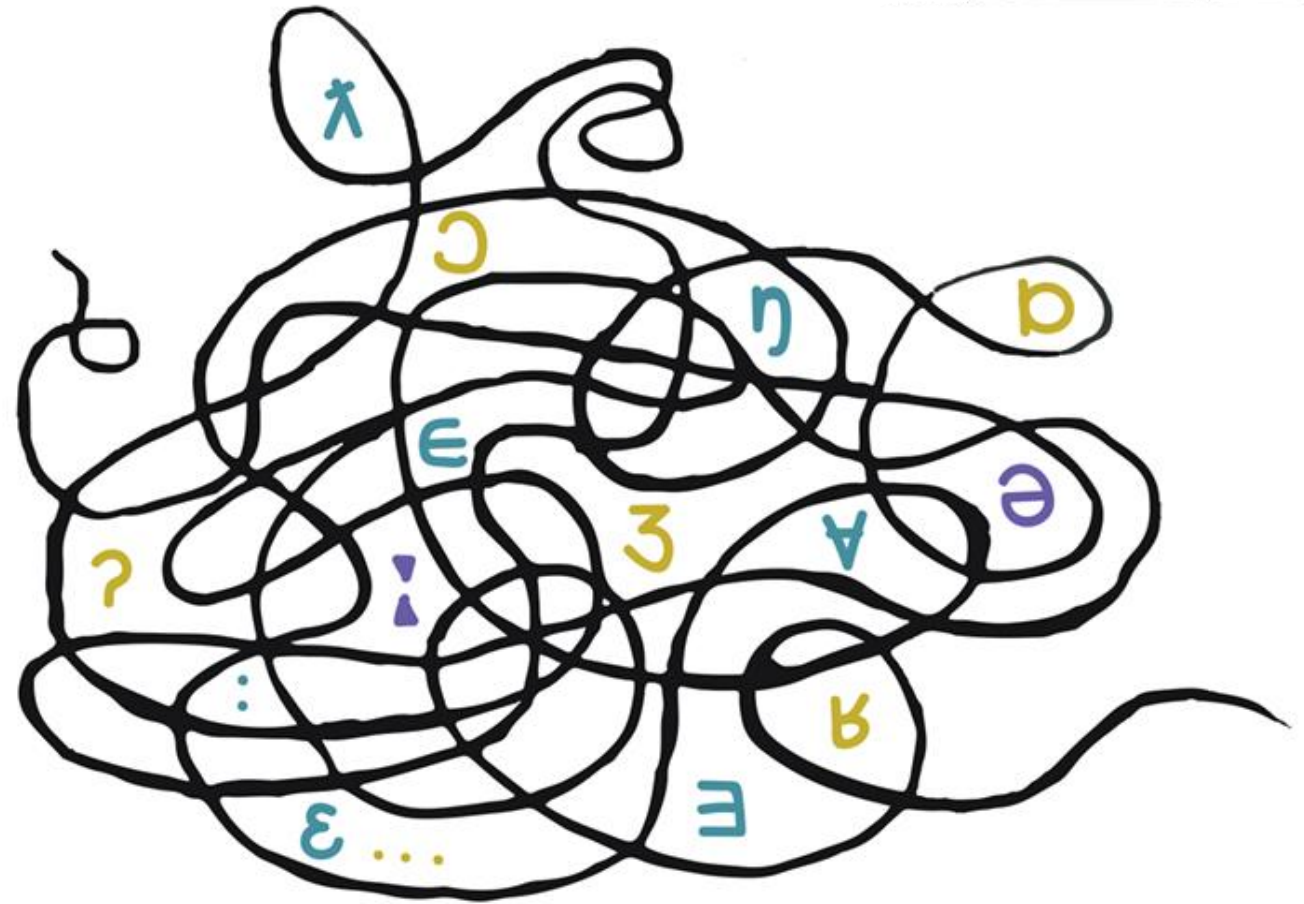


Language and the brain

Johnathan R. Brennan

Capítulo 4

Resumo por Diane Silva-Nasser



Modelo de dupla rota (Hickok, Poeppel)

1a parte: Análise espectrotemporal

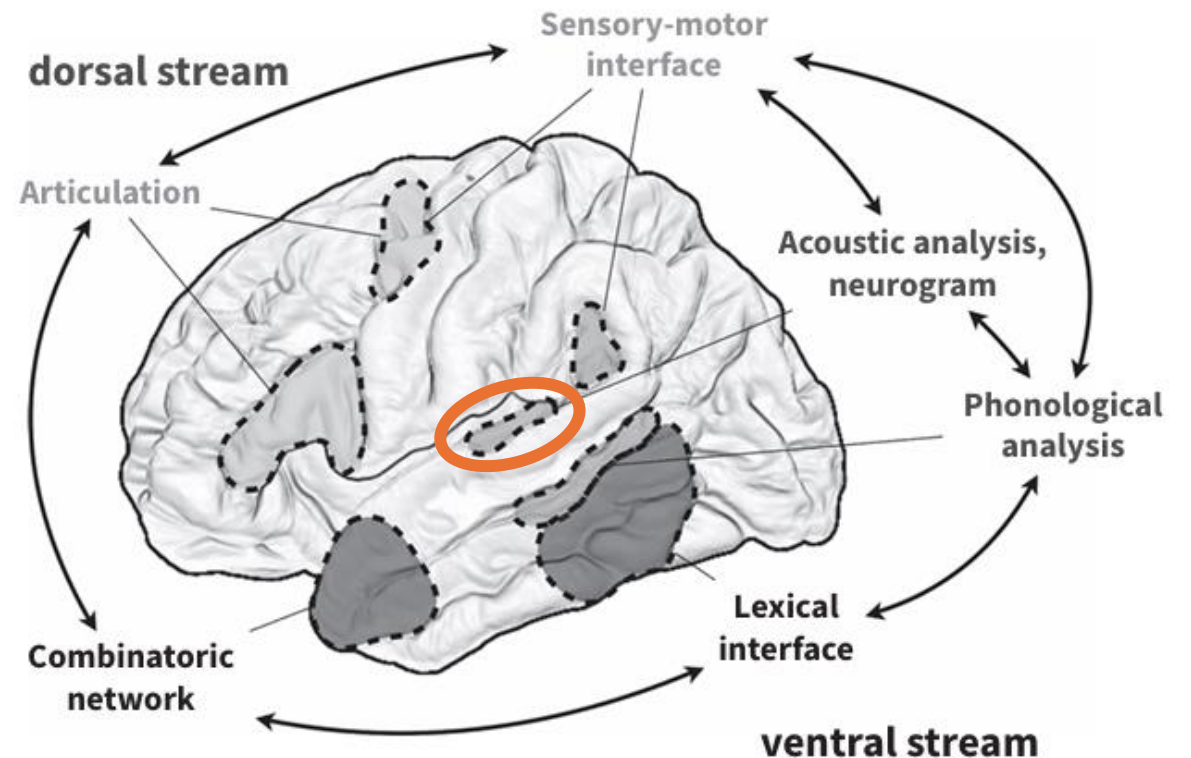
Onde?

Giro temporal superior dorsal (STG) (bilateral)

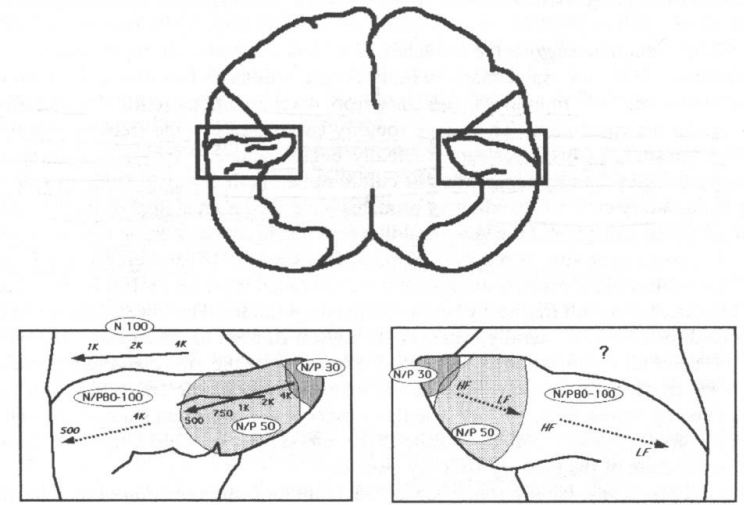
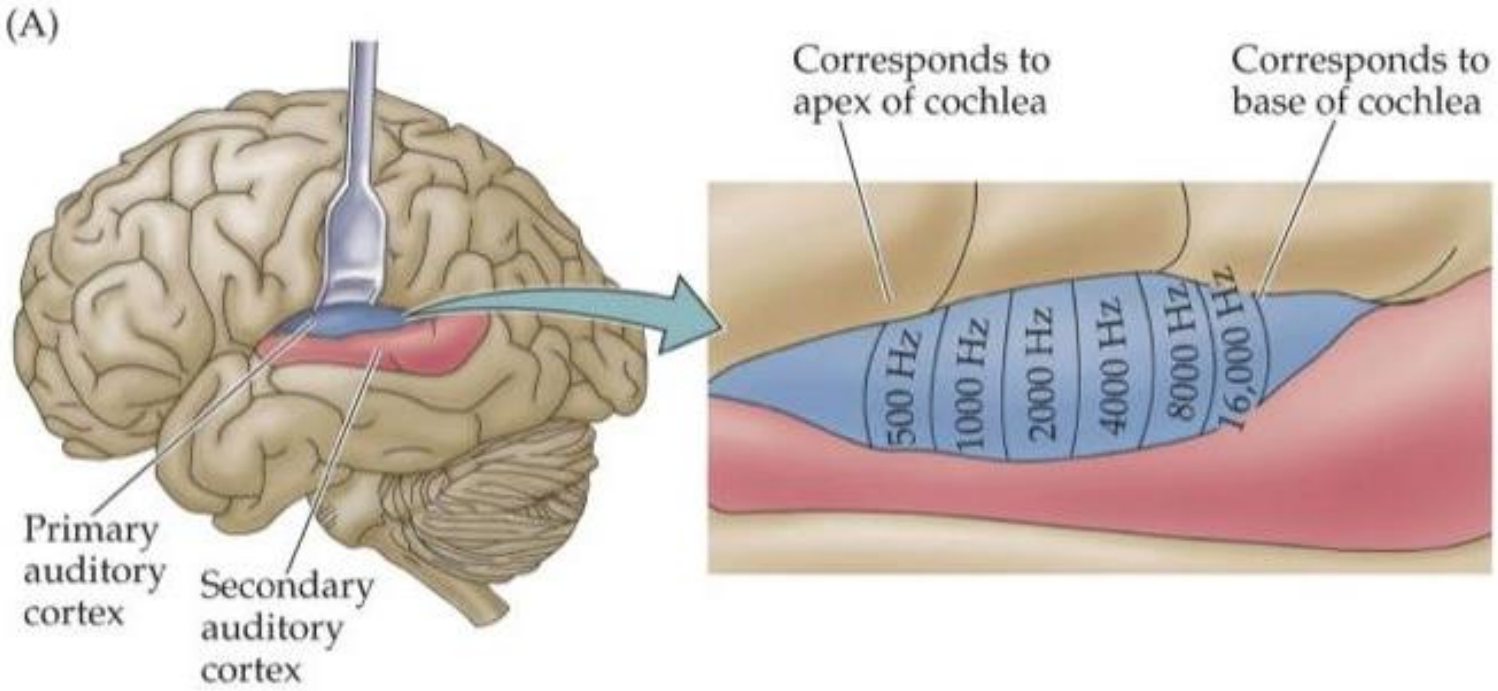
O que acontece?

Transformações das ondas sonoras em representações neurais que contêm informação de padrão espectral (energia sonora em diferentes frequências) e padrões temporais (variações de volume e ritmo ao longo do tempo)

Tonotopia: organização da informação acústica em mapas especiais no giro de Herschl



Tonotopia



Modelo de dupla rota (Hickok, Poeppel)

2a parte: Do neurograma à rede fonológica

Onde?

Sulco temporal superior (**STS**) médio posterior (bilateral)

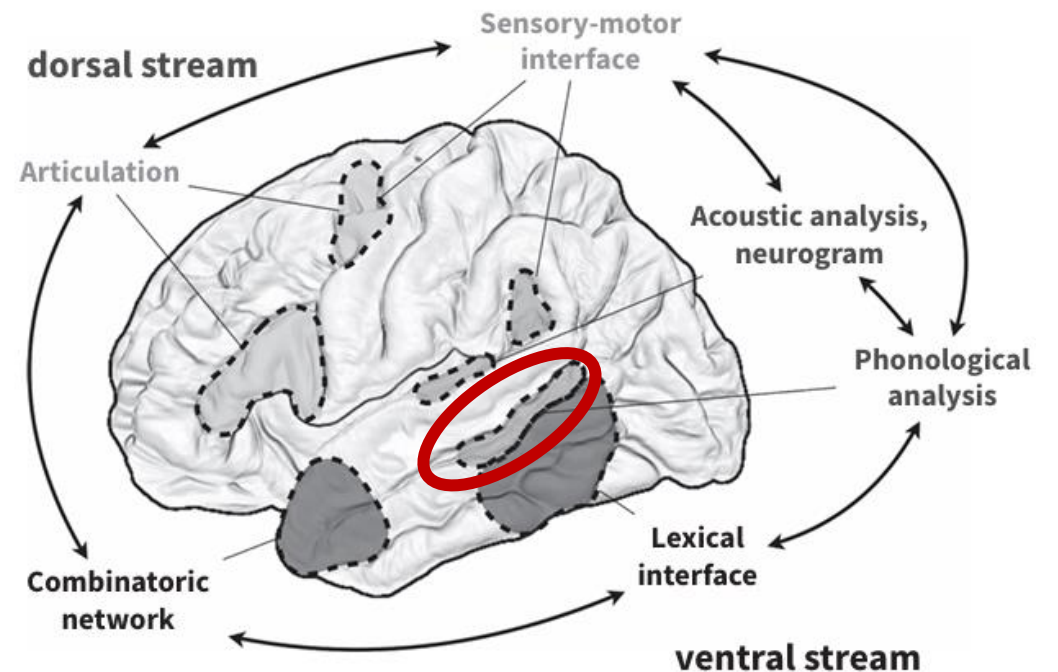
O que acontece?

O neurograma, contendo informação acústica, se transforma em informação categórica; as ondas sonoras viram fonemas

Proposta das janelas de integração (cap. 3):

20-50ms para fonemas

150-300ms para sílabas



Modelo de dupla rota (Hickok, Poeppel)

3a parte: Bifurcação do processamento

As representações sensório-fonológicas então passam para as vias, e a predominância do hemisfério esquerdo começa a surgir

Via dorsal - articulação motora

Fissura de Silvio parietotemporal (Spt)

Área de Broca (giro frontal inferior)

Ínsula anterior

Córtex pré-motor

Via ventral - representações conceituais lexicais

Interface lexical

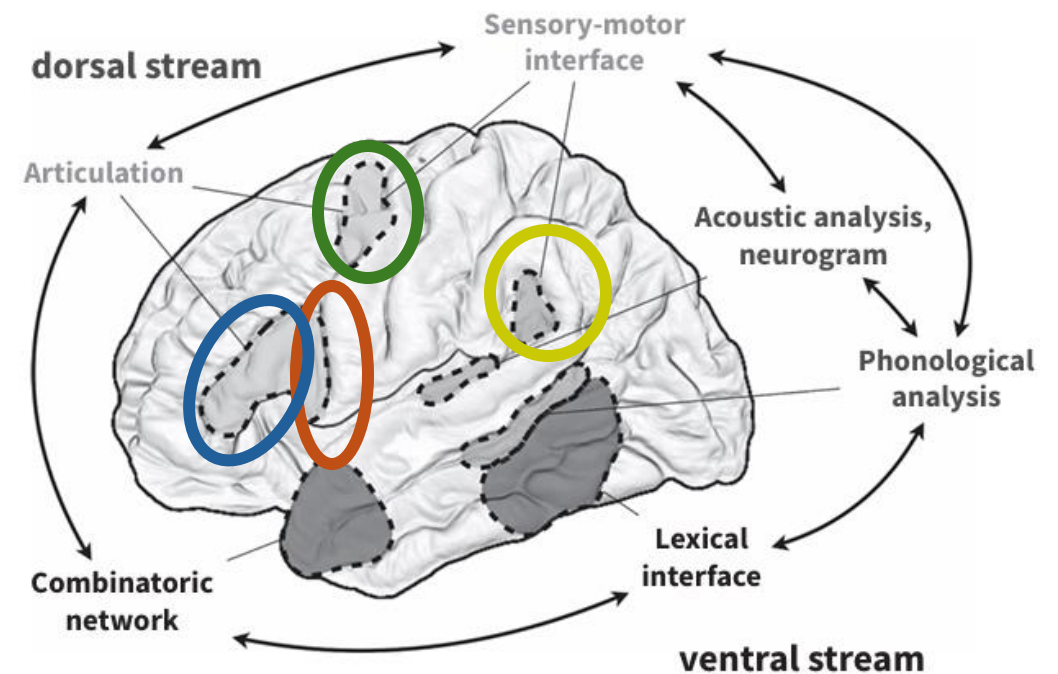
Giro temporal médio posterior

Sulco temporal inferior posterior

Rede combinatorial

Giro temporal médio anterior

Sulco temporal inferior anterior



Modelo de dupla rota (Hickok, Poeppel)

3a parte: Bifurcação do processamento

As representações sensório-fonológicas então passam para as vias, e a predominância do hemisfério esquerdo começa a surgir

Via dorsal - articulação motora

Fissura de Silvio parietotemporal (Spt)

Área de Broca (giro frontal inferior)

Ínsula anterior

Córtex pré-motor

Via ventral - representações conceituais lexicais

Interface lexical

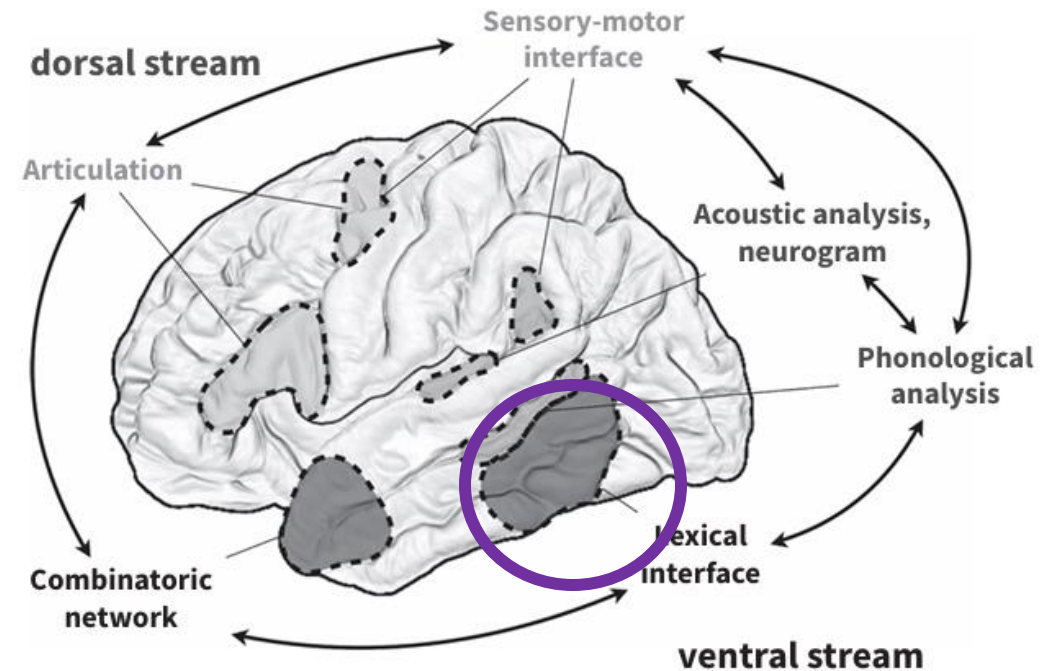
Giro temporal médio posterior

Sulco temporal inferior posterior

Rede combinatorial

Giro temporal médio anterior

Sulco temporal inferior anterior



Modelo de dupla rota (Hickok, Poeppel)

3a parte: Bifurcação do processamento

As representações sensório-fonológicas então passam para as vias, e a predominância do hemisfério esquerdo começa a surgir

Via dorsal - articulação motora

Fissura de Silvio parietotemporal (Spt)

Área de Broca (giro frontal inferior)

Ínsula anterior

Cortex pré-motor

Via ventral - representações conceituais lexicais

Interface lexical

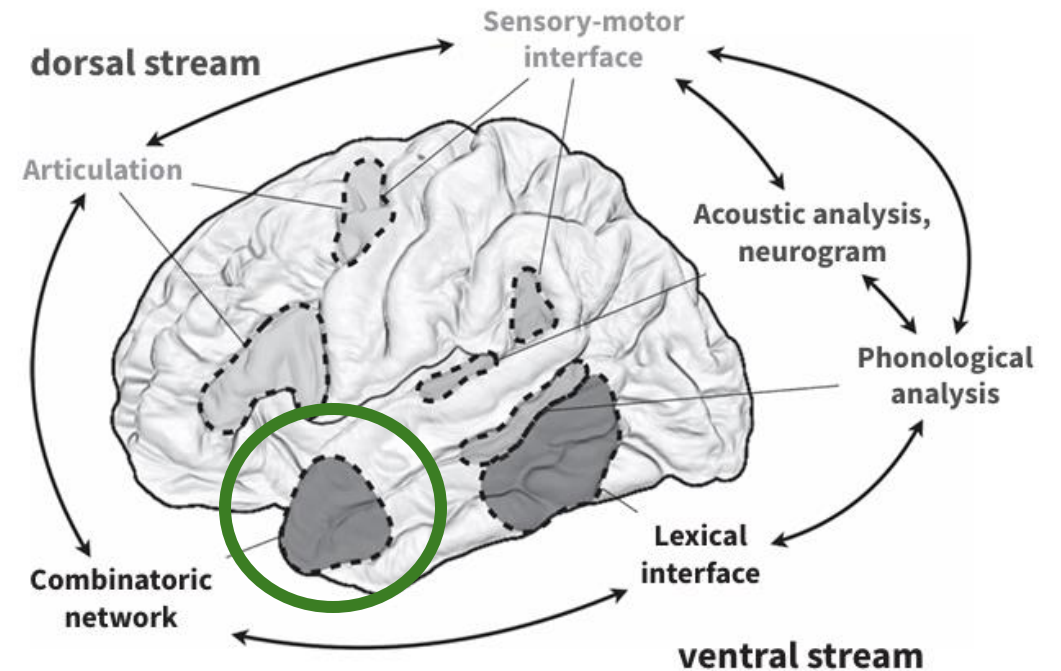
Giro temporal médio posterior

Sulco temporal inferior posterior

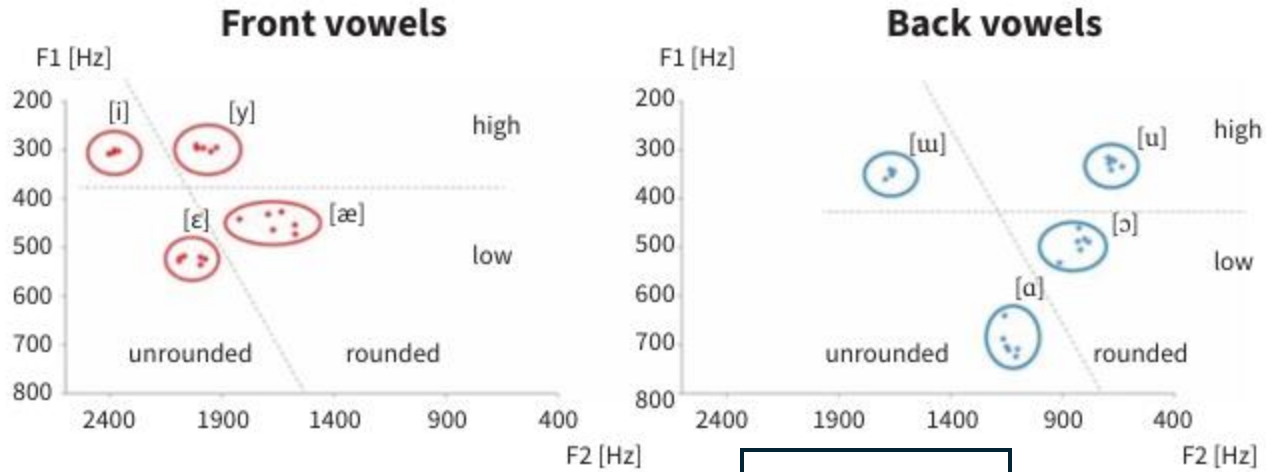
Rede combinatorial

Giro temporal médio anterior

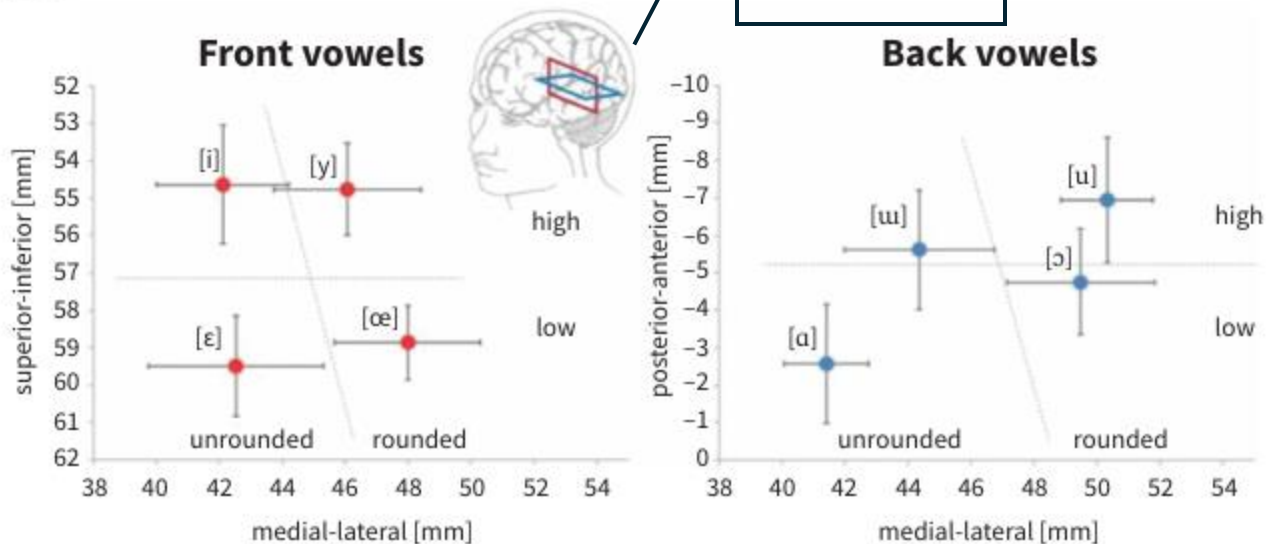
Sulco temporal inferior anterior



Fonotopia?



B.

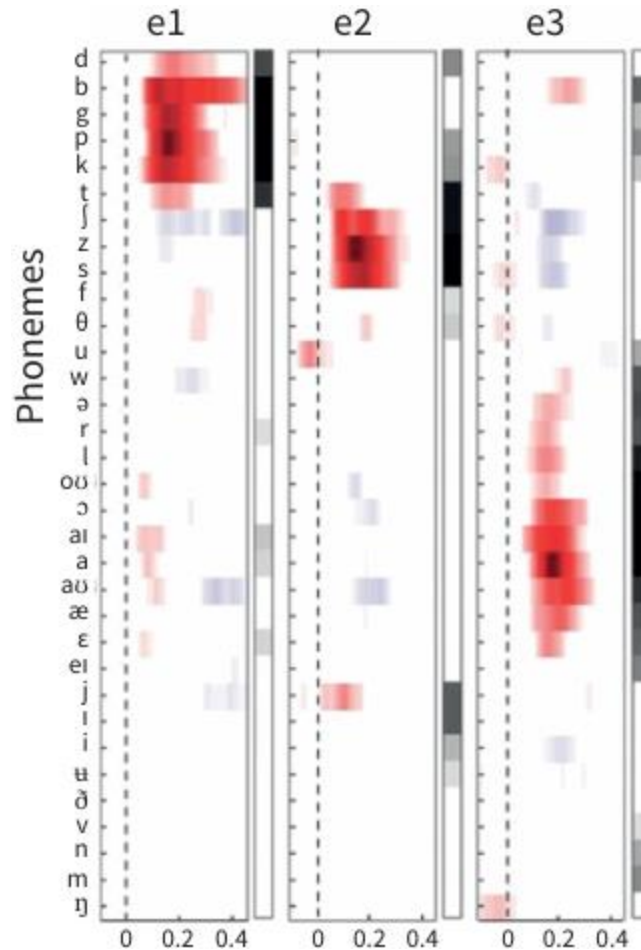


Buscando uma área especial para fonemas, Scharinger et al. (2011) tentaram mapear as vogais do turco em um espaço neural vocálico-articulatório.

Traços fonêmicos vs. Traços articulatórios



E1
Plosivas
E2
Fricativas
E3
Vogais não altas



Mesgarani et al., 2014

Campos fonêmicos receptivos



Distinção de fonema por traços fonológicos sobrepõe locais cerebrais e traços.

Vozeamento: insula inferior esq (2) e plano temporal esq (8)

Ponto de articulação: fissura lateral posterior esq (9) sulco e giro subcentral esq (11)

Modo de articulação: fissura lateral posterior dir (9)

Voz, Modo e Ponto: giro de Herschl bi (3) giro temporal superior direito (5)

Ponto e voz: giro temporal superior esq (5)

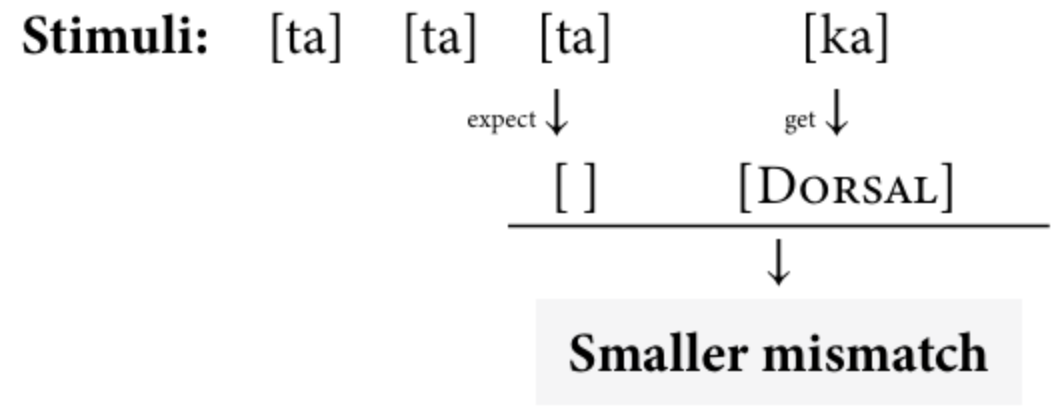
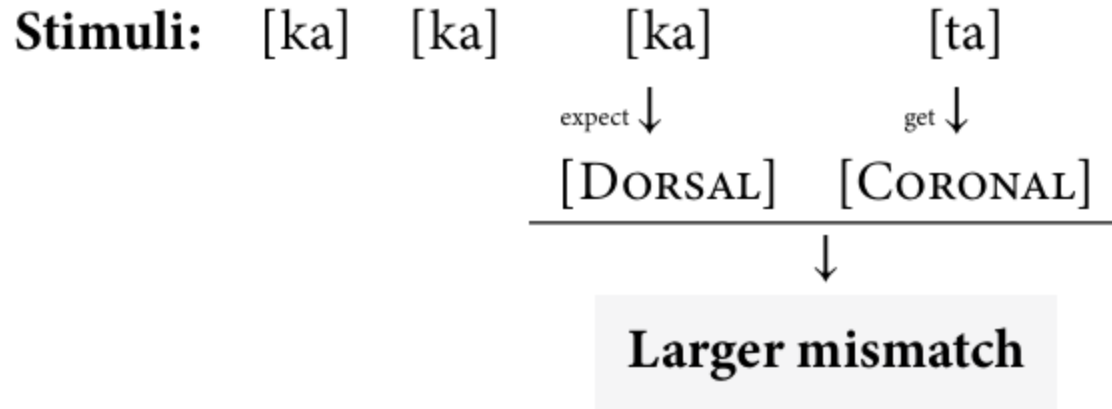
Modo e voz: sulco temporal transverso (4) e plano temporal (8)

Traços default

Paradigma de oddball

A as standard: A A A B A B A A A

A as deviant: B A B B B B A B B



Especialidade da fala

Agnosia auditiva: déficit no reconhecimento de objetos baseado em seus sons

Paciente L.D.

Não reconhecia músicas populares famosas, confundia música e som ambiente com fala

Dificuldade no reconhecimento de fonemas e palavras faladas, mas conseguia reconhecer vogais sem problema e completar uma tarefa de vizinhança fonológica bem

Surdez verbal pura ou agnosia auditiva verbal: condição neurológica onde há prejuízo na audição da linguagem falada, mas não há em outros aspectos como fala espontânea, leitura, escrita e audição em geral.

Paciente F.O.

Audição e fala aparentemente normais, ouvia bem vogais

Dificuldade para discriminar consoantes que se apresentem como pares mínimos (ler a palavra ajudava na audição)

Dificuldade de discriminar palavras com fonemas similares
picture naming task (*bat, mat*)

Sem prejuízo na similaridade semântica das palavras (*table* \neq *chair*)

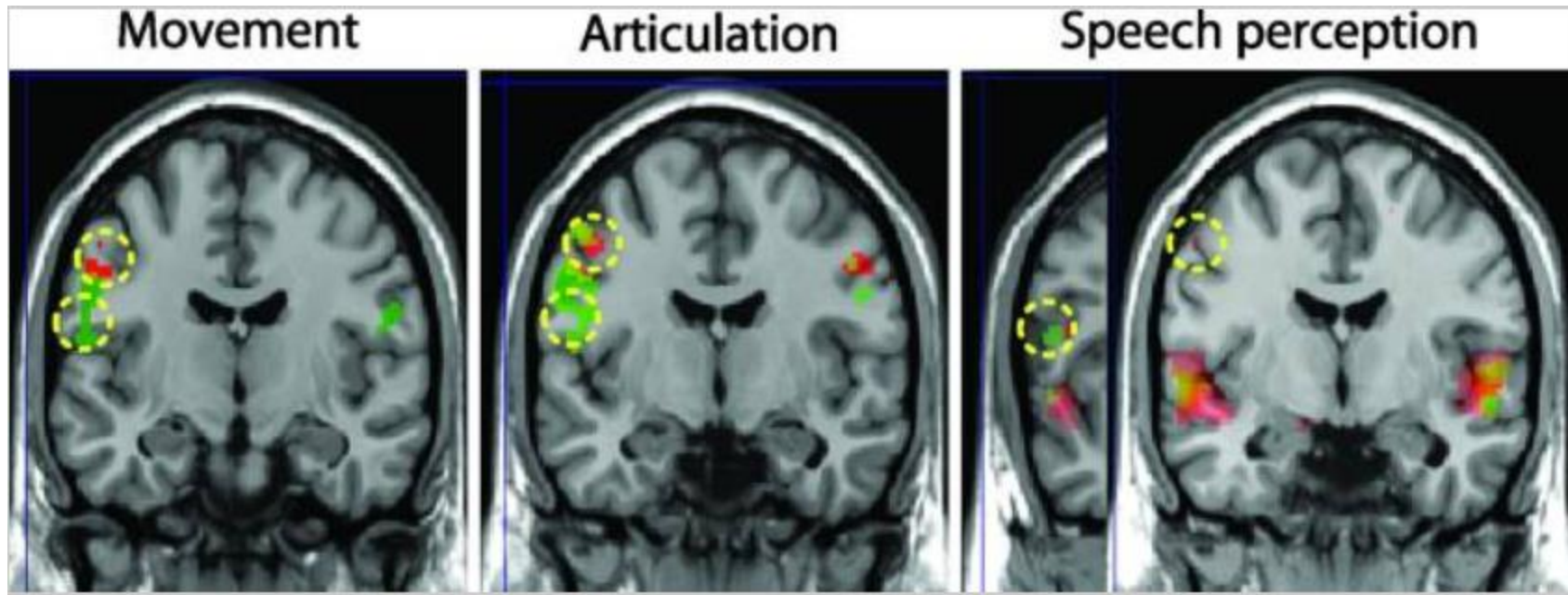
	FO	LD
Recognizing speech (pure word deafness)	<i>Impaired</i>	<i>Not impaired</i>
Recognizing non-speech sounds (auditory agnosia)	<i>Not impaired</i>	<i>Impaired</i>

Sistema articulatório-motor

Pulvermuller et al. (2006)

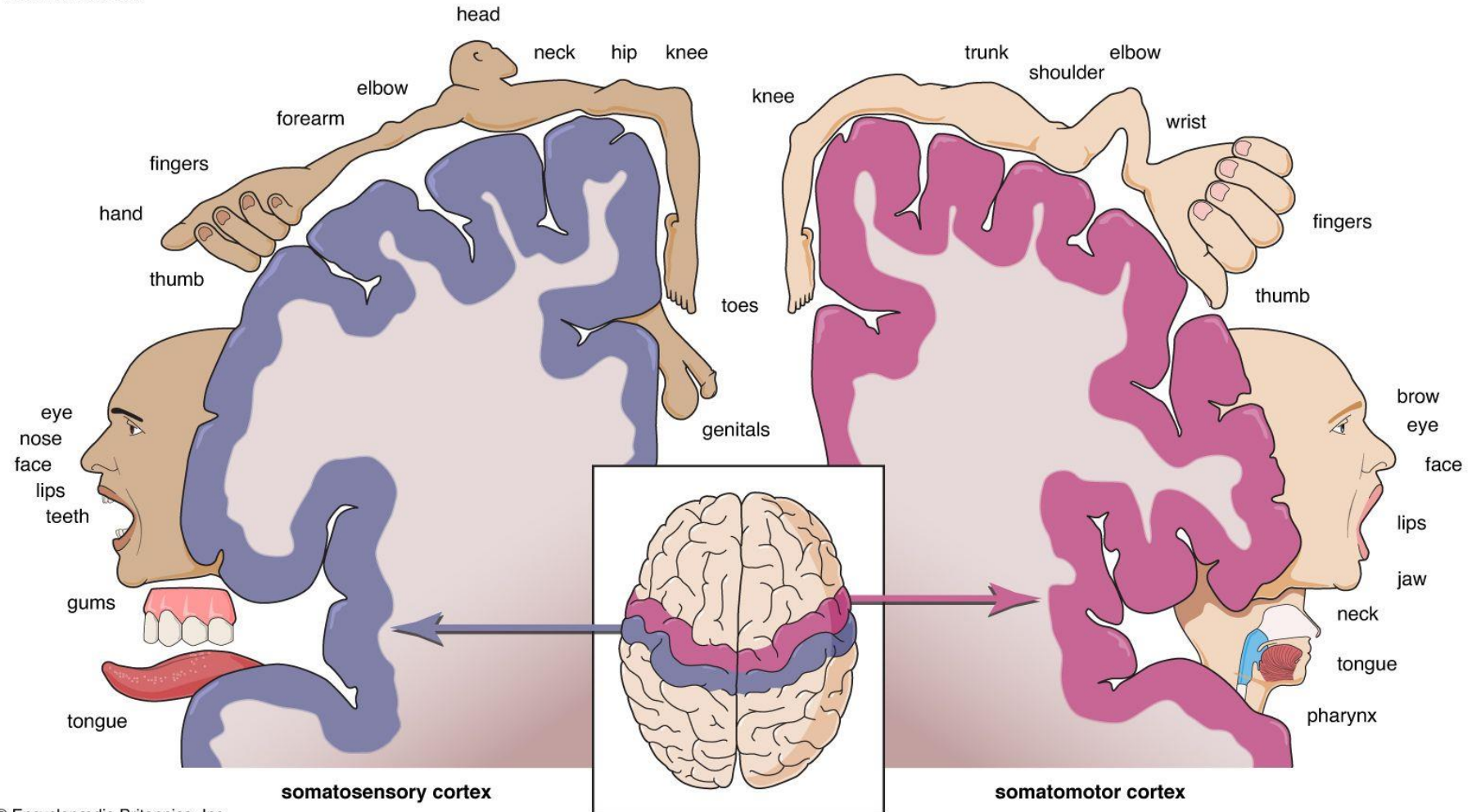
Task 1: produção de sílabas [pa] e [ta]

Task 2: audição de sílabas [pa] e [ta]



Homúnculo

Homunculus



Sistema articulatorio-motor

Mottonen e Watkins (2009)

rTMS (repetitive transcranial magnetic stimulation)

Inibição da região labial no córtex motor também prejudicava a discriminação de segmentos bilabiais (mas não de segmentos alveolares)

Rogalsky e Hickok (2011)

Percepção de fala boa apesar de lesões na área de Broca e áreas motoras que prejudicaram a fala fluente

Alta acurácia na discriminação de pares mínimos em sílabas

Hipótese da reorganização cerebral após trauma neural (plasticidade)

Hickok et al. (2008)

Wada procedure: anestesia injetada numa artéria que se conecta a um hemisfério cerebral

Boa acurácia dos participantes nas tarefas de compreensão de fala quando a produção estava prejudicada (90%)

Sistema motor envolvido na produção de fala não é necessário para a compreensão bem sucedida

Sintonia neural

Dehaene et al. (1993)

Tempo de reação do aperto de botão em tarefas comportamentais seguia um padrão periódico

+1500 observações

"Foi a letra T ou a letra L que apareceu na tela?", "Você ouviu uma nota alta ou uma nota baixa?"

Tarefas mais difíceis: amostragem de 33Hz – intervalos de 30ms

Evidência de sistemas perceptuais no cérebro transmitirem informação aos níveis mais altos num intervalo fixo ou janela de tempo

Janelas de 20-40ms: sílabas

Janelas de 150-300ms: prosódia

Diferenças sensoriais em crianças com TEA

Roberts et al. (2010)

Integração auditiva 10ms mais atrasada em crianças com TEA (M100)

Atraso apareceu na frequência **gamma** (20-50Hz)

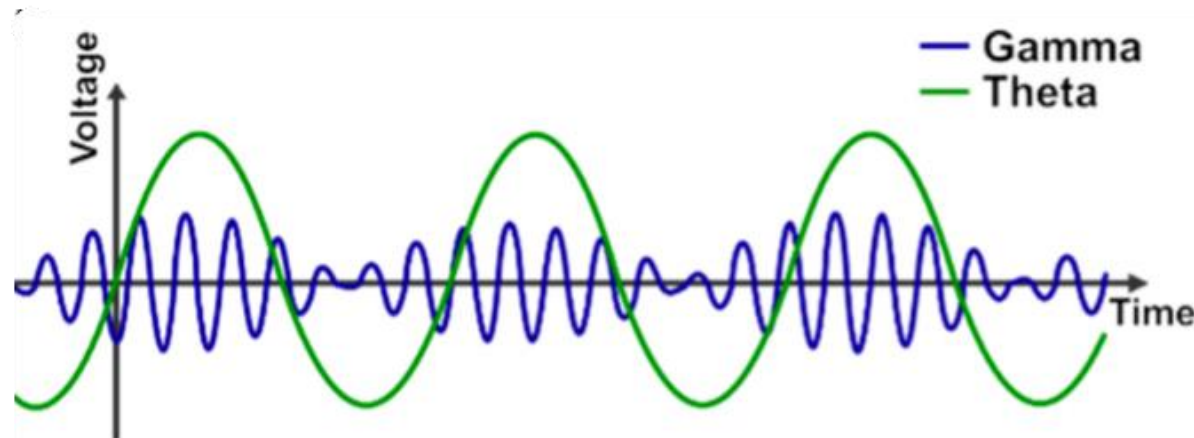
Jochaut et al. (2015)

Crianças com TEA que apresentam déficit na linguagem apresentaram mapeamento auditivo-fonológico atípico

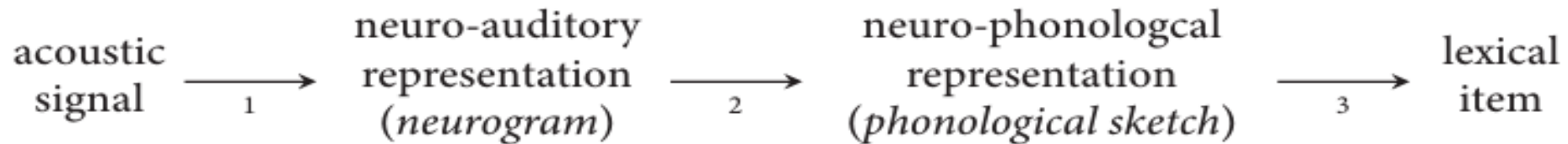
Sensibilidade menor ao envelope da fala

Rastreamento reduzido do envelope da fala se reflete em oscilações neurais 4-7Hz (oscilação **theta**)

Durante acoplamento fase-amplitude (*phase-amplitude coupling*), a frequência gamma se acopla à frequência theta para extrair informações sonoras mais complexas, como extração de detalhes fonêmicos.



O que aprendemos até agora?



1. informação acústica é convertida numa representação neural de som, o neurograma, nos 100ms. As representações codificam informação espectral e estrutural que ajuda a distinguir fonemas, e também o envelope que possui informação silábica. Isso acontece num código espacial, com neurônios distintos respondendo a informação espectral e temporal.
2. neurogramas são usados para ativar representações neurais de traços fonológicos. Populações de neurônios no córtex auditivo mostram respostas categóricas a traços bem precocemente (100-200ms). O mapeamento se separa em duas janelas de tempo: 25ms, sintonizando traços fonêmicos, e 200ms, sintonizando traços silábicos.
3. a representação neural da fala dá pistas à representação mental de informação fonológica no léxico mental. Prioridade a traços acústicos subespecificados (default). Percepção da fala é onstruída em sistemas de processamento auditivo gerais.