

Aquisição de fonemas e alofones: *bottom-up* ou *top-down*?

Carmen Lúcia Barreto Matzenauer (UCPel)^a
Ana Ruth Moresco Miranda (UFPel)^b

RESUMO: A partir da discussão de proposta de aquisição de fonemas e alofones de forma *bottom-up*, defendida com base em análise computacional, que considera a frequência e a informação distribucional suficientes para tal processo (PEPERKAMP & DUPOUX, 2002; LE CALVEZ et al, 2007), o presente estudo, com base em dados de duas crianças acompanhadas longitudinalmente, falantes nativas de Português Brasileiro, analisa a aquisição de fonemas da língua e do status alofônico de outputs da plosiva coronal em onset silábico e da fricativa coronal em coda silábica. Os resultados apontam para evidências no sentido de haver um processo interativo (*bottom-up* e *top-down*), nos termos de Scliar-Cabral (1991), na aquisição de fonemas e alofones do PB.

Palavras-chave: Aquisição da fonologia; Aquisição de fonemas e alofones; Processamento *bottom-up* e *top-down*.

Introdução

A atribuição do *status de* fonema ou de alofone a determinado segmento em gramáticas que representam etapas do desenvolvimento lingüístico é uma questão que ainda merece ser discutida no processo de aquisição fonológica. Duas perguntas, mostradas em (1), são cruciais nesse caso:

- (1)
- a) como se dá o processo de aquisição, pela criança, de fonemas e de formas alofônicas no sistema-alvo?
 - b) a criança, durante etapas do processo de aquisição, pode tratar como alofones segmentos que constituem diferentes fonemas no sistema-alvo?

Antes de responder a essas perguntas, é pertinente retomar-se a noção basilar segundo a qual fonemas são unidades capazes de distinguir significado entre itens lexicais de uma língua e alofones são variantes de fonemas que não alteram significado de palavras. Os fonemas são representados em um nível abstrato, subjacente, no qual integram as formas das palavras da língua. Os alofones integram o nível de superfície, que contém as formas fonéticas, as quais incluem um conjunto maior de segmentos do que o inventário fonológico da língua.

As formas alofônicas são reconhecidas nas gramáticas fonológicas fundamentalmente com base em dois fatores: similaridade fonética e distribuição complementar.

Atendendo a esses dois requisitos, as formas de output [t] e [tʃ], [d] e [dʒ], por exemplo, são alofônicas no português brasileiro (PB): além de as referidas plosivas coronais e

^a carmenluc@terra.com.br

^b ramil@ufpel.tche.br

africadas coronais apresentarem similaridade fonética, estão em distribuição complementar, já que as africadas são empregadas diante da vogal [i] e do glide [j], enquanto as plosivas aparecem diante de qualquer outra vogal do PB. Exemplos são mostrados em (2), com as sete vogais da língua em sílaba tônica.

- (2)
[tu]na
[to]la
[tɔ]ca
[ta]ba
[tɛ]la
[te]lha
[tʃi]me

Também as fricativas coronais em posição de coda silábica, em se considerando as formas [±voz] e [±anterior], mostram-se alofônicas, uma vez que, nessa posição, não distinguem significado. Diferentemente, em posição de *onset* de sílaba, esses traços têm papel distintivo na constituição das fricativas coronais do PB, o que faz com que a língua integre quatro fonemas em *onset*: /s/, /z/, /ʃ/, /ʒ/.

No entanto, em coda de sílaba, as fricativas coronais não são contrastivas, pois recebem a especificação do traço [±voz] em razão da consoante seguinte, por um processo assimilatório. Assim, essa classe de segmentos, além da similaridade fonética, requisito para a alofonia, em posição de coda, não faz contraste entre os segmentos que a integram, tendo seu uso previsível pelo contexto, em distribuição que Cagliari (2002) denomina *ocorrência complementar*, já que, nessa posição silábica, há a neutralização da oposição entre os fonemas coronais da língua, o que, segundo o autor, permite uma representação fonológica que pode ser /s/ e /z/, ou, como o faz Câmara Jr. (1972), o arquifonema /S/. Em decorrência desse fenômeno, pode-se entender que as formas fonéticas que representam a fricativa em coda estão em variação alofônica¹.

Na posição de coda silábica, então, o que ocorre é que o segmento fricativo coronal tem a especificação do traço [±voz] em consonância com o valor desse traço no segmento que o segue, enquanto a especificação do valor do traço [±anterior] decorre de fatores extralingüísticos². Exemplos são apresentados em (3), sendo que em (3a) aparecem fricativas

¹ De acordo com Crystal (1985), *alo-* é “prefixo usado em Lingüística para se referir a qualquer variação perceptível da forma de uma unidade lingüística, sem afetar a identidade funcional dessa unidade na língua”.

² No PB, há alofonia, condicionada diatopicamente, quanto ao traço [±anterior] em posição de coda silábica: as formas com o traço [+anterior] [s] e [z] são usadas em coda silábica nas variantes do sul do Brasil, enquanto as formas com o traço [-anterior] [ʃ] e [ʒ] são usadas em coda silábica em Florianópolis, no Rio de Janeiro e em regiões do Nordeste do País.

com o traço [+anterior] e em (3b) as fricativas com o traço [-anterior]³. O valor do traço [±voz], em ambos os casos, é condicionado pela consoante subsequente.

(3)	
(3a)	(3b)
pa[st]a	pa[ʃt]a
ba[sk]ete	ba[ʃk]ete
me[zm]o	me[ʒm]o
e[zb]arrar	e[ʒb]arrar

Segundo Câmara Jr (1973:181), a neutralização que se observa no comportamento das quatro fricativas coronais em coda de sílaba no PB é o resultado extremo da variação posicional, fenômeno caracterizado como uma alofonia posicional, aquela que depende da posição do fonema na enunciação, neste caso, a posição silábica que pode alterar a articulação.

Considerando o funcionamento, no PB, das formas alofônicas aqui referidas – relativas a *outputs* da plosiva coronal em onset silábico e da fricativa coronal em coda de sílaba –, o presente trabalho⁴ visa a discutir a aquisição de fonemas consonantais e de segmentos com *status* de alofones, examinando seu comportamento como processo que se caracteriza como *top-down* e/ou *bottom-up*.

1. Uma proposta de aquisição de fonemas e de alofones de forma *bottom-up*

Buscando-se uma base para essa discussão, parte-se dos estudos de Peperkamp & Dupoux (2002) e Le Calvez et al. (2007). Os pesquisadores apresentam uma avaliação computacional da hipótese de que a informação distribucional é suficiente para a aquisição, de forma *bottom-up*, de regras alofônicas e, portanto, de fonemas. A hipótese foi testada com o uso de uma medida que compara distribuições. O teste foi conduzido com diversos *corpora* de línguas artificiais e com dois *corpora* naturais, constituídos por transcrições de fala dirigida a crianças de duas línguas tipologicamente distantes (Francês e Japonês). A medida foi complementada por três filtros, referidos em (4):

- (4)
- um filtro referente à confiabilidade estatística devido ao tamanho da amostra e
 - dois filtros referentes às seguintes propriedades universais de regras alofônicas: (1) constituintes de uma regra alofônica devem ser foneticamente semelhantes e (2) regras alofônicas devem ter natureza assimilatória.

³ Os valores do [anterior] na posição de coda são motivados, conforme já foi referido, por condicionamento extralingüístico.

⁴ O presente trabalho integra pesquisa apoiada pelo CNPq – Processo nº 304138/2007-0.

Tais pesquisas têm como pressuposto o fato de que as crianças, em seu primeiro ano de vida, aprendem muitos aspectos da fonologia da língua materna. Ao nascerem, já discriminam segmentos da fala – unidades atômicas correspondentes a consoantes e vogais – de forma universal, sem ser específica de língua. Sua percepção, a seguir, passa a afinar-se com a língua materna: aos 6-8 meses, segundo Kuhl et al. (1992), as crianças aprendem as categorias das vogais de sua língua nativa e aos 10-12 meses, segundo Werker & Tees (1984), as categorias de consoantes. Pela precocidade, essas etapas são alcançadas, de acordo com Le Calvez et al. (2007), antes de a criança ter um léxico e antes de poder falar. Defendem os pesquisadores, citando Jusczyk (1997); Maye, Werker & Gerken (2002), que, em crianças, os mecanismos de aquisição incluem a extração de regularidades estatísticas presentes no sinal da fala, tais como a frequência de distribuição de segmentos e possibilidades transicionais entre segmentos. Chamam a atenção para o fato de que um aspecto da aquisição fonológica precoce que permanece necessitando de estudos é a forma como as crianças constroem a representação segmental e como adquirem os fonemas da sua língua.

Considerando que são controversos os aspectos relativos a quando e como um fonema é adquirido, os autores sustentam que os fonemas podem ser adquiridos muito cedo, antes de a criança ter um léxico, com base em distribuições complementares de segmentos, em um processo *bottom-up*. Sabe-se que, diferentemente, também há pesquisadores que defendem que os fonemas são adquiridos de forma *top-down*, com a ajuda do léxico e da ortografia: conhecendo a forma abstrata de uma palavra, as crianças podem aprender a comparar fonemas com suas realizações fonéticas, conforme Kazanina, Phillips & Idsardi (2006).

Para testar, então, a hipótese de a aquisição dos fonemas dar-se de forma *bottom-up*, sem o auxílio do léxico, Le Calvez et al. (2007) realizaram um estudo computacional, com um número significativo de pares alofônicos, investigando em que extensão a informação estatística é suficiente ou em que extensão outra informação, com base em tendências lingüísticas, poderia ser necessária. O estudo foi realizado com um algoritmo estocástico⁵, que segue pistas a partir das distribuições complementares de segmentos e as identifica por meio de uma medida proposta com base na teoria da informação.

Em duas séries de simulações com línguas artificiais realizadas para avaliar o desempenho do algoritmo, foi verificada a influência de dois parâmetros: o tamanho do *corpus* e o número de regras alofônicas. Os resultados de simulações com línguas artificiais evidenciaram que o algoritmo, que utilizou o filtro referido em (4a), se mostrou particularmente sensível a três características:

- a) frequência do segmento – segmentos frequentes tendem a obter melhor ranqueamento;
- b) interações entre pares alofônicos em *corpora* de tamanho médio (10 pares de alofones)⁶ e
- c) confusão alofônica, ou seja, a identificação, como alofones, de pares de segmentos que não têm tal *status*.

⁵ Para maiores informações sobre o algoritmo utilizado, consultar Le Calvez et al. (2007).

⁶ A pesquisa utilizou 6 tamanhos diferentes de *corpus*, contendo de 100 a 10 segmentos, e desenhou 20 *corpora* de forma randômica para cada um. As regras alofônicas variavam de 1 a 35.

Os dois filtros lingüísticos, referidos em (4b), reduzem, ou chegam a remover, os efeitos negativos dessas duas últimas características.

As simulações com línguas naturais precisaram incluir os filtros lingüísticos, ou seja, foram realizadas com o total dos três filtros apresentados em (4). Relativamente ao francês, foram estudadas onze regras alofônicas e, em se tratando do japonês, foram consideradas quinze regras. Os resultados de simulações com as duas línguas naturais mostraram que os filtros lingüísticos removeram a quase totalidade de pares alofônicos espúrios, sendo que não foram reconhecidos três pares alofônicos do francês, envolvendo ensurdecimento de consoantes nasais, e oito do japonês, envolvendo nasalização de cinco vogais longas, africacão de /t/ geminado e a anteriorização de /h/ para [f], sendo estes considerados alofones raros.

A indispensabilidade do uso dos dois filtros lingüísticos na análise das duas línguas naturais evidencia a relevância que apresentam, para o reconhecimento da alofonia, a similaridade fonética entre os constituintes do fenômeno, bem como o fator distribucional. No entanto, a distribuição pode fazer-se índice problemático, uma vez que o algoritmo construiu um grande número de alarmes falsos, sendo que muitos deles foram devidos a restrições fonotáticas nas línguas. Embora esses alarmes pudessem ser eliminados pelos filtros lingüísticos, Le Calvez et al. (2007) referem que não se pode afirmar que o mesmo comportamento seria identificado no processo de aquisição da fonologia pelas crianças, uma vez que não há subsídio para que se conclua que haja a disponibilidade, no primeiro ano de vida, da representação dos segmentos nos moldes previstos pelos filtros lingüísticos referidos em (4b), possibilitando-lhes alcançar o mesmo desempenho do algoritmo simulado nos estudos analisados.

O que a pesquisa de Le Calvez et al. (2007) sugere é que as crianças podem obter um considerável ganho de conhecimento sem um léxico, usando um número reduzido de princípios.

2. Uma proposta de aquisição de fonemas e alofones de forma *top-down* e *bottom-up*, com base em dados do PB

Para a avaliação do processo de aquisição de fonemas e alofones do PB, observaram-se dados de produção lingüística de duas crianças brasileiras, acompanhadas longitudinalmente – G. e V. –, a primeira da idade de 1;1;22 até 2;0 (anos: meses; dias), e a segunda, da idade de 1;4,15 até 2;8;09.

O foco do estudo, de acordo com referência já apresentada, direcionou-se à emergência das formas alofônicas relativas às plosivas coronais em posição de *onset* silábico e às fricativas coronais em posição de coda silábica. Também foi analisada a emergência das fricativas coronais da língua – /s/, /z/, /ʃ/, /ʒ/ – em posição de *onset* de sílaba.

2.1. O processo de aquisição da alofonia relativa à plosiva coronal

As plosivas coronais do PB, conforme já foi exemplificado em (2), manifestam-se foneticamente em *onset* silábico como plosivas [t] e [d] ou como africadas palatais [tʃ] e [dʒ], sendo que estas formas aparecem diante da vogal [i] e do glide [j].

Nos *corpora* que deram base ao presente estudo, foram observadas duas tendências, citadas em (5a) e (5b). Embora os dados aqui analisados não tenham mostrado, é hipótese plausível uma terceira possibilidade.

(5)

- a) emergência precoce das formas alofônicas com a manifestação fonética das africadas palatais;
- b) emergência das formas alofônicas africadas palatais, seguida do emprego das formas plosivas coronais em alternância com as formas africadas e, por fim, o emprego das formas alofônicas africadas;
- c) emergência inicial do emprego das formas plosivas coronais, seguida do emprego das formas alofônicas africadas palatais.

As tendências (5a) e (5b), observadas nos *corpora* analisados, são exemplificadas em (6).

(6)

Tendência (a) – dados de V.

onde [ˈõndʒi] – 1:5;25
tia [ˈtʃia] – 1:7;27
titio [tʃiˈtʃiw] – 1:9;17
elefante [eleˈfẽntʃi] – 2:0;23
tigrão [tʃiˈgẽw] – 2:0;23
noite [ˈnojtʃi] – 2:4;1
pintinho [pĩnˈtʃĩnu] – 2:5;6

Tendência (b) – dados de G.

tique-taque [ˈtʃita] – 1:3;10
dinda [ˈdʒida] – 1:3;10
tia [ˈtʃia] – 1:4;22
balde [ˈbadʒi] – 1:4;22
pente [ˈpetʃi] – 1:5;20
prato [ˈpatʃi] – 1:5;20
gato [ˈgatʃu] – 1:5;20

<i>pente</i>	[ˈpetʃi] ~ [ˈpeti] – 1:5;20
<i>pentear</i>	[piˈtʃa] ~ [peˈtʃa] ~ [peˈta] – 1:6;03
<i>titio</i>	[tʃiˈtʃiw] – 1:6;17
<i>tirar</i>	[tʃiˈla] – 1:7;01
<i>quente</i>	[ˈkẽntʃi] – 1:7;15
<i>leite</i>	[ˈlejtʃi] – 1:7;28
<i>presente</i>	[peˈzẽntʃi] – 1:8;12
<i>verde</i>	[ˈvedʒi] – 1:9;09
<i>letrinha</i>	[leˈtʃɨna] ~ [liˈtʃɨna] – 1:11;08
<i>distante</i>	[diˈtẽnti] – 1:11;08

Os dados de V. evidenciam que, desde a idade de 1:5;25, quando se registrou a primeira ocorrência de plosiva coronal diante da vogal [i], já foi empregada a africada palatal, sendo que, até o final das gravações realizadas, não houve qualquer alteração em seu emprego como segmento alofônico na língua – os dados de V. são exemplo da tendência apresentada em (5a).

Diferentemente, os dados de G. revelam que, em estágio de aquisição mais precoce, a criança emprega a africada palatal diante da vogal [i] e, a partir de 1:5;20, começa a mostrar o uso da mesma africada diante também da vogal alta [u]; depois apresenta o uso da africada palatal como se fosse alofone da palatal /ʒ/ e, mais tarde, manifesta alternância entre as formas plosiva coronal e africada coronal diante da vogal [i], ratificando a tendência referida em (5b).

A tendência (5b) pode levar à interpretação de que o emprego de africadas palatais ocorre, inicialmente, como um fonema da língua, tido como forma integrante da palavra que é representada, nessa fase de desenvolvimento, como uma unidade não-segmentada, não-analisada, em um processo que se pode considerar *top-down*. Em momento desenvolvimental subsequente, em que a africada tem o uso alternado com a plosiva coronal mesmo diante da vogal [i] e do glide [j] (contextos que são exclusivos da africada na variante do PB utilizada pelas crianças cujos dados foram estudados), vê-se que está havendo a análise, pela criança, da distribuição entre as referidas formas fonéticas, em um processo que se pode considerar preponderantemente *bottom-up*, com o início da observação do contexto assimilatório; a instabilidade da relação fonema/alofone e do ambiente assimilatório pode ser identificada nos dados em que a criança produz uma africada no contexto de qualquer vogal alta, seja coronal ou dorsal, como também nos dados em que evidencia alternância entre plosivas e africadas coronais diante de [i]. Mesmo nessa fase também continua a operar o processo *top-down*, já que a criança parece confrontar as formas alofônicas com as distintivas, começando a verificar que aquelas não alteram o significado das palavras. Por fim, observa-se o emprego adequado, de acordo com o sistema-alvo, das formas alofônicas africadas palatais somente diante da vogal [i] e do glide [j].

Os dados estudados parecem indicar que o processo de aquisição dos *outputs* alofônicos africados palatais do PB ocorre de maneira *top-down* e *bottom-up* de forma interativa.

Pelo claro exemplo que os dados de G. apresentam da ação desses dois processos, registrando o funcionamento da tendência referida em (5b), são aqui discutidos com maior detalhe.

Com a idade de 1:3;10, G. já apresenta a realização da africada palatal diante da vogal [i] – *tique-taque* [ˈtʃita]; *dinda* [ˈdʒida] –, em manifestação fonética que se atribui como pertencente a uma forma não-analisada da palavra (processo *top-down*), que se estende até a fase seguinte, quando a forma lexical passa a ser segmentada.

Com 1:5;20, G. evidencia estar analisando o emprego da africada palatal, examinando o contexto e empregando-a diante de segmentos vocálicos que têm o traço [+alto] (processo *bottom-up*): *pronto* [ˈpotu] ~ [ˈpotʃju]; *gato* [ˈgatʃu]; *prato* [ˈpatʃi]. Essa fase de análise mostra a alternância entre [t] e [tʃ] no mesmo item lexical, como um teste da sua característica de não alterar significado, em um confronto entre formas alofônicas (processo *top-down*): *pente* [ˈpetʃi] ~ [ˈpeti]. Nessa etapa, apresenta também a alternância entre [t] e a seqüência [tj]: *pentear* [piˈtja] ~ [peˈtja] ~ [peˈta] (1:6,03). Em sua análise sobre o emprego da africada na língua, G. a usa também como representativa do fonema /ʒ/: *Gil* [ʒiw] ~ [dʒiw] (1:6;17), *igreja* [ˈgadʒja] (1:7;01).

Depois dessa idade, G. emprega a africada palatal para representar o fonema /t/ diante da vogal [i], sendo que a alternância entre os *outputs* [t] e [tʃ] se manifestam também com 1:11;08: *letrinha* [leˈtjɪna] ~ [liˈtʃjɪna]. Subseqüentemente a essa fase, é esperado o emprego da africada palatal no contexto utilizado pela comunidade em que a criança está inserida, após uma operação interativa entre os processos *top-down* e *bottom-up*.

2.2. O processo de aquisição da alofonia relativa à fricativa coronal

As fricativas coronais do PB em posição de coda silábica, conforme já foi exemplificado em (3), manifestam-se com a representação fonética do traço [±voz] em concordância com o valor que tem esse traço no segmento que a segue. Nessa posição da sílaba, o traço [±voz], distintivo em se considerando a classe de obstruintes da língua, adquire valor redundante, sendo definido pelo contexto, como resultado de implementação de processo assimilatório.

A aquisição de tal alofonia em coda de sílaba, nos dados aqui analisados, mostrou manifestação em concordância com o sistema-alvo desde o início de seu emprego, sem apresentar alternâncias inadequadas relativamente ao traço [±voz].

Esse comportamento pode ser interpretado como de natureza *top-down* e *bottom-up*: é *bottom-up*, uma vez que é considerado o contexto assimilatório no emprego das fricativas em coda; é *top-down*, porque há o uso do traço [±voz] sem valor distintivo somente na posição de coda silábica em uma etapa de desenvolvimento em que a fonologia da criança já integra a fricativa coronal em *onset* silábico, com o emprego distintivo do traço [±voz]; portanto, é possível entender-se haver a análise dos itens lexicais da língua, relativamente à sua composição em fonemas e, também, em alofones, tendo relação com o significado que as palavras veiculam. Exemplos aparecem em (6).

(6)

(6a) Dados de G.

luz [luʃ] – 1:6;17
mais [majʃ] ~ [ˈmaʒi] – 1:7;15
mais [majʃ] – 1:8;12
estrelinha [isteˈʃiɲa] – 1:8;12
dois [dojʃ] – 1:9;09
espelho [isˈpeʎu] – 2:0

(6b) Dados de V.

dois [dos] – 1:7,26
três [tejs] – 1:7,26
nariz [laˈlis] – 2:0;23
lápiz de cor [ˌlapizdziˈkor] – 2:6;10
esponja [isˈpõɲʒa] – 2:8;09
nariz do boneco [narizdubuˈnɛku] – 2:8;09

Em se tratando de fricativas coronais em posição de coda silábica e de seu processamento por crianças brasileiras, durante o processo de aquisição fonológica, e em se discutindo a atribuição do traço [±voz] a esses segmentos, é pertinente destacar que, em final absoluto, os dados das crianças identificam-se com as formas dos adultos, apresentando o valor [-voz], como exemplificado em (7a). No entanto, em caso de os *outputs* de crianças mostrarem epêntese vocálica final – o que ocorre freqüentemente, em determinada fase do desenvolvimento fonológico, como forma de evitação de sílabas pesadas –, a fricativa, ressilabada como *onset* da sílaba subsequente, é realizada com o traço [+voz], como mostram os dados em (7b). É relevante referir que tal realização fonética poderia ser tomada como evidência de que, durante o processo de aquisição da língua, a representação fonológica é de uma fricativa coronal vozeada, o que está em consonância com a posição defendida por López (1979) relativamente à representação desse segmento em coda no PB.

(7)

(a) coda final

seis [sejs] ~ [sejʃ] – 1:6;17 (dados de G.)
mais [majʃ] – 1:8;12 (dados de G.)
três [tejs] – 1:7,26 (dados de V.)
nariz [laˈlis] – 2:0;23 (dados de V.)

(b) coda final ressilabada como *onset* em razão de epêntese

mais [majʃ] ~ [ˈmaʒi] – 1:7;15 (dados de G.)
luz [ˈluza] – 1:8;12 (dados de G.)
arroz [aˈrozɪ] – 1:8;12 (dados de G.)

A tardia aquisição da coda fricativa, em estágio subsequente ao uso da classe de segmentos fricativos coronais em *onset* silábico, pode estar na base do fato de não se registrar alternância, na produção das crianças, entre as formas alofônicas em coda relativamente ao traço [±voz] – pela etapa avançada de desenvolvimento fonológico em que emergem, essas

formas alofônicas desde logo se manifestam de modo consistente em consonância com o alvo da língua. Essa ausência de alternância não permite o estabelecimento de um paralelo entre o comportamento das formas alofônicas das plosivas e fricativas. Observa-se, no entanto, que as fricativas [±anterior], também responsáveis por um tipo de alofonia existente no sistema⁷, conforme explicitado na seção 1, apresentam grande variação no processo de aquisição fonológica.

2.3. O processo de aquisição das fricativas coronais em *onset* silábico

Quatro fricativas coronais – /s/, /z/, /ʃ/, /ʒ/ – funcionam como fonemas em posição de *onset* de sílaba no sistema do PB. Pesquisas já realizadas sobre o processo de aquisição da fonologia da língua (MATZENAUER, 1990, 2003A, 2003B; LAMPRECHT et al., 2003, por exemplo) evidenciaram que, nessa classe de segmentos, cuja oposição se dá pelos traços [±voz] e [±anterior], é a especificação do traço [±anterior] a última que tende a emergir⁸. Exemplos presentes nos dois *corpora* aqui analisados são mostrados em (8).

(8)

(8a) Dados de G.	Forma-alvo	<i>Output</i> da criança
<i>peixe</i> [‘peʃi] – 1:3;10	[ʃ]	[ʃ]
<i>passar</i> [pi’ʃa] – 1:5;07	[s]	[ʃ]
<i>deixar</i> [de’ʃa] – 1:5;07	[ʃ]	[ʃ]
<i>pesada</i> [pe’ʒada] – 1:5;20	[ʒ]	[ʒ]
<i>kasa</i> [‘kaʒa] – 1:5;20	[z]	[ʒ]
<i>cinco</i> [‘sĩŋku] – 1:6;03	[s]	[s]
<i>palhaço</i> [pa’aʃu] – 1:6;03	[s]	[ʃ]
<i>fugiu</i> [u’ziw] – 1:7;28	[ʒ]	[z]

(8b) Dados de V.	Forma-alvo	<i>Output</i> da criança
<i>peixe</i> [‘piʃi] ~ [‘peʃi] – 1:5;25	[ʃ]	[ʃ]
<i>bicicleta</i> [bisi’keta] – 2:0;23	[s]	[s]
<i>polícia</i> [po’liʃja] – 2:4;01	[s]	[ʃ]
<i>bichinho</i> [bi’ʃĩnu] – 2:5;06	[ʃ]	[ʃ]
<i>chorando</i> [so’lẽndu] – 2:5;06	[ʃ]	[s]
<i>relógio</i> [e’lɔzju] – 2:5;06	[ʒ]	[z]

⁷ Retome-se nota 1, referente ao uso de fricativas coronais [+anterior] em razão da diferença entre variantes utilizadas no Brasil.

⁸ Os dados das crianças também mostram a não especificação precoce do traço [+anterior] em fricativas coronais em coda silábica – ex.: *seis* [sejs] ~ [sejʃ] – 1:6;17 (dados de G.); é preciso esclarecer que, na região de coleta dos dados analisados neste estudo, a coda fricativa coronal se manifesta com o traço [+anterior],

<i>peixinho</i>	[pe' s̃ĩnu] – 2:6;10	[ʃ]	[s]
<i>chinelo</i>	[ʃi' nɛlu] – 2:6;10	[ʃ]	[ʃ]
<i>casinha</i>	[ka' z̃ĩɲa] – 2:8;09	[z]	[ʒ]
<i>coisinha</i>	[koj' z̃ĩɲa] – 2:8;09	[z]	[z]

O fato interessante a ser observado nos dados em (8) é que as crianças tendem a utilizar, por um período que pode ser longo durante a aquisição fonológica, as fricativas coronais [±anterior] desvozeadas, de um lado, e as fricativas coronais [±anterior] vozeadas, de outro, como se fossem alofones na língua e, mais especificamente, alofones livres de contexto – é um exemplo da criação de alofones espúrios, no dizer de Le Calvez et al. (2007). Por funcionar como uma alofonia livre de contexto, o seu desfazimento é tardio: somente se dá quando a criança, analisando a caracterização diferenciada que têm as fricativas em virtude do traço [±anterior] – o que ocorre por um processo *bottom-up* –, também faz a checagem do valor opositivo que tem esse traço na classe das fricativas coronais em posição de *onset* de sílaba, alterando o significado de itens lexicais da língua – o que ocorre por um processo *top-down*. É, pois, pela interação entre processos *bottom-up* e *top-down* que se dá, em etapa um pouco mais avançada do desenvolvimento fonológico, para algumas crianças, a aquisição dos fonemas fricativos coronais com o traço [+anterior] em oposição àqueles com o traço [-anterior] em *onset* silábico.

Considerações finais

Com base em dados de aquisição da fonologia do PB, é possível defender-se que a aquisição de fonemas e alofones ocorre de forma a mostrar interação entre processos *top-down* e *bottom-up*. Os *corpora* analisados neste estudo, constituídos por dados de produção lingüística, obtidos com crianças com idade acima de 1:0, ofereceram subsídio para tomar-se posição diferenciada daquela defendida por Le Calvez et al. (2007) que, com fundamento em simulações computacionais, sugere que as crianças podem adquirir fonemas e alofones sem um léxico, durante o primeiro ano de vida, em um processo unicamente *bottom-up*.

Concorda-se com Scliar-Cabral (1991), no sentido de que há um processo interativo (*bottom-up* e *top-down*) no processamento da linguagem e, conseqüentemente, de modo particular na aquisição de fonemas e alofones da língua, uma vez que, no curso da aquisição, são considerados tanto o contexto em que emergem as formas distintivas e as alofônicas, além da estrutura interna dos segmentos, como também o léxico, o sentido das palavras, as quais têm, em sua constituição, essas unidades menores.

Além disso, considerando que o estudo de Le Calvez et al. (2007) tem base em simulações, igualmente concorda-se com Scliar-Cabral (2008)⁹, quando diz que

“as simulações computacionais não espelham fidedignamente o que o cérebro efetua: como o nome indica, são simulações e, em nível explanatório, são

⁹ Comunicação pessoal com a autora, por e-mail, em 15/06/2008.

tautológicas, como afirmou Studdert-Kennedy. Toda a aquisição ocorre por reciclagem neuronal, porque os neurônios se especializam em ser sensíveis a determinadas invariâncias, sejam quais forem as variantes recebidas pelos captadores auditivos. Conforme se pode depreender, quer no processamento no adulto, quer na aquisição, há processos *bottom-up* e *top-down*”.

A presença dos dois tipos de processos pôde ser constatada com clareza nas etapas de aquisição das formas alofônicas das fricativas coronais em *onset* silábico, em que os dados estudados evidenciaram que as crianças podem tratar como alofones pares de segmentos que não têm tal *status* no sistema-alvo – nesse caso, não há como solucionar a alofonia espúria somente com processo *bottom-up* ou *top-down*: torna-se indispensável a ação recíproca dos dois processos.

ABSTRACT: This paper, which is based on data collected in a longitudinal study of two children who speak Brazilian Portuguese (BP), aims at analyzing the acquisition of phonemes in this language and the allophonic status of the outputs of the coronal plosive in syllabic onset and of the coronal fricative in syllabic coda. The proposal of the bottom-up acquisition of phonemes and allophones, defended by computational analysis, which considers that frequency and distributional information are enough for this process, is discussed (PEPERKAMP & DUPOUX, 2002; LE CALVEZ et al, 2007). Results show that there are evidences of an interactive process (bottom-up and top-down), in Scliar-Cabral's terms (1991), in the acquisition of phonemes and allophones in BP.

Keywords: Acquisition of Phonology; Acquisition of Phonemes and Allophones; Bottom-up and Top-down Processing.

Referências

- CAGLIARI, L. C. **Análise Fonológica:** introdução à teoria e à prática com especial destaque para o modelo fonêmico. Campinas: Mercado de Letras, 1998. 119 p.
- CÂMARA JR., J. M. **Dicionário de Filologia e Gramática.** 5. ed. Rio de Janeiro: J.Ozon editor, 1973. 409 p.
- _____. **Estrutura da Língua Portuguesa.** 3.ed. Petrópolis: Vozes, 1972. 124 p.
- JUSCZYK, P. **The discovery of spoken language.** Cambridge (MA): MIT Press, 1997. 326p.
- KAZANINA, N.; PHILLIPS, C.; IDSARDI, W. The influence of meaning on the perception of speech sounds, **PNAS**, 103(30), p. 11381-11386, 2006.
- KUHL P.; WILLIAMS K.; LACERDA F.; STEVENS, K.; LINDBLOM B. Linguistic experience alters phonetic perception in infants by six months of age. **Science**. v. 255, p. 606-608, 1992.
- LE CALVEZ, R.; PEPERKAMP, S.; DUPOUX, E. Bottom-up Learning of Phonemes: A Computational Study. **Math. & Sci. hum. / Mathematics and Social Sciences**, 45e année, n 180, n.4, p. 99–111, 2007.
- MATZENAUER, C. L. B. **Aquisição da fonologia do Português:** estabelecimento de padrões com base em traços distintivos. 1990. 314f. Tese (Doutorado em Letras) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1990.



_____. A aquisição das fricativas coronais com base em restrições. **Letras de Hoje**, v.32, n2, p.123-135, jun. 2003.

_____. Oposições na aquisição e nas tipologias de línguas – a classe das fricativas. In: MATZENAUER, C. L. B.; BONILHA, G. F. G. **Aquisição da Fonologia e Teoria da Otimidade**. Pelotas: EDUCAT, 2003. 196 p.

MAYE, J.; WERKER, J. F.; GERKEN, L. A. Infant sensitivity to distributional information can affect phonetic discrimination. **Cognition** 82(3), p. B101–B111, 2002.

LAMPRECHT, R. R. et alii. **Aquisição fonológica do Português: perfil de desenvolvimento e subsídios para terapia**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2003. 232 p.

LOPEZ, B. S. **The sound pattern of Brazilian Portuguese (cariocan dialect)**. 1979. 275p. Tese (Doutorado em Linguística). Los Angeles: Universidade da Califórnia, 1979.

PEPERKAMP, S.; DUPOUX, E. Coping with phonological variation in early lexical acquisition. In: LASSER, I. (Ed.) **The Process of Language Acquisition**. Frankfurt: Peter Lang, 2002, p. 359-385.

SCLIAR-CABRAL, L. **Introdução à Psicolinguística**. São Paulo: Ática, 1991. 191 p.

WERKER, J.; TEES, R. Cross language speech perception: evidence for perceptual reorganization during the first year of life. **Infant Behavior and Development**, 7, p. 49-63, 1984.