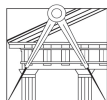




LISBOA

UNIVERSIDADE  
DE LISBOA



FACULDADE DE ARQUITETURA

UNIVERSIDADE DE LISBOA

## RECONSTITUIÇÃO GEOMÉTRICA DA VISÃO

Doutoramento em Arquitetura

Especialidade de Desenho e Computação

**Doutorando:** Nuno Miguel Alão Soares Gomes

**Orientadores:** Professor Doutor Manuel Jorge Rodrigues Couceiro da Costa

Professor Doutor Paulo Torrão Fiadeiro

### Constituição do Júri:

#### Presidente e vogal:

Doutor Fernando José Carneiro Moreira da Silva,  
Professor Catedrático  
Faculdade de Arquitetura da Universidade de Lisboa.

#### Vogais:

Doutor Pedro Santos Pinto Gamito,  
Professor Catedrático  
Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias de Lisboa;

Doutora Maria Leonor Frazão Moniz Pereira da Silva,  
Professora Catedrática  
Faculdade de Motricidade Humana da Universidade de Lisboa;

Doutor Vítor Manuel Bairrada Murtinho,  
Professor Associado  
Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra;

Doutor Manuel Jorge Couceiro da Costa,  
Professor Associado  
Faculdade de Arquitetura da Universidade de Lisboa;

Doutor José Vítor de Almeida Florentino Correia,  
Professor Auxiliar  
Faculdade de Arquitetura da Universidade de Lisboa.

Tese especialmente elaborada para a obtenção do grau de doutor

Documento definitivo

Setembro, 2017



## Resumo

No processo de percepção visual e observação do espaço, com especial destaque para o espaço arquitectónico, interior ou exterior, dito urbano, a construção da imagem concebida pelo cérebro é feita de acordo com o conhecimento visual, que se tem desse espaço. No entanto, o observador é levado a entender o mundo que o rodeia através de imagens em perspectiva linear, tal como estas são apreendidas desde a renascença, e como ainda hoje perduram. Este método de percepção perspéctica das imagens visuais não traduz exactamente o modo como o Homem observa as coisas nem o espaço que o envolve, sendo esta, apenas, uma das possíveis formas de ver. Dos vários, e distintos, movimentos dos olhos durante o processo da visão, os movimentos oculares assumem maior importância.

Ao pretender-se estudar o modo como o Homem olha para o espaço que o rodeia, com o objectivo de o observar e analisar, uma característica que sobressai, desde logo, é a de que essa operação não é executada de modo contínuo, da esquerda para a direita e de cima para baixo, ou vice-versa, mas sim, de modo descontínuo, capturando um ponto aqui e outro ali, de forma aleatória. A questão que reside é, então, a seguinte: - Que tipo de estrutura geométrica se encontra subjacente ao processo visual ?

Este trabalho pretendeu estudar a forma como o Homem olha o espaço arquitectónico, o observa, o desvela, para construir imagens visuais capazes de o descrever. Nesse sentido, foram considerados como objectos de análise apenas os próprios espaços arquitectónicos, quer interiores quer exteriores, pela sua tridimensionalidade, recusando-se qualquer análise de fotografias ou maquetas, em sua representação.

A metodologia utilizada foi a da recolha de imagens pela tecnologia de eye tracking, imagens essas posteriormente analisadas e que levaram à determinação de algumas conclusões. Desta análise, pretende-se determinar a existência de uma possível geometria de suporte ao traçado resultante do movimento ocular (Saccadics ou movimentos sacádicos ou de sacada) durante o processo de observação. Do resultado obtido pretende-se entender e recriar o tipo de perspectiva, ou perspectivas, que possam constituir as imagens que se vêem, no sentido estrito da percepção visual percebida e não construída.

Das imagens de *eye tracking* recolhidas em suporte vídeo, executou-se a transferência dos elementos determinantes à visão, para um suporte bidimensional fotográfico, para se permitir uma análise comparativa dos dados obtidos.

Analisaram-se os movimentos oculares do ponto de vista dos alvos no mundo visual, não só na forma dos movimentos sacádicos mas também na forma das fixações realizadas. As análises incidiram sobre as características destes movimentos mas também sobre as suas formas e geometria.

Para este efeito fez-se uma busca na construção geométrica descritiva, entendendo-se esta como aquela que se representa pelo desenho e só deste modo, quer se trate do desenho manual, informatizado ou mecânico, incluindo por isso também os processos de determinação fotográfica através de lentes e/ou objectivas.

#### **PALAVRAS CHAVE**

Movimentos oculares; Percepção visual; Perspectiva; Eye tracking; Arquitectura;

## **Abstract**

In the process of visual perception and observation of space, with a particular focus on the architectural space, indoors or outdoors, the image designed by the brain is made according to the visual knowledge. The observer is driven to understand the world around through perspective images, as since the Renaissance. This method of observation and perception of visual images doesn't translate exactly the way we see things, and the space around us.

Among different movements of the eye, during the process of vision, eye movements take greater importance.

When studying how Man looks the surrounding space, in order to observe and analyse it, a feature that stands out is that this operation is not performed continuously, from left to right and from top to bottom, but randomly. To understand that, the question, then, is: - What kind of geometric structure is behind the visual process?

This work aimed to study how Man looks at the surrounding architectural space, in order to build visual images. For analysis, only three-dimensional indoors or outdoors architectural spaces were considered, refusing all the analysis and experiments on pictures or models, in their representation.

The methodology used was the collection of images by eye tracking technology, and then the analysis of its geometric characteristics in order to get some conclusions. The crucial elements of images collected in video support, were transferred to a two-dimensional photographic support, in order to allow a comparative analysis of data.

Analysis of eye movements, regarding its physical characteristics and its form, were made. The aim of this analysis is to determine the existence of a possible geometric support resulting from eye movement (Saccadics) during the observation process and then to understand, or even recreate a type of perspective, or outlook, which represents the real visual image, in the strict sense of visual perception.

To this effect, all the constructions were made, exclusively, based on drawing representation, either manual, computerized or photographic.

## **KEY WORDS**

Eye movements; Visual perception; Perspective; Eye tracking; Architecture;



## AGRADECIMENTOS

Ao meu Orientador, Professor Doutor Manuel Couceiro da Costa, que acompanha o meu percurso académico e profissional, desde o seu início, tendo sido um elemento essencial na realização deste meu trabalho;

ao Professor Doutor Paulo Fiadeiro, do Departamento de Óptica da Faculdade de Ciências da UBI, meu Co-orientador, por todo o apoio científico que me disponibilizou na área da óptica e da visão, e que foi uma enorme ajuda no desenvolvimento e melhoria deste trabalho;

ao Professor Doutor Manuel Pais Clemente, pelo apoio e entusiasmo transmitido desde o início deste trabalho, cuja forma inspirou desde logo com nossa primeira conversa ;

à Maria João e aos meus Pais, pelo apoio incondicional durante todo este tempo;

a todos aqueles que simpaticamente se disponibilizaram para me acompanhar e ajudar neste processo: a Ana M., a Ana N., a Benedita C., a Cecília H., a Cláudia F., a Daniela A., o David F., a Evanise S., a Margarida A., a Maria João V., o Guilherme F., a Helena G., o Hernani M., a Irina A., a Ivone G., o João Eduardo V., o João Francisco M., o Joaquim M., o Jonathan H., o José L., a Julieta L., a Laura Maria V., a Luísa H., a Madalena G., o Manuel S., a Mariana P., o Nuno F. o Pedro P., a Paula T., o Renato N., a Rita B., a Rita S., a Rowena R., o Sebastião N., o Sergej A., a Svetlana A., o Vasco L., e a Xana;

ao Oculista das Avenidas-Grupo Optivisão e aos seus técnicos, pela disponibilidade valiosa colaboração na realização dos exames optométricos realizados aos inquiridos;

ao Professor Fernando Carvalho Rodrigues, Director Científico do IADE - Creative University, que facilitou o acesso à utilização do Eye Tracker portátil e aos serviços prestados pela Talent ID;

à Professora Emília Duarte, vice-reitora para a investigação do IADE - Creative University, que orientou os trabalhos de pesquisa desenvolvidos pela Talent ID;

à Rita Boto, pelo apoio nos trabalhos de campo efectuados que se estenderam, por vezes, fora de horas;

à Professora Doutora Leonor Moniz Pereira, da Faculdade de Motricidade Humana da UL, com quem tive o prazer de conversar mas essencialmente ouvir;

à administração do Centro Comercial Alvaláxia e à Silcoge,Lda, ao senhor Padre Victor Gonçalves da paróquia de Santa Justa e Rufina, e à Igreja de São Domingos, pela disponibilidade e cedência dos espaços para a recolha de amostras e pelos elementos gráficos disponibilizados;



## ÍNDICE

<b>RESUMO</b>	iii
<b>PALAVRAS CHAVE</b>	iv
<b>ABSTRACT</b>	v
<b>KEY WORDS</b>	v
<b>AGRADECIMENTOS</b>	vi
<b>ILUSTRAÇÕES / Referências e Fontes</b>	xiii
<b>GLOSSÁRIO</b>	xxi
<b>INTRODUÇÃO</b>	1
<b>NOTA PRÉVIA</b>	11

## ENQUADRAMENTO TEÓRICO

<b>1 - A VISÃO e o OLHO</b>	17
1.1 - A Visão	19
1.1.1 - O que é Ver	19
1.1.2 - Como se processa o Fenómeno da Visão	23
1.2 - O Olho	27
1.2.1 - Descrição do Olho	27
1.2.2 - Formação da Imagem na Retina	35
1.2.3 - Características da Imagem Retiniana	36
1.2.4 - Sensação e Percepção Visual	37
1.3 - A Atenção na Visão	38
1.3.1 - A Atenção	38
1.3.2 - A Atenção Visual	40

1.3.3 -	O Processo de Atenção Visual	42
1.3.4 -	A Memória no Processo de Atenção Visual	43
1.3.5 -	A Percepção do Espaço	43
1.3.6 -	A Construção do Espaço Real	45
1-4 -	Os Movimentos dos Olhos	45
1.4.1 -	As Fixações	49
1.4.2 -	Os Movimentos Sacádicos	49
1.4.3 -	Os Movimentos Macro-Sacádicos	51
1.4.4 -	Os Movimentos ROV - Reflexo Óculo-Vestibular	52
1.4.5 -	Os Movimentos de Convergência e Divergência Ocular	53
1.4.6 -	O Referencial de Posição do Observador	54
1.4.7 -	Os Movimentos Micro-Sacádicos	55
1.4.8 -	Movimentos de Acomodação Visual	56
1.4.9 -	Movimentos de Abertura e Fecho da Pupila	57
1.4.10 -	A Importâncias dos Movimentos do Olho no Estudo Presente	58
<b>2 -</b>	<b>A REPRESENTAÇÃO da IMAGEM VISUAL</b>	<b>61</b>
2.1 -	A visão, através da perspectiva linear	63
2.2 -	A Arte do séc.XX e a visão do cubismo - Picasso e a visão do tempo na pintura	67
2.3 -	Contributos Intuitivos na Visão da Pop Art - David Hockney e a visão na fotografia	69
2.4 -	Síntese Interpretativa - Análise comparativa para aferição de uma imagem mais real da visão	71
<b>3 -</b>	<b>De TRABALHOS ANTERIORES</b>	<b>73</b>
3.1 -	Yarbus e os Traçados dos Caminhos da Visão	76
3.2 -	O Desenvolvimento da Tecnologia de <i>Eye Tracking</i>	77
3.3 -	Estudos e análises sobre Imagens Bidimensionais - 3M VAS	79
3.4 -	Projecto Canon sobre a Observação de Fotografias	82
3.5 -	Traçados de <i>eye tracking</i> para definição de geometrias possíveis	84

## ESTRUTURAÇÃO METODOLÓGICA

<b>4 - GEOMETRIA da VISÃO na OBSERVAÇÃO do ESPAÇO ARQUITECTÓNICO</b>	<b>89</b>
4.1 - Metodologia de Abordagem	91
4.1.1 - As Razões da Selecção dos Lugares	92
4.1.2 - Descrição Detalhada da Sequência Metodológica	94
4.2 - Constituição do Painel de Inquiridos	97
4.2.1 - Caracterização do Painel	97
4.2.2 - Escolha e Constituição do Painel de Inquiridos	98
4.2.3 - Constituição Analítica do Painel	99
4.2.4 - Da Sua Constituição Etária	101
4.2.5 - Da Sua Constituição Cultural	102
4.2.6 - A Escolha Definitiva dos Elementos do Painel de Inquiridos	104
4.3 - Determinação dos Casos de Estudo	105
4.3.1 - Átrio Central do Piso 1 do C.C.Alvaláxia - L01	107
4.3.2 - Igreja de São Domingos em Lisboa -L02	109
4.3.3 - Largo e Escadinhas de São Miguel - Alfama - Lisboa - L03	111
4.3.4 - Praça do Terreiro do Paço - Lisboa - L04	115
O Terreiro do Paço e a sua Geometria	116
Da Perspectiva do Visitante da Praça	117
4.4 - Escolha dos Posicionamentos dos observadores	119
4.4.1 - Átrio Central do Piso 1 do C.C.Alvaláxia - L01	119
4.4.2 - Igreja de São Domingos em Lisboa - L02	121
4.4.3 - Largo e Escadinhas de São Miguel - Alfama - Lisboa - L03	123
4.4.4 - Praça do Terreiro do Paço - Lisboa - L04	125
<b>5 - Da RECOLHA das AMOSTRAS</b>	<b>129</b>
5.1 - Da Análise das Observações Através da Tecnologia de <i>Eye Tracking</i>	131
5.1.1 - O <i>Eye Tracker</i>	132
5.1.2 - A Luz Ambiente Durante as Sessões de <i>Eye Tracking</i>	134
5.2 - Teste de Campo para Experimentação Prévia	135
5.3 - Guião para Procedimentos das Recolhas com o <i>Eye Tracker</i>	137
5.3.1 - Procedimentos Gerais	137
5.3.2 - Local 1 - Átrio Central do piso 1 do C.C. Alvaláxia - L01	139

5.3.3 - Local 2 - Igreja de São Domingos - L02	140
5.3.4 - Local 3 - Largo de São Miguel - L03	140
5.3.5 - Local 4 - Praça do Terreiro do Paço - L04	141
5.4 - Recolha das Amostras - Imagens e Dados ( <i>Eye Tracking</i> )	141
5.5 - Questões Relativas às Limitações do Equipamento <i>Eye Tracker</i>	143
5.5.1 - Limites Relacionados com as Objectivas da Câmara Vídeo	144
5.5.2 - Questões Relacionadas com as Condições Luminosas	144
5.5.3 - Questões Relacionadas com os Olhos Azuis Claros	145
5.5.4 - Outras Perdas de Sinal de <i>Eye Tracking</i> Durante os Testes	146
- Por fixação defeituosa do <i>eye tracker</i> à cabeça	146
- Por movimento de pestanejar	146
<b>6 - Da CONSTRUÇÃO e 1ª ANÁLISE das AMOSTRAS</b>	147
6.1 - Transferência de Dados <i>Eye Tracking</i> em Formato Video para Suporte Bidimensional	149
6.2 - Criação das Fotografias Panorâmicas de Suporte	150
6.3 - Transferência dos Dados para o Suporte Fotográfico	156
6.3.1 - As Fixações	157
6.3.2 - Os Movimentos Sacádicos	164
6.3.3 - Os Movimentos Micro-Sacádicos	164
6.3.4 - Os Movimentos Macro-Sacádicos	165
6.3.5 - A Inclinação da Cabeça	166
6.4 - Legenda para uma Leitura objectiva das Amostras	168
<b>7 - Da ANÁLISE das AMOSTRAS</b>	175
7.1 - Análise Qualitativa e Quantitativa das Amostras em Cada Caso de Estudo	177
- Fixações Obtidas em cada Caso e por Inquirido	179
7.2 - Análise da Frequência das Fixações	184
7.3 - Análises Comparativas Relativamente à Idade, Género e Formação dos Inquiridos	186
7.3.1 - Número de Fixações por Idades	186
7.3.2 - Número de Fixações por Género	191
7.3.3 - Número de Fixações por Formação	195

7.4 - Análise Mais Detalhada Relativa às Observações	197
7.4.1 - Da Natureza das Fixações	199
7.4.2 - Distribuição das Fixações pelos Quadrantes da Paisagem Visual	201
7.4.3 - As 1 <sup>as</sup> Fixações	204
7.4.4 - O Sentido das 1 <sup>as</sup> Leituras	206
7.4.5 - Os Elementos Plásticos e a Atracção Visual	206
7.5 - Análise Comparativa Relativamente aos Locais Observados	210
7.5.1 - Caso 1 - C.C.Alvaláxia	212
7.5.2 - Caso 2 - Igreja de São Domingos	216
7.5.3 - Caso 3 - Largo de São Miguel	219
7.5.4 - Caso 4 - Terreiro do Paço	223
7.6 - Morfologia da Cobertura Visual	226
7.6.1 - A Morfologia da Mancha de Cobertura Visual	226
7.6.2 - A Morfologia dos Traçados dos Movimentos da Visão	228
7.7 - Síntese Interpretativa	230
<b>8 - ANÁLISE GEOMÉTRICA dos TRAÇADOS OCULARES</b>	<b>235</b>
8.1 - Análise Geométrica dos Traçados Relativos ao Foco Visual	238
8.1.1 - A Característica da Irregularidade da Estrutura Geométrica	239
8.1.2 - Os Graus de Complexidade dos traçados, Segundo a Escala do Tempo	244
8.1.3 - A Característica da Auto-Semelhança	253
8.1.4 - Análise da Dimensão Fractal dos Elementos Relativos ao Foco Visual	259
8.1.5 - Análise Detalhada da Dimensão Fractal dos Traçados	262
8.1.6 - Análise Geral da Dimensão Fractal dos Traçados	265
8.1.7 - Relação entre as Dimensões Fractais e as Fixações Produzidas	266
8.2 - Análise dos Traçados 3D de <i>eye tracking</i> no Espaço	269
8.2.1 - Os Traçados Apresentados na sua Forma 3D	275
8.2.2 - Análise da Dimensão Fractal dos Traçados 3D de <i>eye tracking</i>	279
8.2.3 - Análise da Dimensão Fractal das Nuvens de Pontos no Espaço 3D	282
8.3 - Síntese Interpretativa	283

<b>9 - Da RECONSTITUIÇÃO das IMAGENS VISUAIS</b>	<b>285</b>
9.1 - Da Reconstrução de Uma Imagem Visual Efectiva	287
9.1.1 - Estrutura da Definição das Imagens Visuais	287
9.1.2 - Da Constituição da Retina à Estrutura das Imagens	289
9.1.3 - Reconstrução de um Foco Visual Efectivo	292
9.1.4 - Reconstrução de Uma Imagem Visual Efectiva	294
9.1.5 - Construção Perspéctica da Imagem Visual	300
9.1.6 - As Deformações da Imagem Retiniana	304
9.2 - Síntese Interpretativa	307
<b>10 - CONCLUSÕES</b>	<b>311</b>
- Quanto às Fixações	314
- Quanto à Mancha de Cobertura Visual	316
- Quanto à Geometria da Cobertura Visual	317
- Quanto às Imagens que Vemos	318
<b>11 - Os Estudos Subsequentes</b>	<b>321</b>
11.1 - A Questão Relativa às Não Fixações	323
11.2 - A Questão Relativa à Inclinação da Cabeça Durante a Observação	325
11.3 - Necessidade de Uma Tabela de Valores Comparativos de Deformação Visual	326
11.4 - Realização e Produção de um Programa Informático para Eye Tracking Portátil	328
11.5 - Estudo Sobre as Características Visuais da População Portuguesa	328
11.6 - Estudo da Relação entre a Dim. Fractal das Observações e Problemas da Visão	329
11.7 - Investigação Sobre Sínteses Perspécticas	329
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>331</b>
Bibliografia Específica	333
Bibliografia Geral	337

## ILUSTRAÇÕES / Referências e Fontes

Imagem INT.I - A desenhar com uma câmara obscura - autor desconhecido : Web em 2013.12.19

<https://va312aslicaglar.wordpress.com/2010/11/>

Imagem 1.2.I - Diagrama do Olho Humano - Extracto de Gibson, J.J., The Perception of the Visual World, Houghton Mifflin Company, Riverside Press, Cambridge, Massachusetts, p50

Imagem 1.2.II - Diagrama do Olho Humano - Corte horizontal - Wikipedia em 2013.11.27

[Schematic diagram of the human eye pt.svg](#)

Imagem 1.2.III - Região macular do olho - Construção do autor sobre imagem de: Travassos, A., Visões - o interior do olho humano, Centro Cirúrgico de Coimbra, Coimbra, -, p.5

Imagem 1.2.IV - Distribuição das células foto-sensíveis ao longo da extensão da Retina. -

Web em 2016.06.16, em : [500px-Vis\\_Fig2.jpg](#)

Imagem 2.1.I - Dürer - Artista desenhando um Alaúde (1525) - Weschler, Lawrence, True to Life - Twenty- Five years of conversations with David Hockney, University of California Press, London, 2008, p. 122

Imagem 2.1.II - “Cityscape On Perspective” - 1599. - Corteia de Vredman de vries - Porter, Tom, How architects visualize, Van Nostrand Reinhold Company, New York, 1979, p. 8

Imagem 2.2.I - Picasso, Violino e uvas(1912) - Gombrich, E., História da Arte, Público, Lisboa, 2006, p. 575

Imagem 2.3.I - Hockney, David - Billy Wilder Lighting His Cigar - 1982 - Weschler, Lawrence, True to Life - Twenty-Five years of conversations with David Hockney, University of California Press, London, 2008

Imagem 3.2.I - Uma das fixações possíveis para impedir as pálpebras de qualquer movimento - Yarbus, Alfred L., Eye Movements and Vision, Plenum Press, New York, 1967, p. 44

Imagem 3.2.II - Complexidade e peso das cápsulas de contacto P5 e P8 usadas por Yarbus -

Yarbus, Alfred L., Eye Movements and Vision, Plenum Press, New York, 1967, p. 33,38

Imagem 3.2.III - Recepção de luz no olho e respectiva reflexão retiniana -

Tobii image web em 2014.02.23 [WINCweExWpe5zg3byfPW.png](#)

Imagem 3.3.I - 3M VAS Heatmap -hiperligação em 2013.09.09:

[660 x 325 - gopushyourluck.wordpress.com](#)

Imagem 3.4.I - Canon’s Obsession Experiment - Fotografia analisada no estudo - hiperligação em 2015.12.09: [www.sirlounge.com](http://www.sirlounge.com) - ou: ‘Canon’s Obsession Experiment’ on Google

Imagem 3.4.II - Canon's Obsession Experiment - Resultados das análises - hiperligação em 2015.12.09: [www.sirlounge.com](http://www.sirlounge.com) - 'Canon's Obsession Experiment' on Google

Imagem 3.5.I - Repin, Ilya Yefimovich, O visitante inesperado, óleo sobre tela, 1887 - Acesso em 205.07.28: [wga.hu-art-r-repin-05repin](http://wga.hu-art-r-repin-05repin)

Imagem 3.5.II - Loop11 - You can learn from popular eye tracking studies - hiperligações em 2015.07.08:<http://www.loop11.com/what-you-can-learn-from-popular-eye-tracking-studies/>  
<http://htlab.psy.unipd.it/index.php?page=eye-tracking-on-hrt>

Imagem 3.5.III - Exame de Yarus ao quadro de Ilya Repin "Um visitante inesperado" - Acesso em 2015.07.28 : <http://www.cabinetmagazine.org/issues/30/archibald>

Imagem 4.2.5.I - Grelha de distribuição dos elementos do Painel por idade e formações - Imagem do autor.

Imagem 4.3.1.I - Espaço central do piso 1 do C.C. Alvaláxia - Imagem do autor.

Imagem 4.3.1.II - Espaço lateral do piso 1 do C.C. Alvaláxia - Imagem do autor.

Imagem 4.3.2.I - Igreja de S.Domingos em 1862, aquando da ratificação do casamento do Rei D.Luís e D.<sup>a</sup> Maria Pia - em 20150603 Wikipedia - "Igreja de São Domingos (Santa Justa)".

Imagem 4.3.2.II - Interior actual da Igreja de S.Domingos - Imagem do autor.

Imagem 4.3.3.I - Largo de S. Miguel - Alfama - Fotografia de satélite do Google - Google Maps.

Imagem 4.3.3.II - Largo de São Miguel - Imagem do autor.

Imagem 4.3.4.I - Vista do Terreiro do Paço em Voo de Pássaro - Autor desconhecido, acesso em 2015.12.15: <https://largodoscorreios.files.wordpress.com/2014/07/new-2.jpg>

Imagem 4.3.4.II - Justificação Geométrica, segundo Manuel Gandra - Rev.Monumentos nº1 - A Praça do Real Arco Demonstrada - Setembro 1994

Imagem 4.3.4.III - Vista de aproximação do Terreiro do Paço, pelo lado do rio - autor desconhecido  
Acesso por internet, entretanto desaparecido.

Imagem 4.4.1.I - Planta do espaço do CC Alvaláxia com posição do observador - Silcoge Lda.

Imagem 4.4.1.II - Imagem que o observador tem, na posição escolhida - Imagem do autor.

Imagem 4.4.2.I - Planta da igreja de S.Domingos com posição do observador, na observação-Imagem cedida pela Paróquia de Santa Justa e Santa Rufina.

Imagem 4.4.2.II - Imagem que o observador terá da igreja - Imagem do autor.

Imagem 4.4.3.I - Planta do Largo de São Miguel com posição do observador - Planta Padrão do Google - Google Maps

Imagem 4.4.4.I - Acessos à Praça do Terreiro do Paço e posição escolhida para o observador - Imagem alterada sobre base de "Parque Expo - Atelier 15 - Arq.º Sergio Fernandez"

Imagem 4.4.4.II - Acesso à Praça do Terreiro do Paço por Nascente - Av. Inf.D.Henrique - Imagem do autor.

Imagem 4.4.4.III - Acesso à Praça do Terreiro do Paço por Poente - Av. Ribeira das Naus - Imagem do autor.

Imagem 4.4.4.IV - Acesso à Praça do Terreiro do Paço por Nascente, Rua da Alfândega -  
Imagem do autor

Imagem 5.1.I - Reflexos de Purkinje que permitem a calibração do *eye Tracker* - Imagem cedida pelo  
IADE.cu - Talent ID

Imagem 5.1.1.I - ASL - Spectacle-mounted unit attached to the RMU and video recorder -  
ASL, Operation Manual MobileEye, Applied Science Laboratories, Bedford, 2008

Imagem 5.1.1.II - Calibração do sistema num teste realizado - Imagem de Daniela Alcântara.

Imagem 5.2.I - Teste prévio de *eye tracking* realizado no Largo Vitorino Damásio - Imagem do autor.

Imagem 5.3.2.I - Início do teste de observação ET. - Imagem de Daniela Alcântara.

Imagem 5.4.I - Momento da calibração do *eye tracker* - Imagem de Daniela Alcântara.

Imagem 6.2.I - Fase intermédia de montagem de uma das panorâmicas - Imagem do autor.

Imagem 6.2.II - Panorâmica base do espaço do Local 1 - CCAIvaláxia - Imagem do autor.

Imagem 6.2.III - Panorâmica base do espaço do Local 2 - Igreja de São Domingos - Imagem do  
autor.

Imagem 6.2.IV - Panorâmica base do espaço do Local 3 - Largo de São Miguel - Imagem do autor.

Imagem 6.2.V - Panorâmica base do espaço do Local 4 - Terreiro do Paço - Imagem do autor.

Imagem 6.3.I - Print Screen da imagem video onde se identifica o raio visual no ponto vermelho -  
Imagem do autor.

Imagem 6.3.1.I - Sequência que denota o movimento da cabeça e fixação do olhar num só ponto -  
Print Screen - Imagens do autor.

Imagem 6.3.1.II - Referenciação das fixações sobre o suporte fotográfico - Imagem do autor.

Imagem 6.3.1.III - Referenciação de Micro-Sacádicos sobre fixações múltiplas - Imagem do autor.

Imagem 6.3.5.I - Imagem visualizada com a rotação da cabeça - Imagem do autor.

Imagem 6.3.5.II - Imagem vista com rotação da cabeça de 12° - Imagem do autor.

Imagem 6.4.I - Legenda dos acontecimentos - Imagem do autor.

Imagem 6.4.II - Apresentação dos casos 1, 2, 4, 5, 7 e 15 - Imagem do autor.

Imagem 6.4.III - Apresentação dos casos 4, 9, 10, 13 e 15 - Imagem do autor.

Imagem 6.4.IV - Caso 11 - Imagem do autor.

Imagem 6.4.V - Casos 12 e 14 - Imagem do autor.

Imagem 7.1.I - Divisão do Panorama de cena, do ponto de vista do observador - Imagem do autor.

Imagem 7.1.II - Gráfico Cromático das fixações obtidas por casos - Imagem do autor.

Imagem 7.1.III - Gráfico Cromático da totalidade das fixações obtidas - Imagem do autor.

Imagem 7.1.IV - Gráficos de ocorrências - Imagem do autor.

Imagem 7.1.V - Gráfico de barras das ocorrências - Imagem do autor.

Imagem 7.1.VI - Gráfico de Barras dos resultados obtidos - Imagem do autor.

Imagem 7.3.1.I - Gráfico Cromático dos resultados por idades - Imagem do autor.

Imagem 7.3.1.II - Gráfico Cromático organizado a eixo, com resultados crescentes por idades - Im. do autor.

Imagem 7.3.1.III - Gráfico de Pontos dos resultados por idades - Imagem do autor.

Imagem 7.3.2.I - Gráfico Cromático com resultados organizados por géneros e casos - Imagem do autor.

Imagem 7.3.2.II - Gráfico Cromático organizado a eixo, com resultados crescentes por géneros - Imagem do autor.

Imagem 7.3.2.III - Gráfico resumo da distribuição das fixações realizadas por géneros - Imagem do autor.

Imagem 7.3.3.I - Gráfico Cromático dos resultados por formação dos inquiridos - Imagem do autor.

Imagem 7.4.I - Tabela de Elementos Notáveis das Observações - Imagem do autor.

Imagem 7.4.2.I - Quadro de Distribuição das Fixações por Quadrantes - Imagem do autor.

Imagem 7.4.2.II - Distribuição das Fixações face a  $HH_1$  - Imagem do autor.

Imagem 7.4.2.III - Distribuição das Fixações face a Eixo Vertical de Simetria - Imagem do autor.

Imagem 7.4.5.I - Gráfico de quantificação dos elementos plásticos de atracção visual - Imagem do autor.

Imagem 7.4.5.II - Tabela de fixações por elementos plásticos de atracção visual - Imagem do autor.

Imagem 7.5.1.I - Panorama do Caso 1 - Eixos de referência de divisão dos quadrantes - Imagem do autor.

Imagem 7.5.1.II - Caso 1-Alvaláxia - Panorama com distribuição de fixações - Imagem do autor.

Imagem 7.5.1.III - Caso 1-Alvaláxia - Nuvem de pontos das fixações - Imagem do autor.

Imagem 7.5.2.I - Panorama do Caso 2 - Eixos de referência e quadrantes - Imagem do autor.

Imagem 7.5.2.II - Panorama do Caso 2 - Panorama com distribuição de fixações - Imagem do autor.

Imagem 7.5.2.III - Panorama do Caso 2 - Nuvem de pontos das fixações - Imagem do autor.

Imagem 7.5.3.I - Panorama do Caso 3 - Eixos de referência e divisão dos quadrantes - Imagem do autor.

Imagem 7.5.3.II - Panorama do Caso 3 - Panorama com distribuição de fixações - Imagem do autor.

Imagem 7.5.3.III - Panorama do Caso 3 - Nuvem de pontos das fixações - Imagem do autor.

Imagem 7.5.4.I - Panorama do Caso 4 - com eixos de referência e quadrantes - Imagem do autor.

Imagem 7.5.4.II - Panorama do Caso 4 - Panorama com distribuição de fixações - Imagem do autor.

Imagem 7.5.4.III - Panorama do Caso 4 - Nuvem de pontos das fixações - Imagem do autor.

Imagem 7.6.1.I - Conjunto das nuvens de pontos relativas aos casos 1, 4, 2 e 3. - Imagem do autor.

Imagem 7.6.2.I - Tabela da distribuição morfológica dos traçados lineares - Imagem do autor.

Imagem 7.6.2.II - Traçados do movimento ocular de distribuição do tipo Disforme - Imagem do autor.

Imagem 7.6.2.III - Traçados do movimento ocular de distribuição do tipo Horizontal - Imagem do autor.

Imagem 7.6.2.IV - Traçados do movimento ocular de distribuição do tipo Poliédrica - Imagem do autor.

Imagem 7.6.2.V - Traçados do movimento ocular cuja distribuição no espaço não é clara - Imagem do autor.

Imagem 8.1.1.I - Aspecto do traçado do movimento dos olhos, recolhido analogicamente - Yarbus, Alfred L., Eye Movements and Vision, Plenum Press, New York, 1966, p.120

Imagem 8.1.1.II - Aspecto do traçado contínuo do movimento dos olhos, com as fixações-Imagem do autor.

Imagem 8.1.1.III - Traçados recolhido pelo ET que permitiu a reconstrução anterior - Imagem do autor.

Imagem 8.1.2.I - Mapa que ilustra a escolha dos exemplos a analisar - imagem do autor.

Imagem 8.1.2.II - Traçados relativos à recolha da amostra 05 do Caso 01 - L01 T05 - Imagem do autor.

Imagem 8.1.2.III - Traçados relativos à recolha da amostra 18 do Caso 02 - L02 T18 - Imagem do autor.

Imagem 8.1.2.IV - Traçados relativos à recolha da amostra 24 do Caso 03 - L03 T24 - Imagem do autor.

Imagem 8.1.2.V - Traçados relativos à recolha da amostra 22 do Caso 04 - L04 T22 - Imagem do autor.

Imagem 8.1.2.VI - Casos em que as fixações não úteis parecem querer ver - Imagens do autor.

Imagem 8.1.3.I - Característica de auto-semelhança com ampliação 10x, em L01T05 - Imagem do autor.

Imagem 8.1.3.II - Característica de auto-semelhança com ampliação 4x, em L03T11 - Imagem do autor.

Imagem 8.1.3.III - Característica de auto-semelhança com ampliação 16x, em L03T11 - Imagem do autor.

Imagem 8.1.4.I - Quadro de resultados do programa de medição fractal utilizado - Print Screen do FAS-NARO - Software de Dimensionamento Fractal.

Imagem 8.1.4.II - Extracto do quadro de resultados do programa de medição fractal utilizado - Imagem do FAS-NARO - Software de Dimensionamento Fractal.

Imagem 8.1.6.I - Gráfico das Fractal DIM, de acordo com a ordem das ocorrências - Imagem do autor.

Imagem 8.1.6.II - Gráfico da dimensão fractal das nuvens de pontos relativas às fixações - Imagem do autor.

Imagem 8.1.7.I - Gráficos paralelos das dimensão fractal das linhas de movimento e das nuvens de pontos das fixações e do número de fixações, para cada ocorrência - Imagem do autor.

Imagem 8.1.7.II - Gráfico crescente da dimensão fractal das nuvens de pontos e gráfico respectivo ao número de fixações nas mesmas ocorrências.

Imagem 8.2.I - Modelo 3D do espaço espaço do caso L04 - Terreiro do Paço - Imagem do autor.

Imagem 8.2.II - Vista do modelo 3D do espaço do caso L03 - Largo de S. Miguel - Imagem do autor.

Imagem 8.2.III - Fase intermédia da construção dos traçados *ET* em 3D no caso L04 - Terreiro do Paço - Imagem do autor.

Imagem 8.2.IV - Modelo 3D com o traçado eye tracking da observação T22 no caso L04 - Terreiro do Paço - Imagem do autor.

Imagem 8.2.V - Traçado eye tracking da observação T22 no caso L04 - Terreiro do Paço - Imagem do autor.

Imagem 8.2.VII - Modelo 3D da igreja de S. Domingos - Imagem do autor.

Imagem 8.2.VIII - Caixa envolvente do modelo 3D da igreja de S. Domingos, com a inclusão do traçado *eye tracking* relativo à amostra T18 - Imagem do autor.

Imagem 8.2.IX - Axonometria do Modelo 3D do caso L01 - Átrio do piso 1 do C.C.Alvaláxia - Imagem do autor.

Imagem 8.2.X - Modelo 3D do caso L01 - Átrio do piso 1 do C.C.Alvaláxia - Perspectiva do ponto de vista do observador - Imagem do autor.

Imagem 8.2.XI - Sequência de vistas diferentes do Modelo 3D de L01-T05 - Imagem do autor.

Imagem 8.2.XII - Sequência de vistas diferentes do Modelo 3D de L02-T18 - Imagem do autor.

Imagem 8.2.XIII - Sequência de vistas diferentes do Modelo 3D de L03-T24 - Imagem do autor.

Imagem 8.2.XIV - Sequência de vistas diferentes do Modelo 3D de L04-T22 - Imagem do autor.

Imagem 9.1.1.1 - Cone de projecção visual na fóvea, de imagens distantes. - Pearson Education, inc - Web, em 2106.06.30 : [figure 10 25 labeled.jpg](#)

Imagem 9.1.2.1 - Distribuição das células foto-sensíveis na superfície da retina - Web em 2016.06.16, em : [500px-Vis\\_Fig2.jpg](#)

Imagem 9.1.2.II - Mapas da distribuição de Cones e Bastonetes na Retina - Imagem do autor.

Imagem 9.1.3.1 - Esquema do Modelo do Foco Visual - Imagem do autor.

Imagem 9.1.4.1 - Curvas de igual isodefinição da imagem visual observada - Imagem do autor.

Imagem 9.1.4.II - Elementos de trabalho para dimensionamento das directrizes dos cones de visão - Imagem do autor.

Imagem 9.1.4.III - Áreas de diferentes definições retinianas de acordo com o traçado do eye tracking - Imagem do autor.

Imagem 9.1.4.IV - Identificação dos layers com cada mancha diferente sobre a fotografia a tratar - Imagem do autor.

Imagem 9.1.4.V - Imagem do que é visto pela Fóvea - Caso L04 T22 - Terreiro do Paço -

Imagem do autor.

Imagem 9.1.4.VI - Detalhe da imagem daquilo que é visto pela Fóvea - Caso L04 T22 - Terreiro do Paço - Imagem do autor.

Imagem 9.1.4.VII - Imagem visual efectiva do caso L04 T22 - Terreiro do Paço - Imagem do autor.

Imagem 9.1.4.VIII - Imagem visual efectiva do caso L01 T06 - C.C.Alvaláxia - Imagem do autor.

Imagem 9.1.4.IX - Imagem visual efectiva do caso L02 T18 - Igreja de S.Domingos - Imagem do autor.

Imagem 9.1.4.X - Imagem visual efectiva do caso L03 T24 - Largo de S.Miguel.

Imagem 9.1.5.I - Perspectiva Linear e sua construção geométrica - Trabalho de aluno da FA-UL no âmbito da disciplina de GDCI-Reconstituição Perspéctica.

Imagem 9.1.5.II - Extracto da panorâmica do L04 com o traçado limpo de *eye tracking* de T22 - Imagem do autor.

Imagem 9.1.5.III - Perspectógrafos do conjunto de perspectivas que definem a imagem visual do Terreiro do Paço - Imagem do autor.

Imagem 9.1.6.I - Representação de Superfície de Projecção Esférica, do espaço visualizado - Imagem do autor.

Imagem 9.1.6.II - Porções de Superfície de Projecção Esférica, para distâncias diferentes ao observador - Imagem do autor.

Imagem 9.1.6.VI - Perspectivas Planar, Cilíndrica e Esférica - Ernst, Bruno, O espelho mágico de M.C. Escher, Taschen, Köln, 2007, p. 47, 58, 78

Imagem 11.1.I - Casos em que as fixações não úteis parecem querer ver - Imagem do autor.

Imagem 11.1.2.I - Casos em que as fixações não úteis parecem querer ver - Imagem do autor.

Imagem 9.1.6.III - Perspectivas Planar, Cilíndrica e Esférica - Ernst, Bruno, O espelho mágico de M.C. Escher, Taschen, Köln, 2007, p. 47, 58, 78.



# GLOSSÁRIO

## ABERRAÇÃO ÓPTICA

Desvios relativamente à descrição do foco paraxial, que se verificam nos traçados dos raios de luz que incidem num sistema óptico. As aberrações podem ser cromáticas ou monocromáticas, sendo que interessou a este trabalho apenas a distorção.

## ACOMODAÇÃO

O m.q. Acomodação visual - é a capacidade que a lente interior do olho, o Cristalino, tem de se deformar, alterando a sua espessura e curvatura, de modo a permitir uma visão nítida a qualquer distância.

## ALEATÓRIO

Que é dependente do acaso; casual.

## BASTONETE

Célula foto-sensível existente na retina, que é muito sensível à luz, permitindo a visão no escuro, mas não contendo características de identificação cromática, pelo que permitem apenas a visão monocromática, ou seja, a preto e branco.

## CAMPO VISUAL

Da definição de James Jerome Gibson, é a projecção que se obtém do mundo visual, limitado pelos contornos que a localização dos olhos nos impõe.

## CANDELA

Candela é a unidade de luz, do Sistema Métrico Internacional, que se refere à intensidade luminosa “de modo tal que o resultado da medida exprima de modo preciso a sensação visual de um observador humano.”<sup>1</sup> A candela tem correspondência com o lux:  $1 \text{ cd} = 1 \text{ lx} \cdot \text{m}^2$

## CONE

Célula foto-sensível existente na retina, que sendo pouco sensível à luz apenas despoleta o seu funcionamento com a incidência de luz forte ou intensa mas que por via deste facto detecta diferentes comprimentos de onda luminosa na medida em que é accionada apenas por leque de luz, limitado, que contém um dado comprimento de onda. Desta forma, existem cones sensíveis à luz cujo comprimento de onda se identifica no verde, outros que são sensíveis à luz de comprimento de onda que se identificam no azul e outros cones que se identificam no vermelho. Assim, a detecção cromática é feita por via de accionamento dos cones sensíveis à luz dessas cores.

---

<sup>1</sup> Bureau International des Poids et Mesures, Brochure SI Annexe 2. Réalisation pratique de la définition de la candela

## **CORÓIDE**

Camada intermédia da Esclera, que contém a cobertura vascular que permite a nutrição do interior do globo ocular.

## **CÓRNEA**

Membrana frontal do globo ocular, transparente e incolor, que protege a câmara anterior, a pupila e o cristalino e que pela sua forma curva constitui a primeira lente natural do globo ocular, com 44 dioptrias positivas.

## **CRISTALINO**

Lente natural do olho, que pela sua elasticidade, permite a focagem de objectos a todas as distâncias, fazendo assim a acomodação visual com cerca de 14 dioptrias positivas.

## **CURVA**

O conceito de curva, neste trabalho, transborda aquele comumente aceite, de forma limitada, por linha arredondada. Curva deve ser entendida como a linha que representa a evolução gráfica de um fenómeno, não tendo por isso que ser necessariamente arredondada, mas podendo sê-lo.

“ Curva, s. f. todo o lugar geométrico de pontos do espaço, cujas coordenadas cartesianas, em determinado referencial cartesiano, são funções contínuas de um parâmetro real, definidas num intervalo;”<sup>2</sup>

“”Curva. s. f. *Geom.* Linha Curva. Representação esquemática das fases sucessivas de um fenómeno por meio de uma linha cujos pontos indicam valores variáveis.”<sup>3</sup>

## **DIOPTRIA**

Unidade de medida do poder de refração das lentes.

## **DISTORÇÃO**

Aberração monocromática que provoca a deformação da imagem por encurvamento das linhas rectas. Pode ser em ‘Almofada’ ou em ‘Barril’ conforme o sentido das curvas de distorção.

## **ESCLERA**

O m.q. Esclerótica - membrana exterior de protecção do globo ocular, complementada pela Córnea, que contém agregada a si pelo interior a Coriódio e a Retina.

## **ESCOTÓPICA**

Visão deficiente em luz, que por incapacidade de activar os cones, só activa os bastonetes, tornando-se monocromática. As condições luminosas da luz disponível para observação são da ordem dos  $10^{-2}$  cd a  $10^{-6}$  cd (cd=candelas).

---

<sup>2</sup> Costa, J.Almeida, Melo, A. Sampaio, Dicionário de Língua Portuguesa, Porto Editora, Porto, 1996, p. 515

<sup>3</sup> Grande Enciclopédia Universal, Durclub, S.A.-Correio da Manhã, Lisboa, 2004, p.4003

## **ESFERÓIDE**

Figura geométrica tridimensional com uma forma muito aproximada da da esfera. A esfera é um esferóide cuja geratriz é circunferencial e se move por rotação em torno de um eixo que passa pelo centro da circunferência. O olho é um esferóide por ter diâmetros diferentes em diferentes sentidos: longitudinalmente  $d_l=24\text{mm}$  e transversalmente  $d_t=22\text{mm}$ .

## **FIXAÇÃO**

Movimento do globo ocular que visa estabilizar, ou parar, o foco de visão sobre um dado ponto do mundo visual, para que se possa dar a aquisição de informação visual que se pretende com a visão. Este movimento, embora existindo, pode não ser suficiente para manter o foco de visão estabilizado o tempo necessário para que se dê essa aquisição de informação visual.

## **FOCO VISUAL**

Ou Foco de visão, é o conjunto de raios visuais que incidindo na Fóvea permitem a formação de uma imagem.

## **FOTÓPTICA**

Visão em condições normais de luz que, por activação única dos cones, origina uma visão cromática normal de boa definição. As condições luminosas da luz disponível para observação são  $\geq 1 \text{ cd/m}^2$ . (cd=candela)

## **IMAGEM VISUAL REAL**

Entende-se neste trabalho, por Imagem Visual Real, a imagem que é percebida pelo observador, imediatamente antes de ser reconstruída pela mente.

## **IMAGINAÇÃO**

No caso do presente trabalho deve ler-se no sentido da capacidade de representar objectos mentalmente, através de imagens visuais. Esses objectos representados na imaginação têm formas, geométricas ou não, e são perceptíveis e entendidos como se estivessem a ser vistos. Essas imagens visuais, assim determinadas, fazem parte do imaginário ou seja, daquilo que é concebido através da imaginação.

## **INTRUSIVA**

Refere-se a algo que é feito de modo a perturbar ou a criar desconforto dos outros. No caso presente refere-se a tecnologia não intrusiva como aquela que não causa qualquer desconforto ao utilizador, não havendo necessidade a qualquer adaptação prévia. A palavra, embora não exista na 7ª edição do “Dicionário da Língua Portuguesa” da Porto Editora, foi recuperada do “Oxford Advanced Learner’s Dictionary”, 6ª edição pela Oxford University Press.

## **ÍRIS**

Membrana circular colorida, em forma de esfíncter, que funciona na parte anterior do olho como diafragma que controla a quantidade de luz que entra na câmara posterior do olho, que deve ser escura para que se formem boas e nítidas imagens projectadas na Retina.

## **LINHA do HORIZONTE**

Eixo horizontal de referência, que identifica a posição do observador. Coincide com um plano de nível (horizontal) que passa pelos olhos do observador.

## **MÉDIA**

A média, ou valor médio, refere-se ao valor da média aritmética obtida num determinado conjunto de resultados dos testes de observação, consistindo na soma desse conjunto de valores a dividir pelo número dos testes realizados que originaram o conjunto.

## **MEDIANA**

A mediana é o valor do resultado que se obtém ao centro de um determinado grupo traduzindo-se, no caso do presente trabalho, no valor do teste que se posiciona ao centro do grupo de testes considerado para esse efeito.

## **MEZÓPTICA**

Visão em condições de baixa luminosidade que, por activação simultânea de cones e bastonetes, origina uma visão cromática em condições não totalmente satisfatórias. As condições luminosas da luz disponível para observação são  $< 1 \text{ cd/m}^2$ . (cd=candela)

## **MUNDO REAL**

Entende-se por mundo real o que é constituído pelos espaços e objectos que se encontram à volta do observador, que podem ser vistos e tocados por ele, e que originam as imagens do mundo visual.

## **MUNDO VISUAL**

Entende-se por mundo visual aquele que é constituído pelo conjunto de imagens que o observador obtém, do mundo real, através do aparelho visual. O mundo visual não tem contorno.

## **MÚSCULO CILIAR**

Músculo circular, em forma de esfíncter, que envolve o perímetro exterior do Cristalino e permite a acomodação visual. Quando relaxado o músculo abre e o Cristalino aplanar; quando em tensão, o músculo fecha e o Cristalino encurva permitindo a refração para a focagem de objectos visualizados a muito curta distância.

## **NERVO ÓPTICO**

Nervo, constituído por massa cerebral, que faz a ligação da retina ao cérebro e que conduz os impulsos eléctricos descodificados pela retina de modo a que a mente processe as imagens visuais.

## **NORMAL**

Característica geométrica que assiste a uma linha que sendo perpendicular à tangente a uma curva o é no ponto de tangência.

## **PERCEPÇÃO**

Do latim *perceptio*, <acção de recolher, recolha>

A percepção é uma operação mental que se situa entre a sensação e cognição, entre o que é vivido e o que resulta inteligível.

No que respeita às imagens, a preponderância é a da percepção visual que se distingue da visão por consistir numa operação mental de reorganização, separação e de escolha entre a multiplicidade das informações que chegam ao cérebro, pelo canal dos sentidos e da sensação.

## **PLÁSTICO**

Entende-se por plástico tudo aquilo que possa ser sensível aos olhos, tudo o que possa ser “...visto e medido pelos olhos”<sup>4</sup>.

## **PARAXIAL**

Foco visual muito próximo do eixo principal do sistema óptico em questão. Neste caso será o foco de visão próximo do eixo visual que incide na Fóvea. A questão prende-se com problemas matemáticos da capacidade de substituição do seno do ângulo de incidência pelo valor do próprio ângulo.

## **PERSPECTIVA**

Entende-se aqui ‘perspectiva’ como a representação dos objectos, “tal como estes “se apresentam à vista, conforme a sua posição e distância relativamente ao observador”<sup>5</sup>. Segundo Albrecht Dürer, “*Perspectiva* é uma palavra latina que significa ‘ver através de’.”<sup>6</sup>

---

<sup>4</sup> Pallasmaa, Juhani, Os olhos da pele, Bookman, Porto Alegre, 2011, p. 26

<sup>5</sup> Dicionário de Língua Portuguesa-7ª Edição, Porto Editora, Porto, 1996, p.1383

<sup>6</sup> Panofsky, E., A perspectiva como forma simbólica, Edições 70, Lisboa, 1999, p. 31

## **PERSPECTIVA LINEAR**

Entende-se a perspectiva linear como a forma de representar os objectos em perspectiva, de tal modo que linhas paralelas no espaço se representem como linhas convergentes num ponto chamado ponto de fuga.

## **PROJECCÃO VISUAL**

Projeção luminosa que incidindo de forma focada sobre a retina, permite que se dê a visão.

## **RAIO VISUAL**

Entende-se por Raio Visual o reduzido cone de visão que, constituído pelos raios de luz focada que intersectam<sup>2828</sup> o centro óptico do olho, incide na Fóvea permitindo a visão central.

## **VER**

O significado que se pretende isolar neste trabalho é unicamente o que diz respeito a 'exercer o sentido da vista' para perceber ou conhecer' o meio envolvente ao observador. Outros significados poderão ser atribuídos a esta palavra, mas deverão ser descartados como objecto deste trabalho.