da entrada lexical em questão. Uma disjunção entre os gestos que se alternam é natural neste último caso.

Deve estar claro, a esta altura, que não há por que evitar os modelos dinâmicos, cuja aptidão para dar conta dos aspectos contínuos e discretos da alofonia é indiscutivelmente maior do que a da visão derivacional, restrita a esses últimos. Segue-se que as resistências a tais modelos que, até hoje, perduram na literatura são de ordem ideológica e se devem à influência da gramática gerativa, dado o seu sucesso no domínio da sintaxe.

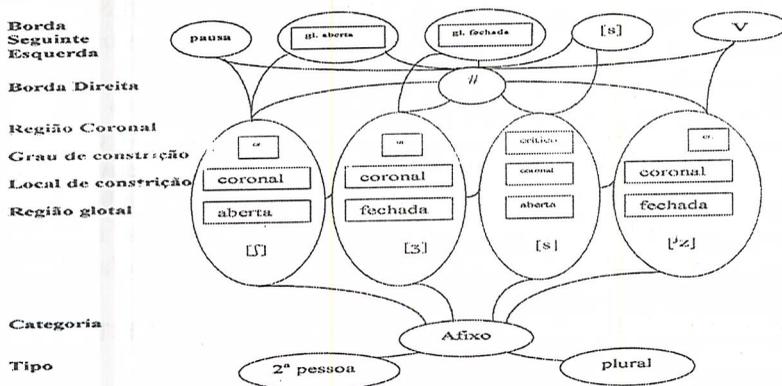
## **6 COMPATIBILIDADE COM MODELOS CONEXIONISTAS DO LÉXICO**

Resta mostrar, agora, que, se, por um lado, a disjunção é a lógica mais feita a um léxico organizado em termos de unidades dinâmicas que se

deixam atrair para um pequeno leque de estados relativamente estáveis, por outro, o desperdício de memória que isso implica é apenas aparente. Basta reconhecer a perfeita compatibilidade das unidades fônicas dinâmicas, isto é, dos gestos articulatórios, com uma organização conexionista do léxico tal como a proposta por Dell (1988). Nesse modelo, concebido, inicialmente, para dar conta de fenômenos de *lapsus linguae*, a força das conexões entre unidades do mesmo nível, bem como de níveis hierarquizados, determina o grau de espalhamento da ativação para cada nó do sistema, a fim de explicar a emergência do fone correto ou incorreto na fala efetivamente produzida.

A proposta original de Dell segue a visão tradicional, discreta, da organização fônica, na qual um lapso consiste em substituir um fone por outro. Recentemente, porém, Frisch e Wright (1998) e Navas (2000) encontraram evidência de lapsos distribuídos em contínuos acústicos ocorrendo ao lado de outros, do tipo tradicional, que cruzam categorias. Como apontam os primeiros autores, para incorporar esses achados, bastaria ao modelo de Dell substituir os velhos fones, de natureza simbólica, por unidades de natureza dinâmica tais como os gestos articulatórios.

Essa sugestão coaduna-se com a necessidade de unificar o tratamento dos fenômenos alofônicos contínuos e discretos. Uma ilustração conveniente é a Figura 2 abaixo, que detalha, em termos compatíveis com o modelo de Dell, a proposta de Albano (1999d) sobre a alternância da sibilante de coda em final de palavra no dialeto carioca:



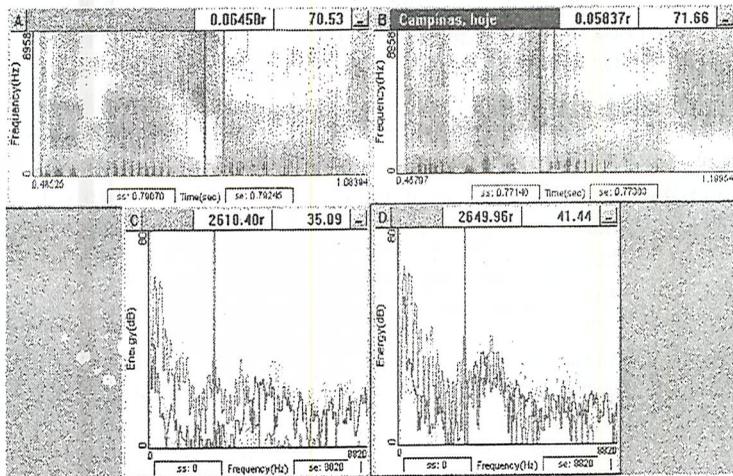
**Figura 2** – Condições de alternância da sibilante de coda final no dialeto carioca, representadas como uma rede de conexões que inclui gestos articulatórios como nós.

A Figura 2 representa, via grandes elipses, a disjunção quádrupla da sibilante de coda em final de palavra no dialeto carioca, que compreende as categorias alofônicas discretas [S], [Z], [s], [Jz]. O problema é que, além delas, há variantes intermediárias, que, conforme a força da fronteira prosódica, se distribuem continuamente<sup>5</sup> entre os pares [S, Z], [S, s] e [Z, Jz].

As palatais [S, Z], com vozeamento idêntico ao do contexto seguinte, padrão nesse dialeto, são substituídas pelas dentais [s] e [Jz] diante de palavra iniciada, respectivamente, por [s] e vogal. As quatro categorias se distinguem claramente em fronteiras prosódicas não muito fortes, o que sustenta a interpretação de que a disjunção da pronúncia é função da disjunção do contexto seguinte, representada nas elipses menores, a saber: pausa ou consoante surda (glote aberta) para [S]; consoante sonora (glote fechada) para [Z]; [s] para [s]; e vogal para [Jz].

A evidência fonética a favor de uma tal categorização já foi apresentada em Albano (1999d). O que cabe acrescentar aqui é que a representação gestual favorece o surgimento de variantes intermediárias sempre que, por alguma ambigüidade surgida na implementação prosódica, uma fronteira mais fraca tenda a ser marcada por pausa. Neste caso, o que muda são as relações temporais entre as variáveis do trato<sup>6</sup> responsáveis pelo grau e local de constrição.

Representando-se a fricativa dental ou alveolar como a realização de uma constrição crítica concomitante ao movimento da língua na região coronal e a fricativa palatal como a realização dessa mesma constrição no meio de um movimento mais lento na mesma região (observar o tamanho relativo dos blocos correspondentes ao grau e ao local de constrição na Figura 2), é possível imaginar que a ativação simultânea das duas representações gestuais, por ambigüidade da força da fronteira, resulte em excursões da língua que pareçam algo intermediárias entre a palatal e a dental, via aceleração ou desaceleração da formação ou do relaxamento da constrição crítica. Assim, por exemplo, uma transição inicial lenta aliada a uma transição final rápida pode gerar impressões auditivas tais como [ʰs] ou [ʰz]. Isso de fato ocorre no dialeto carioca, como ilustra a Figura 3 a seguir:



**Figura 3** - Espectrogramas e espectros de variantes (a) dental e (b) palatal (ambígua) de fricativa final seguida por vogal no dialeto carioca.

Os espectrogramas das janelas (a) e (b) exibem duas fricativas distintas, uma com energia acústica a partir da faixa de 4 KHz, que corresponde a [z], e outra com energia acústica a partir da faixa de 2,5 KHz, que corresponde aproximadamente a [Z]. Nessa última, a impressão auditiva é de uma dental que começa como palatal, isto é [ʒ]. Evidência de que isso de fato ocorre é apresentada nos espectros das janelas (c) e (d). É característico da fricativa dental ter uma amplitude média menor que a da vogal seguinte na região de  $F_3$ , como ocorre na janela (c), onde os espectros foram extraídos dos pontos dos cursores da janela (a). As fricativas palatais típicas, ao contrário, têm alta energia na mesma região, onde o ruído costuma, inclusive, excitar a transição para a vogal. A fricativa da janela (b) é ambígua porque, como mostra os espectros correspondentes na janela (d), a energia do ruído se atenua progressivamente na região do  $F_3$  da vogal seguinte (cerca de 2,6 KHz), indicando que, no final, a constricção se relaxa na parte de trás em direção à articulação vocálica, antes mesmo de soltar-se na parte da frente, o que cria o efeito auditivo de [z].

O esquema conexional tem sucesso em dar conta de fatos como esses porque pode implementar a ambigüidade como excitação simultânea de dois alofones. Neste caso, as diferenças qualitativas entre os quatro casos dão lugar a uma gama adicional de variação, desta vez quantitativa, em

função do nível de ativação em cada nó envolvido. Obviamente, isso só é possível porque se trata de classes fonéticas muito próximas.

Cabe observar, também, que a impressão de que a disjunção entre alofones desperdiça memória desfaz-se inteiramente nesta abordagem. Uma subrede como a da Figura 3 implementa diretamente a restrição de boa formação dos finais em fricativa e pode interligar-se a qualquer palavra que tenha um radical com essa terminação ou possa receber os afixos de plural ou segunda pessoa do singular. A presença de alofones no léxico não implica repetição; implica, apenas, alta conectividade.

O exposto deve ter bastado para mostrar que a visão probabilística da fonotaxe corresponde melhor aos dados empíricos do que a visão categórica derivacional. É animador constatar, ao mesmo tempo, que uma abordagem conexionista do léxico permite estabelecer uma ponte clara entre os estudos fonotáticos probabilísticos e a linha independente de pensamento, também empiricamente sólida, que visa a dar conta das relações entre a fonética e a fonologia através da teoria dos sistemas dinâmicos.

## Notas

- <sup>1</sup> A frequência de ocorrência dessa vogal em sílaba tônica é menor que a esperada com base numa distribuição aleatória.
- <sup>2</sup> A ausência de regularização, na literatura linguística, do empréstimo do francês *logatome* para a forma 'logátomo', conforme a norma vernácula, constitui um outro exemplo da força paradigmática de padrões silábico-acentuais frequentes, familiares.
- <sup>3</sup> Por exemplo: vogais ou consoantes em geral; vogais ou consoantes por posição, etc.
- <sup>4</sup> Se um sistema dinâmico atraído para um estado de equilíbrio corresponde a um símbolo é uma discussão extremamente complexa, que não caberia perseguir aqui. Optei pelas aspas para sinalizar as minhas dúvidas a esse respeito.
- <sup>5</sup> Nos parâmetros acústicos do vozeamento e do local de constricção.
- <sup>6</sup> Termo que, nos modelos dinâmicos, designa os valores possíveis das coordenadas cartesianas do trato vocal representado num corte sagital.

## Referências Bibliográficas

- ALBANO, E. (no prelo). *O gesto e suas bordas: esboço de Fonologia acústico-articulatória do português brasileiro*. Campinas: Editora Mercado de Letras.
- ALBANO, E. 1999a. Criatividade e gradiência num léxico sem derivações. In: L. Grimm-Cabral e J. Morais (orgs.) *Investigando a linguagem: ensai-*

- os em homenagem a Leonor Scliar-Cabral. Florianópolis: Editora Mulheres, pp. 35-54.
- ALBANO, E. 1999b. O gesto articulatório como unidade fônica abstrata: indícios da fala infantil e evidências da fala adulta.. In: R. Lamprecht (org.), *Aquisição de Linguagem: questões e análises*. Porto Alegre. Editora da PUC-RS, pp. 139-163.
- ALBANO, E. 1999c. A gestural solution for some glide epenthesis problems. *Proceedings ICPhS'99*. Berkeley: University of California at Berkeley, vol. 3: 1785-1788.
- ALBANO, E. 1999d. "Representações fonética e fonológica: rumo à parcimônia". *Cadernos de Estudos Lingüísticos*, 37, no prelo.
- ALBANO, E.; P. Barbosa.; S. Madureira; A. Gama-Rossi; A. Silva. 1998. A interface fonética-fonologia e a interação prosódia-segmentos. *Estudos Lingüísticos XXVII: Anais do XLV Seminário do Grupo de Estudos Lingüísticos do Estado de São Paulo (GEL)*. São José do Rio Preto: UNESP-IBILCE, 135-143.
- BARBOSA, P. 2000. Timing in Brazilian Portuguese revisited: new light under a dynamical perspective. Manuscrito inédito. LAFAPE, IEL, UNICAMP.
- BERKO, J. The child's learning of English morphology. In: S. Saporta (org.) *Psycholinguistics: a book of readings*. Nova Iorque: Holt, Rinehart and Winston, 1961, pp. 359-375.
- BROWMAN, C.; L. Goldstein. 1985. Dynamic modeling of phonetic structure. In V. Fromkin (org.). *Phonetic Linguistics*. Nova Iorque: Academic Press, 35-53.
- BROWMAN, C.; L. Goldstein. 1986. Towards an articulatory phonology. *Phonology Yearbook 3*: 219-252.
- BROWMAN, C.; L. Goldstein. 1989. Articulatory gestures as phonological units. *Phonology Yearbook 6*: 201-251.
- BROWMAN, C.; L. Goldstein.. 1990a. Tiers in articulatory phonology. In: Kingston e Beckman, pp. 341-376.
- BROWMAN, C.; I. Goldstein. 1990b. Gestural specification of dynamically determined articulatory structures. *Journal of Phonetics*, 18: 299-320.
- BROWMAN, C.; L. Goldstein.. 1992a. Articulatory phonology: an overview. *Phonetica*, 49: 155-180.
- BROWMAN, C.; L. Goldstein. 1992b. "Targetless" schwa: an articulatory analysis. In: G. Docherty e R. Ladd (orgs.), pp. 26-56.

- DELL, G. 1988. The retrieval of phonological forms in production: tests of predictions from a connectionist model. *Journal of Memory and Language*, 27: 124-142.
- DOCHERTY, G.; R. Ladd. 1992. (orgs.). *Papers in laboratory phonology II: gesture, segment, prosody*. Cambridge: Cambridge University Press.
- FERREIRA, A. B. H. s. d. *Dicionário Aurélio*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira.
- FERREIRA, A. B. H.. 1977. *Minidicionário Aurélio*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira.
- FRISCH, S.; R. Wright. 1998. The phonetics of phonological speech errors: an acoustic analysis of /s/ and /z/ errors by four talkers. *Research in spoken language processing: Progress Report 22*. Bloomington: Indiana University Speech Research Laboratory, pp. 125-154.
- GAMA-ROSSI, A. 2000. A realidade psicológica da fonotaxe do português brasileiro e o estatuto das representações lexicais. Projeto de pesquisa de pós-doutorado aceito pela FAPESP.
- KINGSTON, J.; M. Beckman. 1990. (orgs.). *Papers in laboratory phonology: between the grammar and the physics of speech*. Cambridge: Cambridge University Press.
- KIPARSKY, P. 1982. From cyclic phonology to lexical phonology. In: H. van der Hulst e N. Smith (orgs.). *The structure of phonological representation, Part I*. Dordrecht: Foris, pp. 131-175.
- KELSO, J.; E. Saltzman; B. Tuller. 1986. The dynamical perspective on speech production: data and theory. *Journal of Phonetics*, 14: 29-59.
- NAVAS, A. L. 2000. Estudo experimental sobre a natureza das representações fonológicas. Relatório de pesquisa de pós-doutorado submetido à FAPESP.
- PACHECO, V. 2000. Estudo fonético-acústico da inserção de glide [I] diante de [s] de coda num *corpus* de noticiários televisivos. Relatório de pesquisa de iniciação científica. CNPq, PIBIC-UNICAMP.
- PIERREHUMBERT, J. 1993. Dissimilarity in the Arabic verbal roots. *Proceedings of the North East Linguistics Society*, 23: 367-381.
- PRINCE, A.; P. Smolensky. 1993. Optimality theory: constraint interaction in generative grammar. Manuscrito inédito: Rutgers University e University of Colorado.
- RAVIZZA, J. 1956. *Gramática latina*. Niterói: Fundação Dom Bosco.
- SCLIAR-CABRAL, L.; A. M. Kuhn. 1976. Adaptação do teste de Berko-Gleason de morfologia ao português. Comunicação à SBPC, Brasília.

WHALEN, D.; C. Best; J. Irwin. 1997. Lexical effects in the perception and production of American /p/ allophones. *Journal of Phonetics*, 25, 501-528.