

# **A Hierarquia Prosódica da Fonologia do Português Brasileiro:** **uma abordagem pela Teoria da Otimalidade.**

Cosme R. Martins

Mestrado em Filologia e Língua Portuguesa.

Universidade de São Paulo – USP

## **ABSTRATO**

O objetivo deste artigo é o de levar o estudante de linguística a desenvolver sua pesquisa na área da Fonologia dentro do modelo da Teoria da Otimalidade (Prince&Smolensky, 1993).

O estudo descreve o quadro fonêmico do português (Cagliari 1997, Cristófar 2003, Pike 1947); os traços fonológicos (Cagliari 1997, Clements&Hume 1995); a sílaba (Ferreira Neto 2001, Itô 1986); o pé métrico e o ritmo (Hayes 1995, Kager 1999, Lee 2007, Massini-Cagliari 2007, Sândalo, Abaurre 2007); a palavra fonológica (Bisol, 1999); a frase fonológica (Collischonn 2007, Nespor&Vogel 1986) e a frase entoacional (Fernandes 2007, Ladd 1996, Tenani 2002).

Para cada nível da hierarquia prosódica são oferecidos exemplos de processos fonológicos no modelo da Teoria da Otimalidade.

## **ABSTRACT**

*The objective of this article is to help students of Linguistics on how to do researching on Phonology by using the model of Optimality Theory (Prince&Smolensky, 1993).*

*The study describes the phoneme inventory of the Portuguese language (Cagliari 1997, Cristófar 2003, Pike 1947), the phonological features (Cagliari 1997, Clements&Hume 1995), the syllable (Ferreira Neto 2001, Itô 1986), the metrical feet and rhythm (Hayes 1995, Kager 1999, Lee 2007, Massini-Cagliari 2007, Sândalo, Abaurre 2007), the phonological word (Bisol 1999), the phonological phrase (Collischonn 2007, Nespor&Vogel 1986) and the intonational phrase (Flaviane 2007, Ladd 1996, Tenani 2002).*

*It will be offered to each level of the prosodic hierarchy examples of phonological processings in the model of Optimality Theory.*

## A Linguística

A Linguística não é uma língua mas a ciência da linguagem. Com o objetivo de descrever e analisar as línguas existentes os linguistas formulam diferentes modelos linguísticos tal como a Geometria de Traços (Clements&Hume, 1995) ou a Teoria da Otimalidade (Prince&Smolensky, 1993).

Esta ciência da linguagem se divide em cinco níveis:

Semântica: nível do significado (“sons, imagens e sentimentos” se combinam para a formação do significado linguístico).

Sintaxe: nível da frase (como as palavras se combinam para a formação de frases).

Morfologia: nível da palavra (como os morfemas se combinam para a formação de palavras).

Fonologia: nível do som (plano sonoro distintivo).

Fonética: nível do som (plano sonoro físico e articulatório).

A fonologia e a fonética são portanto as duas ciências que estudam o som de uma língua.

## A Hierarquia Prosódica

O objetivo de nosso estudo é o de descrever a hierarquia prosódica da fonologia do português. De acordo com (Bisol 1999, Mateus 1990, Nespor&Vogel 1986) essas unidades fonológicas estão organizadas hierarquicamente, em outras palavras, quando falamos não produzimos segmentos isolados. A organização geral de um enunciado implica o agrupamento dos segmentos em sílabas, das sílabas em palavras e das palavras em frases (fonológica e entoacional). Esses níveis prosódicos são estabelecidos de acordo com a ordem abaixo:

Enunciado	U ( <i>Utterance</i> )
Frase entoacional	IP ( <i>intonational Phrase</i> )
Frase fonológica	$\Phi$
Grupo clítico	C
Palavra fonológica	$\omega$
Pé métrico	$\Sigma$
Sílaba	$\sigma$

Não apresentamos neste artigo os níveis prosódicos do enunciado (U) e do grupo clítico C, porém, incluímos um estudo dos segmentos (consoantes e vogais) e dos traços fonológicos.

## Os Fonemas do Português (Consoantes e Vogais)

Vogais		
Não-arredondada		arredondada
altas /i/		/u/
média altas /e/		/o/
média baixas /ɛ/	/ɔ/	
baixa /a/		
anterior	central	posterior

alofones vocálicos [ɪ] [ʊ] [ə]

semivogais – (vogais sem proeminência acentual):

semivogal anterior (íode) /j/: pai [paj]

semivogal posterior (vau) /w/: mal [maw]

## Consoantes

O inventário fonêmico consonantal é baseado em um sistema de modo e ponto de articulação bem como de vozeamento.

Quadro fonêmico consonantal

ponto de articulação →	bilabiais	labiodentais	alveolares	palatais	velares
modo de articulação ↓	← [–son] [+son]	← [–son] [+son]	vozeamento [–son] [+son]	→ [–son] [+son]	→ [–son] [+son]
oclusivas	/p/ /b/		/t/ /d/		/k/ /g/
fricativas		/f/ /v/	/s/ /z/	/ʃ/ /ʒ/	/R/
tepe			/ɾ/		
nasais	/m/		/n/	/ɲ/	
laterais			/l/	/ʎ/	

## Classificação do Segmento Consonantal

O fonema é a menor unidade distintiva de significado. Por exemplo, quando usamos a técnica dos

pares mínimos (Cagliari 1997, Cristófaró 2003, Pike, 1947) podemos verificar que com a troca de um fonema pelo o outro haverá uma mudança de significado:

Ex: **velha** [vɛ.ʎa] – **vela** [vɛ.la]

Caso isso não ocorra estes segmentos são classificados como alofones, ou seja, variações de um mesmo fonema sem que haja mudança de significado:

Exemplo de alofones consonânticos: /t/ - [tʃia] ou [tia]

Traços supra-segmentais: ( ' acento primário), ( , acento secundário), ( . limite de sílaba).

Exemplo de transcrição fonética: “acomodação” [ , a.ko.mo.da.'são].

Ilustramos a seguir um exemplo de processamento fonológico em que envolve variação dialetal.

### **“A palatalização e assimilação de vozeamento do arquifonema /S/”.** (sotaque carioca)

Antes de iniciarmos este estudo necessitamos entender a definição de “palatalização” e “arquifonema”.

A “palatalização” envolve uma articulação próxima ao palato, por exemplo, sons como /ʃ/ - /ʒ/, enquanto que o “arquifonema” envolve a neutralização ou a substituição de traço(s) distintivo(s).

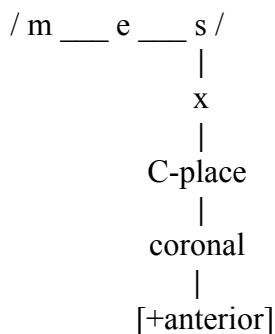
Por exemplo, os segmentos /s/ e /ʃ/ (Cristófaró, 2003) são fonemas distintivos em início de palavra (*Onset* silábico): “(ele)**se**ca” [ 'sɛ.kə] , (ele)**che**ca” [ 'ʃɛ.kə], porém, se neutralizam perdendo seu contraste fonêmico em meio de palavra (*Coda* silábica): /meS/ [mes] ou [meʃ].

Ilustramos abaixo a geometria de traços para os segmentos /s/ e /ʃ/.

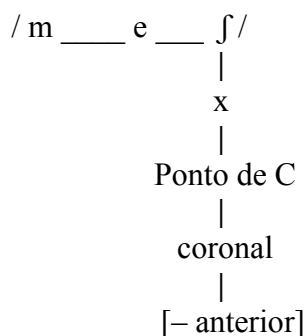
### **Geometria de Traços (Clements&Hume 1995).**

Neste modelo os traços são autosegmentados (Cagliari, 1997), ou seja, ocupam um lugar próprio em um diagrama arbóreo como representado abaixo:

Representação do arquifonema /S/ como fricativa alveolar.



Representação do arquifonema /S/ como fricativa alveopalatal.

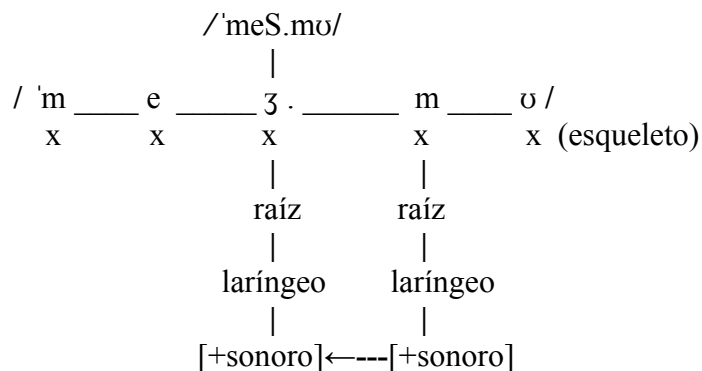
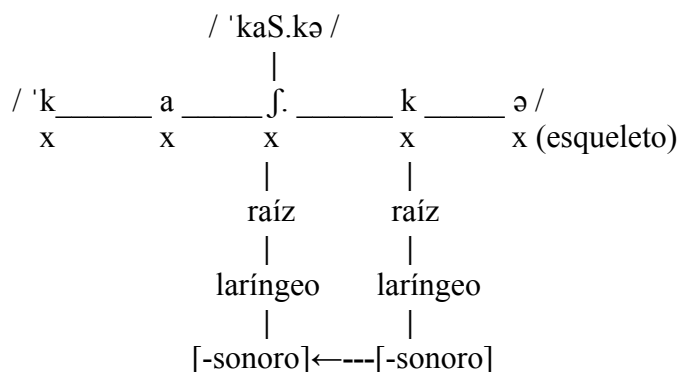


Como podemos perceber acima no nó “Pontos de C” o traço [coronal] pode variar de [+anterior] para [– anterior] neutralizando qualquer contraste fonêmico nesta posição silábica (“variação dialetal”).

Além da palatalização a variação dialetal carioca engloba também a assimilação de vozeamento em meio de palavra. Este arquifonema adquire o traço [+son] ou [– son] por assimilação ao primeiro segmento (*Onset*) da sílaba seguinte, por exemplo:

“casca” [ˈkaʃ.kə] - “mesmo” [ˈmɛʒ.mʊ]

Este processo fonológico pode ser melhor ilustrado no modelo da Geometria de Traços (Clements&Hume 1995) da seguinte forma:



Do ponto de vista fonético há menos esforço articulatório na pronúncia da palavra “casca” em ['kaf.kə] do que em ['kas.kə]

Apresentamos a seguir um pequeno resumo da Teoria da Otimalidade antes de apresentarmos ainda esse mesmo processo fonológico acima descrito.

### Teoria da Otimalidade (*Optimality Theory*)

Este modelo linguístico da Teoria da Otimalidade (Prince&Smolensky, 1993) propõe que uma “gramática universal” é formada de “princípios e parâmetros” (Universal Grammar – UG), (Chomsky 1986a, White 2003). Por exemplo, as restrições gramaticais: (TROCHFT: "pé troqueu") e (IAMBICFT: "pé iâmbu") são consideradas como “princípios universais invariáveis”, em outras palavras, em um levantamento tipológico linguístico foram encontradas estas duas restrições gramaticais; porém, a ordem gramatical para estas duas restrições (*constraint ranking*) pode variar entre as línguas do mundo e são portanto consideradas como os “parâmetros particulares” para cada língua.

A teoria postula que a fonologia opera sobre formas lexicais (morfologia da língua), (Colischonn 2007): Ex:

Léxico: |objeto para escrever| : Língua Portuguesa

<i>Input:</i> /la.pis/	TROCHFT	IAMBICFT
→ ( * . ) [la.pis]		*!

Léxico: |objeto para escrever| : Língua Francesa

/sti.le/	IAMBICFT	TROCHFT
→ ( . * ) [sti.le]		*!

O processamento linguístico acima é avaliado da seguinte forma:

Os falantes recebem do léxico ou do nível morfológico a ordem – “objeto para escrever” - que é avaliado pelo campo semântico do falante como: “lápiz” ou “caneta” – este significado é traduzido pela fonologia (*input*) como /la.pis/ – objetivo: “avaliar a acentuação métrica da língua”

Essa avaliação acentual gramatical (princípios) é listada paralelamente na parte superior do *tableaux*. Os candidatos (*output*) são representados pelas produções fonéticas e passam por uma mesma “gramática universal invariável” de forma paralela. O falante (língua portuguesa) opta pela ordem “troqueu>>iâmbos” (TROCHFT>>IAMBICFT) enquanto que um outro falante (língua francesa) prefere a ordem “iâmbos>>troqueu” (IAMBICFT>>TROCHFT): “parâmetros particulares linguísticos”.

Em outras palavras, a restrição “pé troqueu” (TROCHFT) ocupa a posição mais alta no ranqueamento (parâmetro particular do português) enquanto a restrição “pé iâmbos” (IAMBICFT) ocupa esta mesma posição (parâmetro particular do francês).

A gramática do português viola a restrição “pé iâmbos” (IAMBICFT), (célula com asterisco, ponto de exclamação e sombreamento), enquanto que o francês viola a restrição “pé troqueu” (TROCHFT), as restrições são portanto violáveis sem causar danos à comunicação entre os falantes.

Uma vez feita esta avaliação acentual o falante irá portanto produzir ou pronunciar esta palavra lexical no nível fonético (*output*) ou na “forma de saída” de seu processamento linguístico:

( \* . )  
[la.pis]

A melhor pronúncia [lá.pis] ou o “candidato ótimo” é indicada pelo sinal “mão” ou “seta”.

Alguns fatores importantes que devem ser levado em conta ao trabalhar com o ordenamento das restrições gramaticais (*constraint ranking*):

- 1) as restrições devem obedecer a ordem natural da hierarquia fonológica: traços fonológicos, segmentos, sílabas, pés métricos, etc.
- 2) Deve-se levar em conta a ordem interna para cada nível; por exemplo, nível silábico:  
ONSET>>NUCLEO>>CODA.

### **“A palatalização e vozeamento do arquifonema /S/”**

Essa mesma representação na geometria de traços acima descrito “a palatalização e vozeamento do arquifonema /S/”, pode também ser demonstrado na teoria da otimalidade (Prince&Smolensky, 1993) da seguinte forma:

Restrições:

/S/FRICATIVA: o arquifonema /S/ se manifesta como um segmento fricativo alveolar [s – z]  
(Português padrão)

/S/PALATALIZAÇÃO: o arquifonema /S/ se manifesta como um segmento fricativo alveopalatal [ʃ – ʒ] (dialeto do Rio de Janeiro).

/S/VOICEASSIM[.ONSETσ : o arquifonema /S/ assimila o vozeamento do segmento no *Onset* da sílaba seguinte.

<b>Input:</b> /'kaS.ka /	<b>/S/FRICATIVA</b>	<b>/S/PALATALIZAÇÃO</b>	<b>/S/VOICEASSIM [.ONSETσ</b>
['kas.kə]		*!	
['kaʒ.kə]			*!
→ ['kaʃ.kə]			

Gramática da palatalização e vozeamento do arquifonema /S/ (sotaque carioca) na palavra “casca”:  
/S/FRICATIVA>>/S/PALATALIZAÇÃO>>/S/VOICEASSIM[.ONSETσ.

<b>Input:</b> / meS.mu /	<b>/S/FRICATIVA</b>	<b>/S/PALATALIZAÇÃO</b>	<b>/S/VOICEASSIM [.ONSETσ</b>
['mez.mʊ]		*!	
['meʃ.mʊ]			*!
→ ['meʒ.mʊ]			

Gramática da palatalização e vozeamento do arquifonema /S/ (sotaque carioca) na palavra “mesmo”: /S/FRICATIVA>>/S/PALATALIZAÇÃO>>/S/VOICEASSIM[.ONSETσ.



## Os Traços Fonológicos

Os fonemas de uma língua são constituídos de traços distintivos (micro-elementos baseado na fonética articulatória e acústica) que juntos caracterizam um fonema (Jakbson, Fant & Halle 1951).

	/p/	/b/	/t/	/d/	/k/	/g/	/f/	/v/	/s/	/z/	/ʃ/	/ʒ/	/m/	/n/	/ɲ/	/l/	/ʎ/	/ɾ/	/R/
contínuo	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+
lateral	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-
anterior	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	-	-	+	+	-	+	-	+	-
coronal	-	-	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	-	+	-	+	+	+	-
sonora	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+
nasal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-
soante	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+

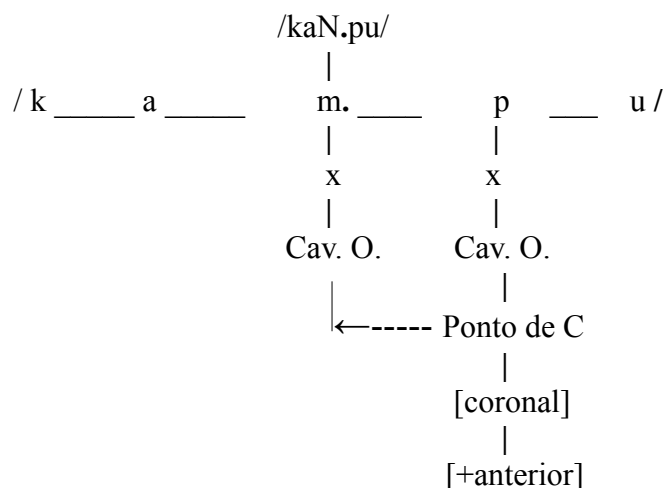
A classificação dos traços distintivos:

- a) o modo de articulação: [+contínuo] fricativas, laterais e vibrantes (sons em que o ar sai sem interrupção).
- b) o ponto de articulação: [+coronal] alveolares e palatais [+anterior] labiais e dentais.
- c) à atuação das cordas vocais: [+sonoro] ou [-sonoro].
- e) o efeito acústico: [+soante] líquidas (laterais e vibrantes) e nasais.
- d) à via de expulsão de ar: oral ou nasal.

Baseado no modelo da Geometria de Traços (Bisol 1999, Clements&Hume 1995) mostramos a seguir um processo fonológico: “a aquisição do traço de lugar (C-place) do arquifonema /N/”.

Esse arquifonema /N/ em posição de *Coda* assimila o traço de lugar [Pontos de C] de uma obstruinte da sílaba seguinte, por exemplo:

Palavra: “campo” - /'kaN.pu/ → ['kam.pu]



Como podemos observar na árvore geométrica acima o segmento nasal (arquifonema /N/) adquire seu ponto de articulação [labial] através do espraçamento do “Pontos de C” da obstruinte da sílaba seguinte.

Zoll (1998) nomeia este arquifonema /N/ de “traço flutuante”, ou seja, uma consoante nasal porém não especificada de traço de lugar.

Esse mesmo processo fonológico acima pode também ser representado na Teoria da Otimalidade (Prince&Smolensky, 1993) da seguinte forma:

Restrições:

CODA: sílabas devem ter Coda.

/N/Assim(C-place)[.Onsetσ: o arquifonema nasal /N/ assimila o (Ponto de C) ou "C-Place" do segmento no *Onset* da sílaba seguinte.

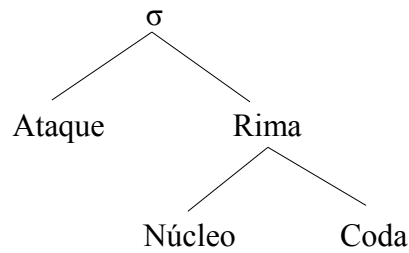
<b><i>Input:</i></b> /'kaN.pu/	<b>CODA</b>	<b>/N/Assim(C-place)[.Onsetσ</b>
→ ['kam.pu]		
['kan.pu]		*!
['ka.pu]	*!	

Gramática da aquisição do traço de lugar “Pontos de C” do arquifonema /N/:

CODA>>NasalAssim(C-place)[.Onsetσ.

### A Sílaba (σ)

É a unidade da hierarquia fonológica em que se agrupam os fonemas. Este constituinte tem uma estrutura interna (Ferreira Neto 2001, Itô 1986) constituído por um elemento opcional, o “Ataque” ou “*Onset*”, a “Rima” que , por sua vez, se subdivide em um “Núcleo” , obrigatório, e uma “Coda”, opcional.



Exemplo de alguns padrões silábicos do português (Bonilha, 2005):

Monossílabo – (CV) “pé” /pɛ/

Dissílabo – (CV.CV) “vive” /'vi.ve/

Trissílabo – (CV.CV.CV) “panela” /pa.'nɛ.la/

Polissílabo – (CVC.CV.CV.CV) “borboleta” /bor.bo.'le.ta/

Demonstramos a seguir uma análise fonológica para o padrão dissílabo – (CV.CV) “vive” no modelo da Teoria da Otimalidade (Prince&Smolensky, 1993).

Restrições:

ONSET: sílabas devem ter *Onset*.

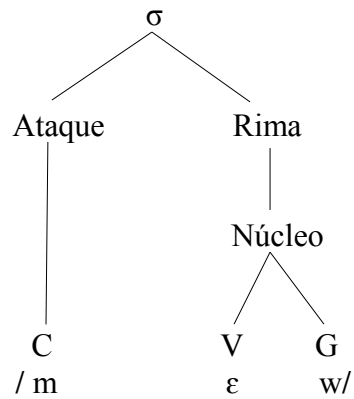
NoCODA: sílabas não devem ter *Coda*.

<b><i>Input:</i></b>		
/vi.ve/	<b>ONSET</b>	<b>NoCODA</b>
['viv]		*!
[vi.'ver]		*!
→ ['vi.vi]		

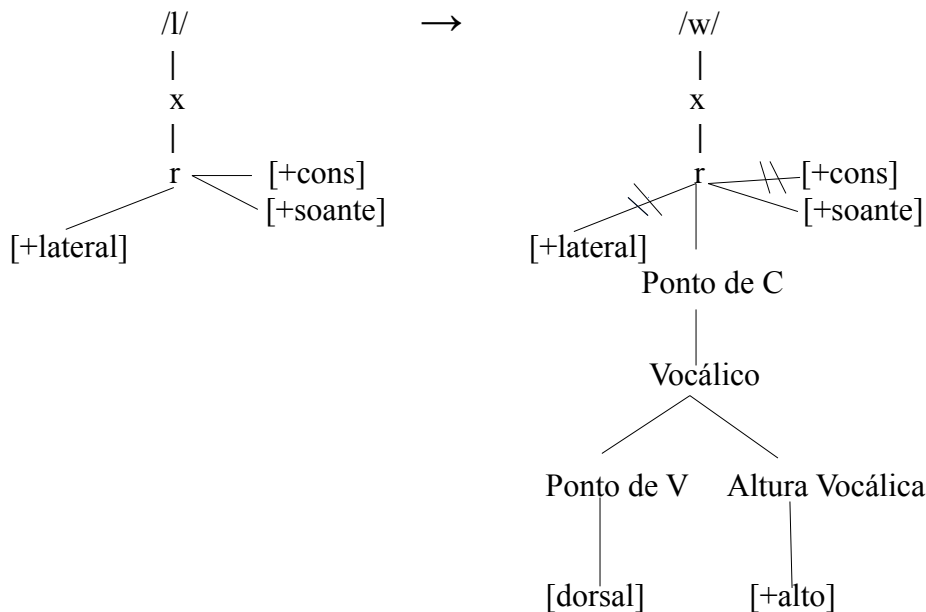
Gramática para a palavra “vive”: ONSET>>NoCODA.

### A Lateral Pós-Vocálica [w]

O fonema lateral /l/ em posição pré-vocálica (CV), realiza-se como alveolar, por exemplo na palavra: “lua” [luə]. Em posição pós-vocálica, realiza-se como vocalizado /l/→[w]/ \_\_\_\_ #. Por exemplo na palavra “mel”: /mɛl/ >> [mɛw].



Na Geometria de Traços (Clements&Hume 1995, Mateus&d' Andrade 2000) esta mudança é representada da seguinte forma:



A dessociação do traço [+cons] faz com que este segmento perca seu traço lateral e consequentemente não mais funciona como uma consoante pois é agora dominado pelo nó vocálico – Ponto de V.

Esta representação fonológica da vocalização silábica pode também ser representada no modelo da Teoria da Otimalidade (Prince&Smolensky, 1993) da seguinte forma:

Restrições:

**NoCODA**: sílabas não devem ter Coda.

**NÚCLEO(Complexo)**: a sílaba deve ter um núcleo complexo (VG) “vogal – glide”

**VOCALIZAÇÃO** do “/l/→[w]/ \_\_\_\_ #: a lateral alveolar /l/ torna-se uma semivogal [w] em final de palavra.

<b>Input:</b> /mɛl/	<b>NoCODA</b>	<b>NÚCLEO (Complexo)</b>	<b>VOCALIZAÇÃO do “/l/→[w]/__#</b>
[mɛl]	*!	*	*
[mɛ]		*!	*
→ [mɛw]			

Gramática para a palavra “mel”: NoCODA>>NÚCLEO(Complexo)>>VOCALIZAÇÃO do “/l/→[w]/\_\_#.

### O Pé Métrico (Σ)

O pé métrico agrupa fonemas e sílabas em uma única unidade dando ritmo à língua. Quando o pé binário for dominante à esquerda ele é denominado de troqueu silábico ( \* . ) e quando à direita de iâmbico ( . \* ).

Exemplo de pé troqueu silábico: “casa”

<b>Input:</b> /ka. za/	<b>TROQUEU</b>	<b>IÂMBICO</b>
( . * ) [ ka. za ]	*!	
( * . ) → [ ka. zə ]		*!

Exemplo de pé iâmbico: “fubá”

<b>Input:</b> / fu. ba/	<b>IÂMBO</b>	<b>TROQUEU</b>
( . *) → [fu. ba]		*!
( * . ) [ fu. ba]	*!	

Em palavras de empréstimo linguístico indígena na língua portuguesa a restrição “IÂMBO” ocupa a posição mais alta no *Tableaux*.

### A Palavra Fonológica (ω)

A palavra prosódica agrupa fonemas, sílabas e pé(s) métrico(s) em uma única unidade.

Este é o nível em que se faz a interação entre os componentes fonológico e morfológico da gramática (Bisol, 1999). Essa interação é demonstrada na palavra “garoto”.

Morfologia: garot + o  
[Radical] {Desin} ]N

Fonologia: /ga.'ro. to/ω

Essa interface “fonologia – morfologia” também pode ser exemplificado no modelo da Teoria da Otimalidade (Kager 1999, Prince&Smolensky 1993) da seguinte forma:

Restrições morfológicas e fonológicas:

DESIN{o}: desinência de gênero {o}.

TROCHFT: pé troqueu silábico.

FTBIN: pé(s) métrico(s) são binários.

ALIGN(FT-L,PrWd): o(s) pé(s) métrico(s) se alinham a partir da borda esquerda da palavra prosódica.

ALIGN(FT-R,PrWd): o(s) pé(s) métrico(s) se alinha(m) a partir da borda direita da palavra prosódica.

<b>Input:</b>  /ga. 'ro. to/	<b>DESIN{o}</b>	<b>TROCHFT</b>	<b>FTBIN</b>	<b>ALIGN(FT-R,PrWd)</b>	<b>ALIGN(FT-L,PrWd)</b>
( * . ) [ga. ro. tɔ]				*!	
( * . ) [ga. ro. tɔ]					*!
( * . ) [ga. ro. tə]	*!				*!

Gramática para a palavra “garoto”: DESIN{o}>>TROCHFT>>FTBIN>>ALIGN(FT-R,PrWd)>>ALIGN(FT-L,PrWd)

### A Frase Fonológica ( $\Phi$ )

A frase fonológica agrupa fonemas, sílabas, pé(s) métrico(s) e palavra(s) prosódica(s) em uma única unidade.

Este é o nível em que se faz a interação entre as relações prosódicas e a sintaxe (Bisol 1999, Mateus 1990). Essa interação pode ser demonstrada na frase abaixo “os meninos”:

Sintaxe: [(os)Det. (meninos)N]SN

Fonologia: [(oS)ω (me. 'ni.noS)ω]Φ

Apresentamos a seguir uma interface da fonologia – sintaxe no modelo da Teoria da Otimalidade (Prince&Smolensky, 1993) para a mesma frase acima: “os meninos”.

Restrições:

SN: sintagma nominal (Det. + N).

RESSYLAB: ressilabificação.

FTBIN: pés métricos são binários.

TROCHFT: pé troqueu silábico.

HARMVOCAL: harmonia vocálica.

A restrição sintagma nominal (SN) significa que a frase é formada por um determinante (pronome pessoal) e por um substantivo (N).

A restrição harmonia vocálica (HARMVOCAL) significa que a qualidade de uma vogal (altura) é alterada para se tornar similar a outra vogal na mesma palavra fonológica.

<i>Input:</i>		<b>SN</b>	<b>RESSYLAB</b>	<b>FtBIN</b>	<b>TROCHFt</b>	<b>HARM VOCAL</b>
/oS me.ni.noS/  (*) ( * . )Σ [ʊz me.ni.nos]			*	*	*	*
(* . * . )Φ ( * . )( * . )Σ → [ʊz.mi. ni.nos]						
(*) ( * . )Σ [ʊz mi.ni.nos]			*!	*	*	
( * . )Σ [me.ni.nos]		*!				*

O primeiro e terceiro candidatos por estarem situados somente no nível do pé métrico (Σ) são incapazes de passar pela restrição (RESSYLAB) "ressilabificação" e consequentemente pela restrição (FtBIN) "pés métricos são binários".

O segundo candidato por estar situado no nível da frase fonológica (Φ) passa por todas as sequências das restrições (*constraint ranking*) sem violações.

Como podemos observar acima é no nível da frase fonológica (Φ) em que se dá o processo fonológico da “ressilabificação” (RESSYLAB) resultando em uma concatenação simétrica de pés



métricos binários (FTBIN) de ritmo trocáico (TROCHFT).

O último candidato por estar situado somente no nível da palavra prosódica ( $\omega$ ) é incapaz de satisfazer a restrição (SN) “sintagma nominal” sendo portanto eliminado.

Gramática para a frase fonológica “os meninos”: SN>>RESSYLAB>>FTBIN>>TROCHFT  
>>HARMVOCAL.

## O Ritmo

Da organização das sílabas cria-se um padrão rítmico de pé métrico binário troqueu (\* .) ou iâmbos (. \*), (Cagliari, 2002).

Considere o exemplo na frase abaixo:

“ Os meninos gostam de sorvete”.

Sintaxe: [(os)Det.(meninos)N]SN [(gostam)V (de sorvete)SP]SV

Fonologia: [(oS) $\omega$  (me.ni.noS) $\omega$ ]Φ [(gɔS.t aN) $\omega$  (dʒɪ sor.ve.tʃɪ)Φ]IP

(\*)        (\* .)    (\* .)    (\*)        (\* .)Σ  
[(uz) (me.ni.nus) (gɔs.tam) (dʒɪ) (sor.ve.tʃɪ )

Na frase acima o ritmo trocáico ainda não está estabelecido. Para que isso aconteça é necessário que haja uma "ressilabificação" no nível da frase fonológica.

domínio: frase fonológica.

(\* .    \* .) ( \* .        \* .    \* .) Φ  
(\*)        (\* .) ( \* .)    (\*)        (\* .) Σ  
[(uz.me. ni.nus) (gɔs.tam) (dʒɪ. sor. ve.tʃɪ )

Através da ressilabificação no nível da frase fonológica o ritmo troqueu se estabelece de forma simétrica por toda a frase.

Este processo fonológico pode ser representado no modelo da Teoria da Otimalidade (Prince&Smolensky, 1993) da seguinte forma:

Restrições:

RESSYLAB: ressilabificação.

FTBIN: pés métricos são binários.

TROCHFT: pé troqueu silábico.

<b>Input:</b> /oS me.ni.noS gɔS.taN dʒI sOR.ve.tʃI/	<b>RESSYLAB</b>	<b>FtBIN</b>	<b>TROCHFt</b>
(*)      (* .)   (* .)   (*)      (* .)Σ [(uz) (me.ni.nus) (gɔs.tam) (dʒI) (sor.ve.tʃI )	*!	*!	*!
(* . * .)   (* .   * .   * .)Φ (*)      (* .)   (* .)   (*)      (* .)Σ → [(uz.me ni.nus) (gɔs.tam) (dʒI. sOR. ve.tʃI )			

Gramática para a frase “os meninos gostam de sorvete”: RESSYLAB>>FtBIN>>TROCHFT.

A pluralidade do ritmo da língua portuguesa no brasil é evidente quando frases do tipo “fubá de milho” aparece em seu léxico.

A palavra “fubá” de origem indígena apresenta um pé iâmbico ( . \*) enquanto a palavra “milho” apresenta um pé troqueio (\* .).

Sintaxe: [(fubá)N (de milho)PP]VP

Fonologia: [(fu.ba)ω (dʒI mi.ʎo)Φ]IP

Rítmo:            <> (\* .   \* .) Φ  
                     ( .   \*   \*)   (\* .) Σ  
[fu .ba dʒI mi.ʎo]

Observe na grade métrica acima que existe um paradoxo no nível do pé métrico (Σ): os pés iâmbico e troqueio se encontram (*clash* rítmico) violando o ritmo trocáico da língua portuguesa.

Através da aplicação da restrição da "extrametricalidade" (Hayes 1995) bem como o da "ressilabificação" no nível da frase fonológica (Φ), (Bisol 1999, Collischohn 2007, Fernandes 2007) os falantes são então capazes de reestabelecer o ritmo trocáico natural da língua (Lee 2007, Massini-Cagliari 2007, Sândalo & Abaurre 2007).

Este processo fonológico pode ser representado no modelo da Teoria da Otimalidade (Prince&Smolensky, 1993) da seguinte forma:

Restrições:

EXTRAMETRICAL<LeftEdge>: sílabas átonas são extramétricas na borda esquerda da frase fonológica.

RESSYLAB: ressilabificação.

FtBIN: pés são binários.

TROCHFT: pé troqueou silábico.

<i>Input:</i>  /fu.ba dʒɪ mi.ʎo/	<b>EXTRAM.</b> <b>&lt;LeftEdge&gt;</b>	<b>RESSYLAB</b>	<b>FTBIN</b>	<b>TROCHFT</b>
( . *) (*) ( * . )Σ [fu .ba dʒɪ mi.ʎo]	*!	*	*	*
< > ( * . * . )Φ ( . *) (*) ( * . )Σ → [fu .ba .dʒɪ mi.ʎo]				

Note que o primeiro candidato por fazer uso somente do nível prosódico “pé métrico (Σ)” é incapaz de satisfazer a gramática para a frase “fubá de milho”; enquanto que o segundo candidato por incluir o nível prosódico “frase fonológica (Φ)”satisfaz toda a gramática sem nenhuma violação.

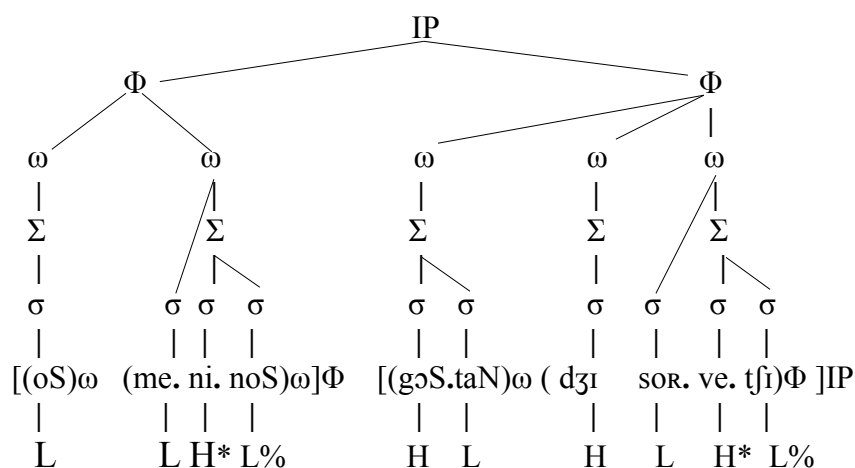
Gramática para a frase fonológica “fubá de milho”:

EXTRAMETRICAL(<LeftEdge>)>>RESSYLABIFICATION>>FTBIN>>TROCHFT.

### A Frase Entoacional (IP)

O sintagma entoacional agrupa fonemas, sílabas, pés métricos, palavras prosódicas e frases fonológicas em uma única unidade.

A frase fonológica pode se dividir em duas ou mais unidades formando uma frase entoacional (IP), (Bisol 1999, Nestor & Vogel 1986). Por exemplo, na frase interrogativa: “Os meninos gostam de sorvete?”.



Sintaxe: [(Os)Det.(meninos)N]SN (gostam)V (de sorvete)SP]S  
 Fonologia: [(oS)ω (me.ni.noS)ω]Φ [(gɔS.taN)ω (dʒɪ sor.ve.tʃɪ)Φ]IP

### "A Fonologia Entoacional Métrica – Autosegmental" (Ladd, 1996)"

O termo “tom” se refere à utilização linguística da “frequência fundamental (F0)”, ou das “frequências com que se sucedem os impulsos glotais”. Estes impulsos são percebidos pelo o ouvido através do “pitch” ou pela a variação da altura frequencial dos sons. Quanto menor for o grau de abertura do trato vocal maior será o valor de F0.

Estas variações frequenciais são então traduzidos pela Fonologia Entoacional (Ladd, 1996) como uma sequência de eventos fonológicos discretos:

- 1) os acentos tonais (*pitch accent*) e
- 2) os tons de fronteira (*boundary tones*).

De acordo com esta "Teoria Entoacional Métrica – Autosegmental" ( Fernandes 2007, Ladd 1996, Tenani 2002) estes dois tipos de eventos tonais são o suficiente para descrever as variações de F0.

O primeiro tipo de evento tonal está associado à sílaba tônica, ou seja, esta proeminência acentual localiza-se no "núcleo" silábico e é portanto designado como "acento nuclear". Estes tons são indicados por um asterisco (\*) e podem ser simples:( H\* tom alto com acento nuclear), (L\* tom baixo com acento nuclear) quando formados por um tom ou complexos (*bitones*) quando compostos por dois tons: (L\*+H tom complexo ou *bitone*), (H\*+L tom complexo ou *bitone*).

O segundo tipo de evento tonal está associado às fronteiras dos constituintes prosódicos fornecendo ao ouvinte informações precisas sobre a relação prosódia – sintaxe. Estes tons são indicados pelo símbolo (%): (L% tom baixo de fronteira ou *boundary tone*) ou (H% tom alto de fronteira ou *boundary tone*).

A frase acima “os meninos gostam de sorvete?” pode ser representado na Teoria da Otimalidade (Prince&Smolensky, 1993) da seguinte forma:

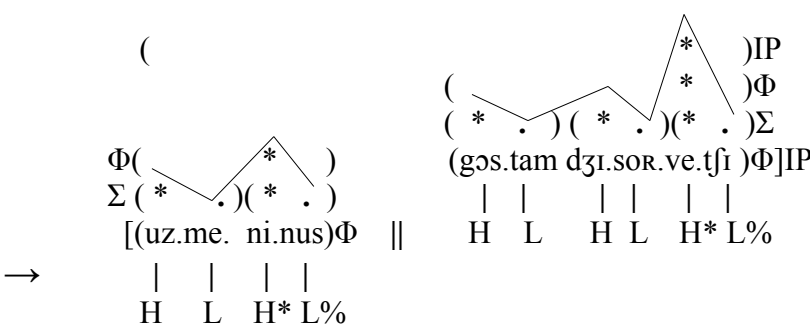
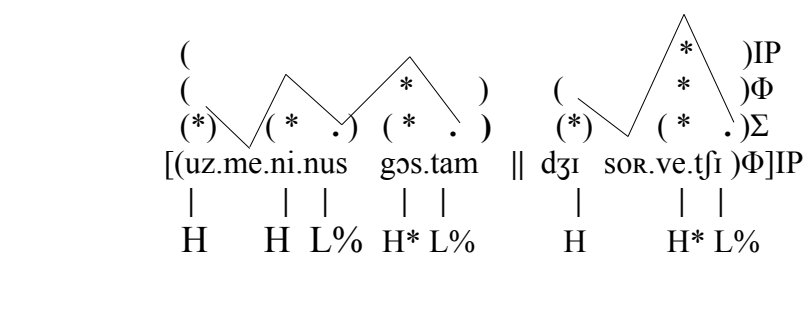
Restrições:

RESSYLAB: ressilabificação.

BREATHGROUP(SN || SV): pausa entre as unidades prosódicas ou o sintagma nominal (SN) e verbal (SV).

UPSTEP(2ndΦ): a frase entoacional ascende a partir da segunda frase fonológica.

1) "Os meninos gostam de sorvete?"

<i>Input:</i> [(oS)ω (me.ni.noS)ω]Φ (gɔS.taN)ω (dʒI sɔR.ve.tʃi)Φ]IP	RESSYLAB	BREATH GROUP (SN    SV)	UPSTEP (2ndΦ)
			
	*!	*!	*

O primeiro candidato é o candidato ótimo pois passa por todas as restrições sem nenhuma violação enquanto que o segundo candidato viola as três restrições: RESSYLAB, BREATHGROUP(SN || SV), UPSTEP(2ndΦ).

Gramática para a frase fonológica: "Os meninos gostam de sorvete?":

RESSYLAB>>BREATHGROUP(SN || SV)>>UPSTEP(2ndΦ).

Demonstramos a seguir uma frase com "foco" ou a maneira de marcar o que é considerado como a "informação nova" na sentença.

2) "O Paulo, viu a Márcia".

Sintaxe: [(O Paulo)SN (viu a Márcia)SV]S

Fonologia: [(ʊ pau.lo)Φ] (vi.ə mar.sia)Φ]IP

Restrições:

EXTRAM.<LeftEdge>: a primeira unidade prosódica (borda esquerda) é extramétrico.

RESSYLAB: ressilabificação.

O(Focus)VS: a primeira unidade prosódica ou o objeto (O) é o "foco" seguido de verbo (V) e sujeito (S).

BREATHGROUP(SN || SV): pausa entre as unidades prosódicas ou o sintagma nominal (SN) e verbal (SV).

DOWNSTEP( $\Phi$ ): há uma declinação entoacional a partir da frase fonológica.

<i>Input:</i> [( $\upsilon$ pa $\upsilon$ .l $\upsilon$ ) $\Phi$    (vi $\upsilon$ .ə ma $\mathfrak{r}$ .siə) $\Phi$ ]IP	EXTRAM. <LeftEdge>	RESSYLB	O(Focus) VS	BREATH GROUP (SN    SV)	DOWNSTEP ( $\Phi$ )
			#!	#!	#!

O primeiro candidato viola a restrição BREATHGROUP(SN || SV) e DOWNSTEP( $2^a\Phi$ ) causando uma modificação ou violação na ordem frasal: O(Focus)VS>>SVO.

Observe que o “foco” (segundo candidato) é caracterizado por um valor de F0 mais elevado que o restante dos constituintes da frase. Este candidato passa por todas as restrições sem violações e é portanto o “candidato ótimo” para esta análise fonológica.

Gramática para a frase fonológica: “O Paulo, viu a Márcia”:

EXTRAM.<LeftEdge>RESSYLAB>>O(Focus)VS>>BREATHGROUP(SN ||  
SV)>>DOWNSTEP( $\Phi$ ).

## BIBLIOGRAFIA

- BISOL, Leda (1999). Introdução a estudos de fonologia do português brasileiro. Porto Alegre: EDIPUCRS.
- BONILHA, Giovanna Ferreira Gonçalves (2005). Aquisição Fonológica do Português Brasileiro: Uma Abordagem Conexionalista da Teoria da Otimidade. Tese de Doutorado – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.
- CAGLIARI, Luiz Carlos (1997). Processos fonológicos do português brasileiro interpretados pela fonologia de geometria de traços – Parte I. Campinas, SP: Edição do Autor.
- \_\_\_\_\_ (2002). Análise Fonológica: introdução à teoria e à prática, com especial destaque para o modelo fonêmico. Campinas, S.P: Mercado das Letras.
- CLEMENTS, George N. & Beth Hume (1995). ‘The Internal Organization of Speech Sounds’. In: GOLDSMITH, John (ed.), *The Handbook of Phonological Theory*. Cambridge: Blackwell Publishers.
- CHOMSKY, Noam. *Knowledge of Language*. New York: Praeger, 1986a.
- COLLISCOHNN, G. (2007). *Proeminência Acentual e Estrutura Silábica: seus efeitos em fenômenos do Português Brasileiro*. In: “O Acento em Português: abordagens fonológicas. Gabriel Antunes de Araújo [org]. São Paulo: Parábola Editorial.
- CRISTÓFARO SILVA, T. (2003). *Fonética e fonologia do português: roteiro de estudos e guia de exercícios*. 7 ed. – São Paulo: Contexto.
- \_\_\_\_\_ (2003). *Exercícios de Fonética e Fonologia*.
- FERREIRA NETTO, Waldemar (2001). *Introdução à fonologia da língua portuguesa*. São Paulo: Hedra.
- FERNANDES, Flaviane Romani. (2007). *Ordem, focalização e preenchimento em português: sintaxe e prosódia*. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- HAYES, Bruce (1995). *Metrical Stress Theory: Principles and case studies*. Chicago: University of Chicago Press.
- ITO, Junko (1986). *Syllable Theory in Prosodic Phonology*, Ph.D. dissertation, University of Massachusetts, Amherst. Garland Publishing, New York.
- JAKBSON, Roman, GUNNAR C., FANT M. & HALLE Morris (1951). *Preliminaries to Speech Analysis: The Distinctive Features and their Correlates*. Acoustics Laboratory, Massachusetts Institute of Technology. USA.
- KAGER, René (1999). *Optimality Theory*. Cambridge – UK: Cambridge University Press.
- LADD, D. Robert (1996). *Intonational Phonology*. Cambridge – UK: Cambridge University Press.
- LEE, S. H. (2007). *O Acento Primário no Português: uma análise unificada na Teoria da*



- Otimidade*. In: “O Acento em Português: abordagens fonológicas. Gabriel Antunes de Araújo [org]. São Paulo: Parábola Editorial.
- MASSINI-CAGLIARI, G. (2007). *Das Cadências do passado: o acento em português Arcaico visto pela Teoria da Otimidade*. In: “O Acento em Português: abordagens fonológicas. Gabriel Antunes de Araújo [org]. São Paulo: Parábola Editorial.
- MATEUS, Maria Helena Mira (1990). *Fonética, Fonologia e Morfologia do Português*. Lisboa: Universidade Aberta.
- MATEUS, M.H.M. & d’Andrade, E. (2000). *The Phonology of Portuguese*. New York: Oxford Univ. Press.
- NESPOR, M. & VOGEL, I. (1986). *Prosodic Phonology*. Foris, Dordrecht.
- PIKE, Kenneth (1947). *Phonemics: A technique for reducing languages to writing*. Ann Arbor, MI: University of Michigan.
- PRINCE, Alan & SMOLENSKY, Paul (1993). *Optimality Theory*. MIT Press, Cambridge, Massachusetts.
- Sândalo, F., Abaurre, Maria B. (2007). *Acento secundário em duas variedades de Português: uma análise baseada na OT\**. In: “O Acento em Português: abordagens fonológicas. Gabriel Antunes de Araújo [org]. São Paulo: Parábola Editorial.
- TENANI, Luciani Ester (2002). *Domínios Prosódicos no Português do Brasil: implicações para a prosódia e para a aplicação de processos fonológicos*. Tese de Doutorado – Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- WHITE, Lydia (2003). *Second Language Acquisition and Universal Grammar*. Cambridge – UK: Cambridge University Press.
- ZOLL, Cheryl C. (1998). *Parsing below the segment in a constraint-based framework*. Stanford: CSLI Publications.