

GRAMÁTICA FONOLÓGICA FUNCIONAL: O GESTO COMO UNIDADE BÁSICA¹⁴

Ronaldo Lima Jr (UFC)

Resumo:

A fonologia gestual procura aliar os aspectos (bio)mecânicos e físicos (fonéticos) bem como os linguísticos e cognitivos (fonológicos) em um único modelo, no qual o gesto articulatório opera como unidade básica. Utilizando a Teoria de Sistemas Complexos e Dinâmicos para representação linguística, a fonologia gestual interpreta a sistematização de um número limitado de contrastes sonoros para distinguir palavras como a auto-organização do sistema complexo que é a real possibilidade articulatória, não necessitando, portanto, de uma separação entre o físico e o cognitivo, entre o fonético e o fonológico. O gesto é uma unidade dinâmica de ação articulatória cujos resultados físicos podem ser vistos na movimentação dos articuladores, mas também opera como unidade básica de contraste lexical, tendo tanto uma dimensão abstrata como uma concreta. O gesto tem tanto uma dimensão discreta, quando isolado e limitado temporalmente para fins de análise, como uma dimensão gradiente, caracterizando-se pelos movimentos gradientes e sobrepostos dos articuladores. Além disso, os gestos são dinâmicos e se sobrepõem a outras unidades gestuais na representação de enunciados. A sobreposição dos gestos permite o estudo de fenômenos gradientes, contrastando-se às fonologias tradicionais, cujas unidades de análise são discretas e categóricas. A sobreposição de gestos, juntamente com a diminuição de suas magnitudes, explica, por princípios gerais em vez de regras de mudanças categóricas, fenômenos tradicionalmente tratados como alofonia, variação, assimilação, elisão, apagamento, redução, inserção, etc. Com isso, a possibilidade da sobreposição de gestos significa que uma série de fenômenos fonológicos acontecem automaticamente em vez de terem que ser estipulados por manobras de regras específicas. Diferentemente das regras de fonologias de traço, na fonologia gestual, gestos nunca são apagados ou transformados em outros gestos, e novos gestos nunca são adicionados. Finalmente, a natureza funcional da fonologia gestual exige dados reais, tanto articulatórios como acústicos, como insumo para suas análises.

Palavras-chave: fonologia, gesto, dinamicismo

1 INTRODUÇÃO

No final da década de 80 e início de 90, Browman e Goldstein (e.g. 1988; 1989a;1989b;1990;1991;1992;1995) propuseram uma abordagem de análise e representação fonológica baseada em sistemas complexos e dinâmicos, denominada por eles Fonologia Articulatória. Nessa abordagem, Browman e Goldstein procuram aliar a fonética e a fonologia no propósito comum de melhor descrever e compreender a fala nas línguas. Eles criticam os estudos sobre a fala humana desenvolvidos até então que viam a fala exclusivamente como uma atividade (bio)mecânica e física (fonética) ou como uma estrutura linguística e cognitiva (fonologia), sem dialogar uns com os outros. Para eles, esses dois tipos de estudo são, na verdade, descrições de duas dimensões de um mesmo sistema complexo e, portanto, devem ser investigadas

¹⁴ Este texto é uma versão reduzida e traduzida de Lima Jr (2013), publicado em inglês.

conjuntamente, trazendo à fonologia articulatória tanto o aspecto físico/mecânico como o linguístico/cognitivo.

Os modelos fonológicos tradicionais tinham como ponto principal de investigação o fato das línguas utilizarem um número limitado de contrastes sonoros para distinguir palavras (dimensão macroscópica) se comparado ao número real de possibilidades articulatórias (dimensão microscópica), estabelecendo, então, uma separação entre estudos fonológicos, sobre a dimensão macroscópica, e estudos fonéticos, sobre a dimensão microscópica, com pesquisadores de uma área ignorando dados da outra. Contudo, essa diminuição da quantidade de possíveis formas articulatórias para a quantidade que realmente é utilizada sistematicamente em uma língua pode ser interpretada como um exemplo de auto-organização de um sistema complexo, não necessitando, portanto, de uma separação entre o físico e o cognitivo. Conforme exposto na seção anterior, sistemas complexos apresentam padrões de comportamento globais que emergem da interação local de seus diversos componentes entre si e com o ambiente, com o próprio padrão global servindo de input para outras interações locais. Sob essa ótica, é possível interpretar os padrões macroscópicos (fonológicos) como um estado de atração consequente da auto-organização das interações na dimensão microscópica (fonética) (BROWMAN; GOLDSTEIN, 1991;1995). É possível, portanto, unir o estudo de fenômenos contínuos e gradientes (fonéticos, microscópicos) na sistematização de representações discretas (fonológicas, macroscópicas).

Na fonologia articulatória, Browman e Goldstein (1992, pg. 23) veem o termo fonologia como “um grupo de relações entre eventos físicos reais”, que corresponde à fonética tradicional, “e padrões em que esses eventos entram”, que corresponde à fonologia tradicional. Em uma metodologia de complexidade e dinamicismo, a interação entre frentes de estudo separadas, e muitas vezes dicotômicas, como as perspectivas tradicionais de fonética e de fonologia, é essencial, como aponta Larsen-Freeman (1997, pg. 158): “a teoria do caos/complexidade incentiva o enfraquecimento das barreiras em ASL – para ver complementariedade, e para praticar inclusão onde linguistas têm visto oposição e exclusão.”

A união entre a fonética e a fonologia é defendida há bastante tempo, por Keating (1996) e Pierrehumbert (1990), por exemplo, e tem recebido mais e mais adeptos, principalmente por causa da perspectiva complexa e dinâmica da linguística, por exemplo, com Leather (1999), Albano (2001), Silva (2003) e Cristófaros Silva (2006), para citar alguns. Na introdução do livro “Fonologia em Contexto” organizado por Martha Pennington, ela diz acreditar que.

estamos em um momento na linguística no qual as nossas divisões estão interferindo com o progresso e enfraquecendo nosso poder descritivo, explanatório e preditivo. Este não é o momento de reforçar fronteiras históricas e de cavar território ainda mais, mas sim, um momento em que todos nós

precisamos conversar uns com os outros (PENNINGTON, 2007, pg. 3).

2 O GESTO ARTICULATÓRIO

Na fonologia articulatória, a unidade primitiva deixa de ser o fonema e passa a ser o gesto articulatório. O gesto é uma unidade dinâmica de ação articulatória cujos resultados físicos podem ser vistos na movimentação dos articuladores. Ele é “uma oscilação abstrata que especifica constrição no trato vocal e induz os movimentos dos articuladores” (ALBANO, 2001, pg. 52). Consoante com a diminuição da barreira entre a fonética e a fonologia, a fonologia articulatória estabelece o gesto não apenas como unidade de ação articulatória, mas também como unidade básica de contraste entre itens lexicais, ou seja, itens lexicais serão contrastados se tiverem uma composição gestual diferente. Além disso, o gesto tem tanto uma dimensão abstrata como uma concreta, pois, apesar de ser uma unidade abstrata, ele pode ser observado, e investigado, na movimentação dos articuladores.

Browman e Goldstein modelam os gestos por meio da dinâmica de tarefa de Saltzman (1986), que é um modelo de motricidade que define um movimento não por movimentos individuais, mas pela tarefa a ser cumprida, nesse caso, utilizada para modelar as ações multiarticulatórias coordenadas da fala. Uma das características mais importantes da dinâmica de tarefa é que não é o movimento dos articuladores individuais que caracteriza a dinâmica da fala, mas o movimento das variáveis do trato, sob uma perspectiva de sistema dinâmico. Albano (2001, p. 43) ainda defende que o gesto “se materializa não em movimentos efetivos dos articuladores, mas em comandos invariantes para a implementação desses movimentos em tempo real no trato vocal”.

Uma primeira diferença entre o fonema e o gesto é que o fonema é uma unidade discreta, categórica, enquanto que o gesto tem tanto uma dimensão discreta, quando isolado e limitado temporalmente para fins de análise, como uma dimensão gradiente, caracterizando-se pelos movimentos gradientes e sobrepostos dos articuladores (BROWMAN; GOLDSTEIN, 1991). A natureza categórica do fonema acaba exigindo muitas regras para dar conta de certos fenômenos fonológicos (SILVA, 2003), e muitas vezes nem mesmo dá conta deles, como será mostrado adiante e como os próprios Chomsky e Halle admitem ao dizer que “toda a discussão de fonologia neste livro sofre de uma inadequação teórica fundamental (...) o problema é que a nossa abordagem de traços, regras, e avaliações tem sido excessivamente formal” (CHOMSKY; HALLE, 1968, p. 400, trecho destacado por ALBANO, 2001, p. 38).

Além dessa diferença, os fonemas são a) estáticos, b) neutros na relação entre articulação e acústica, e c) dispostos em grupos lineares e não-sobrepostos. Há teorias fonológicas pós-gerativas que procuram desafiar uma ou outra dessas características do fonema, como as fonologias não-lineares (e.g. a fonologia autosssegmental de Goldsmith (1990)), que procuraram desafiar a disposição linear dos fonemas. Contudo, a fonologia articulatória é capaz de desafiar todas essas características do fonema, pois sua unidade básica, o gesto, tem como características principais a) ser dinâmico, uma vez que cada gesto é um sistema complexo; b) não ser neutro na relação articulação-acústica; e c) se sobrepor a outras unidades gestuais na representação de enunciados (BROWMAN; GOLDSTEIN, 1995).

O gesto articulatório é especificado por um grupo de variáveis do trato, que são cinco no trato oral: protrusão/abertura labial, local/grau de constricção da ponta da língua, local/grau de constricção do corpo da língua, abertura vélica, e abertura glotal. As variáveis do trato são descrições funcionais da tarefa, e distribuem o movimento associado ao gesto entre os articuladores envolvidos. O quadro a seguir mostra as variáveis do trato com seus respectivos articuladores, e a figura 1 mostra as variáveis no aparelho fonador.

Variável do trato	Articuladores envolvidos
(1) Protrusão labial	Lábios superior e inferior, mandíbula
(2) Abertura labial	
(3) Local de constricção da ponta da língua	Ponta e corpo da língua, mandíbula
(4) Grau de constricção da ponta da língua	
(5) Local de constricção do corpo da língua	Corpo da língua, mandíbula
(6) Grau de constricção do corpo da língua	
(7) Abertura vélica	Véu platino
(8) Abertura glotal	Glote

Quadro 1: Lista de variáveis do trato e articuladores envolvidos na fonologia articulatória.



Figura 1: Indicação das variáveis do trato no aparelho fonador.

No quadro 1, as variáveis do trato que estão dentro da mesma célula são duas dimensões de uma mesma constrição e, por isso, são consideradas variáveis do trato relacionadas. Isso ocorre com as variáveis local e grau de constrição, e com as variáveis protrusão e abertura labial. Cada variável ainda recebe um descritor, ou valor, gestual, que pode ser:

Para as variáveis “grau de constrição” e “abertura”:

- *Fechado* (oclusivas);
- *Crítico* (fricativas);
- *Aberto*, que, para as variáveis “corpo da língua” e “abertura glotal”, se subdivide em:
 - *Estreito*, que em “corpo da língua” adicionado de um descritor de local de constrição indica uma vogal, e em “abertura glotal” indica uma consoante não aspirada;
 - *Médio*, que em “corpo da língua” adicionado de um descritor de local de constrição indica uma vogal;
 - *Largo*, que em “corpo da língua” adicionado de um descritor de local de constrição indica uma vogal, e em “abertura glotal” indica uma consoante aspirada.

Para as variáveis “local de constrição” e “protrusão”:

- Para lábios: *protruso, labial e dental*;
- Para ponta da língua: *labial, dental, alveolar, pós-alveolar, palatal*;
- Para corpo da língua: *palatal, velar, uvular, faríngeo*.

Esses descritores, ou valores, gestuais são discretos e podem remeter aos traços das fonologias gerativas; entretanto, apesar dos descritores serem também binários no sentido de estarem ou não presentes em um gesto, uma vez presentes, eles apresentam comportamentos gradientes e de sobreposição, características ausentes nos traços.

A descrição de um gesto inclui um alvo para as variáveis do trato, que é atingido pela ação coordenada dos articuladores, que, por sua vez, é prevista em uma equação dinâmica de um sistema

massa-mola, conforme explorado na dinâmica de tarefa. O ponto de equilíbrio da equação, que é o ponto de repouso da massa na mola, se traduz no gesto na sua chegada ao alvo.

Como já mencionado, os gestos também funcionam como unidades de contraste fonológico, pois dois itens lexicais são contrastados se apresentarem uma composição gestual diferente. Essa composição diferente pode envolver a) a presença ou ausência de um gesto, b) diferença na variável do trato controlada pelo gesto, c) diferença no descritor/valor de uma variável, e d) diferenças na organização de um mesmo gesto. Cada um desses contrastes é ilustrado nas pautas gestuais da figura 2 e explicado a seguir. Pautas gestuais são utilizadas para ilustrar as relações temporais entre gestos. Cada gesto é representado por um bloco, cujo eixo horizontal indica sua duração e cuja altura relativa pode representar a amplitude. Gestos que envolvem variáveis do trato diferentes são exibidos em camadas horizontais diferentes.

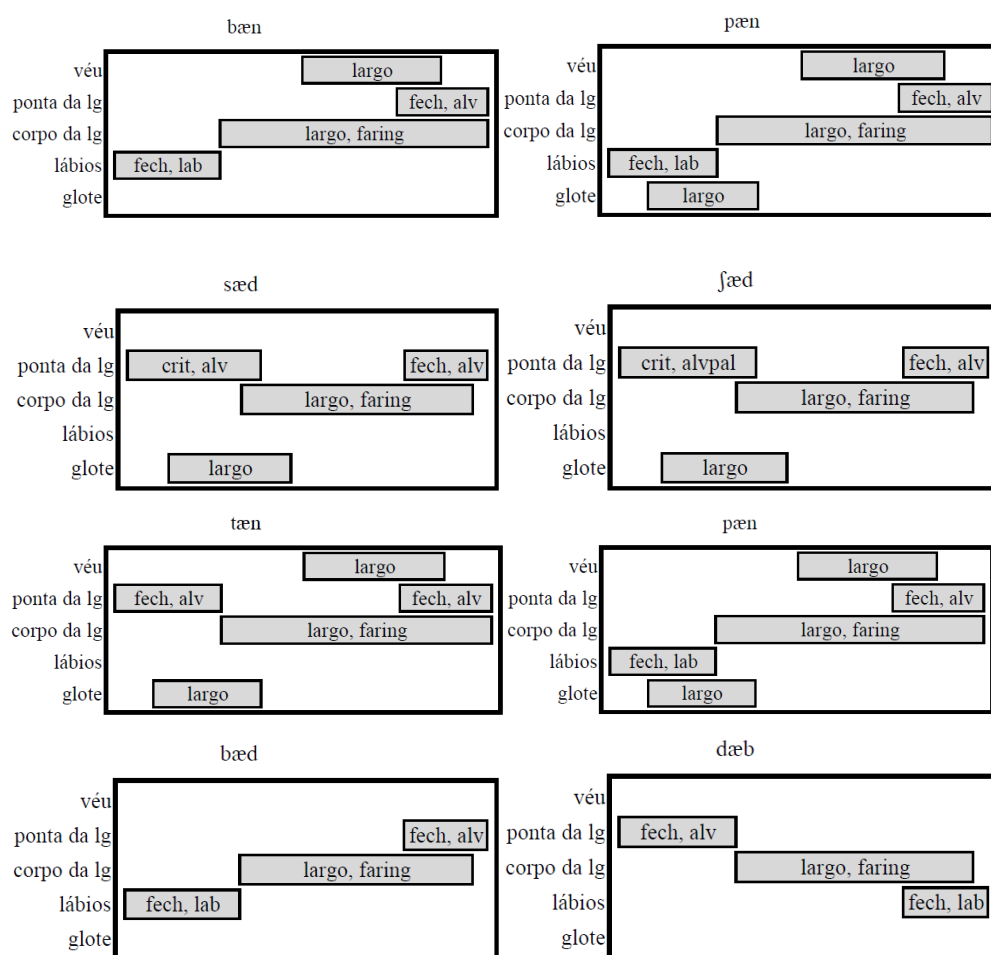


Figura 2: Exemplos dos possíveis contrastes lexicais envolvendo mudanças gestuais.

O primeiro tipo de contraste, a presença/ausência de um gesto, é ilustrado por “pan” versus “ban”, pois a única diferença é que o primeiro tem um gesto de abertura glotal largo enquanto que o segundo não. O mesmo tipo de contraste pode ser encontrado entre “ban” e “bad”,

pois essas palavras se distinguem apenas pela ausência do gesto de fechamento da glote na segunda, pois nela a closura final não é nasal, mas apenas alveolar. Semelhantemente, se retirarmos o gesto de fechamento labial do início da pauta que representa “ban”, passaremos a ter “Ann”. O segundo contraste é quando uma variável diferente controla o mesmo gesto, o que ocorre entre “pan” e “tan”, pois o gesto de fechamento inicial é nos lábios em “pan” e na ponta da língua (alveolar) em “tan”. O próximo contraste está na diferença de descritor/valor na mesma variável, como no contraste entre “sad” e “shad”, cujos valores do gesto crítico na ponta da língua mudam de alveolar para alvéolo-palatal. Finalmente, o último tipo de contraste é ilustrado por “bad” e “dab”, pois ambos apresentam exatamente os mesmos gestos, só que coordenados em ordens diferentes.

Nas pautas da figura 2, é possível verificar uma das principais características do gesto: a possibilidade de sobreposição. Gestos podem não se sobrepor, ou se sobrepor minimamente, parcialmente ou completamente. A sobreposição dos gestos permite o estudo de fenômenos gradientes, contrastando-se às fonologias tradicionais, cujas unidades de análise são discretas e categóricas. Um exemplo de fenômeno gradiente que nenhum modelo fonológico de traços dá conta é o [ʃ] que ocorre na expressão ‘miss you’ em fala encadeada. Esse [ʃ] não tem as mesmas características articatórias e acústicas do [ʃ] interno de palavras como *mission*. O [ʃ] da fala encadeada apresenta uma característica intermediária entre [s] e [ʃ] (ALBANO, 1990). Além disso, em modelos fonológicos de traços, a explicação dessa palatalização em sandhi externo é dada por meio da assimilação de traços, manobra não necessária na fonologia gestual, pois os gestos têm uma extensão de tempo prevista pela dinâmica da tarefa e, conseqüentemente, a sobreposição de gestos pode produzir resultados articatórios e acústicos audíveis.

A sobreposição de gestos, juntamente com a diminuição de sua magnitude, também substitui a manobra de apagamento de traços das fonologias pós-gerativas, e explica, por princípios gerais em vez de regras de mudanças categóricas, fenômenos tradicionalmente tratados como alofonia, variação, assimilação, elisão, apagamento, etc. Com isso, a possibilidade da sobreposição de gestos significa que uma série de fenômenos fonológicos acontecem automaticamente em vez de terem que ser estipulados por manobras de regras específicas, fazendo da fonologia articulatória um modelo implementacional e não derivacional (SILVA, 2003).

Browman e Goldstein (1992) explicam que um dos motivos de grande ocorrência da sobreposição gestual é devido às diferenças temporais de gestos consonantais e gestos vocálicos, com estes muito mais longos que aqueles. Essa justificativa vai ao encontro da unidade rítmica proposta por Barbosa (2006), a unidade vogal-vogal (VV), que vai do onset de uma vogal até o onset da vogal seguinte, incluindo todas as consoantes e glides nesse intervalo. A proposta dessa

unidade é baseada em estudos que apontam para a preservação da duração dessa unidade a fim de manter a estrutura rítmica e entonacional do enunciado, sendo, portanto, mais resistente a variação do que a sílaba. Dentro de seu modelo dinâmico acerca do ritmo do português do Brasil, Barbosa (2006) mostra como a unidade VV controla a sobreposição gestual.

Outro exemplo de fenômeno que a fonologia articulatória explica por meio da sobreposição de gestos é o que tradicionalmente é chamado de variação alofônica. Nas pautas gestuais das quatro primeiras palavras da figura 2, por exemplo, há grande sobreposição do gesto de abaixamento vélico (“largo” na variável véu) com o gesto para a vogal (“largo e faríngeo” no corpo da língua), pois o início do gesto de abaixamento vélico precede ao término do gesto de fechamento labial. Isso resulta em um momento temporal no qual a cavidade nasal está aberta e o trato vocal está em posição para produzir uma vogal, ou em outras palavras, numa vogal nasal. O mesmo não ocorre com consoantes nasais em início de palavra, pois, nesse caso, o gesto de abaixamento vélico termina aproximadamente junto com o final do gesto de fechamento labial.

Tradicionalmente, vogais nasais no inglês são explicadas por uma regra que transforma (ênfase intencional) uma vogal oral em uma vogal nasal quando precedida de consoante nasal final, com assimilação do traço nasal. Contudo, sob a ótica de uma fonologia gestual, as vogais nasais do inglês são simplesmente o resultado físico, regular e legítimo de como os gestos são organizados, não necessitando que uma vogal oral seja transformada em outra, pois o gesto para a vogal de “pan”, i.e. largo e faríngeo na variável corpo da língua, é exatamente o mesmo para a de “pad”, sendo que na segunda simplesmente não há a sobreposição com um gesto de abaixamento vélico que resulta na abertura da cavidade nasal.

A sobreposição gestual também dá conta de fenômenos de fala encadeada, como (tradicionalmente chamadas de) assimilações, reduções, inserções, etc. Por exemplo, a inserção da oclusiva [t] em palavras como ‘prince’ é consequência da antecipação do fechamento do véu palatino em relação à passagem da constricção na ponta língua de fechada para crítica, produzindo um efeito audível, ou seja [t] (ALBANO, 2001), conforme ilustrado na figura 3.

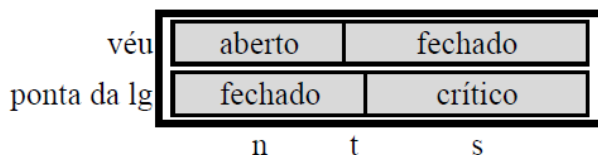


Figura 3: Ilustração da inserção de [t] em *prince* na fonologia articulatória.

Outro exemplo explicado pela antecipação de um gesto é o da redução de [t] para [ʔ] em algumas variedades róticas do inglês, como no inglês Americano. A figura 4 exemplifica o flap em ‘get it’, onde há o encurtamento do gesto de fechamento alveolar na ponta da língua, somado a uma significativa sobreposição deste aos dois gestos vocálicos. Para Albano (2001, p. 59), “nenhum modelo fonológico estático é capaz de dar conta desses deslizamentos”.

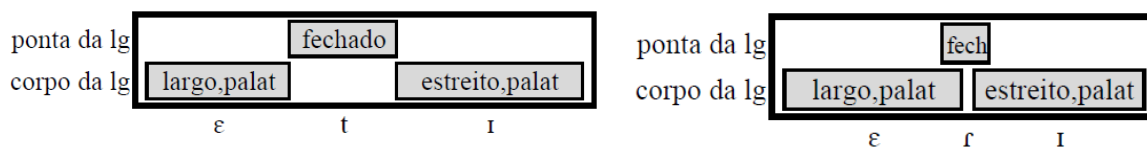


Figura 4: Ilustração do flap na fonologia articulatória

Com esse processo, de sobreposição gestual, a fonologia gestual dá conta de vários outros fenômenos, tais como:

- a aspiração de oclusivas de início de sílabas tônicas em inglês, que é, na verdade, um fenômeno gradiente e, por isso, incabível em fonologias (pós-)gerativas;
- o “l” pré- e pós-vocálico do inglês, i.e. puramente alveolar [l] ou alveolar e velar [ɫ], respectivamente;
- a variação das oclusivas finais do inglês [p, t, k, b, d, g] pela oclusiva glotal [ʔ];
- o aparente apagamento de traços, como o [t] em ‘perfect memory’, ou o schwa em ‘beret’;
- a aparente transformação de [t] em [k] em ‘late class’, ou de [n] em [m] em ‘seven plus’.

CONCLUSÃO

A explicação para todos esses fenômenos é feita por duas modificações gradientes durante a fala: o aumento da sobreposição e a diminuição da magnitude gestuais. Diferentemente das regras e manobras de fonologias de traço, nas fonologias gestuais gestos nunca são apagados, nunca são transformados em outros gestos e novos gestos nunca são adicionados. É importante lembrar que a formulação dessas explicações se dá a partir de dados reais tanto articulatórios, por meio de eletropalatografias, eletromiografias, fibroscopias, transiluminação, raios-X, etc.; como acústicos, por meio de análises espectrais, e não pelo simples julgamento de falantes ou de

pesquisadores sobre a boa formação.

São por esses motivos que Albano conclui, em sua análise da fonologia articulatória, que:

diante da elegância das soluções obtidas para esses problemas, tão difíceis de tratar no quadro das fonologias pós-gerativas, mesmo não-lineares, o mínimo que se pode dizer da fonologia articulatória é que ela modela adequadamente, em primeira aproximação, a ‘fonética linguística’ (ALBANO, 2001, p. 59).

O principal motivo de Albano incluir “em primeira aproximação” na sua análise está na ênfase que a pesquisadora dá ao papel acústico na constituição do gesto articulatório. Portanto, Albano (2001) propõe a Fonologia Acústico-Articulatória, que marca sua afiliação à proposta de Browman e Goldstein, mas enfatiza “a importância das relações acústico-articulatórias para a questão da comensurabilidade” (ALBANO 2001, p. 104). A importância da incorporação do aspecto acústico está relacionada à Teoria Quântica (STEVENS, 1972), discutida na seção anterior. Para Albano, tanto a dimensão articulatória como a acústica estão envolvidas no gesto. Para ilustrar seu ponto, a autora menciona pesquisas de *bite-block*, nas quais participantes têm o movimento da mandíbula limitado momentaneamente por algum dispositivo e, ao serem requisitados a falar algo, conseguem adaptar a trajetória dos articuladores para a produção (acústica) correta de algum som. Dessa maneira, é possível executar um [i] com a mandíbula aberta e um [æ] sem baixar a língua. Ou seja, para uma melhor investigação do gesto, não pode haver demasiada ênfase na produção articulatória em detrimento do resultado acústico.

Referências Bibliográficas

ALBANO, E. C. **Da fala à linguagem: tocando de ouvido**. Martins Fontes, 1990.

ALBANO, E. C. **O gesto e suas bordas: esboço de fonologia acústico-articulatória do português brasileiro**. Campinas: Mercado das Letras, 2001. ISBN 858572563X.

BARBOSA, P. A. **Incursões em torno do ritmo da fala**. Pontes, 2006. ISBN 857113233X.

BROWMAN, C. P.; GOLDSTEIN, L. Some notes on syllable structure in articulatory phonology. **Phonetica**, v. 45, n. 2-4, p. 140-155, 1988.

BROWMAN, C. P.; GOLDSTEIN, L. Articulatory gestures as phonological units. **Phonology**, v. 6, n. 02, p. 201-251, 1989a.

BROWMAN, C. P.; GOLDSTEIN, L. Gestural structures and phonological patterns. **Haskins Laboratories Status Report on Speech Research**, p. 1-23, 1989b.

BROWMAN, C. P.; GOLDSTEIN, L. Tiers in articulatory phonology, with some implications for casual speech. **Papers in laboratory phonology I: Between the grammar and physics of speech**, p. 341-376, 1990.

BROWMAN, C. P.; GOLDSTEIN, L. Representation and reality: Physical systems and phonological structure. **Haskins Laboratories Status Report on Speech Research**, p. 83-92, 1991.

BROWMAN, C. P.; GOLDSTEIN, L. Articulatory phonology: An overview. **Phonetica**, v. 49, n. 3-4, p. 155-180, 1992.

BROWMAN, C. P.; GOLDSTEIN, L. Dynamics and articulatory phonology. **Mind as motion**, p. 175-193, 1995.

CHOMSKY, N.; HALLE, M. The sound pattern of English. 1968.

CRISTÓFARO-SILVA, T. Fonética e fonologia: perspectivas complementares. **Estudos das Língua (gem)**, v. 3, p. 25-40, 2006.

GOLDSMITH, J. A. **Autosegmental and metrical phonology**. Blackwell Oxford, 1990.

KEATING, P. A. The phonology-phonetics interface. **UCLA Working Papers in Phonetics**, p. 45-60, 1996.

LARSEN-FREEMAN, D. Chaos/complexity science and second language acquisition. **Applied linguistics**, v. 18, n. 2, p. 141-165, 1997.

LEATHER, J. **Phonological issues in language learning**. Blackwell, 1999. ISBN 063121609X.

LIMA JR, R. M. Complexity in Second Language Phonology Acquisition. **Revista Brasileira de Linguística Aplicada**, v. 13, n. 2, 2013.

PENNINGTON, M. C. **Phonology in context**. Palgrave Macmillan, 2007. ISBN 140393536X.

PIERREHUMBERT, J. Phonological and phonetic representation. **Journal of Phonetics**, v. 18, n. 3, p. 375-394, 1990.

SILVA, A. H. P. Pela incorporação de informação fonética aos modelos fonológicos. **Revista Letras**, v. 60, p. 319-333, 2003.

STEVENS, K. N. The quantal nature of speech: Evidence from articulatory-acoustic data. 1972.