

AQUISIÇÃO DA LINGUAGEM E HARMONIA VOCÁLICA: UMA ANÁLISE VIA TEORIA DA OTIMIDADE

Giovana Ferreira GONÇALVES

Doutora. Universidade Federal de Pelotas
E-mail: gfgb@terra.com.br

Miriam Rose BRUM-DE-PAULA

Doutora. Universidade Federal de Pelotas
E-mail: brumdepaula@yahoo.fr

Resumo

O presente trabalho busca formalizar, por meio da Teoria da Otimidade, a emergência do sistema vocálico e da harmonia vocálica que sofrem as pretônicas, desencadeada pela presença da vogal alta em sílaba subsequente. Os dados considerados para a análise são resultantes de coletas longitudinais das produções de 5 crianças, com idade entre 1:4 e 3:0 (ano:meses), falantes monolíngues do português brasileiro, residentes na cidade de Pelotas-RS.

Palavras-chave

Harmonia vocálica; Aquisição fonológica; Teoria da Otimidade

Introdução

Os estudos relativos à formalização da aquisição fonológica da criança por meio de teorias linguísticas tiveram significativo desenvolvimento desde o surgimento da Teoria da Otimidade (TO) em 1993. O modelo, de base gerativista e conexionista, tendo em vista seus precursores, Alan Prince e Paul Smolensky, sedimentou-se ao longo das últimas décadas e desencadeou inúmeras pesquisas na área de aquisição.

A diferença entre a gramática do adulto e a gramática do aprendiz, via TO, pode ser explicada simplesmente ao considerarmos o diferente ordenamento das restrições que constituem a hierarquia de um ou outro indivíduo. Desta forma, a utilização do mesmo aparato teórico para explicitar as gramáticas do adulto e do aprendiz foi, portanto, um aspecto decisivo para que as pesquisas na área de aquisição da fonologia tivessem um profícuo desenvolvimento.

A razão para tal fato vincula-se, fundamentalmente, às propostas de algoritmos de aprendizagem que surgiram já com a versão inicial da TO — conhecida como Teoria da Otimidade Standard. O *Constraint Demotion Algorithm* — algoritmo de demção de restrições —, criado por Tesar e Smolensky, apresenta sua primeira versão já em 1993, acompanhando o surgimento da teoria.

Algoritmos de aprendizagem são, pois, responsáveis pelo próprio funcionamento da Teoria da Otimidade, incluindo mecanismos como a delimitação da forma de *input* – por meio do processo de Otimização Lexical –, a criação de pares de candidatos para serem avaliados por EVAL¹ e o processo de avaliação dos pares com base na atual hierarquia de restrições dos aprendizes. Tais passos são, na verdade, aplicados a cada momento do processamento, sendo responsáveis pela explicitação do processo de aquisição da linguagem, seja de língua materna ou de língua estrangeira.

Constituindo-se como uma teoria linguística, aplicada à análise de diferentes unidades gramaticais e, pois, com a estrutura dos algoritmos em seu escopo, a TO não só passou a ser aplicada e a contribuir com o desenvolvimento das pesquisas na área de aquisição, mas também apresenta significativa relevância na formalização dos estudos voltados à variação. Diferentemente de outras abordagens teóricas que a antecederam, a Teoria da Otimidade formaliza a emergência de formas variáveis com o mesmo aparato teórico que formaliza os dados de aquisição, ou seja, com a aplicação de algoritmos que respondem pela construção e constante reconstrução da hierarquia de restrições.

É considerando a estreita relação entre aquisição e variação, evidenciada pela proposta da Teoria da Otimidade, que o presente estudo busca desenvolver uma análise, via TO, acerca da emergência do sistema vocálico e do processo de harmonia vocálica na produção de crianças brasileiras, da cidade de Pelotas-RS, em período relativo à aquisição da fonologia.

¹ Forma pela qual a literatura da área faz referência a *Evaluator*, avaliador, item estrutural da TO responsável pela avaliação dos candidatos a *output* e escolha do candidato ótimo.

Harmonia vocálica e aquisição da fonologia: os dados da análise

Segundo Bisol (1991), entende-se a harmonia vocálica como a elevação das vogais pretônicas /e/ e /o/ por influência de uma vogal alta em sílaba subsequente. De acordo com Lee e Oliveira (2003), as vogais médias, em posição pretônica, podem apresentar alterações em relação aos traços [alto] e [ATR], sendo que o primeiro tipo configura justamente os casos de harmonia vocálica a serem aqui investigados.

Ao contrário das vogais médias, as vogais altas preservam seus traços em posição átona, podendo, inclusive, mesmo nesta posição, funcionar como gatilho de processo fonológico.

Para o presente trabalho, teremos como base os resultados reportados por Ferreira-Gonçalves e Brum-de-Paula (2011) sobre a emergência da harmonia vocálica nos dados longitudinais de 5 crianças, falantes do português brasileiro, com idades entre 1:4 e 3:0. As coletas constituem amostras do banco de dados LIDES (Linguagem Infantil em Desenvolvimento)² e compreendem em média um período de 6 meses de gravações — realizadas pelo cuidador da criança — para cada um dos sujeitos, conforme detalhamento fornecido por meio do quadro 1.

Sujeitos	Idades	Coletas realizadas
A	1:4 – 1:9	6
MT	1:8 – 2:1	6
R	2:5 – 2:10	6
M	1:11 – 3:0	8
E	1:10 – 2:4	6

Quadro 1 – Sujeitos da pesquisa

De acordo com as informações dispostas no quadro 1, a análise tem por base os dados de 32 coletas que abrangem longitudinalmente o período de 21 meses do desenvolvimento infantil, sendo que a maior parte dos dados está concentrada no período de 1:8 a 2:10, compreendendo 29 coletas.

De um total de 7238 palavras produzidas pelas crianças, Ferreira-Gonçalves e Brum-de-Paula (2011) reportam um percentual de 1,45% de aplicação da regra. Para a análise dos dados, seguindo Schwindt (2002), foram excluídas as palavras que apresentavam: (i) vogais alvo constituindo ditongos e hiatos – *coisinha, teoria*; (ii) *en, es* na borda esquerda da palavra e (iii) vogais no gatilho constituindo os sufixos *zinho* e *inho*.

De um total de 206 possibilidades de aplicação da regra, a harmonia vocálica foi aplicada em 153 casos, constituindo um percentual de 74,27% de aplicação. A vogal /e/ apresentou a maior taxa de aplicação, com 83,75%; a vogal

² Coordenado pela Profa. Dr. Márcia Cristina Zimmer (UCPel) e pela Profa. Dr. Giovana Ferreira-Gonçalves (UFPeL).

/o/ apresentou índice um pouco menor, com 68,25%. Os resultados estão em assonância com os reportados por Schwindt (2002) que constatou, de 1991 a 2002, um aumento de 12% de aplicação da taxa para a vogal /e/ e de apenas 6% para a vogal /o/.

Ferreira-Gonçalves e Brum-de-Paula (2011) realizam, ainda, um contraponto entre os resultados encontrados na fala das crianças e os resultados encontrados na fala de um dos cuidadores. Comparando os dados de E., com idade entre 1:10 e 2:4, com os dados produzidos por sua mãe, observa-se um descompasso entre as produções. E. aplicou a harmonia vocálica em 95,45% das possibilidades para a vogal /e/ e em 80% das possibilidades para a vogal /o/. Já o cuidador aplicou em 35,89% das possibilidades para a vogal /e/ e em 74,08% para a vogal /o/. Constata-se, portanto, maiores taxas de aplicação, para as duas vogais alvo, e uma inversão acerca de qual vogal é mais atingida pela aplicação da regra, sendo a vogal anterior nos dados de E. e a vogal posterior nos dados do cuidador.

Outro aspecto relevante destacado pelas autoras, ainda comparando a fala da criança à do cuidador, refere-se ao fato de que 66,66 das palavras com harmonia vocálica produzidas pelas crianças estavam presentes na fala da mãe. No entanto, apenas 50% dessas formas sofreram a aplicação da regra pelo adulto, sendo o percentual restante distribuído em 20% de ausência de aplicação e 30% com aplicação variável, como *c[u]mida* – *c[o]mida*, *d[u]rmindo* – *d[o]rmindo*.

Ainda que com menor recorrência, as crianças também aplicaram o processo de harmonia em palavras diferentes daquelas em que a regra foi aplicada pelos adultos, como *fl[u]rzinha* e *b[i]jinho*. Igualmente desencadeada pela presença da vogal alta no sufixo da palavra, a harmonia vocálica foi encontrada em formas como *sapequinha* [sapi'kiNa] (E. 1:11) e *bolinha* [bu'liNa] (M. 2:8), com a elevação das vogais médias baixas para vogais altas.

A aplicação da harmonia vocálica juntamente com a harmonia consonantal também chama a atenção nos dados, assim como a recorrência de formas reduplicadas, como podemos constatar em (1).

(1) Assimilação vocálica, assimilação consonantal e reduplicações

- a) bonita [mu'nita] (R.2:7)
- b) dormindo [mi'mindu] (R. 2:10)
- c) perfume [fu'fumi] (M. 1:11)
- d) detefon [dilififon] (M. 2:7)
- e) procurar [kuku'ra] (M. 2:10)
- f) coloridas [kuku'ridas] (M. 2:10)
- g) penduro [fu'turu] (M. 2:11)
- h) boneca [ne'neka] (R. 2:5)
- i) Rebeca [be'beka] ~ [e'beka] ~ [xe'beka](R. 2:4)

Nos dados em (1), além da aplicação da regra de harmonia vocálica, ocorrem assimilações de traços de modo e de ponto para as consoantes. Chamam atenção os dados em (1i), com a reduplicação consonantal – [be'beka] – em

variação com a reduplicação vocálica – [ε´beka] –, produzidos por R., com idade de 2:4. Na verdade, a variação interindividual evidencia que o mais importante é a emergência da forma harmônica pela criança, seja pelo caminho da reduplicação de traços vocálicos ou de traços consonantais.

Ao contrário do que é constatado nos dados do adulto, *outputs* com assimilação progressiva também emergem, conforme (2).

(2) Assimilação progressiva

- a) menino [minin[i]w] (M. 1:11)
- b) picolé [pikule] (M. 2:4)
- c) esqueleto [iskiletu] (M. 2:9)
- d) colégio [kudu´εZiw](MT. 2:0)
- e) violão [vililãw] (M. 2:9)

Em (2a), temos a possibilidade de considerar uma assimilação regressiva³, que atinge a vogal média anterior /e/, e uma assimilação progressiva, que constitui um ditongo com a vogal final. Nas demais palavras, exemplos de assimilações progressivas desencadeadas tanto por [i] – (1c) – quanto por [u] – (1d).

Tendo em vista esses resultados e outras reflexões acerca da profusão de formas harmônicas na fala infantil, o que inclui a emergência das consoantes, de acordo com as autoras, as produções realizadas pelas crianças são decorrentes da aplicação de um processo de harmonia operante e resultante da gramática infantil. A proposta é que a harmonia vocálica não seria simplesmente adquirida com base nos dados do adulto, mas resultaria do processo de aquisição, enquanto facilitação articulatória. A ampliação do léxico, no transcorrer da aquisição, diminuiria a aplicação do processo, reacomodando, então, os padrões de harmonia de acordo com aqueles apresentados na língua do adulto.

Uma análise via restrições

A emergência do sistema vocálico

De acordo com Câmara Jr. (1977), o Português apresenta sete segmentos vocálicos em posição tônica, cinco em posição pretônica, quatro em posição postônica não-final e três em posição postônica final. Observe-se o quadro 02, retirado de Bonilha (2004a).

³ Outra possibilidade seria considerar em [mi´niniw] apenas uma assimilação progressiva, pois a vogal [i] inicial estaria sendo produzida apenas como reprodução da forma de *input* ouvida pela criança. A profusão das formas harmônicas em diferentes palavras, no entanto, não permite comprovar essa possibilidade.

	Tônica		Pretônica		Postônica não final		Postônica final	
baixa	/a/	s[a]la	/a/	c[a]fé	/a/	pét[a]la	/a/	mal[a]
méd ia baixa	/ɛ/	b[ɛ]la						
méd ia alta	/e/	p[e]ra	/e/	p[e]dal	/e/	câm[e]ra		
alta	/i/	v[i]dro	/i/	p[i]lar	/i/	ót[i]mo	/i/	pot[i]
méd ia baixa	/ɔ/	dod[ɔ]i						
méd ia alta	/o/	b[o]lo	/o/	s[o]fá				
alta	/u/	s[u]co	/u/	br[u]tal	/u/	cél[u]la	/u/	corp[u]

Quadro 2 – Sistema vocálico do Português

De acordo com Vieira (2002), cinco segmentos também devem ser considerados em posição postônica final, tendo em vista que, em muitos dialetos gaúchos, não há a neutralização entre as vogais altas e médias altas em final de sílaba – *bolo* [ˈbɔlu] ~ [ˈbolu], *bote* [ˈbɔtɛ] ~ [ˈbɔtʃi], o que não se aplica aos dados considerados no presente trabalho, referentes ao município de Pelotas-RS, em que a neutralização vocálica ocorre em final de palavra.

De acordo com Rangel (2002), que considerou os dados transversais de 72 crianças e, longitudinais, de 3, a aquisição do sistema vocálico ocorre, até a idade de 1:8, fundamentalmente, em três estágios: (i) /a/, /i/, /u/; (ii) /e/ e /o/; (iii) /ɛ/ e /ɔ/, sendo que esses estágios podem ainda sofrer pequenos desmembramentos.

As diferenças relativas à distribuição dos segmentos nas posições postônica final, pretônica e tônica revelam, na verdade, o percurso da aquisição do sistema vocálico percorrido pela criança.

Bonilha (2004, 2008), com base na análise dos dados de G., um sujeito longitudinal, com idade de 1:0 a 4:0, observa que a aquisição do sistema vocálico por essa criança ocorre igualmente em três estágios, mas seguindo detalhamento um pouco diferenciado daquele proposto por Rangel (2002): (i) /a/, /e/, /i/, /o/, /u/; (ii) /ɛ/; (iii) /ɔ/. A particularidade constatada nos dados de G., com a emergência do sistema de 5 vogais já nas coletas mais iniciais, no entanto, não contraria a proposta de Rangel (op.cit.).

Em uma análise via Teoria da Otimidade, utilizando os traços distintivos da proposta de Clements e Hume (1995), Bonilha (2004, 2008) propõe que os estágios percorridos por G., na aquisição dos segmentos vocálicos do português, podem ser expressos por meio das hierarquias de restrições em (3).

(3a)

H1 = {[*[+ab3] & *[labial]]_(seg), [[*[+ab3] & *[coronal]]_(seg)} >> Fidelidade >> {[*[dorsal] >> *[labial] >> *[coronal]}, {[*[+ab3] >> *[+ab2] >> *[+ab1]}, *[-ab1], *[-ab2], *[-ab3], *[-soante], *[+aproximante], *[+vocóide], *[+sonoro], *[+contínuo]}

(3b)

H2 = {[*[+ab3] & *[labial]]_(seg) >> Fidelidade >> {[*[dorsal]>>*[labial]>>*[coronal]],
{*[+ab3]>>*[+ab2]>>*[+ab1]}, *[-ab1], *[-ab2], *[-ab3], *[+soante], *[+aproximante],
*[+vocóide], *[+sonoro], *[+contínuo]}

(3c)

H3 = Fidelidade >> {[*[dorsal]>>*[labial]>>*[coronal]], {[+ab3]>> *[+ab2]>>
*[+ab1]}, *[-ab1], *[-ab2], *[-ab3], *[+soante], *[+aproximante], *[+vocóide], *[+sono-
ro], *[+contínuo]}

Cabe referir que outras restrições conjuntas também militam no processo de aquisição do sistema vocálico, se considerarmos os três estágios propostos por Rangel (2002). Desta forma, o primeiro estágio seria o disposto em (4), o segundo e o terceiro, aqueles dispostos em (3a) e (3c).

(4)

H1 = {[*[+ab3] & *[labial]](seg), [[*[+ab3] & *[coronal]](seg), [[*[+ab2] & *[labial]]
(seg), [[*[+ab2] & *[coronal]](seg)} >> Fidelidade >> {[*[dorsal]>>*[labial]>>*[coro-
nal]], {[*[+ab3]>>*[+ab2]>>*[+ab1]}, *[-ab1], *[-ab2], *[-ab3], *[+soante], *[+aproxi-
mante], *[+vocóide], *[+sonoro], *[+contínuo]}

Conforme Bonilha (2004, 2008), a análise revela que as vogais, na aquisição da fonologia, comportam-se, portanto, de forma diferenciada dos segmentos consonantais fundamentalmente porque possuem aquisição precoce. A Teoria da Otimidade é capaz de dar conta da diferença de complexidade entre a aquisição do sistema vocálico e do sistema consonantal no Português, pois, na aquisição daquele, há um número bem mais reduzido de restrições conjuntas militando, apenas quatro.

A análise dá conta das formas variáveis produzidas pelas crianças, pois assume o algoritmo de aquisição gradual de Boersma e Hayes (2001), no entanto, explica a marcação das vogais médias baixas, que apresentam emergência mais tardia, apenas pela demorção, também tardia, das restrições conjuntas {[*[+ab3] & *[labial]]_(seg), [[*[+ab3] & *[coronal]]_(seg), não sendo possível diferenciá-las pela constituição da restrição em si. Isso seria expresso se, por exemplo, apenas para a emergência das vogais médias baixas, tivéssemos a militância de restrições conjuntas no sistema.

Desta forma, o conjunto de traços distintivos utilizado nas restrições que constituem a presente análise está de acordo com a proposta de Lee (2008), em que os traços que compõem o sistema vocálico do português brasileiro são considerados com base na Teoria da Hierarquia dos Traços, de Dresher (2002, 2003, 2004). Conforme Lee (op.cit.), os contrastes vocálicos se organizam seguindo a distribuição do quadro 3.

	i	e	ɐ	a	ɔ	o	u
Baixo				+	(-)	(-)	
Recuado	(-)	(-)	(-)		+	+	+
Alto	(+)	(-)				(-)	(+)
ATR		+	(-)		(-)	+	

Quadro 3 – Especificação contrastiva do português, conforme Lee (2008)

O autor explicita que o uso de parênteses significa que o traço tem função contrastiva, embora não esteja necessariamente ativo. Importante referir ainda que Lee (op.cit.) salienta o papel do *Successive Division Algorithm* — algoritmo de divisão sucessiva — proposto por Drescher (2002, 2003, 2004), que será responsável pela construção da hierarquia dos traços, ou seja, pela construção do sistema de fonemas em uma determinada língua. A construção da referida hierarquia ocorre, pois, no transcorrer do processo de aquisição da fonologia.

Lee (2008) propõe que a hierarquia contrastiva para as vogais do PB é: baixo > recuado > alto > ATR⁴. Com essa hierarquia, os traços alto e ATR, ordenados mais abaixo, se considerarmos, por exemplo, uma configuração geométrica, são os mais suscetíveis a sofrerem alterações na língua. De acordo com o autor, a hierarquia de traços evidencia por si por que determinados segmentos vocálicos são alvos de processos de neutralização.

Em relação à aquisição das vogais nos dados analisados no presente trabalho, assume-se, tendo em vista a idade de 1:8, estabelecida pela literatura da área para a emergência completa do sistema vocálico do português, que as restrições de marcação já se encontram demovidas nos sistemas das crianças, pois MT, R, M e E apresentam idades iguais ou superiores a 1:8 no início da coleta dos dados. Apenas A., com idade entre 1:4 e 1:9, poderia refletir um sistema vocálico ainda em construção.

Os dados de A. revelam que, com 1:4, as vogais altas e médias altas já estão presentes no sistema, sendo que os últimos segmentos vocálicos a emergir são as vogais médias baixas, aos 1:6.

Tendo por base o quadro de traços distintivos propostos por Lee (2008) para o sistema vocálico do português, consideremos, em (5), as restrições a serem utilizadas na construção da hierarquia de traços pelas crianças⁵:

⁴ Importante não confundir a hierarquia do autor com as hierarquias de restrições da TO, ainda que uma releitura da hierarquia de traços de Drescher possa ser feita nessa direção, principalmente se utilizarmos restrições de fidelidade, como Ident (baixo) >> Ident (recuado) >> Ident (alto) >> Ident (ATR). Tais restrições, intercaladas com restrições de marcação relativas aos traços distintivos, podem resultar em ordenamento equivalente ao proposto pelo autor.

⁵ Para a análise, utilizou-se a menor quantidade possível de restrições de marcação, de forma que, uma relação mais completa, que envolvesse todos os traços dispostos no quadro 3, poderia ser considerada.

(5)

*[baixo]: proibindo vogais com o traço [baixo].

*[+alto]: proibindo vogais com o traço [+alto].

*[+posterior]: proibindo vogais com o traço [+posterior].

*[-posterior]: proibindo vogais com o traço [-posterior].

*[-alto]: proibindo vogais com o traço [-alto].

*[ATR]: proibindo vogais com o traço [ATR].

Ident (x-traço): os traços *x* do *output* devem ser idênticos aos do *input*.

Max (x-traço): os traços *x* do *input* devem estar presentes no *output*.

Seguindo os três estágios propostos por Rangel (2002), a construção da hierarquia de restrições ocorreria conforme os ordenamentos em (6).

(6a)

H1 = {[*-alto], *[ATR]} >> Fidelidade >> {[baixo], *[+alto], *[+posterior], *[-posterior]}

(6b)

H2 = {[*ATR]} >> Fidelidade >> {[baixo], *[+alto], *[+posterior], *[-posterior], *[-alto]}

(6c)

H3 = Fidelidade >> *[baixo], *[+alto], *[+posterior], *[-posterior], *[-alto], *[ATR]}

Por meio das hierarquias dispostas em (6), com uma reduzida quantidade de restrições de marcação, é possível configurar a emergência do sistema vocálico do português em três ordenamentos de restrições. A proposta aqui apresentada é bem mais econômica do que a análise de Bonilha (2004, 2008), pois não necessita de utilizar restrições conjuntas para explicitar a emergência tardia das vogais médias altas e médias baixas, essa fica expressa apenas pela ativação tardia de *[ATR]. Restrições conjuntas passam a militar apenas se for necessário configurar a aquisição de /E/ e /O/ em estágios distintos.

Embora as restrições de marcação relativas aos traços distintivos das vogais já tenham sido demovidas na hierarquia do aprendiz, é preciso ainda considerar a militância de restrições de fidelidade posicional para que a distribuição das vogais nas posições tônica, pretônica e postônica final possa emergir. O percurso de aquisição do sistema vocálico a ser percorrido pela criança envolve não apenas a emergência de sete fonemas vocálicos, mas os processos de neutralização que ocorrem no português brasileiro.

Em análise acerca da redução vocálica no português brasileiro, Bisol e Magalhães (2004) utilizam restrições de fidelidade posicional, propostas por Beckman (1998), para dar conta dos casos de neutralização que sofrem as vogais em posições átonas.

De acordo com a autora, o privilégio posicional de determinadas unidades fonológicas é manifestado em três padrões distintos de assimetria fonológica: (i) manutenção de contrastes que são neutralizados em outras posições; (ii) gatilho posicional de processos fonológicos e (iii) resistência à aplicação de determinados processos.

Quanto a (i), é possível constatar, através das línguas do mundo, que uma maior gama de contrastes se estabelece em posições privilegiadas, sendo que

o inventário de estruturas localizadas em posições de menor proeminência é apenas um subquadro do inventário maior formado por elementos não marcados; (ii) e (iii) estão totalmente interligados, uma vez que, quando localizados em posições proeminentes, segmentos podem servir como gatilho para determinados processos fonológicos e, conseqüentemente, resistir à aplicação de tais processos, pois são seus desencadeadores.

A fidelidade posicional garante que determinados segmentos ou traços da forma do *input* sejam preservados em posições privilegiadas de proeminência fonética, fonológica e psicolinguística. O processamento é, então, favorecido por posições como sílabas iniciais de raízes, sílabas acentuadas, *onsets* de sílabas, raízes e vogais longas, e desfavorecido quando o contexto envolve sílabas átonas, segmentos posicionados no meio ou final de palavra, e afixos, por exemplo.

Assim, seguindo análise proposta por Bisol e Magalhães (2004), no transcorrer do processo de aquisição, as restrições de fidelidade $IDENT_{stress}$ (Alto) e MAX_{stress} (ATR) serão acionadas.

(7)

$IDENT_{stress}$ (Alto): os traços [+alto] ou [-alto] do *output* em sílaba tônica devem ser idênticos aos do *input*.

MAX_{stress} (ATR): o traço [ATR] do *input* deve estar presente no *output* em sílaba tônica.

Em termos de aquisição da linguagem, no entanto, é importante refletir sobre o momento em que ocorrerá a ativação das restrições de fidelidade posicional. É possível assumir que, tendo por base o *input* produzido pelo adulto, formas como *bolo* [*'bolu*] e *esse* [*'esi*], apresentam, na verdade, vogais altas em posição postônica na forma subjacente, não requerendo, exatamente, a militância de restrições de fidelidade posicional na gramática.

Bisol e Magalhães (2004) também abordam a constituição das vogais na forma subjacente do adulto e referem que, pela militância da Otimização Lexical, seria possível considerar apenas a presença das vogais /i/, /u/ e /a/ na posição postônica final. Os autores, no entanto, mantêm a representação com as vogais médias, seguindo abordagens tradicionais acerca do processo de neutralização das vogais no português.

Neste trabalho, será mantida a representação das vogais médias postônicas finais nas formas de *input*, considerando-se: (i) as possíveis produções variáveis do adulto - *bolo* [*'bolu*] ~ [*'bolo*]; (ii) as produções variáveis encontradas, por vezes, na fala infantil; (iii) a militância de restrições de fidelidade posicional que sustentam a emergência de novos itens lexicais, seguindo o mesmo padrão de distribuição vocálica.

As hierarquias em (8) evidenciam a emergência das vogais em suas diferentes posições nas palavras.

(8a) Emergência das vogais /a/, /i/, /u/ em qualquer posição na palavra

H1 = {*[-alto], *[ATR]} >> Fidelidade >> {*[baixo], *[+alto], *[+posterior], *[-posterior]}

(8b) Emergência das vogais /e/ e /o/, com redução na posição postônica final

H2 = {*[ATR]} >> IDENT_{stress} (alto) >> *[-alto] >> Ident (alto), Fidelidade >> {*[baixo], *[+alto], *[+posterior], *[-posterior]}

(8c) Emergência das vogais /E/ e /O/ apenas em posição tônica

H3 = MAX_{stress} (ATR), IDENT_{stress} (alto) >> *[ATR], *[-alto] >> Ident (ATR), Ident (alto), Fidelidade >> *[baixo], *[+alto], *[+posterior], *[-posterior], *[-alto]}

A reformulação das hierarquias em (6), com o acréscimo das restrições de fidelidade posicional, permite explicitar a aquisição das vogais do português licenciadas em diferentes posições nas palavras. Observe-se que a utilização dos traços distintivos do quadro 3 permitiu que a análise fosse feita sem a utilização de uma restrição mais ampla como *MID – proibindo vogais médias. As restrições *[-alto] e *[ATR], intercaladas com restrições de fidelidade posicional e de fidelidade geral, cumpriram o papel de evitar vogais médias altas e médias baixas em determinadas posições na palavra.

A emergência da harmonia vocálica

Diferentes análises acerca das vogais do português, com seus processos de elevação e de harmonia vocálica, tendo por base os dados dos adultos, têm sido propostas com a aplicação da Teoria da Otimidade, como Lee e Oliveira (2003), Bisol e Magalhães (2004), Lee (2005), Magalhães (2009) e Alves (2011), entre outros.

No presente trabalho, além de algumas das restrições já conceituadas em (5) e (7), serão utilizadas, ainda, as restrições dispostas em (9).

(9)

IDENT [alto]: os traços [+alto] ou [-alto] do *output* devem ser idênticos aos do *input*.
 AGREE [alto]: o traço [alto] da vogal pretônica é idêntico ao da vogal em posição tônica ou na sílaba imediatamente seguinte⁶.
 AGREE [ATR]: o traço [ATR] da vogal pretônica deve estar presente na configuração da vogal em posição tônica ou na sílaba imediatamente seguinte.
 DEP [ATR]: o traço [ATR] do *output* deve estar presente no *input*.

De acordo com Magalhães (2009), casos de harmonia vocálica no português, desencadeados pela presença da vogal alta na sílaba tônica, explicitam o papel das restrições de fidelidade posicional, propostas por Beckman (1998), desta forma, uma restrição como IDENT_{stress} (alto) passa a ter papel relevante na hierarquia.

Como já evidenciado nas hierarquias em (8), em geral, a restrição de fidelidade posicional domina restrições de marcação e a restrição de fidelidade livre de contexto, conforme ordenamento de restrições em (10).

(10)

Ident-Posição (F) >> Marcação >> Ident (F)

⁶ Conforme Alves (2011, p.3230).

De acordo com Bonilha (2004), as restrições de fidelidade posicional ampliaram de forma significativa a quantidade de restrições de fidelidade que constituem a gramática, pois cada restrição dessa família passa a possuir restrições de fidelidade posicionais a ela associadas. Salienta-se, no entanto, que tal fato passa a não ser significativo em abordagens conexionistas da teoria, pois CON⁷, nessa perspectiva, apresenta apenas as restrições que emergem durante o processo de aquisição, não mais funcionando como a gramática universal da TO *standard*.

Tendo por base as restrições dispostas em (5), (7) e (9), podemos visualizar, no *tableau*⁸ em (11), a hierarquia que responde pelos casos de harmonia vocálica das pretônicas, com a presença da vogal alta na sílaba tônica ou subsequente.

(11)

/menino/	Ident _{stress} (alto)	Agree (alto)	Ident (alto)	*[+alto]	*[-alto]
☞ a)[mi' ninu]			*	**	
☞ b)[me' ninu]		*		*	*
c)[me' nenu]	*!		*		

Em (11)⁹, o alto ranqueamento da restrição Ident_{stress} (alto) proíbe a emergência do candidato *c*, em que a regra de assimilação é aplicada de forma progressiva, com o gatilho na posição pretônica. O papel da restrição de fidelidade posicional passa justamente a ser a preservação da altura da vogal tônica, a qual desencadeará o processo de harmonia vocálica pela militância de Agree (alto). O fato de essa restrição compartilhar estrato com Ident (alto) é o que permite a aplicação da regra de harmonia vocálica de forma variável, com a emergência dos candidatos *a* e *b* como *outputs* possíveis.

Considerando que as palavras produzidas pelas crianças revelam uma alta taxa de aplicação de harmonia vocálica, ou seja, 74,27%, é possível pressupor que o ordenamento Agree (alto) >> Ident (alto) prevalece na maior parte das produções. A troca de posição das restrições na hierarquia segue proposta de Boersma e Hayes (2001), com a aplicação do *Gradual Learning Algorithm* — algoritmo de aquisição gradual —, que tem se demonstrado

⁷ Forma utilizada pela literatura da área como abreviatura de *Constraints*, que faz referência ao conjunto de restrições - ordenadas em uma determinada hierarquia -, considerado por EVAL para seleção da forma de *output*.

⁸ Para uma melhor visualização dos resultados no *tableau*, serão assinaladas violações de restrições de marcação e de fidelidade somente relativas às vogais pretônica e tônicas dos candidatos a *output*.

⁹ Apesar de não terem papel na análise dos dados aqui proposta, as restrições de marcação *[+alto] e *[-alto] serão mantidas nos *tableaux* por estarem diretamente relacionadas às restrições de Identidade relativas à altura das vogais. Servem, igualmente, para apontar que a criança já demoveu essas restrições em sua hierarquia, sinalizando para a aquisição das vogais altas e médias altas envolvidas no foco de análise.

uma boa alternativa para análises relativas a dados de aquisição e de formas variáveis¹⁰.

É preciso ainda considerar a possibilidade de a criança já ter como *input* os itens lexicais com a vogal alta na posição pretônica, apesar de todas as assimetrias entre a aplicação do processo nos dados dos adultos e nos dados das crianças, como a taxa de aplicação significativamente menor nos dados do adulto em comparação aos dados da criança, conforme referido na seção 2 deste artigo. O *tableau* em (12) formaliza essa possibilidade.

(12)

/mininu/	Ident <small>stress</small> (alto)	Agree (alto)	Ident (alto)	*[+alto]	*[-alto]
☞ a)[mi'ninu]				**	
b)[me'ninu]		*!	*	*	*
c)[me'nenu]	*!		**		

Com o mesmo ordenamento de restrições apresentado em (11), o *tableau* em (12) evidencia apenas a emergência de uma forma ótima, ou seja, o candidato *a*, pois esse não viola nenhuma restrição de identidade ao se manter totalmente fiel ao *input*. O candidato com a vogal média na posição pretônica é excluído por violar as restrições Agree (alto) e Ident (alto) ranqueadas acima na hierarquia.

Interessante observar que, considerando *inputs* distintos – /menino/ ~ /mininu/ –, é possível explicitar a emergência das formas de *output*, com ou sem aplicação do processo de harmonia vocálica, tendo por base a mesma hierarquia de restrições: Ident_{stress} (alto) >> Agree (alto), Ident (alto) >> *[+alto], *[-alto].

Tal hierarquia permite considerar que, para algumas palavras, aquelas em que não há variação na fala do adulto, a criança tenha a vogal alta como forma subjacente; já para outras palavras, em que são encontradas produções variáveis na fala do adulto, a representação pode se estabelecer com a vogal média na posição pretônica, sendo que a emergência dos *outputs*, nesse caso, também poderá ocorrer de forma variável, ora com a predominância de Agree (alto), ora com a predominância de Ident (alto).

Um outro aspecto das produções das crianças que deve ser explicitado é a emergência de formas harmônicas atípicas em relação àquelas encontradas nas produções do adulto em dialetos do Sul do Brasil, como a harmonia vocálica entre vogais médias, conforme exemplos em (1i) Rebeca – [be'beka] ~ [ε'beka] ~ [xe'beka] (R. 2:4).

Nos mesmos moldes da emergência de formas harmônicas relativas ao traço [alto], a hierarquia de restrições apresenta a dominância da restrição

¹⁰ Em Ferreira-Gonçalves (2010) e Battisti (2010), reflexões acerca do funcionamento do algoritmo para dados de aquisição e de variação, respectivamente.

de fidelidade posicional $\text{Max}_{\text{stress}}(\text{ATR})$, fazendo com que o gatilho do processo seja a vogal média baixa em sílaba tônica.

(13)

/xeb ^σ ka/	$\text{Max}_{\text{stress}}(\text{ATR})$	Agree (ATR)	Dep (ATR)	Max (ATR)	*[ATR]
a)[xe ^σ b ^σ ka]		*			*
b)[^σ e ^σ b ^σ ka]			*		**
c)[Xe ^σ beka]	*!			*	

O ordenamento das restrições disposto em (13) dá conta da emergência das formas variáveis [e^σbeka] ~ [xe^σbeka], ou seja, com e sem harmonia vocálica, pois Agree (ATR) compartilha estrato com Dep (ATR) – aqui acionada tendo em vista a característica monovalente do traço [ATR] assumida na presente análise.

Interessante observar que, em (1i), há, ainda, uma terceira forma produzida por R. – [be^σbeka] –, em que não ocorre a harmonia vocálica, mas a harmonia consonantal. Tal *output* e outros dispostos em (1) podem emergir se considerarmos a militância de outras restrições da família Agree, vinculadas a traços relativos a modo e a ponto de articulação.

Conclusão

No presente trabalho, foi proposta uma análise, via Teoria da Otimidade, da emergência do sistema vocálico e de casos de harmonia vocálica na construção da gramática do português brasileiro pela criança.

Por meio da aplicação do algoritmo de aquisição gradual de Boersma e Hayes (2001), foi possível explicitar a variação que ocorre no processo de aquisição das vogais, bem como na emergência de *outputs* com harmonia vocálica.

A utilização da configuração de traços distintivos proposta por Lee (2008) possibilitou a explicitação dos estágios de aquisição do sistema vocálico em diferentes posições na palavra — átona e tônica — e do processo de harmonia, tendo por base um reduzido conjunto de restrições, o que tornou a análise dos dados mais satisfatória. ☐

GONÇALVES, G. F.; BRUM-DE-PAULA, M. R. LANGUAGE ACQUISITION AND VOWEL HARMONY: AN ANALYSIS CONSIDERING OPTIMALITY THEORY

Abstract

In this article, we formalize, under an Optimality-Theoretical framework, the emergence of the vocal system and the process of vowel harmony in

pretonic vowels, which is triggered by a high vowel in the following syllable. The longitudinal data were obtained from five children, aged 1:4 and 3:0 (years:months), monolingual Brazilian Portuguese speakers, residents in the city of Pelotas, in Southern Brazil.

Keywords

Vowel harmony; Phonological acquisition; Optimality Theory

Referências bibliográficas

ALVES, M. M. *As vogais médias pretônicas no dialeto de Belo Horizonte segundo a Teoria da Otimidade: análise via o ranqueamento ordenado por EVAL e o ranqueamento parcial de restrições*. In: *Congresso Internacional da Abralín, VIII, 2011*. Anais do VII Congresso Internacional da ABRALIN. Curitiba: UFPR, 2011.

BATTISTI, E. *Variação*. In: BISOL, L.; SCHWINDT, L.C. (orgs.). *Teoria da Otimidade: Fono-
logia*. São Paulo: Pontes, 2010.

BECKMAN, Jill. *Positional Faithfulness*. Doctoral dissertation, University of Massachusetts, Amherst. 1998.

BISOL, L. *Harmonia vocálica: uma regra variável*. 1981. Tese (Doutorado em Linguística) – Faculdade de Letras. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1981.

BISOL, L.; MAGALHÃES, J. S. de. A redução vocálica no Português Brasileiro: avaliação via restrições. *Revista da ABRALIN*, vol. III, n. 1 e 2, p. 195-216, 2004.

BOERSMA, P.; HAYES, B. *Empirical Tests of the Gradual Learning Algorithm*, 2001. [ROA-348]

BONILHA, G. F. G. *Aquisição fonológica do português brasileiro: uma análise conexionista da Teoria da Otimidade*. 2004. Tese (Doutorado em Letras) – Faculdade de Letras. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2004.

_____. *Sobre a aquisição das vogais*. In: LAMPRECHT, R. et. al. *Aquisição fonológica do português: perfil de desenvolvimento e subsídios para terapia*. Porto Alegre: Artes Médicas, 2004a.

_____. *Optimal geometries in the acquisition of Portuguese?* In: BISOL, L.; BRESCAN-
CINI, C. (ed.). *Contemporary phonology in Brazil*. Newcastle: Cambridge Scholars Publishing, 2008.

CÂMARA Jr., J. M. *Estrutura da Língua Portuguesa*. 8^a ed. Petrópolis: Vozes, 1977.

CLEMENTS, N.; HUME, E. V. The internal organization of speech sounds. In: GOLD-
SMITH, J. (org.). *The Handbook of Phonological Theory*. London: Blackwell, 1995.

DRESHER, B. E. The contrastive hierarchy in phonology. Paper presented at the Second International Conference on Contrast in Phonology, Toronto. *Toronto Working Papers in Linguistics 20 (Special Issue on Contrast in Phonology)*. Toronto: Department of Linguistics, University of Toronto, 2002.

_____. Contrast and asymmetries in inventories. In: Anna-Maria di Sciullo (ed.). *Asymmetry in grammar*, Volume 2: Morphology, phonology, acquisition, 239-257. Amsterdam: John Benjamins, 2003.

_____. On the acquisition of phonological contrasts, In: J. van Kampen & S. Baauw (eds.), *Proceedings of GALA 2003*, volume 1, Utrecht, LOT, 27- 46, 2004.

FERREIRA-GONÇALVES, G. Aquisição. In: BISOL, L; SCHWINDT, L.C. (orgs.). *Teoria da Otimidade: Fonologia*. São Paulo: Pontes, 2010.

FERREIRA-GONÇALVES, G.; BRUM-DE-PAULA, M. R. *Harmonia vocálica e aquisição da linguagem*. Texto apresentado no III SIS Vogais. Porto Alegre: UFRGS, 2011.

LEE, S.H. *Sobre as vogais pré-tônicas no Português Brasileiro*. Texto apresentado no 53º. Seminário do GEL. São Carlos: UNESP, 2005.

_____. Contraste das vogais no PB. *Portuguese-Brazilian Studies*, v. 5, p. 201-221, 2008

LEE, S.H; OLIVEIRA, M. A. Variação inter- e intra-dialetal no português brasileiro: um problema para a teoria fonológica. In: DA HORA, D.; COLLISCHONN, G. *Teoria linguística: fonologia e outros temas*. João Pessoa: Editora Universitária, 2003. P. 67-91.

MAGALHÃES, J.S. de. Sobre o tratamento teórico das vogais pretônicas: fidelidade posicional. Texto apresentado no II SIS Vogais. Belo Horizonte: UFMG, 2009.

PRINCE, Alan, SMOLENSKY, Paul. *Optimality Theory – Constraint Interaction in Generative Grammar*. RuCCs Technical report 2, 1993.

RANGEL, G. A. *Aquisição do sistema vocálico do português brasileiro*. 2002. Tese (Doutorado em Letras) – Faculdade de Letras. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2002.

SCHWINDT, L. C. A regra variável de harmonização vocálica no RS. In: BISOL, L.; BRESCANCINI, C. (orgs.). *Fonologia e variação: recortes do português brasileiro*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002.

TESAR, Bruce, SMOLENSKY, Paul. The learnability of Optimality Theory. In: *Proceedings of the Thirteenth West Coast Conference on Formal Linguistics*, ed. Raul Aranovich, William Byrne, Susanne Preuss and Martha Senturia, p. 122-37, 1993.

VIEIRA, M. J. B. As vogais médias postônicas: uma análise variacionista. In: BISOL, L.; BRESCANCINI, C. (orgs.). *Fonologia e variação: recortes do português brasileiro*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002.