

# Formas assoviadas de línguas: presença no Brasil e interesse para linguística

Julien Meyer <sup>1</sup>

1- Area de Linguística, CCH, Museu Goeldi, Campus de Pesquisa, Av. Perimetral, 1901, Terra Firme,  
66077-530, Belem, Brasil

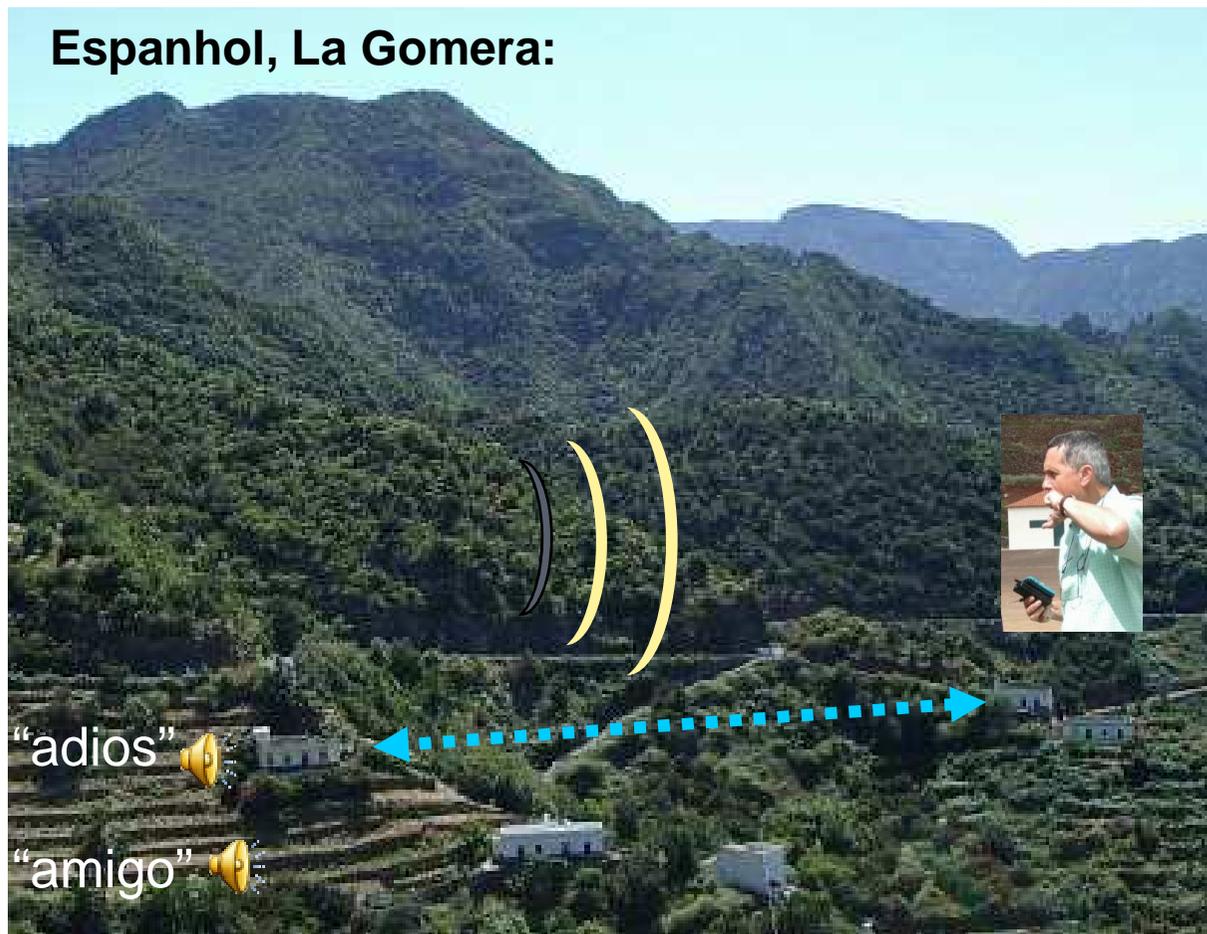
[jmeyer@museu-goeldi.br](mailto:jmeyer@museu-goeldi.br)

# Plano da palestra

- I. Introdução sobre fala assoviada
- II. Diversidade e localização geográfica
  - No mundo
  - No Brasil
- III. Problemática da comunicação a distância
  - Degradação da fala normal
  - Psicolinguística da perda de inteligibilidade
  - Adaptações da fala: voz gritada, assovios
- IV. Fala assoviada: metodologia de estudo e tipologia
- V. Exemplos de documentação e análise
  - Línguas tonais
  - Línguas não tonais

# Introdução, fala assoviada

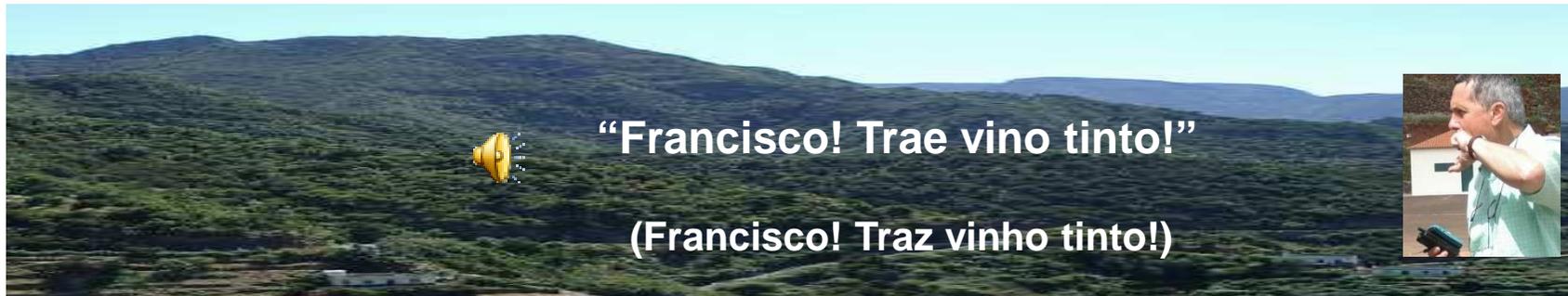
- A **fala assoviada emula a fala normal para dialogar** quando o falante está isolado do seu interlocutor (distância, ruído o barulho, isolação estratégica, o simplesmente de isolação visual)



## Introdução, fala assoviada (2)

- Uma forma pouco conhecida da fala, já identificada como **ameaçada e com pouca transmissão** nas culturas onde sobrevive porque **faz parte do substrato tradicional do patrimônio oral**.
- Esta forma é **baseada numa relação de icônicidade acústica (semelhança acústica)** que existe **entre a fala normal e a sua imitação** assoviada. Uma estratégia acústica que revela aspectos novos para:
  - a análise linguística
  - a análise da percepção da fala
- Quase não há estudos sistemáticos sobre esse fenômeno na Amazônia, contudo é um dos lugares raros do mundo onde diversas línguas indígenas são ainda expressas dessa maneira

# Introdução, fala assoviada (3)



- Papel funcional principal: adaptar a forma acústica da fala para que seja mais resistente a degradação da voz com a propagação

## Griego, Antia:

**/boro na eho omeleta/  
(gostaria de ter uma omelete)**

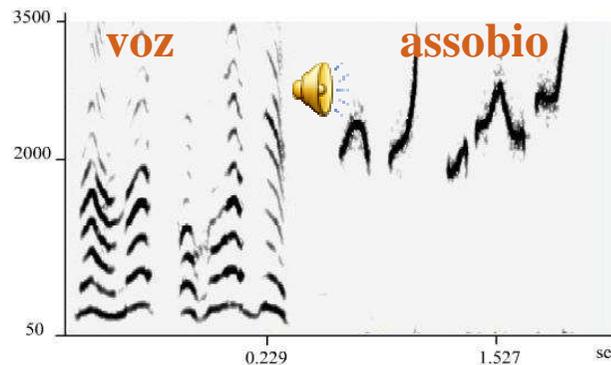
**/omeleta/:** 



## Introdução, fala assoviada (5)

# Redução e síntese do sinal da voz normal

- Redução e síntese do sinal acústico
- Selecionando índices acústicos salientes para otimizar a inteligibilidade para o ouvinte (e imitando agrupamentos perceptivos)
- Adaptada às regras fonológicas da língua



Espectro de frequências  
complexo da voz    =>    **Línea melódica  
simple**

# Plano da palestra

- I. Introdução sobre fala assoviada
- **II. Diversidade e localização geográfica**
  - **No mundo**
  - **No Brasil**
- III. Problemática da comunicação a distância
  - Degradação da fala normal
  - Psicolinguística da perda de inteligibilidade
  - Adaptações da fala: voz gritada, assovios
- IV. Fala assoviada: metodologia de estudo e tipologia
- V. Exemplos de documentação e análise
  - Línguas tonais
  - Línguas não tonais

## II. Diversidade e localização geográfica

- Observado em **todo mundo**, somente em biótopos específicos de montanhas ásperas e, mais recentemente, de florestas densas.

## II) Diversidade e localização geográfica No Brasil

- Alguns relatórios e publicações indicam que a palavra assoviada existia em várias culturas indígenas,... e pode ser ainda existe:



- Ache No 13,
- Pirahã No 7,
- Gavião No 8,
- Karajá e Bororo No 12,
- Wayãpi No 10,
- Krahô No 11,
- Surui No 9

- Diversidade de línguas (famílias e estrutura)
- Importante: diferente da técnica de linguística que consiste em pedir aos informantes assobiar para ajudar a identificação dos tons

# Plano da palestra

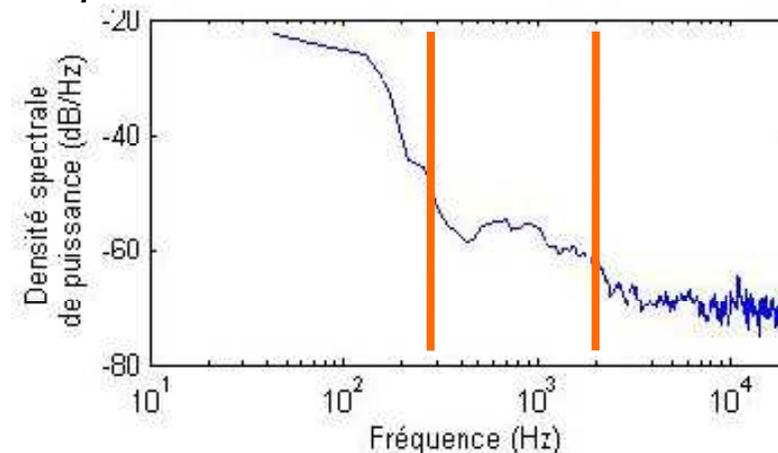
- I. Introdução sobre fala assoviada
- II. Diversidade e localização geográfica
  - No mundo
  - No Brasil
- **III. Problemática da comunicação a distância**
  - **Degradação da fala normal**
  - **Psicolinguística da perda de inteligibilidade**
  - **Adaptações da fala: voz gritada, assovios**
- IV. Fala assoviada: metodologia de estudo e tipologia
- V. Exemplos de documentação e análise
  - Línguas tonais
  - Línguas não tonais

### III. Problemática de comunicação a distância

- O sinal de palavra está degradado pela propagação no meio ambiente:
  - Atenuação em amplitude ( $\sim -6\text{dB}$  quando dobra a distância)
  - Efeito de mascaramento do ruído de fundo



*Ruído de base de toda comunicação:  
Típico do meio rural e aberto, isolado;  
de dia, sem barulho mecânico ou animal,  
tempo calma*



Espectro largo-tempo do ruído interferente

III. Problemática a distância: teste de inteligibilidade (voz normal: Meyer et al, 2010)

## Metodologia da experiência de psicolinguística

- Estimulos:
  - 19 listas gravadas por um locutor masculino (média 77 dBA)
  - 1 lista = 17 nomes comuns franceses (CVC, CCV, CVV, VVC, VCC).
  - Calibração áudio das pistas (mesma RMS)
  
- Simulação da distância (12 distâncias) e do efeito do ruído
  - Atenuação em amplitude (atenuação teórica da propagação = lei física em  $1/x^2$ )
  - Efeito de mascaramento do ruído
  
- As listas foram equilibradas:
  - Frequência de ocorrência da palavra na língua francesa [M= entre 3,79 e 3,91]
  - Número de vizinhos fonológicos para cada palavra [M=entre 19,59 e 20,1]
  - Número de letras por palavra [M= 4,5 e 4,6]
  - Duração de pronúncia de cada palavra [M= 547 e 553,4ms]
  - Gênero dos nomes (feminino e masculino)
  
- Participantes: 36 pessoas, nativos franceses, 18 até 30 anos, audição normal testada com audiograma
  
- Protocolo
  - Em computadores, audífonos Beyerdynamic DT48
  - Meta: escutar cada sequência e transcrever com a tecla a palavra alvo
  - Treinamento preliminar em 5 palavras para clarificar a meta
  - Primeira distância 11 metros, passo de dois metros, até 33 metros

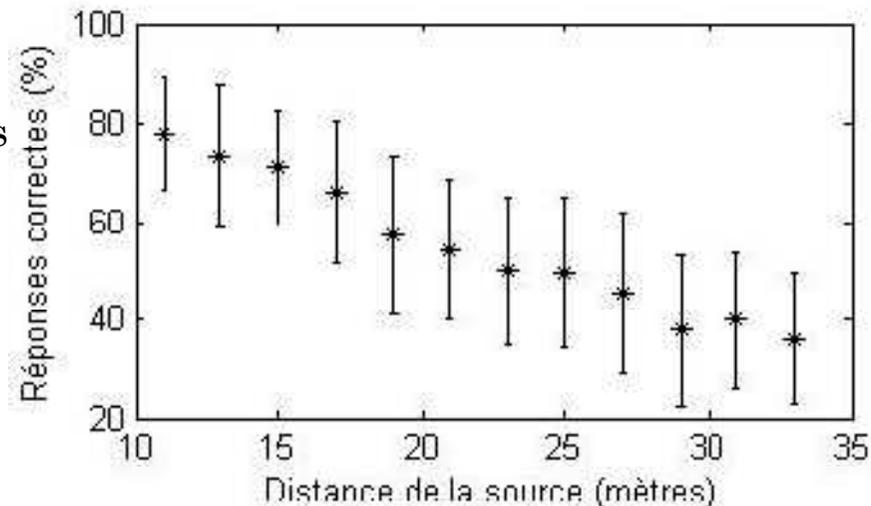


### III. Problemática a distância: teste de inteligibilidade (voz normal: Meyer et al, 2010)

## Resultados - Performances gerais reconhecimento

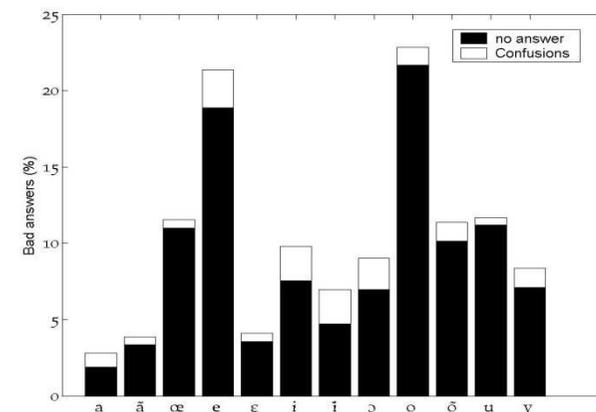
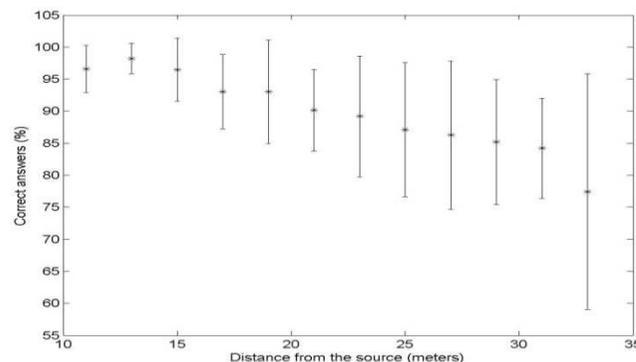
#### ○ Palavras:

- **Global: 54,6%** de respostas corretas
- **77,8 % a 11 metros,**
- **35,9 % a 33 metros,**
- variabilidade inter-individual
- Correlação quase linear ( $R^2=0.95$ ) distância / perda de inteligibilidade



#### ○ Vogais:

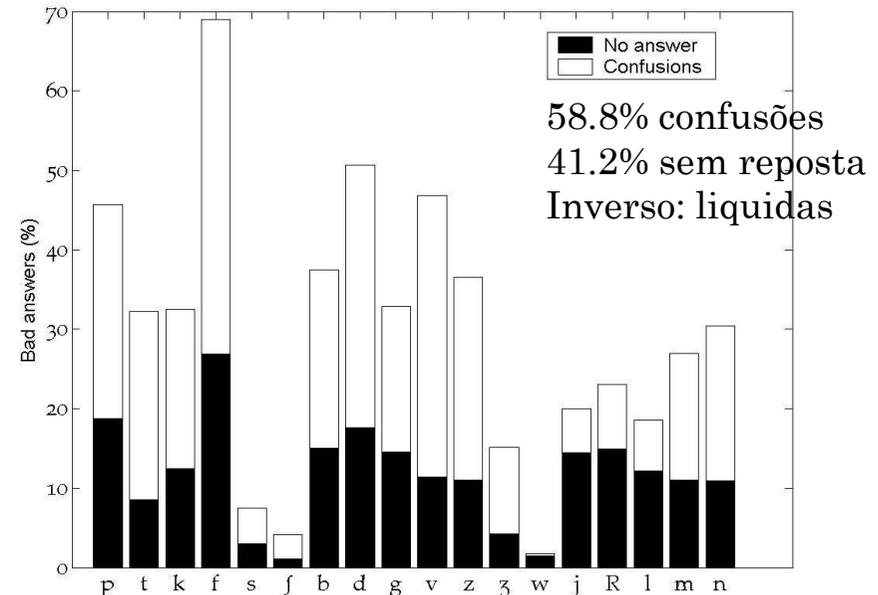
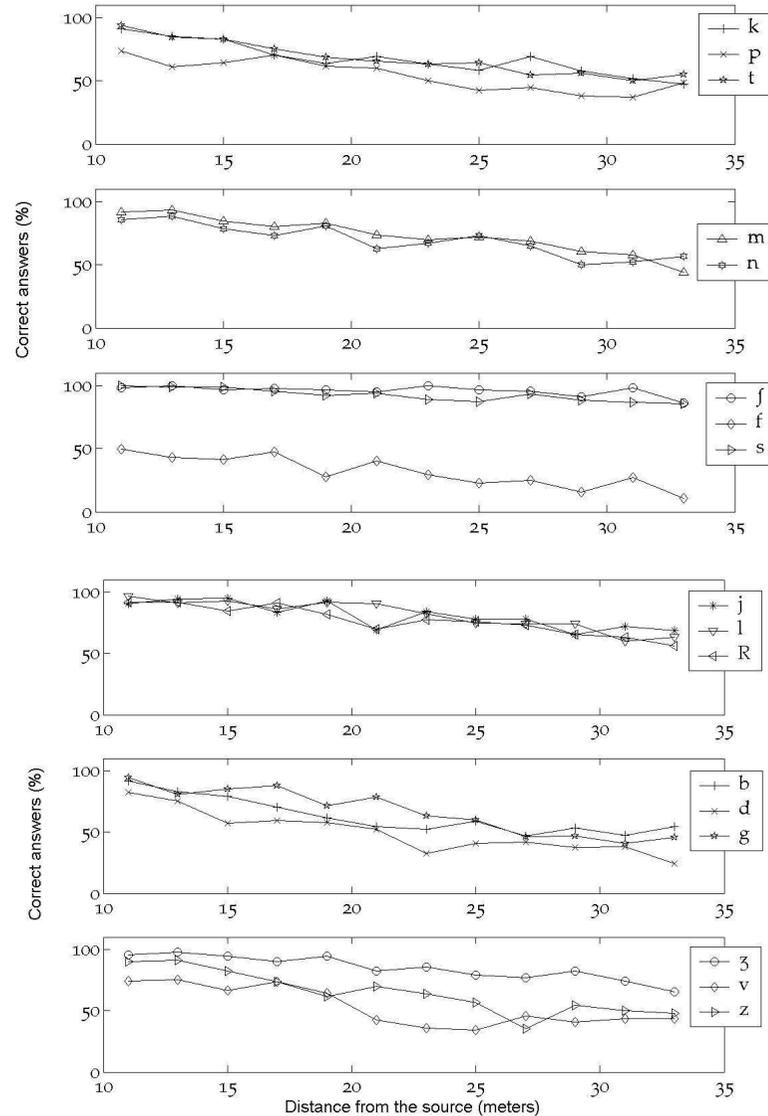
- Global muito alto = 91.5%, Erros: 85% por falta de resposta, poucas confusões.
- Variabilidade: **mais de 90%: a / plat, /ã / sans, /ɛ / lait, /i / il ; /y / rue, /ɔ / mort;**  
**entre 70% e 80%: /e / blé ; /o / mot ; /ø / peu ;**
- Aumento da variabilidade acima de 23 m



### III. Problemática a distância: teste de inteligibilidade (voz normal: Meyer et al, 2010)

## Reconhecimento de consoantes

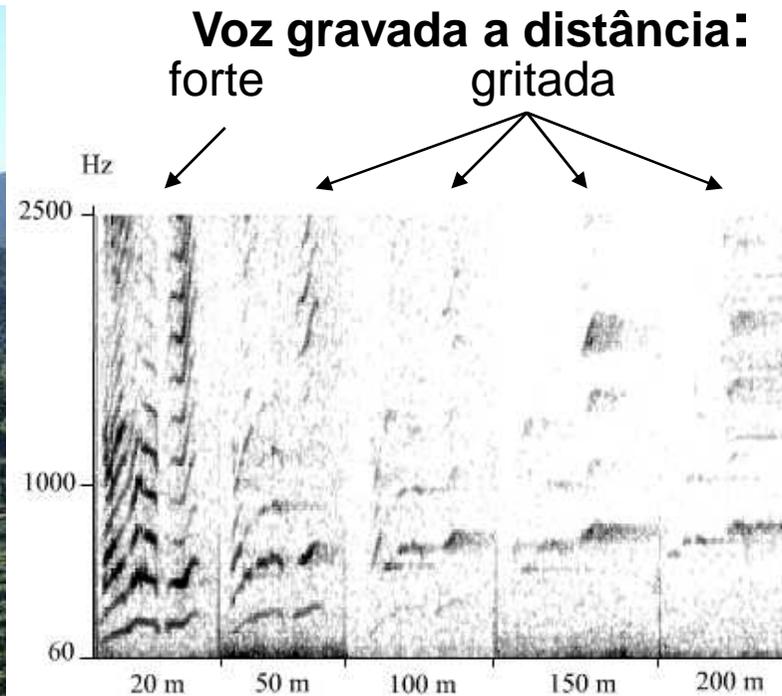
- Global = 70.3% (menor que para vogais); 11 metros = 88.1%, 33 metros = 55.5%



- Melhor reconhecimento a todas distâncias: /s/ : **sale** et /ʃ/ : **chat**
- Para o resto; perda de inteligibilidade entre 20 e 40%; Na ordem:
  - /ʒ/ : **je**, /l/ : **lent**, /ʁ/ : **rue**
  - e depois: /z/ : **zéro**, /g/ : **gare**, /m/ : **main**, /n/ : **nous**, /k/ : **cou**, /t/ : **terre**.
- no mínimo 50%

### III. Problemática de comunicação a distância

## Adaptação

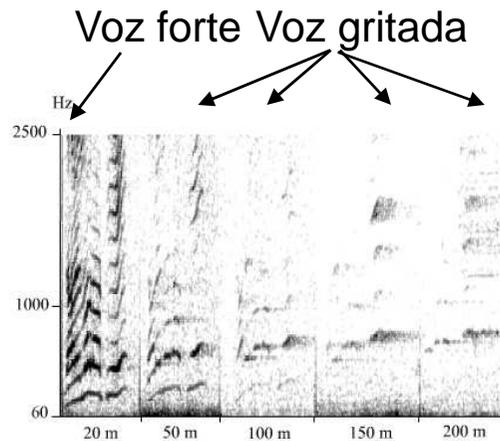


### III. Problemática de comunicação a distância

## Um tipo de adaptação: a voz gritada Experiência produtiva (Meyer 2008, JIPA)



#### Resultados Experimentais (contexto: vale em montana, vento < 2m/s, ruído: 40-50 dBA)



Distance (in m)	Emission			Frequency increase (second harmonic, in Hz, reference at 50 m)	Reception
	Production level (in dBA)		Vowel length increase (in %, reference at 50 m)		Intelligibility
	Mean	Max			
	Voice effects				
50	85	95	0 (ref.)	0 (ref.)	Very Good (90%)
	Limit Loud/shouted voice				
100	88	97	0.5	55	Very Good (90%)
	Shouted voice, stressed end of words				
150	93	107	5	105	Good (80- 90%) Rare loss of some syllables
	Sometimes hoarse voice (end of words)				
200	95	108	40	155	Relatively good (70- 80%), loss of syllables
	Sometimes hoarse voice (end of words)				
250	98	108	45	200	50-70% Difficult but possible
	saturation, tiring effort				

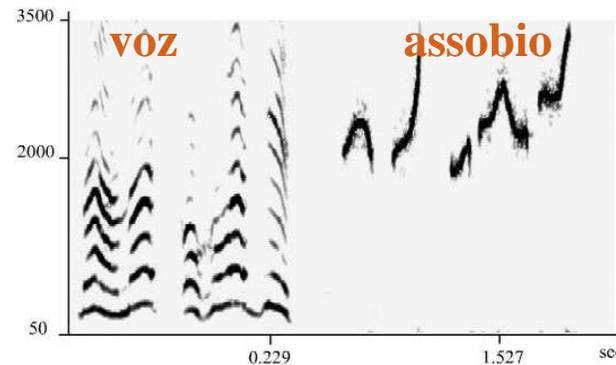
#### Conclusões

- 1) Aumento da amplitude de produção em função da distância (*Lombard effect*)
- 2) Aumento das frequências emergentes em função da distância
- 3) Quando o esforço vocal é bastante forte: aumento da duração vocalica

### III. Problemática de comunicação a distância

## Fala assoviada: um outro tipo de adaptação

- ◆ Sobrevive em biótopos específicos que isolam rapidamente os individuais



- ◆ **O sinal assoviado:** 1 a 4 kHz, largura de banda < 500 Hz, 80 a 120 dB a 1m, aumento da duração vocálica (em comparação com fala normal): de 25 % a 50 %.

- Continuidade com a estratégia acústica da voz (em frequências, amplitude, duração)**
- Resiste bem a propagação, está acima do ruído de fundo, constituído das frequências com os melhores desempenhos do ouvido**

- ◆ **Adaptação fonética em percepção e produção:**

Imitação dos traços fonéticos que tem um papel importante na inteligibilidade de uma língua.



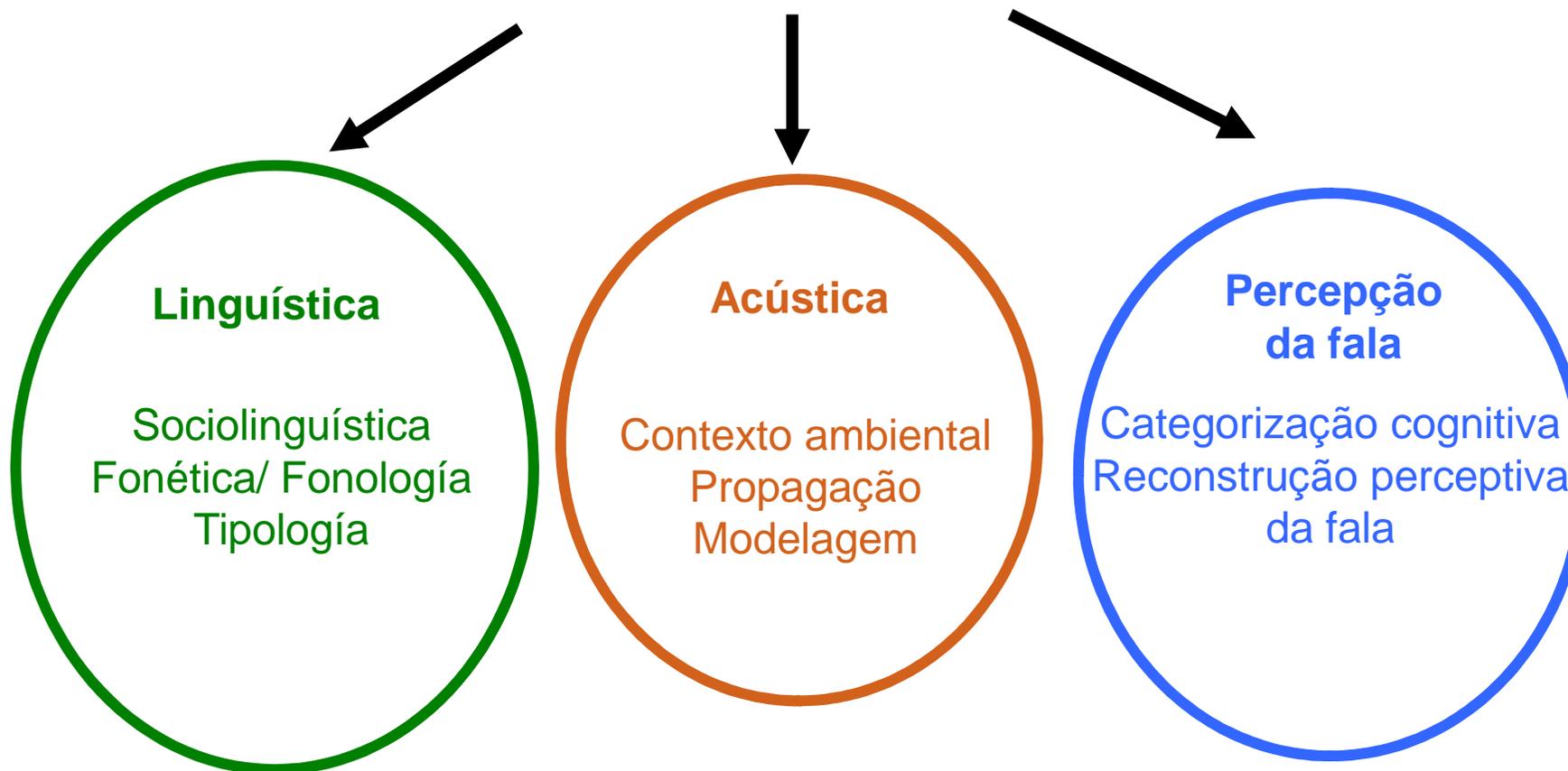
# Plano da palestra

- I. Introdução sobre fala assoviada
- II. Diversidade e localização geográfica
  - No mundo
  - No Brasil
- III. Problemática da comunicação a distância
  - Degradação da fala normal
  - Psicolinguística da perda de inteligibilidade
  - Adaptações da fala: voz gritada, assovios
- **IV. Fala assoviada: metodologia de estudo e tipologia**
- V. Exemplos de documentação e análise
  - Línguas tonais
  - Línguas não tonais

## IV) Metodologia de estudo

### Documentação

Fala normal + Fala assoviada (e gritada) + Contexto



## IV) Metodologia de estudo

- Comparação entre línguas

- Coleta de material  
(17 meses de campo)

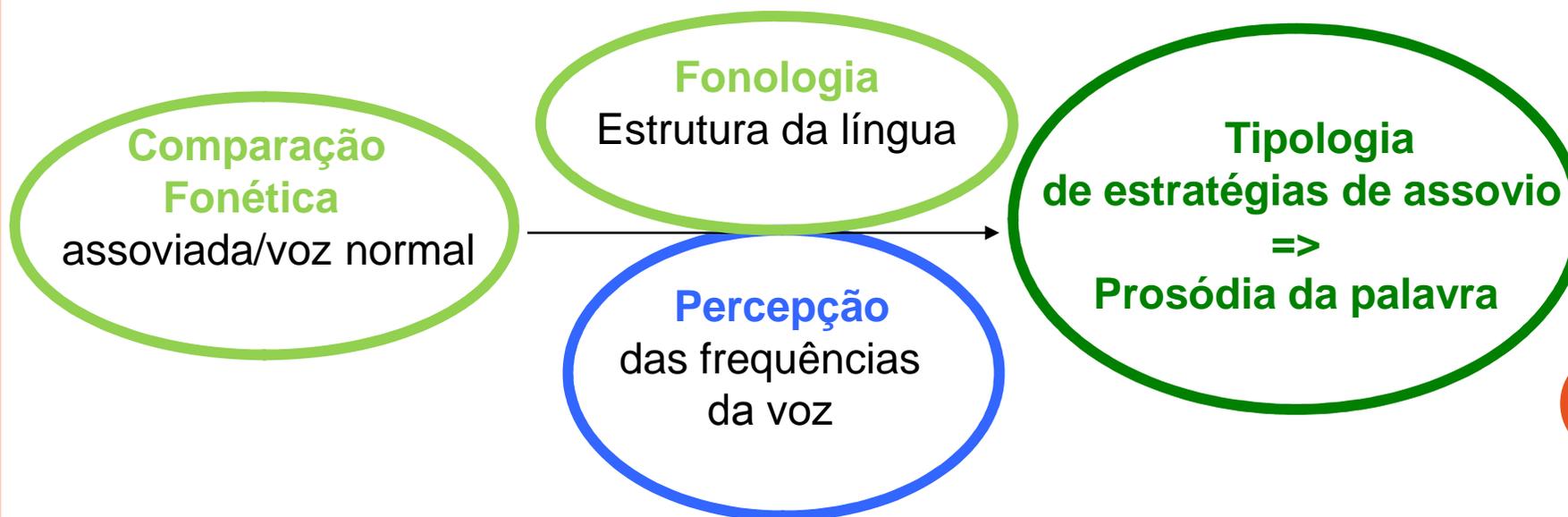


langue	data	collaboration	Ref.
akha	fieldwork	Dzeubaw A.	Hansson I.L.
chepang	lended	Caughley R.	Caughley R.
Spanish	fieldwork	Gob. Canarias	Classe A.
Greek	fieldwork	Charalambakis C.	idem
Hmong	offered	Busnel R.G., Ly C.	Ly C.
Mazatec	fieldwork	Casimiro Nava J.	Cowan G.
Turkish	fieldwork + offered	Busnel R.G.	Busnel R.G.
Surui	lended	Museu Goeldi	Moore D.
Yupik	fieldwork	Kingeekek E.	Kraus M.



#### IV) Metodologia de estudo

## Objetivo: análise tipológica

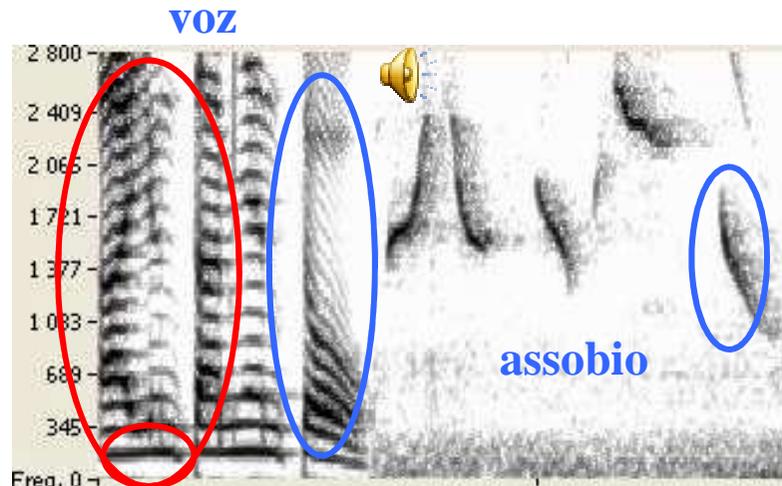


#### IV) Metodologia de estudo

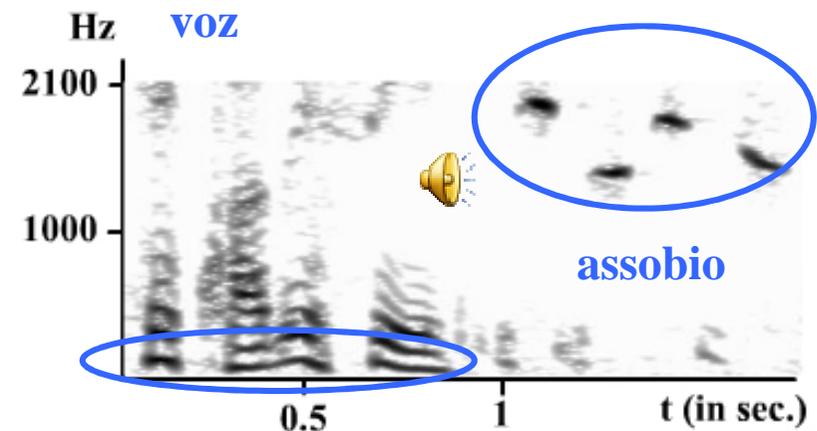
### Redução e síntese do sinal: percepção e consequências

- ✦ Nós percebemos dois níveis de frequências na voz (pitch, timbre)

espanhol: « formant distribution » transposição



Mazatec (tonal): « pitch » transposição



- ✦ As línguas humanas combinam os dois diferentemente nas suas fonologias

⇒ classifica as línguas em função do papel fonológico de cada nível perceptivo das frequências (interesse adicional: classificação natural)

#### IV) Metodologia de estudo

## Primeira classificação

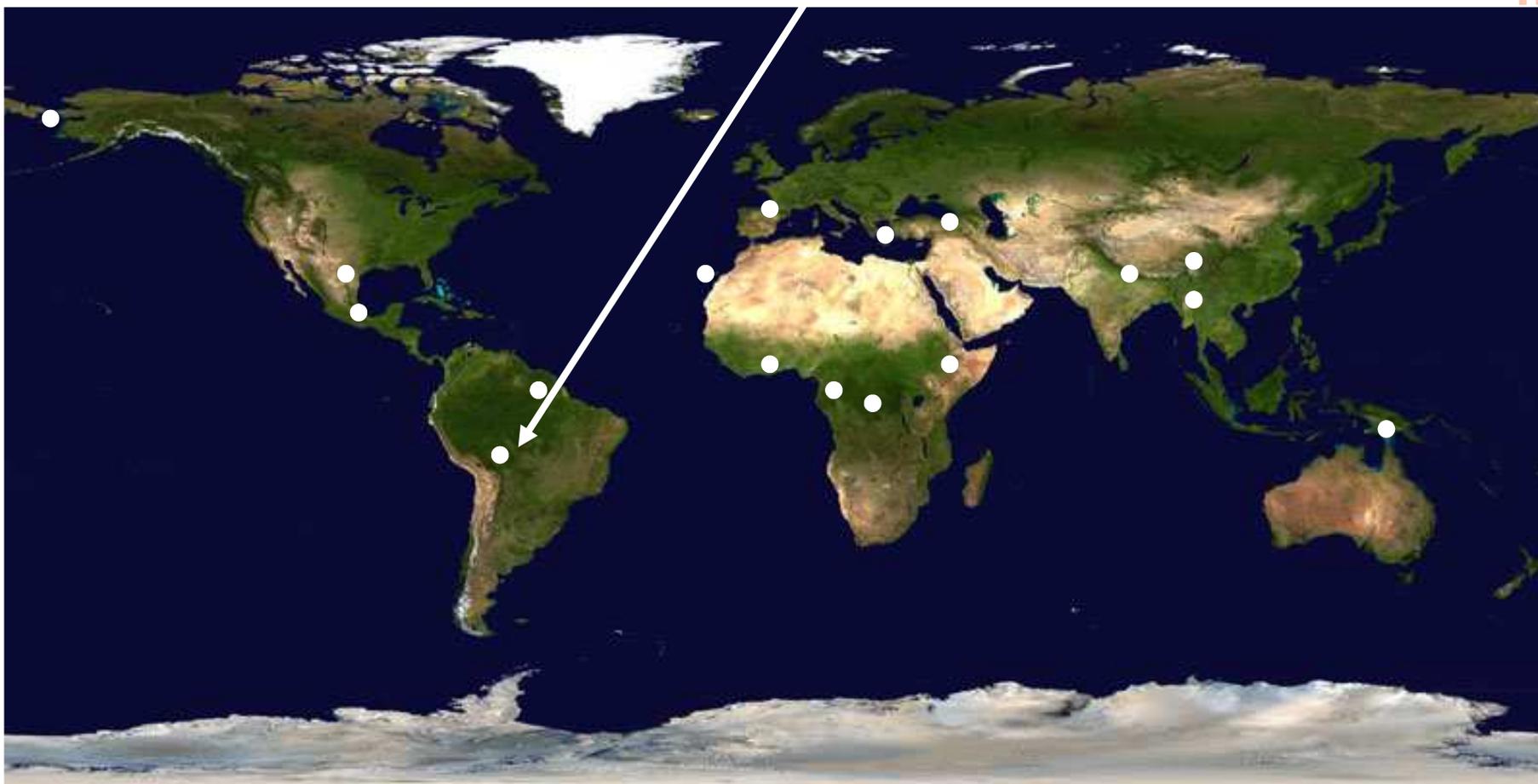
<b>Tipo de estratégia assoviada</b>	<b>Línguas</b>
Type I (em prioridade pitch)	Akha, Bai, Chin, Hmong, Mazatec, Mixtec, Moba, Chinantec, Ewe
Type II (em prioridade a distribuição de formantes)	Greek, (Tepehua), Spanish, Turkish, (Béarnais)
Intermediário	Chepang (incipient tonal), Gavião (tonal: 2 registers), Siberian Yupik (non tonal, intonation), Surui (tonal: 2 registers).



# Plano da palestra

- I. Introdução sobre fala assoviada
- II. Diversidade e localização geográfica
  - No mundo
  - No Brasil
- III. Problemática da comunicação a distância
  - Degradação da fala normal
  - Psicolinguística da perda de inteligibilidade
  - Adaptações da fala: voz gritada, assovios
- IV. Fala assoviada: metodologia de estudo e tipologia
- **V. Exemplos de documentação e análise**
  - Línguas tonais
  - Línguas não tonais

## Gavião e Suruí de Rondônia, Brasil



## I) Fala assoviada

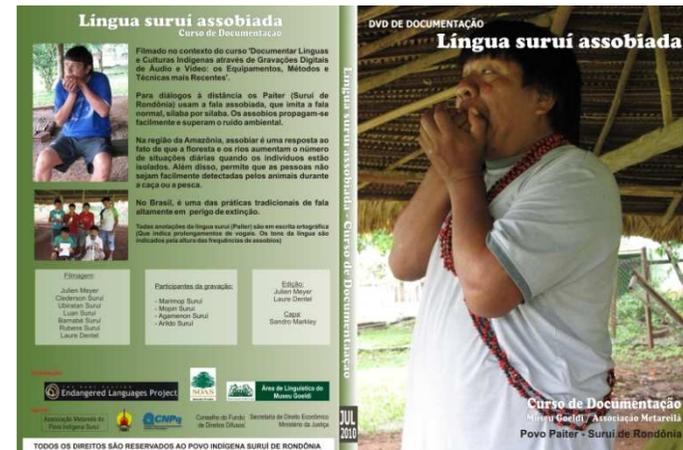
# Metodologia aplicada no Museu Goeldi sobre as línguas Gavião e Suruí

- 1) Descrição preliminar: quem faz, como, quando, onde, em que contexto?
- 2) Elicitação, gravação e anotação de frases de uso comum (exemplos são tratados como os textos de linguística tradicional, um texto assoviado é repetido em voz normal e esses dois textos serão transcritos). Gravações são feitas a varias distâncias.
- 3) Gravação em contexto natural de diálogo (com capacitação de alunos indígenas)
- 4) Análise fonética preliminar e montagem de vídeos
- 5) Correção das vídeos com professores indígenas (para uso escolar)
- 6) Complementar a documentação (várias aldeias, vários locutores e listas de palavras para complementar a análise)
- 7) Inserção no acervo digital do Museu Goeldi
- 8) Análise: levantamento linguístico, fonética completa, comparação com outras línguas



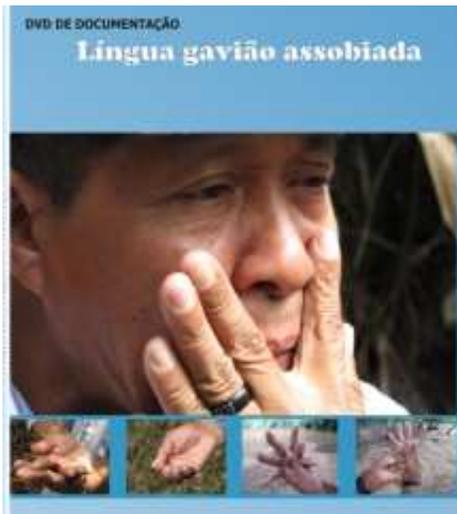
# Primeiros resultados

## ○ Vídeos:



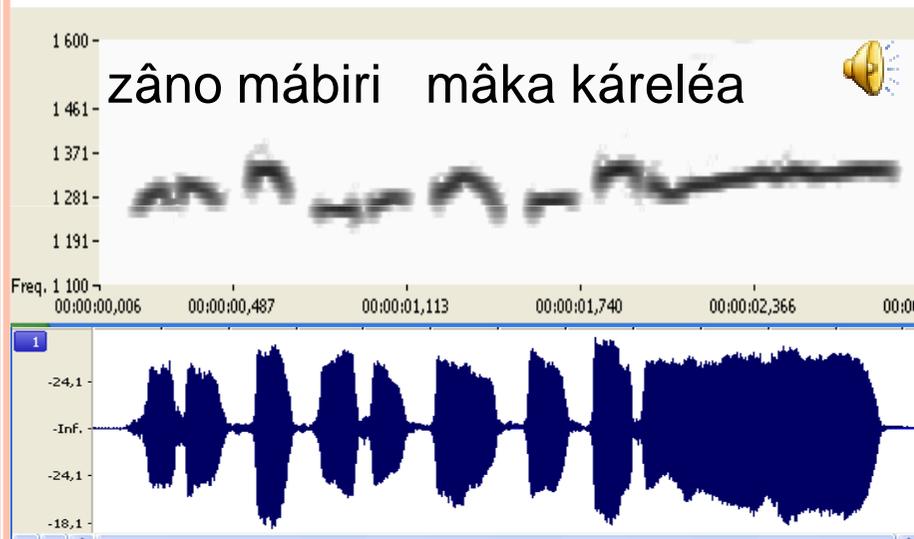
## ○ Análises

- Sensibilização dos professores indígenas a importância do tom e do prolongamento vocálico, ajuda para padronização das escritas indígenas
  - Detalhes da fonética assoviada: duração das consoantes, índices segmentais, etc...
  - Testes de inteligibilidade
  - Perfis de locutores em várias aldeias, vitalidade
- => Comparação tipológica e prosódica entre línguas



## ○ Análise de consoantes

- Duração de silêncio em consoantes em posição intervocalica VCV, assovio com a mão.



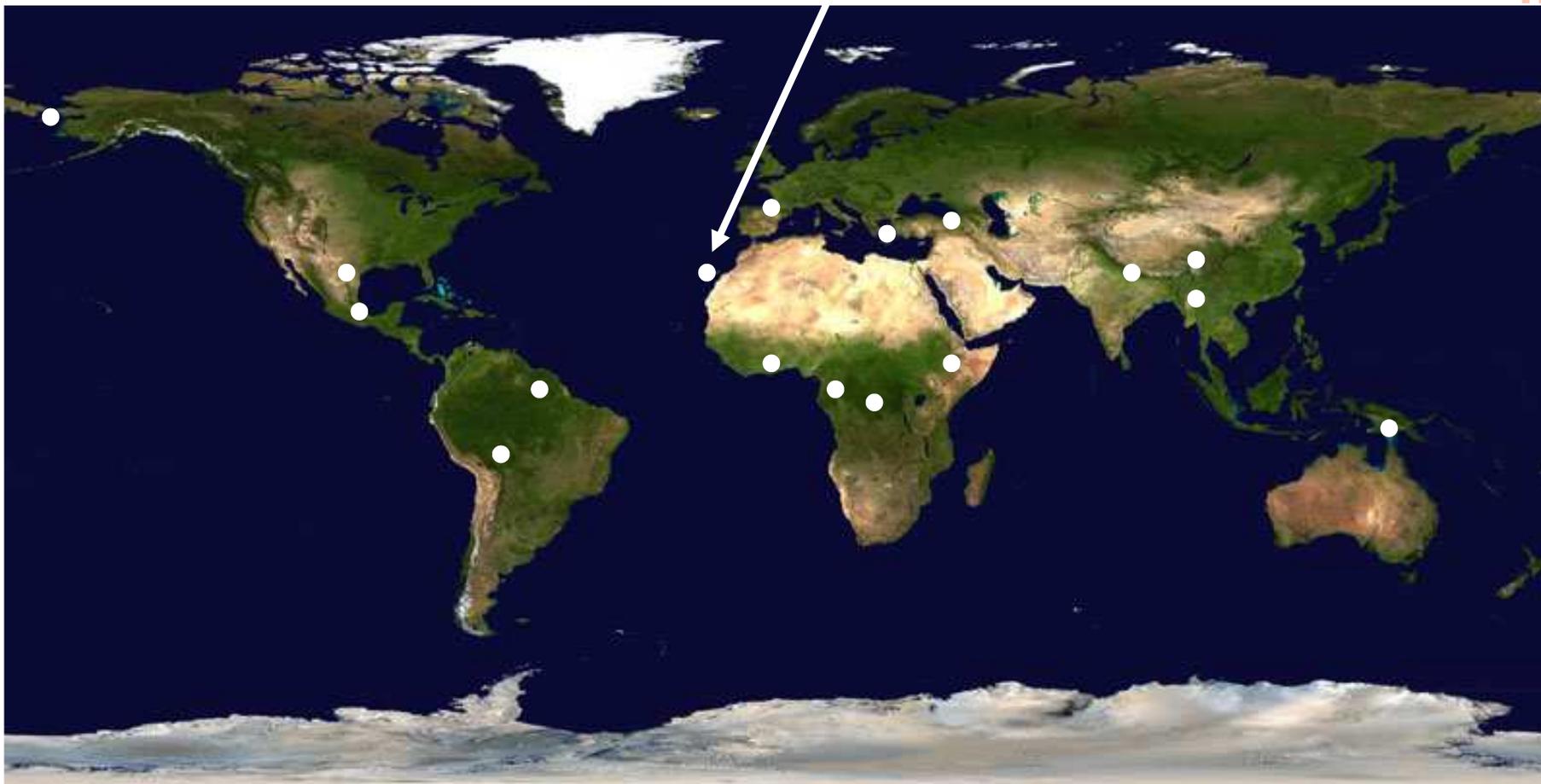
- Poucos índices segmentais?



VCV	Duração (s)	stdev
r	0,06	0,015
l	0,061	0,014
v	0,063	0,016
n	0,05	0,015
k	0,171	0,046
t	0,165	0,027
p	0,182	0,062
d	0,125	0,043
b	0,109	0,003



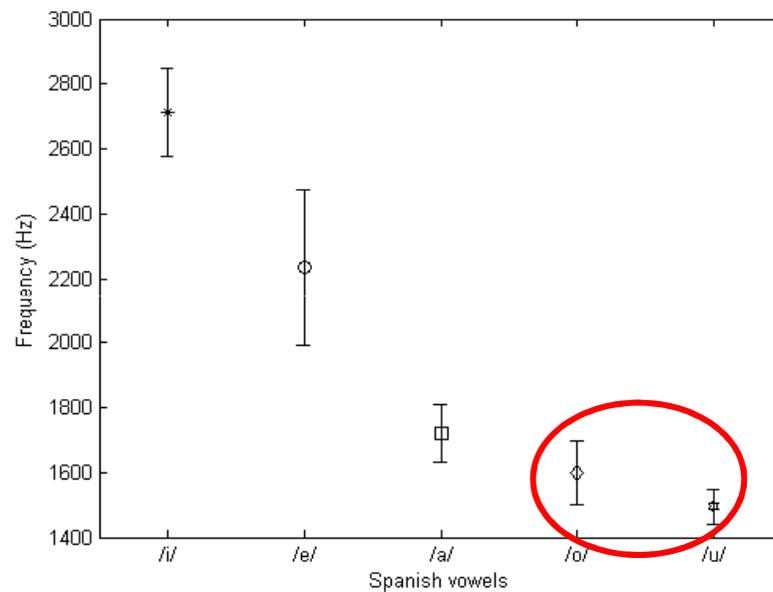
## Espanhol de la Gomera Ilhas Canarias



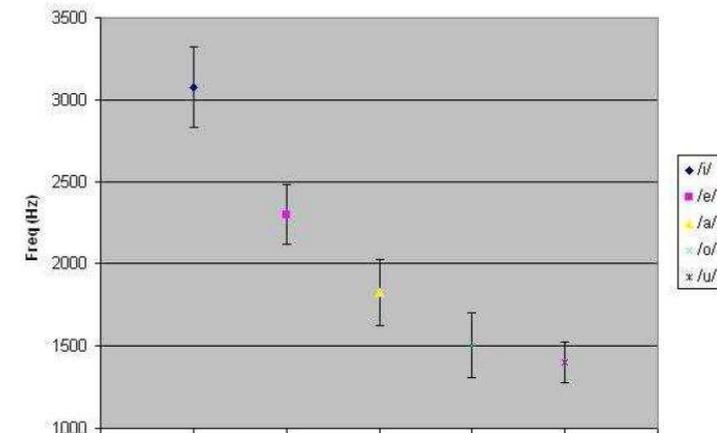
# Fonética do núcleo vocálico

## exemplo do espanhol

### ◆ Distribuição em frequência das vogais assoviadas

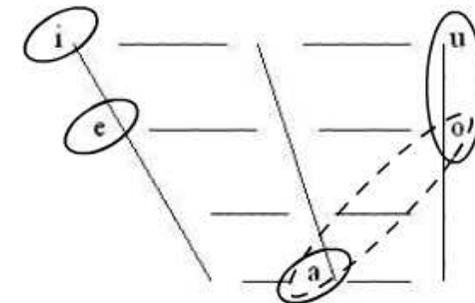


103 vogais



240 vogais

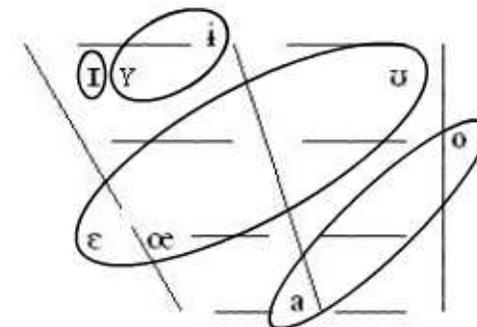
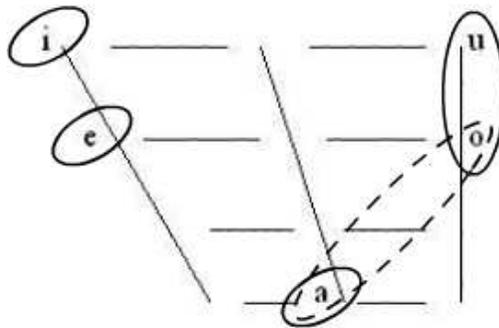
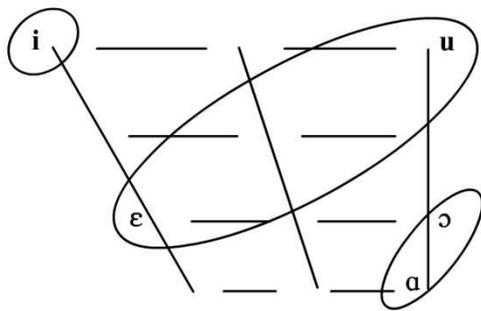
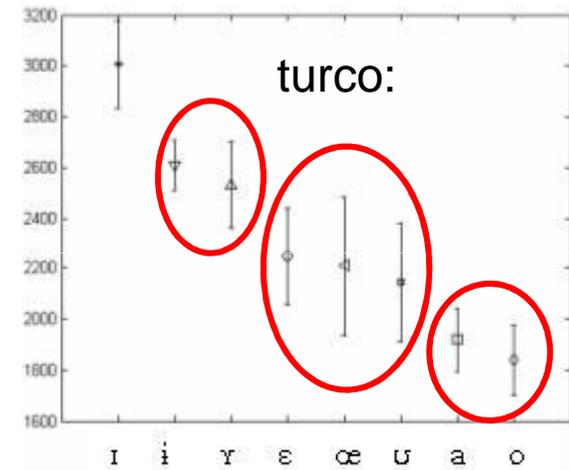
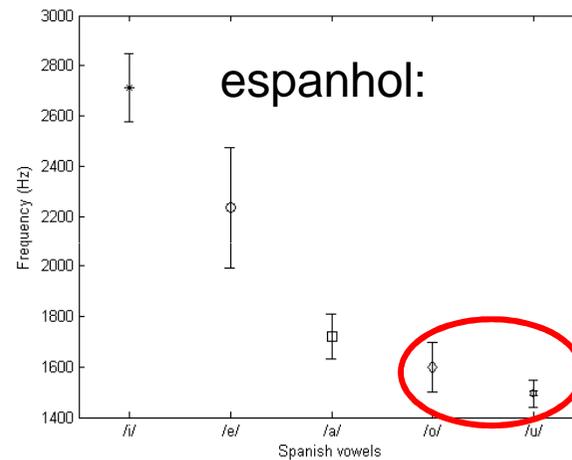
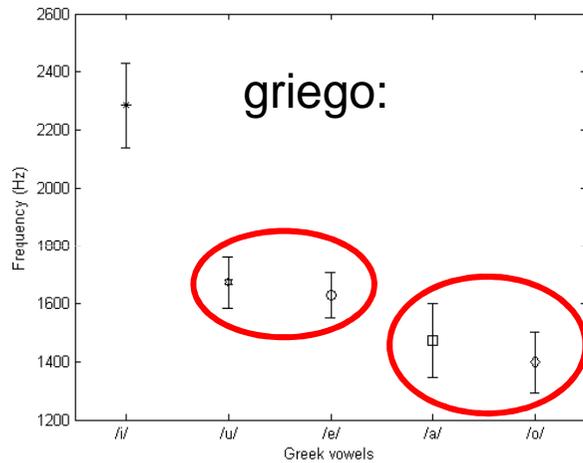
Compared groups	F	p	Significance
<i>(/i/) vs. (/e/)</i>	$F(1,43) = 63.45$	$5.31e-10$	***
<i>(/e/) vs. (/a/)</i>	$F(1,55) = 124.57$	$9.43e-16$	***
<i>(/a/) vs. (/o/)</i>	$F(1,38) = 8.82$	$0.0051$	**
<i>(/a/) vs. (/o, u/)</i>	$F(1,41) = 20.13$	$5.75e-5$	***



## Fonética do núcleo vocálico

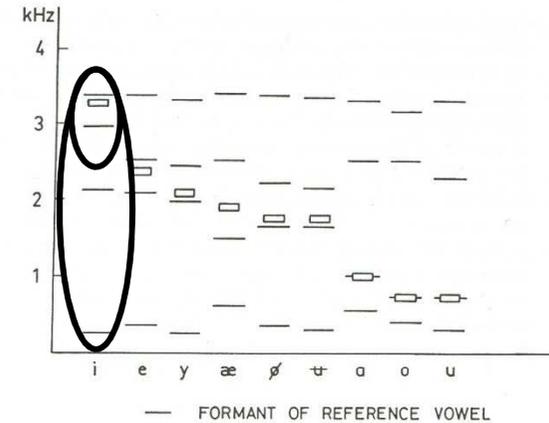
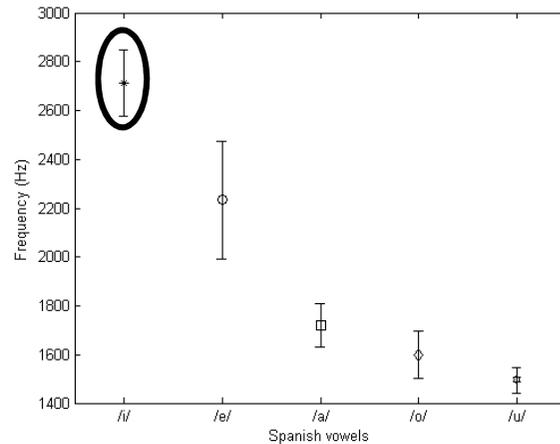
# Comparação com outras línguas do mesmo tipo

- ◆ Distribuição em frequência das vogais assoviadas

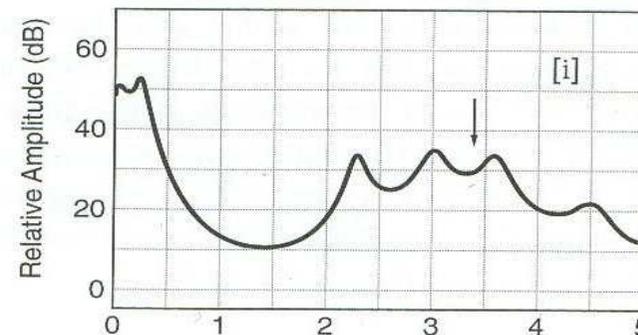


## Fonética do núcleo vocálico

# So formante 2, o mais complicado?



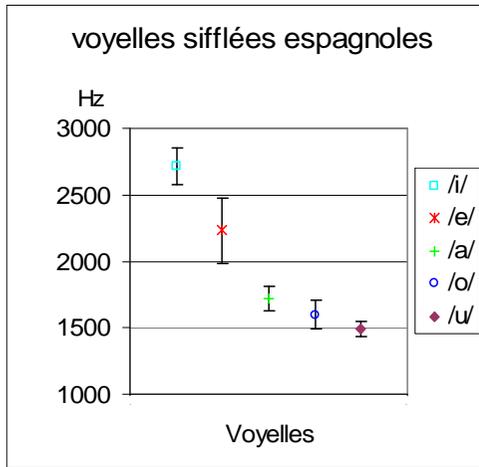
- ◆ Perceptual integration of close formants (3,5 Barks) (Chistovitch & al, 79)
- ◆ Important role for vowel identification (Stevens 98)



- ◆ Precisa duma análise de correlação entre o assovio e os formantes em varias linguas (iniciou em turco e griego: coarticulação)

# Experiência de psicolinguística: vogais

- Teste perceptivo em não assoviadores (Meyer 2008, Journal of IPA. 38)



**Test**

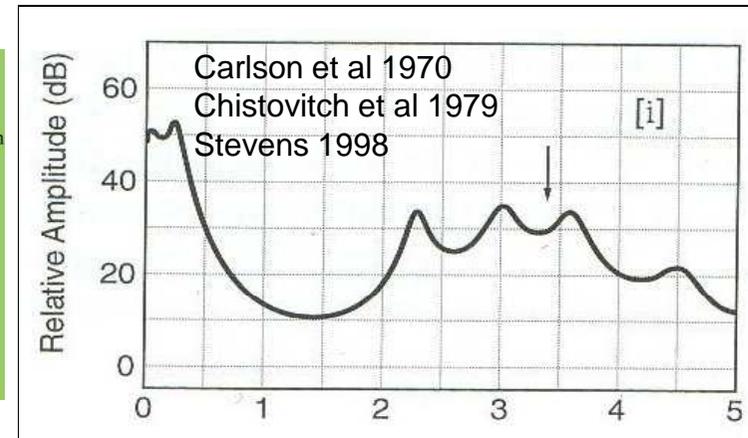
64 voyelles vont être sifflées.  
Pour chacune, choisissez la voyelle qui d'après vous s'en rapproche :

a de bal  
i de livre  
é de thé  
o de mot

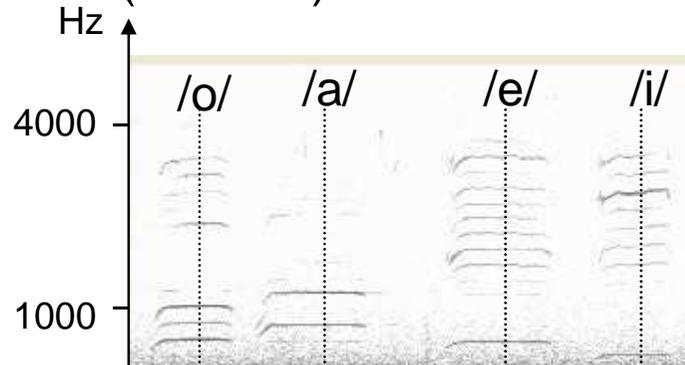
**Son 3**

Test

i a o é



- Verificação voz gritada (francês)



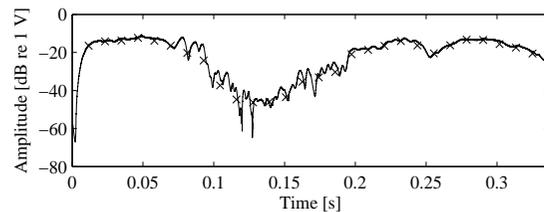
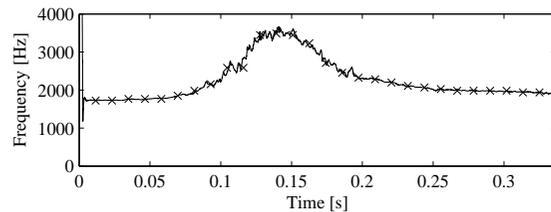
**Vogais a 250 m**, deserto Bardenas (esp)  
(Meyer et Dentel 2007, IBAC congress )

# Consoantes assoviadas em línguas não tonais

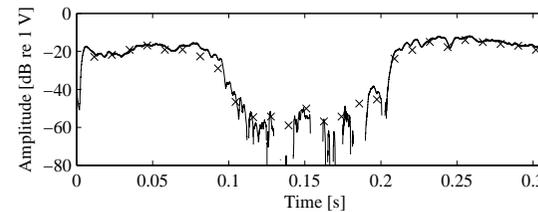
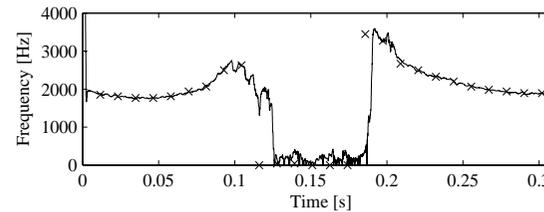
Combinação de modulações em amplitude e frequências:

-Amplitude: continuidade/discontinuidade, ataque rápido/lento

- Frequências: formas típicas



/aja/



/ata/

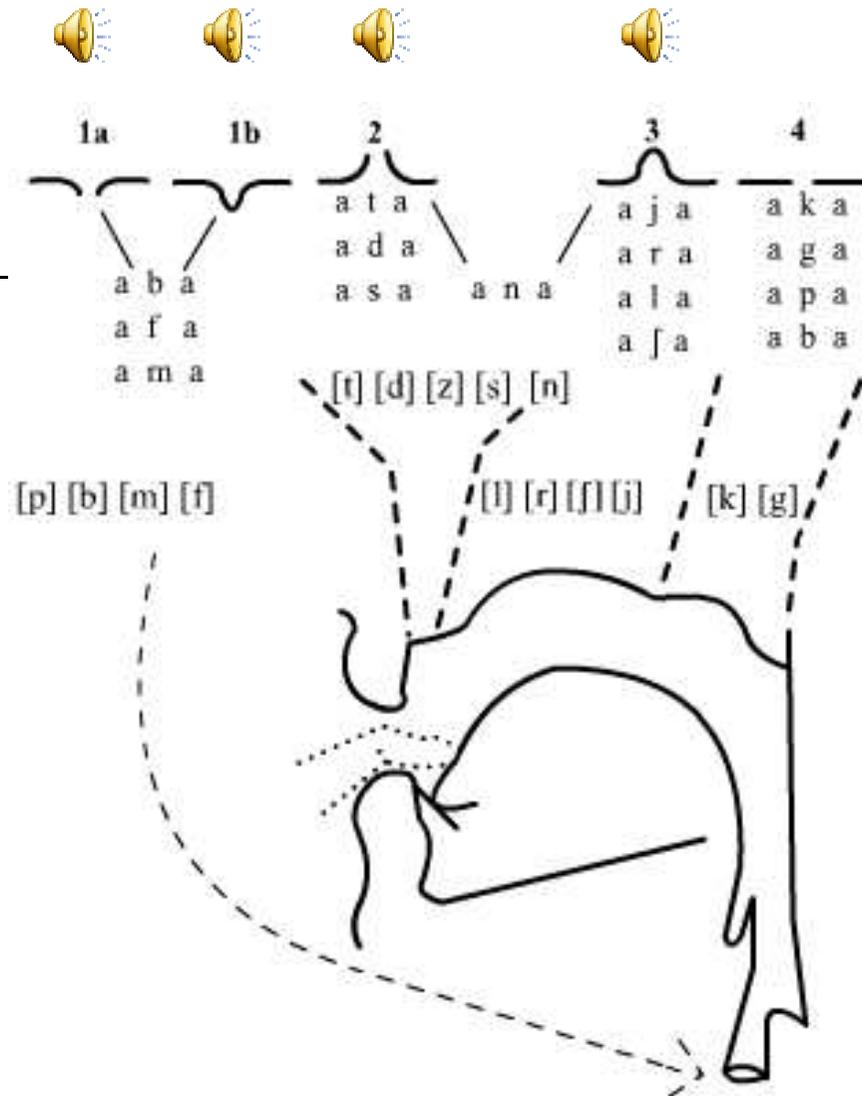


# Consoantes assoviadas em línguas não tonais: Formas típicas de frequências (Meyer e Casimiro, 2008)

- /a(Consoante)a/

- Redução por lugar de articulação

Devido à adaptações e as restrições de articulação (músculos tensos: garganta e os lábios)



## CONCLUSÃO

- Estas práticas representam um patrimônio sociocultural importante.
- Quase desconhecido pelos linguístas (na beira entre disciplinas)
- A análise precisa de um trabalho pluri-disciplinar.
- Cientificamente elas são ainda quase inexploradas no Brasil
- Ocasão para um estudo colaborativo de documentação entre os povos indígenas (outros fenômenos similares: fala instrumental)

Para saber mais:

○ <http://www.theworldwhistles.org>

[jmeyer@museu-goeldi.br](mailto:jmeyer@museu-goeldi.br)