



# ACUIDADE VISUAL

## AUTHOR (S)

**Pirindhavellie Govender** : University of KwaZulu Natal (UKZN) Durban, South Africa

## PEER REVIEWER (S)

**Bina Patel** : New England College of Optometry, United States

## ESTE CAPÍTULO INCLUI UMA REVISÃO DOS SEGUINTE PONTOS:

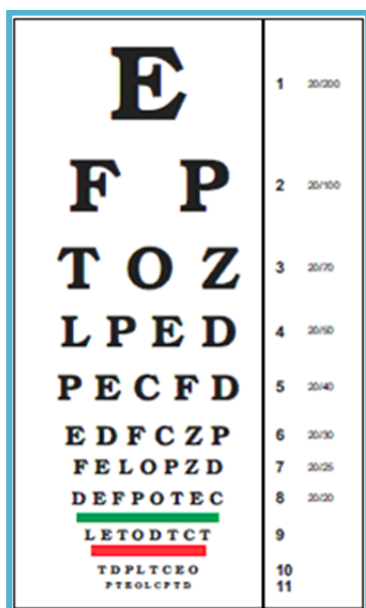
- Classificação de acuidade visual
- Notações de acuidade visual
- Teste clínico da acuidade visual
- Medição da acuidade visual de longe
- Medição da acuidade visual de perto.

## CLASSIFICAÇÃO DA ACUIDADE VISUAL (AV)

Acuidade visual é definida como a “capacidade de resolução espacial do sistema visual” (Benjamin, 2006) e refere-se à nitidez de visão ou à capacidade do paciente em reconhecer um objecto de tamanho pequeno. A acuidade visual é normalmente abreviada como “**AV**”. A medição da AV deveria ser efectuada no final da história do caso, em todas as visitas do paciente (Px). A acuidade visual é um dos testes mais informativos que pode ser efectuado. A acuidade visual fornece informação quanto a:

- Estado refractivo do olho
- Indicação da função macular
- Indicação da integridade neuronal

O optometrista pode comparar o estado visual de um olho e/ou entre um olho e o outro de forma a verificar se a acuidade visual é comparável, semelhante ou diferente. A AV permite comparar a nitidez de visão entre os dois olhos, entre os olhos do mesmo Px em alturas diferentes ou entre olhos de diferentes Pxs. Ela fornece uma escala a partir da qual os optometristas podem comunicar a sua avaliação da capacidade visual de um Px com outros optometristas.



**Figura 4.1:** Carta de acuidade visual

## TESTES DE RESOLUÇÃO VISUAL

De acordo com Benjamin (2006), existe uma série de testes de performance visual que medem algumas das características dos limites da capacidade do sistema visual em discriminar detalhe ou reconhecer objectos com detalhe.

Estes incluem:

## 1. MÍNIMA RESOLUÇÃO DETECTÁVEL

A mínima resolução detectável refere-se ao limiar do sistema visual de um indivíduo na detecção da presença de um ponto ou de uma linha num plano de fundo. Esta avaliação da performance visual não requer a discriminação do detalhe do objecto, mas requer antes que o indivíduo perceba a presença ou ausência de um aspecto do estímulo apresentado (Fig. 3.2). Contraste positivo é definido quando um estímulo claro (ponto ou linha) é apresentado contra um fundo escuro (Fig. 3.2 a), enquanto o contraste negativo é obtido quando um ponto ou linha escura é apresentado sobre um fundo claro (Fig. 3.2 b). A mínima resolução detectável é normalmente de pouca aplicação clínica, excepto em visão durante condução nocturna não sendo considerada como uma técnica de exame de rotina.



**Figura 4.2(a):** Contraste positivo, (b) Contraste negativo

## 2. MÍNIMO RESOLÚVEL

A performance visual de mínima resolução envolve a resolução de detalhe. A avaliação clínica da AV é baseada neste tipo de performance visual. A maioria dos testes de AV são testes de reconhecimento que envolvem a medição de símbolos, formas e letras mais pequenos que conseguem ser correctamente identificados/resolvidos pelo paciente.

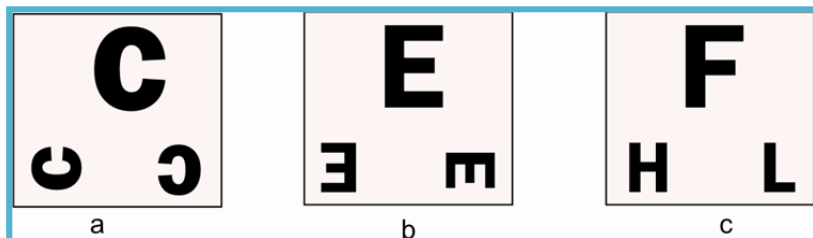
Este tipo de acuidade pode ser dividido em duas formas:

- a. **Percepção de Forma:** (Anéis de Landolt, E's rotativos), na qual é utilizado o mesmo tipo de forma e a mesma tarefa, como por exemplo orientação, sendo utilizado para determinar a acuidade (Fig 3.3 a e b).

**C's/Anéis de Landolt:** Estes são círculos com uma abertura (Fig. 3.3 a). A abertura é orientada em quatro direcções, isto é, cima, baixo, direita ou esquerda. Em alguns casos, as cartas também incluem posições oblíquas da abertura em adição às posições cardinais.

**E's Rotativos:** Este teste envolve a apresentação de um "E" em diferentes orientações (cardinal e/ou oblíquo) em qualquer nível de acuidade (Fig. 3.3 b). É pedido ao paciente para identificar a direcção para a qual os traços do E estão a apontar. Este teste, tal como o teste do C de Landolt é útil na medição da AV em Pxs que não estão familiarizados com as letras do alfabeto, como é o caso de crianças.

- b. **Verdadeiro Mínimo Legível:** No qual padrões complexos tais como letras ou números são usados como estímulo de teste (Fig. 3.3 c). Estes são referidos como optotipos de letras (alvos) (Fig. 3.3 c). Estes são normalmente designados por Snellen, os quais usam letras com linhas simples/sem detalhe (sans-serif), as quais posteriormente foram alteradas para letras de Sloan pois os pequenos detalhes nas letras (serifs) eram objecto de confusão.



**Figura 4.3(a):** C's de Landolt, (b) E's Rotativos (c) Optotipos de Letras

### 3. MÍNIMO SEPARÁVEL / ACUIDADE DE VERNIER

A avaliação da acuidade de Vernier descreve a capacidade do indivíduo em detectar que um grupo de pontos ou linhas estão separados e são distintos, exemplo detectar uma quebra numa linha. Este tipo de acuidade é normalmente utilizado para medir a capacidade de resolução do sistema visual. Os alvos são normalmente apresentados como linhas ou padrões de barras (escuras e claras) separadas de igual modo entre elas. O paciente tem como tarefa determinar a mínima separação entre as linhas do alvo que lhe permita distinguir as linhas uma da outra. Para o padrão de barras, o paciente tem que determinar o padrão mais fino que consegue distinguir num campo uniforme iluminado uniformemente.

### 4. ESTEREOACUIDADE

A estereoacuidade envolve o uso dos dois olhos. Ela representa a capacidade do Px em resolver pequenas diferenças na distância de objectos quando observados em estereoscópios especiais. A estereoacuidade é medida em segundos de arco (utilizando um diasporametro).

## NOTAÇÕES DE ACUIDADE VISUAL

A AV expressa o tamanho angular do objecto mais pequeno que o paciente consegue resolver.

Existem diferentes formas especificar a AV, nomeadamente:

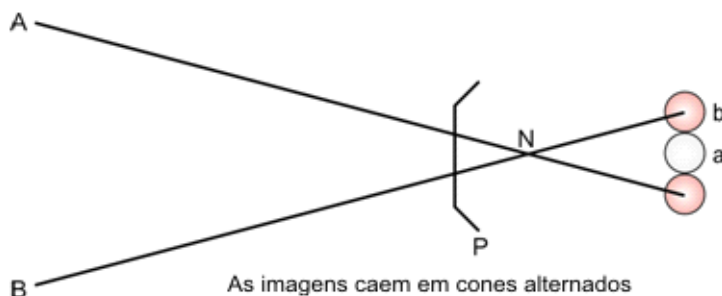
1. Fração de Snellen
2. Notação Decimal
3. Mínimo Ângulo de Resolução
4. Logaritmo do Mínimo Ângulo de Resolução
5. Grau de Acuidade Visual
6. Eficácia Visual

## 1. FRACÇÃO DE SNELLEN

### PRINCÍPIO DE SNELLEN

O teste de Snellen é tipo de tarefa visual do mínimo legível (i.e. envolvendo a resolução de detalhe). Helmholtz determinou que para que dois objectos sejam distinguidos como separados, eles devem estar separados por um ângulo mínimo de resolução de um minuto de arco definido a partir do ponto nodal do olho. Se as imagens de 2 objectos brilhantes e distantes caírem em cima de um único cone fotoreceptor na retina, o observador apenas se aperceberá de um único estímulo luminoso.

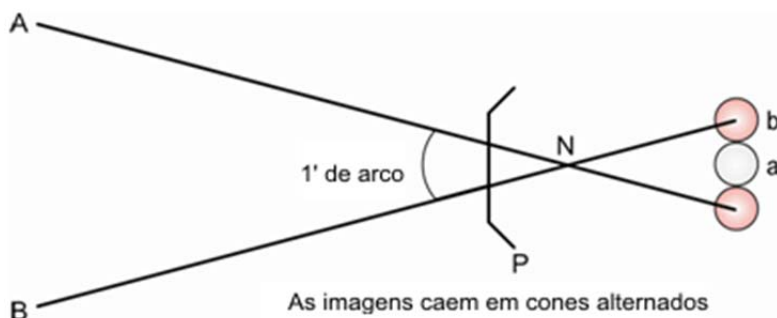
Se os estímulos forem deslocados de forma a ficarem mais separados tal que as suas imagens sejam formadas em 2 cones (fotoreceptores), o observador continuará a perceber um único estímulo luminoso. Se os objectos continuarem a ser afastados de forma que um cone não estimulado fique no meio dos dois cones estimulados (Fig. 3.4), o observador terá percepção de 2 estímulos luminosos. Este limiar da capacidade do paciente para resolver detalhe é representado pelo diâmetro de um cone fotoreceptor foveal o qual é de 0.002 mm (2 microns).



**Figura 4.4(a):** Diagrama demonstrativo da separação dos cones para resolver 2 objectos como estando separados

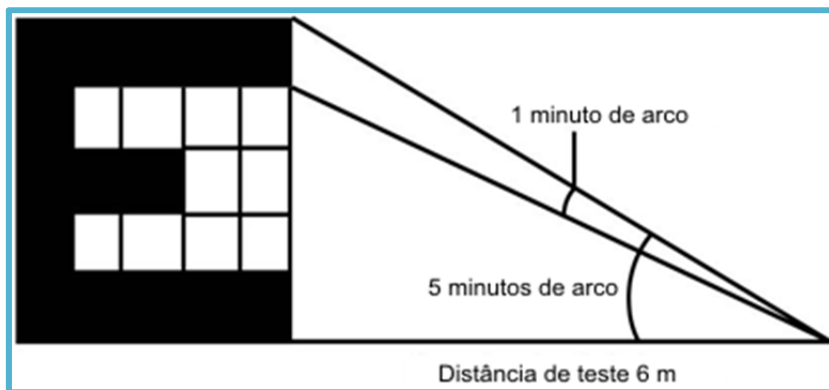
A figura 4.4a demonstra de forma esquemática a representação dos pontos A e B os quais representam 2 estímulos visuais apresentados a um olho, N é o ponto nodal do olho, P o plano principal do olho, a e b as imagens retinianas dos estímulos visuais A e B, respectivamente.

Foi determinado, quando se considera o ângulo subtendido a partir do ponto nodal do olho, que o limiar é de aproximadamente **um minuto de arco**. Isto implica que os objectos devem estar separados pelo menos 1' de arco de forma a discernir o detalhe.



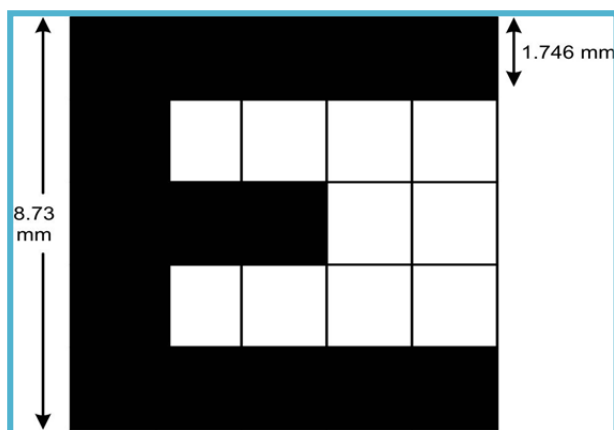
**Figura 4.4(b):** Ângulo subtendido para perceber 2 estímulos visuais separados

Na construção de um 'E' numa carta de letras, a espessura dos traços e os espaços entre eles deve subtender um ângulo de 1 minuto de arco, definido a partir do ponto nodal do olho, de forma a que o olho detecte a separação entre as diferentes partes da letra E. Estas separações na letra fornecem pistas idênticas ao paciente. Usando o princípio de separação dos espaços e o ângulo subtendido pelos elementos das letras apresentados ao paciente, foi construída uma carta de teste que consiste em 10 linhas de letras com diferentes tamanhos de letra. A altura total de todas estas letras subtende no total 5 minutos de arco, com o tamanho do detalhe ou a espessura do traço a subtender 1 minuto de arco cada (Fig. 4.5).



**Figura 4.5:** Construção de um E de Snellen

A altura total de uma letra que subtende 5 minutos de arco a 6 metros é de 8.73 mm. Desta forma Snellen concluiu que uma letra de teste com **8.7mm** (Fig. 4.6) de altura apresentada à distância de 6 m seria resolvida no limite por um olho “normal”, sem ajuda óptica e saudável, indicando uma acuidade visual para o paciente de  $\frac{6}{6}$ .



**Figura 4.6:** Altura de um 'E' de Snellen

Se for construída uma carta para medir a AV de pacientes usando letras de 8.7 mm de altura, então será possível medir a AV de qualquer pessoa. Para pacientes com acuidade visual normal, a tarefa seria simples. No entanto, para Pxs que fossem míopes ou hipermetropes, esta tarefa à distância de 6 m seria difícil. O Px teria que se aproximar da carta. A avaliação da AV obrigaria a discernir a letra de 8.7 mm a 3 metros ou a 2 metros, etc. Esta seria no entanto uma forma incômoda de medir a AV de um paciente.

Consequentemente se um paciente é capaz de distinguir uma letra de 8.7mm a 6 metros, então será capaz de distinguir uma letra de 17.4 mm a 12 metros. Desta forma é possível desenhar uma carta de AV com tamanhos de letras em múltiplos de 8.7 mm. Para o nosso paciente que não consegue ver letras de 8.7 mm a 6 m, nós iríamos simplesmente apresentar letras de tamanhos superiores a uma distância de 6 m e determinar a sua AV relativamente à AV de um paciente “normal”.

Por exemplo: Se um paciente é capaz de distinguir uma letra de 26.1 mm a 6 metros, então nós poderemos anotar que a AV deste Px é igual à de um Px com visão normal à distância de 18 metros. A AV deveria ser anotada com **6/18**.

## A FRACÇÃO DE SNELLEN

A fracção de Snellen é uma expressão do tamanho angular dos optotipos através da especificação da distância de teste e da altura das letras. Nesta fracção, o número que indica a altura das letras é efectivamente a distância à qual a altura da letra que é discernível subtende 5 minutos de arco. Por exemplo, uma letra a 6 m é uma letra de tamanho específico que subtende 5 minutos de arco a 6 metros.

A fracção de Snellen é definida como:

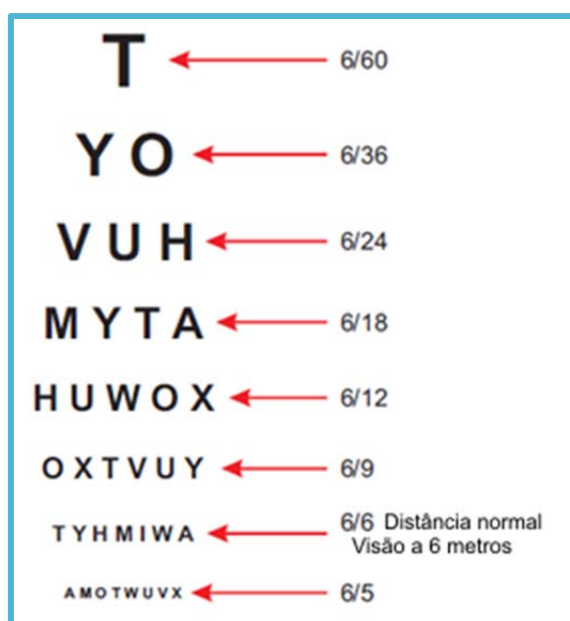
$$\text{ACUIDADE VISUAL} = \frac{\text{NUMERADOR}}{\text{DENOMINADOR}} = \frac{\text{Distância de Teste}}{\text{Distância à qual a Letra subtende 5' de Arco}}$$

NB: O teste de Snellen assume 6 metros como sendo equivalente ao infinito óptico, isto é, não existe nenhum estímulo acomodativo com significado clínico.

## TAMANHO DE LETRA E DISTÂNCIA DE TESTE

O intervalo de tamanho de letras (Fig. 3.7) na maioria das cartas partindo do topo para o fundo é como se segue:

6/60; 6/36; 6/24; 6/18; 6/12; 6/9; 6/7.5; 6/6; 6/5.



**Figura 4.7:** Progressão do tamanho de letras numa carta de Snellen

A letra 6/60 é 10 vezes maior que a letra 6/6, i.e., 87mm. Se o paciente não consegue ver esta letra, então o examinador deveria aproximar a carta do Px ou aproximar o Px da carta. A carta é deslocada para uma distância de 3 m e o procedimento é repetido. Na incapacidade do Px resolver as letras a 3m, a carta é movida para 1m de distância. Se um Px não for capaz de ler as letras na carta mesmo à distância mais próxima indicada para uma carta particular, então o optometrista deve seguir a sequência descrita abaixo para registar a AV.



- Contagem de Dedos (CD) – registar a distância mais afastada à qual os dedos são vistos
- Movimento de Mão (MM) – registar a distância mais afastada à qual o movimento de mão é visto
- projecção de Luz (capacidade de detectar um feixe de luz em diferentes quadrantes e distâncias)
- Percepção de Luz (PL = capacidade de responder a um feixe de luz). Uma falha neste teste é registada como SPL = sem percepção de luz.

É importante ter em conta que as cartas de AV são desenhadas para serem usadas a uma distância de 6 metros a qual representa o infinito óptico. Quando a distância de teste é diminuída em casos no qual o paciente apresenta uma baixa AV então tem que existir um ajustamento incorporado na armação de prova que corresponda à distância de teste a qual é mais próxima que infinito. Por exemplo, quando a distância de teste é de 4 metros, esta distância é 1/4 da distância até infinito (0.25 D). A AV deve ser medida com a correcção colocada ou o subjectivo encontrado deve ser ajustado de acordo.

Projectores ou cartas impressas que apresentem as letras de Snellen de forma direita (escrita da esquerda para a direita) são conhecidas como cartas directas. Aquelas que apresentem as letras lateralmente invertidas (escrita da direita para a esquerda) são designadas por cartas indirectas. Estas requerem a utilização de um espelho para a apresentação.

Nos Estados Unidos, as distâncias de teste são expressas em pés e são referidas como a notação Imperial da acuidade de Snellen, enquanto que em outros países são expressas em metros (notação métrica). Independentemente da notação, estas são permutáveis e cada profissional pode adoptar a notação que melhor lhe convém, por exemplo: 20/20 = 6/6.

## 2. NOTAÇÃO DECIMAL

Esta notação reduz a fracção de Snellen a uma quantidade decimal.

Por exemplo,  $20/20$  (6/6) = 1.0 notação decimal,  
 $20/200$  (6/60) = 0.1 notação decimal.

Esta notação é normalmente utilizada em países Europeus. Uma desvantagem na utilização deste tipo de notação é a de que reduz a AV a um único número, ele não especifica a distância à qual o teste foi efectuado.

## 3. MÍNIMO ÂNGULO DE RESOLUÇÃO (MAR)

O MAR é normalmente expresso em minutos de arco e é igual ao inverso do valor da acuidade decimal ou da fracção de Snellen.

Por exemplo,  $20/20$  (6/6) = 1.0 MAR,  
 $20/40$  = 2 MAR,  $20/100$  = 5 MAR.

Esta notação reflecte o tamanho angular do detalhe crítico de um objecto no limiar de resolução.



#### 4. LOGARITMO DO MÍNIMO ÂNGULO DE RESOLUÇÃO (LOGMAR)

Esta notação foi introduzida por Bailey and Lovie em 1976. Ela é apenas o logaritmo do MAR,

Por exemplo,  $20/20 = 1.0 \text{ MAR} \rightarrow \text{LogMAR} = \log_{10} (1.0) = 0.0$ .

Para  $20/200 = \text{MAR} = 10$ ,  $\rightarrow \text{LogMAR} = \log_{10} (10) = 1.0$ .

Deve-se ter em conta que quando o resultado da AV é melhor que  $20/20$ , então o LogMAR assume um valor negativo. Estas cartas estão a tornar-se gradualmente as preferidas para medição da AV devido à progressão consistente de tamanho entre as linhas da carta, cada linha da carta tem apenas 5 letras, a cada letra na carta pode ser atribuído o valor de 0.02 na escala LogMAR. Estudos de investigação tendem a utilizar este tipo de notação para registar AV pois ela fornece uma medição mais precisa da acuidade visual.

#### 5. GRAU DE ACUIDADE VISUAL (GAV)

Esta notação é derivada a partir de valores de LogMAR.  $\text{GAV} = 100 - 50 (\text{LogMAR})$ .

Por exemplo, 20/20 tem um GAV de 100, enquanto que uma AV de 20/20 tem um GAV de 50.

O GAV é maior que 100 quando a AV é melhor que 20/20. Quando comparada a carta de LogMAR com a GAV, é possível observar que o GAV varia em 5 pontos por cada incremento de LogMAR.

#### 6. EFICÁCIA VISUAL (EV)

Esta notação/escala de AV foi introduzida para a quantificação da perda visual para propósitos legais e compensatórios.

A EV é considerada como sendo 1.0 ou 100% quando a AV é 20/20 e uma referência arbitrária de 20% (0.2) foi adoptada para uma AV de 20/200 ou 6/60.

**EV é dada pela fórmula:  $\text{EV} = 0.2^{(\text{MAR} - 1)/9}$**

Em alguns casos, é expressa como:

**$\text{Log (EV\%)} = 3.0777 - 0.0777 (\text{MAR})$**

**Tabela 4.1 Tabela de conversão para notação de acuidade visual de longe:**  
**(Fonte: Borish's Clinical Refraction por WJ Benjamin)**

LogMAR	MAR	Decimal	Equivalente de Snellen Notação Imperial (em 20ft)	Métrico (at 6M)	EV %	Tamanho Total da Letra (em mm)	GAV
-0.30	0.5	3.00	20/10	6/3	109.4		115
-0.2	0.63	1.60	20/13.5	6/4	106.8		110
-0.1	0.8	1.25	20/16	6/5	103.6	6.96	105
0.00	1.00	1.00	20/20	6/6	100.0	8.70	100
0.10	1.25	0.80	20/25	6/7.5	95.6	10.88	95
0.20	1.60	0.63	20/32	6/9	89.8	13.05	90
0.30	3.0	0.50	20/40	6/12	83.6	17.04	85
0.40	3.5	0.40	20/50	6/15	76.5	21.75	80
0.50	3.2	0.32	20/63	6/18	67.5	26.10	75
0.60	4.0	0.25	20/80	6/24	58.5	34.80	70
0.70	5.0	0.20	20/100	6/30	48.9		65
0.8	6.3	0.160	20/125	6/38	38.8		60
0.9	8.0	0.125	20/160	6/48	28.6		55
1.00	10.0	0.100	20/200	6/60	20.0		50
1.10	13.5	0.080	20/250	6/75	13.8		45
1.20	16	0.063	20/320	6/95	6.8		40
1.30	20	0.050	20/400	6/120	3.3		35
1.40	25	0.040	20/500	6/150	1.4		30

## TESTE CLÍNICO DA ACUIDADE VISUAL

### MODELO DA CARTA DE ACUIDADE VISUAL

#### 1. CARTA DE SNELLEN

O modelo original da carta de Snellen era constituído por uma única letra de grande dimensão no topo da carta e letras pequenas por baixo. O número de optotipos aumentava progressivamente à medida que o tamanho das letras se tornava menor. Existiram várias modificações ao modelo original as quais incluíam o desenho de letra e selecção, espaçamento entre letras, tamanho de progressão e o número de letras por cada tamanho da progressão, no entanto a carta de Snellen standard continua a ser uma carta com uma letra única no topo da carta seguida por um número crescente de letras à medida que as letras diminuem de tamanho.

#### 2. MODELO BAILEY-LOVIE

Bailey e Lovie reconheceram algumas das falhas inerentes ao modelo de Snellen e desenvolveram uma série de princípios que tornaram a medição da AV semelhante para qualquer nível de tamanho. De forma a atingir esta forma de padronização, o teste de AV é baseado no seguinte:

- Tamanho de progressão logarítmico, i.e. uma razão constante de um tamanho de letra para o seguinte.
- O mesmo número de letras para cada tamanho da progressão.
- O espaçamento entre as letras e linhas deve ser proporcional ao tamanho da letra.
- Deve existir uma legibilidade semelhante para cada optotipo em cada nível de tamanho.

Esta carta usa unidades LogMAR para classificação da AV. Este registo de pontuação permite a adição de um valor por cada optotipo lido correctamente. Estas cartas estão disponíveis em várias formas, nomeadamente, em C's de Landolt, E's rotativos, cartas de letras e cartas numéricas. Elas foram também desenvolvidas para várias línguas. Enquanto que a AV de Snellen é ainda a mais utilizada, a carta LogMAR tem ganho maior popularidade baseado nos critérios mencionados anteriormente e existe uma tendência de utilização na sua direcção estando-se a tornar a carta de AV padrão.

### FORMATOS DAS CARTAS

Existem diversos tipos de formatos de cartas para apresentação da AV:

#### 1. CARTAS IMPRESSAS

Existem cartas impressas em cartão ou plástico opaco. Estas cartas requererem iluminação directa. Algumas cartas podem ser impressas em material translúcido o qual pode ser utilizado com iluminação posterior ou pode ser montado numa caixa com iluminação interna. As cartas impressas são normalmente utilizadas a 6 metros (ou 20 pés) e as acuidades são registadas em notação de Snellen. Em alguns casos se o tamanho do gabinete não permite ou o paciente tem baixa visão, a carta tem que ser apresentada a uma distância alternativa desde que exista uma medição correcta da distância de teste de forma a registar a AV. Enquanto que 6 metros é a distância de teste mais comum, Hofstetter (1973) recomendou uma distância de teste de 4 metros fazendo uma compensação dióptrica pelo facto de a carta não estar posicionada no infinito óptico. É sugerido que esta distância facilita a comparação com a medição da AV de perto a qual tem como distância standard 40 cm.

## 2. CARTAS PROJECTADAS

Os tamanhos angulares nas cartas de projecção são independentes da distância de observação quando a lente do projector e o olho do paciente estão ambos à mesma distância do ecrã de projecção. O posicionamento do projector (Fig. 3.8) é feito de forma cuidadosa e a AV é registada de acordo com a notação adoptada pela carta.



**Figura 4.8:** O projector

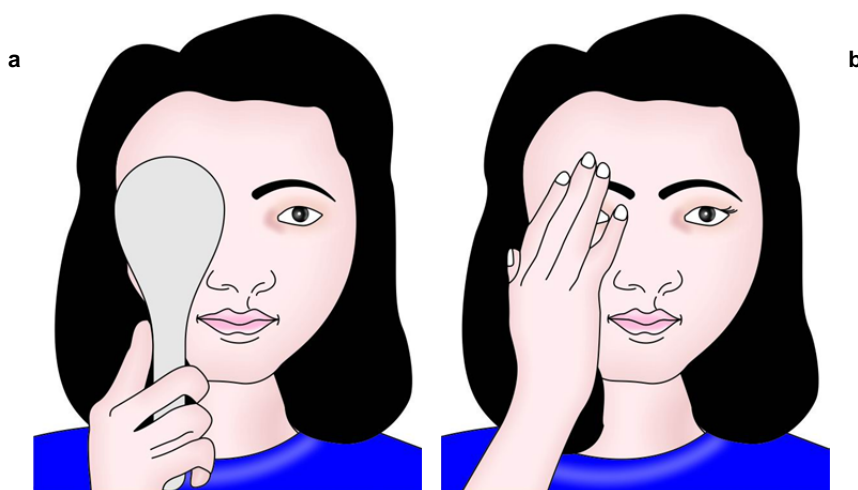
## 3. CARTAS EM ECRÃS DE COMPUTADOR

Apresentações geradas em computador são cada vez mais utilizadas na prática clínica. Eles possuem algumas vantagens tais como capacidade de variar os optotipos, mudar a sequência das letras e variar os parâmetros dos estímulos tais como contraste, espaçamento e tempo de apresentação ao Px.

## MEDIÇÃO DA ACUIDADE VISUAL DE LONGE

### PROCEDIMENTO

1. Este teste deve ser efectuado em condições de iluminação adequadas.
2. optometrista deve assegurar-se de que fornece as instruções apropriadas ao Px. Deve indicar ao Px que vai ser avaliado sobre “quão bem ele vê”.
3. Usar o oclutor para tapar o OS do Px e determinar a AV do OD (Fig. 4.9a). O optometrista pode também indicar ao paciente que coloque a mão esquerda em forma de concha e tape o OS com ela, assegurando-se que os dedos não são postos em cima do olho e que o paciente não semi-cerra os olhos (Fig. 4.9b). O optometrista deve também assegurar-se que o Px não faz muita pressão no olho ocluído pois pode em certa medida provocar visão desfocada.
4. Seguidamente, ocluir o OD e determinar a AV no OS.
5. Remover o oclutor e medir a AV com ambos os olhos.
6. Não corrigir qualquer erro que o Px possa ter feito. Se o paciente reporta não conseguir ver mais letras, deve-se incentivá-lo a tentar mais algumas letras apontando para letras que o optometrista saiba que são mais simples de identificar que outras, para que desta forma seja obtida uma avaliação precisa da AV. Convencionalmente é anotada a AV do olho direito, olho esquerdo seguida da de ambos os olhos.
7. É importante que o optometrista evite a memorização das letras da carta. Isto é conseguido se o optometrista souber qual dos olhos é o mais fraco devendo esse olho ser testado primeiro. Outra forma de evitar memorização seria pedir ao paciente para inicialmente ler as letras sem a correcção habitual e só depois com a sua correcção.
8. optometrista deve-se assegurar que o paciente não semi-cerra os olhos (algumas vezes referido como franzir os olhos) de forma a conseguir melhor acuidade visual. Esta situação cria um efeito de buraco estenopeico permitindo ao paciente resolver letras pequenas que normalmente não o faria sem semi-cerrar os olhos.
9. Se o paciente tem uma postura de cabeça anormal, o optometrista tem que averiguar se é a postura que o paciente adopta para ver com nitidez, se não for, deve indicar-lhe que mantenha a cabeça direita. Se for uma posição de cabeça correctiva com o objectivo de obter uma melhor visão (como é o caso de pacientes que têm opacidades dos meios ópticos que provocam baixa de visão), o clínico deve anotar a posição anómala da cabeça.
10. Outra forma de evitar a memorização das letras por parte do paciente consiste em pedir a este que leia as letras da linha em sentido inverso.



**Figura 4.9:** Oclusão do olho na medição da AV



## REGISTO DA ACUIDADE VISUAL DE LONGE

Se o paciente lê a linha de letras completa e para no final dela, o optometrista deve anotar essa linha com sendo a AV do paciente, por exemplo  $\frac{6}{6}$ .

Se o paciente lê mais de metade do número de letras de uma linha deve anotar como AV essa linha menos o número de letras que o paciente não conseguiu ler ou foram lidas incorrectamente por exemplo, o Px lê apenas as letras que estão sublinhadas abaixo, a AV deve ser registada como:

A B C D E (6/9) =  $6/9^{-2}$  ou  $6/9^{-2/5}$

Se o paciente lê menos do que metade do número de letras de uma linha, então o optometrista deve anotar a AV como a linha prévia e o número de letras que conseguiu identificar correctamente na última linha.

Por exemplo,

A B C D E  $\frac{6}{12}$   
F G H I J  $\frac{6}{9}$  =  $6/12^{+2}$  or  $6/12^{+2/5}$

Igualmente essencial é anotar se a AV do Px foi medida com ou sem correcção.

AV é abreviada por  $\overline{s}$  quando medida sem correcção ou por  $\overline{c}$  quando medida com correcção.

Os registos deveriam aparecer da seguinte forma:

Por exemplo, AV sem correcção (algumas vezes abreviado para AVSC = AV sem correcção ou  $\overline{s}$  )

Carta de projecção

	OD: 6/6	OS: 6/9	OU: 6/7.5
Ou	OD: 6/6	OE: 6/9	AO: 6/7.5

Por exemplo, AV com melhor correcção [i.e. com Rx] (algumas vezes abreviado para AVMC = AV com melhor correcção ou  $\overline{C}$  )

Carta de projecção

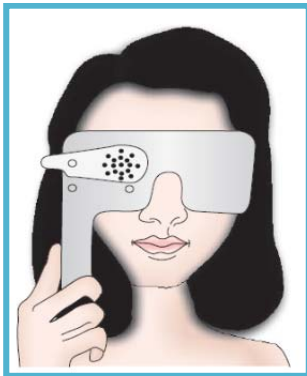
OD: 6/6	OS: 6/9	AO: 6/7.5
Ou		
OD: 6/6	OE: 6/9	AO: 6/7.5

<b>OD = Oculus Dexter</b>	<b>OD = Olho Direito</b>
<b>OS = Oculus Sinister</b>	<b>OE = Olho Esquerdo</b>
<b>OU = Oculi Uterque</b>	<b>AO = Ambos os Olhos</b>

**N.B.:** Registo da acuidade visual em escala LogMAR irá ser discutido em maior detalhe no módulo de baixa visão.

### ACUIDADE VISUAL COM FURO ESTENOPEICO

O furo estenopeico consiste num único furo pequeno ou em múltiplos furos pequenos. O furo estenopeico permite a entrada no olho de feixes de luz estreitos e previne o espalhamento de luz de forma a permitir a formação de uma imagem adequada sem necessidade de ajudas ópticas. Esta medição é uma parte essencial da avaliação da AV. Ela é possivelmente a medição que fornece ao optometrista uma perspectiva sobre o objectivo da rotina de refacção. É a medida que pode impedir o optometrista de tentar obter uma AV de  $\frac{6}{6}$  quando esta não é possível. Quando a AV não pode ser melhorada para  $\frac{6}{6}$ , o optometrista pode deduzir que a degradação visual não está inteiramente relacionada com o erro refractivo. O tamanho recomendado de um furo estenopeico é de aproximadamente 2 mm. Furos estenopeicos mais pequenos podem reduzir o nível de melhor visão ou AV alcançável.



**Figura 4.10:** Teste com furo estenopeico (com múltiplos furos estenopeicos)

### PROCEDIMENTO

1. O furo estenopeico pode ser segurado com a mão (Fig. 4.10) ou colocado na armação de prova.
2. Quando o teste é efectuado, o optometrista deve-se assegurar que o olho contra lateral está completamente ocluído.
3. O optometrista deve instruir o Px sobre o objectivo ao utilizar o furo estenopeico.
4. É pedido ao Px que olhe através dos pequenos furos na lente, o que por vezes isto é difícil de alcançar. O Px deve ser então aconselhado a mover a sua cabeça ou os olhos até que seja capaz de encontrar as aberturas na lente. A medição da AV faz-se de igual forma como se não existissem furos estenopeicos na lente.

5. teste deve ser efectuado no início da refacção aquando da medição da AV e se uma AV de  $\frac{6}{9}$  ou melhor não for alcançada. Ela pode ser efectuada durante a refacção subjectiva quando o examinador toma consciência de que não é possível obter uma visão normal. O ponto no qual o teste é efectuado é por vezes uma área de discussão entre clínicos de cuidados visuais.
6. A utilização de um único furo estenopeico pode diminuir a visão em alguns casos de opacidades dos meios ópticos. Nestes casos um furo estenopeico múltiplo é preferível.

## INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

- Se a AV com furo estenopeico é superior à AV obtida durante a refacção subjectiva, então o examinador deve ter em conta que talvez exista a necessidade de ajustar o valor refractivo de forma a atingir “o objectivo da AV” obtido com o furo estenopeico.
- Se a AV se mantém inalterada, então incentivar o paciente a alcançar uma melhor AV seria inútil. A acuidade visual pode não melhorar devido a uma série de motivos tais como opacidades dos meios ópticos, patologias da mácula/nervo óptico, estrabismo, vários tipos de ambliopia, etc.

## ERROS COMUNS NA MEDIÇÃO DA ACUIDADE VISUAL

1. Permitir que o Px decida qual a sua acuidade e não o estimular para que tente melhorar a AV. Permitir que o paciente semicerre os olhos.
2. Permitir que o Px olhe pelo lado do oclisor ou pelo meio dos dedos.
3. Usar uma carta suja ou com pouca iluminação.
4. Colocar a carta a uma distância incorrecta.
5. Não registar o resultado imediatamente e adivinhar um resultado errado no final do exame.
6. Permitir que o paciente utilize sua própria mão para ocluir os olhos mas não assegurar que a palma da mão está efectivamente a bloquear o olho do Px. Isto permite que o paciente espreite pelo meio dos dedos.

## FACTORES QUE AFECTAM A MEDIÇÃO DA ACUIDADE VISUAL

### 1. ERRO REFRACTIVO

A miopia diminui a AV aproximadamente uma linha por cada 0.25 DS de erro refractivo.

O astigmatismo diminui a AV em 2 linhas por cada 0.50 DC de erro refractivo. O astigmatismo oblíquo tem um maior efeito na AV que o astigmatismo vertical que por sua vez tem um maior efeito na AV do que o astigmatismo horizontal.

A hipermetropia normalmente não afecta a AV em pacientes jovens de forma adversa pois eles conseguem acomodar de forma a neutralizar o erro aparentando ser emetropicos. Por outro lado a hipermetropia, em pacientes idosos diminui a AV em uma linha por cada 0.25 DS de erro refractivo presente, pois não existe nenhuma acomodação presente capaz de neutralizar o erro.

### 2. ILUMINAÇÃO E TAMANHO PUPILAR

- Quanto mais intensa a iluminação da sala, menor o tamanho pupilar que irá incrementar o efeito da profundidade de foco provocado pela pupila. Os círculos de desfocagem são reduzidos e o efeito adverso do erro refractivo é diminuído e desta forma a AV incrementada (efeito semelhante ao do furo estenopeico).
- Numa sala escura, o tamanho pupilar aumenta e a aberração esférica aumenta. Desta forma existe um aumento na miopia na maioria dos pacientes emetropicos e miópicos.



- A iluminação da sala deve portanto ser representativa da luz ambiente diária. Existem alguns testes os quais requerem a utilização de níveis de iluminação baixos ou situações nas quais a luz deveria ser ajustada para o Px, por exemplo, alguns pacientes ambliopes apresentam melhor AV em condições de iluminação mesópicas e Pxs com baixa visão com condições patológicas específicas que levam à diminuição da AV. A AV é melhorada em situações nas quais a luz não é tão intensa, por exemplo, Pxs com albinismo. Existem áreas que irão ser abordadas em maior detalhe em áreas específicas de Optometria clínica.

### 3. ESPAÇAMENTO ENTRE LINHAS E LETRAS (FENÓMENO DE CROWDING (AGLOMERAÇÃO))

Quanto mais junto o espaçamento das letras mais difícil é distinguir a letra. Assim a acuidade medida com uma única letra é melhor que a acuidade com linhas isoladas. Desta forma é aconselhável não utilizar cartas de letras comprimidas, especialmente se são E's rotativos ou C's de Landolt. Este fenómeno de aglomeração (crowding) é especialmente importante no diagnóstico e prognóstico de Pxs ambliopes.

### 4. ESCOLHAS DE LETRAS / OPTOTIPOS

Os objectos utilizados na mediação da AV devem cumprir requisitos de desenho específico. Os objectos/letras de teste especialmente desenhados são normalmente designados por optotipos. A variabilidade da legibilidade, capacidade de leitura, capacidade de distinção e a dificuldade de diferentes letras do alfabeto determina a escolha das letras na carta de AV. A literatura recomenda o seguinte conjunto de letras:

L T V U C O Y F P D Z N E R S G H B

Foi também recomendado que cada uma das letras acima apareça apenas uma vez em toda a carta e que das seguintes letras não apareça mais do que uma por linha:

B - E - S  
C - G - O  
F - P  
D - O

Outras letras por exemplo 'I' não foram incluídas no desenho da carta por não cumprirem o formato 5 x 5 e por serem demasiado simples de adivinhar.

- Porque diferentes letras que subtendem o mesmo ângulo (tamanho angular) variam em dificuldade, verifica-se várias vezes que um Px é apenas capaz de ler algumas das letras na linha de letras mais pequena que consegue ser distinguida. Letras que são mais semelhantes na aparência são mais difíceis de ser distinguidas que letras que variam consideravelmente a sua aparência.

### 5. DESENHO DAS LETRAS

- As letras maiúsculas “antigas” impressas com detalhes/efeitos (serifs) eram utilizadas desde que cumprissem o formato 5 x 5. Estas características decorativas foram extintas das cartas modernas pois estes efeitos diminuía a legibilidade da letra.
- **Cartas impressas:** o máximo contraste branco/preto deve ser mantido. As cartas não devem estar sujas com pó, pois isto diminui o contraste e desta forma altera a AV.
- **Cartas iluminadas internamente:** devem ser observadas com a sala iluminada. Numa sala escura a iluminação interna da carta gera um brilho de contraste que degrada a legibilidade das letras.

- **Cartas projectadas modernas:** devem também ser observadas com as luzes acesas. As cartas mais antigas as quais utilizam lâmpadas incandescentes não fornecem luz suficiente com as luzes da sala acesa desta forma é recomendado que estes projectores sejam descartados.

## 6. TEMPO

O optometrista não deve apressar o Px, pois estes podem ficar com a impressão que o optometrista tem pressa e assim podem não tentar distinguir as letras mais pequenas.

## 7. ILUMINAÇÃO DA CARTA

Na maioria das circunstâncias, a AV é medida em condições de iluminação fotópica.

A iluminação padrão (standard) do teste varia entre 85 a 300 cd/m<sup>2</sup>. Porque é normalmente difícil atingir um nível de iluminação específica com os vários tipos de cartas (impressas, projectadas, apresentadas em monitores), 80 a 320 cd/m<sup>2</sup> foi adoptado como tolerância clínica.

# MEDIÇÃO DA ACUIDADE VISUAL DE PERTO

## TEORIA

Tal como um Px deve ter a sua AV medida para longe, o mesmo é requerido para perto. Tal como o Px que tem a AV de longe numa letra de 20/20 a qual subtende 5 minutos de arco, uma letra de 20/20 numa carta de perto subtende um ângulo visual no olho de 5 minutos de arco.

Tem-se observado que Pxs miópicos sem correcção, tendem a ter uma melhor AV ao perto que ao longe, enquanto que Pxs hipermetropes sem correcção têm melhor acuidade ao longe que ao perto. Normalmente um individuo que tem uma AV de 20/20 ao longe tende a ter também uma AV de 20/20 ao perto (se não existir nenhuma anomalia acomodativa), até que os pacientes atinjam o início/meio dos 40 anos de idade, idade na qual a presbiopia se estabelece. A sua acuidade visual de perto sem correcção diminui, criando a necessidade de óculos de leitura ou bifocais.

A AV de perto é normalmente medida a distâncias compreendidas ao comprimento do braço. A distância padrão/standard de teste é normalmente 40 cm. No entanto, existem situações especiais nas quais a distância pode ser alterada.

## NOTAÇÕES DE ACUIDADE VISUAL DE PERTO

Existem vários métodos/notações que são utilizados para especificar a AV de perto de um Px. Estes incluem o seguinte:

### A NOTAÇÃO M

- Esta notação de “unidades M” foi introduzida por Sloan e Habel.
- Nesta notação, o tamanho das letras é indicado pela distância (em metros) à qual letras minúsculas subtendem 5 minutos de arco na retina. Assim uma letra 1M irá subtender 5 minutos de arco à distância de 1 metro e esta tem uma altura de 1.45mm.

- Normalmente as impressões de jornal têm um tamanho de 1.0M.
- A AV de perto é normalmente anotada na seguinte forma 0.40/1.0M, indicando que a distância de teste foi de 40cm e que AV de perto tinha um tamanho de letras de 1.0M, tal como as anotações standard da avaliação da AV.
- Em casos nos quais os Pxs tragam impresso o que eles pretendem ver, o optometrista pode ser capaz de determinar a acuidade visual em notação M medindo a altura das letras e multiplicando por 0.7.

## O SISTEMA DE PONTO

- Esta notação foi estabelecida pela indústria gráfica para catalogar tamanhos de letras com 1 ponto sendo equivalentes a 1/72 de uma polegada. Este tamanho estende-se do ponto mais inferior de uma letra como “j” até ao topo de uma letra como “f”. Normalmente letras pequenas como “x, a, e, etc” têm metade do tamanho da altura total.
- Normalmente a impressão de jornal tem um tamanho de 8 pontos. Desta forma a letra “x” por exemplo, tem cerca de 4 pontos.
- Normalmente um tamanho com classificação de 8 pontos em impressão de jornal é equivalente a uma classificação de 1.0 em unidades M.
- Baseado em Benjamin em Clinical Refraction (2006):

**1.0M unidades = 1.45mm  $\approx$  8 pontos (impressão de jornal minúscula)  $\approx$  impressão de jornal típica.**

## A NOTAÇÃO JAEGER

- Jaegar foi o primeiro a introduzir uma carta de leitura com parágrafos dispostos em tamanho ascendente. Ele numerou a impressão de forma a que a impressão mais pequena ficou conhecida como Jaegar1, ou J1 e a maior J20. A notação é dada pelo tamanho da letra antecedida pela letra J. (J2 a letra é equivalente a uma letra de 0.6M @ 40cm).
- A AV de perto é registada como o tamanho de impressão e a distância de teste, por exemplo J6 @ 40cm.
- A falta de padronização dos tamanhos das letras tornou a notação Jaeger inapropriada para a medição da AV de perto.

## A NOTAÇÃO N / SISTEMA MÉTRICO

- Inicialmente a Faculdade de Oftalmologia de Londres (London Faculty of Ophthalmology) decidiu seguir o exemplo da sua impressão de jornal preferida a qual utilizava a fonte Times New tendo esta sido declarada como a mais adequada para utilização em cartas de leitura.
- A classificação de tamanho N4 por exemplo indicava que a fonte standard para o teste de perto tinha sido utilizada e que o seu tamanho era de 4 pontos.
- A acuidade visual medida com estas cartas é registada em notação N seguida pela distância à qual o teste é efectuado, por exemplo N4 @ 40cm.
- A impressão em notação N pode ser convertida em notação M dividindo o valor em notação N por 8.

$$\mathbf{N\ 8\ /\ 8\ =\ 1.0\ M}$$

## SNELLEN REDUZIDO / NOTAÇÃO EQUIVALENTE DE SNELLEN

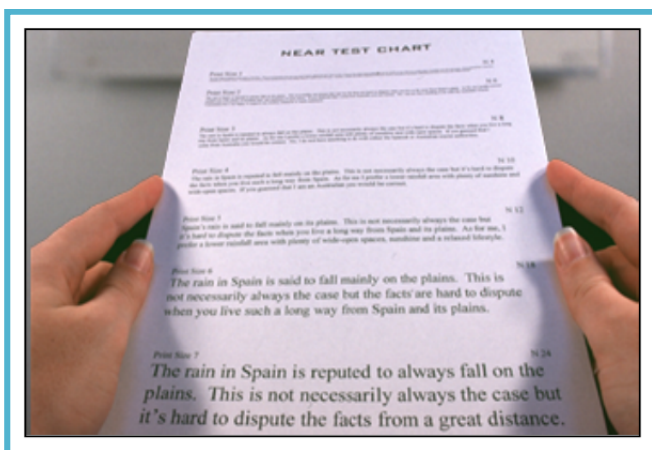
- O sistema utiliza a carta de Snellen de AV de longe a qual é fotograficamente reduzida de forma a que uma letra 6/6 subtenda 5 minutos de arco na retina a uma distância de 40 cm.
- Um tamanho de letra de 1.0M apresentada a 40cm é normalmente anotado como equivalente a 20/50 porque a fracção de Snellen 20/50 é equivalente a 0.40/1.00.
- Este não é normalmente um método favorito para medição da AV.

## OBJECTIVO DE REGISTAR A AV DE PERTO

A medição da acuidade visual de perto é essencial na selecção dos objectos de fixação de perto, determinando a perda funcional do paciente como resultado do erro refractivo, patologia, etc. Um propósito importante na determinação da acuidade visual de perto é determinar a correcção do indivíduo em visão próxima, especialmente em casos de presbiopes.

## PROCEDIMENTO

1. Manter o teste de perto com iluminação adequada (Fig. 3.11). A utilização de luz adicional é por vezes controversa pois esta pode não ser uma prática corrente do Px e utilizando luz adicional a tarefa torna-se mais simples para o Px.
2. Posicionar a carta de acuidade visual a 40cm do Px. Em alguns casos a carta de perto pode ser colocada à distância que seja mais confortável para o Px, no entanto é essencial anotar a distância de teste.



**Figura 4.11:** Carta de AV de perto

1. Ocluir o OS do Px (ou se conhecido – o melhor olho) e proceder à medição da acuidade visual com o OD.
2. Pedir ao Px para identificar a linha/parágrafo de letras mais pequenas que consegue ver nitidamente.
3. Ocluir o OD e repetir o procedimento para o olho esquerdo.
4. Remover o ocluidor e repetir o procedimento para obter a acuidade visual binocular.

## REGISTO DA AV DE PERTO

Isto depende no tipo de carta utilizada para determinar a AV de perto. Registrar o tamanho da impressão que o Px foi capaz de ver à distância de teste.

Se for utilizada notação de Jaeger:      OD: J3 @ 40cm      OS: J6 @ 40cm      OU: J3 @ 40cm

Em notação M:      OD: 0.40/1.0M      OS: 0.40/3.0M      OU: 0.40/0.8M

### Tabela 3.2 Equivalentes de acuidade visual de perto para uma distância de trabalho de 40cm

Fonte: Clinical Procedures in Primary Eye Care (DB Elliot)

Notação N	Utilização Comum	Notação M	Notação de Ponto	Notação J
3	Rótulos de frascos de medicamentos	0.4	3	--
4	Impressos bancários	0.5	4	1
5	Notas de rodapé	0.6	5	2
6	Lista telefónica	0.8	6	3
8	Impressão de jornal (coluna)	1.0	8	5
10	Dactilografia	1.2	9	7
13	Livros para idades entre 9 e 12 anos	1.6	12	10
16	Monitores de computador (80 coluna)	3.0	14	--
20	Livros para idades entre 7 e 8 anos	3.5	18	12
24	Livros com impressão grande	3.0	--	14
32	Subtítulos	4.0	24	15
65	Títulos de Jornal	8.0	--	16

## INTERPRETAÇÃO DE RESULTADOS

A medição da acuidade visual de perto é essencial para informar o optometrista sobre a perdas funcionais do Px . Desta forma, o optometrista tem de registar o desvio ao valor normal. Deve-se ainda registar qualquer assimetria entre os dois olhos.

A acuidade visual permite ir ao encontro das necessidades específicas do paciente, por exemplo, se o paciente tem necessidade de ler o jornal, então a acuidade visual necessária é de 1M. Quando o optometrista está a determinar a adição de perto, ele tem que se certificar que o Px é capaz de ver a impressão de 1M. Se o paciente trabalha na indústria gráfica, então é possível que encontre impressões mais pequenas que 1M, a prescrição de um óculo de perto tem que ter isto em conta.

Enquanto que a generalidade do procedimento para medir a AV irá manter-se semelhante para a maioria dos Pxs, podem ser necessárias algumas variações em determinadas circunstâncias. Por exemplo aquando da medição da AV de um paciente com *nistagmus*, o optometrista tem que utilizar um oclutor translúcido/lente de desfocagem sobre o olho não testado. Além disso, em Pxs com nistagmus encontrar o ponto de bloqueio (ponto de menor movimento dos olhos), pode ser essencial para obter uma medição da AV. Em casos de *ambliopia*, a acuidade com uma única letra tende a ser melhor que a acuidade com linha de letras, assim cada letra deve ser isolada. A acrescentar, a idade e o nível de literacia do Px determinará o tipo de carta a ser utilizado.

## BIBLIOGRAFIA

1. Benjamin WJ. Clinical Refraction. WB Saunders Company. 1998.
2. Elliot DB. Clinical Procedures in Primary Eye Care. Butterworth-Heinemann 2001.
3. Eskridge JB, Amos JF and Bartlett JD. Clinical Procedures in Optometry. JB Lippincott Company. 1991.