



# MOVIMENTOS OCULARES NA LEITURA

## AUTOR

**Thomas Salmon:** Northeastern State University, USA

## REVISOR

**Scott Steinman:** Southern California College of Optometry, USA

## ESTE CAPÍTULO INCLUI UMA REVISÃO:

- Características de padrões normais de leitura
- Contribuições foveais e parafoveais para a leitura
- Movimentos oculares de leitura anormais e parâmetros oculomotores relacionados
- Treino de movimentos oculares de leitura

## CARACTERÍSTICAS DOS PADRÕES NORMAIS DE LEITURA

O Visagraph é um instrumento inovador usado para registrar os movimentos oculares durante a leitura. O dispositivo utiliza óculos que detetam a luz refletida a partir da córnea.

- Essa informação posicional é então enviada para um dispositivo de gravação.
- A vantagem é que não é invasiva nem perigosa para o paciente.



### NOTA CLÍNICA:

Apesar de ser uma ferramenta e um instrumento muito poderoso, também é preciso conhecer uma desvantagem da sua variabilidade: os bons leitores têm resultados muito reproduzíveis com o Visagraph e, os leitores mais fracos ficam-se pela linha 'Grau 1' de forma continuada. No entanto, a maioria das crianças testadas entre estas duas categorias mostrará grande variabilidade de teste para teste. Uma possível explicação é que as exigências cognitivas do parágrafo reduzem os movimentos oculares. Isso significa que terá de ter muito cuidado no 1) nível que o seu paciente irá ler, e 2) se tiver um resultado fraco teste novamente a um nível mais baixo para ver se os movimentos melhoram.

O Visagraph consegue detectar as seguintes áreas:

- Fixações
- Regressões
- Sacádicos de Varrimento de Retorno
- Extensão média de reconhecimento e extensão perceptual
- Duração da fixação
- Velocidade de leitura
- Dinâmica vergencial

<p><b>A. FIXAÇÕES</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Refere-se ao número total de 'paragens oculares' ou pausas durante a leitura. Quanto mais difícil for o material, mais fixações ocorrem.</li> <li>• Leitores fracos fazem mais fixações do que bons leitores.</li> <li>• À medida que o comprimento da palavra aumenta, a probabilidade de fixar a palavra também aumenta (embora na maior parte das vezes a fixação ocorra apenas uma vez).</li> <li>• Geralmente, os olhos deslocam-se de um ponto de fixação para outro, da esquerda para a direita através dos sacádicos.</li> <li>• A média dos sacádicos é de 8 caracteres, com um intervalo de 1-18 caracteres.</li> <li>• A percentagem total do tempo de leitura ocupada pelos movimentos oculares é de apenas 7-10%.</li> </ul>
<p><b>B. REGRESSÕES</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estas são fixações que vão da direita para a esquerda através de movimento para trás durante a leitura.</li> <li>• A maioria é de apenas alguns caracteres de comprimento; refletem confusão no texto ou problemas de compreensão; pode também indicar uma reavaliação do material de leitura.</li> <li>• As crianças em processo de aprendizagem de leitura e os leitores pobres fazem muitas regressões. Normalmente, apenas 10-15 % dos sacádicos ou das fixações são regressivas.</li> </ul> <p>Palavras pouco comuns são fixadas de forma mais frequente que as palavras comuns.</p>
<p><b>C. SACÁDICO DE VARRIMENTO DE RETORNO</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Um sacádico extenso ligeiramente oblíquo da direita para a esquerda que desloca os olhos do final da linha para o início da próxima.</li> <li>• O varrimento começa 6 espaços de caracteres antes do final de uma linha e desloca os olhos para o 6º espaço de carácter na linha seguinte.</li> <li>• A duração dos sacádicos para estes movimentos é de 40-54 msec.</li> <li>• Pequenos sacádicos corretivos podem por vezes, ser encontrados na mudança de retorno; isto reflecte uma correcção básica do posicionamento do olho.</li> </ul>
<p><b>D. EXTENSÃO MÉDIA DE RECONHECIMENTO E EXTENSÃO PERCEPTUAL</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A quantidade de letras que o paciente pode perceber e processar com cada fixação.</li> <li>• A extensão do reconhecimento é em unidades de 'palavras' e é calculado dividindo o número de fixações no número de palavras por parágrafo.</li> <li>• O alcance perceptual é o campo de processamento de texto efectivo máximo durante uma fixação, isto é, a área que é processada, versus o número de palavras processados.</li> <li>• A extensão perceptual é assimétrica: 4 caracteres para a esquerda e 15 caracteres para a direita do ponto de fixação. Isto significa que a próxima fixação vai para uma área que já foi processada, em certa medida, numa fixação anterior.</li> <li>• O mecanismo exacto é um mistério.</li> </ul>

### E. DURAÇÃO DA FIXAÇÃO

- O período de tempo em mseg durante o qual o olho permanece fixo numa palavra durante a leitura.
- Duração média da fixação é 225 mseg (menor para texto fácil e mais comprida para texto difícil).
- Duração de fixação pode variar de acordo com:
  - Ambiguidade de palavra
  - Função gramatical
  - Previsibilidade
- A duração da fixação não varia com
  - Comprimento da linha
  - Cor
  - Iluminação
  - Tipografia



É só durante períodos de fixação que a informação visual é extraída; durante os sacádicos interfixacionais, ocorre omissão e supressão dos sacádicos, assim não vê um grande arrastamento da informação visual.

### F. VELOCIDADE DE LEITURA

- Número de palavras lidas por unidade de tempo
- Especificado por palavras/minuto.
- Também designado de taxa de compreensão
- A taxa média de leitura para estudantes universitários é de 200-350 palavras por minuto
- Varia de acordo com o nível de dificuldade do material: material mais difícil é mais lento e material mais fácil é mais rápido
- A maioria das pessoas leem 400-500 palavras por minuto ao darem uma vista de olhos pelo documento, e alguns podem ir até 1000-2000 ppm
- Pessoas que leem rapidamente conseguem ler 2000-10000 palavras por minuto! Eles podem estar apenas a fixar uma palavra por linha, contudo, é o suficiente para ter um sentido geral do documento.

### G. DINÂMICA VERGENCIAL

Durante mudanças de varrimento longas, existe uma sobre convergência transitória dos olhos imediatamente seguido de uma por uma resposta dinâmica de divergência corretiva (dura 300 mseg) para alcançar uma fixação mais precisa.

## CONTRIBUIÇÕES FOVEAIS E PARAFOVEAIS PARA A LEITURA

- “Foveal” é +/- 1 grau e parafoveal é +/- 5 graus
- Estas áreas são cruciais para o processo de leitura
- Sacádicos leitura da esquerda para a direita de 1-2 graus ocorrem para resolver (tornar claro) e processar os grupos de letras fixadas.
- Algumas experiências mostraram o seguinte:
  - A fóvea e a zona parafoveal próxima estão envolvidos no processamento de texto, mas a zona parafoveal distante está envolvida principalmente na condução dos movimentos oculares para o próximo local de fixação.
  - Se um escotoma é centrado sobre a fóvea, então os efeitos na leitura são os maiores, e a velocidade de leitura diminui significativamente.
  - Se existe um escotoma em ambos os lados da fóvea (que simula a perda do hemisfério), então a velocidade de leitura também pode ser prejudicada, mesmo se a fóvea está intacta. Ele é especialmente prejudicial se o escotoma for à direita. Porquê?

### Nota Clínica:



Estes resultados têm grandes implicações nas pessoas que têm doença ou perda relacionadas com o trauma do campo visual. A boa notícia é que existem técnicas para ajudar essas pessoas a recuperar a sua capacidade de leitura. A área de Optometria em causa com a ajuda dessas pessoas é chamada 'Reabilitação Neuro-Optométrica' ou simplesmente 'Reabilitação Visual. Você tem desempenhar um papel ENORME na ajuda a estas pessoas como é recuperar uma coisa tão preciosa: leitura.

## MOVIMENTOS OCULARES DE LEITURA ANORMAIS E PARÂMETROS OCULOMOTORES RELACIONADOS

Podem ocorrer movimentos de leitura ocular anormais como resultado do que se segue:

- Anomalias binoculares
- Dislexia
- Distúrbios Neurológicos Centrais
- Distúrbios Neurológicos Periféricos
- Doenças da Retina e Corticais

### A. ANOMALIAS BINOCULARES

Qualquer impedimento ao processamento sensorial-motor binocular pode afetar negativamente todas as tarefas de visão de perto; problemas de visão binocular especialmente o impacto sobre a leitura, que envolve atenção, focagem e bifixação sustentada.



A seguir estão alguns problemas de visão binocular que podem afectar negativamente a capacidade de leitura:

- Aniseiconia
- Anisometropia
- Fria de perto elevada (especialmente exoforia)
- Capacidade fusional fraca
- Disparidade de fixação elevada
- Afastamento do ponto próximo de convergência (PPC)
- Estrabismo (especialmente intermitente)
- Supressão
- Coordenação binocular fraca
- Insuficiência de Convergência

No entanto, existem algumas condições que parecem não afectar a capacidade de leitura:

- Esoforia de perto

- Foria lateral de longe
- Foria vertical



A terapia visual e/ou lentes/prismas adequados podem corrigir TODAS os problemas listados no que diz respeito à dinâmica da resposta motora e precisão, além de reduzir os sintomas.

## B. DISLEXIA

Duas categorias básicas da dislexia:

1. Desenvolvimento/congénito
2. Adquirido

### 1. DISLEXIA CONGÉNITA/DESENVOLVIMENTO

Este é o mais comum de dislexia e refere-se a uma deficiência de leitura específica, tal que a criança está pelo menos 2 anos atrasada a nível de leitura, mas tem uma inteligência e visão sensorial normal. Outra ressalva importante é que NÃO existam distúrbios neurológicos ou emocionais.

A dislexia de desenvolvimento está ainda dividida em

- Dislexia de défice de linguagem
- Dislexia visual-espacial

#### Dislexia de défice de linguagem:

Os pacientes com dislexia de défice de linguagem têm um aumento da quantidade de regressões, sacádicos de pequena amplitude e duração de fixação prolongada ao ler o texto apropriado para sua faixa etária. No entanto, quando lhe dá material apropriado para o seu nível de leitura, o padrão global tende a normalizar. Por isso é realmente um problema com o processamento de informação, ao invés de um problema de movimento ocular. Este é o tipo mais comum.

#### Dislexia visual espacial:

O paciente tem imprecisões nos sacádicos de retorno. O padrão anormal de movimentos oculares de leitura reflecte essencialmente um problema básico no processamento das relações visual-espaciais. Assim, os problemas do movimento ocular irão manifestar-se em ambas as tarefas de leitura e em tarefas de não-leitura com movimentos oculares sequenciais. Acontece que em pessoas com dislexia, os padrões de movimento ocular anormais refletem problemas relacionados com o idioma ou com o espaço (ou talvez ambos nalgumas pessoas), mas os movimentos oculares por si só não causam dislexia.

### 2. DISLEXIA ADQUIRIDA

- A dislexia adquirida é menos comum e refere-se a uma deficiência de leitura num leitor anteriormente normal depois de uma disfunção neurológica ou danos (por exemplo, um acidente vascular).
- Eles geralmente queixam-se de dificuldades na leitura, compreensão reduzida e problemas no sequenciamento dos seus movimentos oculares, problemas em manter a fixação e movimentos da cabeça necessários para ler.

Em pessoas com dislexia, existe um padrão muito desorganizado no traçado do Visagraph.

<b>C. DISTÚRBIOS NEUROLÓGICOS CENTRAIS</b>	<p>Muitos problemas neurológicos centrais como EM e distúrbios cerebelares produzem muitas vezes problemas oculomotores. Os seguintes problemas de VB podem causar problemas de leitura:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nistagmus</li> <li>• Doença relacionada com perda do campo (hemicampo, etc.).</li> <li>• Esclerose Múltipla</li> <li>• Síndrome de Duane</li> <li>• Paralisia ou parésia dos MEO</li> <li>• Degeneração Espinocerebral</li> <li>• Doença de Wilson</li> </ul>
<b>D. DISTÚRBIOS NEUROLÓGICOS PERIFÉRICOS</b>	<p>A condição neurológica mais comum baseada periféricamente é paresia ou paralisia de um MEO. Isso limita a capacidade do olho em fazer sacádicos normais.</p>
<b>E. DOENÇAS CORTICAIS E DA RETINA</b>	<p>Estas podem causar escotomas centrais (doença macular) ou periféricos (retinite pigmentosa) e realmente podem causar problemas com a leitura.</p>


**NOTA CLÍNICA:**

Pacientes com doença macular/central têm grandes problemas em compreender o que leem (por exemplo, processamento de texto), enquanto pacientes com doenças periféricas têm mais problemas em orientar os seus olhos para o próximo sacádico e para fixar; portanto, a precisão do sacádico diminui, bem como a extensão do reconhecimento.

## TREINO DE MOVIMENTOS OCULARES DE LEITURA

Há muitas evidências de que os treinos dos movimentos oculares de leitura e a eficiência de uma leitura podem ser melhorados com certas técnicas de intervenção. Os procedimentos normalmente incluem exercícios para melhorar a vergência relativa durante a leitura, o treino dos movimentos oculares usando um obturador de taxa-controlada e o treino da percepção rápida e estímulos visuais por apresentação taquiscópica da leitura. Esta terapia pode ter um impacto tremendo no desempenho da leitura, esta é a razão pela qual é importante detetar estes problemas em crianças o mais cedo possível.

## BIBLIOGRAFIA

- Benjamin, W. Borish's **Clinical Refraction**. WB Saunders, Philadelphia. 2006.
- Ciuffreda KJ and Tannen B. **Eye Movement Basics for the Clinician**. Mosby, St. Louis, 1995.
- Hart W. **Adler's Physiology of the Eye, 9th Ed**. Mosby Yearbook, St. Louis. 1992.
- Steinman et al. **Foundations of Binocular Vision**. McGraw-Hill, New York, 2000.
- Regan D. **Binocular Vision (Vol 9 in Vision and Visual Dysfunction, 1991)**.
- Reading RW. **Binocular Vision**. Butterworth Publishers, Woburn, MA, 1983.
- Schwartz S. **Visual Perception - 2nd Edition**. Appleton & Lange, Stamford, CT, 1999.
- Griffin JF. **Binocular Anomalies - Diagnosis and Vision Therapy, 3rd Edition**, Butterworth-Heinemann, 1995.
- Kaufmann, PL. **Adler's Physiology of the Eye, 10th Ed**. Mosby, St. Louis, 2003.
- Moses, RA. **Adler's Physiology of the Eye, 8th Ed**. Mosby Yearbook, St. Louis. 1987.
- Kandel. **Essentials of Neural Science and Behavior**, Appleton & Lange, 1995.