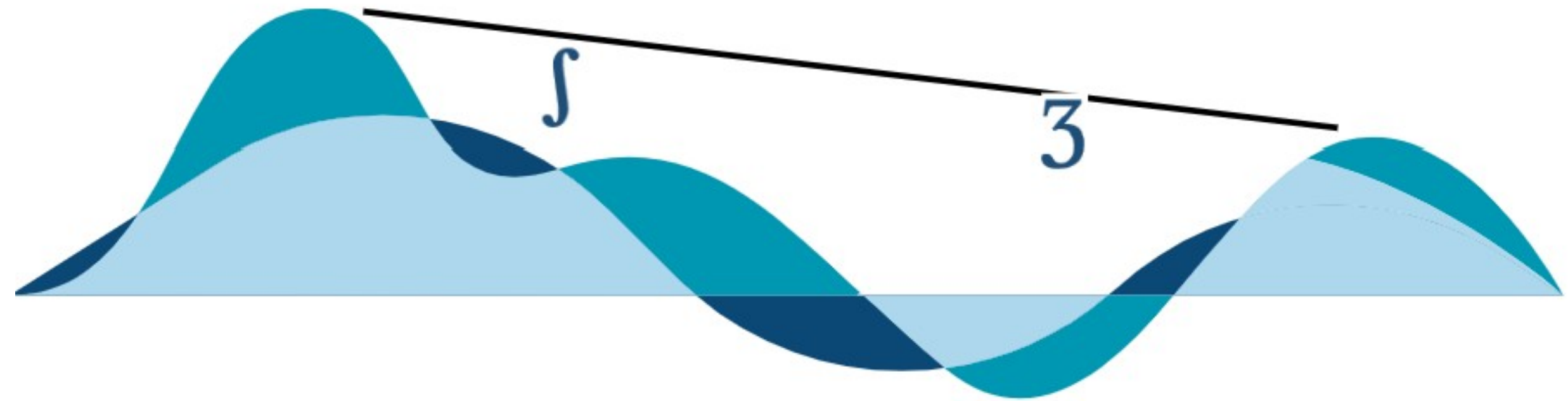


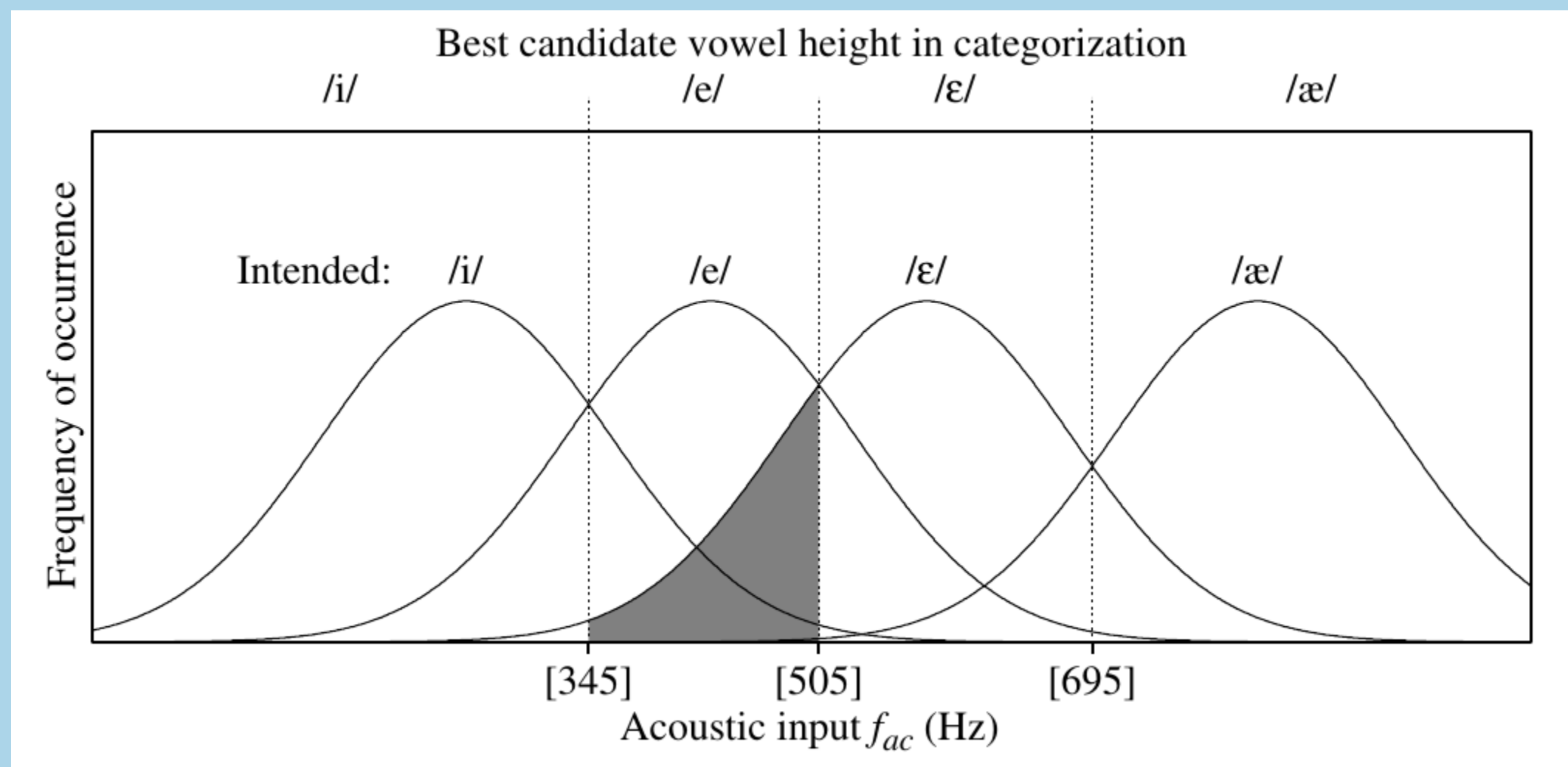


GradiEnt: Um modelo de análise fonológica para variáveis contínuas

Alexandre Menezes Barroso (UNICAMP/Linguística/Fonologia)
Orientado pela Profa. Dra. Maria Filomena Spatti Sandalo

Perguntas iniciais...

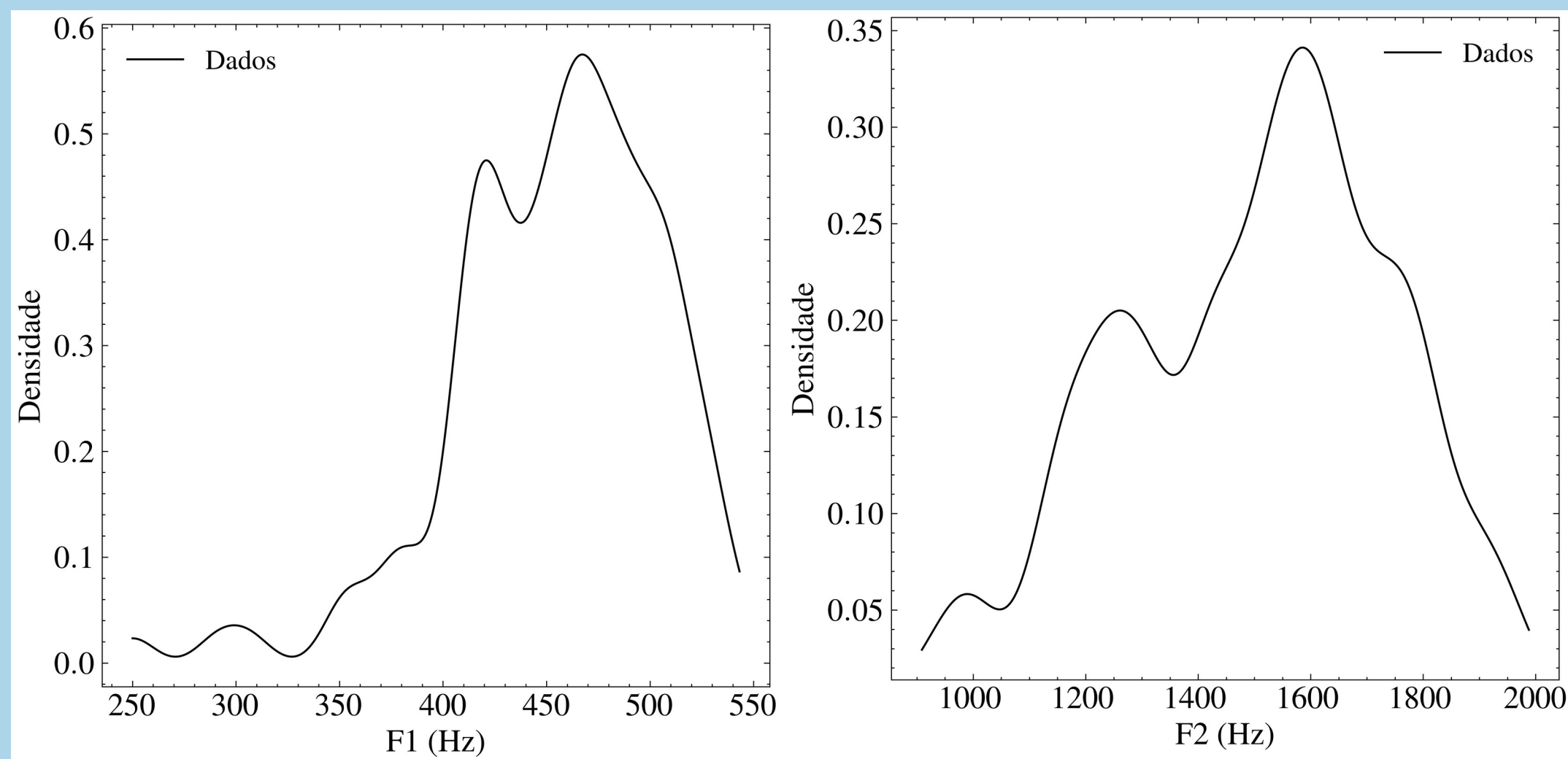
→ Como são constituídas as categorias fonológicas contínuas?



cf. BOERSMA, 1998

Perguntas iniciais...

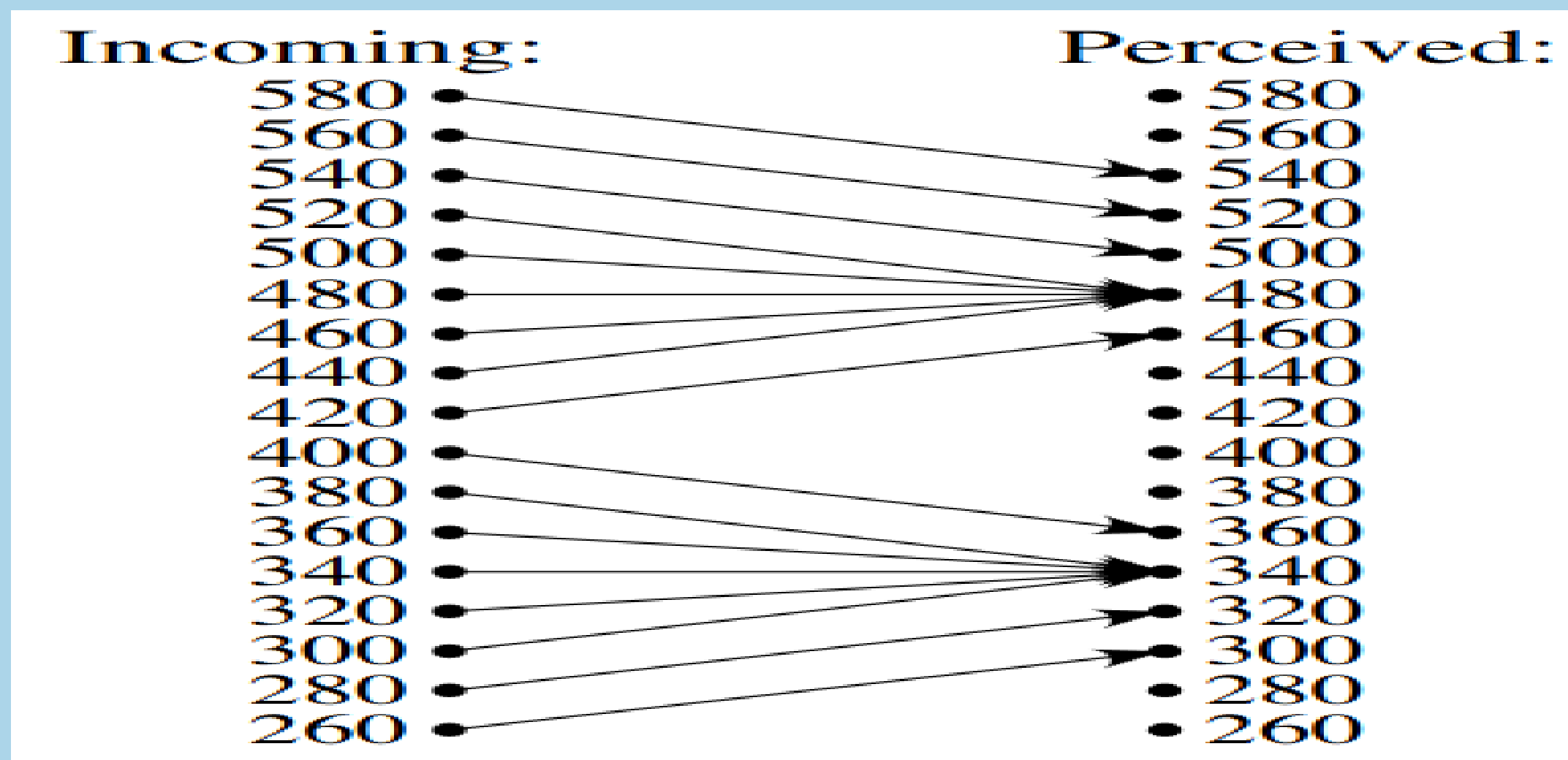
→ Como a Fonologia pode lidar com fenômenos fonéticos?



(autoria própria)

Perguntas iniciais...

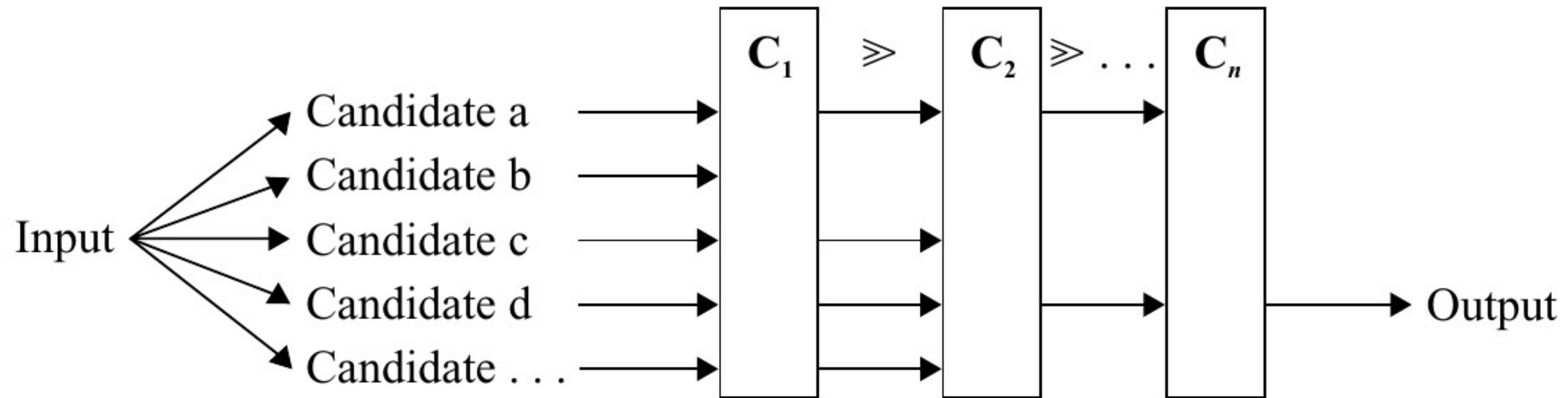
→ Mais especificamente, como a Otimalidade é capaz de lidar com fenômenos fonéticos?



cf. BOERSMA; ESCUDERO; HAYES, 2003

Fundamentação Teórica

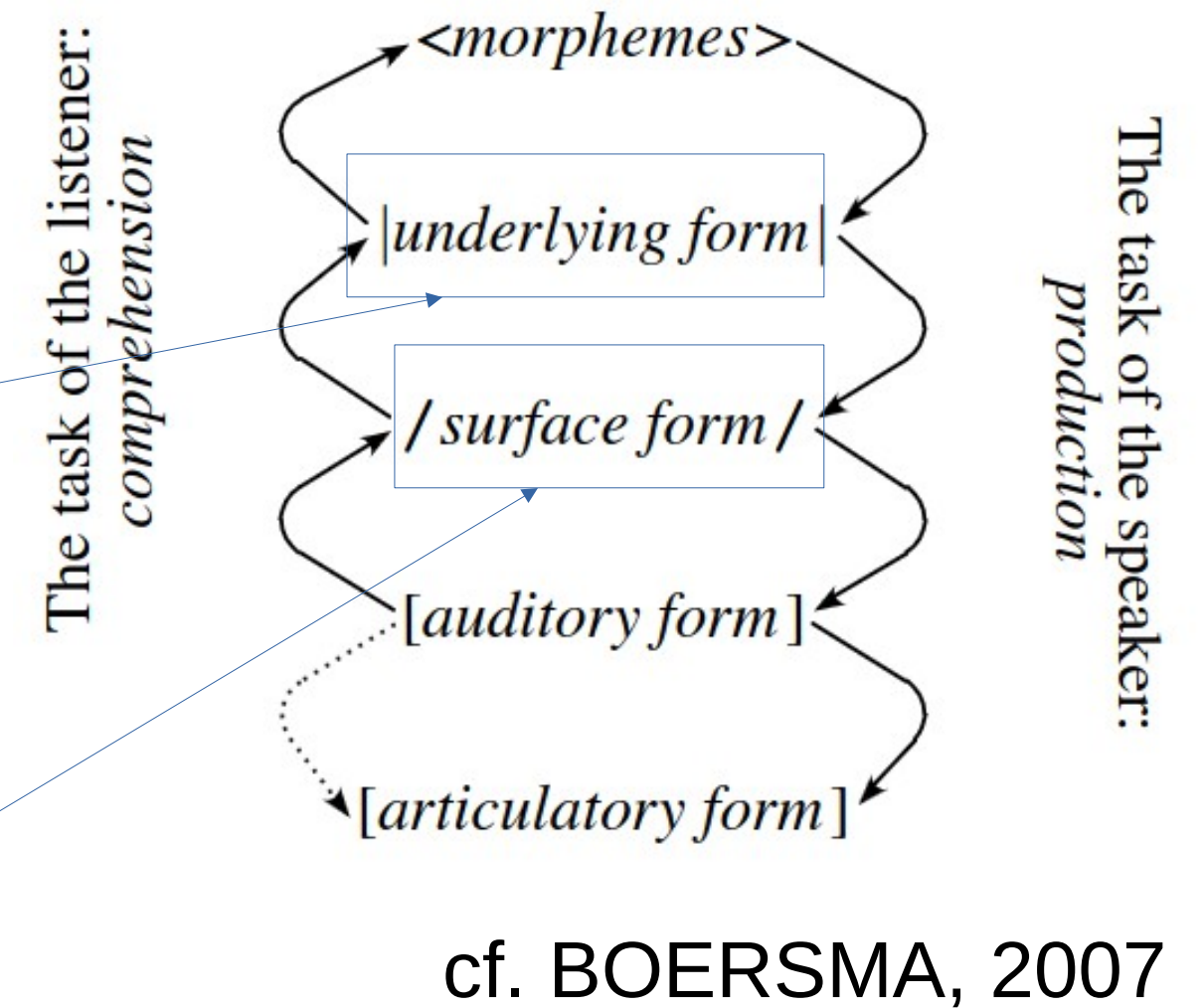
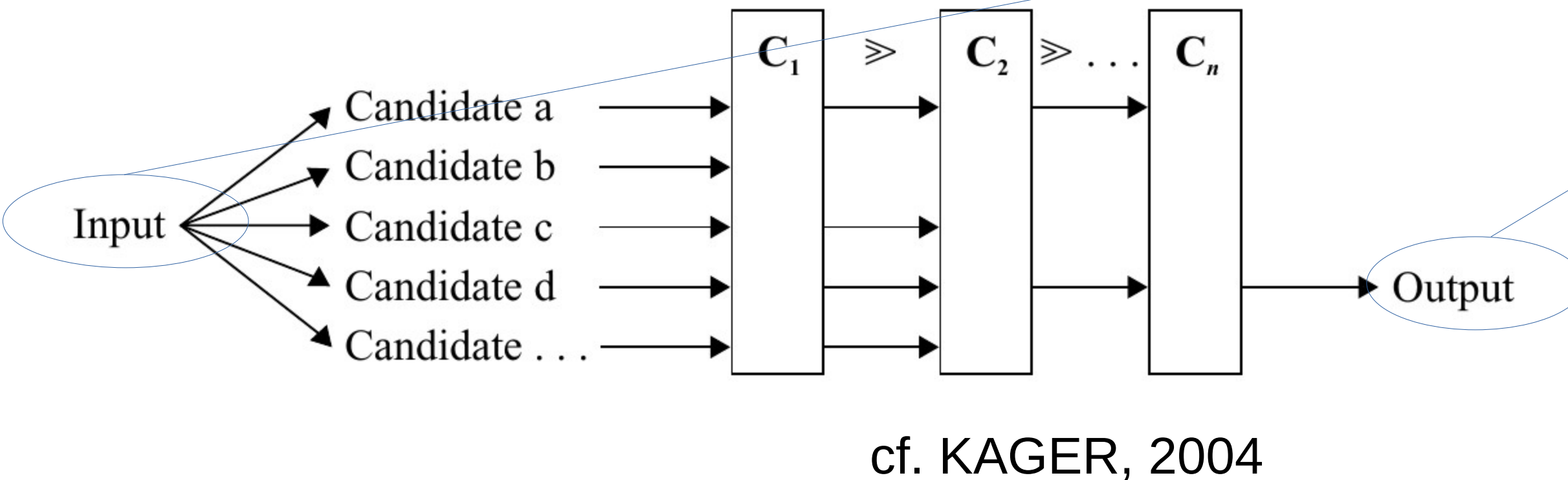
O algoritmo da Teoria da Otimalidade:



cf. KAGER, 2004

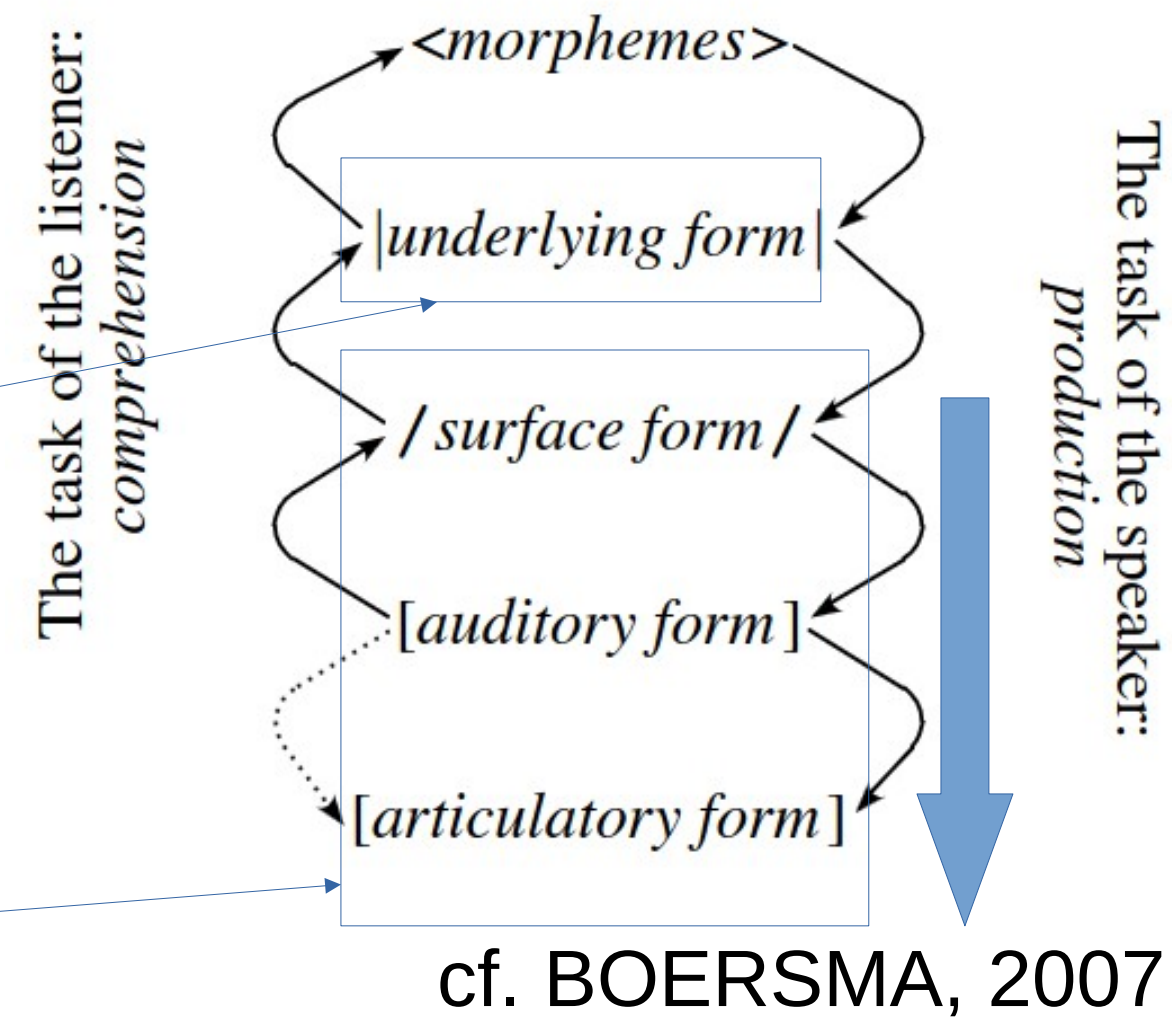
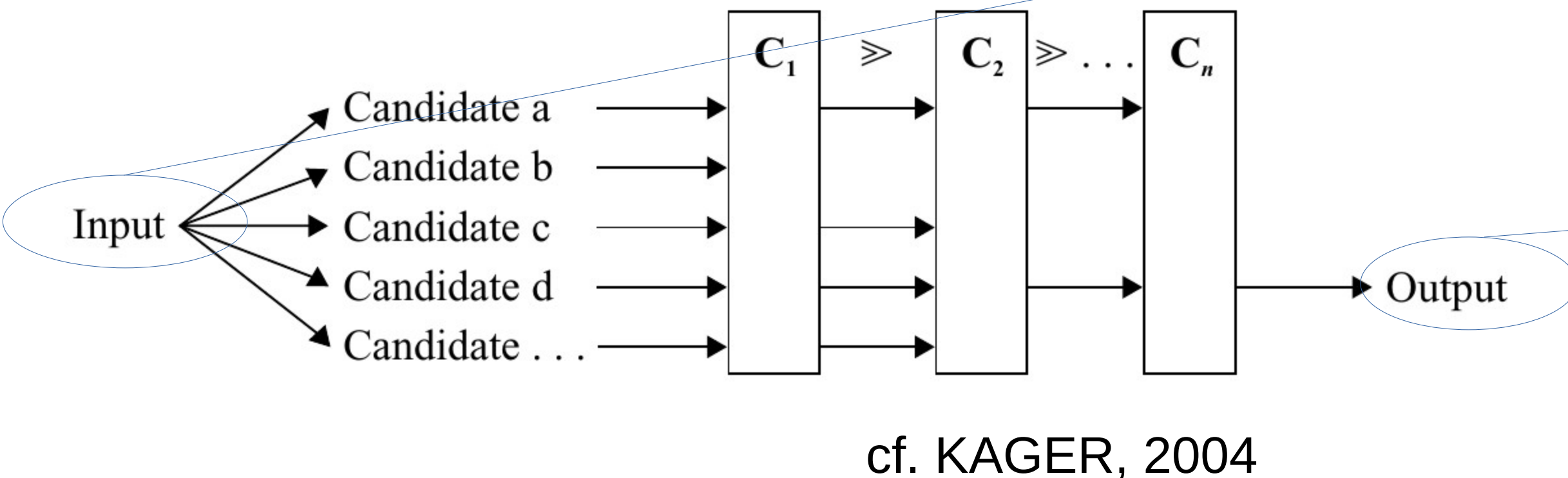
Fundamentação Teórica

O algoritmo da Teoria da Otimalidade, tradicionalmente relativo à gramática:



A proposta

O algoritmo da Teoria da Otimalidade,
expandido no limiar da Fonética:



A motivação

- Expandir o alcance metodológico da Otimalidade e da Fonologia.
- Estudar a constituição das categorias fonológicas contínuas (e.g., vogais) dentro do âmbito da própria Fonologia.
- Observar o comportamento de fenômenos acústicos sob a lente da Fonologia.



Metodologia, parte 1:

→ Do discreto ao contínuo...

Apenas um exemplo:

$$\mathcal{H}(x) = \sum_{i=1}^n p_i R_i(x) \longrightarrow \mathcal{H}(x) = \sum_{i=1}^n p_i \cdot e^{R_i(x) - \hat{f}(x)}$$

cf. GOLDWATER; JOHNSON, 2003



Metodologia, parte 1:

→ Do discreto ao contínuo...

Apenas um exemplo:

$$\mathcal{H}(x) = \sum_{i=1}^n p_i R_i(x)$$

cf. GOLDWATER; JOHNSON, 2003

Definição matemática
tradicional de violações

Uma nova definição
matemática de violações:

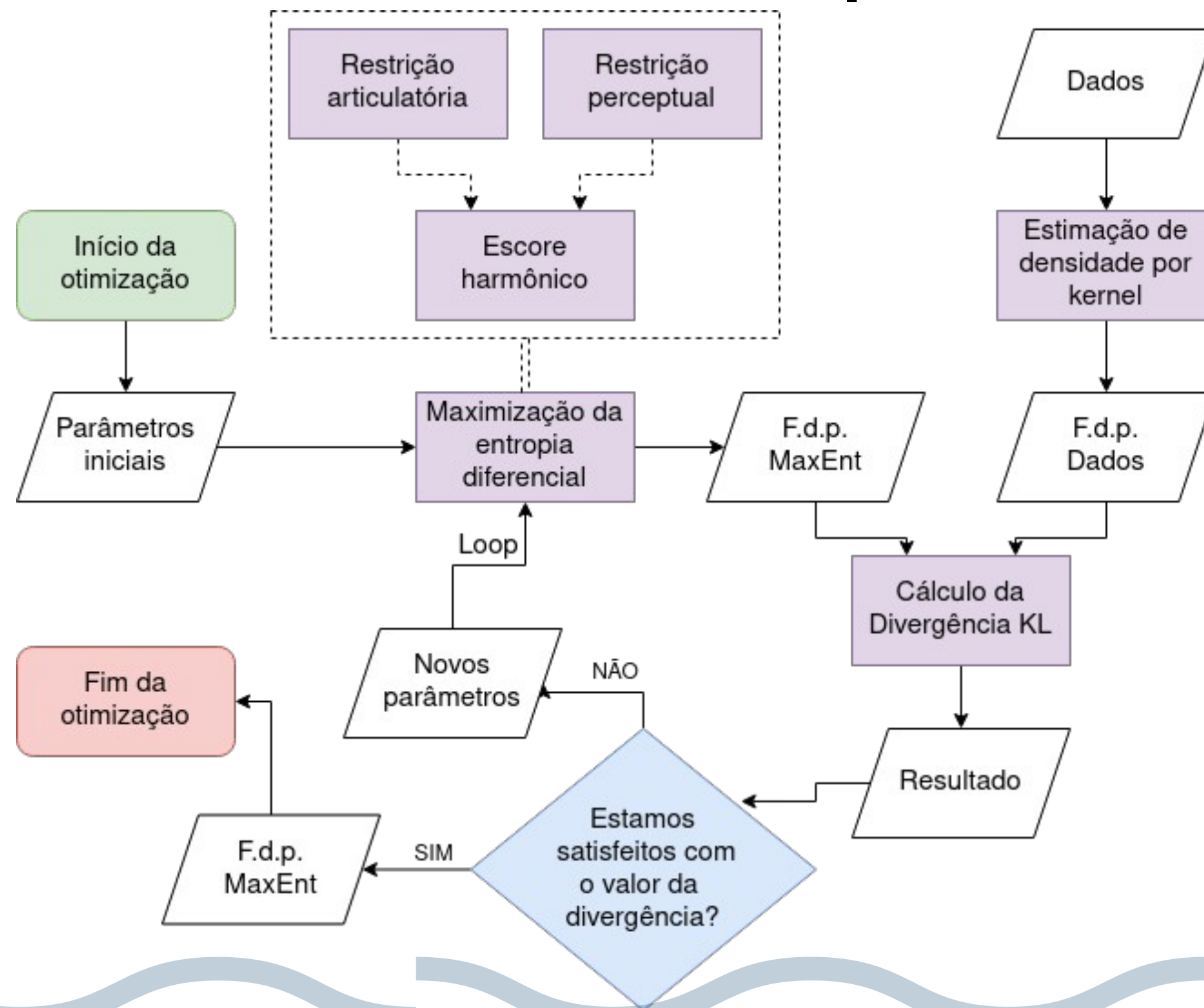
$$v_i = \int_a^b e^{R_i(x) - \hat{f}(x)} dx$$

$$\mathcal{H}(x) = \sum_{i=1}^n p_i \cdot e^{R_i(x) - \hat{f}(x)}$$



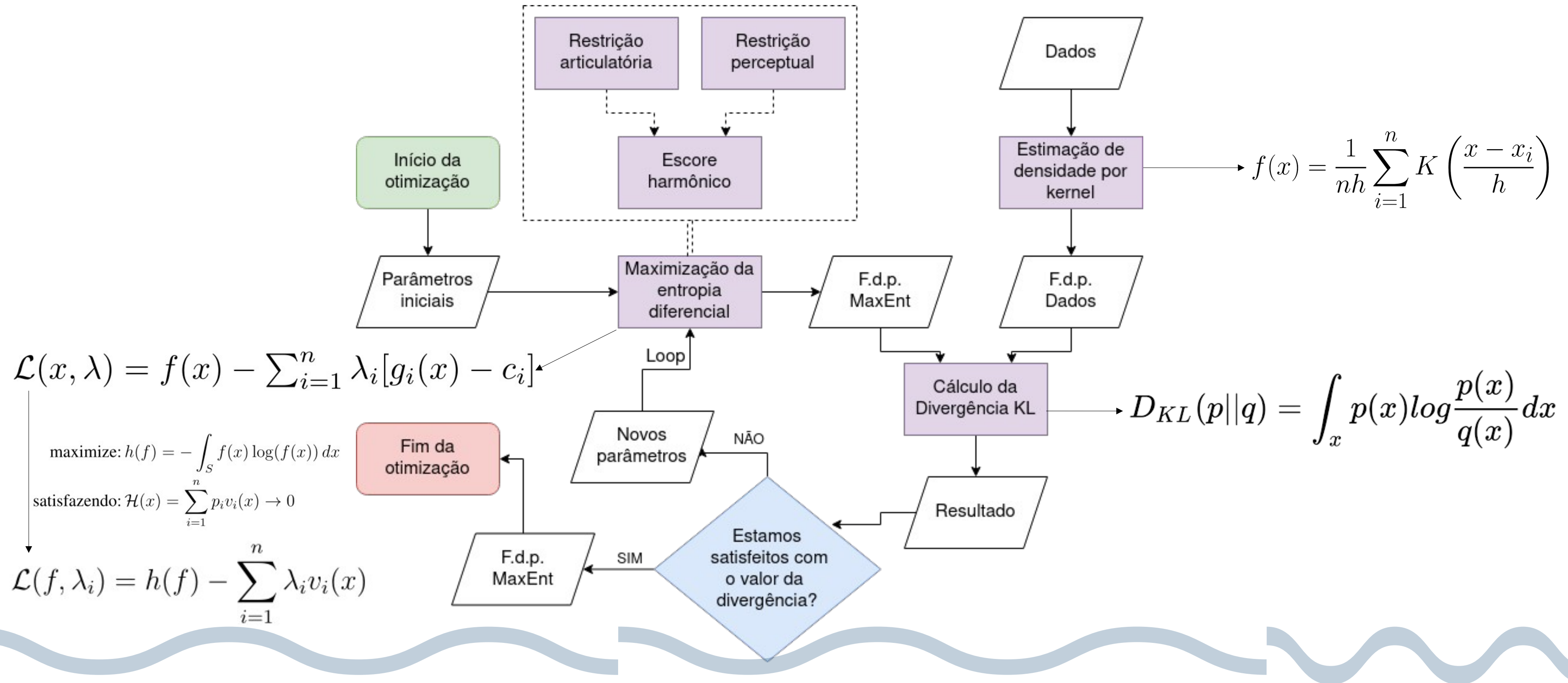
Metodologia, parte 2:

→ Uma nova forma de aprendizagem...



Metodologia, parte 2:

→ Uma nova forma de aprendizagem...



GradiEnt, o software:

GradiEnt (demo)

Pesos (lambdas) das restrições:
0. Peso relativo à normalização do MaxEnt: 1.027
1. Peso da restrição perceptual: 0.417
2. Peso da restrição articulatória: 0.018

Candidato:
F1: 300 até 500
F2: 1200 até 1800

Calculando violações...

Violações de RA: 2.13723501988236
Que representa a parcela das violações totais possíveis (0-100): 10.873440750310335

Violações de RP: 1.4643884744800961
Que representa a parcela das violações totais possíveis (0-100): 57.13989308254067

Violações totais possíveis de RA: 19.65555401422831
Violações totais possíveis de RP: 2.5628127661434954

Calculando harmonia e estabilidade...

Estabilidade: -0.6161876471135551
Escore harmônico: 3.6016234943624563

Calculando distribuição de probabilidade de máxima entropia...

☐ Calcular pesos?

F1 (mín.): 300
F1 (máx.): 500
F2 (mín.): 1200
F2 (máx.): 1800

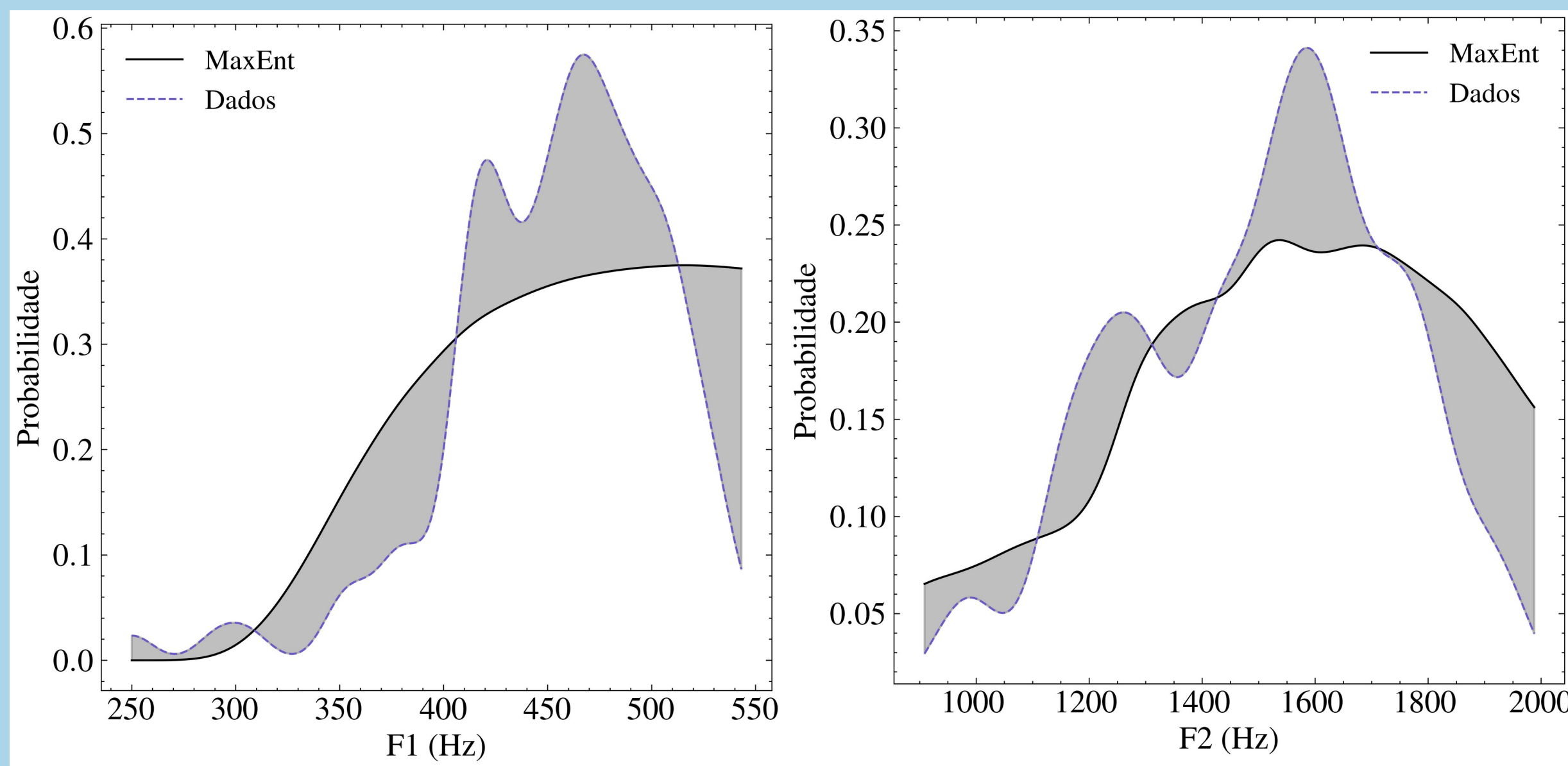
Falantes: 1, 3, 5
Vogal: e

Peso [N]: 1.027
Peso [RP]: 0.417
Peso [RA]: 0.018

Limiar (1) [RP]: 600
Limiar (2) [RP]: 345
L [RP]: 1
k (1) [RP]: 1
k (2) [RP]: 7
Alvo F1 [RA]: 421
Alvo F2 [RA]: 1887
F1 neutro [RA]: 610
F2 neutro [RA]: 1900

Iniciar Parar Selecionar Arquivo

Resultados de um aprendiz fonológico “exposto” à vogal [e] pretônica de 5 falantes maranhenses:



(autoria própria)

Conclusões parciais

- É possível utilizar o quadro teórico da Otimalidade no limiar Fonética-Fonologia.
- É preciso de mais dados para melhor modelar o aprendiz fonológico.
- Pesquisas futuras deverão focar no refinamento e generalização dos conceitos utilizados para formular a metodologia GradiEnt.

Referências bibliográficas

BOERSMA, P. Functional Phonology: Formalizing the Interactions between Articulatory and Perceptual Drives. The Hague: Holland Academic Graphics, 1998.

BOERSMA, P. Cue constraints and their interactions in phonological perception and production. In: Meeting on Cochlear Implants and First Language Acquisition, 2007, Beekbergen. Conferência.

BOERSMA, P.; ESCUDERO, P.; HAYES, R. Learning Abstract Phonological from Auditory Phonetic Categories: An Integrated Model for the Acquisition of Language-Specific Sound Categories. In: Proceedings of the 15th International Congress of Phonetic Sciences, Barcelona, 2003.

GOLDWATER, S.; JOHNSON, M. Learning OT Constraint Rankings Using a Maximum Entropy Model. In: Proceedings of the Workshop on Variation within Optimality Theory, Brown University, p. 112-120, 2003.

KAGER, R. Optimality Theory. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2004.