



Departamento de
Física

Perceção Visual
Guia dos trabalhos práticos
2020/2021

Sandra Mogo

18 de Março de 2021

Conteúdo

1	Visão das cores	5
1.1	Placas de Ishihara (v.38)	6
1.2	Teste D15 desaturado	7
1.3	Teste D100 de Farnsworth	7
1.4	Teste de visão das cores da City University	7
1.5	Anomaloscópio — simulação em computador	8
1.6	Anomaloscópio	8
2	Função de sensibilidade ao contraste	9
3	Funções de sensibilidade ao contraste acromática e cromática	15
4	Análise do campo visual	17
5	Função de transferência de modulação temporal	25
6	Fenómeno de Troxler	27
7	Pós-efeitos	29
7.1	Pós-imagens de Hering-Bielschowsky	29
7.2	Movimento de efeito posterior	29
8	Mascaramento de metacontraste	31
9	Movimento aparente: estímulos de movimento de 1ª ordem	33
10	Cinematograma de pontos aleatórios	35
11	Estereogramas de pontos aleatórios	37
12	Pêndulo de Pulfrich	39
13	Disparidade retiniana	41
14	AV estereoscópica	43



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR Departamento de Física

Percepção Visual Guia do trabalho prático

1 Visão das cores

Objectivos

Analisar a percepção da cor de um observador utilizando diferentes técnicas.

Material e equipamento utilizado

- Placas de Ishihara (v.38);
- teste D15 desaturado ¹;
- teste D100 de Farnsworth ²;
- teste de visão das cores da City University ³;
- computador;
- anomaloscópio ⁴;
- luvas para manipulação dos testes.

Procedimento

- Os testes são realizados monocularmente, com iluminação da sala adequada e utilizando luvas para manipulação das placas ou cilindros;
- os testes de Ishihara, D15 desaturado, City University e simulação de anomaloscópio em computador, devem ser realizados a todos os elementos do grupo de trabalho;
- os testes D100 de Farnsworth e anomaloscópio são realizados apenas a um elemento de cada grupo de trabalho (o elemento do grupo que realiza estes testes será seleccionado, dependendo dos resultados dos testes anteriores).

¹ **ANTES** da realização do trabalho, recomenda-se a leitura do artigo: <http://webx.ubi.pt/~smogo/disciplinas/alunos/D15.pdf>.

² **ANTES** da realização do trabalho, recomenda-se a leitura do documento original de Farnsworth: <http://webx.ubi.pt/~smogo/disciplinas/alunos/D100.pdf>.

³ **ANTES** da realização do trabalho, recomenda-se a leitura do manual: <http://webx.ubi.pt/~smogo/disciplinas/alunos/PV-CityUniv.pdf>.

⁴ **ANTES** da realização do trabalho, recomenda-se a leitura do manual: <http://webx.ubi.pt/~smogo/disciplinas/alunos/Anomaloscope.pdf>.

1.1 Placas de Ishihara (v.38)

1. Mostre a placa de demonstração ao observador (placas 1 ou 38) e explique o teste de acordo com as indicações recebidas na aula;
2. mostre as placas 2-21 (ou 26-37) e conclua sobre a normalidade ou anomalia na percepção da cor;
3. no caso de detectar uma anomalia na percepção da cor, mostre as placas 22-25 e conclua sobre o tipo de anomalia (protan ou deutan) e a sua intensidade (leve ou aguda).

Observações:

- O tempo de observação de cada placa não deve ser superior a 3 s nas placas 1-25 (números) e 10 s nas placas 26-38 (labirintos);
- as respostas obtidas nas placas 1-21 determinam a normalidade ou anomalia da percepção cromática:
 - se as respostas corresponderam a visão normal em 17 ou mais placas, a percepção cromática considera-se normal;
 - se as respostas corresponderam a visão normal em 13 ou menos placas, a percepção cromática considera-se anómala;
 - se houve identificação de números nas placas 18-21, a percepção cromática considera-se anómala.

Placa	Visão cromática normal	Anomalia no eixo verde-vermelho	Cegueira à cor
1	12	12	12
2	8	3	-
3	6	5	-
4	29	70	-
5	57	35	-
6	5	2	-
7	3	5	-
8	15	17	-
9	74	21	-
10	2	-	-
11	6	-	-
12	97	-	-
13	45	-	-
14	5	-	-
15	7	-	-
16	16	-	-
17	73	-	-
18	-	5	-
19	-	2	-
20	-	45	-
21	-	73	-
		Protanomalia aguda - leve ^a	Deuteranomalia aguda - leve
22	26	6 - (2)6	2 - 2(6)
23	42	2 - (4)2	4 - 4(2)
24	35	5 - (3)5	3 - 3(5)
25	96	6 - (9)6	9 - 9(6)
26-37	Labirintos		
38	Labirinto de demonstração: todos conseguem seguir		

^aOs números entre parenteses são difíceis de ser percebidos.

1.2 Teste D15 desaturado

1. Comece por colocar os cilindros fora da caixa numa ordem aleatória;
2. Pedir ao observador que, partindo do cilindro de referencia, P (*pilot*), ordene os restantes de acordo com a sua tonalidade dentro da caixa do teste;
3. o teste inclui uma peça neutra destinada a encontrar um ponto neutro, no fim da ordenação das restantes peças;
4. quando o observador terminar a tarefa, registe os resultados do teste na folha de registo¹;
5. no caso de detectar uma anomalia, conclua sobre o tipo de anomalia e a sua gravidade.

Observações:

- Recomenda-se utilizar 3 min como limite de tempo de execução do teste;
- aceita-se 1 erro na localização de um elemento.

1.3 Teste D100 de Farnsworth²

1. Comece por colocar os cilindros fora da caixa numa ordem aleatória;
2. coloque a caixa na posição adequada, relativamente à fonte de iluminação e indique ao observador que deve ordenar os cilindros de acordo com a sua tonalidade, partindo dos cilindros fixos nas extremidades da caixa;
3. quando o observador terminar a tarefa, fechar a caixa e repetir o procedimento para as 3 caixas restantes;
4. seguindo o sistema de Farnsworth, registe os resultados do teste na folha de registo³;
5. determine a pontuação total do teste;
6. no caso de detectar uma anomalia, conclua sobre o tipo de anomalia e a sua gravidade.

Observações:

- Recomenda-se permitir ao observador todo o tempo que ele considere necessário para concluir o teste;
- no entanto, o tempo total despendido na ordenação de cada caixa deve ser anotado, pois pode ajudar na interpretação de resultados.

1.4 Teste de visão das cores da City University

1. O teste deve ser apresentado a cerca de 35 cm do olho do observador;
2. mostre a placa de demonstração (A) ao observador e explique o teste;
3. mostre sucessivamente as placas 1 a 10 e registe os resultados na folha de registo⁴;
4. no caso de detectar uma anomalia na percepção da cor, conclua sobre o tipo de anomalia (protan, deutan ou tritan) e a sua intensidade (leve ou aguda).

Observações:

- O tempo de observação de cada placa não deve ser superior a 3 s;
- o observador é considerado provável anómalo se errar mais de 2 placas (principalmente se forem placas *chroma two*).

¹Se construir o gráfico manualmente em papel, pode utilizar a folha de registo própria do teste: <http://webx.ubi.pt/~smogo/disciplinas/alunos/D15.png> ou <http://webx.ubi.pt/~smogo/disciplinas/alunos/D15.svg>

²Nunca abra mais de uma caixa em simultâneo.

³Se construir o gráfico manualmente em papel, pode utilizar a folha de registo própria do teste: <http://webx.ubi.pt/~smogo/disciplinas/alunos/D100.png> ou <http://webx.ubi.pt/~smogo/disciplinas/alunos/D100.svg>

⁴Pode utilizar a folha de registo própria do teste: <http://webx.ubi.pt/~smogo/disciplinas/alunos/PV-CityUniv.pdf>

1.5 Anomaloscópio — simulação em computador

1. Para cada uma das tonalidades apresentadas na metade de teste do campo bipartido, ajuste a tonalidade na outra metade do campo;
2. quando estiver satisfeito com o ajuste carregue no botão `Match OK`;
3. no caso de não conseguir fazer o ajuste, carregue no botão `No match possible!`;
4. analise o gráfico com o resultado e conclua sobre o caso.

1.6 Anomaloscópio

1. O procedimento começa pela realização de um teste de *screening*;
2. para cada uma das apresentações que o instrumento mostrar, o observador deve indicar, carregando no botão adequado, se existe ou não correspondência entre as duas metades do campo bipartido;
3. consoante o resultado obtido, deve ser seleccionado o protocolo adequado para realizar o teste específico;
4. o observador deve usar os botões do anomaloscópio para igualar as duas metades dos campos bipartidos que forem apresentados;
5. no final das apresentações, o *software* do instrumento gera um gráfico que deve ser analisado pelo grupo para poder tirar conclusões sobre o caso.



1. Construa uma tabela comparativa dos testes utilizados, indicando vantagens e desvantagens de cada um, bem como o resultado obtido em cada um para o mesmo observador;
2. comente o facto de as placas de Ishihara possuírem fundo branco, enquanto o teste da City University possui fundo preto;
3. refira-se ao tamanho dos cilindros usados no testes D15 desaturado e D100 de Farnsworth;
4. no teste da City University refira-se à utilização das placas *chroma four* e *chroma two*.



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR Departamento de Física

Percepção Visual Guia do trabalho prático

2 Função de sensibilidade ao contraste

Objectivos

Medir as funções de sensibilidade ao contraste acromático para um observador normal e para um observador com ametropia. Estudar o efeito da iluminação e da ametropia na FSC.

Material e equipamento utilizado

- B-VAT II *Video Acuity Tester* (MENTOR)^{1,2}.

Procedimento

1. O observador deve situar-se a 6 m do monitor;
2. o procedimento é realizado em condições escotópicas, primeiro monocularmente e depois binocularmente;
3. para cada frequência permitida pelo instrumento, determine o limiar de contraste de um observador emetrope:
 - (a) seleccione a opção de apresentação de redes sinusoidais como estímulos **SHIFT** → **[GRATING]**;
 - (b) utilize o ciclo automático de 5 pontos pré-programado: **SHIFT** → **[SUM Rx]**;
 - (c) instrua o observador sobre a utilização do *joystick*;
 - (d) o teste termina quando ouvir um apito prolongado;
 - (e) para ver os limiares obtidos: **SHIFT** → **[C]**;
 - (f) para voltar ao menu: **SHIFT** → **[TRANSP]**;
4. determine o limiar de contraste de um observador com ametropia (fazer apenas binocularmente);
5. apenas para o observador emetrope repita o procedimento em condições fotópicas e mesópicas (fazer apenas binocularmente);
6. represente no mesmo gráfico as funções de sensibilidade ao contraste monoculares e a binocular do observador emetrope³.
7. represente no mesmo gráfico todas as funções de sensibilidade ao contraste binoculares que obteve: ametrope, emetrope escotópica, emetrope mesópica e emetrope fotópica.

¹ **ANTES** da realização do trabalho, deve consultar o manual do instrumento fornecido em Apêndice. Pag. 10, deste Guia.

² As normas do teste podem ser consultadas em http://pdfs.journals.lww.com/optvissci/1989/12000/Contrast_Sensitivity_Norms_for_the_Mentor_B_VAT.11.pdf.

³ Se construir o gráfico manualmente em papel, pode utilizar a folha de registo do próprio instrumento (<http://webx.ubi.pt/~smogo/disciplinas/alunos/bvat.png>) ou utilizar papel logaritmico (<http://webx.ubi.pt/~smogo/disciplinas/alunos/log-log-graph-paper.pdf>).

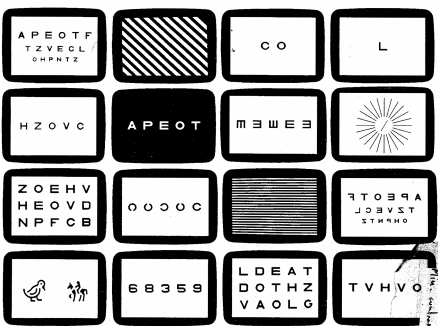
Apêndice - Manual do instrumento

INSTRUCTION MANUAL

B-VAT™ II Video Acuity Tester
Model 22-4800

B-VAT II-SG Video Acuity Tester
Model 22-4850

B-VAT II-▷elta Video Acuity Tester
Model 22-4720



MENTOR O8

2 / B-VAT II INSTRUCTION MANUAL

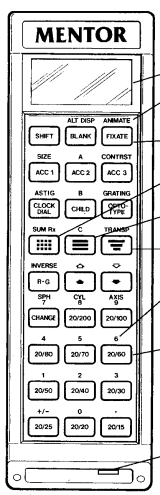
Power On and Off

After all cords and cables have been connected, turn the Processor Module POWER Switch to OFF and plug the Processor Module Power Cord into a properly grounded AC outlet. Then turn the Monitor ON/OFF, Processor Module POWER and Hand Controller ON/OFF switches to ON. Thereafter, use only the Hand Controller ON/OFF Switch to turn power on and off.

Note: For accurate results, the B-VAT II must be calibrated for patient refracting distance according to instructions on page19.

Hand Controller Key and Switch Summary

Note: Before using the Hand Controller, adjust display brightness and viewing angle according to instructions on page18.



Primary Key Functions

- [ON]...[SHIFT] Display characters or figures corresponding to the acuity printed on the key. Also changes the characters or figures.
- [CHANGE] Changes displayed characters or figures. Cancels SHIFT mode.
- [R-G] Illuminates the red-green display.
- [L-R] Change the current chart to the next larger or smaller size and changes the displayed characters and figures. Pressed after [CHANGE], inserts and moves the pointer. Pressed after [CONTRAST], changes contrast.
- [SINGLE] Alternately selects single-character lines or multiple-character lines.
- [LINE] Alternately selects a single-line or a multiple-line display.
- [EQU] Alternately selects lines of equal or decreasing size.
- [TICK] Displays the astigmatic clock dial.
- [SLOAN] Selects Sloan letters, Snellen letters, Landolt rings or numbers.
- [CHILD] Selects children's symbols, tumbling E's, OC's or HOTV.
- [ACC.1] [ACC.2] [ACC.3] Alternately turns accessory outlets on or off.
- [SHIFT] Changes the key functions to those printed in yellow above each key. Cancelled by [CHANGE].
- [BLANK] Displays a blank screen on the Monitor.
- [FIXATE] Illuminates the Fixation Light.

Hand Controller.

*See Appendix C for information on other models.
Rev.1192.0

Quick Guide / 3

Alternate [SHIFT] Key Functions

- Printed in yellow above each key, these functions are activated by pressing [SHIFT]. (Press [CHANGE] to cancel the SHIFT mode.)
- [INVERSE] Alternately selects white characters on black or black characters on white.
 - [<=>] Displays the same characters one size larger.
 - [<=>] Displays the same characters one size smaller.
 - [SUM Rx] Shifts to the "Adding Prescription" mode.
 - [A] Not used; available for future options.
 - [B] Not used; available for future options.
 - [C] Not used; available for future options.
 - [TRANSP] Enters Menu mode. In Sum Rx, transposes a prescription from positive to negative cylinder value and vice versa.
 - [ASTIG] Displays the astigmatic "T".
 - [GRATING] Selects the grating optotype.
 - [CONTRST] Permits display contrast to be changed by pressing <=> or <=>.
 - [ALT DISP] Used with optional BVS Binocular Vision Testing System
 - [ANIMATE] Displays an animated fixation target.

Prescription-Addition Mode ([SHIFT] [SUM Rx]) Key Functions

- The following key functions are printed in red above each acuity key, and in white below the [R-G], [L-R], and [CHILD] keys. These functions are activated by pressing [SHIFT] and then [SUM Rx] once.
- The primary key functions are restored by repeatedly pressing [SHIFT] until the prescriptions are cleared from the display.
- [d]...[s] Enter prescription numeric values.
 - [+/-] Changes the sign of the value being entered.
 - [SPH] Enters the keyed value into the sphere position of the display.
 - [CYL] Enters the keyed value into the cylinder position of the display.
 - [AXIS] Enters the keyed value into the axis position of the display.
 - [C] Alternately displays the first and second prescriptions.

SPECIFICATIONS

Processor Module (Mentor Part No. 22-4810)

Dimensions: 14-1/4 L x 14-1/2 W x 4-1/4 H inches (36 x 37 x 11 cm)
 Weight: 13 lb. (6 kg.)
 Power requirements: 120 volts, 50/60 Hz, 100 watts (processor module alone)
 Accessory outlets: 350 watts max. total for all ACC outlets combined
 Maximum system power consumption: 600 watts including Monitor/Accessories

Monitor (Mentor Part No. 22-4805 or 22-4819)

Manufacturer's model no.: Electrohome Ltd. model V38-V30ILJ-AP
 Dimensions: 13-1/16 L x 12-1/2 W x 11-7/8 H inches (33.2 x 31.1 x 30.2 cm)
 CRT diagonal measurement: 11 in.
 Black Level Stability: 2% max. change from 10% to 90% APL 20 ft-L
 Picture Size Stability: 2% max. change 0 to 30 ft-L
 Geometric Distortion: 5% max.
 Linearity: 5% max.
 Weight: 25 lb. (11.3 kg.)
 Power requirements: 120/240 volts, 50/60Hz, 60 watts

Hand Controller (Mentor Part No. 22-4806)

Dimensions: 9 L x 2-3/4 W x 1-1/8 H inches (23 x 7 x 2.8 cm)
 Weight: 13 oz. (0.4 kg.)
 Controls: 27 illuminated function keys, one On/Off switch
 Display: Liquid crystal, illuminated, three lines, 10 characters/line
 LCD viewing angle: 15 - 90°

Rev. 1192.0

Appendix A

(OPTIONAL FEATURE - Available only on B-VAT II-SG Model)

CONTRAST SENSITIVITY TESTING WITH SINUSOIDAL GRATINGS

CONTRAST LEVELS AND GRATING SPATIAL FREQUENCIES

When equipped with the optional sinusoidal gratings, the B-VAT II can display any of the following 20 contrast levels and 16 grating spatial frequencies for use in contrast sensitivity testing:

Available Contrast Levels		Grating Spatial Frequencies	
Percent Contrast ⁽¹⁾	Equivalent Contrast Sensitivity ⁽²⁾	Cycles per Degree of Visual Angle	Equivalent Snellen Ratio
98	1.0	1.5	20/400
80	1.3	2.0	20/300
63	1.6	2.4	20/250
50	2.0	3.0	20/200
40	2.5	3.7	20/160
32	3.1	4.8	20/125
25	4.0	6.0	20/100
20	5.0	7.5	20/80
16	6.3	9.4	20/70
10	10	11.9	20/60
6.3	16	12.0	20/50
4.0	25	15.0	20/40
2.5	40	20.0	20/30
1.6	63	24.0	20/25
.63	160	30.0	20/20
.40	250	40.0	20/15
.25	400		
.16	630		
.10	1000		

⁽¹⁾ With the sinusoidal option installed and the gratings optotype displayed, the B-VAT II calculates percent contrast as follows:

$$\text{Percent Contrast} = 100 \times (\text{Max} - \text{Min}) / (\text{Max} + \text{Min})$$

These contrast levels differ from those listed under "Low Contrast Testing" on page 30 and they are calculated with a different formula. With the sinusoidal option installed, however, B-VAT II continues to calculate percent contrast according to the formula on page 30 whenever optotypes other than gratings are displayed.

⁽²⁾ Contrast Sensitivity = 100/(Percent Contrast)

Rev.0189.1

CHANGING CONTRAST AND SPATIAL FREQUENCY OF SINUSOIDAL GRATINGS

- Press **[SHIFT]**, then **[GRATING]** to enter the sinusoidal grating mode. When the pattern has reached the desired contrast, the Hand Controller will beep twice. When testing near threshold levels, this signal helps the examiner and the patient to know that the pattern has reached its desired contrast. The sound can be turned off (or back on) by pressing **[SHIFT]** **[C]**.

- Press **[SHIFT]**, then **[CONTRAST]** to enter the contrast adjustment mode. The monitor will blank to the average screen luminance during this adjustment.
- Press **[LEFT]** or **[RIGHT]** to change contrast one step at a time to the desired level. The percentage contrast will be shown on the Hand Controller display. Press **[CHANGE]** to bring back the display.

Note: When the display is at maximum contrast, pressing **[LEFT]** will change the contrast to the minimum value. At minimum contrast **[RIGHT]** changes the contrast to 98%.

In order to use the arrow keys for changing spatial frequency after contrast has been set to the desired level, press any acuity key or **[CHANGE]**. Spatial frequency can now be changed via the acuity keys or **[LEFT]** and **[RIGHT]** to determine the patient's best vision at the chosen contrast. The same contrast will be maintained until steps 2 and 3 are repeated to change contrast, or until full contrast is restored as described below.

RESTORING MAXIMUM CONTRAST

Return to a maximum contrast display by using any of these procedures:

- Repeat steps 2 and 3 in "Changing Contrast Levels" above to change the maximum contrast level.
- Press **[MAX]** twice.
- Turn the Hand Controller ON/OFF switch to OFF and back to ON.

Rev.0989.1

CONTROLLING THE TIMING PARAMETERS

Sinusoidal grating patterns are displayed on the patient's monitor with an edge gradient and with timing parameters in order to reduce certain characteristics that may bias the results of Contrast Sensitivity Testing.

When the timing parameters are in use, the monitor will present the gratings by increasing the contrast from zero percent contrast to the selected contrast, over a preset RISE TIME. The pattern will remain at the selected contrast level for a preset ON TIME and then gradually decrease to zero percent contrast over a preset FALL TIME. Before the next selected pattern is presented, a minimum OFF TIME must elapse before the new pattern begins its RISE TIME.

When the edge gradient is in use, the grating will increase from zero percent contrast to the selected contrast over a distance equal to about 0.2 degrees of visual angle. The total width of the illuminated pattern is 2.1 degrees.

The values for the timing parameters are as follows:

RISE TIME	0 to 9.75 seconds, adjustable in 0.25 second increments.
ON TIME	0.1 to 9 seconds, adjustable in 2 second increments down to 1 second and the following two steps are 0.20 and 0.1 second respectively. Invoking greater than 9 seconds will cause the gratings to remain on.
FALL TIME	0 to 9.75 seconds, adjustable in 0.25 second increments. "FALL TIME" does not apply when the grating "ON TIME" is indefinite.
OFF TIME	0 to 8 seconds, adjustable in 2 second increments. This is the minimum amount of time between grating patterns. "OFF TIME" does not apply when the grating "ON TIME" is indefinite.

The B-VAT II-SG is shipped from the factory with the timing parameters preset to the following values:

RISE TIME	0 seconds
ON TIME	Remains on
FALL TIME	0 seconds
OFF TIME	0 seconds

Rev.0989.1

The gradient timing parameters may be modified by using the **Parameter Set-up menu** (see page 17).

When modifying the timing parameters, the name of the parameter being adjusted, and its current value, are presented in the Hand Controller display. Press **CHANGE** to select the respective parameter then pressing the **UP** arrow or **DOWN** arrow will increment or decrement the current value of the parameter.

If desired, press **[.]** (decimal point) to store the current set of parameters as the default parameters to be in effect whenever the unit is powered up. Using **"SET DEFAULTS"** cancels all modified timing parameters and returns them to the preset factory values listed above.

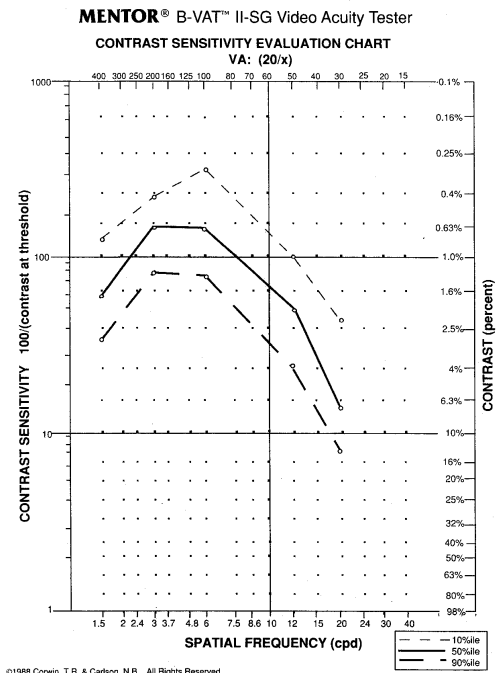
While in gratings mode, **[SHIFT] [B]** toggles the edge gradient on and off.

NOTE: The screen luminance remains constant throughout the test at 85 candelas/m²

FURTHER INFORMATION

More information on contrast sensitivity testing is available from Mentor Customer Service. Call toll-free in the continental U.S. 800-992-7557.

Rev.0491.1



Rev.1192.0

Appendix E

(OPTIONAL FEATURE - Available only on B-VAT™ II-SG Model)

JAC™ JOYSTICK AUTOMATED CONTRAST SYSTEM (22-4871)

Introduction

The JAC system was developed to perform contrast sensitivity testing in a fast, automatic but flexible manner, with a printout of the patient's contrast sensitivity curve.

The system consists of two EPROMS, a Joystick with templates, an Encoder Box (to connect the Joystick and Hand Controller with the Processor Module) and a Printer for hard copy of the contrast sensitivity curve. This system may only be used with the B-VAT™ II-SG Video Acuity Tester.

Unique to the software in the system is the ability to program from 1 to 16 points to be tested on any of 31 contrast levels which range from 0.10% to 98% and change in equal 0.1 log unit steps. This represents an even greater contrast range than the 20 levels offered in the standard B-VAT II-SG model.

Unlike other systems, the JAC system enables testing with all nine of the optotypes found in the SG program. In addition to testing with sinusoidal gratings, the use of letters and other optotypes is possible with the new INCORRECT/CORRECT program. The program enhances accuracy while reducing the odds for correctly guessing a target. This testing format is also helpful where patients may be unable to use the Joystick. The technician determines whether a patient is correct based on his/her verbal response. Flexibility and versatility are built in to the system.

The JAC system also offers the ability to pre-program testing parameters. Timing parameters, the staircase method, and number of reversals can all be selected through the Hand Controller and a new software menu.

Using the JAC System

PERFORMING A FIVE POINT TEST

A five point test is currently programmed in the software. Changes can be made by using the menu. The five default starting points are as follows:

TEST	VA	CPD	CONTRAST
1	20/400*	1.5	6.3%
2	20/200	3.0	2.5%
3	20/100	6.0	2.5%
4	20/50	12.0	8.0%
5	20/30	20.0	25.0%

* 20/300 for non-gratings

TO PERFORM A 5 POINT TEST

Select optotype then:
Press

[SHIFT] [SUM Rx]

LCD reads:



★ Indicates Joystick must now be used for testing

▲ Indicates allowable of directions which can be used with the Joystick

Use appropriate template on the Joystick to facilitate patient response. Patient uses the Joystick to respond by moving the Joystick towards the graphic image which matches what appears on the screen.

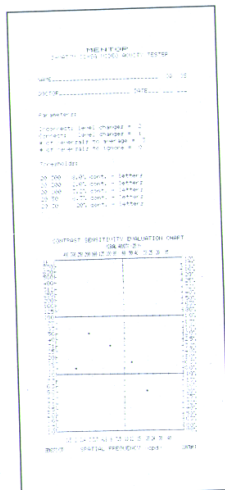
Notes:

- Patient must respond by guessing even when unsure of target.
- Patient moves joystick to identify the target.
- System automatically selects next target based on response.
- System automatically cycles through all 5 points.
- Testing is over when a long "chirp" is heard.

Rev. 1192.0

SHIFT [C] 1st Press: Summary of thresholds

SHIFT [C] 2nd Press: Prints a graph of thresholds



A threshold is determined by averaging the log of the lowest contrast levels that are correct for the respective points. The results are rounded up to the next more visible step.

Rev. 0491.1

Select optotype desired.

Select desired acuity level to be tested (i.e. 20/70).

Select desired contrast at which to begin test.

Press **SHIFT** **ACC 2** to begin test.

Note: To speed up test enter a lower contrast level to be tested as the starting point. System will automatically begin the test from initial point selected.

If the Joystick has been selected to operate in the normal mode (not INCORRECT/CORRECT mode), when letters are presented, the JAC system will temporarily revert to the INCORRECT/CORRECT mode for the test.

CORRECT/INCORRECT template can now be used (Tubling E or HOTV can be used if desired) with Snellen Letter Test. Technician must now move the Joystick based on patient's response and information available on the LCD readout.

Technician moves Joystick to INCORRECT or CORRECT based on patient's verbal response.

The following single key strokes can be used.

The following single key strokes can be used.

[SUM Rx] Begin a Multi-Point test

[CLOCK] Begin a One-Point test

[C] 1st Press: Summary of thresholds
2nd Press: Prints a graph of thresholds

[TRANSP] Enters Menu Routine



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR Departamento de Física

Perceção Visual Guia do trabalho prático

3 Funções de sensibilidade ao contraste acromática e cromática

Objectivos

Medir as funções de sensibilidade ao contraste acromático e cromático de um observador normal com redes quadradas e analisar as características de cada uma delas.

Material e equipamento utilizado

- PC que permita a geração de redes de diferentes tonalidades, perfil quadrado e contraste / frequência variáveis.

Procedimento

1. O observador deve situar-se a 4 m do monitor e o procedimento é realizado monocularmente em condições escotópicas apenas a um dos elementos do grupo de trabalho que seja emetropo;
2. para cada frequência considerada, determine o limiar de contraste do observador utilizando as redes acromáticas B-W;
Sugestão: sabendo que as percentagens de contraste apresentadas pelos estímulos são 100 %, 25 %, 10 %, 5 %, 2,5 %, 1,25 %, 0,6 % e 0,4 %, determine utilizando o método em escada o limiar de contraste para as frequências 36, 24, 18, 12, 6, 3 e 1,5 ciclo/°;
Note bem:
 - o tamanho do estímulo tem de ser calculado para que as frequências indicadas se mantenham;
 - utilize um fundo escuro uniforme para o monitor de computador e oculte todos os menus **SHIFT + F4**, **F8** e **F9**;
 - utilize as teclas de atalho **SHIFT + Ctrl + 0** para mudar a orientação das linhas do estímulo;
3. repita o procedimento para as redes cromáticas B-Y e G-R;
4. apenas para as redes acromáticas, repita o procedimento utilizando filtros azuis;
5. apenas para as redes acromáticas, repita o procedimento utilizando filtros amarelos;
6. apenas para as redes acromáticas, repita o procedimento utilizando filtros verdes;
7. apenas para as redes acromáticas, repita o procedimento utilizando filtros vermelhos;
8. represente no mesmo gráfico as funções de sensibilidade ao contraste acromática e cromáticas¹;
9. compare o resultado acromático com aquele obtido para o mesmo observador quando a FSC foi medida utilizando como estímulos redes sinusoidais (aula anterior).

¹Se construir o gráfico manualmente em papel, pode utilizar papel logarítmico: <http://webx.ubi.pt/~smogo/disciplinas/alunos/log-log-graph-paper.pdf> ou a folha de registo do B-VAT II Video Acuity Tester: <http://webx.ubi.pt/~smogo/disciplinas/alunos/bvat.png>.



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR Departamento de Física

Percepção Visual Guia do trabalho prático

4 Análise do campo visual

Objectivos

Analisar os 25° centrais do campo visual utilizando um ecrã tangente automático.

Material e equipamento utilizado

- *Automatic tangent screen* ATS-85^{1,2,3}.

Características do instrumento:

- O teste demora cerca de 2 min a ser executado;
- são analisados os 25° centrais do campo visual — área de Bjerrum;
- são testados 85 pontos localizados na área de Bjerrum;
- a luminância do estímulo varia de 0,16 asb a 400 asb em 17 passos (2 dB por passo).

Procedimento⁴

1. O procedimento é realizado monocularmente e com a luz da sala desligada apenas a um olho de todos os elementos do grupo de trabalho;
2. comece por explicar o teste ao indivíduo, salientando que deve carregar no botão quando perceber as luzes a acenderem mas não pode olhar directamente para elas, devendo manter-se a olhar para o ponto de fixação central;
3. ajuste altura, testa, queixo;
4. seleccione o tempo de apresentação do estímulo 0,2s, o intervalo entre apresentações sucessivas 1 s e, caso seja necessário, ligue os 4 pontos luminosos auxiliares;
5. seleccione o olho a ser examinado: ☐ L ou ☐ R.



¹ **ANTES** da realização do trabalho, deve consultar o manual do instrumento fornecido em Apêndice. Pag. 20, deste Guia.

² Imprima 2 folhas de registo por cada elemento do seu grupo de trabalho, uma será utilizada directamente e outra com óculos que simulam a presença de escotomas: <http://webx.ubi.pt/~smogo/disciplinas/alunos/Takagi.png>.

³ Mantenha o tamanho da folha de registo, i.e., não amplie nem reduza a folha durante o processo de impressão.

⁴ Na folha de registo de resultados, utilize a seguinte legenda:

- ▲ mancha cega
- ☐ escotoma relativo
- escotoma absoluto
- ☐^x escotoma relativo com limiar x dB.

6. **Fixação da curva de base do exame de sensibilidade:** carregue em **START** para utilizar o método automático do instrumento (consulte o manual para saber como o poderia fazer manualmente);

- (a) o instrumento dá início à medição do limiar na fóvea e em mais 4 pontos situados nos 10° centrais e a 45° , 135° , 225° e 315° de longitude;
- (b) seguidamente o instrumento calcula a curva de sensibilidade a partir dos valores medidos em cada ponto e toma para base do teste o segundo valor mais elevado de sensibilidade diminuído de 6 dB;
- (c) os valores encontrados para base do teste e para limiar na fóvea, aparecem indicados no mostrador, com a indicação **SCR.LEVEL** e **THRESHOLD**, respectivamente;
- (d) se a comparação destes 2 valores indicar a existência de um escotoma central, os 4 pontos luminosos auxiliares devem ser ligados neste momento.



7. **Realização do teste:** para iniciar o teste carregue em **SCREEN** e depois em **START**;

- (a) para atrair a atenção do indivíduo, o instrumento acende 3 vezes o LED q emite luz na fóvea com 40 asb (10 dB); recorda-lo que deve manter-se sempre a olhar para esse ponto;
- (b) o instrumento inicia a apresentação dos 84 pontos luminosos de teste com a luminância correspondente ao valor de base encontrado no ponto anterior;
- (c) os pontos onde o indivíduo não indicar com o comando a percepção de luz, ficam acesos no monitor de controle (indicam a existência de escotoma);
- (d) 10 % do total de apresentações são localizadas no ponto cego com a luminância máxima, 400 asb (0 dB): nos mostradores **EXPOSURE** e **RESPONSE** aparece o n. de apresentações no ponto cego e o n. de vezes que o indivíduo respondeu a essas apresentações (se a fixação do indivíduo não for aceitável, acender os 4 pontos luminosos auxiliares).



8. **Avaliação dos defeitos:** para continuar o teste carregar em **ASSESS** e depois em **START**;

- (a) nesta etapa o instrumento apresentará estímulos com a luminância máxima, 400 asb (0 dB), apenas nos pontos marcados anteriormente como escotomas;
- (b) no monitor de controle, os escotomas absolutos são assinalados com luz contínua e os escotomas relativos, com luz intermitente.



9. **Quantificação dos defeitos:** voltar a carregar em **START** para analisar apenas os escotomas relativos;

- (a) em passos de 2 dB, aumentar a luminância até ao momento em que o indivíduo perceber a existência de estímulo: utilize para este efeito os botões **▲** e **▼**;
- (b) quando o indivíduo indicar a percepção de luz, o valor do limiar no ponto de escotoma relativo pode ser obtido subtraindo 2 dB ao valor indicado no mostrador **THRESHOLD**;
- (c) repetir este procedimento para todos os pontos de escotoma relativo e anotar para cada um deles, o seu valor de limiar de sensibilidade.



10. Carregue em STANDBY para regressar à etapa de selecção do olho a ser examinado.

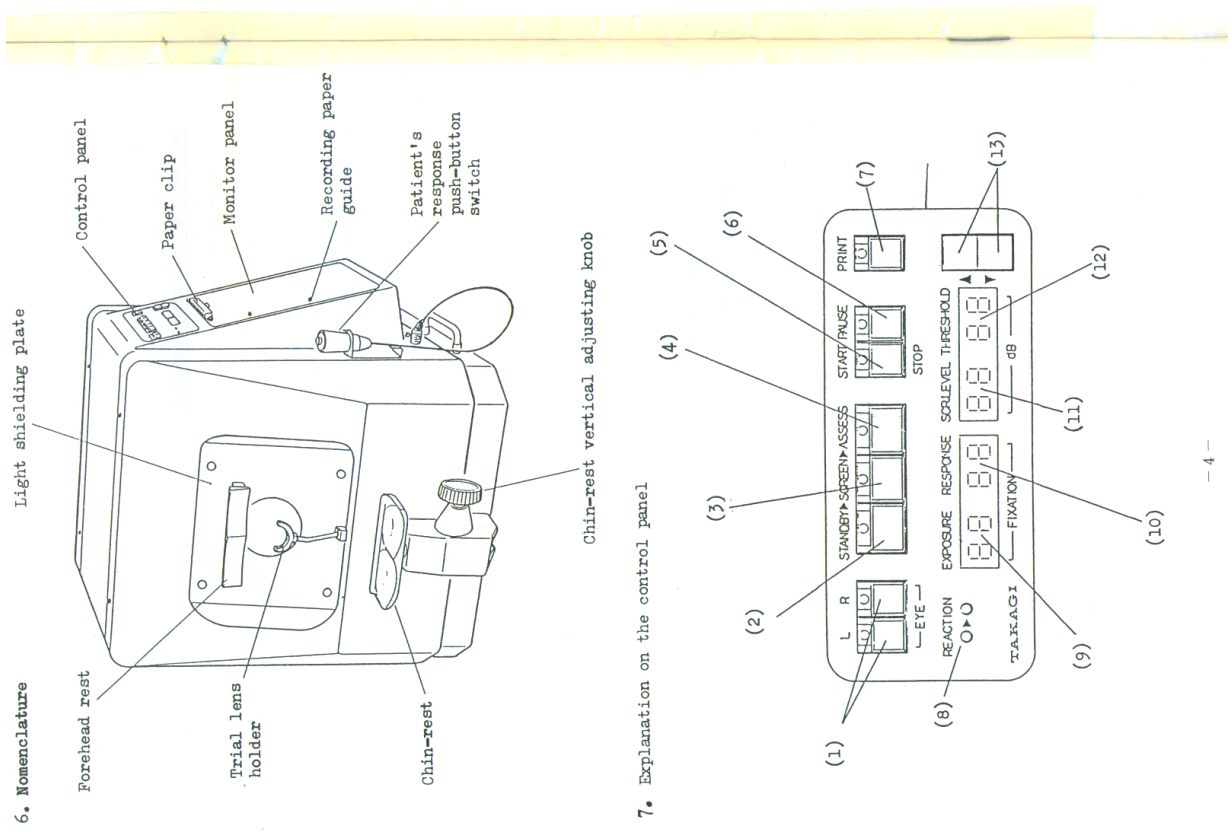


11. Para diferentes elementos do grupo de trabalho, utilize os **óculos de simulação** de hemianópsias e de baixa sensibilidade, repetindo todo o procedimento.

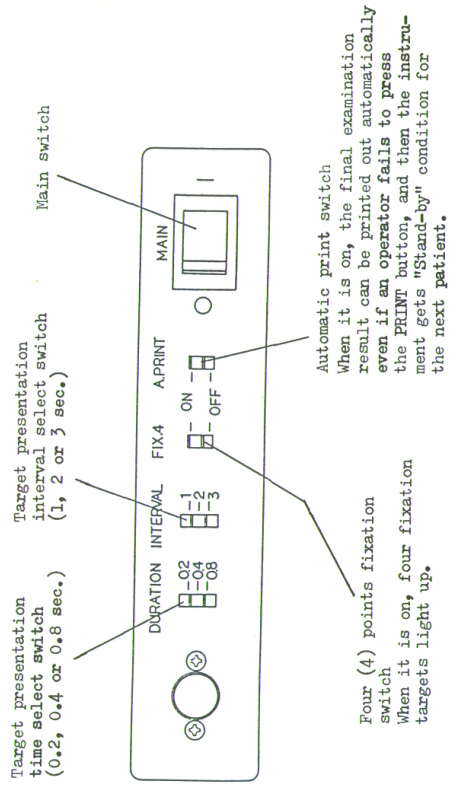
12. Na **elaboração do relatório** indique:

- (a) o limiar de sensibilidade na fóvea, expresso em unidades apostilb;
- (b) o valor da curva base, expresso em unidades apostilb;
- (c) o número de apresentações na mancha cega;
- (d) o número de respostas na mancha cega;
- (e) a localização de escotomas absolutos e relativos (utilize o mapa que lhe é fornecido);
- (f) o valor do limiar de sensibilidade nos escotomas, expresso em unidades apostilb.

Apêndice - Manual do instrumento



- (1) EYE : Selection of an eye to be examined.
- (2) STAND.BY : It sets the screening level.
- (3) SCREEN : It selects the screening test.
- (4) ASSESS : It discriminates scotoma and make measurement of threshold value.
- (5) START/STOP : Press it to start examination. If it is pressed while examination is in process, the examination will be cancelled.
- (6) PAUSE : Press it to pause examination. If it is pressed not during examination, the central fovea lights with LED.
- (7) PRINT : Press it to print out the results while it is flickering.
- (8) REACTION LED : Green LED shows lighting of the targets.
Red LED shows response of a patient.
- (9) EXPOSURE : It shows the number of presentation (lighting) times of the targets to the blind spot.
- (10) RESPONSE : It shows the number of response times against the presented targets to the blind spot.
- (11) SCR.LEVEL : It shows the screening level.
- (12) THRESHOLD : It shows a threshold value and luminosity.
- (13) It increases or decreases the values of SCR. LEVEL and THRESHOLD.



Target presentation time select switch (0.2, 0.4 or 0.8 sec.)

Target presentation interval select switch (1, 2 or 3 sec.)

Main switch

Automatic print switch

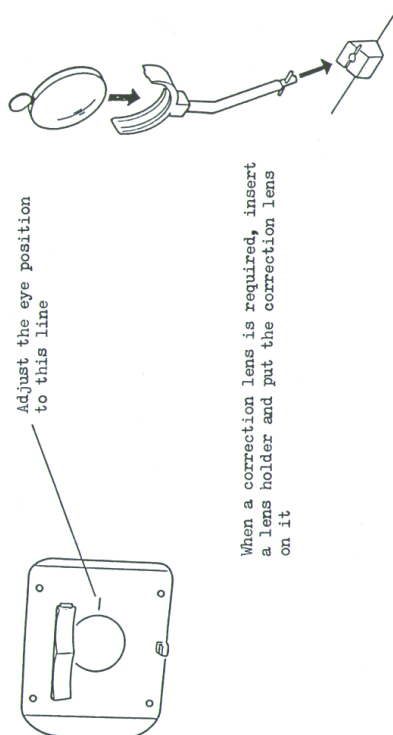
When it is on, the final examination result can be printed out automatically even if an operator fails to press the PRINT button, and then the instrument gets "Stand-by" condition for the next patient.

Four (4) points fixation switch

When it is on, four fixation targets light up.

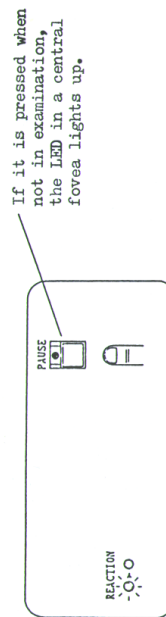
8. Preparation

- (1) Have a patient sit relaxedly in front of the instrument.
- (2) Cover an unexamined eye with an eyepatch, etc. (Examine a healthy or better eye first.)
- (3) Have the patient gaze at a fixation point with both eyes.
- (4) Have the patient hold a response push-button switch with his thumb on a push-button.
- (5) When a patient presses the response push-button correctly, a small electronic "click" sound is heard.
- (6) If a patient keeps on pressing the response push-button, the examination is interrupted and when he releases it, the examination starts again.
- (7) Set a patient's chin on a chin-rest and his forehead on a forehead rest properly. Adjust the eye height with a chin-rest vertical adjusting knob to be on a level with a white line. Make sure that a patient is in a relaxed posture.



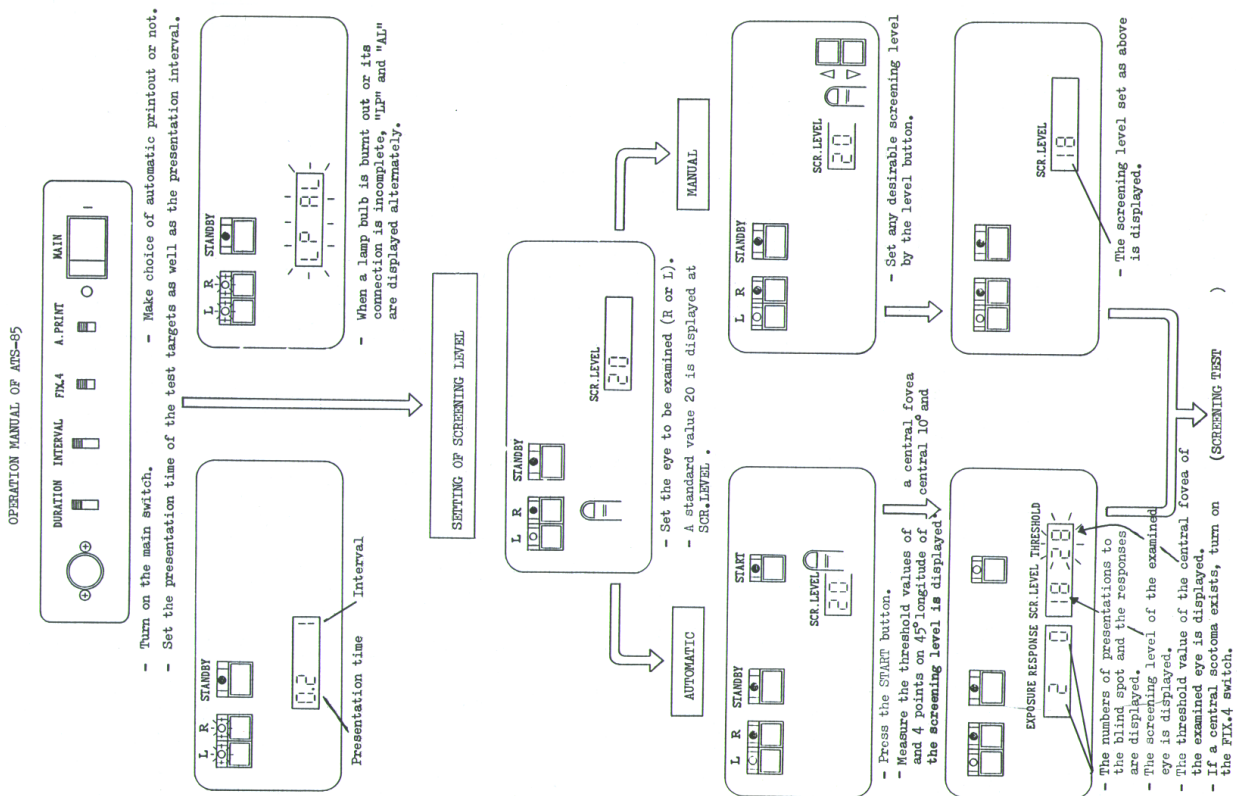
When a correction lens is required, insert a lens holder and put the correction lens on it

- (8) Having prepared for the examination, present a target on a central fovea so that a patient can know the targets.

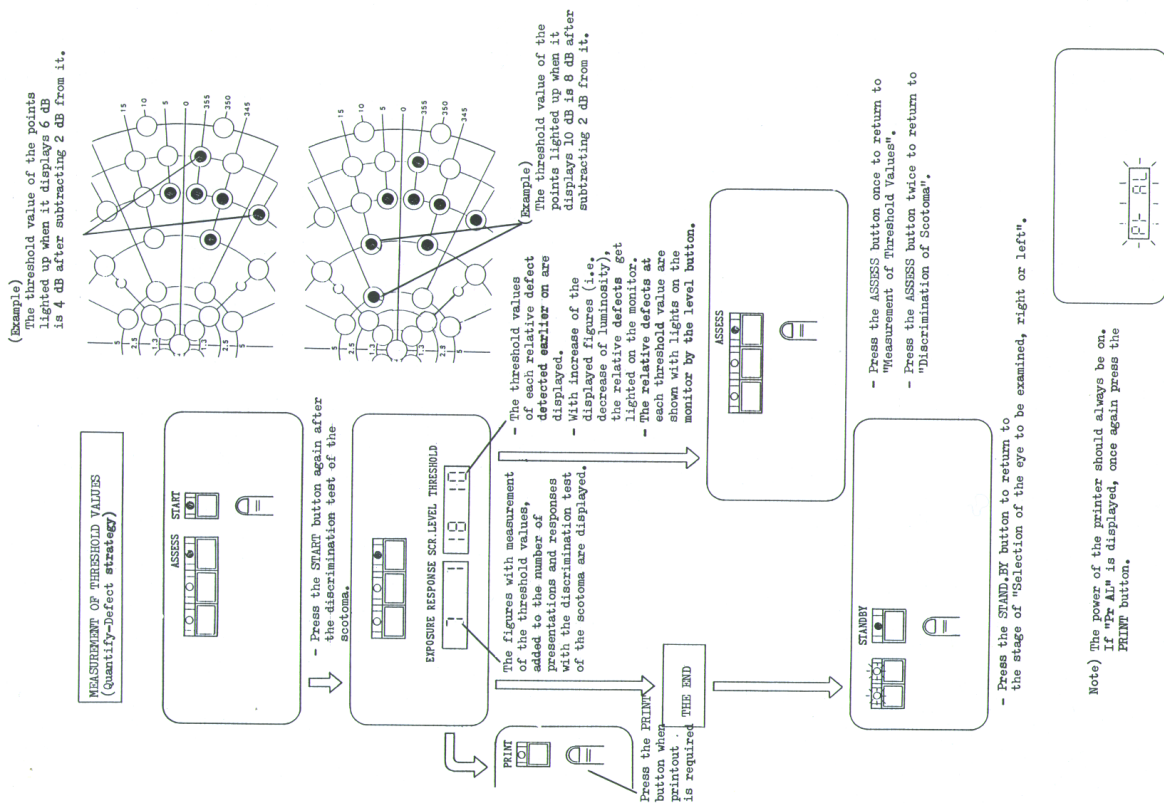


- (9) Tell a patient to concentrate on the fixation point and start examination.

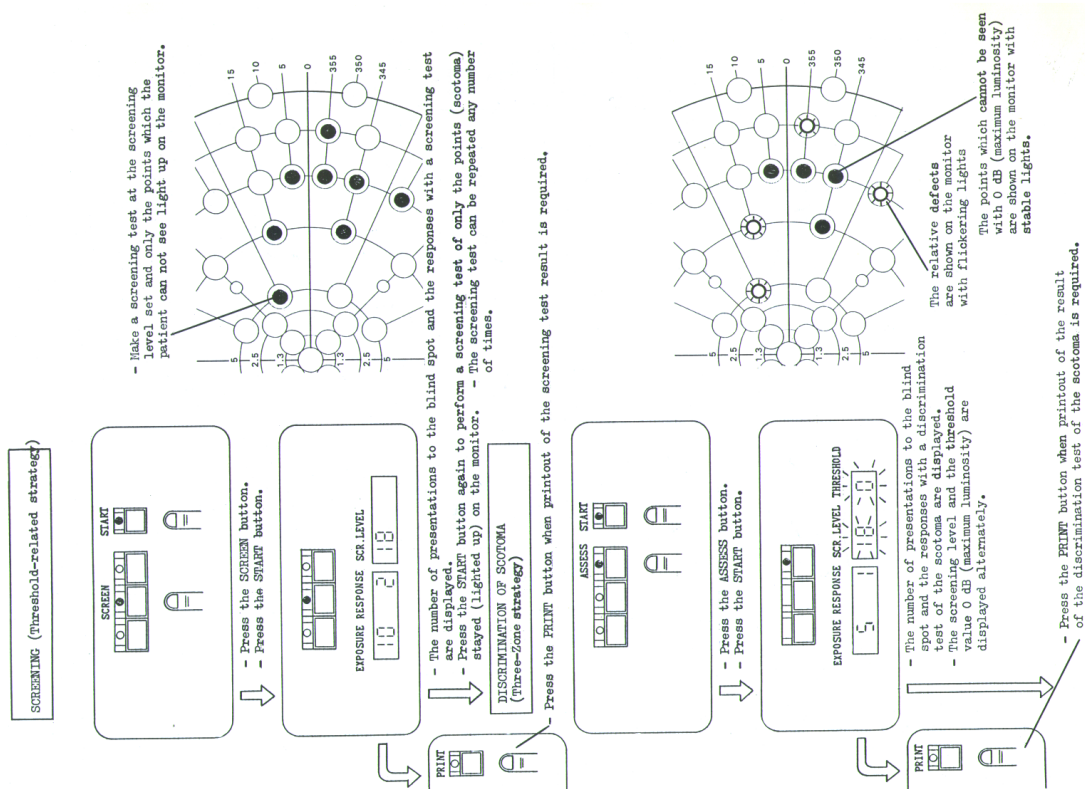
- 22 -



- 25 -



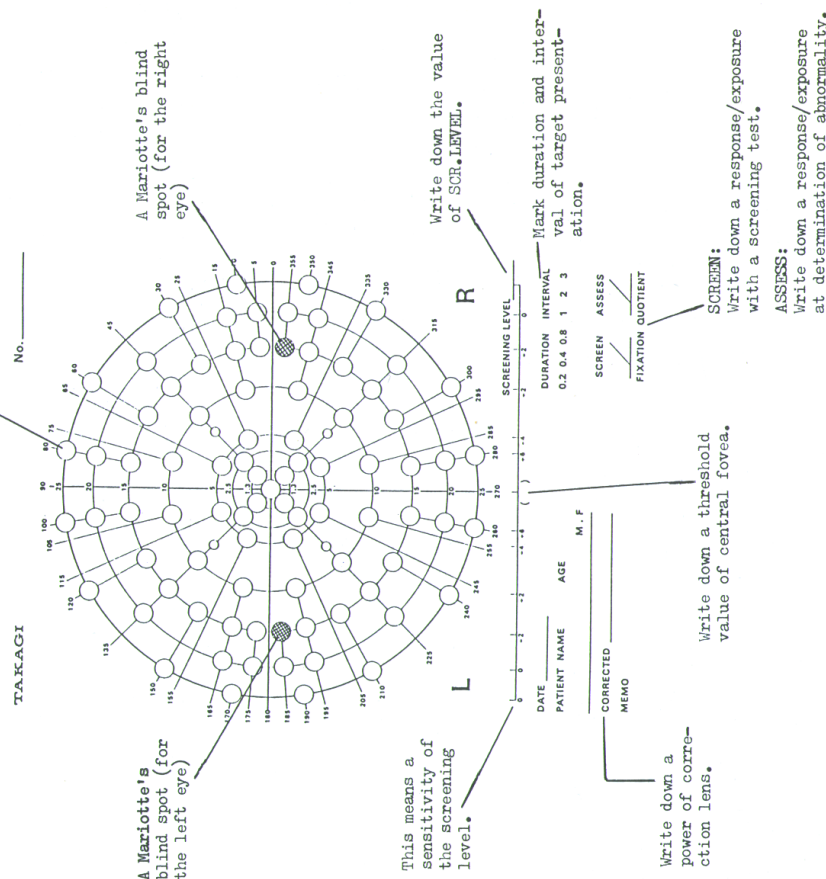
- 27 -



- 26 -

11. Explanation on recording paper

The circle lit up with LED should be marked as a scotoma. A relative defect is shown with a flickering light. After measuring a threshold value, write down the value in the circle.



15. A sensitivity conversion table of ATS-95

The following is the conversion table of ATS-95 (dB, the left column) and Goldmann, Octopus and luminosity (asb). As the step of this instrument is 2dB, the actually used values are underlined. The column of the Goldmann shows the combination of the filters, 0 dB of Octopus is 1000 asb.

dB	asb	Goldmann	Octopus (dB)
0	40.0	III/4-a	4
1	31.5	3-e	5
2	25.0	d	6
3	20.0	b	7
4	16.0	a	8
5	12.5	2-e	9
6	10.0	d	10
7	8.0	c	11
8	6.3	b	12
9	5.0	a	13
10	4.0	1-e	14
11	3.15	d	15
12	2.5	c	16
13	2.0	b	17
14	1.6	a	18
15	1.25	0.01x4-e	19
16	1.0	d	20
17	0.8	c	21
18	0.63	b	22
19	0.5	a	23
20	0.4	3-e	24
21	0.315	d	25
22	0.25	c	26
23	0.2	b	27
24	0.16	a	28
25	0.125	2-e	29
26	0.1	d	30
27	0.08	c	31
28	0.063	b	32
29	0.05	a	33
30	0.04	1-e	34
31	0.0315	d	35
32	0.025	c	36
33	0.02	b	37
34	0.016	a	38



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR
Departamento de Física

Percepção Visual
Guia do trabalho prático

5 Função de transferência de modulação temporal

Objectivos

- Medir a função de transferência de modulação temporal de vários observadores e analisar as suas características.

Material e equipamento utilizado

- PC que permita a geração de estímulos adequados.

Procedimento

1. O observador deve situar-se a 4m do monitor e o procedimento é realizado monocularmente em condições fotópicas;
2. para cada frequência considerada, determine o limiar de contraste do observador;
3. repita o procedimento para todos os elementos do seu grupo de trabalho;
4. também para todos os elementos do grupo, repita o procedimento em condições escotópicas;
5. no relatório, apresente no mesmo gráfico os resultados de todos os elementos do grupo e a curva média do grupo.

Referências

http://www.psypress.co.uk/mather/resources/swf/Demo8_2.swf



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR Departamento de Física

Perceção Visual Guia do trabalho prático

6 Fenómeno de Troxler

Objectivos

- Observar e estudar o fenómeno de Troxler para diferentes estímulos.

Material e equipamento utilizado

- PC que permita a geração de estímulos adequados.

Procedimento

1. O observador deve situar-se confortavelmente em frente ao monitor;
2. analise o efeito do tamanho do estímulo na observação do fenómeno de Troxler;
Sugestão: fixe o canal verde-vermelho (120-0) e um valor intermédio de saturação (p.ex., 66) e brilho (p.ex., 170); nestas condições experimente vários tamanhos do estímulo, p.ex., tamanhos 100, 200 e 300. Repita para o canal azul-amarelo (180-60).
3. analise o efeito da combinação de cores do estímulo (tonalidade, saturação e brilho) na observação do fenómeno de Troxler. Tenha em atenção que deve controlar as cores de ambas zonas do estímulo, central e periférica.
Sugestão: para um tamanho intermédio do estímulo (p.ex., 200) considere 3 ou 4 pontos para cada variável, tonalidades 0, 60, 120 e 180 (vermelho, amarelo, verde, azul), saturações 34, 66 e 100 e brilho 85, 170 e 255.



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR Departamento de Física

Percepção Visual Guia do trabalho prático

7 Pós-efeitos

Objectivos

- Observar as pós-imagens de Hering-Bielschowsky e estudar a sua utilidade;
- estudar o movimento de efeito posterior em vários observadores.

Material e equipamento utilizado

- Estímulo de pós-imagens de Hering-Bielschowsky;
- PC que permita a geração de estímulos adequados.

Procedimento

7.1 Pós-imagens de Hering-Bielschowsky

1. O procedimento é realizado monocularmente e o observador deve situar-se de frente para o estímulo enquanto fixa o ponto de fixação indicado no próprio teste;
2. o estímulo é mostrado primeiro horizontalmente ao olho com melhor AV e depois verticalmente ao olho com pior AV;
3. após a apresentação dos 2 estímulos, o observador deve indicar a posição relativa das pós-imagens: formam uma cruz, formam uma cruz assimétrica ou apenas aparece uma linha;
4. refira-se à utilidade das pós-imagens do teste de Hering-Bielschowsky na análise da correspondência retiniana. Indique que conclusão pode retirar para todos os resultados possíveis de obter.



7.2 Movimento de efeito posterior

1. Para o estímulo apresentado, compare as sensações de movimento para todos os elementos do seu grupo de trabalho.



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR Departamento de Física

Percepção Visual Guia do trabalho prático

8 Mascaramento de metacontraste

Objectivos

- Compreender os conceitos de estímulo, máscara e mascaramento de metacontraste;
- determinar o efeito sobre a percepção do estímulo, da variação do intervalo de tempo que medeia entre a apresentação do estímulo e a apresentação da máscara, t_{SOA} (*stimulus onset asynchrony*).

Material e equipamento utilizado

- PC que permita a geração de estímulos e máscaras em intervalos de tempo adequados.

Procedimento

1. O observador deve situar-se confortavelmente de frente para o monitor;
2. para iniciar a experiência carregue em Espaço;
3. no centro do monitor surge um ponto de fixação: deve manter-se a olhar para esse ponto durante a experiência;
4. seguidamente surgem 3 quadrados e 1 rectângulo, situados à volta do ponto de fixação;
5. os quadrados e o rectângulo são apresentados durante apenas 30 ms e a função do observador é indicar a posição do rectângulo;
6. em algumas apresentações surge uma caixa à volta dos quadrados / rectângulo;
7. o tempo que medeia entre a apresentação do estímulo (rectângulo) e a apresentação da máscara (caixa), t_{SOA} , varia de apresentação para apresentação;
8. o programa mostra 7 t_{SOA} diferentes, e 30 apresentações para cada t_{SOA} o que perfaz um total de 210 apresentações;
9. para todas as apresentações, o observador deve indicar a posição do rectângulo utilizando as teclas u (cima-esquerda), i (cima-direita), j (baixo-esquerda) e k (baixo-direita);
10. cada vez que o observador carregar numa tecla para indicar a posição do rectângulo, essa posição é mostrada no monitor e pode ser alterada, carregando na tecla pretendida;
11. se o observador não souber a resposta, deve responder ao acaso;
12. para dar início à apresentação seguinte, carregue em Espaço;
13. antes de avançar para a apresentação seguinte, o programa mostra a resposta correcta da apresentação anterior;

14. no final da experiência, o programa mostra os resultados obtidos em forma de tabela e em forma gráfica: % respostas certas = $f(t_{SOA})$.



1. No relatório apresente no mesmo gráfico os resultados de todos os elementos do seu grupo de trabalho e a curva média do grupo;
2. refira-se à forma da curva obtida e analise-a em três regiões diferentes: baixos, médios e altos valores de t_{SOA} . Compare os resultados obtidos com aqueles que esperava obter. Compare os resultados obtidos com aqueles que resultariam de ter respondido aleatoriamente a todas as apresentações.

Referências

Greg Francis; Ian Neath; Daniel VanHorn. CogLab. Wadsworth, 2008.



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR Departamento de Física

Percepção Visual Guia do trabalho prático

9 Movimento aparente: estímulos de movimento de 1^a ordem

Objectivos

- Determinar o intervalo de tempo entre 2 estímulos que piscam sucessivamente, que dá origem à sensação de movimento entre os 2 estímulos, t_{ISI} (*inter stimulus interval*).

Material e equipamento utilizado

- PC que permita a geração de estímulos adequados.

Procedimento

1. O observador deve situar-se confortavelmente de frente para o monitor;
2. para iniciar a experiência carregue em Espaço;
3. no centro do monitor surge um ponto de fixação: embora ele desapareça logo de seguida deve manter-se a olhar para a zona indicada durante a experiência;
4. seguidamente surgem 2 estímulos luminosos a piscar ciclicamente, um à direita e outro à esquerda do ponto de fixação;
5. cada estímulo está aceso durante 150 ms mas o tempo que decorre entre o apagar de um dos estímulos e o acender do outro, t_{ISI} , é variável;
6. a função do observador consiste em ajustar t_{ISI} até que a sensação de movimento seja tão forte quanto possível;
7. t_{ISI} varia em passos de 20 ms: para aumentar t_{ISI} utilize a tecla i, para diminuir utilize a tecla k (t_{ISI} nunca é negativo);
8. quando a sensação de movimento for tão forte quanto possível, carregue em Espaço para dar início à apresentação seguinte;
9. a distância, d , entre os estímulos varia de apresentação para apresentação;
10. o programa mostra 5 distâncias diferentes e cinco repetições para cada distância o que perfaz um total de 25 apresentações;
11. no final da experiência, o programa mostra os resultados obtidos em forma de tabela e em forma gráfica: $t_{ISI} = f(d)$.



1. No relatório apresente no mesmo gráfico os resultados de todos os elementos do seu grupo de trabalho e a curva média do grupo;
2. refira-se à forma da curva obtida e relacione-a com a lei de Korte.

Referências

Greg Francis; Ian Neath; Daniel VanHorn. CogLab. Wadsworth, 2008.



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR Departamento de Física

Percepção Visual Guia do trabalho prático

10 Cinematograma de pontos aleatórios

Objectivos

- Estudar a capacidade do sistema visual para detectar movimento, utilizando como estímulos cinematogramas de pontos aleatórios.

Material e equipamento utilizado

- PC que permita a geração de estímulos adequados.

Procedimento

1. O observador deve situar-se confortavelmente de frente para o monitor;
2. para iniciar a experiência carregue em **Start**;
3. observe o cinematograma que surge no monitor e indique, utilizando os botões **Up**, **Down**, **Left** e **Right**, a direcção e sentido da sensação de movimento que este lhe induziu;
4. para continuar o teste com um novo cinematograma, volte a carregar em **Start**;
5. se nalguma das apresentações, não tiver a certeza da resposta, deve responder ao acaso;
6. o programa mostra 12 percentagens de correlação do movimento e 8 repetições para cada percentagem o que perfaz um total de 96 apresentações;
7. no final da experiência, o programa mostra os resultados obtidos em forma de tabela com duas colunas: % de correlação do movimento e % de acertos.



1. No relatório apresente no mesmo gráfico os resultados de todos os elementos do seu grupo de trabalho e a curva média do grupo;
2. determine o limiar 75 % para cada elemento do grupo e para a média do grupo. Compare os valores obtidos entre si.
3. refira-se à forma da curva obtida relacionando a percepção de movimento com o estímulo físico;
4. indique o método psicofísico de determinação do limiar que foi utilizado para realizar esta experiência;
5. indique qual a variável dependente e qual a variável independente.

Referências

<http://apps.usd.edu/coglab/RDCIntro.html>



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR Departamento de Física

Perceção Visual Guia do trabalho prático

11 Estereogramas de pontos aleatórios

Objectivos

- Perceber o funcionamento dos estereogramas de pontos aleatórios de grão fino e de grão grosso, bem como a sua utilidade na análise da qualidade da visão binocular.

Material e equipamento utilizado

- PC que permita a geração de estímulos adequados;
- óculos com filtros verde/vermelho para dissociação da visão binocular;
- B-VAT II *Video Acuity Tester* (MENTOR)¹;
- óculos polarizados para utilização com o B-VAT II *Video Acuity Tester* (MENTOR).

Procedimento

1. O observador deve situar-se confortavelmente em frente ao monitor de computador (ou ao monitor do B-VAT II) e observar o estímulo com os óculos de dissociação da visão binocular;
2. analise a estereopsia do observador à medida que varia os seguintes parâmetros (estímulos gerados no PC):
 - quantidade relativa de vermelho;
 - quantidade relativa de verde;
 - tamanho do estímulo;
 - rotação do estímulo.
3. analise a estereopsia do observador utilizando estereogramas de pontos aleatórios de grão fino e de grão grosso (estímulos gerados no B-VAT II);
4. refira-se à qualidade da visão binocular apresentada por todos os elementos do seu grupo de trabalho.

¹ ANTES da realização do trabalho, deve consultar o manual do instrumento: <http://webx.ubi.pt/~smogo/disciplinas/alunos/manual-BVAT-Bin.pdf>



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR Departamento de Física

Percepção Visual Guia do trabalho prático

12 Pêndulo de Pulfrich

Objectivos

- Observar e estudar o fenómeno do pêndulo de Pulfrich.

Material e equipamento utilizado

- PC que permita a geração de estímulos adequados;
- lente escura.

Procedimento

1. O observador deve situar-se confortavelmente em frente ao monitor;
2. situe a lente escura em frente de um dos olhos e mantenha ambos olhos abertos enquanto olha a oscilação do pêndulo;
3. deverá ver o pêndulo girar em círculo, enquanto oscila;
4. repetindo o procedimento com a lente na frente do outro olho o pêndulo deve parecer girar no sentido oposto;
5. analise o efeito dos seguintes parâmetros na percepção do efeito:
 - velocidade do pêndulo;
 - ângulo de oscilação;
 - tamanho da bola;
 - comprimento do fio;
6. relacione as suas observações com a percepção do movimento e com a percepção da profundidade.



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR Departamento de Física

Percepção Visual Guia do trabalho prático

13 Disparidade retiniana

Objectivos

- Avaliar a percepção da profundidade utilizando como estímulos estereogramas de pontos aleatórios que dão origem a diferentes graus de disparidade retiniana.

Material e equipamento utilizado

- PC que permita a geração de estímulos adequados;
- óculos com filtros azul/vermelho para dissociação da visão binocular.

Procedimento

1. O observador deve situar-se confortavelmente em frente ao monitor e observar os estímulos com os óculos de dissociação da visão binocular, colocando a lente vermelha no olho direito e a lente azul no olho esquerdo;
2. uma vez iniciada a experiência, são apresentados dois estereogramas de pontos aleatórios:
 - o estereograma apresentado à esquerda é o estímulo *standard* e corresponde a um valor de disparidade retiniana de 10 pixels;
 - o estereograma apresentado à direita é o estímulo de comparação e corresponde a um valor de disparidade retiniana que varia de apresentação para apresentação;
3. a função do observador consiste em avaliar a amplitude e o sentido da profundidade percebida:
 - se o estímulo de comparação aparentar estar situado no mesmo plano do estímulo *standard*, deve atribuir-lhe um valor de profundidade 10;
 - se o estímulo de comparação aparentar estar situado no plano do monitor, deve atribuir-lhe um valor de profundidade 0;
 - se o estímulo de comparação aparentar estar situado para lá do plano do monitor, deve atribuir-lhe valores de profundidade negativos;
4. o programa mostra estímulos correspondentes a 12 disparidades retinianas diferentes e 4 repetições para cada disparidade, perfazendo um total de 48 apresentações;
5. no final da experiência, o programa mostra os resultados obtidos em forma de tabela com duas colunas: disparidade retiniana [pixels] e profundidade percebida [pixels].



1. No relatório apresente no mesmo gráfico os resultados de todos os elementos do seu grupo de trabalho e a curva média do grupo;
2. compare a percepção de profundidade com o estímulo físico que lhe deu origem.

Referências

<http://apps.usd.edu/coglab/TestGlasses.html>



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR Departamento de Física

Perceção Visual Guia do trabalho prático

14 AV estereoscópica

Objectivos

- Determinar a AV estereoscópica por diferentes métodos.

Material e equipamento utilizado

- Testes polarizados de estereoacuidade;
- lentes polarizadas para dissociação da visão binocular;
- 2 estímulos com forma de barras delgadas;
- papel milimétrico;
- craveira, régua, fita métrica;
- mesa branca.

Procedimento

1. Selecione apenas um elemento do seu grupo de trabalho para realizar o procedimento;
2. apenas se houver tempo, repita para outros elementos do grupo de trabalho;
3. meça a distância interpupilar do observador;
4. coloque um dos estímulos a 6 m do observador e utilize o papel milimétrico sobre a mesa, por forma a determinar o limiar a partir do qual o observador percebe os estímulos em planos diferentes;
5. repita o procedimento monocularmente;
6. repita o procedimento (monocular e binocular), para as distâncias de 3 m e 40 cm;
7. determine a AV estereoscópica do observador.



1. Para o mesmo observador, determine a AV estereoscópica utilizando os testes polarizados ao seu dispor;
2. considere que os valores de estereoacuidade apresentados pelos testes são:
 - Círculos: 400", 200", 140", 100", 70", 50", 40", 30", 25", 20" a 40 cm;
 - Animais: 400", 200", 100" a 40 cm;
 - Estereogramas de pontos aleatórios: 500", 250" a 40 cm;
 - Mosca: 59'-3,552".



1. No relatório, compare os valores de estereoacuidade obtidos por todos os métodos.