

Representação fonológica em uma abordagem conexionista: formalização dos contrastes encobertos

Giovana Ferreira-Gonçalves

UFSM/FIPE-Enxoval (Santa Maria, Brasil)
<gfgb@terra.com.br>



Resumo – A teoria fonológica tem sido de fundamental importância para o desenvolvimento da terapia fonoaudiológica. Contribuições trazidas pela Fonologia Natural, pelos modelos de traços distintivos e pelas abordagens métricas indicam caminhos na elaboração de instrumentos mais eficazes à terapia de fala. Todas as abordagens referidas apresentam, no entanto, como sustentação, o paradigma cognitivo simbólico. Considerando os avanços na neurociência nas últimas décadas, um outro paradigma cognitivo tem ocupado espaço central nas pesquisas: o paradigma conexionista. A mudança de enfoque trazida já se reflete em novas abordagens teóricas, como a Fonologia Acústico-Articulatória, a Fonologia de Uso e a Teoria da Otimidade Conexionista (COT). O presente trabalho, tendo por base os dados de uma criança que apresenta queixas fonoaudiológicas em relação à líquida não-lateral /r/, busca apontar as contribuições que a Teoria da Otimidade Conexionista pode trazer para descrição, análise e tratamento dos desvios fonológicos. Sob o enfoque da COT, as características atribuídas à fala com desvios podem ser visualizadas pelo próprio funcionamento do sistema gramatical, expresso no Otimizador, em algoritmos de aquisição gradual e em hierarquias de restrições que compõem a gramática.

PALAVRAS-CHAVE: representação fonológica, contrastes encobertos, Teoria da Otimidade Conexionista.

Introdução

No processo de aquisição fonológica, há a produção de sons que não correspondem diretamente às categorias descritas na língua (RODRIGUES, 2007; SCOBIE et al., 2000). Esses sons não são percebidos pelo adulto como pertencentes a categorias distintas, pois a percepção do adulto é direcionada pelas categorias de seu sistema fonológico. Sendo assim, geralmente, a produção da criança passa a ser, por uma análise de outiva, compreendida como um determinado segmento do sistema, configurando um processo de substituição – /r/ → [l] ou [y] –, ou como apagamento de uma determinada estrutura - /r/ → ∅.

De acordo com Gafos e Benus (2006), apesar de todos os modelos teóricos em fonologia assumirem que unidades fonológicas, como segmentos, podem ser decompostas em unidades menores, não há um consenso acerca de em que efetivamente se constituem essas unidades, ou seja, como é constituída a representação fonológica.

Classicamente, os estudos em aquisição fonológica normal e desviante têm considerado a existência do segmento enquanto representação categórica e a decorrente atribuição de processos na interpretação

das produções da criança, seguindo modelos teóricos baseados no paradigma cognitivo simbólico. Modelos como a Fonologia Gerativa Padrão (CHOMSKY; HALLE, 1968), Fonologia Natural (STAMPE, 1970), Geometria de Traços (CLEMENTS; HUME, 1995), Teoria Métrica da Sílabas (SELKIRK, 1982) e Teoria da Otimidade (TO) são aqueles que fundamentam a maior parte das análises acerca desse tema no português brasileiro, como Lamprecht (1990, 2004), Matzenauer-Hernandorena (1990), Miranda (1996), Rangel (1998, 2002), Bonilha (2000) e Mezzomo (1999, 2004) em pesquisas sobre a aquisição fonológica normal e Lamprecht (1986), Matzenauer-Hernandorena (1988), Mota (1990, 1996, 1999, 2001), Keske-Soares (1996, 2001) e Bonilha (2003) em pesquisas sobre a aquisição fonológica com desvios, apenas para citar alguns exemplos. Nessas perspectivas, a representação fonológica é vista de forma categórica, ainda que a aquisição possa ser compreendida como um processo gradual, pois a criança apresenta variação nas formas produzidas, podendo oscilar entre percentuais distintos de produção correta em diferentes coletas.

Uma perspectiva diferente acerca da representação fonológica pode, no entanto, ser considerada, partindo de um outro paradigma cognitivo, o conexionista. De

acordo com Bonilha (2004, 2007), sob essa perspectiva, a representação fonológica não existe como algo abstrato, mas como uma engramação estabelecida de forma distribuída e ativada em paralelo, ou seja, não há um ponto específico que possa ser delimitado como o lugar onde determinado segmento esteja estabelecido. O segmento fica mapeado em vários pontos que constituem a rede de engramação, podendo, inclusive, sofrer alterações em seu mapeamento em uma próxima vez que for acionado. A representação, portanto, é construída de forma gradual e só existe enquanto momento de ativação, pois a mente é um fenômeno, um processamento que se realiza no cérebro, ou seja, não tem existência em si. Nessa perspectiva, os contrastes encobertos identificados nas produções das crianças durante o processo de aquisição fonológica, os quais não constituem formas categóricas, podem significar que a representação fonológica também apresenta tal detalhamento fonético. De acordo com Bertoni e Boysson-Bardies (2000), “apesar do avanço das pesquisas, a natureza dos mecanismos operando a conversão do sinal sonoro em unidades de representação não foi elucidada”.

No presente trabalho busca-se, portanto, apontar as contribuições que a Teoria da Otimidade Conexionista (COT) pode trazer para (i) a discussão acerca da representação fonológica, (ii) a formalização dos contrastes encobertos e (iii) a descrição e análise de dados provenientes de crianças com desvios fonológicos.

Este artigo está organizado em cinco partes, sendo a primeira dedicada à introdução. Na seqüência, seção 1, serão expostas algumas considerações sobre Teoria da Otimidade e desvios fonológicos, bem como o levantamento das principais características da COT, modelo que irá fundamentar a análise dos dados. A seção 2 explicita a metodologia adotada e a seção 3 propõe duas análises para os dados, a primeira formalizará a separação entre fonética e fonologia e a segunda evidenciará a pertinência da representação do detalhamento fonético no percurso de aquisição da fonologia. Na seção 4, as considerações finais são tecidas.

1 Teoria da Otimidade e desvios fonológicos

A aplicação da Teoria da Otimidade aos dados de crianças que apresentam desvios fonológicos teve seu início, fundamentalmente, no final da década de 90. Tais estudos contribuem para o desenvolvimento do próprio modelo teórico e também como busca de uma melhor forma de descrever o sistema apresentado pela criança, objetivando a criação de novos modelos de terapia de fala.

Dentre os estudos realizados, estão os de Lamprecht (1999, 1999a, 1999b), Barlow (2001, 2001a), Dinnsen e O'Connor (2001), Bonilha (2003), Lazzarotto (2005) e

Gierut et al. (2007), por exemplo. De acordo com esses autores, os *outputs* de crianças portadoras de desvios fonológicos são explicados pela teoria, considerando-se duas possibilidades: (i) há o mesmo reordenamento de restrições, porém em períodos mais tardios e (ii) há hierarquias provisórias distintas da aquisição normal. Os dados, no entanto, têm principalmente confirmado a primeira explicação.

Para Bonilha (2003), a aplicação da Teoria da Otimidade aos dados de desvios de fala, enquanto modelo de descrição e análise linguística, apresenta vantagens em comparação a outros modelos porque a TO evidencia interações entre padrões de erros que eram analisados como regras independentes e, principalmente, porque explicita determinados aspectos da fala com desvios dentro de sua própria arquitetura. A autora salienta três aspectos que corroboram essa afirmação: desvios fonológicos enquanto subsistema da língua alvo; tipos de desvios, com base em padrões de desenvolvimento e variabilidade encontrada na fala com desvios. É válido lembrar aqui que o desenvolvimento atrasado está relacionado a uma produção que se identifica com estágios mais iniciais de aquisição. Já o segundo tipo, desenvolvimento variável, caracteriza-se por um desencontro fonológico, a criança pode apresentar a sobreposição de estágios, uma produção atrasada ou adiantada em relação à produção normal. O terceiro tipo, desenvolvimento diferente, inclui a aplicação de processos não constatados na aquisição normal. De acordo com a literatura, as duas primeiras categorias são as mais atestadas.

O fato de o sistema fonológico com desvios constituir um subsistema da língua alvo, por exemplo, é evidenciado por meio do qual a TO explica a aquisição fonológica, seja normal ou desviante, de primeira ou de segunda língua. O mecanismo usado pela TO consiste, na verdade, em se considerar a aplicação de um algoritmo de aprendizagem, que é o responsável pela criação das hierarquias de restrições intermediárias durante o processo de aquisição, hierarquias que correspondem a um subsistema da língua alvo.

Ainda, considerando que cada hierarquia de restrição pode evidenciar uma língua possível (GNANADESIKAN, 1995, McCARTHY, 2003), cada estágio de aquisição com desvios pode representar também uma gramática possível, o que retira da fala com desvios a característica de algo totalmente distinto.

Quanto ao segundo aspecto, referido por Mota (2001) como uma classificação dos desvios sob uma perspectiva evolutiva, a TO evidencia que o desenvolvimento atrasado pode ser explicado pelo reordenamento lento de restrições de marcação e fidelidade, já o desenvolvimento variável seria explicado pelo reordenamento imprevisível das restrições, ferindo escalas universais, dessa forma, determinadas restrições seriam reordenadas antes de

outras. Em relação ao desenvolvimento diferente, considera-se a possibilidade da demorção de restrições que não ocorre na aquisição normal ou posicionamento incorreto dessas na hierarquia.

A maior variabilidade, mencionada em Ingram (1976), para os dados de desvios de fala pode ser explicitada pelos valores de pesos aproximados de determinadas restrições – configurando estratos constituídos por várias restrições –, o que origina outputs distintos em momentos distintos de processamento, conforme proposta de Boersma e Hayes (2001). Para Bonilha (2003, p. 136), portanto,

(...) as crianças com desvios fonológicos teriam em sua hierarquia um maior número de estratos que compartilham restrições ou uma maior quantidade de restrições dentro desses estratos. Isso explicaria a maior variabilidade apresentada por esses sujeitos. Salienta-se que a construção dos estratos que compartilham restrições, assim como qualquer alteração no ranqueamento, ocorre pela aplicação do algoritmo de aprendizagem. Nesse caso, o problema não estaria no estabelecimento de pares subótimo/ótimo, mas no processo de análise de pares que é responsável pela demorção das restrições.

A autora ainda refere que a maior parte das crianças que apresenta desvios de fala demonstra a ocorrência de um reordenamento de restrições de forma mais lenta, o que também ocasiona o estabelecimento de pesos aproximados das restrições por um período maior de tempo, em comparação com o processo de reordenamento da hierarquia que ocorre na aquisição normal. Dessa forma, a construção demasiada de estratos que compartilham restrições parece ser uma consequência do reordenamento lento das restrições. Nesse sentido, permanência de processos encontrados nas fases iniciais e variabilidade se complementam e são explicitados através de um único mecanismo pela TO.

Deve-se salientar que os estudos já realizados acerca de desvios fonológicos e Teoria da Otimidade têm por base a Teoria da Otimidade Standard, modelo híbrido, calcado em dois paradigmas cognitivos, o simbólico e o conexionista, o que, na verdade, enquadra-se perfeitamente na proposta do conexionismo subsimbólico feita por Smolensky (1988). Nessa perspectiva, a gradualidade

evidenciada no processo de aquisição fonológica, tanto normal como com desvios, só pode ser expressa se considerarmos formas variadas de outputs criadas por Gen a partir de uma forma subjacente única, composta basicamente por traços distintivos e segmentos, ou seja, a representação é vista de forma categórica.

Não há, portanto, detalhamento de outras unidades fonológicas ou detalhamento fonético na constituição do input, nem a possibilidade de se evidenciar o detalhamento fonético constatado no output como passível de constituir a representação segmental da criança em um determinado momento do processo de aquisição, o que evidenciaria uma verdadeira gradualidade nesse percurso de construção dos segmentos que constituem o sistema das línguas.

Essa possibilidade, no entanto, pode ser formalizada se for considerado um outro viés da Teoria da Otimidade, aquele que a configura como um modelo de descrição e análise lingüística calcado apenas no paradigma cognitivo conexionista (BONILHA, 2004).

A Teoria da Otimidade Conexionista (COT) propõe que a fonologia é localizada, juntamente com outras partes da gramática, apenas em uma hierarquia de restrições, havendo, portanto, ausência de níveis de representação. Dessa forma, não há espaço para a forma subjacente e, conseqüentemente, adquirir a fonologia não implica a aquisição de níveis distintos de representação. A forma subjacente está implícita no output que emerge do processo de maximização harmônica. O *input* na aquisição – output produzido pelo adulto – passa a ser rico, com detalhamento, inclusive fonético – consequência da ausência de forma subjacente enquanto representação independente e do Otimizador. Observe-se no Quadro 1, adaptado de Bonilha (2007), um resumo das principais alterações que o modelo apresenta em comparação à TO standard.

Como pode se observar no Quadro 1, Bonilha (2004) propõe que Gen e Eval sejam substituídos por um novo elemento, o Otimizador, pois criação e avaliação ocorrem juntas, uma vez que o candidato ótimo é criado com base no ordenamento de restrições, dessa forma, apenas um output emerge, carregando em si informações relativas ao input.

QUADRO 1 – Teoria da Otimidade: uma teoria de potencialidades

Elemento	Visão da OT gerativa/conexionista	Visão proposta OT conexionista
COM	Quadro universal de restrições que constitui a Gramática Universal.	Quadro potencial de restrições que podem ser criadas no processo de aquisição da linguagem.
GEN	Candidatos criados para avaliação – podem ser ilimitados potencialmente.	Dentro de um quadro de candidatos potenciais – que não chegam a ser acionados –, apenas um é ativado*, criado, o candidato ótimo, ou seja, o output que emerge da maximização harmônica – papel reservado a Eval no modelo standard e ao Otimizador na COT.
EVAL	Função que seleciona o candidato mais harmônico com base no quadro universal de restrições sob uma determinada hierarquia	

Fonte: Bonilha, 2007a.

* Em um determinado momento de produção.

2 Metodologia

No presente trabalho, são considerados os dados coletados e analisados acusticamente em Rodrigues (2007). A autora, em seu trabalho, considerou os dados de três sujeitos, sendo dois portadores de desvios fonológicos, alunos das séries infantil e pré de uma escola na cidade de Campinas: LF, com idade de 5:7 (anos, meses) e MD, com idade de 5:8. Os dois sujeitos são do sexo masculino e apresentavam dificuldades na produção dos róticos, ou seja, com o tap na posição de onset simples e complexo e com a retroflexa na produção de coda. Os dados de um outro sujeito, JV, também do sexo masculino, com idade de 5:6 e aquisição fonológica normal foram considerados para o estabelecimento de comparações acerca das medidas acústicas.¹

Para o presente trabalho, foram considerados apenas os dados de LF, bem como as medidas de JV para o estabelecimento de comparações.

Os dados foram coletados em três coletas longitudinais, com intervalos de um mês. As coletas incluíam cinco repetições de palavras familiares, conforme disposto em (1), motivadas pela exposição de desenhos, que constituíam a frase veículo *fala palavra de novo*. Salienta-se que Rodrigues (2007) preferiu utilizar a produção na frase veículo e não isoladamente para a manutenção do padrão acentual.

(1) Pares de palavras para comparação da análise acústica

cara, cárie, caro
saia, cai, Caio

Para a coleta de dados, foi utilizado gravador digital Marantz – modelo PMD 670 K1 –, microfone de cabeça AKG - modelo C420L –, Notebook, DELL, L110, acoplado à placa de som Audigy CD USB e microfone Shure S48. A análise acústica foi realizada com a utilização do software Praat, desenvolvido por Paul Boersma e David Weenink.

Na primeira coleta, LF, com base em uma análise de outiva, apresentava a omissão categórica do tap em onset simples e onset complexo, como pode ser observado nos dados em (2).

(2) caro – [ˈkaru] → [ˈkaw]
prato – [ˈpratu] → [ˈpatu]

A análise acústica, no entanto, apontou a presença de contrastes encobertos, com diferenças significativas nos

valores da vogal [a] anterior à líquida não-lateral no que se refere ao formante F2.

Já nas segunda e terceira coletas, LF, considerando novamente uma análise de outiva, bem como a inspeção visual do espectrograma, apresentava a produção da líquida não-lateral conforme a forma alvo. A análise acústica apontou, no entanto, a realização do rótico, variando entre um som plosivo, em determinadas produções, e um som aproximante.

3 Discussão e análise dos dados

A presença de contrastes encobertos nas produções de LF suscita questões pertinentes acerca da constituição da representação fonológica. Pode-se afirmar, considerando-se os dados da primeira coleta, que o sistema fonológico ainda não está adquirido enquanto distintivo, uma vez que o sujeito procura marcar a presença da líquida não-lateral na diferença do valor de F2 para a vogal que a antecede? A execução imprecisa dos gestos que formam a palavra produzida por LF corresponde a um mapeamento também impreciso, com detalhamento fonético, ou seja, não categórico (ALBANO, 2001)? A percepção da criança com desvio fonológico ainda incluiria o detalhamento fonético perdido no processo de aquisição da linguagem (BERTONCINI e BOYSSON-BARDIES, 2000)?

Uma primeira posição que poderia ser assumida frente aos resultados encontrados para as produções de LF seria considerar que contrastes encobertos não são relevantes para análises acerca do processo de aquisição fonológica. Salienta-se, no entanto, que pesquisas em aquisição fonológica têm como base os dados produzidos pelas crianças no percurso da aquisição, ou seja, a produção fonética realizada – ouvida e transcrita pelo pesquisador, e, mais recentemente, analisada acusticamente. Descartar os resultados que emergem da análise acústica pareceria, no mínimo, contraditório em um contexto em que os dados orais são o produto das análises.

Com base no modelo teórico proposto para a formalização da análise dos dados, ou seja, com base na Teoria da Otimidade Conexionista (BONILHA, 2004), duas explicações possíveis podem ser consideradas. A primeira é aquela em que a presença de contraste encoberto significa que o segmento já foi adquirido, ou seja, no estágio de aquisição que configura as produções da primeira coleta de LF, já houve a demissão de restrições de marcação de traços na hierarquia do aprendiz, bem como a promoção de restrições de fidelidade relacionadas aos traços distintivos que constituem a líquida não-lateral. A não realização da líquida não-lateral justifica-se pelo ranqueamento acima de restrições fonéticas, o que impede a produção do rótico, mas não impede as marcas articatórias presentes no output detectadas pela análise acústica. Com tal possibilidade de explanação, no entanto, os dados de LF constituem um caso de desvio fonético, não de desvio fonológico.

¹ Para as medidas acústicas, foram considerados principalmente os valores de F1, F2 e F3 pois: F1 está relacionado à altura da língua como parâmetro articulatório – quanto mais baixo F1, mais alta é a posição da língua; F2 está relacionado à posição antero-posterior da língua – quanto mais baixo F2, mais posterior a posição da língua; F3 está relacionado à aproximante retroflexa, sendo que a diminuição no valor de F3 indica o movimento de retroflexão.

Para a formalização da análise, via COT, são consideradas oito restrições, três de natureza fonológica e cinco de natureza fonética,² conforme disposto em (3a) e (3b).

- (3a) Max I/O: o segmento presente no input deve ter seu correspondente no output.
 Ident I/O: os traços que constituem um segmento no input devem ser os mesmos para o segmento correspondente no output.
 [*[+aproximante] & *[+contínuo] & *[-vocêide]](seg): proibida a realização de um segmento que apresente os traços [+aproximante], [+contínuo] e [-vocêide] concomitantemente.
- (3b) *F1(x) Hz [r/]: proibida a realização de [r/] com a frequência de (x)Hz para o formante F1
 *F2(x) Hz [r/]: proibida a realização de [r/] com a frequência de (x)Hz para o formante F2
 *F3(x) Hz [r/]: proibida a realização de [r/] com a frequência de (x)Hz para o formante F3
 *F2 – 1500 Hz [a/]: proibida a realização de [a/] com a frequência de 1500 Hz para o formante F2
 *F2 – 2000 Hz [a/]: proibida a realização de [a/] com a frequência de 2000 Hz para o formante F2

Cabe salientar aqui que as restrições *F1(x)Hz[r/], *F2(x)Hz[r/] e *F3(x)Hz[r/] apresentam apenas o valor hipotético (x), pois, conforme Lindau (1985), uma localização precisa da articulação do tap e os valores de seus formantes variam entre línguas e até mesmo entre falantes de uma mesma língua.

O tableau em (4) formaliza, então, as produções de LF na primeira coleta realizada. Observe-se que a formalização do tableau segue proposta de Bonilha (2004), em que apenas um output é criado pelo Otimizador, ou seja, a forma escolhida como ótima. Os demais outputs que aparecem abaixo da linha mais espessa do tableau constam apenas para facilitar a explanação da análise.

- (4) Hierarquia de LF – primeira coleta – desvio fonético
 *F1, F2, F3(x) Hz [r] >> *Ident I/O >> Max I/O >> *F2 2000 Hz[a] >> *F2 1500 Hz [a], [*[+aproximante] & *[-vocêide]](seg)

	*F1(x)Hz[r/] *F2(x)Hz[r/] *F3(x)Hz[r/]	Ident I/O	Max I/O	*F2 2000 Hz -[a/]	*F2 1500 Hz -[a/]	[*[+aproximante] & *[-vocêide]] (seg)
☞[/kaɔw/]				*		
[/kaɔu/]	*!				*	*
[/kaw/]			*!		*	
[/kayu/]		*!			*	

A hierarquia em (4) evidencia que o output [kaɔw/], com a realização da vogal [a/] constituída por um F2 com o valor de 2000Hz, é realizado porque, apesar de a restrição conjunta já ter sido demovida abaixo das restrições de fidelidade, o que expressa a aquisição

fonológica da líquida não-lateral, as restrições fonéticas *F1(x)Hz[r/], *F2(x)Hz[r/] e *F3(x)Hz[r/] continuam ranqueadas acima, impedindo a realização correta de [r/]. Evidências para a demissão de tais restrições vêm apenas na segunda coleta, em que a líquida não-lateral já é efetivamente realizada por LF. Observe-se também que o candidato [kaɔw/] não viola a restrição Max I/O, pois o segmento [r/] não é considerado apagado, tendo em vista as marcas fonéticas do output que expressam sua presença na representação fonológica da criança.

O tableau em (5) formaliza os dados coletados na segunda e na terceira coleta.

- (5) Hierarquia de LF – segunda e terceira coletas – desvio fonético
 *Ident I/O >> Max I/O >> *F2 2000 Hz[a/] >> *F1, F2, F3(x) Hz [r/], *F2 1500 Hz [a/], [*[+aproximante] & *[-vocêide]](seg)

	Ident I/O	Max I/O	*F2 2000 Hz -[a/]	*F1(x)Hz[r/] *F2(x)Hz[r/] *F3(x)Hz[r/]	*F2 1500 Hz -[a/]	[*[+aproximante] & *[-vocêide]] (seg)
☞[/karu/]				*	*	*
[/kaɔu/]			*!			
[/kaw/]		*!			*	
[/kayu/]	*!				*	

Para a realização da líquida não-lateral, as restrições *F1(x)Hz[r/], *F2(x)Hz[r/] e *F3(x)Hz[r/] ficam posicionadas abaixo de *F2 2000 Hz[a/], mas podendo compartilhar estrato com *F2 1500 Hz[a/], pois não há evidência nos dados para que essas restrições estabeleçam uma relação de dominância entre si.

Os tableaux em (4) e (5) evidenciam, então, que LF apresenta um caso de desvio fonético, pois apenas as restrições relativas aos formantes é que necessitam ser demovidas na hierarquia do aprendiz.

A segunda leitura possível a ser feita em relação aos dados de LF é considerar que a presença de contraste encoberto indica, na verdade, a aquisição gradual do segmento. Seguindo Albano (2007) e Rodrigues (2007), a criança pode iniciar o estabelecimento de contrastes entre segmentos, ou seja, a categorização fonológica, mostrando-se sensível para algumas características acústicas e/ou articulatórias expressas em seus outputs. O aprendiz, nesse caso, estaria em um estágio de desenvolvimento em relação a seu sistema fonológico em que há o mapeamento de contrastes fonéticos que não são mais percebidos nem categorizados pelo adulto.³ A proposta aqui é que a gradualidade fonética constatada nas

² As restrições fonéticas utilizadas na análise seguem proposta de Boersma (2005).

³ Para uma discussão acerca da constituição da representação fonológica já a partir das primeiras palavras produzidas pela criança, veja Brum-de-Paula e Ferreira-Gonçalves neste volume.

produções corresponderia também a uma gradualidade em termos representacionais, constituindo, portanto, um caso de desvio fonológico.

A análise via Teoria da Otimidade Conexionista para os dados provenientes da primeira coleta ficaria disposta conforme o tableau em (6).

- (6) Hierarquia de LF – primeira coleta – desvio fonológico
 F1, F2, F3(x)Hz, [*[+aproximante] & *[+contínuo] & *[-vocóide]](seg) >> Ident I/O >> Max I/O >> *F2 2000Hz[/a/] >> *F2 1500 Hz [/a/]

	*F1(x)Hz[/r/] *F2(x)Hz[/r/] *F3(x)Hz[/r/]	[*[+aproximante] & *[+contínuo] & *[-vocóide]] (seg)	Ident I/O	Max I/O	*F2 2000 Hz -[/a/]	*F2 1500 Hz -[/a/]
∅[/ka□w/]					*	
[/karu/]	*!	*				*
[/kaw/]				*!		*
[/kayu/]			*!			*

A hierarquia em (6) evidencia que o estágio de aquisição em que LF encontra-se na primeira coleta dos dados é caracterizado pela constituição gradual da líquida não-lateral enquanto unidade representacional. Tal fato é explicitado pelo ranqueamento acima na hierarquia das restrições fonéticas *F1(x)Hz[/r/], *F2(x)Hz[/r/] e *F3(x)Hz[/r/] e da restrição fonológica [*[+aproximante] & *[+contínuo] & *[-vocóide]](seg).

A aquisição de [/r/], constatada nos dados provenientes da segunda coleta é explicitada pela demção das restrições fonéticas e da restrição fonológica abaixo das restrições de fidelidade, como pode ser constatado no tableau em (5).

Deve-se salientar, no entanto, que os dados relativos à segunda e à terceira coletas indicam a aquisição da líquida não-lateral na análise de outiva, mas a análise acústica aponta que os outputs de LF continuam apresentando distinções em relação à forma alvo. A diferença agora não consiste em pistas acústicas presentes na vogal anterior, mas na produção da rótica que ora ocorre como som plosivo e ora ocorre como som aproximante. É possível considerar que, nesse momento, LF pode não estar mais sensível ao detalhamento fonético não categorizável pelo sistema do adulto, estando, portanto, com seu sistema fonológico construído. Nesse caso, apenas restrições fonéticas responderiam, agora, pelos outputs produzidos, pois a restrição conjunta já teria sido demovida na hierarquia do aprendiz.

Para que a hierarquia em (8) possa militar, é preciso considerar o papel de outras restrições fonéticas relacionadas à constituição dos formantes da líquida não-lateral, conforme disposto em (7).

- (7) *F1(y) Hz [/r/]: proibida a realização de [/r/] com a frequência de (y)Hz para o formante F1

*F2(y) Hz [/r/]: proibida a realização de [/r/] com a frequência de (y)Hz para o formante F2

*F3(y) Hz [/r/]: proibida a realização de [/r/] com a frequência de (y)Hz para o formante F3

As restrições *F1, F2, F3(y)Hz[/r/] funcionam em relação às restrições F1, F2, F3(x)Hz[/r/] da mesma forma que as restrições que se referem ao formante F2 de [/a/], ou seja, em uma relação de escala.

Observe-se a hierarquia em (8).

- (8) Hierarquia de LF – segunda e terceira coletas – desvio fonológico

*Ident I/O >> Max I/O >> *F2 2000 Hz[/a/] >> *F1, F2, F3(y) Hz[r/], F1, F2, F3(x) Hz[/r/], [*[+aproximante] & *[+contínuo] & *[-vocóide]](seg), *F2 1500 Hz [/a/]

	Ident I/O	Max I/O	*F2 2000 Hz -[/a/]	*F1(y) Hz[/r/] *F2(y) Hz[/r/] *F3(y) Hz[/r/]	*F1(x) Hz[/r/] *F2(x) Hz[/r/] *F3(x) Hz[/r/]	[*[+aproximante] & *[+contínuo] & *[-vocóide]] (seg)	*F2 1500 Hz -[/a/]
∅[/karu/]				*		*	*
∅[/karu/]					*	*	*
[/kaw/]		*!					*
[/kayu/]	*!						*
[/ka□w/]			*!	*			

O tableau em (8) escolhe probabilisticamente duas formas como outputs para LF, [/karu/] e [/karu/]. A diferença entre os dois outputs ocorre pela violação das restrições fonéticas *F1, F2, F3(y)Hz[/r/] e *F1, F2, F3(x)Hz[/r/], que configuram a produção da líquida não-lateral de forma variável conforme os dados de LF indicam na análise acústica.

A diferença entre a primeira e a segunda explicação centra-se, fundamentalmente, no fato de a segunda postular o mapeamento de detalhamento fonético na constituição da representação da líquida não-lateral, explicitado, a princípio, pela demção conjunta das restrições fonéticas e fonológica.

Para Gafos e Benus (2006), a dualidade entre o aspecto contínuo da produção fonética em comparação ao aspecto discreto da competência fonológica pode ser explicitada sob a perspectiva de um enfoque cognitivo dinâmico, em oposição ao enfoque simbólico. Neste,

a cognição é compreendida como uma computação abstrata, envolvendo representações discretas e regras de manipulação dessas unidades. O que o falante sabe a respeito do sistema fonológico de sua língua é um sistema abstrato de computação que lida com unidades discretas. Esse sistema se manifesta, então, de forma contínua na produção fonética. A relação entre discreto e contínuo passa a ser explicada por duas linguagens formais distintas: matemática discreta e matemática contínua.

Já no enfoque contínuo, a cognição é mais bem compreendida se usar uma linguagem formal única que pode expressar aspectos discretos e contínuos de sistemas complexos, a matemática de dinâmicos não-lineares. De acordo com esse enfoque, não são consideradas seqüências de símbolos enquanto unidades de representação, nem algoritmos para a manipulação dessas unidades em uma computação discreta. A idéia chave é que o dinamicismo não-linear permite integrar o discreto e o contínuo de sistemas que integram a fonética e fonologia em uma mesma descrição formal.

Neste momento da análise, é importante salientar o fato de que a Teoria da Otimidade Conexionista foi capaz de formalizar os contrastes encobertos constatados nos dados de LF, considerando as duas possibilidades explanatórias apontadas. Qual das formalizações, no entanto, é mais compatível com o modelo teórico aqui considerado?

Tendo em vista que a COT fundamenta-se, essencialmente, nos aspectos conexionistas que perpassam a Teoria da Otimidade e considerando que para esse paradigma a representação é dinâmica e distribuída, a segunda explicação torna-se, pois, mais coerente. A própria representação das formas de output, com a utilização de colchetes e barras, resultante da ausência da forma subjacente e da atuação do Otimizador, salienta o quanto fonética e fonologia podem ser consideradas conjuntamente no processo de aquisição fonológica. A possibilidade de se considerar os tableaux em (6) e (8) para explicar os estágios de aquisição de LF implica assumir que a construção da representação fonológica ocorre de forma gradual, com a incorporação do detalhamento fonético, até que uma forma relativamente categórica⁴ como a encontrada no sistema fonológico do adulto possa emergir.

Considerações finais

A Teoria da Otimidade Conexionista é capaz de formalizar a ocorrência de fenômenos fônicos categóricos e gradientes, com a explicitação dos contrastes encobertos nos outputs que emergem como forma ótima. A representação fonológica da criança em processo de aquisição da linguagem passa a ser vista como gradual, rica em detalhamento fonético, em oposição à representação relativamente categórica do adulto.

A representação dinâmica e a formalização via COT trazem ainda a formulação de outras questões

que merecem ser desenvolvidas. Como, a partir desses resultados, explicar a variação das formas produzidas pelas crianças constatada nas pesquisas sobre aquisição da fonologia? Ela de fato é significativa nos dados? Ela de fato existe ou já estariam militando, nesses casos, os contrastes encobertos? Considerando a presença de contrastes encobertos, quais seriam os processos fonológicos encontrados no percurso da aquisição, já que os processos sempre tiveram como base o output da criança? O que passa a ser considerado, na verdade, um desvio fonológico?

Assumir a proposta de análise apresentada aqui implica, portanto, repensar explicações e conceitos já formulados.

Referências

ALBANO, E. *Os gestos e suas bordas – esboço de fonologia acústico-articulatória do português brasileiro*. Campinas: Mercado de Letras/ALB, 2001.

_____. Representações dinâmicas e distribuídas: indícios do português brasileiro adulto e infantil. *Letras de Hoje*, v. 42, p. 131-150, 2007.

BARLOW, Jessica A. Case Study: Optimality Theory and the Assessment and Treatment of Phonological Disorders. *Language, Speech and Hearing Services in Schools*, v. 32, p. 242-256, 2001.

_____. Recent advances in phonological theory and treatment. *Language, Speech and Hearing Services in Schools*, v. 32, p. 225-228, 2001a.

BERTONCINI, J.; BOYSSON-BARDIES, B. La perception et la production de la parole avant deux ans. In: KAIL, M.; FAYOL, M. *L'Acquisition du Langage: Le langage em émergence de la naissance à trois ans*. Paris: Presses Universitaires de France, 2000.

BOERSMA, P. Prototypicality judgments as inverted perception. *ROA*, 2005. Disponível em: <<http://www.fon.hum.uva.nl/paul/>>. Acesso em: 20 set. 2008.

HAYES, B.; BOERSMA, P. *Empirical tests of the gradual learning algorithm*. *ROA*, 1999.

BONILHA, G.F.G. *Aquisição dos ditongos orais decrescentes: uma análise à luz da Teoria da Otimidade*. Dissertação (Mestrado em Letras) – Universidade Católica de Pelotas, Pelotas, 2000.

_____. *Os desvios fonológicos evolutivos sob o enfoque de restrições*. In: MATZENAEUR, C.L.; BONILHA, G.F.G. *Aquisição fonológica e Teoria da Otimidade*. Pelotas: EDUCAT, 2003.

_____. Aquisição fonológica do português brasileiro: uma abordagem conexionista da Teoria da Otimidade. Tese (Doutorado em Letras) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

_____. Aquisição dos ditongos orais decrescentes: contribuições da Teoria da Otimidade. *Letras de Hoje*, v. 42, p. 151-162, 2007.

_____. Contribuições do paradigma conexionista à Teoria da Otimidade. In: POERSCH, J.M.; ROSSA, A.A. *Processamento da linguagem e conexionismo*. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2007.

⁴ O que se chama aqui representação relativamente categórica do adulto poderia ser expressa por unidades dinâmicas chamadas de gestos, primitivos da produção e percepção da fala e também primitivos do componente fonológico, seguindo Albano (2001). A utilização da restrição conjunta [*[+aproximante] & *[+contínuo] & *[-vocêide]] (seg), neste caso, seria substituída por restrições de gestos articulatórios, conforme propõe Gafos (2002).

- CLEMENTS, N.; HUME, E.V. *The internal organization of speech sounds*. In: GOLDSMITH, J. (Org.). *The handbook of Phonological Theory*. London: Blackwell, 1995.
- DINNSSEN, D.; O'CONNOR, K.M. Implicationally related error patterns and the selection of treatment targets. *Language, Speech and Hearing Services in Schools*, v. 32, p. 257-270, 2001.
- GAFOS, A. A grammar of gestural coordination. *Natural Language and Linguistic Theory*, v. 20, n. 2, p. 269-337, 2002.
- GAFOS, A.; BENUS, S. Dynamics of phonological cognition. *Cognitive Science*, v. 30, n. 5, p. 905-943, 2006.
- GNANADESIKAN, A.E. *Markedness and faithfulness constraints in child phonology*. ROA 67-0000, 1995. Disponível em: <<http://roa.rutgers.edu/>>. Acesso em: 30 set. 2008.
- INGRAM, D. *Phonological Disability in Children*. London: Edward Arnold, 1976.
- LAMPRECHT, R.R. *Os processos nos desvios fonológicos evolutivos*. Dissertação (Mestrado em Letras) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1986.
- _____. *Perfil da aquisição normal da fonologia do português. Descrição longitudinal de 12 crianças: 2:9 a 5:5*. Tese (Doutorado em Letras) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1990.
- _____. Desvios fonológicos: evolução nas pesquisas, conhecimento atual e implicações dos estudos em Fonologia Clínica. In: LAMPRECHT, Regina Ritter (Org.). *Aquisição da Linguagem – Questões e Análises*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 1999.
- _____. *Constraint ranking in developmental phonological disorders*. In: CONGRESSO INTERNACIONAL PARA O ESTUDO DA LINGUAGEM DA CRIANÇA, VIII., San Sebastián, Espanha, 1999a.
- _____. Diferenças no ranqueamento de restrições como origem de diferenças na aquisição fonológica. *Letras de Hoje*, Porto Alegre, v.34, n. 3, p. 65-82, 1999b.
- _____. Antes de mais nada. In: LAMPRECHT, Regina. *Aquisição fonológica do português: perfil de desenvolvimento e subsídios para terapia*. Porto Alegre: Artes Médicas, 2004.
- KESKE-SOARES, M. *Terapia fonoaudiológica fundamentada na hierarquia implicacional dos traços distintivos aplicada em crianças com desvios fonológicos*. 2001. Tese (Doutorado em Letras) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.
- _____. Aplicação de um modelo de terapia fonológica para crianças com desvios fonológicos evolutivos: a hierarquia implicacional dos traços distintivos. 1996. Dissertação (Mestrado em Letras) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1996.
- LAZZAROTTO, C. Avaliação e planejamento fonoterapêutico para casos de desvio fonológico com base na Teoria da Otimidade. Dissertação (Mestrado em Letras) – Universidade Católica de Pelotas, Pelotas, 2005.
- McCARTHY, J. *A thematic guide to Optimality Theory*. Cambridge University Press, 2002.
- MATZENAUER, C.L.B. *Aquisição de língua materna e de língua estrangeira*. Pelotas: EDUCAT, 2001.
- LINDAU, M. The story of /r/. In: FROMKIN, V. *Phonetic linguistics: essays in honor of Peter Ladefoged*. New York: Academic Press, 1985.
- MATZENAUER-HERNANDORENA, C.L.B. *Uma proposta de análise de desvios fonológicos através de traços distintivos*. Dissertação (Mestrado em Letras) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1988.
- _____. *Aquisição da fonologia do português: estabelecimento de padrões com base em traços distintivos*. Tese (Doutorado em Letras) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1990.
- MIRANDA, A.R.M. *A aquisição do “r”: uma contribuição à discussão sobre seu status fonológico*. Dissertação (Mestrado em Letras) – Instituto de Letras e Artes, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1996.
- MOTA, H.B. *Uma abordagem terapêutica baseada nos processos fonológicos no tratamento de crianças com desvios fonológicos*. Dissertação (Mestrado em Letras) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1990.
- _____. *Aquisição segmental do Português: um modelo implicacional de complexidade de traços*. 1996. Tese (Doutorado em Letras) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1996.
- _____. *Segmental acquisition of portuguese: an implicational model of features complexity*. In: CONGRESSO INTERNACIONAL PARA O ESTUDO DA LINGUAGEM DA CRIANÇA, VIII., San Sebastián, Espanha, 1999.
- _____. *Terapia fonoaudiológica para os desvios fonológicos*. Rio de Janeiro: REVINTER, 2001.
- McCARTHY, J.J. *A thematic guide to Optimality Theory*. Cambridge University Press, 2002.
- RANGEL, G.A. *Uma análise auto-segmental da fonologia normal: estudo longitudinal de três crianças de 1:6 a 3:0*. 1998. Dissertação (Mestrado em Letras) – Instituto de Letras e Artes, PUCRS, 1998.
- _____. *Aquisição do sistema vocálico do português brasileiro*. 2002. Tese (Doutorado em Letras) – PUCRS, 2002.
- RODRIGUES, L.L. 156 f. *Aquisição dos róticos em crianças com queixas fonoaudiológicas*. 2007. Dissertação (Mestrado em Linguística) – Universidade de Campinas, Campinas, 2007.
- SCOBBIIE, J.M. et al. Covert contrast as a stage in the acquisition of phonetics and phonology. In: BROE, M.; PIERREHUMBERT, J. (Eds.). *Papers in Laboratory Phonology V: Language acquisition and the lexicon*. Cambridge: Cambridge University Press, 2000.
- SELKIRK, E. The syllable. In: HULST, H.V.D.; SMITH, D. *The structure of phonological representations* (part II). Dordrecht: Foris, 1982.
- SMOLENSKY, P. On the proper treatment of connectionism. *Behavioral & Brain Sciences*, v. 11, p. 1-74, 1988.