



# DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM:

Conceitos e metodologias para professores

JAMILI ROCHA PAES NASCIMENTO

E  
—  
b  
o  
o  
k

**Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF)**  
**Programa de Pós-Graduação em Extensão Rural -**  
**PPGExR**

**Linha de Pesquisa I: Identidade, cultura e Processos Sociais**  
**Orientadora: Prof. Dr. João Alves do Nascimento Júnior**  
**Co-orientador: Prof. Dr. Luís Mauricio Cavalcante Salviano**



Dados Internacionais de Catalogação - CIP

N244d Nascimento, Jamilli Rocha Paes  
Dificuldades de aprendizagem: conceitos e metodologias para professores / Jamilli Rocha Paes Nascimento, João Alves do Nascimento Júnior. – Juazeiro: UnivASF, 2023.

22 p. : il. PDF.

ISBN: 978-85-5322-168-4

Inclui bibliografia.

1. Educação. 2. Dificuldade de aprendizagem. 3. Professores. 4. Didática. I. Nascimento Júnior, João Alves do. II. Título. III. Universidade Federal do Vale do São Francisco.

CDD 370

Catalogação na Publicação elaborada pelo Sistema Integrado de Bibliotecas da UnivASF  
Bibliotecária: Andressa Lais Machado de Matos CRB-4/2240

# SUMÁRIO

*APRESENTAÇÃO .....	5
*DISCALCULIA.....	6
*DISLEXIA.....	12
*DISGRAFIA.....	17
*CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	21
*REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	22

# APRESENTAÇÃO

As Dificuldades de Aprendizagem (DA) são definidas como condições sofridas por crianças que manifestam dificuldades no desenvolvimento de habilidades para interação social, crianças com cegueira ou surdez, cujo distúrbio é bem conhecido, não estão incluídas.

As crianças que apresentam um quadro de DA, manifestam dificuldades significativas na aquisição e uso da compreensão auditiva, fala, leitura, escrita, raciocínio ou habilidades matemáticas, interferindo expressivamente no rendimento escolar ou nas atividades cotidianas.

A aprendizagem não constitui uma estrutura homogênea discernível, não há dúvida de que ela constitui um efeito empírico e observável. Nos processos de aprendizagem, reúnem-se um organismo, um estágio genético da inteligência, um momento histórico e um sujeito desejante. Essa pluralidade de variáveis significa que teorizar sobre a aprendizagem é multicausal e interdisciplinar. Sendo um efeito de superfície, os processos de aprendizagem são problematizados e redimensionados, buscando seu enraizamento em causas endógenas, exógenas e na inter-relação de ambos

Este e-book traz o conceito mais profundo da fisiopatologia das principais de dificuldades de aprendizagem, tais como discalculia, dislexia, disgrafia/disortografia.

# DISCALCULIA



De acordo com a Classificação Internacional de Doenças (CID 10<sup>a</sup> revisão) da Organização Mundial da Saúde, bem como na versão anterior do Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM 4<sup>a</sup> revisão) da Associação Psiquiátrica Americana, a discalculia foi definida como um distúrbio de aprendizagem específico do domínio que surge em um estágio inicial de desenvolvimento e não pode ser explicado por escolaridade inadequada, deficiências intelectuais, outros transtornos mentais ou neurológicos.

A discalculia é um distúrbio heterogêneo resultante de déficits individuais no funcionamento numérico ou aritmético que podem apresentar-se nos níveis comportamental, cognitivo/neuropsicológico e neuronal (Biológico).

No entanto, deve-se considerar que as dificuldades aritméticas podem refletir diferenças individuais em funções numéricas e não numéricas;

Crianças com discalculia têm problemas no domínio de uma ampla gama de compreensão numérica, como habilidades de contagem, processamento de magnitude, aritmética, transcodificação entre palavras numéricas, dígitos e quantidades, representação espacial de números ou mais habilidades gerais de domínio, como memória de trabalho ou processos de atenção. Em particular, a memória de trabalho visuoespacial pode estar prejudicada em crianças com discalculia, ou seja, sua capacidade de memória de reter e processar informações visuais e espaciais.

Além disso, as dificuldades aritméticas são frequentemente associadas a outros problemas de aprendizagem (dislexia, TDAH). Provavelmente como consequência dessas múltiplas dificuldades de aprendizagem encontradas na dislexia, muitas crianças desenvolvem

transtornos psiquiátricos adicionais, como ansiedade, depressão ou comportamento agressivo. Deve-se levar em consideração que especialmente esses sintomas secundários de discalculia podem levar à rejeição geral e deficiências em outros tópicos escolares.

De forma geral, o processamento de números compreende uma multiplicidade de diferentes competências numéricas e não numéricas, e as crianças com dislexia diferem em seus perfis individuais de pontos fortes e fracos nessas habilidades.

A matemática é mais do que um simples processamento de números e recuperação de fatos previamente aprendidos. Em uma sociedade numerada, temos que aprender conceitos matemáticos mais complexos, como valor posicional, e procedimentos mais complexos, como adição, subtração, multiplicação e divisão “longas”.

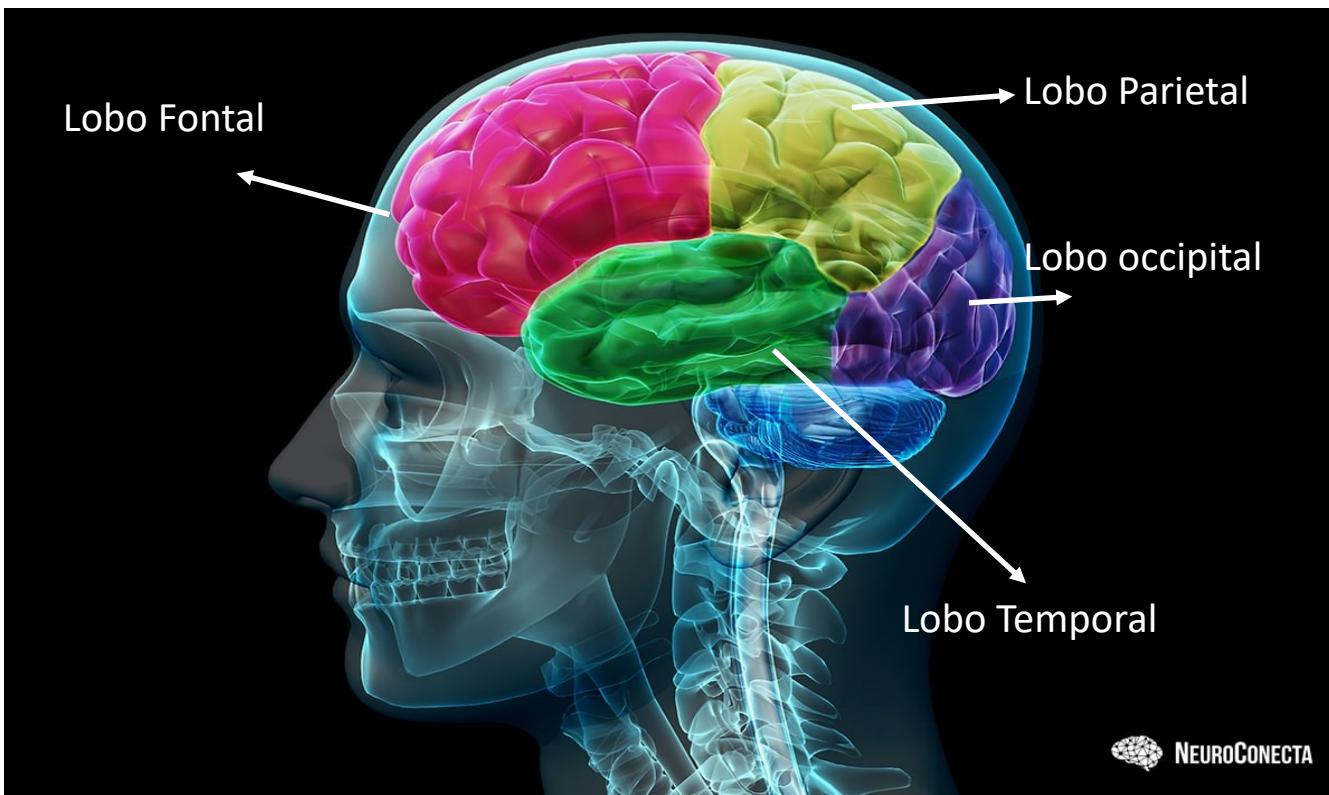
A especialização neural para o processamento aritmético surge, pelo menos em parte, de uma interação de desenvolvimento entre o cérebro e a experiência. Assim, uma maneira de pensar sobre a discalculia é que o ambiente escolar típico não oferece o tipo certo de experiências para permitir que o cérebro “discalculado” se desenvolva normalmente para aprender aritmética.

Propõem-se diferentes estruturas para a origem da discalculia ou deficiências de aprendizagem leves e seus déficits cognitivos. Primeiro, assume-se um déficit central único no processamento de números devido a uma fisiopatologia única, também enfatizam um déficit central na compreensão de conjuntos e suas numerosidades, sendo fundamentais para todos os aspectos da matemática do ensino fundamental. No entanto, ainda têm-se o déficit cognitivo único como possível causa de discalculia.

Abaixo vamos entender como o cérebro funciona e suas áreas de atuação na discalculia.

Basicamente, o cérebro é dividido em dois hemisférios, o direito e o esquerdo. Os hemisférios são constituídos por lobos. Os lobos cerebrais são divisões do córtex cerebral constituídos principalmente de giros e sulcos. Em cada hemisfério do cérebro temos quatro lobos (frontal, parietal, temporal, occipital). Cada lobo desse tem uma função específica no organismo, como aprendizado, memória e entre outras.

**Figura 1.** Lobos cerebrais.

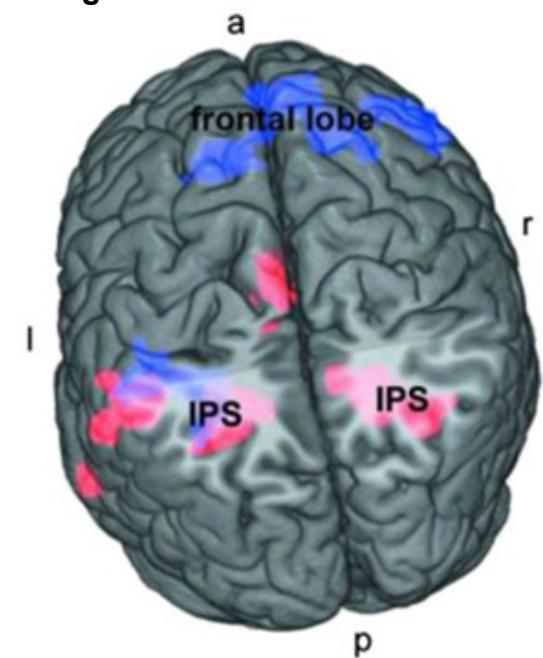


Fonte: NEUROCONECTA, 2020

A base neural das habilidades aritméticas se dá nos lobos parietais, que é separada da linguagem e das capacidades cognitivas gerais de domínio. Conceitos e leis aritméticas podem ser preservados mesmo quando fatos forem perdidos e, inversamente, fatos podem ser preservados mesmo quando a compreensão de conceitos e leis foi perdida.

A organização neural da aritmética é dinâmica, mudando de uma sub-rede para outra durante o processo de aprendizagem. Assim, aprender novos fatos aritméticos envolve principalmente os lobos frontais e os sulcos intraparietais (IPS), mas usar fatos previamente aprendidos envolve o giro angular esquerdo, que também está envolvido na recuperação de fatos da memória. O ponto crítico é que quase todos os processos aritméticos e numéricos envolvem os lobos parietais, especialmente o IPS, logo, estes, estão no centro das capacidades matemáticas.

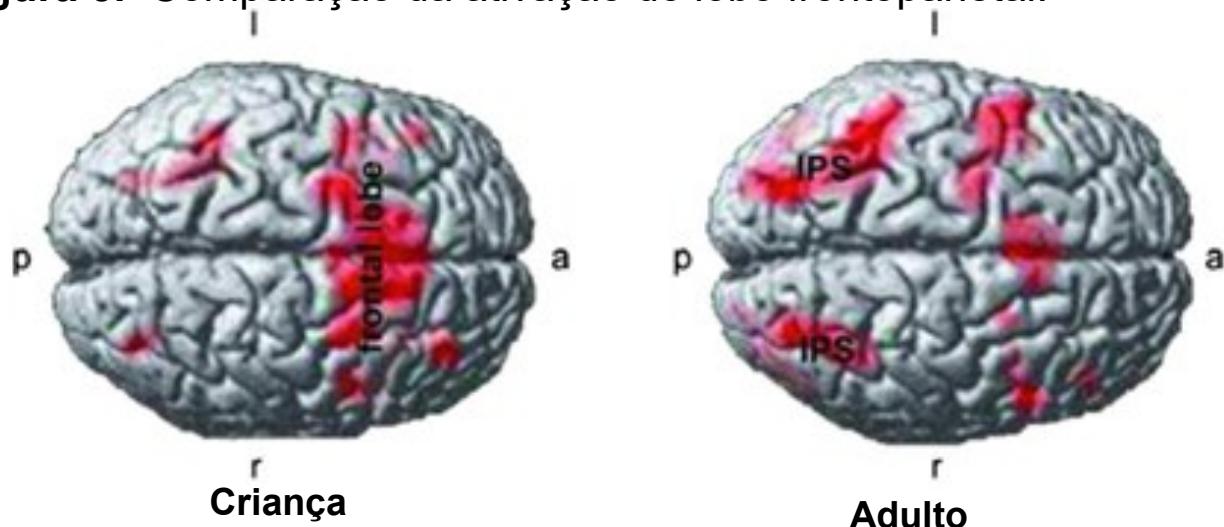
**Figura 2.** Lobo frontal e IPS.



Fonte: KICIAN; VON ASTER, 2014.

Existe uma trajetória de desenvolvimento na organização de habilidades aritméticas mais complexas. Em primeiro lugar, a organização da atividade numérica de rotina muda com a idade, deslocando-se das áreas frontais (que estão associadas à função executiva e à memória de trabalho) e áreas mediais temporais (que são associados com a memória declarativa) para áreas parietais (que estão associadas com o processamento de magnitude e recuperação de fatos aritméticos) e áreas occipito-temporais (que estão associadas com o processamento da forma simbólica). Essas mudanças permitem que o cérebro processe números de forma mais eficiente e automática, o que permite realizar o processamento mais complexo de cálculos aritméticos.

**Figura 3.** Comparação da ativação do lobo frontoparietal.



Fonte: KICIAN; VON ASTER, 2014.

Na imagem visualizamos, a visão superior da rede de ativação fronto-parietal típica para processamento de números em crianças (esquerda) e adultos (direita). Uma mudança ontogenética de regiões principalmente frontais para regiões específicas de tarefas no sulco intraparietal (IPS) são observadas.

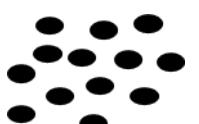
Diante tudo isso, crianças com discalculia apresentam padrões anormais de atividade parietal, indicando uma representação neuronal deficiente de numerosidade. Além disso, existe uma ativação cerebral geral reduzida nessas áreas centrais para o processamento de números.

## Como sabermos/identificar que o aluno apresenta discalculia?

Primeiramente, quando desconfiar da dificuldade aprendizagem, uma avaliação diagnóstica detalhada é necessária quando há suspeita de discalculia, a fim de levar em consideração a complexidade desse distúrbio de aprendizagem e produzir uma imagem precisa dos pontos fortes e fracos específicos da criança afetada na área de números e cálculos.

Tendo em conta a multiplicidade das componentes funcionais que participam nesta perturbação de aprendizagem e a vasta gama de potenciais comorbilidades mentais e neuropediátricas, é claro que a avaliação diagnóstica deve ir além das componentes estritamente matemáticas para incluir uma avaliação pessoal, familiar e escolar aprofundada história do desenvolvimento. A avaliação do desenvolvimento cognitivo geral da criança deve considerar domínios cognitivos não numéricos, fatores sociais, bem-estar emocional e, quando apropriado, achados da neurofisiologia (neurologia e neuroimagem).

A aplicação de testes de desempenho em matemática é primordial para identificação. Tomemos como exemplo dois testes abaixo.

Estímulo /Tempo de exposição	Resposta	Número dito de forma verbal	Número escrito pela criança
 9 pontos/ 2s	“9 pontos”	503	<u>5003</u>
 14 pontos/ 2s	“ 10 pontos”	169	<u>40 169</u>
 22 bolas/ 5 s	“ 100 bolas”	4658	<u>4000 6058</u>
 12 copos/5 s	“ 1200 copos”	756	<u>7056</u>
		689	<u>6089</u>

Podemos observar o primeiro teste que o aluno foi capaz de estimar pequenas quantidades como nove pontos, mas falhou com quantidades maiores. Isso demonstra que o aluno não consegue entender grandes quantidades e grandes números. No segundo teste, o aluno demonstra dificuldades na transcodificação verbal para transcrição arábica e na compreensão do sistema numérico de valores posicionais.

Diante tudo isso, são necessários esforços ambiciosos para transformar o conhecimento básico sobre o desenvolvimento neurocognitivo do processamento numérico em aplicações práticas baseadas em evidências para educação e terapia de alunos com dificuldades de aprendizagem.

Essas abordagens padronizadas dependem das definições baseadas no currículo do desenvolvimento aritmético típico e de como as crianças com baixo desempenho numérico diferem essa trajetória. Temo que ter em mente sempre, um alvo cognitivo claro, para avaliação e intervenção que é amplamente independente das circunstâncias sociais e educacionais dos alunos. Na avaliação das capacidades cognitivas individuais, a enumeração e a comparação de conjuntos podem complementar o desempenho em testes padronizados de aritmética com base no currículo para diferenciar a discalculia de outras causas de baixo domínio numérico.

# DISLEXIA



A dislexia se refere a dificuldades persistentes de aprendizagem de alfabetização, especialmente dificuldades no reconhecimento de palavras, ortografia e recodificação fonológica, onde a recodificação fonológica é a capacidade de traduzir letras e padrões de letras em formas fonológicas.

. Tradicionalmente, a dislexia tem sido definida como uma discrepância entre a capacidade de leitura e o potencial intelectual medido por testes padronizados de inteligência, ou seja, como uma diferença entre a idade de leitura e a idade mental. Uma consequência importante desse procedimento de avaliação baseado em discrepância é que as crianças com dislexia normalmente não são identificadas até depois de terem sido expostas à instrução de leitura por 2 a 3 anos, e muitas vezes por mais tempo.

Alunos com habilidades deficientes de identificação de palavras não apenas recebem menos prática na leitura, mas logo começam a enfrentar materiais que são muito difíceis para eles, o que (não surpreendentemente) resulta em evitação da leitura. Como consequência, eles são impedidos de tirar proveito das relações reciprocamente facilitadoras entre o desempenho em leitura e outros aspectos do desenvolvimento.

Esses desdobramentos do desenvolvimento incluem o crescimento do vocabulário, a capacidade de compreender sentenças sintaticamente mais complexas, o desenvolvimento de bases de conhecimento mais ricas e elaboradas e maiores oportunidades de prática para construir fluência e facilitar o aprendizado implícito de padrões de letras e sons, todos os quais promovem um maior crescimento na leitura permitindo que as crianças lidem com materiais mais difíceis.

De forma geral, a maioria das crianças tem dificuldades de leitura por três razões: (i) dislexia, que é caracterizada por uma dificuldade em compreender e usar princípios alfabéticos ou logográficos para adquirir habilidades de leitura precisas e fluentes, (ii) vocabulário reduzido e estratégias necessárias para a compreensão do texto, e (iii) redução da motivação por leitura.

Como resultado de repetidos fracassos de aprendizagem, muitas crianças com dislexia também desenvolvem autopercepções negativas de habilidade e, portanto, não se esforçam tanto quanto os outros alunos por causa de suas baixas expectativas de sucesso e baixa autoeficácia relacionada à leitura. Para algumas dessas crianças, especialmente os meninos, a sensação de fracasso e de frustração, aliada à necessidade de disfarçar sua incapacidade de realizar tarefas de alfabetização, torna-se tão grande que começam a apresentar problemas de comportamento em sala de aula.

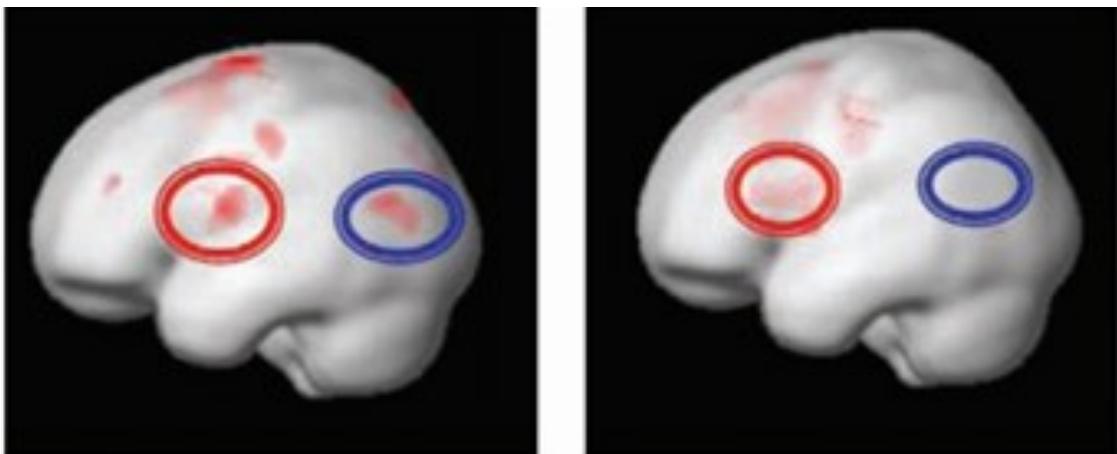
O segundo grande problema para muitas crianças com dislexia envolve a leitura fluente do texto. Mesmo as crianças que melhoram sua precisão na leitura de palavras isoladas muitas vezes continuam a ler o texto laborioso e lentamente; o esforço despendido para ler palavras no texto muitas vezes diminui sua capacidade de construir o significado do que estão lendo.

Essa disfluência pode refletir uma lentidão evidente até para nomear uma série de objetos ou cores. As crianças que apresentam dificuldades tanto na fonologia quanto na velocidade são descritas como tendo um duplo déficit. A disfluência também pode refletir dificuldades em compensar a enorme quantidade de prática de leitura que esses alunos perdem quando permanecem como leitores ruins no meio ou no final do ensino fundamental.

A base cerebral da dislexia decorre de diferenças na função cerebral e na conectividade que são características da dislexia. Padrões específicos de ativação cerebral atípica na dislexia estão relacionados aos processos específicos de leitura ou linguagem, por exemplo, ao realizar tarefas que exigem consciência fonológica para escrita, como decidir por letras, palavras ou sequências de letras de pseudopalavras que rimam, crianças e adultos com desenvolvimento típico recrutam várias regiões do cérebro, incluindo o córtex temporoparietal esquerdo.

Por outro lado, crianças e adultos com dislexia exibem ativação reduzida ou ausente nessa região. A hipoativação do córtex temporoparietal esquerdo é evidente quando crianças disléxicas são comparadas com leitores com desenvolvimento típico que são três anos mais novos e lêem no mesmo nível que as crianças disléxicas. Portanto, a hipoativação temporoparietal esquerda está relacionada à etiologia da dislexia por si, e não à maturação atrasada ou ao nível de leitura.

**Figura 4.** Diferenças de ativação em regiões cerebrais



Fonte: GABRIELI, 2009

Como observa-se na imagem acima, observamos diferenças de ativação cerebral em crianças com padrão de leitura normal e com dislexia. Observa-se nas ativações de ressonância magnética funcional mostradas no hemisfério esquerdo para processamento fonológico em leitores com desenvolvimento típico (esquerda), leitores disléxicos de mesma idade (meio). Os círculos vermelhos identificam a região frontal e os círculos azuis identificam a região temporoparietal do cérebro. Ambas as regiões são hipoativadas na dislexia e tornam-se mais ativadas após a correção.

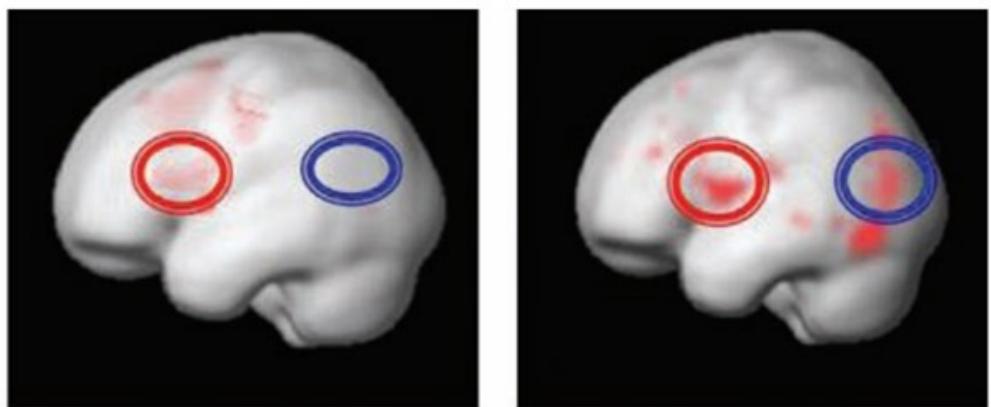
Esta região temporoparietal esquerda suporta a relação cross-modal de processos auditivos e visuais durante a leitura. Ativações atípicas na dislexia também são encontradas nas regiões pré-frontais esquerdas associadas à memória de trabalho verbal (em alguns casos relacionados à capacidade de leitura e não à dislexia), giros temporais médio e superior esquerdos associados à linguagem receptiva e regiões occipitotemporais esquerdas associada à análise visual de letras e palavras.

Crianças disléxicas não mostram ativação durante a percepção auditiva incidental de estímulos não verbais que mudam rapidamente (em relação a lentamente) que são mostrados no córtex pré-frontal esquerdo por crianças com desenvolvimento típico.

Uma vez que as crianças são diagnosticadas com dislexia devido à falha na leitura, os tratamentos são instrutivos. As intervenções típicas de escolas públicas e educação especial geralmente estabilizam o grau de falha na leitura, em vez de remediar (normalizar) a habilidade de leitura.

Como a remediação da dislexia altera o cérebro, ocorre aumento da ativação, ou normalização, nas regiões temporoparietal e frontal esquerda que normalmente mostram ativação reduzida ou ausente na dislexia para processamento fonológico de letras, palavras ou sentenças apresentadas visualmente. Imediatamente após a intervenção, também são observadas ativações aumentadas do hemisfério direito. O desenvolvimento típico da leitura é caracterizado por diminuição do envolvimento do hemisfério direito e aumento do envolvimento do hemisfério esquerdo, o que pode refletir uma mudança na interpretação de entradas visuais, como letras e palavras, de percepções específicas para representações linguísticas categóricas. Assim, os indivíduos com dislexia que recebem intervenção podem envolver, em um período contraído, os mecanismos do hemisfério direito e esquerdo subjacentes ao desenvolvimento da leitura. Essas mudanças na função cerebral podem ser mantidas por pelo menos um ano após a remediação ser concluída e os alunos retornarem ao seu currículo padrão.

**Figura 5.** Comparação de lobos cerebrais com dislexia.



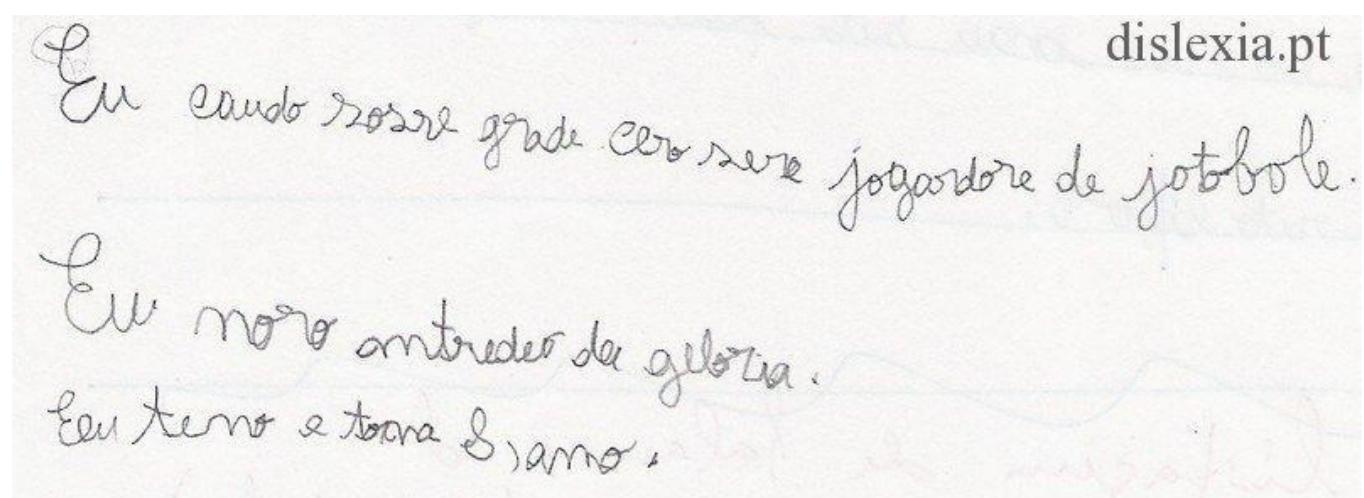
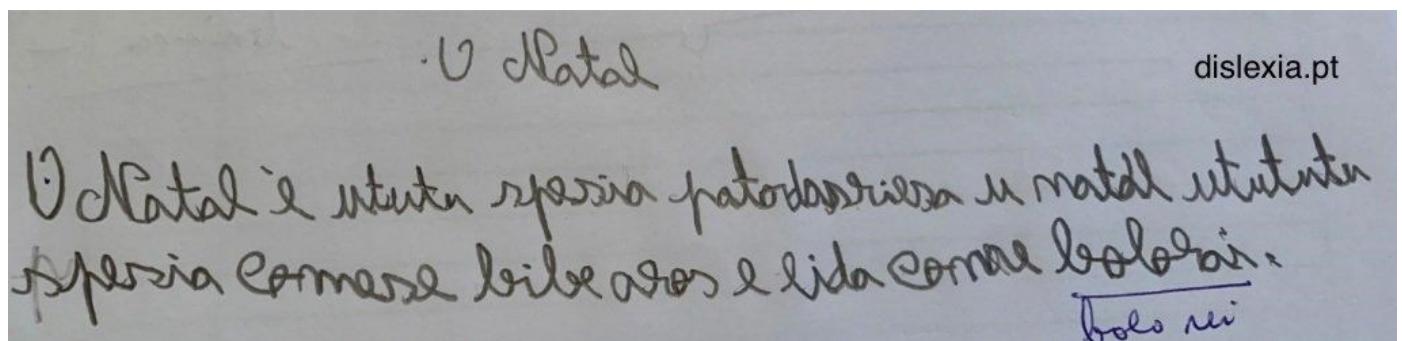
Crianças com dislexia

Crianças com dislexia pós intervenção

**Fonte:** GABRIELI, 2009

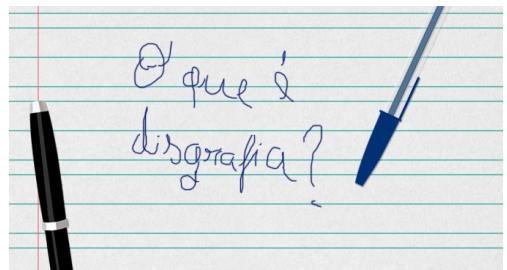
Talvez a sinergia mais prática e de curto prazo entre a educação e a neurociência cognitiva surja de uma integração de medidas comportamentais e cerebrais a serviço de prever a dificuldade de leitura e, em seguida, oferecer intervenção para evitar falhas na leitura. As crianças identificadas pelos professores como estando em risco de dificuldade de leitura no início do ano letivo devem receber um teste padronizado de decodificação e medidas comportamentais adicionais de linguagem e leitura.

A identificação precoce, seguida de um processo sistemático e sustentado de ensino qualificado e altamente individualizado, focado principalmente na linguagem escrita, com apoio especializado, é fundamental para permitir que os alunos participem de toda a gama de oportunidades sociais, acadêmicas e outras oportunidades de aprendizado em todas as áreas do currículo.



Fonte: DISLEXIA.PT, 2009

# DISGRAFIA



A palavra disграфia, é derivada do grego 'dys' significando 'deficiente' e 'graphia' significando 'fazer formas de letras à mão.

Escrever é uma atividade crítica da criança em idade escolar. A disграфia não apenas interfere na tarefa de escrever em si, mas também pode criar uma barreira para realizar outras habilidades de ordem superior, como ortografia e composição de histórias. Portanto, o domínio da habilidade de escrever é considerado um ingrediente essencial para o sucesso escolar, com importante contribuição para o senso de identidade da criança.

A disграфia é um distúrbio que afeta a expressão escrita de símbolos e palavras. Na cultura contemporânea, ainda dependemos fortemente de nossa capacidade de nos comunicar por meio da linguagem escrita; portanto, a disграфia pode ser um problema sério. Além disso, a disграфia em ambiente escolar pode afetar o desenvolvimento normal e a autoestima da criança, bem como as realizações acadêmicas. O diagnóstico precoce permite que as crianças procurem ajuda e melhorem sua escrita mais cedo e ajuda os professores a adaptar seu estilo de ensino após diagnosticar adequadamente uma fonte de dificuldade de aprendizagem em uma criança.

A disграфia é frequentemente associada a outros distúrbios, como a dislexia. Em um nível neurofisiológico, esses distúrbios parecem compartilhar áreas cerebrais semelhantes. A disграфia também compartilha semelhanças com o transtorno do desenvolvimento da coordenação e com a incapacidade mais generalizada de aprendizagem da linguagem oral e escrita. A disграфia não é um construtor homogêneo e pode ser representada por diferentes características de caligrafia. A disграфia adquirida geralmente está ligada a uma lesão ou doença que afeta áreas do cérebro e é menos comum.

De uma forma geral, a caligrafia ruim em crianças em idade escolar que possuem disграфia está associada a uma capacidade reduzida de adaptar os movimentos de escrita às demandas espaciais e, em geral, está associada a uma velocidade de escrita mais lenta.

Curiosamente, se as crianças que escrevem letras ruins e forem solicitados a escreverem caracteres simples, seus movimentos de escrita são caracterizados por uma velocidade mais alta, menos picos de velocidade e menos pausas acima do papel em comparação com movimentos de colegas que escrevem normalmente durante uma tarefa semelhante. O perfil de velocidade dos movimentos de escrita indica que a caligrafia pobre das crianças está associada a um aumento no ruído neuromotor (ou seja, uma variabilidade excessiva).

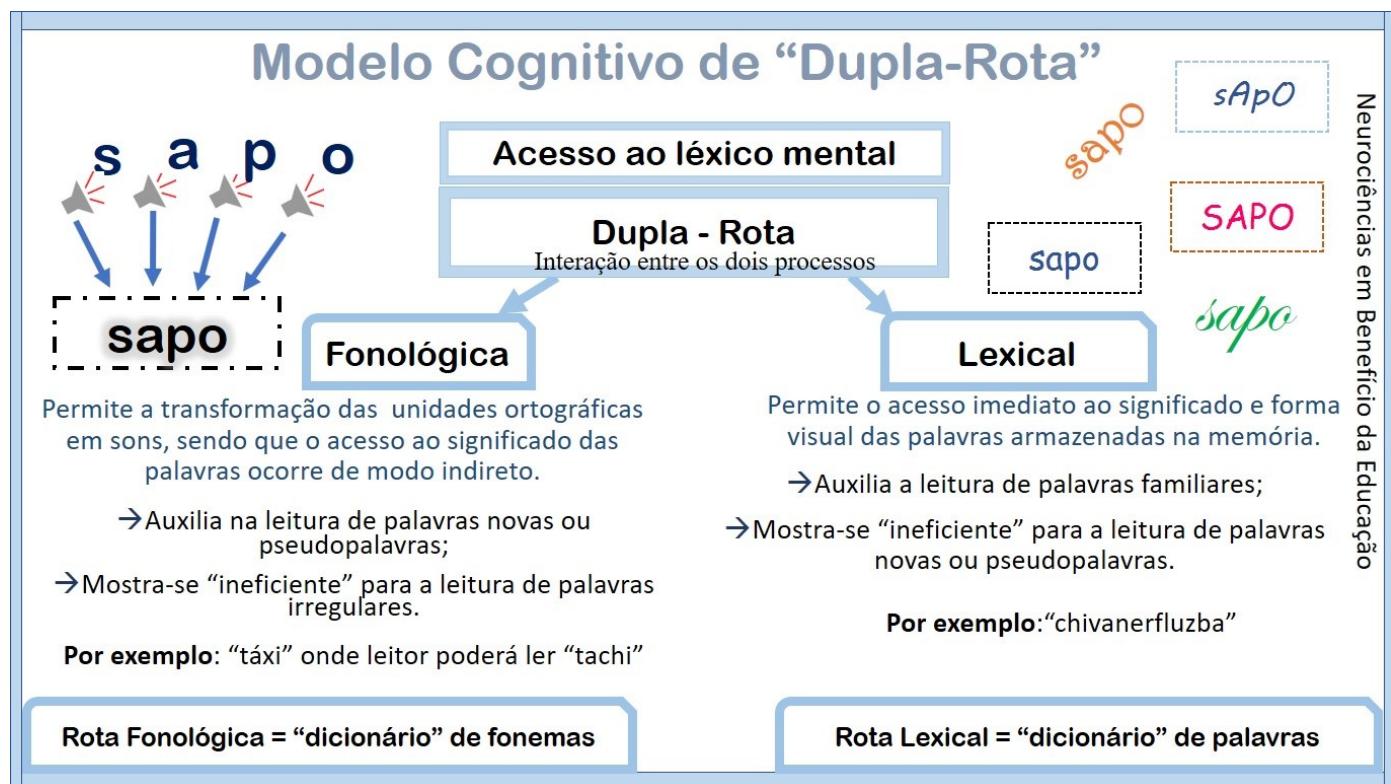
Como é o desenvolvimento normal da caligrafia? Rabiscar é o equivalente à escrita em crianças pequenas. A criança começa a explorar as possibilidades da escrita gradativamente em etapas, ampliando seu repertório de traços e formas. Depois que a escrita é ensinada na escola primária, a velocidade da escrita aumenta e a competência da escrita atinge níveis adultos por volta dos quinze anos de idade.

A disgrafia e distúrbios relacionados podem se manifestar de forma diferente em diferentes faixas etárias. Alguns estudos, afirmam que em idades mais jovens, a automaticidade da caligrafia é responsável por até 67% da variação na qualidade do texto, enquanto no nível do ensino médio, a automaticidade da caligrafia é responsável por 16% da variação na qualidade do texto.

Neurologicamente, para escrever uma palavra, em escrita livre ou sob ditado, duas rotas estão disponíveis: uma rota lexical e uma rota sublexical. A rota mais eficiente é a rota lexical, que utiliza o léxico ortográfico de saída no qual as representações ortográficas das palavras são armazenadas e ativadas.

Este léxico pode ser acessado tanto pelo sistema semântico, na escrita livre, quanto pelo léxico fonológico de entrada, possivelmente via léxico fonológico de saída na escrita sob ditado. Os grafemas selecionados do léxico são mantidos por um curto período de tempo no buffer grafêmico , um armazenamento da memória grafêmica de curto prazo, e são então transmitidos para o estágio alográfico, onde são armazenadas as formas abstratas das letras. O estágio final é a execução motora da escrita, ou seja, o estágio do padrão motor gráfico, no qual os padrões motores específicos para as letras específicas são ativados para realizar os movimentos manuais necessários para a escrita. Somente os itens que existem no léxico ortográfico de saída podem ser escritos por meio dessa rota lexical e, portanto, não-palavras e novas palavras não podem ser escritas por essa rota.

A outra rota, a rota sublexical, passa pelo buffer fonêmico diretamente para o buffer de saída grafêmica usando a conversão de fonema para grafema. Os produtos da conversão fonema-grafema, assim como os da rota lexical, são mantidos no buffer de saída grafêmica. Essa rota sublexical é usada principalmente para escrever novas palavras e não-palavras - sequências de letras que não existem no léxico ortográfico. Também é usado quando a rota lexical está prejudicada, como é o caso da disgrafia de superfície. Palavras que têm mais de uma conversão possível de fonemas para grafemas e palavras que não obedecem às regras padrão de conversão de fonemas para grafemas, ou seja, palavras com letras homofônicas e palavras irregulares, podem ser escritas incorretamente por essa rota sublexical.



Nos últimos anos, vários tipos distintos de disgrafia adquirida foram identificados, cada tipo resultante de uma deficiência seletiva para uma parte diferente do processo de ortografia. Um déficit na rota lexical resulta em disgrafia superficial, na qual o escritor é forçado a escrever através do fonema rota de conversão -para-grafema, causando erros de regularização (escrevendo det em vez de débito) e erros de substituição de letras homofônicas (escrevendo sidade em vez de cidade).

Para melhor entendimento, a rota fonológica é a responsável pela leitura de uma palavra mesmo que ela seja desconhecida para o leitor. Ou seja, é a rota responsável pela decodificação grafema/fonema. Isso significa que mesmo que o leitor não saiba o significado da palavra, ele irá conseguir ler devido aos seus conhecimentos fonológicos. As palavras conhecidas e desconhecidas pelo leitor podem ser lidas pela rota fonológica.

Por outro lado, ler palavras irregulares pode ser difícil, pois a correspondência letra-som não obedece a uma regra. Por exemplo, táxi, pode ser lida por um leitor iniciante como “tachi”. No processo de alfabetização as crianças usam a rota fonológica e devido ao esforço de decodificação realizam uma leitura mais lenta sem, muitas vezes, entender o significado do que estão lendo.

Já na rota lexical, acontece diferente, pois a identificação das palavras escritas se dá pelo reconhecimento de sua ortografia e do seu significado semântico. Um bom exemplo é quando ficamos em dúvida se uma determinada palavra se escreve com ‘j’ ou com ‘g’, mas ao escrever você se lembra automaticamente. Isso acontece pois temos um ‘dicionário léxico’ armazenado que nos permite lembrar a forma ortográfica da palavra.

Além disso existem outros tipos de disgrrafia, a disgrrafia fonológica resulta de um prejuízo na conversão fonema-grafema, com rota lexical intacta, causando incapacidade de escrever novas palavras e não-palavras, enquanto a escrita de palavras que já estão armazenados no léxico ortográfico de saída permanece intacto. A disgrrafia profunda acarreta prejuízo na escrita de não palavras e erros semânticos em palavras ortografia. A disgrrafia do buffer grafêmico é uma deficiência seletiva no buffer de saída grafêmica, que causa erros de identidade de letras (substituições), acréscimos e exclusões de letras, e erros de posição das letras dentro da palavra (transposições de letras), tanto em palavras reais quanto em não-palavras. A escrita de indivíduos com disgrrafia de buffer grafêmico é afetada pelo tamanho da palavra, porque o buffer é um armazenamento temporário com capacidade limitada .

Diante tudo isso, a disgrrafia em ambiente escolar pode afetar o desenvolvimento normal e a autoestima da criança, bem como as realizações acadêmicas. O diagnóstico precoce permite que as crianças procurem ajuda e melhorem sua escrita mais cedo e ajuda os professores a adaptar seu estilo de ensino após diagnosticar adequadamente uma fonte de dificuldade de aprendizagem em uma criança..

# CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para que cada aluno aprenda a sua própria forma de aprender, ainda que possa ser beneficiado pelo trabalho em grupo. É através do diálogo que o professor conhece o aluno, identifica como ele pensa e, somente assim, pode refletir sobre as modificações necessárias no processo para favorecer seu desenvolvimento. Espera-se que a quebra ou mudanças de paradigmas seja de forma holística e pluralizada, bem como, servir como base para estudos atuais e futuros e favorecer intervenções que possam atuar na questão social e educacional. E que, essas descobertas sugerem que a combinação de medidas comportamentais e cerebrais, talvez em conjunto com informações genéticas e familiares, podem aumentar a certeza com a qual as DA's possam ser prevista para uma criança e promover a possibilidade de intervenção preventiva que permite muito mais que as crianças tenham sucesso na aprendizagem.

# REFERÊNCIAS

- AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. **Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais** [recurso eletrônico]: DSM-5. – 5. ed. – Dados eletrônicos. – Porto Alegre : Artmed, 2014.
- BUTTERWORTH, Brian; VARMA, Sashank; LAURILLARD, DIANA. Dyscalculia: From Brain to Education. **SCIENCE** VOL. 332 27 MAY, 2011.
- DROTÁR, Peter; DOBES, Marek. Dysgraphia detection through machine learning. **Scientific Reports** . 10:21541, 2020.
- GABRIELI, John D. E. Dyslexia: A New Synergy Between Education and Cognitive Neuroscienc. **Science**, 325 (5938), 280-283, 2009.
- GVIONA, Aviah; FRIEDMANN, Naama. Dyscravia: Voicing substitution dysgraphia. **Neuropsychologia**, 48, 1935–194, 2010.
- KUCIAN, Karin; VON ASTER, Michael. Developmental dyscalculia. **Euro Jurnal Pediatric**, 174:1–13, 2015.
- LANDERLA, Karin, FUSSENNEGGER, Barbara.; MOLL, Kristina; WILLBURGER, Edith. Dyslexia and dyscalculia: Two learning disorders with different cognitive profiles. **Journal of Experimental Child Psychology**. 103, 309–324, 2009.
- TAL-SABAN, Miri; WEINTRAUB, Naomi. Motor functions of higher education students with dysgraphia. **Research in Developmental Disabilities**, 94, 2019.
- TUNMER, William; GREANE, Keith. Defining Dyslexia. **Journal of Learning Disabilities** ,43(3) 229–243, 2010.
- VAN HOORN, Jessica F.; MAATHUIS, CAREL G. B.; A HADDERS-ALGRA, MIJN. Neural correlates of paediatric dysgraphia. **Developmental Medicine & Child Neurology**, Mac Keith Press, 55 (Suppl. 4): 65–68, 2013.