



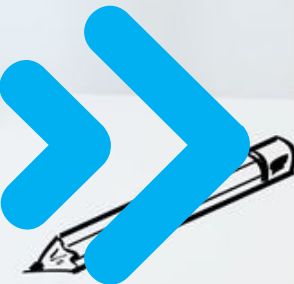
**PAP**

$$2 \times 2 = 4$$

**Formadora:**  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Simone Aparecida  
Capellini

**FORMAÇÃO**

**Dislexia e Discalculia: identificação precoce, diagnóstico e intervenção**



## AULA 1

# BASES GENÉTICA E NEUROLÓGICA DA DISLEXIA E DA DISCALCULIA



Aprendizagem



Forma complexa de comportamento



**Exige**

Integridade de zonas ou áreas cerebrais



Processamento da informação oral e escrita



Função



Combinação temporária de áreas cerebrais



**Gera**

Sequência de atividades neuronais



**Desencadeia**

Comportamento  
(desempenho motor)

# Funções do SNC

Gnósica- Interpretativa  
(entrada e processamento)

Prática –Produtiva  
(Saída)

## Disfunções em áreas específicas do SNC



Noção de esquema corporal, lateralidade, noção têmporo-espacial, ritmo

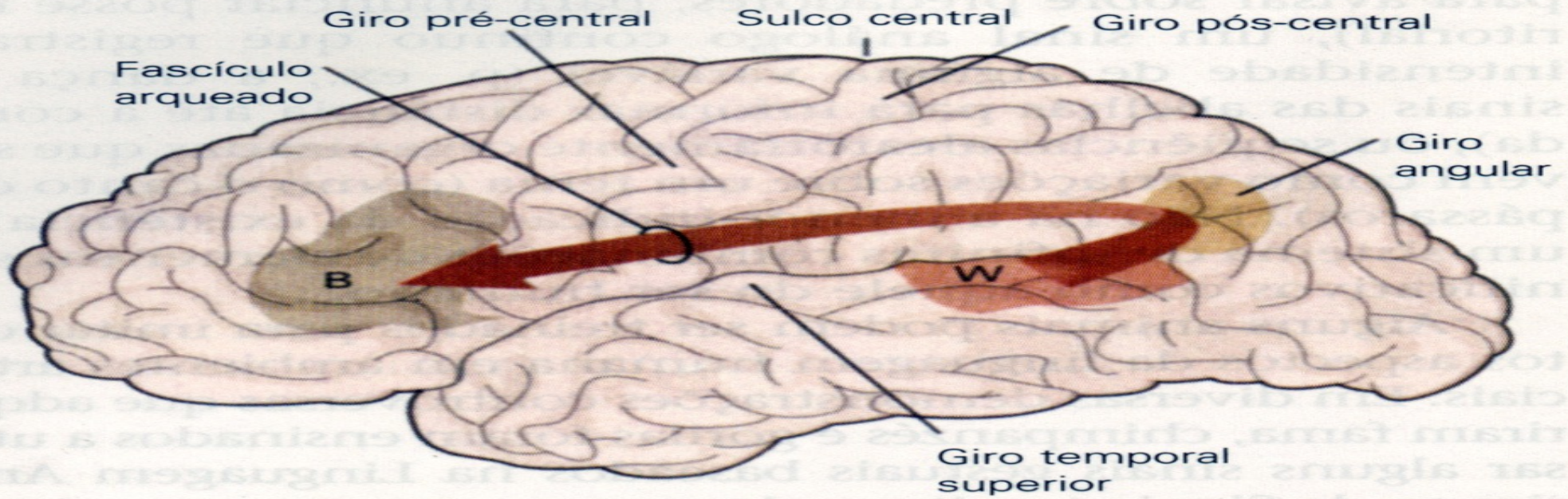
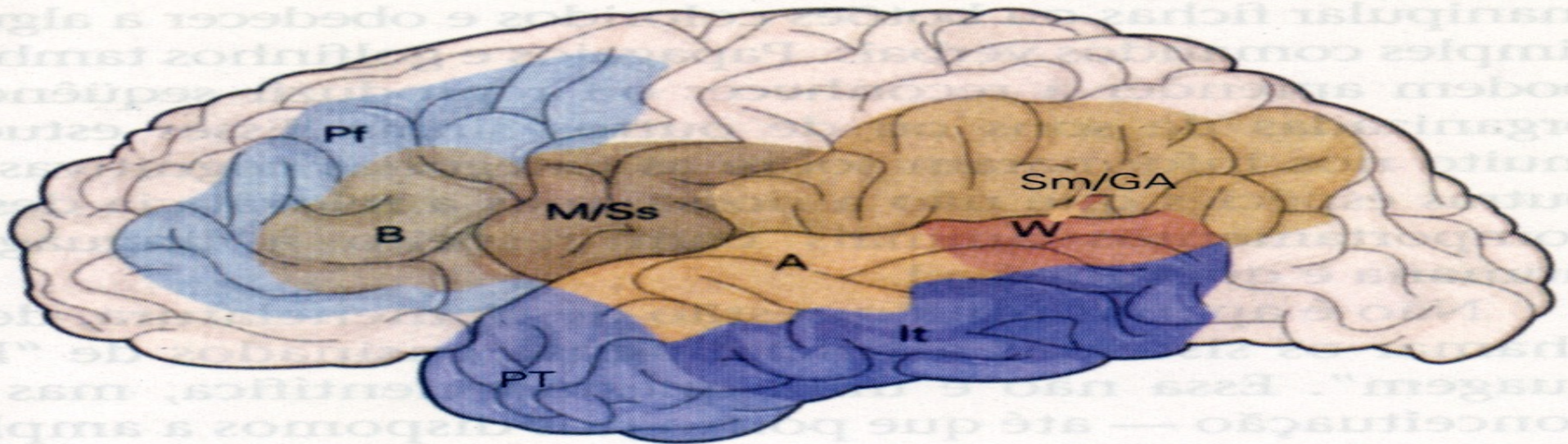


Alterações Perceptomotoras



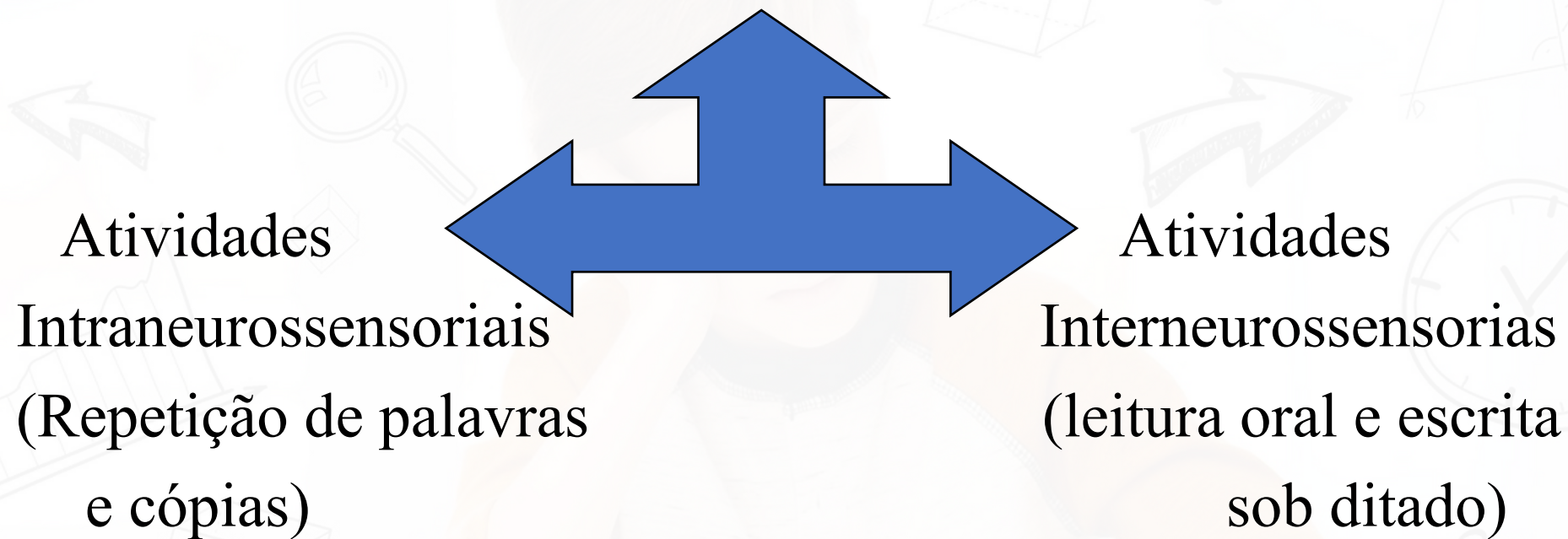
Problemas de linguagem e aprendizagem



**A****B**



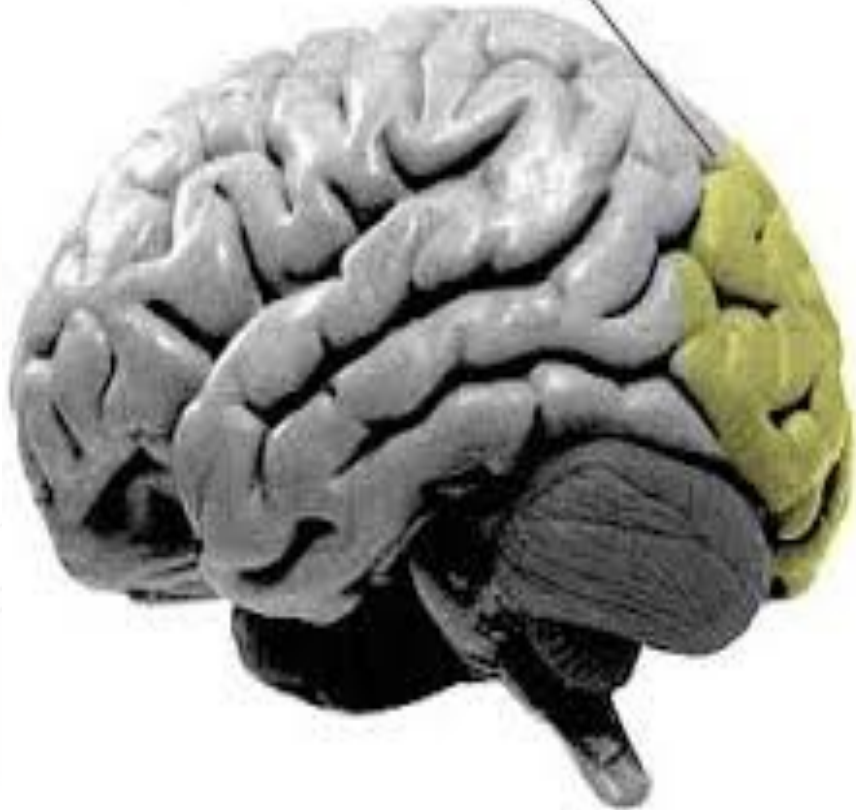
# Processamento da informação auditiva, visual e na integração auditivo-visual





# OCCIPITAL

OCCIPITAL LOBE



## PROCESSA

- Memória viso-motora

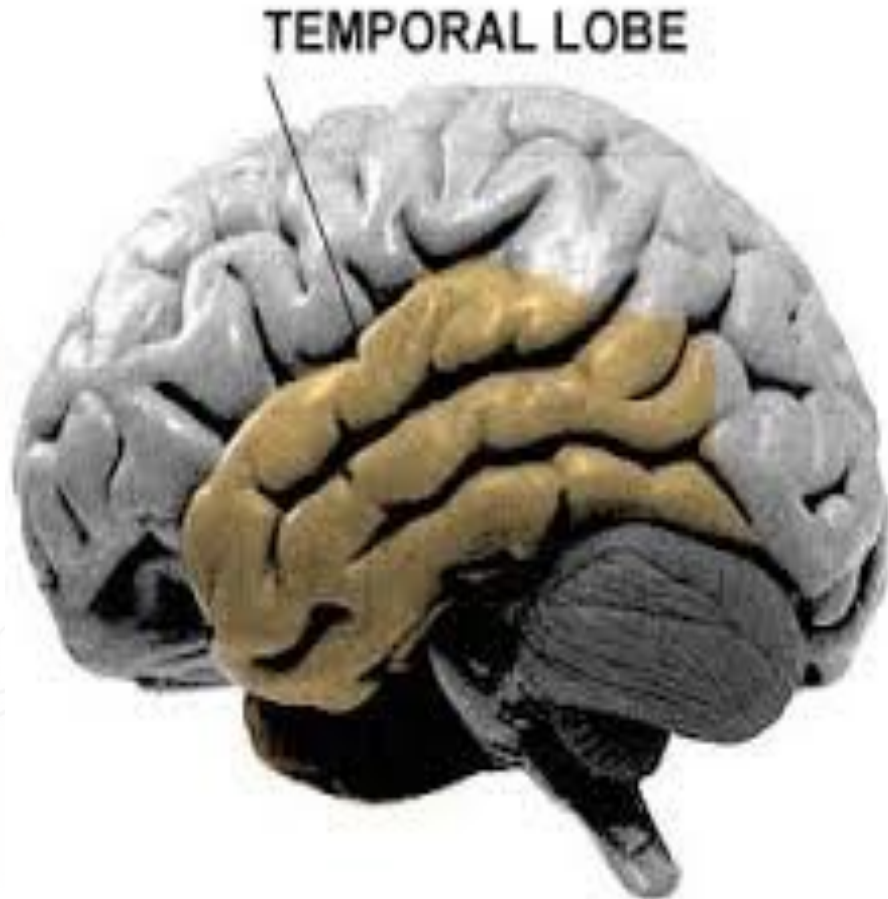
## DISFUNÇÃO

- Percepção visual
- Memória
- Integração visual, viso-construtiva e espacial

## MANIFESTAÇÕES

- Visualização das letras
- Dificuldade em escrever
- Dificuldade na visualização do número
- Velocidade da leitura lenta

# TEMPORAL



## PROCESSA

- Memória áudio-verbal

## DISFUNÇÃO

- Dificuldade para escrever
- Dificuldade para realizar leitura de palavras e pseudopalavras
- Dificuldades em vocabulário receptivo e expressivo
- Dificuldade no acesso semântico

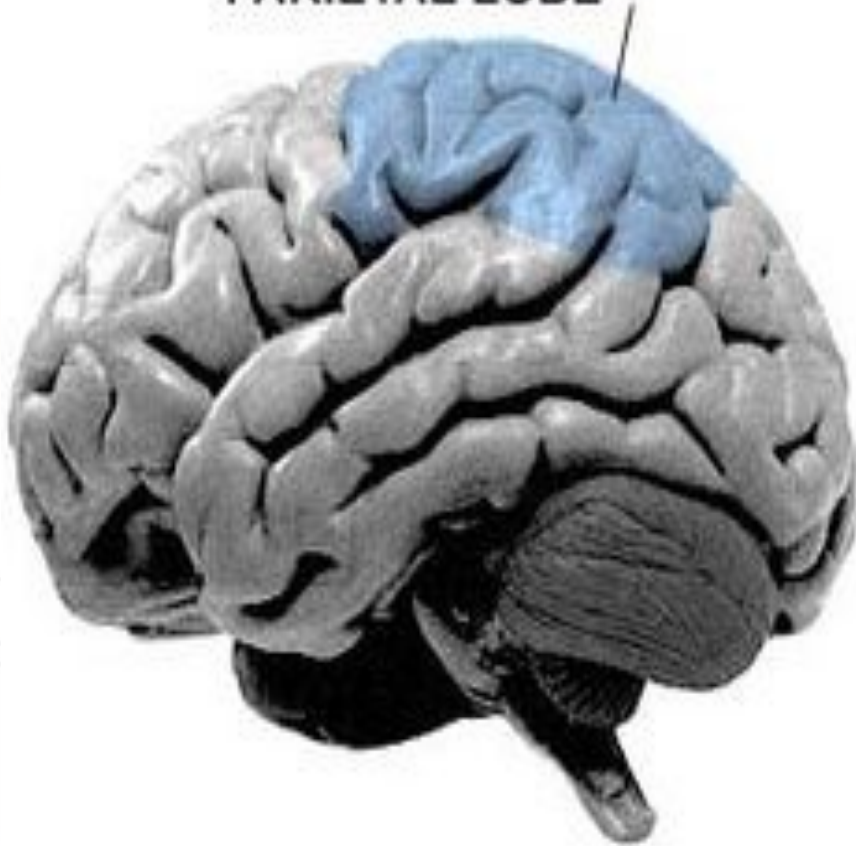
## MANIFESTAÇÕES

- Transtorno Fonológico
- Dificuldade na decodificação e codificação das palavras (alterações fonológicas)
- Dificuldade na estruturação da sentença (alterações fonológicas)



# ***PARIETAL***

PARIETAL LOBE



## **PROCESSA**

- Integração de imagens espaciais com experiências sensoriais
- Memória verbal e não-verbal
- Linguagem
- Função motora

## **DISFUNÇÃO**

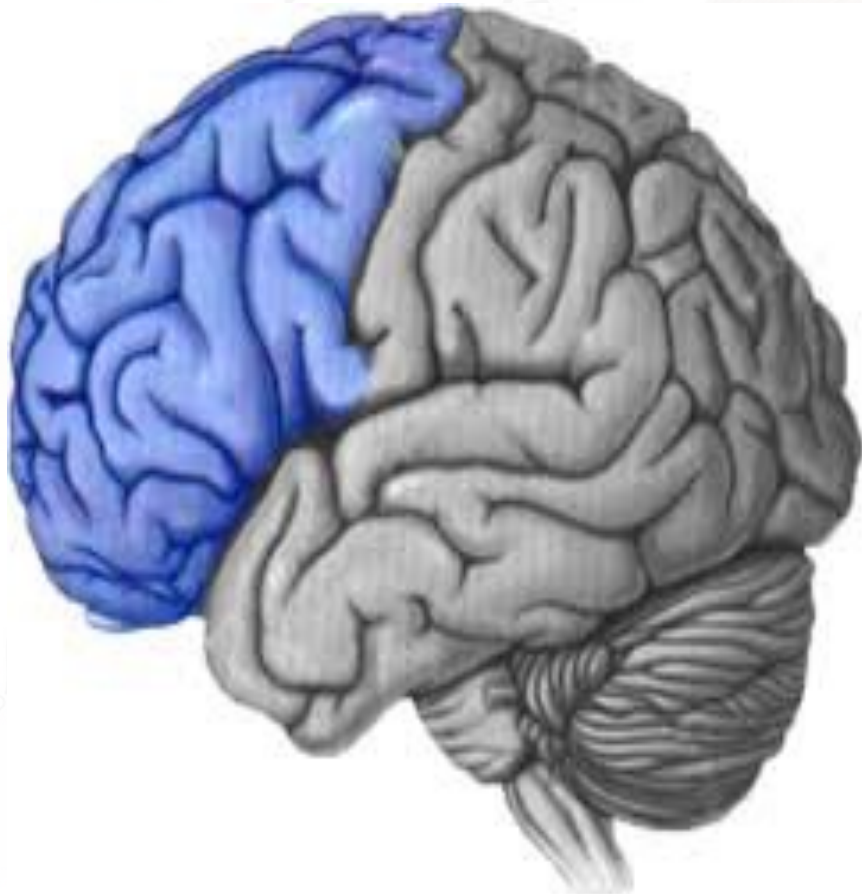
- Comprometimento sensorial e cognitivo

## **MANIFESTAÇÕES**

- Escrita com erros de reversão p/q e erros de inversão m/w)
- Dificuldade na decodificação, na fluência e velocidade de leitura
- Dificuldade na sequência de fala, leitura e escrita
- Dificuldade para lembrar fórmulas matemáticas



# **FRONTAL**



## **PROCESSA**

- abstração
- discriminação visual complexa
- tarefas viso-posturais
- julgamento social
- controle emocional

## **DISFUNÇÃO**

- Diminuição da abstração sem afetar o nível intelectual

## **MANIFESTAÇÕES**

- Dificuldade em manter atenção
- Dificuldade para focalizar a letra
- Velocidade da leitura e da escrita aumentada (exatidão)
- Dificuldade para completar séries de problemas
- Lentidão para a realização das tarefas

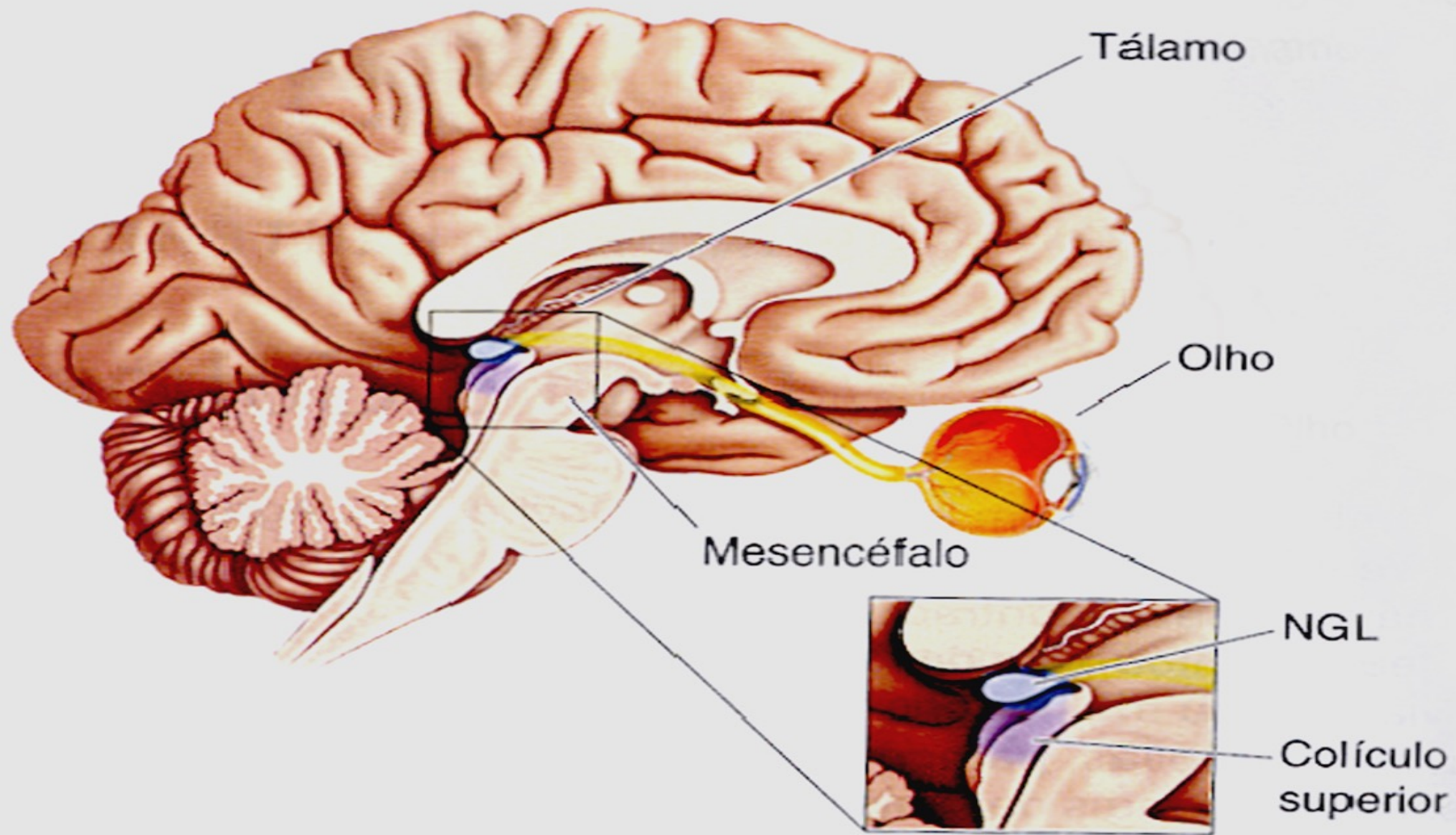
<b>Habilidades</b>	<b>Área Cerebral</b>	<b>Função</b>
<b>Leitura</b>	Lobo Frontal	Discriminação visual complexa (fechamento visual da palavra escrita). Decodificação fonológica. Execução da palavra falada.
	Lobo Occipital	Visualização da palavra escrita.
	Áreas de Associação do Hemisfério Esquerdo	Leitura e compreensão do material lido. Compreensão do vocabulário.
	Lobo Temporal	Análise fonológica da palavra (segmentação das unidades que a compõem)
	Junção do Lobo Temporal e Lobo Occipital	Análise visual da palavra – interpretação direta da palavra, ou seja, transferência direta da análise ortográfica para o significado.
<b>Escrita</b>	Lobo Frontal	Decodificação fonológica. Programação motora
	Lobo Occipital	Discriminação visual dos símbolos gráficos
	Lobo Parietal	Habilidade de sequencialização dos símbolos gráficos.
<b>Cálculo- Matemático</b>	Áreas de Associação do Hemisfério Esquerdo	Leitura e compreensão de problemas verbais. Compreensão de conceitos e procedimentos matemáticos.
	Lobo Frontal	Cálculos mentais rápidos, conceitualização abstrata, habilidades de solução de problemas, execução oral e escrita de cálculos.
	Lobo Parietal	Habilidade de sequencialização numérica.
	Lobo Occipital	Discriminação visual dos símbolos matemáticos escritos.
	Lobo Temporal	Percepção auditiva, memória verbal de longo prazo. Memória de séries, realizações matemáticas básicas. Subvocalização durante a solução de problemas.

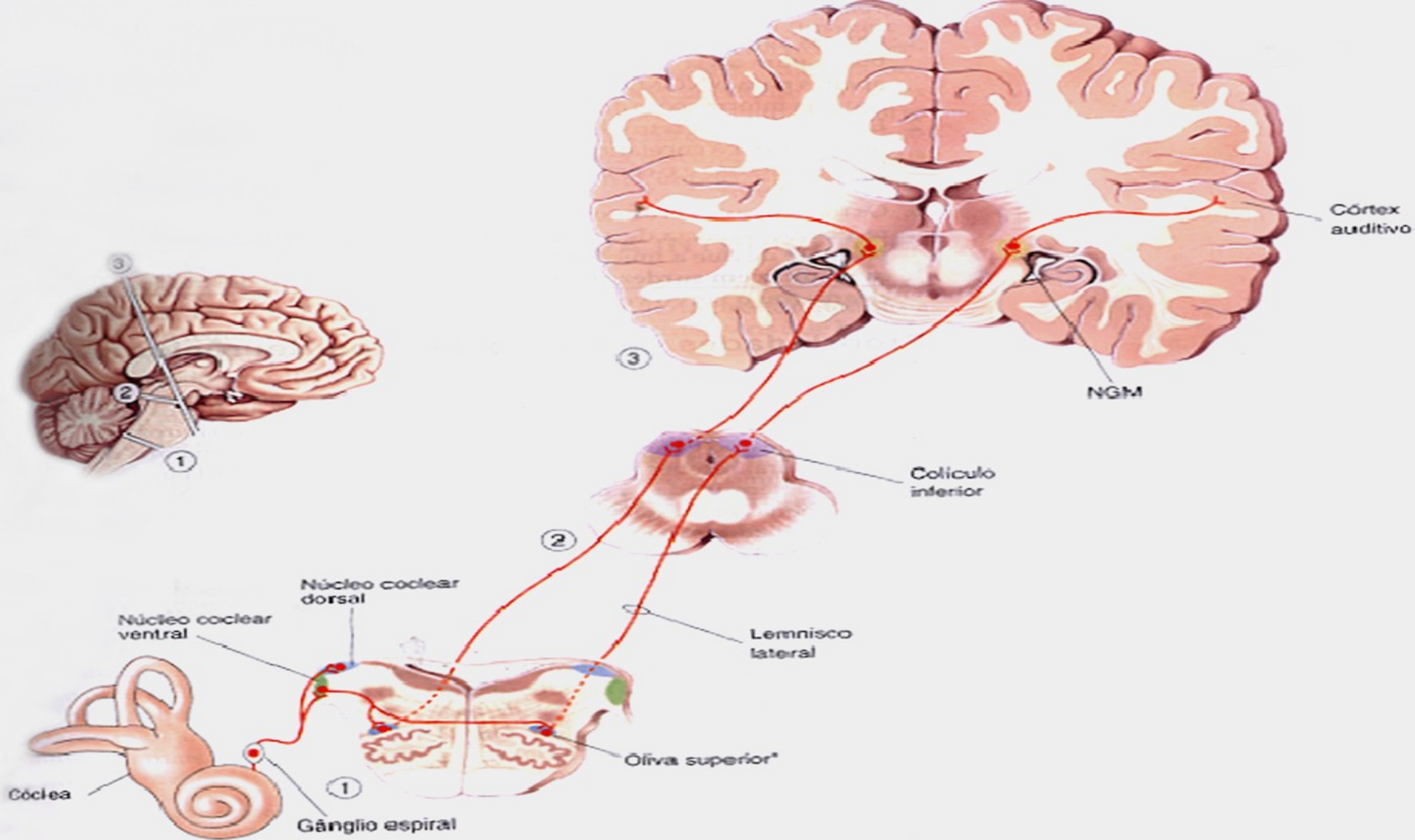
# DISLEXIA

Áreas de processamento fonológico e do processamento visual  
região têmporo-occipital e corpo geniculado lateral e medial

(Hillis & Caramazza, 1995; Cohen et al., 2000 Galaburda, 2003)







ESTUDO	ACHADOS
Kere, J., 2014	Áreas cerebrais comuns ativadas e áreas particulares na região temporal esquerda menos ativadas em disléxicos
Álvarez & Brótons, 2016	Diferenças cerebrais, estruturais e funcionais entre disléxicos e não disléxicos
Soriano-Ferrera & PiedraMartínez, 2017	Diferenças estruturais, funcionais e fisiológicas nas regiões temporoparietais e occipitotemporal e no giro frontal inferior em adultos com dislexia



- Hipoativação em rotação angular e Wernicke, na área de percepção de movimento, no córtex extra-estriado, no giro temporal inferior esquerdo, na área temporo-parietal esquerda, na área temporo-occipital esquerda, na área de Broca e no córtex insular;
- Hiperativação na área da forma visual de palavra, no giro frontal inferior esquerdo;
- Ativação anormal no giro supramarginal e na área occipitotemporal direita;
- Envolvimento dos gânglios da base e anormalidades no corpo caloso

Álvarez & Brótons (2018)

Estudo	Achados
Kere, J., 2014	Cromossomos: 1, 2, 3, 6, 7, 11, 15, 18, 21, X DYX1C1, DCDC2, KIAA0139, ROBO1, C2Orf3, CNT, DIP2A, S100B, PRMT2, MC5R, DYM, NEDD4L, DGK1, CYP19A1
Álvarez & Brótons, 2016	DYX1C1, DCDC2, KIAA0139, ROBO1, KIAA019L, FOXP2, DIP2A, CYPIP9A1, CNTNAP5, CNTNAP2
Becker et al, 2017	Cromossomos: 1, 2, 3, 6, 7, 10, 12, 15, 18, 21 DYX1C1, DCDC2, KIAA0139, ROBO1
Soriano-Ferrera & Piedra Martínez, 2017	Cromossomos: 1, 2, 3, 6, 15, 18 CYPIP9A1, ROBO1, CNT-NAP2, CMIP, DYX1C1, DCDC2, KIAA0139
Trezzi et al, 2017	Cromossomos: 1, 2, 3, 6, 11, 15, 18 e X DYX1C1, DCDC2, KIAA0139, KIAA019L, ROBO1, C2ORF3, M RPL19, FAM176A, NRSN1, FMRI; Regulador READ1.

GENES	FENÓTIPO
<p>Cromossomos 1, 2, 3, 6, 15 e 18 X</p> <p>DYX1C1, DCDC2, KIAA0139, ROBO1</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dificuldade de leitura de palavras e pseudopalavras,</li> <li>- dificuldade ortográfica,</li> <li>- alteração de processamento fonológico (habilidade metafonológica, memória operacional fonológica e nomeação automatizada rápida).</li> </ul>
<p>DYX1C1</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dificuldade em memória verbal de curto prazo</li> </ul>
<p>DCDC2</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dificuldade na leitura de palavras de complexidade silábica simples,</li> <li>- dificuldades ortográficas,</li> <li>- alteração em processos fonológicos e ortográficos.</li> </ul>
<p>KIAA0319</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dificuldade de decodificação</li> <li>- alteração em processos fonológicos e ortográficos.</li> </ul>
<p>ROBO1</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dificuldade em habilidades de processamento fonológico e linguístico</li> </ul>
<p>READ 1</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- alteração na precisão e velocidade leitura de palavras e pseudopalavras e textos</li> </ul>

Kere (2014); Alvareza & Brotóns (2016); Becker (2017); Trezzi et al (2017)



# DISCALCULIA

## Hemisfério Direito

- Hipoativação no córtex parietal direito particularmente na regiões superiores (Berteletti et al., 2014)
- Hipoativação do sulco intraparietal e giro supramarginal direito (Ashkenazi, 2012)
- Menor volume da substância cinza no sulco intraparietal (Rykhlevskaia et al., 2009)
- Hipoativação do giro inferior e médio do córtex pré-frontal direito (Kucian et al., 2006)
- Hipoativação do córtex pré-frontal dorsolateral (Berteletti et al., 2014)
- Menor integridade da substância branca no córtex temporoparietal (Rykhlevskaia et al., 2009)

# Hemisfério Esquerdo

- Menor volume da substância cinza no córtex parietal superior esquerdo (Rykhlevskaia et al., 2009)
- Menor volume da substância cinza no sulco intraparietal esquerdo (Gavin et al., 2015)
- Hipoativação do giro frontal inferior esquerdo (Berteletti et al., 2014)
- Hipoativação do giro temporal superior e médio (Berteletti et al., 2014)

# Alterações bilaterais

- Menor volume da substância cinza no córtex cingulado anterior e córtex pré-frontal médio (Rotzer et al., 2008)
- Menor volume da substância cinza no giro parahipocampal (Rykhlevskaia et al., 2009)
- Menor volume de substância cinza no giro fusiforme (Rykhlevskaia et al., 2009)
- Menor integridade da substância branca no fascículo longitudinal superior (Kucian et al., 2013)
- Menor integridade da substância branca no fascículo fronto-occipital, corpo caloso, no fascículo longitudinal superior, no fascículo longitudinal inferior, no trato corticoespinhal e na radiação talâmica anterior (Berteletti et al., 2014)
- Menor quantidade da substância branca nos córtex parietais (Cantion et al., 2011)
- Hiperconectividade do sulco intraparietal na áreas pré-frontais, parietais, ventro-temporais e temporo-occipitais (Jolles et al., 2016)



- Combinação dos genes MMP7, GRIK1 e DNA H5 como responsável pelas dificuldades na aprendizagem da matemática (Kanzafarova et al., 2015).





**Muito Obrigada pela atenção!!!**