

# LÍNGUA GUA POR TU GUE SA

uma língua  
de futuro

CONGRESSO INTERNACIONAL  
725 ANOS DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA  
2 A 4 DE DEZEMBRO DE 2015  
CONVENTO DE SÃO FRANCISCO • COIMBRA



MAIS INFORMAÇÕES

<http://uc725.uc.pt/p/lingua-portuguesa>  
congresso.lingua@uc.pt • (+351) 239857022



• U C • TEMPO DE ENCONTRO(S)

725  
anos

RUA LARGA

# RUA LARGA

ANO INTERNACIONAL DA LUZ 2015

REVISTA DA REITORIA DA  
UNIVERSIDADE DE COIMBRA  
NÚMERO 44  
OUTUBRO 2015

44 • out • 2015

# RUA LARGA

**PROPRIEDADE**  
Universidade de Coimbra

**DIRETOR**  
João Gabriel Silva

**DIRETORA-ADJUNTA**  
Clara Almeida Santos

**EDITORA**  
Marta Poiares • rua.larga.uc@gmail.com

**DIREÇÃO ARTÍSTICA**  
António Barros

**FOTOGRAFIA**  
João Armando Ribeiro

**INFOGRAFIA**  
Henrique Patrício  
Sara Baptista

**PRODUÇÃO**  
Luísa Lopes

**EDIÇÃO**  
Imprensa da Universidade de Coimbra  
Rua da Ilha, 1  
3000-214 COIMBRA • PORTUGAL  
Telef./Fax.: 239 857 022  
Email: imprensauc@uc.pt

**IMPRESSÃO**  
Empresa Diário do Porto, Lda

**TIRAGEM**  
1.700 ex.

**ISSN**  
1 6 4 5 – 7 6 5 x • Anotado no ICS

**CAPA**  
*Difratómetro de raios-X para monocristal do CFisUC*  
© João Armando Ribeiro, 2015

www.uc.pt/rualarga  
rualarga@uc.pt • Tel. 239 859 823

**PONTOS DE VENDA**  
Loja UC  
Livraria Virtual: <http://tinyurl.com/potg4o7>

**EDITORIAL**  
Luz e Desenvolvimento  
Sustentável – P.05  
*João Gabriel Silva*

**REITORIA EM  
MOVIMENTO**  
Visões da Luz – P.07  
*Amílcar Falcão*

**OFICINA DOS SABERES  
DOSSIÊ**  
Visões da Luz – P.10  
*Francisco Gil*

Os primórdios da espectroscopia no  
“Laboratório Chimico” da Universidade  
de Coimbra: 1850 a 1975 – P.12  
*Augusto Correia Cardoso*  
*Sebastião J. Formosinho*

A natureza corpuscular da luz segundo a  
análise de Teodoro de Almeida – P.17  
*Décio Ruivo Martins*  
*Francisco Gil*

A Luz e o futuro – P.18  
*José António Paixão*

**IMPRESSÕES**  
A Luz como dispositivo cénico – P.21  
*João Mendes Ribeiro*

Intimidade – P.26  
*Margarida Pedroso de Lima*

A Luz e a geografia,  
uma relação dinâmica – P.28  
*João Luís J. Fernandes*

A luz e a oftalmologia – P.30  
*Miguel Morgado*  
*Rui Bernardes*

Alguma luz através de uma lente  
do Gabinete de Física  
da Universidade de Coimbra – P.31  
*Gilberto Pereira*  
*Catarina Pires*

**RIBALTA**  
Luz, percepção e robots – P.33  
*Helder Araújo*

Um pouco de luz  
sobre a imagem médica – P.36  
*Nuno Chichorro*

Segredos da Luz e da Matéria – P.38  
*Carlota Simões*

**CIÊNCIA REFLETIDA**  
Luz por todo o lado – P.40  
*Carlos Fiolhais*

**AO LARGO  
ENTREVISTA**  
Pedro Redol – P.45  
*Marta Poiares*

**RETRATO DE CORPO INTEIRO**  
Lídia Catarino – P.54  
*Marta Poiares*

**CRÓNICA**  
A Biblioteca Joanina vista pela objetiva – P.59  
*Paulo Mendes*

**CRIAÇÃO LITERÁRIA**  
Alucinação de interioridade – P.62  
*Manuel Portela*

**LUGARDOS LIVROS**  
Nas Margens do Hindustão:  
o estado da Índia e a expansão mongol  
ca. 1570-1640 – P.64

**APOCALÍPTICOSE  
INTEGRADOS**  
Apocalíptico  
A transcendência da Luz – P.68  
*António Amorim da Costa*

Integrado  
O elogio da sombra – P.72  
*Francisco Gil*





# LUZ E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Em 2013, a Assembleia Geral das Nações Unidas declarou 2015 como Ano Internacional da Luz e das Tecnologias Baseadas na Luz. Reconhecia, assim, a importância de aumentar a consciência global sobre como as tecnologias baseadas na luz promovem o desenvolvimento sustentável e fornecem soluções para problemas globais na energia, educação, agricultura e saúde.

A referência ao desenvolvimento sustentável mesmo a propósito de um assunto que parece, em primeira análise, apenas científico e tecnológico, mostra a crescente preocupação com o caminho que o mundo tem vindo a trilhar, baseado num ritmo de consumo de recursos que não se pode manter por muito mais tempo, e põe fortemente em causa as condições de vida das gerações futuras.

Não admira por isso que, no dia 25 de setembro passado, em pleno Ano Internacional da Luz, os 193 países que compõem a Assembleia Geral das Nações Unidas tenham aprovado um ambicioso conjunto de Objetivos de Desenvolvimento Sustentável a cumprir até 2030. Eles surgem na sequência dos Objetivos de Desenvolvimento do Milénio (aprovados em 2000 para o período até 2015) que, embora não tenham sido inteiramente concretizados, tiveram um sucesso notável em muitas áreas, como na substancial redução da pobreza extrema no mundo.

A Universidade de Coimbra, construtora de futuro, tem obrigação de participar na concretização de muitos desses Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável (ODS)<sup>1</sup>, que são os seguintes:

- ODS 1: Erradicar a pobreza.
- ODS 2: Erradicar a fome, garantir segurança alimentar e melhor valor nutricional, e promover agricultura sustentável.
- ODS 3: Assegurar vidas saudáveis e promover o bem-estar em todas as idades.
- ODS 4: Assegurar educação inclusiva, equitativa e de qualidade e disponibilizar a todos oportunidades de formação ao longo da vida.
- ODS 5: Garantir igualdade de género e dar a todas as mulheres e raparigas capacidade de decisão.
- ODS 6: Assegurar a disponibilidade de água potável e saneamento para todos, e a sua gestão sustentável.
- ODS 7: Assegurar o acesso universal a um fornecimento de energia confiável, moderno e sustentável.
- ODS 8: Promover um crescimento económico continuado, inclusivo e sustentável, emprego produtivo e trabalho decente para todos.
- ODS 9: Construir infraestruturas robustas, promover uma industrialização inclusiva e sustentável, e fomentar a inovação.
- ODS 10: Reduzir as desigualdades, dentro dos países e entre países.
- ODS 11: Tornar as cidades e outras comunidades humanas inclusivas, seguras, robustas e sustentáveis.
- ODS 12: Garantir padrões sustentáveis de consumo e produção.

ODS 13: Tomar medidas urgentes de combate às alterações climáticas e aos seus impactos.

ODS 14: Conservar e usar sustentavelmente os oceanos, mares e recursos marinhos, com vista a um desenvolvimento sustentável.

ODS 15: Proteger e recuperar os ecossistemas terrestres e promover o seu uso sustentável, gerir sustentavelmente as florestas, combater a desertificação, parar e reverter a degradação do solo e sustentar a perda de biodiversidade.

ODS 16: Promover sociedades pacíficas e inclusivas para um desenvolvimento sustentável, fomentar o acesso de todos à justiça, e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas a todos os níveis.

ODS 17: Revitalizar a Parceria Global para o Desenvolvimento Sustentável e reforçar os recursos disponíveis para a concretização da sua missão.

São desafios formidáveis que só coletivamente são atingíveis.

A luz é uma das ferramentas para o fazermos. Ajuda-nos diretamente, por exemplo, pela energia sustentável que nos fornece, quer elétrica quer térmica quer eólica, e pelo acesso à informação e à educação que permite, graças às telecomunicações rápidas e acessíveis. E através de muitas outras ideias luminosas...

João Gabriel Silva  
Reitor

# visões da luz

AMÍLCAR FALCÃO \*

No momento em que escrevo este texto integrado na secção “Reitoria em Movimento” da *Rua Larga*, gostaria de expressar o meu entusiasmo pelo facto de ter recentemente sido novamente nomeado pelo Magnífico Reitor, Diretor do Instituto de Investigação Interdisciplinar da Universidade de Coimbra (IIIUC). Trata-se do meu segundo mandato e confesso que o início com reforçada esperança num projeto que tem “quase” tudo para ser vencedor. É minha convicção profunda que o IIIUC irá ultrapassar o “quase” no atual mandato. Identificámos no mandato cessante quais os pontos críticos e, por isso mesmo, existe um diagnóstico detalhado que nos permitirá consolidar um projeto claramente disruptivo e visionário, premissas que estiveram na sua génese há mais de uma dúzia de anos. O IIIUC sempre se debateu com um problema de financiamento cuja resolução, ao longo da sua existência, levou basicamente a duas leituras: (1) ausência de verbas que permitam viabilizar projetos autónomos; (2) existência de verbas que as Faculdades reclamam como suas (caso do financiamento do IIIUC afete os seus orçamentos). Parece claro que o IIIUC não pode evoluir a mantendo-se a premissa (1), nem nunca o conseguirá fazer à custa da premissa (2). Num caso define-se por falta de dinheiro, no outro define-se porque a oposição é dura, sistemática e impeditiva de um bom ambiente intrainstitucional. Solução: aposta estratégica da Reitoria alicerçada no desenvolvimento de atividades que gerem receitas próprias. E isto só se faz com o apoio de quem realmente tem uma responsabilidade (estatutária) acrescida para o desenvolvimento do IIIUC: as Unidades de I&D do universo Universidade de Coimbra (UC). Significa então que o financiamento dos IIIUC deve ser suportado pelas Unidades de I&D? Claro, embora não necessariamente através de um apoio financeiro direto. O que não é mesmo viável é que o financiamento do IIIUC seja feito através do apoio das Faculdades. As Faculdades têm os seus problemas para resolver e não pretendem ter mais um. Para além disso, não vale a pena esconder que o IIIUC é genericamente mal visto pelas Faculdades.

E curiosamente, na minha modesta opinião, o IIIUC tem muitas vezes alimentado essa aversão. Para que isso não aconteça, teremos de desmontar essa ideia (sentimento?) de que o IIIUC “parasita” (ou pretende parasitar) as Faculdades. Em resumo, temos de orientar o IIIUC para uma lógica de aproximação às Faculdades, fazendo-lhes perceber que não existem motivos para terem reservas à sua existência e evolução. Um IIIUC forte potencializa a investigação que se faz na UC e, por essa vertente, pode e deve fortalecer as Faculdades. Com uma sã convivência e bom ambiente intrainstitucional todos teremos a ganhar. Fica, portanto, a promessa que o IIIUC irá trabalhar afinadamente no sentido de (continuar a) criar valor para a UC, contando numa primeira linha com a colaboração das Unidades de I&D. Não é fácil, mas é possível! Olhando agora para “dentro”, aquilo que mais me despertou a atenção no meu mandato anterior como Diretor do IIIUC, é que, sistematicamente, quer pessoal quer coletivamente, as abordagens que foram sendo feitas ao longo dos tempos eram de sentido único e, basicamente, respondiam à seguinte questão: “O que pode o IIIUC fazer por mim/nós?”. A exceção veio do Conselho Científico que, na medida das suas possibilidades, sempre foi dando algo de si *pro bono*. É pouco e é curto! E aqui revelo talvez aquela que é a minha maior mágoa em relação ao IIIUC. Como é possível que, no momento em que se elege um Conselho Científico para o IIIUC, não haja interessados em colaborar ao ponto de apenas termos uma lista única? E como é possível que num universo de mais de 1500 investigadores, apenas cerca de 90 tenham votado? Se em relação à segunda questão admito que o facto de haver uma lista única seja em si mesmo desmobilizador (embora o histórico nos permita concluir que 90 votantes até nem foi mau...), a existência de uma lista única deixa-me a pensar que, em geral, poucos perguntam “o que posso/podemos fazer pelo IIIUC?”. É pena, e é isso que temos de reverter rapidamente. Queria aproveitar este texto para partilhar um exemplo emblemático daquilo que de bom o IIIUC pode fazer

pela UC sem incomodar terceiros. Fui abordado há largos meses pelo colega Francisco Gil que me veio expor um projeto relacionado com o Ano Internacional da Luz 2015 (coincidente com a celebração dos 725 anos da UC). O espírito e a forma (que muito agradeço) como abordagem decorreu, levou-me a que de imediato lhe tivesse dito que os IIIUC iriam apoiar a iniciativa. Foi assim tomando forma o Colóquio Interdisciplinar “Visões da Luz”, uma iniciativa notável a todos os títulos. O Colóquio Interdisciplinar “Visões da Luz” decorreu nos dias 1 a 3 de outubro de 2015 em vários locais da nossa Universidade. Cada dia foi dedicado a um mote, começando pela “Descoberta da Luz”, passando por “Um Olhar sobre a Luz” e terminando no “Futuro da Luz”. O colóquio foi estruturado em seis blocos de três conferências apresentadas por especialistas de cada área temática, seguidas de comentários e debate. Os temas apresentados envolveram todas as áreas do saber vertidas num programa riquíssimo. O final de cada dia contemplou ainda atividades diversas sobre a temática em apreço. A um programa magnífico, juntou-se o facto de estarmos a falar de uma iniciativa aberta à sociedade, sendo que se pretendeu atingir com este colóquio não apenas o público académico (docentes, investigadores, funcionários e estudantes), mas também o escolar (em particular escolas secundárias) e a sociedade civil em geral.

São iniciativas como esta que podem mudar a forma como internamente olhamos para a interdisciplinaridade, mas também a perceção que dela passamos para fora da UC. Ao colega Francisco Gil, à equipa entretanto formada em seu redor, e aos palestrantes, deixamos aqui o nosso sincero agradecimento. No final todos teremos a sensação de que valeu a pena. E valeu a pena sem incomodar ninguém, sem afrontar ninguém, sem esperar nenhum retorno material. Isto é notável e deve ser replicado se queremos fazer a diferença. Termino com uma mensagem de esperança para a interdisciplinaridade na UC. Precisamos mesmo muito dela. É nela que encontramos a resposta para questões relevantes para a humanidade. Será com ela que conseguiremos ir mais longe e que nos posicionaremos na vanguarda da produção do conhecimento. Encaremos a interdisciplinaridade como um arco-íris que no seu final nos reserva o tão desejado “pote de ouro”. Pode até não ser ouro, mas também não faz mal, porque nem tudo o que reluz é ouro.

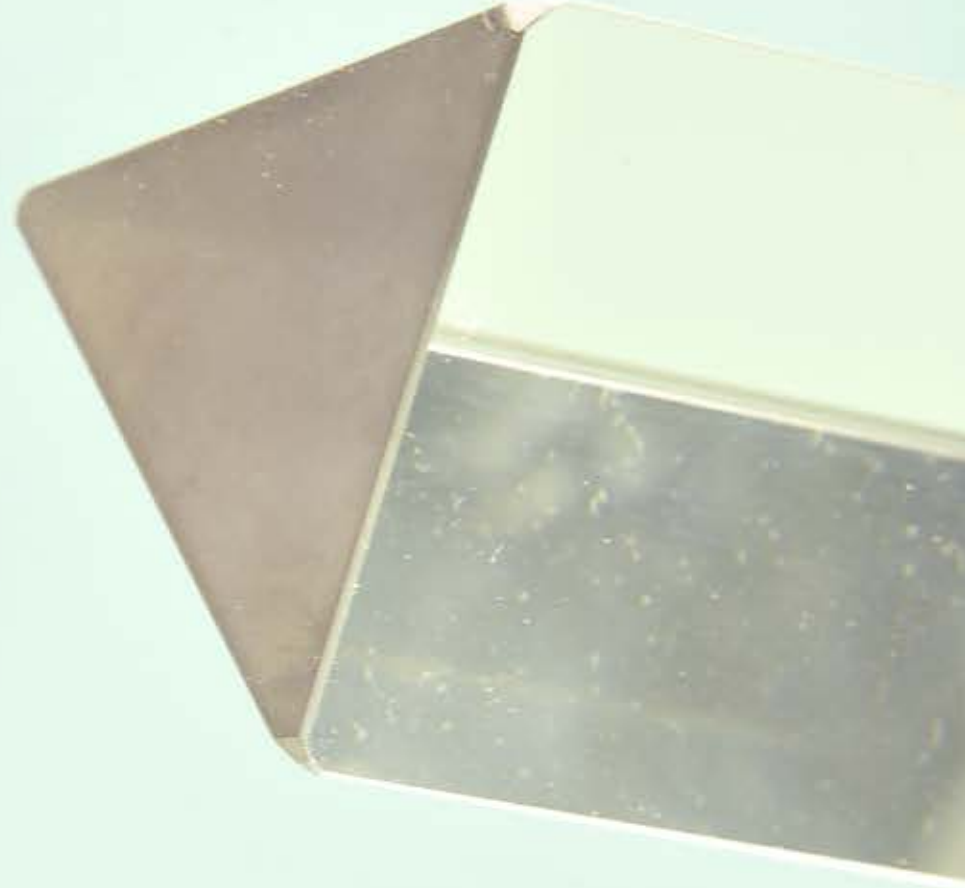
\* Vice-reitor para a Investigação Científica, Inovação, Empreendedorismo, Prestação de Serviços Especializados, Bibliotecas e relações com as Associações Privadas Sem Fins Lucrativos da Universidade de Coimbra

07

RL #44 | REITORIA EM MOVIMENTO

08

RL #44 | OFICINA DOS SABERES | DOSSIÊ





# visões da luz

FRANCISCO GIL \*

Por ocasião do 725.º aniversário da Universidade de Coimbra (UC) e do 2.º aniversário da sua classificação pela UNESCO como Património da Humanidade, o Instituto de Investigação Interdisciplinar da UC associou-se às comemorações do Ano Internacional da Luz 2015, organizando um colóquio interdisciplinar alargado a diversas áreas do conhecimento nela desenvolvidas.

Este colóquio, subordinado ao tema “Visões da Luz”, decorreu nos dias 1 a 3 de outubro de 2015, no auditório da Reitoria da UC, e cada dia foi dedicado a um mote: “Descoberta da Luz”, “Um Olhar sobre a Luz” e “Futuro da Luz”.

O tema “Luz” é muito abrangente e pode ser abordado a partir de diversas perspetivas, seja científica, filosófica ou da transcendência. No desenvolvimento destas grandes áreas do conhecimento, a “luz” pode ser estudada na(s) sua(s) produção e características, na sua interação com a matéria e na sua deteção. Além disso, pode ser encarada por considerações causa-efeito em termos das transformações operadas nos materiais inertes e biológicos e em termos de aplicações úteis à Humanidade. O conhecimento do Universo, desde o micro ao macro-cosmos é construído com base na “luz”. A evolução tecnológica que a Humanidade tem protagonizado muito deve ao conhecimento e controlo da “luz”. A própria evolução histórica, económica e social da Humanidade

depende em larga escala da “luz”. A “luz” é também o mote para a Humanidade adquirir conhecimento sobre si mesma e dar asas à sua criatividade através da imagem na arte, na literatura e na arquitetura, e dar um salto para além de si própria e do mundo onde vive, alcançando o inalcançável através do seu lado transcendente.

Com este pano de fundo, é importante e pertinente estabelecer um diálogo aberto e despretensioso sobre as várias áreas do conhecimento, aproveitando o tema “luz”, e confrontar áreas tão (aparentemente) diferentes como a Física, a Filosofia, a Transcendência, a Astronomia, a Geologia, a Literatura, a História da Ciência, a Química, a História, a Geografia, a Energia, as Relações Internacionais, as Ciências da Vida, a Antropologia, a Psicologia, a Arte, o Cinema e a Fotografia, a Imagiologia Médica, a Robótica, a Visão e o Cérebro e a História da Arte.

Este colóquio pretendeu dar um contributo para este fim, tendo sido dirigido ao público académico (docentes e investigadores), escolar (alunos de escolas secundárias e outras instituições de ensino superior) e sociedade civil em geral.

\* Professor Auxiliar do Departamento de Física da Universidade de Coimbra



os primórdios da

# espectroscopia

no “Laboratorio Chimico”  
da Universidade de Coimbra:  
1850 a 1975

AUGUSTO CORREIA CARDOSO \*  
SEBASTIÃO J. FORMOSINHO \*\*

O Colóquio “Visões da Luz” ofereceu ensejo para revisitarmos os começos da espectroscopia no “Laboratorio Chimico” da Universidade de Coimbra (UC), no contexto da celebração dos seus 725 anos e dos 240 anos da conclusão deste mesmo Laboratório destinado ao ensino e à prática da Química.

Em 1859, Bunsen, com o colega Kirchhoff, verifica que ao colocar um composto na chama de um bico de Bunsen, as cores observadas eram devidas a esse composto, já que a chama resultante da pré-mistura gás/ar era de alta temperatura e de baixa luminescência. Kirchhoff sugeriu a utilização de um prisma para se distinguirem as cores e, então, observaram linhas brilhantes, que eram específicas de cada material. Assim descobriram dois novos elementos: célio e rubídio.

Na Congregação da Faculdade de 29 de julho de 1858, o “lente Jardim [Miguel dos Santos Pereira Jardim (1818-1887)] solicita autorização para q<sup>e</sup> se introduza o gás d’illuminação da cidade no Laboratório, para se empregar nas operações e trabalhos químicos em qe for necessário”, cuja concretização deve ter ocorrido em 1858/59, pois em reunião do Conselho da Faculdade de 21 de abril de 1860, Rodrigues Vidal [Antonino José Rodrigues Vidal (1808-1879)] informava “que tinha mandado meter mais alguns bicos de gaz no Laboratorio, por ser urgente a necessidade daquele melhoramento, decisão aprovada”.



# 13

RL #44 | OFICINA DOS SABERES | DOSSIÊ





Em 1864, quatro anos após o seu invento, o Laboratório adquire um espectroscópio de Bunsen-Kirchoff, substituído mais tarde por outro modelo mais elaborado, conservado hoje em museu. Rodrigues Vidal diligência um pequeno gabinete para a sua instalação, como refere o diretor que o procede, Miguel Ferreira Leão (1815-1880), no relatório *Laboratório de Química (1870)*: “N’um dos lados das bancadas [Anfiteatro] e por debaixo d’ellas construiu-se um pequeno gabinete, pintado de preto, para se fazerem experiencias de chimica spectral”, e que aparece assinalado na planta Laboratório Chimico por ele mandada levantar.

Em 1875, surge a firma Adam Hilger, que procede a algumas alterações nos espectroscópios: fixação do telescópico, o prisma a mover-se segundo um “desvio constante” e o uso como fonte luminosa do arco voltaico, por descarga elétrica entre duas varetas de grafite. Este espectrómetro de desvio constante permitia o registo fotográfico dos espectros de riscas e seus comprimentos de onda, obtendo-se não só a identificação, como o teor dos elementos constituintes através da medida da densidade do enegrecimento produzido pelas riscas luminosas na película fotográfica. Por 1920, foi adquirido um destes espectrómetros utilizado pelo diretor Egas Pinto Basto (1881-1937) para comparar as sensibilidades dos métodos espectroscópico e químico-analítico, numa rocha metalífera de Miranda do Corvo.

Entretanto, desenvolvia-se uma outra técnica, a espectrofotometria de absorção molecular nas regiões ultravioleta e visível. Arcos obtidos por descargas de alta tensão entre elétrodos metálicos têm uma forte componente de radiação ultravioleta e os espectros obtidos pela passagem da luz do arco através de vasos de vidro de quartzo contendo a solução da substância, e seguidamente dispersas por um prisma igualmente de quartzo eram registados em placas fotográficas, sensíveis às radiações de comprimento de onda entre 220 e 500 nm ou 700 nm, com o uso de chapas pancromáticas. Em 1935-1936, Pinto Basto cria um gabinete de espectrofotometria de absorção visível/uv, que integrava um: i) espectrógrafo de prisma de quartzo de dispersão média e registo fotográfico para estudos no ultravioleta, Adam Hilger E316, ii) fotómetro Spekker, iii) espectrógrafo para estudos na região visível, Hilger Nutting, iv) microfotómetro fotoelétrico.

Em 1948, o Laboratório adquire um espectrómetro Beckman modelo DU, enorme avanço sobre o de 1935, pois possuía fontes luminosas de radiação mais simples: para o ultravioleta, uma lâmpada de descarga em hidrogénio de pequenas dimensões e, para o visível, uma lâmpada de filamento de tungsténio produzindo radiações de espectro contínuo. Acresce ser a deteção de radiação feita por fotomultiplicador, permitindo uma medida da absorvência com grande rigor, que irá contribuir para o assinalável desenvolvimento que as técnicas espectroscópicas conheceram em Coimbra.

A espectrometria do infravermelho, com grande desenvolvimento na Segunda Guerra Mundial, chega ao Laboratório

Químico em 1955, com a aquisição de um espectrofotómetro modelo Perkin-Elmer 21.

O apetrechamento da espectrometria de absorção eletrónica culmina, princípio da década de 1960, com a aquisição, em 1954, de um espectrofotómetro de registo automático Cary modelo 14, aplicável à região do espectro entre 180nm e 2,5nm. Instrumentação de tal qualidade ótica que mereceu, posteriormente, os benefícios de um controle computacional.

Meado da década de 1960, o Laboratório avança no desenvolvimento da investigação nos domínios da espectroscopia de ressonância paramagnética eletrónica, RPE, e de ressonância magnética nuclear, RMN. Em 1965, vai dispor de um espectrómetro RPE, Varian V-4502, e em 1968 de um espectrómetro RMN, Varian HA-100.


No início da década de 1970, são iniciadas diligências para obter a aparelhagem de espectroscopia de fotólise por relâmpago de resolução temporal e espectroscopia de Raman. No ano de 1973, é adquirido um espectrómetro de fotólise por relâmpago GD-20, com resolução temporal de 20 µs, munido de duas lâmpadas flash, com forno próprio para aquecer as amostras, complementado, finais de abril de 1974, com um outro de resolução temporal de ns, laser de N2, instalados no Instituto Geofísico da UC, em articulação com o Laboratório Chimico. Neste mesmo ano, para o desenvolvimento da espectroscopia de Raman é adquirido um espectrómetro Cary-82 e um Laser de ião Argon, instalados já nas novas instalações do Departamento de Química.

Equipamentos em museu no Departamento de Química da Faculdade de Ciências e Tecnologia da UC: fotómetro Spekker-Espectrómetro Helger; espectrofotómetro Beckman DU; espectrofotómetro de infravermelho Perkin-Elmer 21; modelo primitivo do espectrofotómetro Cary 14; espectrómetro RPE Varian V-450; espectrómetro RMN Varian HA-100; espectrómetro de fotólise por relâmpago de nanosegundos; espectrómetro Cary-82.

Bibliografia: M. Ferreira Leão, *Laboratório de Química (1870)*. In J. Simões de Carvalho, *Memória Histórica da Faculdade de Filosofia*, Coimbra, Imprensa da Universidade (1872), pp.179-191; E. F. Pinto Basto, *Análise de uma rocha níquelífera*, *Rev. Chim. Pura e Appl.*, III Série, Ano V 1930, pp.23-25; M. Ermelinda S. Eusébio, M. Luísa P. Leitão e J. Simões Redinha, *Apontamentos da história do Laboratório Químico da Universidade de Coimbra. A Evolução da espectroscopia*. In *Obra Científica da Professora Doutora Maria Luísa Plana Leitão*, Volume 2 – Textos Didáticos, Coimbra, Imprensa de Coimbra; *Fernando Pinto Coelho, o Mestre e o Professor Universitário, no centenário do seu nascimento*, coordenação de S. J. Formosinho e H. Burrows, Coimbra, Imprensa da Universidade de Coimbra, 2013.

\* Professor Auxiliar Jubilado do Departamento de Química da Universidade de Coimbra  
 \*\* Professor Catedrático Jubilado do Departamento de Química da Universidade de Coimbra





## a natureza corpuscular da luz segundo a análise de Teodoro de Almeida

DÉCIO RUIVO MARTINS \*

FRANCISCO GIL \*

Teodoro de Almeida (1722-1804), sacerdote e filósofo, pertencia à congregação do Oratório. Depois de exilado em França no tempo do Marquês de Pombal, regressou a Portugal em 1778, continuando o seu trabalho. Escreveu várias obras, de entre as quais *Recreação Filosófica*, a mais importante obra literária de divulgação científica escrita em língua portuguesa no século XVIII, onde desenvolveu e discutiu as teorias da época sobre a natureza da luz (terceira impressão acrescentada, Lisboa, 1757, tomo II). O oratoriano, que se notabilizou pelas suas lições e conferências públicas no Colégio das Necessidades (onde atualmente está instalado o Ministério dos Negócios Estrangeiros), procurou analisar as virtudes e as deficiências que encontrava nos diferentes modelos apresentados pelos modernos, para depois deixar expressa a sua opinião, não adotando qualquer um deles sem que emitisse um parecer consciente e crítico. Os modernos consideravam a luz uma substância corpórea, ainda que *sumamente subtil e delicada*. Teodoro de Almeida procurava conduzir a sua análise até à noção da subtileza e delicadeza desta substância corpórea por comparação com as propriedades do ar. Em primeiro lugar, era notório que o ar não podia trespassar o vidro. Sendo assim, se houvesse um corpo ou matéria fluida que o fizesse, poderia admitir-se sem hesitação que essa matéria fosse mais subtil que o ar.

Referindo-se a uma experiência realizada com uma máquina elétrica, dava alguma consistência à hipótese da natureza do fenómeno luminoso a partir do movimento da matéria etérea. Esta experiência parecia confirmar com bastante fundamento que a luz consistia no movimento desta matéria subtil que se encontrava no recipiente depois de retirado o ar.

A propagação da vibração da matéria etérea não era imediata, mas propagava-se no espaço com uma velocidade finita. No entanto, a matéria etérea poderia mover-se com um movimento *mais ou menos rápido*, resultando deste facto o efeito das diferenças de intensidade luminosa em diferentes circunstâncias.

Realçava que sobre as leis da reflexão não havia controvérsia alguma, mas o mesmo não acontecia quanto às causas da reflexão.

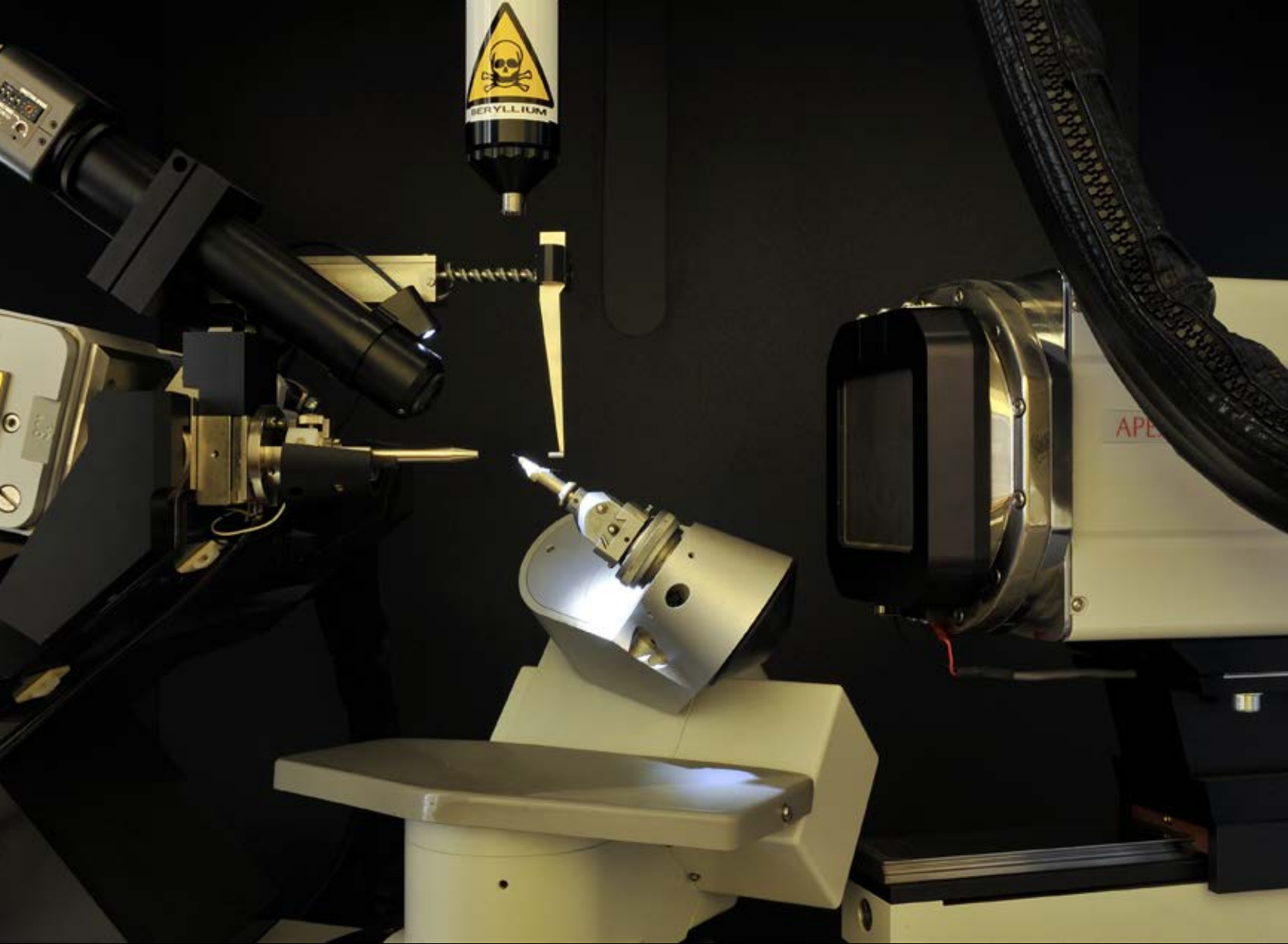
Os newtonianos defendiam que a luz não se refletia na superfície dos corpos, mas sim antes de tocar nela. Segundo estes, junto da superfície haveria um espaço de repulsão, o qual se estendia até a alguma distância antes da superfície, mas totalmente impercetível.

Nestas condições, e consoante a orientação que se desse ao feixe de luz, este, incidindo por dentro na superfície da água, podia ser todo refletido e não emergia nenhuma parte do feixe para o ar. Se a incidência do feixe de luz que se propagava na água se aproximasse mais da perpendicular à superfície, uma parte acabaria por emergir. Por outro lado, se o feixe de luz incidisse na superfície, propagando-se inicialmente pelo ar, verificava-se que nunca era totalmente refletido, por mais oblíqua que fosse a incidência.

Este fenómeno era explicado com base no modelo newtoniano. O comportamento verificado seria devido à atração exercida pelo vidro, ou pela água, quando a luz incidia na superfície de separação de qualquer destes meios com o ar. Quando as partículas de luz emergiam do vidro, entravam imediatamente nesse espaço de atração. Como saíam obliquamente, começariam a defletir sob a ação das forças de atração, fazendo com que as trajetórias fossem encurvadas e, deste modo, aproximavam-se novamente do vidro.

Além disso, nem todas as partículas de luz que incidiam numa superfície polida refletiam de igual modo. De acordo com os newtonianos, a luz do Sol era formada por sete castas de raios e de todos estes, quando pretendiam emergir do vidro para o ar, uns seriam mais aptos do que outros para refletirem pelo lado interno da face do prisma. Teodoro de Almeida fazia notar que isto mesmo podia ser provado quando num prisma se fazia incidir luz do Sol, o feixe de luz, depois de emergir do prisma *pintava* as suas cores num alvo.

\* Professores Auxiliares do Departamento de Física da Universidade de Coimbra



# a luz e o futuro

JOSÉ ANTÓNIO PAIXÃO \*

Apesar da ótica ser um dos ramos mais antigos da Física, é também um dos que mais se renovou no século XX e que, continua, ainda hoje, em franco desenvolvimento, impulsionando outros ramos da ciência e da tecnologia com as novas descobertas. Estes desenvolvimentos estão intimamente ligados às características quânticas ou “granulares” da luz, características essas que foram descobertas no início do século XX por Planck e Einstein (1905). Os grãos de luz foram batizados de “fotões” e a velha ótica deu origem à nova “fotónica”. A interpretação teórica das características “granulares” da luz esteve na base da construção de uma nova teoria física – a Mecânica Quântica e ao desenvolvimento, mais tarde, da Eletrodinâmica Quântica, que é a teoria que descreve o comportamento da luz e a sua interação com a matéria. Esta é a teoria mais precisa da Física e de qualquer ciência.

De entre os desenvolvimentos tecnológicos mais importantes do século passado contam-se, sem dúvida, o da invenção do laser, uma fonte de luz coerente, monocromática e de elevada intensidade. O princípio básico de funcionamento do laser, a emissão estimulada de radiação, foi descoberto por Einstein em 1907, mas foi necessário esperar até 1960 para a concretização desta ideia. De uma curiosidade de laboratório, as características únicas da luz laser rapidamente se impuseram nos laboratórios, contribuindo para desenvolvimento de muitas áreas como a espectroscopia, na química, e a cirurgia, na medicina. À invenção do laser é justo acrescentar outras de grande impacto tecnológico: a fibra ótica, o díodo emissor de luz (LED, OLED), os cristais líquidos (LCD), etc. Um ecrã de alta resolução e elevado brilho de um telemóvel é um bom exemplo de convergência destas várias tecnologias óticas. É justo reconhecer que a rede de comunicações de elevada velocidade, que sustenta a internet e uma boa parte da nossa economia, está baseada em tecnologia ótica – os “bits”, nesta rede de fibra ótica, viajam à velocidade da luz.

Mais recentemente, o desenvolvimento de novos materiais que permitem a alteração das características de um feixe de luz, a sua frequência (cor) ou estado de polarização, permitiram alargar o espectro das fontes de luz coerente e de alta intensidade a regiões do espectro que não estavam facilmente acessíveis. É hoje possível, por exemplo, produzir um feixe coerente de luz verde por interação de um feixe de luz LASER infravermelha com um destes materiais. É um fenómeno de ótica não linear que produz duplicação da frequência da luz por interação do elevado

campo eletromagnético do laser com moléculas de um cristal de elevada polarizabilidade elétrica. O desenho destes cristais pode hoje em dia ser feito “por medida”, calculando as propriedades elétricas por métodos quânticos, recorrendo a grandes computadores, e sintetizando o material otimizado em laboratório. Trata-se da moderna “engenharia de cristais”, que é uma área interdisciplinar que cruza a Física, com a Química e a Engenharia e que é cultivada na Universidade de Coimbra.

E quando ao futuro? Creio que podemos esperar do desenvolvimento da ótica quântica resposta para breve a algumas questões científicas de grande pertinência. Será possível controlar a dinâmica interna dos átomos e das moléculas? Quais os fenómenos que ocorrem na presença das temperaturas mais elevadas do universo?

Muitas destas questões poderão ser respondidas recorrendo a lasers intensos. Hoje, os lasers mais intensos podem ter intensidades acima dos  $1000 \text{ W/cm}^2$  e potências superiores a PW e os desenvolvimentos desta tecnologia ainda não saturaram. Os lasers com tais características conseguem sondar a matéria a escalas de tempo e energia únicas e transformar e criar novas propriedades óticas nos meios que atravessam. Estes lasers intensos permitem recriar as estrelas no laboratório, controlar a dinâmica e as propriedades de partículas carregadas e ainda a radiação que estas emitem. Os lasers tanto podem ser usados para criar armadilhas óticas e arrefecer a matéria, como para aquecer a matéria e até acelerar partículas para experiências de altas energias. A moderna ótica e a fotónica têm assim uma influência decisiva sobre estas questões centrais da ciência atual. Na tecnologia, espera-se para breve a implementação prática de canais de comunicação seguros com base na ótica quântica. E a ótica terá, provavelmente, um papel importante no desenho dos novos computadores quânticos.

Adivinha-se, assim, um futuro “brilhante” para a luz!

\* Professor Catedrático do Departamento de Física da Universidade de Coimbra



# a luz como dispositivo cénico

JOÃO MENDES RIBEIRO \*

# 20

RL #44 | OFICINA DOS SABERES  
impressões





Não Destruam os Mal-Me-Queres, coreografia de Olga Roriz, Lisboa, 2002  
 || Alceu Bett - Ag. Espetaculum - Companhia Olga Roriz\_1



Pedro e Inês, coreografia de Olga Roriz, Lisboa, 2003  
 || Amir Sfair - Companhia Nacional de Bailado



Fiore Nudo, a partir de W. A. Mozart, encenação de Nuno M. Cardoso, Porto, 2006 || Inês d'Orey - Teatro Nacional São João

A luz desenha o espaço cénico. Ela possui capacidade, não apenas de iluminar, mas sobretudo de construir espaço. “É com a luz que se define um género de visualidade táctil. Assim, sobre a pele – superfície primordial, recetáculo de energia a partir do qual se lança o olhar e o desejo de uma intimidade contida entre o público e o cenário – a luz dá a todos os outros elementos a mesma qualidade de atração. É sobre a ideia de luz que se constrói o projeto cenográfico”<sup>1</sup>.

A luz é fonte de forma. Modela os corpos e os cenários. Por ela se define o desenho corpóreo da personagem que o ator compõe. Por ela adquirem valor as partes construídas do cenário. A luz recorta ou dilui o ambiente, monumentaliza ou esvazia de conteúdos as formas que desenharam os atores e os cenários. “A luz provoca *zooms* no olhar fixo num plano geral: todas as áreas e superfícies – tecido, pele, objetos, solo – são definidos por manchas, traços, pontos luminosos”<sup>2</sup>. O jogo de luz e sombra altera o significado emocional das formas e, conseqüentemente, a expressão sensível da sua aparência.

A luz é, acima de tudo, como diz René Allio, “um revelador”. Se a encenação é uma arte de evidenciar o drama, a luz tem por objetivo essencial revelá-lo e tornar eficazes os outros meios cénicos: atores, cenários, cores e materiais. E a luz é também personagem dramática. A iluminação cénica é como um equivalente do dispositivo cénico: cria ruturas, relações entre personagens. Segue a ação, não como uma ilustração, mas como um intérprete.

A luz, como a cor, explica um estado de alma. Iluminar não é apenas uma técnica, mas, sobretudo, uma sensibilidade. A técnica é com o electricista; a sensibilidade com o desenhador de luzes. “Para Max Reinhardt (...) a arte da iluminação consistia em pôr luz onde ela era precisa e tirar luz quando não era necessária. Mas esse pôr e tirar tinha quase um sentido arbitrário. O problema é mais vasto e transcendente. O problema real consiste, na verdade, em saber como e quando se deve pôr ou tirar a luz”<sup>3</sup>. Iluminar uma cena consiste, não só em projetar luz sobre o objeto, mas, sobretudo, sobre o sujeito. Os objetos que se iluminam têm linhas, volumes, contornos, e, portanto, correspondem à forma física do

drama – os atores, o cenário, os acessórios. Mas o sujeito que se ilumina é a própria essência, o espírito do drama. Iluminam-se os atores e a cena, é verdade, mas é preciso também iluminar o próprio texto. Revela-se o texto. Usa-se a luz como se usam as palavras, para elucidar ideias e emoções. “A luz torna-se um instrumento de expressão, como um pincel do pintor ou o cinzel do escultor ou a frase na música”<sup>4</sup>.

A luz tem de ser lúcida. Para tal, é determinante a mestria do desenhador de luz, a capacidade de controlar a luz, de a utilizar para modelar o espaço. Este, desenha a luz, servindo-se dos contrastes de luz e sombra, dos conflitos de luzes, das oposições, dispõe e escolhe, para que possam ser vistos espaços, cenários, gestos, movimentos: utilizando, para isso, a luz com que ilumina as suas escolhas, impondo a outras a obscuridade. “Os desenhadores de luz retiram das trevas acontecimentos para os iluminarem. Este fazer ver, este fazer existir, torna-os nos primeiros comentadores do espetáculo que ajudam a criar. Fazendo cair a luz onde querem, eles focam o movimento, o artista, a cena e elegem-nos quando sobre

eles fazem incidir aquilo que é a matéria no seu estado limite, a luz”<sup>5</sup>. Como refere Nuno Carinhas no texto *Lettre Irrégulière, D'Autres Imaginaires – Théâtre et danse au Portugal* (1991), o desenhador de luz é um cocenógrafo que sabe interpretar o dispositivo cénico e cuja existência precisa de ser aumentada pela exposição à luz.

<sup>1</sup>. Nuno Carinhas, *Lettre Irrégulière, D'Autres Imaginaires – Théâtre et danse au Portugal*, revista Alternatives Théâtrales, n° 39, Bruxelles, 1991, pág. 47.

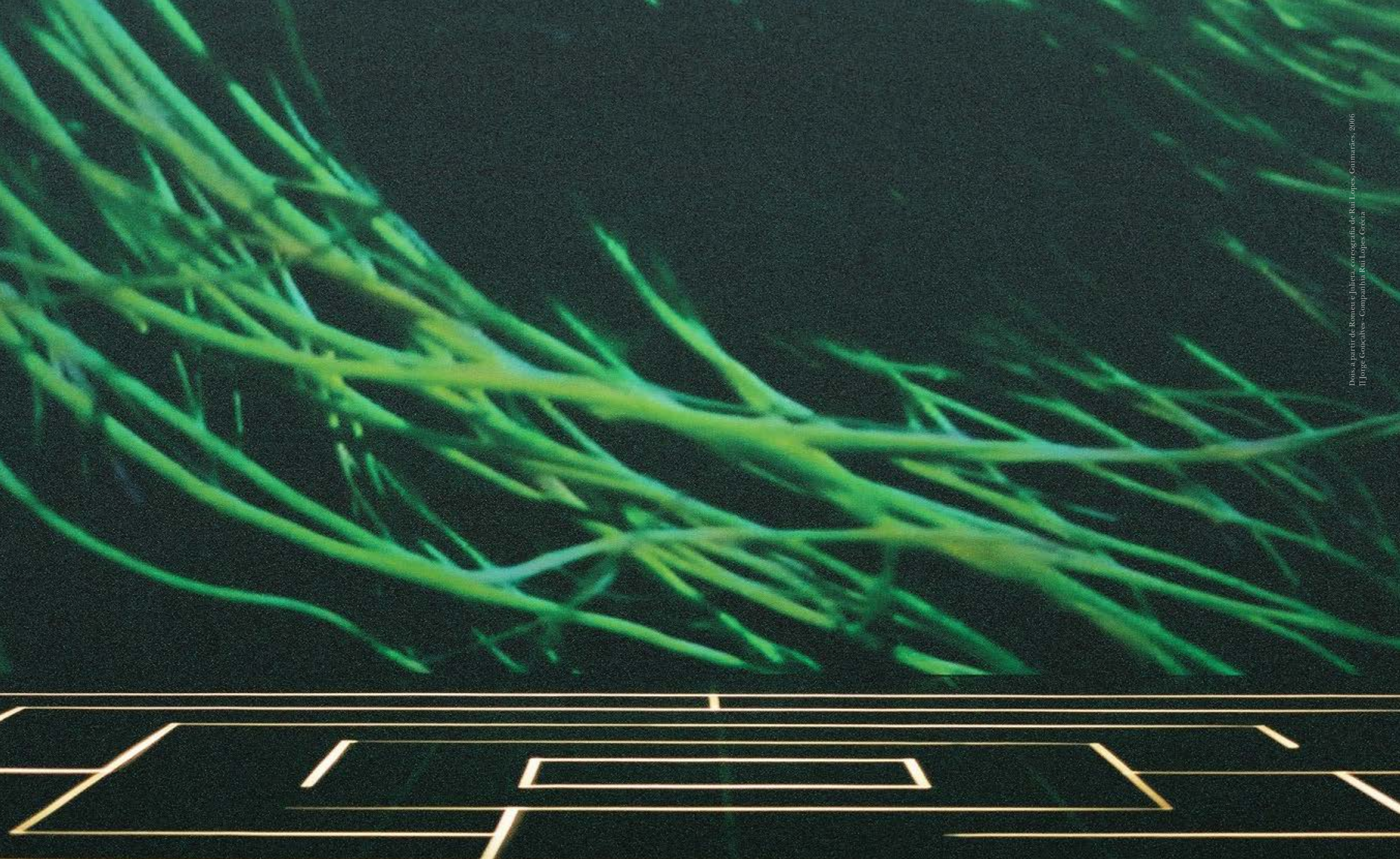
<sup>2</sup>. Op. cit., pág. 47.

<sup>3</sup>. Redondo Júnior, *Panorama do Teatro Moderno*, Lisboa, Arcádia, 1961, pág. 194.

<sup>4</sup>. Robert Edmond Jones, *Light and Shadow in the theatre*, citado por Redondo Júnior, op. cit., págs. 194, 195.

<sup>5</sup>. António Pinto Ribeiro, *Dança Temporariamente Contemporânea*, Lisboa, Vega, 1994, pág. 103.







# INTIMIDADE



MARGARIDA PEDROSO DE LIMA \*

*You must go into the dark in order to bring forth your Light.*

(Debbie Ford, *The Dark Side of the Light Chasers*)

Se é incontornável a relevância do conceito Luz para as ciências ditas exatas, a sua importância estende-se às ciências humanas e sociais. O discurso social, filosófico, histórico, religioso contém inúmeros termos e constructos que derivam do conceito Luz: o Iluminismo ou Século das Luzes (movimento cultural do século XVIII que pretendeu reformar a sociedade através da razão), a iluminação ou o esclarecimento (como estado a atingir no desenvolvimento espiritual ou intelectual) são apenas dois exemplos possíveis. Neste artigo procuramos refletir brevemente sobre a contribuição do conceito Luz para a Ciência Psicológica, mais especificamente, as suas implicações para a Psicologia Clínica. Muitas outras implicações seriam igualmente pertinentes como, a título de exemplo, a importância da Luz na Psicologia da Percepção (distorções visuais em função da luminosidade) ou a súbita descoberta de uma solução (*insight* ou *Eureka* - representado muitas vezes por uma lâmpada) no estudo da inteligência e da criatividade.

Mesmo restringindo-nos à Psicologia Clínica encontramos muitas possibilidades de reflexão sobre o impacto deste conceito na nossa forma de pensar e construir a nossa realidade: a pouca Luz do inverno relacionada com alguns tipos de depressão; a Luz do verão relacionada com a alegria e a fase da juventude; o dar à Luz como conceber, realizar ou dar vida.

O paralelismo entre a Luz e as emoções positivas (e.g., alegria, vivacidade, motivação, esperança) e a escuridão e as emoções negativas (tristeza, desânimo, apatia, angústia) parece trespassar todo o estudo das emoções. Por outro lado, o paralelismo entre a Luz e a clareza de pensamento

(e.g., estar orientado, o ver bem, o ser racional) e a escuridão com o não conseguir ver adequadamente a realidade (e.g., sem conseguir raciocinar ou perceber, confuso, indeciso) é evidente em correntes como o cognitivismo e o construtivismo que pretendem compreender como interpretamos e construímos a nossa realidade.

Se formos um pouco mais longe apercebemo-nos que a linguagem em torno da dor e da perturbação mental surgem muitas vezes associadas a uma linguagem que remete para uma existência “com pouca luz”. Expressões como “não vejo o sentido”, “estou confuso”, “perdido”, “desorientado”, “necessito de luz, orientação, clareza” surgem amiúde na prática clínica. A Luz como metáfora da verdade (ver/não ver; escuro/claro), da consciência (versus ignorância), da orientação (candeia/estrela que ilumina o caminho; ver a luz ao fundo do túnel), da cura (presença e ausência), e da qualidade de vida (boa/má; quente/fria; confortável/desconfortável). O interessante é que a nossa conceção de Luz implica uma “não Luz” e uma gradação de um polo ao outro. Os contrastes (Luz/Trevas) fazem parte da nossa forma de pensar e compreender o mundo e a nós mesmos. A nossa sociedade edifica-se neste contraste e na valorização da “Luz”. Alguns autores (Jung, Perls) têm sublinhado a importância da integração destas “duas ou mais partes” como sendo a base da saúde mental e da felicidade. Diener e Chan (2010) incluem na definição de bem-estar as emoções negativas, embora, frisando que são a preponderância das emoções positivas (não exageradas) que estão relacionadas com a longevidade e a qualidade de vida.

Possivelmente para sermos quem realmente somos, um dos grandes

objetivos da nossa vida, requer uma vontade de olhar para os nossos recantos mais escuros, conhecer as verdades difíceis sobre nós mesmos. Aliás, não há outro caminho... já que seremos sempre quem somos. Fugir de nós próprios será sempre aquela missão impossível. Mudar, eventualmente, começa sempre pela aceitação de quem e de como somos. É sempre importante recordar que o próprio ato de prevenir os “maus sentimentos” também previne os bons de fluírem em nós, já que, quando bloqueamos o seu fluxo, bloqueamos todas as emoções. O bloqueio não discrimina, ficando-nos assim também vedadas as inúmeras alegrias da vida.

Compreendermo-nos implica olharmos o lado escuro e o lado claro; incluímos todos esses aspetos e sentimentos que já estão aqui em nós torna-nos pessoas melhores, mais humanas, e clínicos mais eficientes. Quanto mais trabalharmos nas nossas próprias questões, quanto mais aceitarmos o nosso percurso e as nossas contradições, mais eficazes seremos com os outros.

Quanto mais Luz tivermos sobre as nossas emoções mais preenchida será a nossa vida. Quanto mais claras forem as coisas na nossa mente mais fácil será a sua expressão. Daí que uma das técnicas base de toda a Psicoterapia é a da clarificação. Este processo é facilitado pelo estabelecimento de relacionamentos profundos com os outros significativos e também os facilita. A intimidade (*Intimacy=into me see*) permite vermo-nos melhor.

\* Professora Associada da Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Coimbra



# a luz e a geografia

## uma relação dinâmica

JOÃO LUÍS J. FERNANDES \*

Para o geógrafo, a luz define cartografias de pontos, manchas, corredores e linhas que, numa fotografia de satélite, nos mostram um planeta de contrastes entre o iluminado e o escuro, uma fratura de progresso entre os espaços que estarão integrados no modelo urbano-industrial que se ilumina e os restantes que, estando na escuridão, também não escapam a esta ordem global.

Numa representação noturna, o planeta iluminado mostra as manchas mais densas de povoamento, os canais de circulação, as redes urbanas e as cidades isoladas. Deste ponto de observação, tudo parece igual, tudo o que está unido pela luz artificial se deve assemelhar. Nada mais errado. O progresso, com o que trouxe de iluminação, trocas e contactos, não deixou um mundo mais homogêneo, o que significa que viver à luz de um candeeiro nos EUA, no Bangladesh ou na China não é o mesmo. Iluminar ao mesmo tempo São Paulo, Estocolmo, Nakuru ou Ulan Bator não nos mostra um mundo plano e sem rugosidades.

O lugar da luz é a cidade, mas esta nem sempre esteve iluminada. A chegada da iluminação aos centros urbanos trouxe inovações e desconstruiu a ideia de uma cidade de escuridão e vidas subterrâneas vividas à superfície após o pôr do sol.

Estes seriam lugares de territorialidades dualistas, um mundo diurno mais aberto e uma vida urbana de encerramento noturno num refúgio doméstico, iluminado artificialmente, porventura com a luz de uma fogueira que também aquece, mas que não ilumina toda a casa, estreitando o território familiar no interior deste espaço muralhado.

Mais tarde, a luz elétrica mudou a territorialidade doméstica, alargou as espacialidades dentro de casa e acrescentou horas de vida pública à cidade.

Nestas, a luz trouxe uma nova estética. O poste e o candeeiro orientam as deambulações românticas e o literário *flâneur* dos franceses. Nestas cidades da *Belle Époque*, o poste e o candeeiro são objetos criativos, fazem paisagem, promovem vidas urbanas de passeios lentos que expoem e seduzem.

A cidade de hoje tem quotidianos diferentes. A difusão ampla da eletricidade trouxe a urbe das 24 horas, alargou o ciclo económico, alterou espaços e vivências.

Isso não significa que, de noite ou de dia, a vida seja uniforme, que a cidade diurna seja a mesma no período noturno. A noite abre outras perspectivas, é uma oportunidade estética para uma luz que é espetáculo e exaltação dos sentidos.

As luzes que acendem e apagam, os efeitos cénicos que modelam, ciclos curtos e instantâneos de mudança, como a sequência de luzes que ilustram e dão dinamismo a fachadas (como a do edifício Agba, em Barcelona), tudo isto faz parte da cidade iluminada que estimula, a cidade do *city-text* visual, dos painéis policromados que alternam mensagens em ciclos intermináveis que seduzem. Alguns ícones urbanos são isto mesmo: Picadilly Circus, em Londres; ou a Times Square, em Nova Iorque, geossímbolos incontornáveis de cidades que se tornaram parques temáticos de diversão e consumo.

Por isso, a luz é um atrativo. Desde logo para o turismo heliotrópico, o turismo da luz aberta e ampla. Esta, a luz, é conteúdo e forma de *place marketing*. Por essa razão se glorifica Paris como a *cidade das luzes*, se promove a *Costa da Luz*, em Espanha, se anuncia a claridade de Lisboa e se procura a ousadia das *red lights* de Amesterdão.

Mas tudo isto é contraditório. As paisagens da luz atraem, mas a sua ausência também. A luz apagada permite ver astros e exibições de luz no céu, como auroras boreais e austrais, espetáculos cénicos e estéticos apropriados pelo turismo astronómico.

A luz é ainda um instrumento de ordenamento do território. Ilumina praças e áreas habitacionais, destaca caminhos e trajetos, cria hierarquias geográficas à micro-escala, promove *hotspots* visuais, alumia alguns espaços, deixando outros na penumbra.

Estes últimos são ainda territórios de medo e insegurança, por vezes de poderes paralelos e não regulados. Ainda agora, longe da cidade obscura de Jack, The Ripper, a cidade da sombra é o território do clandestino, do conspirador,



do subterfúgio, da dissimulação e do gesto criminoso. Nesse sentido, a luz significa presença, regulação, vigilância e poder. A redução da penumbra e da escuridão é um meio de contenção do protesto e limitação da guerrilha, evitando vazios e erodindo as territorialidades de resistência e clandestinidade.

Os espaços da escuridão podem associar-se ao castigo, à limitação de movimentos e à contenção. A cela sem luminosidade, ventilação e sons é um território punitivo, uma *traumascape* de sofrimento.

Estas paisagens da tragédia podem ser também as da luz: no Kuwait, a luz dos poços de petróleo queimados por Saddam Hussein em 1991; a luz do bombardeamento noturno de Bagdad em março de 2003; a luz do fogo no incêndio florestal numa qualquer serra portuguesa; ou a luz do incêndio que, em agosto de 1988, devastou parte do Chiado, em Lisboa.

No entanto, a luz é também território do geógrafo porque as atitudes geográficas são condicionadas. A Geografia dialoga com a Psicologia Ambiental porque propriedades espaciais como a luminosidade alteram comportamentos geográficos e porque a luz, numa percepção humana muito vinculada à visão, é um dos fatores que mais contribui para a demarcação de territórios pessoais e coletivos. Nestas questões territoriais da luz, apesar do otimismo da ideia de progresso, não existem leis universais. Apenas se sabe que o Homem vive esta fronteira entre luz e escuridão, é sensível e está condicionado por ela, mas não de modo passivo: a luz (e a sua ausência) é também um instrumento, uma forma de poder, um modo de assumir o controlo e de se afirmar.

\* Professor Auxiliar do Departamento de Geografia e Turismo da Universidade de Coimbra/CEGOT

# a luz e a oftalmologia

MIGUEL MORGADO \*  
RUI BERNARDES \*\*

O olho é um órgão que é genericamente transparente a boa parte da radiação ótica, designação que agrupa a luz ultravioleta, visível e infravermelha. Os tecidos e meios oculares anteriores à retina são transparentes à luz visível e aos infravermelhos de maior energia. Na retina forma-se a imagem ótica, devido à refração nas lentes oculares, e a luz visível é absorvida e convertida em sinais elétricos. Estes são conduzidos pelo nervo ótico até ao córtex visual, onde ocorre a generalidade do processamento da informação visual que produz a imagem que cada um de nós tem do mundo que nos rodeia.

É fácil de compreender que se utilize luz para observar o interior do olho e diagnosticar doenças oculares. O oftalmoscópio por Helmholtz (1851) permitiu ver pela primeira vez a retina e marca o início do desenvolvimento de instrumentação ótica e, mais tarde, optoelectrónica para observar a forma e a função dos tecidos oculares. São marcos maiores as primeiras fotografias do fundo ocular (1886-1908), o microscópio de lâmpada de fenda (1911-1926), o oftalmoscópio de varrimento laser (1981), o microscópio confocal da córnea (1985) e a tomografia de coerência ótica (1991), uma técnica de interferometria conhecida pela sigla OCT. Todos estes instrumentos utilizam a transparência parcial do meio ocular. Uma pequena parte da luz que penetra no olho vai ser dispersa pelas microestruturas oculares. Uma fração desta luz será recolhida pela ótica do instrumento.

Hoje, a clínica oftalmológica é apoiada por uma variedade de instrumentos que usam luz visível ou infravermelha para obter imagens das diversas estruturas oculares. Alguns destes instrumentos são muito sofisticados. Os OCT atuais adquirem uma imagem 3D da retina em menos de cinco segundos (s) com uma resolução inferior a cinco micrómetros, recorrendo a lasers sintonizáveis de banda espectral larga ou a lasers de femtossegundos (fs). Em breve, poderão incluir ótica adaptativa para corrigir em tempo real as distorções da frente de onda da luz.

O caminho iniciado com o oftalmoscópio de Helmholtz também foi percorrido na Universidade de Coimbra (UC), através de trabalhos de investigação realizados sob a orientação do Prof. José Cunha-Vaz. Em 1983, chegou ao mercado o *Fluorotron Master*, um fluorómetro ocular ainda hoje comercializado que mede a permeabilidade da barreira hemato-retiniana (BHR). Entre 1999 e 2005, foi desenvolvido o *Retinal Leakage Analyzer* que produz imagens da permeabilidade da BHR. Este percurso prossegue no Instituto de Imagem Biomédica e Ciências da Vida (IBILI), onde se desenvolvem novos instrumentos e métodos que permitem expandir as técnicas atuais de imagem ocular. Um exemplo é a utilização do conteúdo estatístico

das imagens OCT para avaliar a permeabilidade da barreira hemato-retiniana sem ser necessário injetar qualquer traçador na corrente sanguínea. Outro é a aplicação de imagiologia por absorção de dois fotões, com impulsos de luz infravermelha de 15 fs (15 x 10<sup>-15</sup> s), para avaliar o metabolismo celular na córnea e visualizar as suas fibras de colagénio, invisíveis por outras técnicas óticas.

A utilização de métodos óticos nos tecidos oculares vai hoje para além das doenças oculares. O olho começa a ser usado como uma verdadeira janela para o interior do corpo humano, tendo como alvo patologias como as doenças neurodegenerativas, a diabetes e as doenças vasculares. Duas ideias sustentam esta abordagem: por um lado, o olho é o único local do corpo humano que permite a visualização direta do sistema nervoso central e periférico e do sistema vascular periférico; por outro, os tecidos e fluidos que a luz atravessa no olho são representativos de vários tecidos do corpo humano. São exemplos o humor aquoso que contém, em concentrações correlacionadas, a grande maioria das moléculas que se encontram no soro sanguíneo e a retina e o nervo ótico que são partes integrantes do sistema nervoso central.

Já se demonstrou que é possível avaliar a neuropatia periférica, uma disfunção dos nervos periféricos muito relevante na diabetes, através de parâmetros morfológicos extraídos de imagens dos nervos da córnea. Também se mostrou que a morfologia da rede vascular na retina está associada ao risco cardiovascular. Mais uma vez o IBILI contribuiu para estas linhas de investigação, com trabalhos sobre a avaliação da neuropatia periférica diabética por microscopia confocal da córnea e com o desenvolvimento de métodos de reconstrução 3D da rede vascular da retina a partir de imagens OCT.

Mais ainda, trabalhos recentes realizados no IBILI mostraram que é possível usar a estatística das imagens OCT para, sem qualquer informação adicional, distinguir entre indivíduos saudáveis e diabéticos, entre saudáveis de diferentes idades ou ainda entre saudáveis, doentes com esclerose múltipla e doentes com Parkinson. Não sabemos, ainda, qual o mecanismo fisiológico que explica estes resultados, mas é claro que as propriedades óticas da retina, nomeadamente a distribuição espacial de índices de refração, são alteradas pelas diferentes condições analisadas e que a técnica de OCT é suficientemente sensível para registar essas alterações. A partir daqui, as possibilidades são imensas.

\* Professor Auxiliar no Departamento de Física da Universidade de Coimbra

\*\* Professor Auxiliar no Departamento de Biofísica e Biomatemática da Universidade de Coimbra

# alguma luz através de uma lente do gabinete de física da universidade de coimbra

GILBERTO PEREIRA \*  
CATARINA PIRES \*\*



A invenção do telescópio veio alargar os horizontes muito para além do nosso planeta. Enquanto instrumento científico, foi fundamental para a interpretação dos movimentos celestes e na perceção do lugar do planeta Terra no Universo, colocando em causa as teorias cosmológicas existentes até à sua invenção e utilização. É, sem dúvida, uma das grandes invenções da Humanidade.

Não é certo a quem se deve a sua autoria, mas é bem conhecido o papel de Galileu Galilei (1564-1642) e da utilização que fez do telescópio nos estudos de Astronomia. Quando, em 1609, Galileu virou o seu telescópio para o céu e captou a luz emanada pelos corpos celestes, as superfícies da Lua e de Júpiter ficaram mais nítidas. Foi então possível distinguir as montanhas da Lua, os satélites de Júpiter e ter uma nova noção da quantidade infinita de estrelas

no firmamento. Colocou o mundo ptolemaico em causa, “ousadia” que lhe custou a liberdade.

A necessidade de ampliar e tornar mais nítidas as observações tornava prementes novos métodos de execução de lentes. A esse trabalho de difícil, delicada e morosa execução, aliava-se o escasso conhecimento sobre as propriedades óticas das lentes e a dificuldade de produção de vidro de qualidade. Apenas em meados do século XVIII, com a melhoria das técnicas de polimento do vidro e com a invenção das lentes acromáticas, que permitiam eliminar as aberrações óticas, foi possível um avanço técnico e qualitativo na construção dos telescópios.

No Gabinete de Física do Museu da Ciência da Universidade de Coimbra (UC) existe uma rara lente de 1716<sup>1</sup>, que possui inscrições no rebordo das suas duas faces, através das



quais procurámos conhecer um pouco da história e evolução do conhecimento científico em Portugal. É uma lente convergente com 7,7 cm de diâmetro e cerca de 0,5 cm de espessura, e tem inscrito o texto seguinte:

“*Joannes Antonius Degola Fecit Genae anno 1716. Pal. 60 Rom.*”

“*Pro Illo ac Rmo D. Franco Blanchino Sae Mae My Cancoac S. D. N. Papae Clem. XII Cubic.º Onory*”

Através desta inscrição ficamos a saber que a lente foi manufaturada por João António Degola, em Génova, no ano de 1716, e que possui uma distância focal de 60 palmos romanos<sup>2</sup>. Terá sido oferecida a Francisco Bianchini, cónego da igreja de Santa Maria Maior [Roma] e camareiro honorário do Papa Clemente XII<sup>3</sup>.

Não conhecemos muito sobre a vida do genovês António Degola. O pouco que conhecemos é através da correspondência entre Paris Maria Salvago (1643-1724) e Francesco Bianchini (1662-1729), existente na Biblioteca Vallicelliana, em Roma<sup>4</sup>. Era um jovem de grande talento, cirurgião de profissão e hábil ótico (carta de recomendação escrita por Paris Maria Salvago, com data de 24 de junho de 1715), conhecedor do método secreto para o fabrico de lentes segundo o famoso construtor de instrumentos óticos Giuseppe Campani (1635-1715). Atualmente, a lente que se encontra em Coimbra é a única conhecida com a assinatura deste genovês.

Francisco Bianchini era sábio nas Ciências Matemáticas e Astronómicas, mas também um grande conhecedor da Antiguidade Clássica. Celebrizou-se pela construção, em 1702, de uma meridiana (relógio de Sol) na Basílica de Santa Maria dos Anjos e dos Mártires, em Roma, como o objetivo de calcular com precisão a data da Páscoa no calendário gregoriano.

A relação de Bianchini com Portugal era estreita. D. João V era seu patrono, tendo-lhe oferecido em 1726 um telescópio newtoniano, construído em Inglaterra por Samuel Molyneux. Dois anos depois, Bianchini dedicou ao monarca português o seu livro sobre as suas observações astronómicas a Vénus (que foram iniciadas em 1716). Neste livro, Bianchini atribui os nomes dos monarcas portugueses D. João V e D. Manuel I, ou mesmo do infante D. Henrique, a diversas manchas na superfície de Vénus<sup>5</sup> que ele designa por “Mares”.

Para além da relação direta com a corte portuguesa, Bianchini manteve contacto ainda em Itália com os padres jesuítas italianos João Batista Carbone e Domingos Capassi, que aportaram a Portugal em 1722, juntamente

com alguns instrumentos científicos. Estes dois astrónomos jesuítas vieram para Portugal com o propósito de colaborar nas demarcações das fronteiras dos territórios portugueses na América do Sul, mas somente Capassi seguiu para o Brasil, em 1729. Ambos realizaram observações astronómicas, quer no Paço Real da Ribeira quer no colégio jesuíta de Santo Antão, instituição onde Carbone veio a ocupar o lugar de reitor.

Terá sido porventura numa destas ligações estabelecidas entre o poder régio, os construtores de instrumentos científicos e os padres e estudiosos que se movimentavam entre Itália e Portugal, que a lente Degola terá chegado a Portugal, provavelmente incorporada na objetiva de uma luneta astronómica.

Na coleção de 562 instrumentos de Física e Astronomia, oriunda do Real Colégio dos Nobres de Lisboa, enviada pelo Marquês de Pombal para Coimbra em 1773, faziam parte inúmeros telescópios e lentes. Não foi possível até ao momento estabelecer uma relação direta e inequívoca entre a coleção original do Colégio dos Nobres – atualmente integrada no espólio do Museu da Ciência da UC – com esta lente e com as relações científicas existentes entre os protagonistas acima referidos. Todavia, a presença desta lente no Gabinete de Física é um dos indícios que nos revelam a importância do papel desempenhado pela Casa Real na constituição das primeiras coleções científicas de investigação e ensino em Portugal.

<sup>1</sup> *Bulletin of the Scientific Instrument Society*, nº 112, 2012, p. 40.

<sup>2</sup> Com a colaboração do professor Francisco Gil, do Departamento de Física desta Universidade, foi possível medir a distância focal da lente no valor de 13,45 metros (60 palmos romanos equivalem a 13,40 metros).

<sup>3</sup> Esta inscrição deverá ser uma gralha, pois Bianchini foi camareiro honorário de Clemente XI, Papa entre 1700 e 1721.

<sup>4</sup> Correspondência entre Paris Maria Salvago e Francesco Bianchini existente na Biblioteca Vallicelliana, Roma. [http://urialigustica.altervista.org/salvago/lettere/bianchini\\_letters.htm](http://urialigustica.altervista.org/salvago/lettere/bianchini_letters.htm)

<sup>5</sup> *Hesperii et Phosphori nova phaenomena sive observationes circa planetam Veneris*, Roma, 1728.

\* Conservador dos instrumentos científicos do Museu da Ciência da Universidade de Coimbra

\*\* Investigadora da Universidade de Coimbra

33

RL #44

RIBALTA

# luz perceção e robots

HÉLDER ARAÚJO \*

A luz corresponde, na verdade, a uma parte do espectro eletromagnético. A luz corresponde à região do espectro que os sistemas visuais biológicos, e, em particular, o do Homem, convertem em impulsos elétricos, tornando a perceção possível. A visão é uma modularidade sensorial que permite extrair do meio ambiente informação que é importante para a sobrevivência dos seres vivos. Nos animais, os sistemas visuais são muito diversos, e usam

princípios que podem ser muito diferentes, pois correspondem às necessidades de sobrevivência da cada animal, e ao seu nicho ecológico.

Para os sistemas autónomos artificiais, para os robots, a interação com o meio ambiente é essencial para que possam executar as tarefas que lhes correspondem. São por isso muito importantes os mecanismos sensoriais que permitam extrair informação do meio



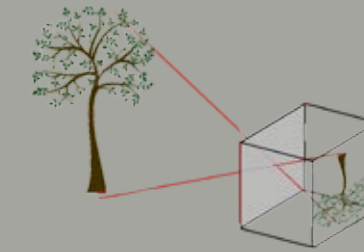
ambiente possibilitando a determinação da localização, dos movimentos e também dos meios e elementos necessários à realização das tarefas (reconhecimento de objetos, e pessoas, por exemplo). As imagens são a base de uma modalidade sensorial, a visão, que permite obter uma gama muito geral e diversa de informações sobre o meio ambiente. Existem muitos tipos de dispositivos que permitem obter imagens: dos olhos dos animais às câmaras de vídeo, a microscópios, telescópios, etc. Um dos primeiros dispositivos usados para adquirir imagens foi a chamada *camera obscura*<sup>1</sup>, que consistia essencialmente numa caixa cúbica ou paralelepípedica com uma pequena abertura (*pinhole* - câmara estenopeica) numa das faces. A luz de uma cena passa através do “buraco de agulha” e vai atingir a face oposta, gerando uma imagem invertida, mas formada segundo as leis da perspectiva ou da projeção central. A imagem pode ser projetada num papel e depois traçada, para dar origem a uma representação. O problema com as câmaras estenopeicas é o de que a quantidade de luz é limitada pela abertura. Os *pinholes* foram substituídos por lentes, dando origem às câmaras que hoje se utilizam. No entanto, e apesar disso, o modelo geométrico de formação de imagem que é usado é, ainda, a projeção em perspectiva. Assim, as câmaras que hoje são usadas em Robótica são câmaras vídeo baseadas em sensores CCD ou CMOS. Para a aquisição de imagens a cores é, sobretudo, usado o filtro de Bayer<sup>2</sup>. As cores primárias aditivas são o verde, o vermelho e o azul (que resultam da existência na retina humana, de três tipos diferentes de cones, com diferentes sensibilidades espectrais) e o objetivo do filtro de Bayer é o de permitir obtenção de imagens com informação de cor, usando apenas um único sensor. A informação de cor é útil para a determinação de múltiplas características dos objetos presentes nas cenas, e corresponde, de facto, à aquisição de três imagens a partir de radiação com comprimentos de onda situados em três regiões diferentes do espectro eletromagnético. Assim, e quando se considera a informação fornecida pelas imagens com objetivo de interpretar as cenas visualizadas, consideram-se em geral (no que se refere ao processo de geração e aquisição de imagens), dois aspetos: os geométricos e os radiométricos. A partir desse tipo de informação pode estimar-se o movimento dos robots e dos objetos, pode determinar-se a localização de obstáculos, e pode determinar-se a estrutura 3D do mundo. Pode também fazer-se o reconhecimento dos objetos, usando para isso a sua forma (que pode ser determinada a partir

das imagens) e algumas propriedades das suas superfícies. Para a determinação quantitativa da forma 3D dos objetos e da estrutura 3D do mundo, usa-se, em geral, pares de câmaras numa configuração designada por “estéreo”. Na verdade, a projeção em perspectiva, sendo uma projeção central, faz corresponder a todos os pontos situados sobre um raio projetivo, um único ponto na imagem. Assim, e estritamente, dado um ponto na imagem, não se pode determinar de forma única o ponto 3D que nele foi projetado. Consequentemente, e se se usar apenas a geometria, a determinação da posição 3D de um ponto requer duas projeções, ou seja, duas imagens, a partir das quais se pode triangular e calcular as coordenadas 3D do ponto – Figura 3-a). Estes sistemas são muito usados em Robótica, existindo soluções comerciais que já integram o par de câmaras nessa configuração, assim como a correspondente solução algorítmica/programa que efetua a reconstrução 3D da cena visível nas duas imagens – um exemplo está apresentado na Figura 3-b). Na verdade, os animais – e, em particular, os humanos – não só dispõem de olhos em configuração estereo (fronto-paralela), como têm a possibilidade de os rodar, assim como de mudar a orientação das cabeças, de modo a que a extração da informação possa ser facilitada. A alteração ativa da posição e orientação relativa das câmaras (em função da natureza da cena e dos objetivos) pode simplificar significativamente a obtenção de informação. Um exemplo de um sistema desses é o da Figura 4. Para além das câmaras “normais”, outros tipos de câmaras têm começado a ser usadas em Robótica, com o objetivo de fornecerem diretamente a “profundidade” dos objetos, ou seja, a sua posição em 3D. Trata-se de câmaras ditas de “tempo de voo”, e de câmaras designadas por “campos de luz”. Ambas usam propriedades diferentes da luz para estimar, em 3D, a posição e localização do objetos, o que é essencial para os robots. A luz, de formas muito diversas, está na base da modalidade sensorial que é, provavelmente, a mais rica e mais usada em Robótica.

<sup>1</sup> [https://en.wikipedia.org/wiki/Camera\\_obscura](https://en.wikipedia.org/wiki/Camera_obscura)

<sup>2</sup> [https://en.wikipedia.org/wiki/Bayer\\_filter](https://en.wikipedia.org/wiki/Bayer_filter)

\* Professor Catedrático do Departamento de Engenharia Eletrotécnica e de Computadores da Universidade de Coimbra



1- Câmara estenopeica



2- O filtro de Bayer



3a- Geometria da configuração estereo.



3b- Câmara estereo comercial (*Bumblebee*, da Point Grey)



4- Sistema de visão artificial em que a posição e orientação relativas das câmaras podem ser modificadas.

um pouco de luz  
sobre a

# imagem médica

NUNO CHICHORRO \*

# 36

RL #44  
RIBALTA

Uma definição de "luz" no dicionário diz-nos que a luz é aquilo que torna as coisas visíveis. Outra definição diz-nos que a luz inclui apenas a radiação eletromagnética visível, ou seja, aquela a que os sensores nos nossos olhos são sensíveis e que vai do vermelho ao violeta, seguindo as cores do arco íris. Fora do espectro eletromagnético visível existem, por exemplo, as micro-ondas, os raios X e os raios gama que, tal como a luz visível, são constituídas por fótons, apenas a energia é diferente. As micro-ondas são usadas na Ressonância Magnética Nuclear, os raios X nas radiografias e na Tomografia Axial Computorizada (TAC) e os raios gama na Medicina Nuclear, que por sua vez inclui a Cintigrafia, a Tomografia de Emissão com Positrões (PET) e a Tomografia de Emissão por Fóton Único (SPECT). Não deixa assim de ser irónico que aquilo que temos mais próximo de nós, o interior do nosso corpo, não seja tornado visível com luz, mas sim com radiação invisível...

As imagens de raios X e de Medicina Nuclear em particular, são registos muito diretos de fótons, autênticas "fotografias". Quanto mais fótons ficarem no registo, melhor. No entanto, como neste caso a radiação é ionizante e fotografamos pessoas, não se pode usar muita desta "luz invisível". Os raios X utilizados em radiologia encontraram aplicação imediata na Medicina, praticamente desde a sua descoberta em 1895 por Röntgen. Assim designados por serem um tipo de radiação desconhecida (como a incógnita "x"), têm a propriedade de penetrar mais a matéria do que a luz visível. A receita para formar imagens é simples: ilumina-se o corpo com raios X, que são parcialmente atenuados e absorvidos pelos tecidos. Os ossos atenuam mais, o ar menos, os restantes tecidos em maior ou menor grau. O feixe que emerge do corpo é menos intenso e fica registado numa película radiográfica ou é medido num detetor ligado a um computador. No final, a imagem de raios X diz-nos que o feixe foi mais atenuado nas zonas claras e menos nas zonas escuras, permitindo distinguir os tecidos – não é muito diferente de tirar uma fotografia a preto-e-branco a um objeto parcialmente transparente. Se tirarmos muitas fotografias a toda a volta desse objeto obtemos informação sobre a sua forma tridimensional e teremos algo que corresponde às imagens de TAC. As imagens de radiologia com raios X dizem-se de transmissão, porque a radiação detetada foi transmitida pelo objeto após iluminação. Não se observaria nada se o objeto não fosse iluminado com uma fonte externa.

O mesmo não se passa na Medicina Nuclear: aí as imagens dizem-se de emissão, porque é o próprio objeto que ilumina o detetor, sem necessidade de uma fonte externa. Mas como se consegue que o corpo humano emita radiação penetrante que nos informe do seu interior? É aí que entram os radiotraçadores, administrados em quantidades muito reduzidas ao paciente, por exemplo por via intravenosa: são moléculas cuja distribuição no

corpo se pretende estudar e às quais se ligou quimicamente um átomo radioativo (radioisótopo) que emite a radiação detetada na câmara. Na cintigrafia e no SPECT, o radioisótopo tem um núcleo instável que emite radiação gama de elevada energia, penetrante, quando decai para um estado mais estável. A cintigrafia é análoga a tirar uma fotografia de um objeto luminoso, enquanto que a SPECT corresponde a tirar múltiplas fotos em torno do objeto, permitindo observá-lo tridimensionalmente como um volume, secção a secção, à semelhança do que acontece com a TAC. Tomografia significa precisamente "imagem em corte", do grego "tomos" (corte) + "grafos" (registo). Porém, a SPECT é uma tomografia dita de emissão, enquanto que a TAC é uma tomografia de transmissão.

Há uma diferença importante entre as imagens de transmissão e as de emissão: enquanto que nas primeiras pode saber-se de que região do corpo vieram os fótons, porque se conhece o ponto de onde eles foram emitidos (ampola de raios X) e onde foram detetados, isso não acontece necessariamente nas imagens de emissão. Para se relacionar a posição onde os fótons são detetados com a posição de onde foram emitidos é necessário algum tipo de colimação. Na cintigrafia e na SPECT a colimação é feita introduzindo um colimador entre o objeto e o detetor. O colimador é na prática um obstáculo feito de um material denso, com alguns orifícios que permite detetar os fótons que conseguem passar por eles. Como a geometria do colimador é conhecida, consegue-se assim saber de onde vêm os fótons detetados. Num entanto, perde-se uma boa parte da luz: é um pouco como observar um pôr do sol através dos muitos orifícios de um estore.

A PET utiliza um truque inteligente para evitar o colimador: os radioisótopos emitem positrões em vez de radiação gama. Cada positrão aniquila-se com a sua antipartícula, o eletrão, emitindo dois fótons de elevada energia em sentidos opostos. A deteção destes dois fótons em simultâneo define uma linha reta que permite saber por onde passou cada par de fótons, evitando assim o uso do colimador. Este processo designa-se por colimação eletrónica e por si só permite que a PET seja muitas dezenas de vezes mais sensível do que a SPECT. Hoje em dia, as câmaras PET são, na realidade, câmaras de PET e de TAC (câmaras PET/CT), permitindo aliar o melhor de dois mundos: a informação anatômica, morfológica da TAC e a informação funcional da PET. Todas estas técnicas de imagem existem na Universidade de Coimbra, sendo utilizadas rotineiramente no Instituto de Ciências Nucleares Aplicadas à Saúde (ICNAS).

\* Professor Auxiliar do Instituto de Biofísica e Biomatemática da Universidade de Coimbra

CARLOTA SIMÕES \*

# segredos da luz e da matéria

Foi em dezembro de 2006 que o Museu da Ciência abriu as portas ao público. Muito antes de 2015 ser proclamado Ano Internacional da Luz pela Assembleia Geral das Nações Unidas, a Luz foi o tema encontrado para reunir numa mesma exposição objetos oriundos das diversas coleções científicas da Universidade de Coimbra (UC), de áreas tão diversas como Física, Química, Astronomia, Zoologia, Botânica, Mineralogia. *Segredos da Luz e da Matéria* fala-nos da luz e da visão, da cor e dos pigmentos, do Sol e da luz solar, da interação da luz com a matéria. Nela encontramos, em diálogo, borboletas de cores vivas, pássaros de plumagem exuberante, pigmentos minerais, um modelo do sistema solar construído por George Adams, um dos mais importantes construtores de instrumentos científicos do Séc. XVIII; um espectroscópio de 1863 semelhante ao que Bunsen e Kirshoff utilizaram ao descobrirem a composição do Sol em 1860; uma radiografia de uma mão que é a primeira experiência com Raios X em Portugal por Henrique Teixeira de Bastos, apenas um mês após o anúncio da descoberta por Röntgen em

5 de janeiro de 1896; algumas das milhares de imagens do Sol recolhidas desde 1926 pelo espectroheliógrafo instalado no Observatório Astronómico da UC por Francisco Costa Lobo; a esfera de madeira que este professor concebeu para a transformação das coordenadas nos cálculos dos fenómenos solares como as manchas solares. Trata-se de uma pequena mas valiosa amostra do espólio científico que a UC tem à sua guarda e cujos primeiros objetos datam do Século das Luzes. A primeira coleção a chegar terá sido transferida do Colégio dos Nobres em Lisboa, um projeto criado com o objetivo de ensinar ciência a nobres que entretanto falhara. Os instrumentos que tinham sido concebidos com a delicadeza e o encanto adequados a utilizadores de sangue azul acabaram por ser transferidos para Coimbra, dando origem ao magnífico Gabinete de Física Experimental, criado durante a reforma pombalina do Séc. XVIII e nomeado Sítio Histórico Europeu pela Sociedade Europeia de Física em 2014. Também a coleção de Astronomia, associada à atividade científica do Observatório Astronómico fundado



no Séc. XVIII e que incidia no estudo da Astronomia e da Matemática para a Geografia e para a navegação recebeu instrumentos vindos do Colégio dos Nobres. Já o Gabinete de História Natural, iniciado com a incorporação das coleções privadas de Domenico Vandelli e de Rollen Van Deck, foi fortemente enriquecido com as remessas que ao longo de anos foram enviadas do Brasil pelo naturalista Alexandre Rodrigues Ferreira, recolhidas no âmbito da sua Viagem Philosophica (1783-1792) à Amazônia.

São muitas as personagens dos Séc. XVIII e XIX que se mostraram fundamentais para a construção e preservação deste tesouro científico e patrimonial. Mas foi preciso chegar ao Século XXI para que um convidado estrangeiro – Robert Bud, do Museu de Ciência de Londres – visitasse os Gabinetes Pombalinos de Coimbra e exclamasse: “Sinto que foi aqui que nasceu o Iluminismo!”, para que compreendêssemos que o Museu da Ciência da UC já tinha nascido no Séc. XVIII, na sequência de uma transformação radical das mentalidades em toda a Europa, abaladas que estavam pelo terrível terramoto de Lisboa

e já preparadas para ouvir as palavras revolucionárias de Voltaire. Esta transformação viria a culminar com a revolução francesa poucos anos depois. Coimbra foi atacada e espoliada no início do Séc. XIX, mas, mesmo assim, a coleção continuou vasta e valiosa. Boa parte da coleção do Século das Luzes conseguiu chegar intacta ao Séc. XXI. O Museu da Ciência é um projeto de grande fôlego da UC, que visa a preservação, a divulgação e o estudo deste valioso património do Iluminismo.

#### Referências:

- [1] Paulo Gama Mota (coordenação). *Museu da Ciência – Luz e Matéria. Catálogo de Exposição*. Universidade de Coimbra. Coimbra, 2006.
- [2] Carlota Simões, Pedro Casaleiro e Paulo Gama Mota, *O Museu da Ciência: uma coleção científica do Século das Luzes, História da Ciência na Universidade de Coimbra, 1772-1933*, pp. 117-128, editores: Carlos Fiolhais, Carlota Simões e Décio Martins, Imprensa da Universidade de Coimbra, Coimbra, 2013.

\* Professora Auxiliar do Departamento de Matemática e diretora do Museu de Ciência da Universidade de Coimbra



# luz por todo o lado

CARLOS FIOLETTI \*

*Fiat lux!* Sabemos hoje, não com base no texto bíblico, mas num conjunto de dados científicos, que no início do Universo, se libertou luz por todo o lado. Neste ano de 2015, estamos, por determinação das Nações Unidas, a celebrar a luz – é, em todo o planeta, o Ano Internacional da Luz. A luz é o nome genérico que podemos dar ao campo unificado dos primórdios do cosmo que preencheu todo o Universo a partir do momento inicial do *Big Bang*, há cerca de 13 mil milhões de anos. Numa pequeníssima fração de segundo, as forças desdobraram-se a partir do campo unificado inicial, tendo aparecido a força eletromagnética, associada à luz propriamente dita, uma vez que, sabemos hoje, a luz é uma onda eletromagnética. Pouco depois desse instante fundador, a luz inicial, energia pura, começou a metamorfosear-se em partículas, de acordo com a mais famosa equação da Física,  $E = mc^2$ , que Einstein escreveu. Os quarks, os eletrões e os neutrinos, as partículas que hoje supomos fundamentais e com as quais tudo no nosso vasto mundo é feito. Sim, toda a matéria conhecida no mundo é feita de quarks, eletrões e neutrinos. Os quarks e os eletrões possuem carga, positiva ou negativa (os quarks podem ser positivos ou negativos, ao passo que os eletrões, são só negativos). Ter carga é a condição para que duas partículas possam trocar luz entre

elas, assegurando assim uma relação entre elas: partículas com carga igual repelem-se mas com carga diferente atraem-se: por exemplo, os eletrões repelem-se entre si, mas já são atraídos por quarks positivos.

Em escassos três minutos, os primeiros três minutos do mundo, passaram a existir núcleos atômicos, que são coleções de pacotes de três quarks (esses pacotes são os prótons e os neutrões, os primeiros carregados positivamente e os segundos neutros, como o próprio nome indica). Num desalinho completo, em conjunto com os núcleos atômicos vadiavam os eletrões por tudo quanto era sítio. Foi preciso esperar 300 000 anos para que se formassem por todo o lado os primeiros átomos, os átomos dos elementos químicos mais leves – principalmente, hidrogénio e hélio, mas também algum lítio e berílio. Esse processo ocorreu muito rapidamente, quando o Universo, sempre a expandir e a arrefecer desde o seu início, atingiu uma temperatura em que era preferível aos eletrões, negativos, “casarem-se” com os núcleos atômicos, positivos, para formar agregados estáveis, os átomos, que são neutros. Os átomos podem emitir ou absorver luz, através da desexcitação ou excitação dos eletrões em torno dos núcleos, mas apenas luz com certas quantidades de energia. Esta afirmação é um conteúdo essencial da teoria

quântica, que explica com enorme êxito a estrutura do núcleo, a estrutura do átomo e a ligação dos átomos em moléculas e sólidos. O Universo passou, então e de repente, de uma situação em que era completamente opaco – a luz era absorvida pouco depois de ser emitida, não podendo progredir muito – para uma situação em que era transparente: a luz se podia propagar indefinidamente no espaço. Os átomos só podiam captar certas formas de luz e não a maior parte dela. Desse momento ficou por todo o Universo uma radiação que hoje se apresenta como micro-ondas, mas que já foi luz com comprimentos de onda menores (o comprimento de onda está associado à energia da onda, a luz de maior comprimento de onda é menos energética). Chamamos a essa luz que ficou do momento da formação dos átomos “radiação cósmica de fundo”. Vivemos no interior dessa radiação, que é inescapável: o Universo é um gigantesco “banho” de micro-ondas onde estamos, sem remissão, mergulhados. Como as micro-ondas são uma forma de luz, embora invisível, podemos dizer que existe um fundo de luz por todo o lado no Universo. Há quem lhe chame “radiação fóssil” para lembrar a sua origem primitiva.

Quando os átomos se formaram não havia ainda estrelas, que demoraram pelo menos um milhão de anos a formarem-se. Mas hoje existem. Vemos de dia o Sol e, no céu noturno, pontos luminosos, que, sendo emissores de luz visível, nos maravilham os olhos, por romperem as trevas. As câmaras fotográficas que são os nossos olhos desenvolveram-se, ao longo do lento e demorado percurso da evolução biológica, para aproveitar ao máximo a luz que a nossa estrela emite em maior quantidade. Outras estrelas, muito mais longínquas, emitem luz como o Sol, ou de um modo parecido com o Sol (vemos algumas com outras cores, por exemplo vermelhas ou azuis, simplesmente por elas serem mais frias ou mais quentes do que o Sol). Tanto o Sol como as outras estrelas emitem, além de luz visível, luz invisível: luz infravermelha, luz ultravioleta, micro-ondas e ondas de rádio, raios X e raios gama. Toda essa luz são ondas eletromagnéticas como a luz que vemos, sendo a única diferença o seu comprimento de onda: as micro-ondas, por exemplo, têm um comprimento de onda maior do que a luz visível. Felizmente que a nossa atmosfera filtra as radiações mais perigosas como os raios X e os raios gama (de outro modo, não estaríamos aqui a contemplar as estrelas!). Algumas das estrelas maiores – as chamadas supergigantes vermelhas – podem explodir violentamente, espalhando o seu invólucro pelo cosmo e deixando à vista o seu caroço. Na matéria que espalham encontram-se os núcleos mais pesados, aqueles que só podem ser feitos nas estrelas, como é o caso do carbono, que entra profusamente nas moléculas de que somos feitos e de que é feita toda a vida. Nesse sentido, somos “filhos das estrelas”. Mas o que se encontra dentro

da supergigante vermelha que explodiu, uma explosão conhecida por supernova? O caroço se for suficientemente denso pode ser um buraco negro, um prodigioso abismo do espaço-tempo (o espaço, ensinou-nos Einstein, está ligado ao tempo, assim como a matéria está ligada à energia pela equação  $E=mc^2$ ) de onde nada pode sair, nem a luz, mas onde tudo entra. É, de resto, por a luz não poder sair desse buraco, mas só entrar nele, que lhe chamamos buraco negro. No cosmo vem luz de todo o lado, principalmente mais das estrelas, mas não vem dessas estrelas mortas que são os buracos negros.

Não sabemos muito sobre buracos negros, que aparece, no filme recente *Interstellar*, do realizador anglo-americano Christopher Nolan. De facto, pouco mais sabemos que a matéria e a energia se precipitam sobre esses sorvedouros cósmicos. Não há, felizmente, nenhum nas proximidades do nosso sítio da Galáxia ou Via Láctea, embora haja um, e bem grande, no centro da nossa Galáxia, em torno do qual o nosso Sol circula.

Há buracos negros, mas haverá buracos brancos, sítios de onde tudo sai? De certo modo, vivemos no interior de um e bem grande. O Universo criado pelo *Big Bang* pode ser visto como um buraco branco, um buraco branco enorme, talvez mesmo infinito. O aparecimento primeiro da luz e depois da matéria em todo o lado é uma boa ilustração do conceito de buraco branco. E o que existiu antes do *Big Bang*? Será que existiu um Universo anterior que deu lugar, de algum modo, ao *Big Bang*? Boas perguntas para as quais não temos hoje respostas (e para quais, provavelmente, nunca teremos). Há muitas questões para a qual já encontramos resposta: quando surgiu o Universo tal como vemos? De que é feita a matéria comum? O que é a luz? Como funcionam as estrelas? Mas há questões que os seres humanos, baseados no conhecimento que já possuem, podem colocar, mas às quais será possível responder. O que se passou mesmo no início? Há outros tipos de matéria e de interações? Como escreveu William Shakespeare no *Hamlet*: “Há mais coisas, Horácio, no céu e na Terra do que sonha a tua filosofia”.

Parafraseando o dramaturgo inglês, a nossa filosofia continua a sonhar. Neste Ano Internacional da luz, 150 anos depois de sabermos que a luz é uma onda eletromagnética (foi o britânico James Clerk Maxwell a descobrir), 100 depois de sabermos que a massa encurva a luz (foi o suíço Albert Einstein a descobrir) e 50 anos depois de termos detetado a radiação cósmica de fundo, uma forte prova do *Big Bang* (foram os norte-americanos Arno Penzias e Robert Wilson a descobrir), continuamos a querer saber mais. Faremos decerto mais luz sobre a luz.

\* Professor Catedrático do Departamento de Física e Coordenador da Comissão Nacional do Ano Internacional da Luz 2015



# Pedro Redol

*“A espiritualidade inerente a determinados objetos do mundo antigo não o é menos nos dias que estamos a viver”*

MARTA POIARES

Técnico superior do Mosteiro da Batalha desde 1987, função que interrompeu para exercer as de diretor do Convento de Cristo, em Tomar, de 1999 a 2002, e de diretor do Museu Nacional de Machado de Castro, de 2005 a 2008, Pedro Redol fez do estudo e da conservação de vitrais antigos o centro da sua investigação. Professor auxiliar convidado na Universidade Nova de Lisboa e presidente do Comité Português do *Corpus Vitrearum*, proferiu inúmeras conferências

em Portugal, Inglaterra, Bélgica, França e Itália. Autor e coautor de *O Mosteiro da Batalha e o Vitral em Portugal nos Séculos XV e XVI*, *Pinturas da Charola de Tomar* e *Mosteiro da Batalha*, é a esta arte que dedica grande parte do seu estudo. E se no princípio dela reconhece a Luz, no seu fim testemunha uma necessidade: a de continuar a explorar, por entre forma e matéria, estrutura e conteúdo, fé e ciência, os caminhos identitários que nos aponta a sua história.

**Diz que o tema da Luz constitui um ponto de observação extremamente fecundo para o conhecimento da mundividência do Ocidente europeu, na transição do período medieval para a época moderna. Porquê?**

Porque a Luz é identificada com a divindade. Já de tradição muito mais antiga, nomeadamente no mundo assírio, egípcio, que o sol é identificado com a divindade. Essa tradição é transportada para o interior do cristianismo, na antiguidade tardia e no início da alta Idade Média. Sendo que, depois, a identificação de Deus com a Luz é sistematizada com fontes tanto dessa antiguidade tardia, como Plotino, como da própria antiguidade clássica, como Platão. E isso é também sistematizado pelos ideólogos de uma nova arte, a um dado momento. Claro que isto faz parte do pensamento medieval desde um tempo muito precoce, mas é a partir de pleno século XII que o conhecido abade Suger da Abadia de Saint-Denis, o primeiro programador de arte gótica, vai pensá-la e lançá-la.

**É com ele que essa ideia de que Deus é luz é sistematizada?**
É. Com todas as conseqüências que isso tem para a arte aglutinadora do fazer artístico na Idade Média, que é a arquitetura, a que estão ligados evidentemente os vitrais, mas muitas outras coisas.

**Esta ideia de luz é, então, transversal à expressão artística medieval, não existindo apenas no pensamento filosófico.**
Para o homem medieval, produzir uma obra de arte não é um ato humanista, é um ato de fé. Ainda hoje, isso pode ser assim, mas, efetivamente, durante a Idade Média, é só assim.

**Vão para além da obra de arte, testemunhando a evolução dos tempos – e das mentes dos tempos?**

Sim, estão presentes também no gosto quotidiano. O gosto pela cor, por exemplo, e a sistematização, num determinado âmbito social, do uso da cor. A partir de um certo momento, estamos habituados a lidar com a arte como forma e com a maneira como o artista aprende a dominar a forma; nessa altura, a forma podia estar codificada, e o artista tinha de dominar a matéria – sobretudo aquela que é preciosa e que transporta em si a luz. Essa é talvez uma das grandes diferenças.

**Chega a surgir, mesmo, uma cisão?**

Surge um debate muito grande entre o que é formal e quantitativo e aquilo que é inquantificável, como a cor.

**Mas a génese da arte nunca deixa de estar ligada ao divino.**
A génese da arte europeia e da arte do renascimento, em que o homem acaba por se representar a si próprio como uma pessoa, procede da pintura de temas que são exclusivamente religiosos. E toda a arte e toda a cultura estavam depositadas em instituições que eram eclesiásticas.

Começaram por ser mosteiros e depois passaram a ser catedrais. Não havia escolas de artes que não fossem as dos mosteiros. Por exemplo, em tempos mais recuados da Idade Média, dentro da pintura monumental, a pintura mural tem uma importância muito grande, mas a pintura miniatural também.

**O nome de iluminura é, aliás, explicativo.**

Exato. Tem em si o valor que é concedido à luz inerente aos materiais. Os materiais preciosos na Idade Média têm em si qualidades mágicas.... Chega a haver um certo primitivismo nesta coisa taumatúrgica da ourivesaria para o sagrado. Por exemplo, considera-se que Deus é a luz que atravessa os vitrais.

**A Luz enquanto Transcendência?**

Sim. Uma coisa interessante é percebermos que a arte do vitral tem uma especificidade determinada pelo facto de a luz atravessar o suporte pictórico. Não é a representação pictórica em si mesma que tem tanta importância, mas sim o facto de a luz ser algo que está no corpo da matéria.

**Voltando um pouco atrás... Disse que a pintura medieval tem cores que só vivem na e da luz, ao contrário da pintura clássica, que vive também na sombra. Porquê?**

Tem a ver com a ideia que se tem do que se pretende representar. Não é importante a representação corpórea. A representação de uma fisionomia tem preceitos determinados. Ou seja, está preceituado que primeiro se põe uma cor, depois se põe outra... Os tratados medievais, tanto de pintura mural, como de iluminura, como de vitral, explicam exatamente como é que se deve fazer. Isso hoje repugna-nos um bocadinho, porque entendemos a arte essencialmente como um domínio da forma. Nestes receituários e tratados, não há uma preocupação de representação sistemática da forma no espaço. Há uma representação delimitada da cor. As cores são delimitadas por calhas de chumbo ou por filetes de metal que separam os esmalte ou por linhas que separam as cores na iluminura. Essa é a grande diferença em relação à pintura da época moderna: a luz é entendida como reflexo dos corpos e não como algo que emana desses corpos.

**Começa-se, então, a observar a supremacia imanente da cor e dos corpos luminosos.**

A supremacia da matéria. Quer dizer, é óbvio que há um sentido estético na Idade Média, em relação ao gosto comum, mas não há pensamento crítico no que diz respeito às artes na Idade Média.

**Diz William Beckford, num livro onde recolhe as suas impressões duma viagem aos mosteiros da Batalha e Alcobça, no século XVIII, que “não há tapeçaria, por mais**

**rica, nem pintura, por mais vívida, que possam igualar o deslumbramento deste matiz, o esplendor do dourado e vermelho-rubi derramado pela longa série de vitrais”. Sabendo que essa é a sua própria área de estudo, concorda com estas palavras?**

Claro que sim. Esse é um dos poucos testemunhos que temos dessa atmosfera luminosa de um grande edifício português, o mosteiro da Batalha. Beckford viu muita coisa que já não podemos ver e que os restauradores, que lá chegaram, em 1841, também já não viram. Esse testemunho dele é realmente precioso.

**A arte do vitral é antiga, como sabemos, e é revivida várias vezes. Qual é exatamente a sua origem?**

A arte do vitral tem uma origem que não é conhecida. No século VIII e IX encontram-se vestígios de vitrais, nomeadamente na Alsácia, em França, na Alemanha e em Inglaterra, que nos permitem saber que o vitral apareceu por ali. Uma tecnologia artística aparece e desenvolve-se em função dos requisitos espirituais e plásticos que tem de servir, e provavelmente, a par de uma tecnologia metalúrgica a que está também associado o vitral e que, provavelmente, vem da parte mais oriental da Europa.

**Quando falamos em vitral, as pessoas pensam imediatamente em...**

Santinhos (risos)!

**... em vidros pintados. Mas não é essa a circunstância que lhes dá a vibração própria da cor.**

Normalmente, os vidros são corados na massa. A um dado momento, o vitral vai procurar imitar a pintura de cavalete, ao ponto de tentar pintar sobre uma superfície com diferentes cores, usando esmaltes translúcidos. Aí, as características óticas, específicas do vitral, vão acabar por se perder, porque deixa de ser considerado importante ter vidros corados na massa. No vitral, quando é necessário mudar de cor, dentro dos parâmetros tradicionais herdados da Idade Média, temos de mudar de vidro e pôr uma calha de chumbo pelo meio. A pintura que se utiliza serve simplesmente para controlar a passagem da luz e modelar a forma.

**O elemento principal nunca deixa de ser a luz, portanto.**
A particularidade do vitral é o facto de ser atravessado pela luz. Isto é básico, mas é aquilo que vai deixar de acontecer quando o vitral desaparecer. A pintura sobre suportes opacos nunca desaparece, mas a verdade é que a pintura de pequeno formato sobre suportes opacos vai afirmar-se só quando há uma emancipação da sociedade laica em relação à religiosa e quando essa acaba por ter a sua própria cultura pictórica.

**Em Portugal, podemos encontrar exemplares de vitral antigo?**

Temos bastantes fragmentos dos vitrais mais antigos que conhecemos em Portugal, embora já no fim de uma linha de evolução do vitral, que está próximo praticamente do canto do cisne desta arte na Europa. Temos, por exemplo, vitrais feitos a partir de final dos anos 30, início dos anos 40, do século XV, na Batalha. E, depois, encontramos dois conjuntos significativos, apesar de bastante restaurados (como acontece, aliás, com todos os vitrais antigos europeus), datados de 1514 (sala do capítulo do Mosteiro da Batalha) e do período compreendido entre 1530 e 1531 (Capela-mor do Mosteiro da Batalha). Temos dois painéis de duas janelas diferentes da Igreja Matriz de Viana do Alentejo, fragmentos da charola do Convento de Cristo, um fragmento que vem também da Igreja do Convento de Jesus em Setúbal, e um medalhão que vem da igreja de Santa Clara, de Vila do Conde, que está no Museu Soares dos Reis.

**Quando é que o vitral, enquanto produto do encontro da matéria com a luz, começa a desaparecer?**

A partir do momento em que a arte do vitral quer aproximar-se da arte que se tornou mundana, a partir do momento em que o vitral quer imitar retábulos... No fundo, a partir do momento em que o espetador é implicado na representação, o vitral começa a deixar de existir. E é por isso que, durante o século XVI, o vitral, tal como ele é ao longo de toda a Idade Média, vai desaparecer. A ponto da própria tecnologia do vitral ficar esquecida e ser apenas recuperada séculos depois. Isto é, vai haver todo um estudo de fontes, por exemplo, do tratado do Monge Teófilo, do século XII, para se conseguir chegar à técnica do vitral e da produção dos vidros para vitral dos séculos medievais.

**Nessa altura, continua a ser produzida uma aproximação a essa arte?**

Continuam, de facto, a fazer-se vidraças, com vidros incolores que, na altura, não eram bem incolores, pois tinham sempre impurezas de óxidos de ferro que lhes davam um tom esverdeado e, às vezes, até outras colorações. Esses com padrões geométricos existiram sempre, mas mesmo a produção de vidros de cor praticamente se extinguiu.

**E é mais tarde recuperada?**

É recuperada apenas com a revivescência do gótico no século XIX. Beckford, um dos pioneiros no interesse pela arquitetura gótica, tinha o mosteiro da Batalha como a sua maior paixão em matéria de arquitetura. Então auxiliado pelo levantamento de James Murphy, um irlandês que esteve a fazer o levantamento da Batalha, construiu uma verdadeira abadia para ele. E justamente no octógono central, encontravam-se uns vitrais a que ele



chama de “as minhas janelas da Batalha”. Ou seja, é com o movimento neogótico que é recuperado.

#### **Em Portugal também?**

Em Portugal, nessa época, não havia produção de vitral, mas havia importação de vitrais. O rei D. Fernando II, que tinha uma belíssima coleção, tanto no Palácio da Pena, como no Palácio das Necessidades, também encomendou vitrais. Um dos argumentos, por exemplo, para não se terem feito vitrais para janelas do Mosteiro da Batalha, foi o facto de serem muito caros. Então, a solução foi recriar a atmosfera de luz colorida com estruturas de madeira e vidros de cor fabricados na Marinha Grande. Foi a solução que ainda hoje lá está. Depois, a um dado momento, já no final do século XIX, a oficina da Batalha ganha competências e é capaz de fazer vitrais, começando a substituir essas vidraças de madeira por novos vitrais.

#### **Qual a evolução do vitral até aos dias de hoje?**

Depois, e em Portugal, em particular, surge um autodidata, Cláudio Martins, que se interessa tanto pelo vitral que funda uma oficina no Monte Agudo, mais tarde adquirida por um discípulo: Ricardo Leone.

#### **Entre que anos esteve ativa?**

1904, salvo erro, até 1971, considerando Cláudio Martins e depois Ricardo Leone. Cobriu uma grande parte do século XX. Foi uma oficina com uma capacidade tecnológica excepcional, com capacidade para concretizar trabalhos propostos. Sobretudo pela mão de um pintor, Mário Costa, que foi o braço-direito do próprio Ricardo Leone para a pintura. Foram eles os grandes responsáveis pela produção portuguesa de vitral. Mas não foi isso que impediu outros artistas, depois do encerramento da oficina, de fazerem cartões para vitral e de projetos pendentes serem concretizados.

#### **Há pouco, quando disse que, quando pensamos em vitral, pensamos em vidro pintado, tinha dito que *pensamos em “santinhos”*. A verdade é que não são só santinhos, os retratados. Há alguma evolução nesse sentido?**

Sim, e claro que tanto encontramos golpes de génio como outras coisas que não têm qualquer golpe de génio, como seria de esperar. Há produções muito artesanais, há coisas muito conservadoras e que remetem para gostos revividos, mas, na verdade, há trabalhos geniais. São obras de arte de direito próprio, apesar de serem feitas por um processo de transferência.

#### **Como por exemplo?**

Estou-me a lembrar de uma obra extraordinária, o vitral de Nossa Senhora da Piedade, na Igreja de Nossa Senhora de Fátima, em Lisboa. De facto, é uma obra pungente.

De uma força dramática extraordinária. Houve uma determinada geração, num período em que a própria igreja também se preocupou com uma atualização estética. Houve uma geração de pintores portugueses, como Júlio Resende ou Eduardo Nery, que tiveram consciência do instrumento que era o vitral.

#### **É uma arte por descobrir?**

Sem dúvida. Vale a pena fazer um roteiro. Eu e outros colegas, dentro do antigo Instituto do Património Arquitectónico e Arqueológico, tentámos mesmo, há cerca de 20 anos, reabilitar (e também revitalizar), de certa forma, a oficina de Ricardo Leone, adquirida pelo Estado na década de 70 do século passado. Não propriamente com atividade de vitral, mas como um centro de interpretação para a produção da própria oficina em Lisboa. Uma grande parte deste património é possível conhecer, porque se encontra em igrejas ou edifícios públicos. Estou a lembrar-me, por exemplo, da Garagem Auto-Palace, perto do largo do Rato, que tem uns vitrais muito bonitos de Cláudio Martins.

#### **Esse centro de interpretação tinha como objetivo trazer à luz a luz dos vitrais?**

A intenção era fazer o inventário de todas essas obras e levar as pessoas aos sítios. Algumas estão em casas particulares e claro que não é fácil. A não ser que os proprietários sejam muito simpáticos e, por exemplo, nas Jornadas Europeias do Património, deixem as pessoas entrar.

#### **A luz nunca deixa de ter um papel fulcral no vitral.**

Exato. Quando isso não acontece, o vitral também não existe.

#### **Isso quer dizer que no princípio está a luz e só depois a obra de arte?**

Com certeza. A consciência da forma e da imanência da matéria são sempre coisas presentes. E um dos grandes problemas da falta de sucesso do vitral, por exemplo, na arquitetura pós-moderna, tem justamente a ver com isso. Com a percecionabilidade e a previsibilidade da forma, a predominância do não-cromatismo na arquitetura pós-moderna. Uma atmosfera de luz colorida não é comum nos edifícios dos nossos tempos. No entanto, alguns grandes arquitetos, como Le Corbusier, optaram por usar vitrais. A questão é o princípio que é utilizado, de que o vidro ou a substância translúcida sirva para ter uma interação com a atmosfera do edifício, com o espaço interior do edifício.

#### **E continua a ser uma forma de comunicação com o divino, filtrando a luz e levitando as imagens?**

Também. Isso acontece no trabalho do Almada em Nossa Senhora de Fátima, por exemplo. E depois há uma outra dimensão cívica, por exemplo, que está muito associada





aos dispositivos iconográficos e plásticos do Estado Novo. Estou a lembrar-me de um vitral muito interessante, porque é uma obra plasticamente muito boa, feita sobre um cartão do Abel Manta, que é o vitral do edifício central do Instituto Nacional de Estatística...

**Modernista.**

Sim, na maneira como é entendida a luz na figura.

**A evolução tornou o vitral numa observação científica da interação da luz com a matéria?**

Houve sempre um entendimento, desde épocas bastante antigas, dos fenómenos de reflexão e refração da luz nos corpos transparentes e opacos. Isso é uma coisa que é conhecida desde uma certa altura. E começa a ter alguma popularidade no Ocidente a partir do século XIII, sobretudo, em que há interesse pela ótica. O próprio pensamento medieval vai categorizar a luz de diferentes maneiras, de acordo com a sua capacidade de racionalização dos fenómenos. Obviamente, que isto um dia desemboca num entendimento científico moderno, que é o que nós hoje temos. Por outro lado, toda a química ou toda a manipulação da matéria que leva à obtenção da cor no vidro, por exemplo, é um autêntico caminho de conhecimento para a época moderna e para aquilo que vêm a ser os químicos. Aquilo que são segredos ou que é resultado de experiências que funcionam por tentativa-erro, vai também desembocar no conhecimento científico. E não é por acaso. O conhecimento é acumulado ao longo de muito tempo, na manipulação dos materiais, na purificação dos ingredientes. E por aí fora.

**Existem, aqui, dois lados de uma questão?**

Sim. Por um lado, há o entendimento atual da questão. É importante sabermos o que está nas pinturas, o que está nos vitrais. Qual é a composição dos materiais, quais são as características estruturais dos mesmos. Para nós percebermos que conhecimento é que esteve por detrás, para se ter chegado àquelas formulações. Mas essa é sempre uma perceção com base no conhecimento que temos atualmente, E isso é interessante. Por outro lado, que interação é que as pessoas tinham?

A manipulação com uma intenção imediatamente estética, associada a questões espirituais, é a primeira forma de apropriação do real. Só depois, com a racionalização, vem a descoberta de que o ser humano existe por si próprio. Ninguém estava muito preocupado com química na Idade Média.

**Já com a alquimia...**

A alquimia foi levada a sério. Não era só para descobrir a pedra filosofal. Mesmo Cennino Cennini, por exemplo, no seu tratado sobre todos os tipos de pintura, diz algo como “não te preocupes em aprender isso, porque isso fazem os alquimistas. O melhor é comprares feito”. Em tempos mais antigos, o artista tem de produzir os materiais. No caso do vitral, não é conhecido que os vitralistas tenham sido também vidreiros, sempre terão sido profissionais independentes, mas é sabido que, durante muito tempo, até ao final da Idade Média, um vitralista fazia tudo, desde o projeto até à pintura dos vidros e à montagem do vitral. Já no final da Idade Média, justamente por causa da importância que tem a representação do real referenciada ao observador, a profissão de pintor de vidros vai tornar-se uma especialidade.

**No Ano Internacional da Luz, a Universidade de Coimbra dá-nos oportunidade de mergulhar no passado de um tempo seminal para a ciência. É importante mergulhar na luz para ver a luz ao fundo do túnel?**

Que pergunta tão difícil. (risos)

**Bem, a sua conferência foi precisamente contextualizada no “Futuro da Luz”.**

Sim... É óbvio que estas explorações têm todas uma matriz identitária. Para a nossa identidade é importante percebermos que a separação entre forma e matéria radica, pelo menos, no pensamento aristotélico. Isso é importante perceber, porque foi retomado pelos filósofos medievais. Nomeadamente, por aqueles que se preocuparam tanto com a proporção. Mas, lá está, desde esses tempos, desde Aristóteles, desde Platão, que esta nossa preocupação da conciliação de coisas aparentemente inconciliáveis, como a forma e a matéria, é a nossa identidade em coisas que nós, ainda hoje, dificilmente resolvemos. E que a espiritualidade inerente a determinados objetos do mundo antigo não o é menos nos dias que estamos a viver. A fé será sempre a fé. Mesmo que eu goste muito de ciência, acho que uma coisa não anula a outra. Na verdade, ainda hoje trabalhamos em função do que é forma e matéria, estrutura e conteúdo... Este princípio domina tudo e vai, também, requerer soluções filosóficas muito atuais.







e n t r e

a l u z

e a s o m b r a

## LÍDIA CATARINO

MARTA POIARES

De gestos fechados, mas palavras bem abertas à recordação. Lídia Catarino não gosta de falar na primeira pessoa, mas abre espaço para todas as memórias. Nasceu em 1963, na Figueira da Foz, e garante que o seu percurso foi pouco sinuoso, de caminhos certos e raros desvios. As Ciências da Natureza estiveram presentes desde o início da aprendizagem. Nesse princípio – que acabou por ser, também, decisão –, esteve uma professora que guardará para sempre na sua história: “Estava prestes a reformar-se e dava as aulas de uma forma completamente diferente. Fazia grupos de quatro e dava-nos livros para fazer investigação. Em 1978/79, este era um método mesmo muito diferente”. A diferença despertou-lhe o gosto pela investigação na área das ciências e traçou-lhe o caminho. Coimbra estava perto, Lídia sabia que não queria dar aulas, e a Universidade de Coimbra (UC) era a única universidade que em 1980/81 tinha o Curso de Engenharia Geológica. Sem ser uma engenharia como conta a tradição, pareceu, aos olhos das poucas certezas de Lídia, uma boa opção. E assim se estreou um primeiro – o primeiro - ano do curso: “Parecia-me *o tal*. E foi assim que acabei por integrar a primeira leva de alunos do curso.”

Quando Lídia estava no quarto ano, abriu um concurso para monitor. Apesar de nunca ter pensado – ou desejado – dar aulas, um colega convenceu-a a concorrer, enquanto concorria também. Ela entrou, ele não. “Não houve espaço para remorsos. Ficou tudo bem. Ele conseguiu posteriormente (risos)”, diz Lídia. Já depois de terminar a licenciatura, tornou-se assistente. “Este foi sempre o meu maior contrassenso, porque nunca quis dar aulas. Mas não correu mal.” Afinal, foi como professora que diz ter aprendido mais – ainda hoje aprende. Complicado, só dar aulas a colegas: “Quando terminei a licenciatura, estava a dar aulas a pessoas que seis meses antes eram meus colegas. Essa parte não era fácil, principalmente na atribuição de notas.” No entanto, Lídia sempre soube separar as coisas – amigos, amigos, notas à parte.

Tentou fazer mestrado na Universidade Nova de Lisboa, mas acabou por se manter em Coimbra, onde não teria de abdicar de dar aulas. No início dos anos 1990, entrou num estudo com Simões Cortez, Bastonário da Ordem dos Engenheiros na altura, que estava particularmente sensível ao *problema* da Engenharia Geológica: “Fizemos o processo todo de tentar fazer alguma coisa



com o desperdício de resíduos de ardósia, sem muitos aditivos para não encarecer e para ser o mais natural possível.” Nessa fase, trabalhou também com Teresa Vieira, professora de Engenharia Mecânica. Aliás, ao longo dos tempos e dos projetos, Lídia Catarino foi conseguindo encaixar Engenharia e Geologia: fez um projeto CRAFT com Simões Cortez e as ardósias de Valongo; desse avançou para um projeto intenacional, onde de ardósia, apenas, se fizeram ladrilhos, e, com base neste último, chegou a uma patente internacional que se tornou trabalho de doutoramento.

Nessa altura, já tinha tido, também, alguns projetos com pessoas da área da Arqueologia, sem saber que ia ser marca de futuro. “O professor Alarcão incentivou alguns alunos de Arqueologia a visitar o Departamento de Ciências da Terra, para que se cruzassem com equipas de Geofísica. Foi assim que começámos a trabalhar juntos. No fundo, e sem ligação direta, foi ele o responsável por esta relação.” Primeiro, numa fase exploratória, mas depois num registo mais sério. É, aliás, através de um arqueólogo que começa a sua ligação com ao Museu do Rabaçal – desde 2001 e até aos dias de hoje, onde colabora na área de Conservação. Seguiram-se projetos em S. João da Tarouca, onde desenvolveu trabalhos sobre peças líticas que apareceram em escavações, sobre uma das fachadas da Igreja de S. João de Tarouca e, ainda, sobre o estudo de um fosso sineiro.

Lídia Catarino foi usando a Geologia como coordenada para outros caminhos. Da Ciência parte para a História e desse cruzamento para a descoberta: “Normalmente, as pessoas veem pedras nas pedras e Património no Património. Quando se olha para um edifício, sabe-se que é feito de pedra. Mas de onde veio ela? É esse caminho invertido que quero continuar a fazer. Acabo por fazer sempre Geologia, mas por outras vias. E a Conservação, para mim, é muito importante.”

Foi quando se cruzou com João Paulo Avelãs Nunes que se despoletou o processo do curso de Conservação e Restauro. “Havia pessoas de Ciências que que trabalhavam em áreas com ligação com às Letras. Era possível unir esforços e criar algo.” E assim se fez. Em 2007, conseguiram a aprovação, mas para abrir uma Licenciatura, teriam de fechar outra. “Não o fizemos, claro. É uma coisa que não se pede a ninguém.” Abriram, em alternativa, o Mestrado que ainda hoje existe. Inicialmente, Lídia foi coordenadora; hoje partilha o cargo com Francisco Gil.

Nos caminhos da Geologia, Lídia sublinha que essas ligações que vão surgindo e os olhares diferentes que se entrecruzam são fatores de óbvio enriquecimento: “Tenho tido a sorte de trabalhar com muita gente. Cruzamos informações valiosas. Cada um de nós olha para a mesma coisa e vê uma coisa diferente. Pode (re)construir-se a História

a partir daqui. É divertido construir pontos que muitas vezes eram intuitivos, mas que têm a sua base científica para se ter lá chegado.”

Chegou a ser coordenadora Erasmus, porque acredita que olhando para os outros se pode aprender (ainda) mais. *Enviou* alunos para o Brasil e até para a Islândia, mas nunca saiu de Portugal para dar aulas: ou o acaso não deixava ou não queria associar viagem ao trabalho.

Lídia diz não conseguir escolher memórias, porque gosta – sempre – do que faz. No futuro, tem algumas certezas, muitas delas ligadas à Conservação: “Quero manter as duas rotas – fazer coisas na área da Conservação, continuando a ligação ao Património. Uma vez que temos uma universidade que é Património, quero tentar fazer alguma coisa nessa área.”

Diz querer continuar nos bastidores dos projetos, pois é onde trabalha melhor: “Não gosto de estar na fachada. Acho que só ‘na sombra’ consigo pôr as coisas a funcionar.” E é sobretudo, na sombra, onde Lídia Catarino guarda o seu outro lado: o voluntariado. Em 2004, depois das trágicas inundações em Moçambique, decidiu que era tempo de ajudar: “Achei que precisava de sair daqui e que podia ser útil a fazer alguma coisa lá. Um amigo já lá tinha estado e falou-me no assunto. Investiguei, contactei, responderam-me, e eu fui. Rumo a Maputo, Lídia foi trabalhar, então, para um orfanato associado às Irmãs Franciscanas Hospitaleiras da Imaculada Conceição. Apesar de não ter cariz religioso, sabia que ali se desenvolvia um trabalho muito importante, ao cuidar de crianças que ficaram sem ninguém. Lídia foi em 2004, em 2005 e em 2006. “Foi muito interessante. As miúdas não tinham nada. Fui dar apoio no trabalhos de casa, na biblioteca, na gestão. Quis sempre voltar. Sentia-me, sobretudo, útil.” Deixou de ir, apenas por falta de disponibilidade. Mas nem por isso parou.

Em 2009, falaram-lhe do *Atlas - People Like Us*, uma associação de cooperação para o desenvolvimento, que atua em setores chave da sociedade para criar alavancas de desenvolvimento humano sustentável. Pouco tempo depois, Lídia não hesitou e juntou-se, mais especificamente, ao projeto *Alta de Coimbra - Velhos Amigos*, que faz distribuição de excedentes de comida de restaurantes (e não só) a pessoas mais isoladas: “Neste momento, somos 18 equipas e cerca de 115 voluntários. Cada fim de semana, há duas pessoas que vão buscar a refeição e vão levá-la a essas pessoas. Garante que esta feita é tão importante como aquela que está à luz e diz que conciliar ambas é “a parte mais fácil”: “O voluntariado tem menos tempo dedicado, mas é muito gratificante. É outro tipo de restauro (risos)”, conclui.





# a biblioteca joanina vista pela objetiva

PAULO MENDES \*

*El universo (que otros llaman la Biblioteca) se compone de un número indefinido, y tal vez infinito, de galerías hexagonales (...) La luz procede de unas frutas esféricas que llevan el nombre de lámparas (...)  
La luz que emiten es insuficiente, incesante.  
Jorge Luis Borges, A Torre de Babel*

No início de 2007, no âmbito de um projeto com o objetivo de divulgar a Biblioteca Geral — na altura sob a direção de Carlos Fiolhais — e, especificamente, com o objetivo de criar de um DVD interativo sobre a Biblioteca Joanina<sup>1</sup> fui contactado para fazer fotografias que dignificassem este edifício único, nosso *ex-libris*, uma vez que, à data, não existiam fotografias diversificadas, nem em número suficiente. Para um fotógrafo amador como eu, amante de livros e bibliotecas, este pedido transformou-se numa paixão que ocupou a quase totalidade dos meus tempos livres nos dois anos seguintes. Mesmo depois da publicação do DVD, continuei a dedicar um grande esforço a completar todo o trabalho iniciado que culminou na publicação do livro de divulgação *Biblioteca Joanina da Universidade de Coimbra / Library Joanina of the University of Coimbra*<sup>2</sup>. A fotografia de interiores é uma das áreas desta arte que mais desafios apresenta em termos de controlo de luz. O termo fotografia significa etimologicamente "desenhar com luz" [do grego φῶς (fōs), genitivo de φῶς (fōs), "luz" e γραφή (grafé) "desenho"], o que se torna particularmente relevante quando se trata de fotografar interiores, uma vez que o fotógrafo tem muito pouco controlo sobre a diversidade das fontes da luz com que vai "desenhar" o objeto pretendido — a menos que se utilize apenas luz artificial. Em interiores,

a luz natural entra indiretamente a partir de janelas, portas, claraboias, etc. e, em conjugação (ou não) com a luz de iluminação interior existente, além de ser muito direcional, cria não só contrastes elevados difíceis de controlar, como também problemas de equilíbrio de cores que dificultam a produção de imagens de boa qualidade técnica e estética. No caso da Biblioteca Joanina, a opção de iluminar artificialmente o interior estava fora de causa, não só devido à complexidade técnica e aos custos elevados, mas também porque a qualidade particular da luz e do ambiente que se vivencia dentro da biblioteca se iria perder ou diluir com a invasão de uma luz estranha. Deste modo, a tarefa de criar imagens tecnicamente corretas e esteticamente agradáveis deu origem a uma dança incessante de abrir e fechar as grandes cortinas das enormes janelas, de modo a obter iluminação mais difusa, mas mantendo o carácter dourado e misterioso da iluminação na biblioteca. Entre 2007 e 2008, as visitas à Biblioteca Joanina tornaram-se uma parte regular da minha rotina extracurricular e passei muitas manhãs, tardes e dias inteiros a fotografar detalhadamente os inúmeros aspetos e pormenores do seu interior. Muitas das fotografias utilizadas no DVD e, depois, na publicação do livro não teriam sido possíveis sem a flexibilidade e sem um tratamento de imagem posterior que a captura digital permite. Nessa altura,





a técnica da fotografia digital ainda estava em grande desenvolvimento, com inovações e melhorias constantes em cada ano, mas já tinha atingido um grau elevado de amadurecimento quer na captura de imagens (graças aos sensores de melhor resolução, menor ruído e mais elevada gama dinâmica), quer no tratamento de imagem (compensação de distorções automática, facilidade em obter equilíbrio de cores, equilíbrio de exposição e máscaras muito fáceis de implementar, etc.). Para além disto, a captura digital traz novas possibilidades de combinação de diversas fotografias, o que permite ultrapassar as limitações dos sensores e aumentar o campo de visão com resoluções nunca antes imaginadas.

Em primeiro lugar, convém falar nas condições de captura das imagens. A Biblioteca Joanina tem o seu eixo principal orientado na direção Este-Oeste pelo que as fachadas laterais, onde se inserem as grandes janelas que providenciam a iluminação, estão orientadas a Sul e a Norte. A luz que entra pelas janelas do lado norte é naturalmente difusa e de caráter mais suave, mas a luz que vem do lado sul é áspera e cortante, pois, a menos que o céu esteja encoberto, a luz do Sol entra diretamente nas salas, iluminando, com grandes pachos de luz direta, as estantes e os livros. Por vezes, esta iluminação pode ser utilizada com vantagem, mas, para um trabalho de ilustração e documentação, a maior parte das vezes não é aceitável. Felizmente estas janelas possuem cortinas duplas, feitas de um veludo espesso, que permitem controlar a luz de cada janela individualmente. Assim, antes da captura de cada fotografia, uma grande parte do meu tempo era passado a garantir que a iluminação do objeto em causa naquele momento fosse o mais adequado, abrindo e fechando parcial ou totalmente as cortinas de cada janela. Esta precaução era necessária quer se estivesse a tentar obter uma panorâmica de conjunto quer se se pretendesse fotografar algum pormenor de decoração. Lembro-me que as fotos das mesas e dos seus pormenores foram uma verdadeira dor de cabeça por causa da fraca iluminação por baixo das mesas e das sombras irregulares nos entalhes e nas aplicações decorativas. Todas as fotografias foram obtidas exclusivamente com luz natural controlada desta maneira, uma vez que a luz artificial que a biblioteca possuía era muito amarela, pois nessa altura ainda se usavam lâmpadas de filamento de tungsténio, e, assim sendo, foi preciso desligar sempre essa luz antes da captura das imagens.

Quando se fotografa interiores há dois aspetos importantes a ter em conta: por um lado, as linhas verticais têm que se manter verticais; por outro lado, o ângulo de captura tem que ser bastante largo. Se as linhas verticais não forem reproduzidas também verticalmente a perspetiva é alterada e torna mais difícil a perceção do aspeto real do interior, o que sucede quando se

inclina a máquina para apanhar "mais altura" – neste caso, o plano do sensor deixa de estar paralelo às linhas verticais e criam-se pontos de fuga. Do ponto de vista artístico este efeito pode ser utilizado criativamente, mas quando se pretende uma leitura mais neutra e conforme à realidade tem de se evitar esta distorção. É também necessário dispor de um grande ângulo de captura, pois o fotógrafo, normalmente, não se pode afastar muito do objeto a fotografar (sem sair dele!), pelo que, para captar mais do interior, é preciso cobrir um ângulo maior. No tempo do filme sensível, os fotógrafos de interiores garantiam estes dois requisitos utilizando máquinas de fole e objetivas do tipo grande-angular. Estas máquinas são as únicas que permitem corrigir a perspetiva e aumentar a profundidade de campo no momento da captura por meio de movimentos dos planos da objetiva e do filme. Os outros tipos de máquinas não conseguem fazer este tipo de correção no fotograma capturado, mas o tratamento posterior da imagem digital permite, mesmo para imagens simples, não só corrigir a perspetiva, mas também retirar as distorções da imagem inerentes à objetiva utilizada. Este último aspeto é muito importante em objetivas com grande ângulo pois essa distorção, em geral, transforma as linhas direitas em linhas curvas onduladas e a fotografia parece pouco natural. Felizmente a maior parte dos programas de pré-tratamento de imagem já incluem módulos para extrair estas distorções em função da objetiva utilizada.

Assim, a captura de grandes ângulos numa só imagem só é possível recorrendo a objetivas do tipo grande-angular cujo ângulo de captura pode ir até 110° (se se pretender imagens “retangulares”, ou seja com a perspetiva correta), ou até 180° se se utilizar objetivas do tipo olho-de-peixe, as quais introduzem um tipo de distorção característico, mas que também podem ser usadas para obter imagens retangulares com um ângulo de captura equivalente a cerca de 140°. Usei estes dois tipos de objetivas para conseguir alguns efeitos ou perspetivas particulares. Porém, a captura grandes áreas com uma só objetiva tem diversas desvantagens o que pode ser ultrapassado de modo elegante e eficaz pela técnica digital de fotografar em mosaico e posterior fusão das fotos numa fotografia panorâmica gigante. Nesta técnica, em vez de se obter uma fotografia com uma objetiva grande-angular, captura-se um mosaico de fotografias (ligeiramente sobrepostas) com uma objetiva mais longa – podendo usar-se qualquer tipo de objetiva, desde grande angulares até teleobjetivas longas. O número de fotogramas capturados depende do ângulo total de captura desejado e da objetiva utilizada - por exemplo, a fotografia panorâmica de 180° do Pátio da Universidade foi obtida a partir de nove

fotografias com uma objetiva grande-angular de 24 mm (no formato 35 mm); por sua vez, a fotografia do teto da terceira sala da biblioteca foi obtida a partir de 360 fotografias capturadas com uma objetiva de 300 mm. Esta última fotografia tem uma dimensão digital de 2,6 Gpxl<sup>3</sup> (creio ser a maior fotografia panorâmica feita em Coimbra), e, se fosse impressa, com a melhor qualidade possível, teria dimensões de aproximadamente 4x5m. Graças ao uso da teleobjetiva longa, a resolução desta fotografia é tal que é possível distinguir detalhes tão pequenos como as próprias pinceladas do artista. Esta moderna técnica digital foi a que utilizei mais extensivamente para as vistas gerais das salas, dos tetos, das mesas, de algumas estantes e mesmo de alguns pormenores da decoração.

Por último, é de salientar uma técnica que já se usava no tempo da fotografia analógica, mas que só o tratamento digital das imagens permite uma fácil utilização: trata-se da técnica de criação de imagens de elevada gama dinâmica (*High Dynamic Range Image*, em inglês, designação que conduz ao acrónimo por que esta técnica é conhecida – HDRI). Em fotografia a gama dinâmica de um assunto fotográfico é medida em termos da unidade de exposição EV (Exposure Value), que é uma unidade relativa, logarítmica, de tal modo que uma diferença de 1 EV corresponde a uma variação da iluminação de um fator de 2. Na natureza, a gama dinâmica – a diferença de exposição entre as sombras e as luzes – pode ir até mais de 20 EV. Em casos mais típicos, por exemplo, um interior com iluminação difusa com o exterior visto através de uma janela, iluminado diretamente pelo sol, a gama dinâmica é da ordem de 14~17 EV. Como os melhores sensores possuem uma gama dinâmica para a captura entre 10 EV e 14 EV (no caso da máquina que utilizei era de 11,1 EV) é óbvio que não se pode capturar uma imagem com as sombras e as luzes corretamente expostas em simultâneo. No caso referido, se se expuser de forma correta para o interior (sombras), o exterior fica sobre-exposto; se se expuser para o exterior (luzes) fica o interior subexposto. Em ambos os casos perde-se uma parte da informação. O que a técnica de HDRI permite é, a partir de um conjunto de fotografias obtidas com diferentes exposições, entre um mínimo (para as luzes) e um máximo (para as sombras), combiná-las digitalmente para obter uma fotografia HDRI que contém toda a gama de valores de luz expostos corretamente. Infelizmente tal fotografia só pode existir virtualmente no computador, pois todos os sistemas de reprodução de imagens estão limitados a uma gama dinâmica mais pequena (desde os ecrãs de computador até ao papel fotográfico). Sendo assim é preciso comprimir de novo a gama dinâmica (o termo matemático é mapear) para

valores que nos permitam ver ou reproduzir a imagem, tentando manter um equilíbrio entre os valores mais altos e mais baixos de modo a obter uma imagem em que, quer as sombras quer as luzes, tenham um aspeto “normal”. Esta tarefa normalmente não é muito fácil, existindo várias metodologias e técnicas para a realizar. Mas, melhor do que mil palavras, é mostrar uma imagem que não seria possível sem esta técnica. A fotografia do gabinete da Joanina, mostra o interior de um dos gabinetes de estudo da Biblioteca Joanina com uma janela através da qual se pode ver o rio Mondego e as suas margens. Na foto da esquerda está a fotografia obtida com a exposição correta para o interior, na da direita a exposição correta é para o exterior; por fim, a do meio mostra a combinação, obtida por HDRI, de sete fotografias com exposições a intervalos regulares entre aquelas duas.

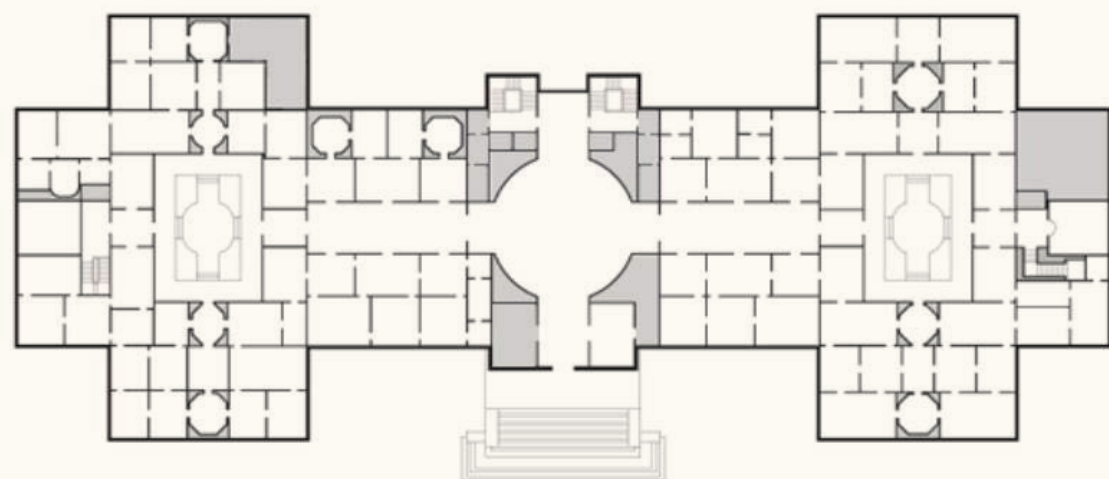
A Biblioteca Joanina é um dos mais notáveis monumentos da cidade de Coimbra e um dos que melhor simboliza o caráter universalista da Universidade como fonte de conhecimento. Foi um privilégio ter a possibilidade de realizar este trabalho e de contribuir para a divulgação deste valioso património não só através do DVD e do livro referidos, mas também de através de outras pequenas coisas como postais, marcadores, ilustrações em diversas publicações, etc. Sempre fiz questão de disponibilizar todas as fotografias a quem as solicitasse a serviço da Universidade sem qualquer encargo, desde que seja mencionada a sua origem – é o meu pequeno contributo para o engrandecimento da nossa Universidade.

\* Professor Auxiliar com agregação do Departamento de Física da Universidade de Coimbra

# alucinação de Interioridade

MANUEL PORTELA \*

Chegou à Galeria Nacional ao início da tarde, depois de caminhar durante vinte minutos desde a Estação da União, via Avenida da Luisiana e da Constituição. Nessa tarde fria de fevereiro, o sol fazia breves aparições num céu carregado de nuvens. As ruas tinham ainda os vestígios da manhã chuvosa. Àquela hora, parecera-lhe que o trânsito fluía quase sem ruído pelas amplas avenidas. No brilho metálico dos automóveis refletiam-se os cinzentos do céu. Havia muitos visitantes. Estavam quase todos em grupo ou aos pares, famílias com crianças, poucos entravam sem companhia. Guardou a mochila no cacifo. Depois de entrar, virou à direita no átrio central e vagueou pelas salas sem seguir nenhuma ordem em particular, embora levasse a planta das galerias na mão. Magda está agora na galeria 69A, na ala direita do piso principal do edifício oeste.



## Sequência 1

A câmara enquadra a galeria num plano geral ao nível de Magda. Vários visitantes deslocam-se observando as pinturas. Seguem-se grandes planos alternados sobre os pontos de luz que iluminam as obras da galeria. Plano picado sobre uma das telas a partir do ponto de luz. Contrapicado sobre o ponto de luz a partir da tela. Movimento de câmara progressivo que acompanha o olhar de Magda percorrendo a tela. Novo plano geral da sala enquadrando Magda. Grande plano do rosto, seguida de zoom sobre os dois olhos da personagem. Zoom sobre um globo ocular até enquadrar a imagem da tela nele refletida. Contraplano sobre a câmara. Zoom sobre a objetiva da câmara até enquadrar a imagem do olho nela refletida. Plano geral da tela. Grande plano dos olhos e contraplano de áreas da tela alternando com novos planos dos olhos em que sejam perceptíveis os movimentos oculares focando as várias áreas da tela. Estes planos e movimentos de câmara alternam, por sua vez, com vários contraplanos da objetiva da câmara filmando os olhos e filmando a tela.

Já passa das quatro da tarde. Sinto as pernas pesadas de tanto andar. Dou comigo numa das galerias de naturezas mortas. Quase sem dar pelo cansaço, os meus olhos fixam-se nas flores brancas sobre folhas verdes e pano de veludo azul-escuro, numa pequena tela, num dos cantos da sala. Aproximo-me e leio a etiqueta de identificação de uma pintura que nunca vi: *Giant Magnolias on a Blue Velvet Cloth*. O título autodescritivo e a luminosidade intensa das magnólias prendem-me os olhos emocionados. *A magnólia estende contra a minha escrita a tua sombra* assalta-me a memória, como se se escrevesse de novo à minha frente. E penso, como se o que penso fosse outra sala em que entrasse por acaso, no meio das pessoas que circulam quase sem parar: nunca mais trabalharei contigo, nem te verei do outro lado da mesa, nem me cruzarei contigo ao subir ou ao descer as escadas, ou caminharei a teu lado, nunca mais verei a inquietação nas tuas mãos e nos teus olhos, não mais saberá em mim aquilo que sabe o que é esse momento do desejo, não mais escreverá em mim aquilo que te escreve, não mais escutará a tua voz aquilo que em mim escuta a tua voz. No seu excesso de realidade ótica e tátil, as pétalas carnudas e as folhas brilhantes da magnólia tornam mais aguda a minha consciência da sensação de vê-las.



Martin Johnson Heade, *Giant Magnolias on a Blue Velvet Cloth*, c. 1890.  
Óleo sobre tela, 38.4 x 61.5 cm.  
Copyright © 2015 National Gallery of Art, Washington D.C.



## Sequência 2

A câmara enquadra a galeria num plano geral ao nível de Magda. Além da primeira personagem, enquadra agora uma segunda personagem, Patrícia, que, a cerca de sete metros atrás e à direita da primeira, a observa. Planos médios alternam entre o perfil da personagem 1, visto a partir de trás e do lado esquerdo, e o rosto da personagem 2. Grandes planos alternados do perfil da personagem 1 e planos dos olhos da personagem 2.

Pensas sem saberes que pensas, e tudo isto se passa em menos de dois minutos, e é já recordação quando, poucos passos depois, poisas os olhos noutra tela na galeria anexa, “*Nonchaloir (Repose)*”. E as duas pinturas, postas quase lado a lado pelo acaso curatorial e associadas pela serendipia inquieta do teu olhar, iluminam de repente o que ainda não sabias sobre o que se passava dentro de ti. E tudo isso, que avivou a angústia e a divisão que te consome, é já recordação de uma recordação, agora que a descreves, na noite do dia seguinte, depois de, ao final da tarde, teres entrado por acaso numa livraria, e teres encontrado, também sem procurar, o livro com as rosas de Pierre Joseph Redoute. Paras diante da tela, tomada pela forma como a interioridade, ao mesmo tempo pensativa e indiferente, da figura retratada parece resultar da precisão da sua postura reclinada e distraída. Os reflexos de luz e as manchas de cor nas pregas e dobras dos tecidos obrigam a tua perceção a oscilar entre a presença das marcas do pincel e a textura quase tátil dos panos de algodão, de cetim, de veludo. Dás-te conta de como a sensação da interioridade da figura que vês depende dessa oscilação da tua perceção entre a aparente desordem das manchas tinta e o reconhecimento das formas que o teu olhar parece fazer automaticamente. Da justaposição e sobreposição contrastante entre o branco azulado e o verde acinzentado, dos traçados quebrados e irregulares das pinceladas, da contaminação e mistura das cores nas zonas de transição entre os objetos, emergem um ser e um lugar, o instante desse ser e desse lugar, e o olhar que a própria pintura instituiu ao abrir o ponto de vista que agora ocupas diante dela. A tua interioridade pode prolongar-se nas manchas de tinta que observas, e na qual imaginas reconhecer uma forma de ser e um certo estado de emoções. Mesmo sem querer, consegues sentir a interioridade reclinada e distraída que observas como se a própria postura te pudesse ser transmitida no ato inadvertido e acidental de ver uma imagem. E, desse modo, tu já não estivesses de pé a ver e a pensar, mas estando-o, estivesses ao mesmo tempo sentada na exata posição que observas. Não já como se sentisses a interioridade da figura que vês enquanto presença dela em ti, mas antes como presença tua na presença alheia, quer dizer, enquanto saída de ti. Mas esse salto é o que a pintura te mostra também como impossível através da exteriorização da interioridade da figura como acontecimento único e como lugar singular: nenhum momento, ao mesmo tempo absorvido e distraído, pode repetir aquele e nenhum estado de ser pode repetir aquele. Como se sentisses o peso e o toque dos tecidos, a inclinação da cabeça recostada e o toque impregnante da luz que entra na sala, tal como parecem ser sentidos pelo corpo sentado e indiferentemente recolhido em si mesmo. A inferência que a pose do modelo te permite fazer, colocando-te em contiguidade com aquele estado físico de ser revela-te, ao mesmo tempo, a descoidência de cada um dos vossos lugares. O intervalo intransponível entre o lugar do objeto e o lugar do sujeito. Se a figura pudesse levantar os olhos e olhar na tua direção, então poderias sentir-te como objeto do seu olhar, fora dessa interioridade imaginada entre ti e ela. Ela imaginaria, ao ver-te, o olhar com que era vista, estranhando em ti esse desejo de identificação com o seu modo particular de estar sentada sem pensar em nada. E saberia talvez, se o seu corpo pintado se abrisse a esse modo de ser e de ver-se a ser vista, que esse modo particular da sensação de intimidade, que em ti reconheceria, era o desejo do amor. Mas essa sensação de interioridade permanece impartilhável: singular e íntima na sua forma real e pintada de existir. Nem ela te consegue ver, nem tu a ela.



John Singer Sargent, *Nonchaloir (Repose)*, 1911.

Óleo sobre tela, 63.8 x 76.2 cm.

Copyright © 2015 National Gallery of Art, Washington D.C.

## Sequência 3

Os planos da primeira sequência alternam agora com os planos da segunda sequência. Alguns destes planos são idênticos aos das sequências 1 e 2. Outros planos são diferentes, como se recordações de perceções anteriores se intercalassem nas novas perceções.

Já estava escuro quando saí e caminhei em direção ao hotel.

\* Poeta, Escritor, Performer  
e Professor Auxiliar do  
Departamento de Línguas,  
Literaturas e Culturas da  
Universidade de Coimbra



## NAS MARGENS DO HINDUSTÃO

O Estado da Índia e a expansão mogol ca. 1570-1640

JORGE FLORES

IMPRESA DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA  
COIMBRA UNIVERSITY PRESS

Nascido em 1526 pela mão de Babur, que logo se apoderou das cidades de Agra e Deli, o império mogol haveria de crescer paulatinamente nos dois séculos que se seguiram. A sua dimensão máxima foi alcançada em 1689, quando chegou a dominar Jinji, no extremo sul da Índia. Nesse preciso momento, o espaço político do império quase se confundia com a própria geografia física do subcontinente. O encontro entre portugueses e mogóis representava, à partida, uma improbabilidade. Mas a expansão dos últimos, sistemática desde o último terço do século XVI, transformou a improbabilidade em inevitabilidade. Como é que em Goa, a capital do Estado da Índia, se encarou tal fenómeno? Como é que, entre ca. 1570-1640, os portugueses lidaram com a avassaladora progressão do império mogol para sul e em direcção ao mar? É este o ponto nevrálgico da presente obra: esmiuçar o modo como o "Firangistão" enfrentou o alargamento do Hindustão, estudar como se estabeleceu, imaginou e evoluiu a fronteira entre ambos. Escorado num significativo conjunto de fontes da época, este livro constitui uma sólida investigação acerca das inesperadas relações de vizinhança entre mogóis e portugueses, no quadro das questões específicas que os estudos sobre a fronteira consagraram.

Título  
*Nas Margens do Hindustão: o estado da Índia e a expansão mongol ca. 1570-1640*

Autor  
Flores, Jorge

Editor  
Imprensa da Universidade de Coimbra

Ano Publ.  
2015

ISBN  
978-989-26-0976-8

DOI  
<http://dx.doi.org/10.14195/978-989-26-0977-5>

**Título:** *Identificação em medicina dentária e forense*  
**Coordenadores:** Ana Corte-Real e Duarte Nuno Vieira  
**Edição:** Imprensa da Universidade de Coimbra  
Coleção *Ciências da Saúde*  
Coimbra 2015

**Título:** *Na génese das racionalidades modernas II: em torno de Alberti e do humanismo*  
**Autores:** Mário Kruger, José Pinto Duarte, Vitor Murtinho, Francesco Furlan, Carlos Brandão, Gonçalo Canto Moniz e Pierre Caye  
**Edição:** Imprensa da Universidade de Coimbra  
Coleção *Investigação*  
Coimbra 2015

**Título:** *Guia de Fundos do Arquivo da Universidade de Coimbra*  
**Coordenação:** José Pedro Paiva  
**Edição:** Imprensa da Universidade de Coimbra  
Coleção *E-book*  
Coimbra 2015

**Título:** *Biomateriais aplicados ao desenvolvimento de sistemas terapêuticos avançados*  
**Autores:** Hermínio C. de Sousa, Mara E. M. Braga e Alejandro Sosnik  
**Edição:** Imprensa da Universidade de Coimbra  
Coleção *Documentos*  
Coimbra 2015

**Título:** *Antologia Grega, Epigramas Efrásticos (Livros II e III)*  
**Autor:** Carlos A. Martins de Jesus  
**Edição:** Imprensa da Universidade de Coimbra / Annablume  
Coleção *Classica Digitalia*  
Coimbra 2015

**Título:** *O Dinheiro*  
**Autor:** Aristófanes  
Tradução do Grego,  
introdução e comentário:  
Maria de Fátima Sousa e Silva  
**Edição:** Imprensa da Universidade de Coimbra / Annablume  
Coleção *Classica Digitalia*  
Coimbra 2015

**Título:** *História de Roma Antiga: vol. I: das origens à morte de César*  
**Coordenadores:** José Luís Brandão e Francisco de Oliveira  
**Edição:** Imprensa da Universidade de Coimbra  
Série *Ensino*  
Coimbra 2015

**Título:** *Idades e Género na literatura e na arte da Grécia antiga*  
**Coordenadores:** Ana Iriarte e Luísa Nazaré Ferreira  
**Edição:** Imprensa da Universidade de Coimbra / Annablume  
Coleção *Classica Digitalia*  
Coimbra 2015

**Título:** *A biblioteca da Universidade: permanência e metamorfoses*  
**Coordenadores:** José Augusto Cardoso Bernardes, Ana Maria Eva Miguéis e Carla Alexandra S. Ferreira  
**Edição:** Imprensa da Universidade de Coimbra  
Coleção *Documentos*  
Coimbra 2015

**Título:** *Nas Margens do Hindustão: o estado da Índia e a expansão mogol ca. 1570-1640*  
**Autor:** Jorge Flores  
**Edição:** Imprensa da Universidade de Coimbra  
Coleção *Investigação*  
Coimbra 2015

**Título:** *Lições de Direito Administrativo 4ª edição*  
**Autor:** José Carlos Vieira de Andrade  
**Edição:** Imprensa da Universidade de Coimbra  
Coleção *Ensino*  
Coimbra 2015

# 65

RL #44 | AO LARGO  
LUGAR DOS LIVROS





# a transcendência da luz

ANTÓNIO AMORIM DA COSTA \*

## 1. OS CONES OU PIRÂMIDES DA LUZ

*A Luz é o que, sem se ver, faz ver e não se pode agarrar com todos os dedos de todas as mãos.*  
Pedro Paixão, in *O Mundo É Tudo o que Acontece*

“Não se vê e faz ver...” Será, por isso, que se pode e deve falar da Transcendência da luz? Transcendência ou Metafísica? Que dizer dela para além daquilo que sabemos que é no domínio da Física? Que dizer das suas forças criativas e salvadoras que a experiência nos permite intuir e sentir, mas que estão para além de toda a experiência possível? Na cerimónia de abertura do Ano Internacional da Luz, em janeiro passado, em Paris, o cardeal Gianfranco Ravasi, Presidente do Conselho Pontifício da Cultura, falou sobre essa transcendência referindo-se à “luz, como um símbolo religioso, entre a imanência e a transcendência”. Será possível dizer muito mais sobre o assunto?

No domínio da Física, a essência da Luz é ser uma radiação eletromagnética, cujo comprimento de onda se situa na região do visível do espectro eletromagnético da radiação, a chamada “luz visível”, e também nas regiões do infravermelho e do ultravioleta do mesmo espectro para a assim chamada “luz invisível” (L.de Broglie, *Une nouvelle théorie de la Lumière*, (Paris, Hermann et cie Ed.1940). E para além da Física?

Especulando, podemos dizer que para além da sua realidade física, a luz é a “Forma do Bem”, como foi referida por Platão na sua “metáfora do sol”, identificada ou não, com a essência última do próprio Deus. Deus é a sua fonte natural de onde jorrou, irradiando e enchendo todo o Universo, quando Ele, no ato da criação disse “faça-se Luz”.

Neste sentido, podemos dizer que o transfenomenal que há na luz, aquilo que nela está para além do escopo da razão e da experiência, é o que René Descartes (1596-1650), classificou (*Mundo ou Tratado da Luz, 1632-1633*), de um arquétipo cognitivo que é possível perceber de mil e um modos,

Destes “mil e um modos”, R. Fludd (1574 –1637) referira, anos antes, no livro *Utriusque cosmi maioris scilicet et minoris metaphysica...*, 1617,1619), as forças criativas e as forças salvadoras da luz, afirmando umas e outras como os grandes princípios da luz e da escuridão, e representando-os por dois cones ou pirâmides que se intersectam: um, a pirâmide “formal” dos raios da luz divina, um cone em posição invertida, assente no “Empíreo Divino” e o vértice, na Terra; o outro, a pirâmide da luz material” com a base na Terra, apontando para Deus, e o vértice tocando o empíreo celeste (Fig.1)





A zona de interseção destes dois cones ou pirâmides da luz, tem o formato losangular, no centro do qual está o próprio sol, uma esfera cuja natureza balança entre os opostos, o espírito e a matéria, o masculino e o feminino, o enxofre e o mercúrio.

O sol no centro das pirâmides da luz, é a própria a Luz da verdade, ao qual todos nós, prisioneiros numa caverna onde o que contemplamos não passa de meras sombras da verdadeira realidade, devemos expor-nos se queremos libertar-nos das correntes da escuridão e do mundo das aparências. O sol é a fonte de toda a iluminação, a Forma do Bem, metáfora da natureza da realidade última. E o Sol é constituído por Fogo, o elemento unificador da diversidade e revelador da inteligibilidade das coisas. Fonte de luz, o sol é fonte de vida. O Sol no centro da área de interseção dos cones da luz, o descendente e o ascendente, na obra R. Fludd, significa que ele é a fonte donde emana a luz e o espírito da vida que dela jorra.

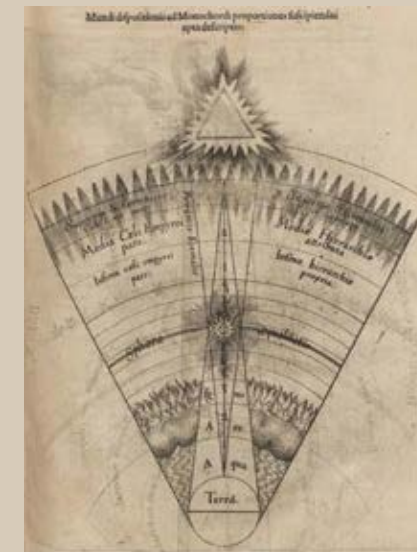
R. Fludd [nb/ para uma nota biográfico-científica vid.. A.G.Debus, *The Chemical Philosophy – Paracelsian Science and Medicine in the XVIIth and XVIIIth Centuries* (Sc. Hisf. Publ. N.York, 1977, pp.205-293)] procurou compreender as verdades divinas que encontrava nas sagradas escrituras através da analogia entre os dois mundos do Universo, o Macrocosmo e o Microcosmo e as relações de simpatia e antipatia que entre ambos existem, devotando especial interesse aos elementos que entram na constituição de todas as coisas. Tomando à letra a narração do primeiro capítulo do livro do Génesis, nela encontrou evidência para a existência original apenas da escuridão, da luz e da água que para ele seriam os verdadeiros elementos de que todas as coisas seriam feitas. Os *tria elementa* da Natureza não seriam o Mercúrio, o Enxofre e o Sal da doutrina de Paracelso. Muito menos os quatro elementos da filosofia de Aristóteles, a Terra, o Ar, o Fogo e a Água. Todos estes poderiam, quando muito, ser tidos como elementos secundários. Nestes, Fludd tinha por demasiado evidente que as duas qualidades sensoriais que justificam, respetivamente, o Fogo e a Água, o calor e o frio, não teriam outra causa que não fosse a Luz e a Escuridão. E relativamente ao tria prima de Paracelso, a Escuridão seria a matéria prima do Sal; a Luz, a matéria prima do Enxofre; e a Água, a matéria prima do Mercúrio. Por sua vez, seriam estes, numa lógica oposta à defendida pelos aristotélicos, que produziriam as quatro qualidades sensoriais justificativas dos quatro elementos, o calor, o seco, o húmido e o frio.

## 2. A LUZ E O CASAMENTO ALQUÍMICO

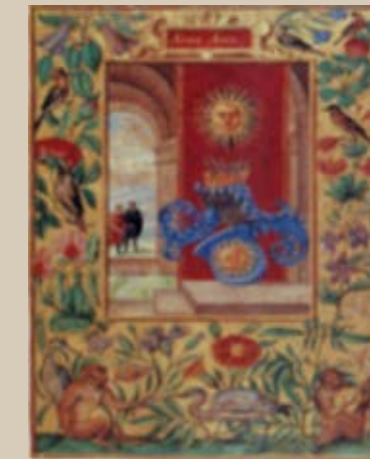
Para além da ciência, entrelaçando o positivo com o que está para além de toda e qualquer verdadeira ciência, a alquimia é, como já alguém o disse, “uma química transcendental”. Que nos diz a alquimia sobre a luz? Para a alquimia, o visível é o reflexo do invisível. O objetivo último da alquimia é criar luz a partir do aspeto original de toda a criação, transformando o Fogo que no organismo humano, homem e mulher, é de natureza sexual, em Luz e Iluminação de consciência.. O alquimista é um Trabalhador da Luz: inicia a sua caminhada da sombra para a luz perfeita. Do *Nigredo*, a matéria prima dissolvida e putrefacta, tratada pelo calor e pelo fogo, parte para o *Albedo*, onde a matéria do seu trabalho é já a luz da lua, associada à prata e ao poder feminino. Depois, pela *Citrinitas*, da luz da lua, passiva, passa à luz solar; e finalmente, pelo *Rubedo*, produz a Pedra Filosofal. É o culminar da Obra ou do Casamento Alquímico, onde a luz é plena, um estado de total autoconhecimento e pura transcendência. Aqui chegados, o homem e a mulher atingiram todo o seu esplendor. A luz jorra de um e de outro, por graça de Lúcifer, o portador da luz, esse ser poderoso, o mais belo sábio que Deus fizera no primeiro dia da criação. A luz de que é o portador, como o seu próprio nome o diz, é a própria regeneração do homem caído no Jardim Terreal.

Em termos Alquímicos, a luz é a vida de Deus na alma do homem. Assim o poderemos concluir com o autor do *Splendor Solis*, o *Esplendor do sol* (Figs,2-3), do lendário S. Trismosin (1532–1535). Passo a passo, todo este é dominado pelo esplendor do sol, “a luz das luzes”, até se chegar à Pedra Filosofal, o símbolo da iluminação divina conferindo-lhe a vida eterna, em comunhão com a vida do próprio Deus. (Fig. 2 - Splendor Solis, Harley Ms.3469, fig.1 | Fig.3 - Splendor Solis, Harley Ms.3469, ff.17v, 18r ) Numa palavra, para a alquimia, a luz é a poderosa metáfora que significa verdade, bem, razão, compreensão, vida perene; ela é a energia primitiva com que tudo começou. Por isso, na abertura do Ano Internacional da Luz, em Paris, Gustavo Avilés, pôde dizer “a luz é o ato sexual entre o Céu e a Terra”, e o cardeal Gianfranco Ravasi pôde concluir que “a luz não é Deus, mas Deus é luz”. Numa palavra, a luz é o poder criador de Deus. Esta é a sua transcendência.

Parafraseando uns versos de Guerra Junqueiro na sua *Oração à Luz*, podemos concluir: tudo o que é “esta carne, este sangue, esta miséria e este ideal imortal que nos conduz”, à luz o deve.



1



2



3

# o elogio da sombra

FRANCISCO GIL \*

Se só houvesse sombra, não se veria nada. Se só houvesse luz, não se distinguiriam os contornos nem os detalhes dos objetos, mas apenas a sua cor.

É o contraste entre luz e sombra que permite observar a forma e, sobretudo, a textura dos objetos. Quanto maior for o contraste entre sombra e luz, mais possibilidades há de existirem vários tons e penumbras. O pormenor dos objetos sobressai também com um contraste maior. Portanto a visibilidade aumenta com a diferença entre sombra e luz.

Sem sombra, não se teria calculado pela primeira vez o raio da Terra, nem o diâmetro da Lua nem o diâmetro do Sol. Sem a sombra da noite, não se veriam as estrelas.

Sem sombra, não eram úteis os olhos.

Sem sombra não se veriam os objetos.

A sombra não anula a luz, sendo apenas a ausência dela.

Havendo luz, a sombra complementa-a. Porém, a sombra tem um defeito: não existe sem a luz.

A sombra, embora por vezes esconda as coisas, é a grande responsável por revelar tudo, através da revelação da própria luz.

A sombra é assim o suporte sutil e misterioso da luz.

O segredo da sombra é este: deixando penetrar a luz em diversas quantidades, permite descobrir os seus próprios mistérios e sobretudo os mistérios do próprio universo e da vida.

Transpondo este conceito dos objetos para o ser humano, a percepção que as pessoas têm do que as rodeia fisicamente, é tanto melhor quanto mais se aperceberem da luz em contraste com a(s) sombra(s).

A compreensão dos outros, não apenas como meros objetos, mas como pessoas, é acrescida pelos contrastes e pela diversidade de tons de personalidade, caráter, beleza exterior e interior.

Uma pessoa pode permanecer na sombra por razões más e boas. Por um lado, a sombra humana pode ser imposta aos outros, cobrindo a sua luz, mas também os que se colocam na sombra podem deixar os outros brilhar pelo contraste.

Por exemplo, duas pessoas que falam ao mesmo tempo, não se dão hipótese de serem entendidas, destruindo qualquer diálogo. Enquanto uma fala, se a outra se colocar na sombra, ambas têm a possibilidade de se compreenderem.

Naturalmente, quando alguém é protagonista de alguma coisa ou acontecimento, só o é por haver alguns outros na sua sombra que o suportam e apoiam.

É este suporte da sombra que o que está na luz pode e deve aproveitar para que se possa observar com clareza a sua forma e textura.

O maior serviço aos outros é feito na sombra voluntária e consciente.

A sombra que elogio é a da HUMILDADE e GRATUITIDADE.

\* Professor Auxiliar do Departamento de Física da Universidade de Coimbra







# RUA LARGA

REVISTA DA REITORIA DA  
UNIVERSIDADE DE COIMBRA  
NÚMERO 44  
OUTUBRO 2015

A Rua Larga está aberta ao trânsito das ideias que circulam na Universidade de Coimbra (UC) desde junho de 2003.

O nome foi tomado de empréstimo à via que atualmente assegura a ligação do Largo D. Dinis à emblemática Porta Férrea. Rua que, antes da construção da cidade universitária como hoje a conhecemos, era já uma das mais importantes da Alta. Hoje, a Rua Larga é uma ponte entre passado e futuro, feita de pedra e ar, desenhada por Gonçalo Byrne.

A Rua Larga, revista, é esse espaço ao mesmo tempo simbólico e efetivo por onde passa o que se vai passando na Universidade.

Assine a Rua Larga e permaneça em contacto com a UC.

ASSINATURA ANUAL DA REVISTA RUA LARGA (3 números)\*: 15€  
Avulso (cada número): 7€ • Números Anteriores: 9€

**Assinaturas em** [www.uc.pt/rualarga](http://www.uc.pt/rualarga)

**Mais informação** [rualarga@uc.pt](mailto:rualarga@uc.pt)

**Consultar números antigos** [www.uc.pt/rualarga](http://www.uc.pt/rualarga)

Os preços incluem IVA e portes de correio nacionais.

\* A assinatura pode ter lugar em qualquer altura do ano, passando a anuidade a contar a partir desse momento, independentemente do ano civil.

Convidamos os leitores desta edição da Rua Larga a atentarem na Oração de Sapiência da autoria de Maria José Barata Marques de Almeida, Professora Catedrática da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra, incluída na Abertura Solene das Aulas do ano letivo 2015/2016, e cujo tema de abordagem foi precisamente a Luz.

LINK <http://bit.ly/OraçãoSapiência2015UC>