

Design sistémico de luz natural e artificial

Iluminação para o idoso institucionalizado



Ariana Isabel Kenéz Salavessa Rupp

Júri de provas públicas:

Presidente:

Dr. Fernando José Carneiro Moreira Da Silva
Professor Catedrático
Faculdade de Arquitectura da Universidade de Lisboa

Orientador científico:

Dr.ª Maria Leonor Morgado Ferrão de Oliveira
Professora Auxiliar
Faculdade de Arquitectura da Universidade de Lisboa

Arguente:

Eng. Vítor Manuel Nunes Gonçalves Vajão
Engenheiro Electrotécnico
Presidente do Centro Português de Iluminação



FACULDADE DE ARQUITETURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

Dissertação de Mestrado em Design de Produto

Lisboa, Novembro de 2014

"Num sistema de iluminação convivem dois ramos da ciência que se complementam: o primeiro está ligado com a produção da luz e o segundo com a utilização da luz. O primeiro, para o projectista, é mais simples e está diretamente associado com os artefatos luminosos produzidos pelo mercado (lâmpadas, luminárias e acessórios); o segundo, bem mais complexo, envolve o todo, ou seja, o homem e sua visualização no ambiente que o cerca."

CORRÊA DA COSTA, 2006

DEDICATÓRIA

Dedico o fruto deste trabalho ao meu avô, General Armando Salavessa, com muito carinho e respeito.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha cara orientadora, Leonor Ferrão, pessoa e professora inspiradora, pelos conhecimentos vastos, sugestões pertinentes, interesse genuíno, encontros estimulantes no café e eterna boa disposição.

Agradeço ao júri das provas públicas do mestrado, em especial ao Engenheiro Vítor Vajão pelas sugestões valiosas que deixou para a redacção do documento final.

Gostaria também de deixar um agradecimento especial ao estimado Rui Fontes, coordenador do lar SAMS e presidente da Associação dos Amigos da Grande Idade – Inovação e Desenvolvimento, cuja dedicação tanto ao passado como ao futuro impulsionou o desenrolar deste projecto. Também agradeço a energia, motivação e inteligência demonstradas em discussões frutíferas sobre a temática investigativa.

Agradeço a toda a equipa do lar SAMS, que me integrou na família e se mostrou inteiramente prestável e disponível para partilhar conhecimentos. Em particular, agradeço aos enfermeiros Cátia Alfaiate e Sérgio Gomes, pela visita guiada e pelos dados formais facultados.

Agradeço à enfermeira-chefe Élia Varelas e à terapeuta ocupacional Silvy Santos do Centro de Oeiras do IASFA, pelo tempo disponibilizado e conselhos elucidativos que delinearam prontamente o rumo desta investigação.

Agradeço ao enfermeiro César Fernandes da casa S. José de Maria, pelo tempo disponibilizado.

Agradeço às directoras técnicas Teresa Dias, da residencial Rosa de Saron, Catarina Burlamaqui e Rafaela Almeida, da Casa Azul, pelo interesse e simpatia.

Agradeço à Joana Baptista, voluntária e terapeuta ocupacional no Centro de dia da Venda do Pinheiro, pelo tratamento humano prestado e pela partilha de experiências na área dos cuidados.

Agradeço à Catarina Alvarez, cuidadora voluntária no Café Memória, que me incluiu nesta família de braços abertos e me lembrou que a diversão não tem idade.

Finalmente, mas nunca menos importante, agradeço à minha família, às minhas amigas e ao Sr. Passos, por tudo e desde sempre.

O aumento da expectativa de vida e a desintegração das estruturas familiares tradicionais nas sociedades ocidentais tornou a institucionalização inexorável para muitos idosos. O envelhecimento crescente da população tem suscitado a multiplicação de equipamentos destinados a este grupo etário com necessidades muito diversificadas, quer por razões culturais, quer por causa da sua condição de saúde, psíquica e física. Em Portugal, parte significativa das infra-estruturas existentes não foram projectadas de raiz para o propósito social que se propõem cumprir, pelo que não tiram o devido partido da luz natural e sobreutilizam a iluminação artificial de baixo custo. Porém, a luz natural e artificial tem um impacto muito significativo na qualidade de vida e, em particular, dos idosos institucionalizados, ao que a iluminação actual tem efeitos desfavoráveis sobre a saúde e o bem-estar dos residentes e dos seus cuidadores. Esta investigação identifica as necessidades diárias dos utentes destes equipamentos e apresenta um elenco de especificações para o desenvolvimento de sistemas de iluminação que sejam centrados nos utilizadores, sustentáveis e adequados à intervenção luminoterapêutica, nomeadamente à regulação do ritmo circadiano e à manutenção da integridade física e neuropsicológica. A metodologia empregue nesta investigação teórico-prática é mista, de base qualitativa e não-intervencionista. Dada a existência de muita informação dispersa e multidisciplinar, constituiu-se um enquadramento teórico rigoroso e uma pesquisa de *benchmarking* sobre produtos, materiais e tecnologias com um elevado potencial de inovação para esta área investigativa. Em paralelo à revisão da literatura, estabeleceram-se contactos com várias instituições sociais de acolhimento temporário e permanente de idosos, o que permitiu a observação empírica de um fragmento da realidade nacional e a selecção e análise de três casos de estudo. Realizaram-se, ainda, inquéritos apoiados por questionário a profissionais e cuidadores formais de lares diferentes, assim como uma entrevista exploratória a um especialista, presidente da Associação dos Amigos da Grande Idade – Inovação e Desenvolvimento e coordenador de um lar de idosos. Assim, para além da sistematização e tratamento de informação dispersa, os resultados desta investigação incluem recomendações e especificações técnicas para o desenvolvimento projectual na área do design de iluminação para idosos institucionalizados, contribuindo para a promoção da coesão da família institucional e da humanização da prestação de cuidados, tornando a palavra "lar" não uma designação genérica e esvaziada de significado, mas um substantivo que designa um ambiente protegido e acolhedor.

Palavras-chave:

IDOSO INSTITUCIONALIZADO, ILUMINAÇÃO CENTRADA NO UTILIZADOR, LUZ NATURAL E ARTIFICIAL, DESIGN SISTÉMICO

Institutionalization has become inevitable for many seniors because of the breakdown of traditional family structures and extended life expectancy in Western societies. Increasing ageing population boosts the multiplication of facilities aimed at this age group, which has very diverse needs, either for cultural reasons or because of their mental and physical health condition. In Portugal, a significant part of the settings was not designed from scratch for its social purpose, and does not take proper advantage of natural light, overusing low-cost artificial lighting instead. However, natural and artificial light has a very significant impact on quality of life and, in particular, of institutionalized elderly, so we can foresee the adverse effects of actual lighting on health and well-being of the residents and their caregivers. This research identifies the users' needs of facilities for the elderly. It features a cast of specifications for the development of sustainable user-focused lighting systems that are suitable for light therapy intervention, namely the regulation of circadian rhythm and the maintenance of physical and neuropsychological integrity. The methodology employed in this theoretical-practical research has a mixed, qualitative and non-interventionist basis. In order to organize the widely dispersed and multidisciplinary extant information, we established a rigorous theoretical framework and conducted a benchmark study on innovative products, materials and technologies with significant potential for this research area. Apart from literature review, we contacted several social institutions of permanent and short-term care for the elderly, which gave us the opportunity to examine a fragment of Portuguese reality, select and analyze three case studies. We also did questionnaire surveys to professionals and formal caregivers from different nursing homes, and interviewed an expert, coordinator of a nursing home and president of the Associação dos Amigos da Grande Idade – Inovação e Desenvolvimento (Friends of the Grand Age Association – Innovation and Development). Thus, beyond systematizing and processing existing and newly acquired knowledge, research results include recommendations and technical specifications for project development in the area of lighting design for institutionalized elderly. By doing so, we intend to help promoting institutional cohesion and humanized care, bringing a new meaning to generic words such as "home": the promise of a safe and welcoming environment.

Key-words:

INSTITUTIONALIZED ELDERLY, HUMAN CENTRIC LIGHTING,
NATURAL AND ARTIFICIAL LIGHT, SYSTEMIC DESIGN

LISTA DE ACRÓNIMOS E ABREVIATURAS

AAGHD	Associação Amigos da Grande Idade - Inovação e Desenvolvimento
ABVD	Actividades Básicas da Vida Diária
AIVD	Actividades Instrumentais da Vida Diária
CCP	Cuidados Centrados na Pessoa
CIE	Commission Internationale de l'Éclairage (Comissão Internacional da Iluminação)
DBE	Design Baseado na Evidência
DCU	Design Centrado no Utilizador
DGS	Direcção-Geral da Saúde
ERSE	Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos
ERPI	Estrutura Residencial para Pessoas Idosas
GEP	Gabinete de Estratégia e Planeamento
HCL	<i>Human Centric Lighting</i> (iluminação centrada no humano)
ICU	Iluminação Centrada no Utilizador
INE	Instituto Nacional de Estatística
INSA	Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge
ISS	Instituto da Segurança Social
IRC	Índice de Reprodução Cromática
LED	<i>Light Emitting Diode</i> (díodo emissor)
OMS	Organização Mundial da Saúde
SSL	Solid State Lighting (iluminação de estado sólido)
TAD	Transtorno Afectivo Sazonal
T _{CP}	Temperatura correlata de cor
UE	União Europeia

ÍNDICE GERAL

DEDICATÓRIA	V
AGRADECIMENTOS.....	V
RESUMO	VII
Palavras-chave:.....	vii
ABSTRACT.....	IX
Key-words:	ix
LISTA DE ACRÓNIMOS E ABREVIATURAS	XI
ÍNDICE GERAL	XIII
ÍNDICE DE IMAGENS	XVIII
ÍNDICE DE GRÁFICOS	XX
ÍNDICE DE TABELAS	XX
I. INTRODUÇÃO.....	1
I.1 Contextualização.....	1
I.2 Relevância	2
I.3 Problemática	3
a. Questão de investigação.....	4
Sub-questões.....	4
b. Objectivos	4
Gerais	4
Específicos.....	4
I.4 Diagrama da investigação.....	4
I.5 Benefícios.....	6
I.6 Factores críticos de sucesso	6
I.7 Guião do documento	7
II. O FACTOR HUMANO DA LUZ.....	9
II.1 Introdução à luz e a sua caracterização.....	9
a. Propriedades da emissão e da propagação	9
Energia	9
Cor	10
Trajectória	10

Fluxo	11
Intensidade	11
b. Propriedades da fonte emissora	12
Eficácia luminosa	12
Eficiência energética.....	12
Temperatura	14
Distribuição espectral	15
c. Propriedades do efeito visual da fonte	16
Temperatura de cor (T_{CP})	16
IRC (ou R_c)	17
Factor S/P	17
II.2 Os avanços da fotobiologia.....	18
II.3 Os benefícios da luz natural.....	21
II.4 A utilidade da iluminação artificial.....	23
II.5 Iluminação centrada no utilizador (ICU)	26
II.6 Exemplos de aplicações terapêuticas da luz	30
TAD.....	32
<i>Jet-lag</i>	33
Sala Snoezelen	34
Terapia holística	36
Cronoterapia	38
II.7 Sumário.....	40
III. NECESSIDADES DO IDOSO INSTITUCIONALIZADO	41
III.1 Introdução ao enquadramento	41
a. Envelhecer em saúde: contexto nacional	41
b. Institucionalização em crescimento	42
III.2 Humanização da prestação de cuidados	43
a. Modelo biopsicossocial da saúde.....	43
b. A intervenção do design baseado na evidência	46
III.3 Utentes de uma ERPI: caracterização	48
a. Residentes: a pessoa idosa dependente	49
Alterações na visão e perdas sensoriais	51
Desregulação do cronotipo e distúrbios de sono	52
Défice de vitamina D e motricidade reduzida	54
Baixa estimulação cognitiva e demência.....	55
Depressão e psicologia da institucionalização	56
<i>Sundowning</i> e distúrbios comportamentais.....	57

Dependência e necessidade de cuidados	58
b. Cuidadores formais: o auxiliar e o enfermeiro	59
c. Da família institucional ao cuidador-residente	62
III.4 Sumário: quadro de necessidades do utilizador	65
IV. ILUMINAR UM LAR DE IDOSOS	67
IV.1 Intervenções na realidade multifactorial das ERPI.....	67
a. Sensibilização social para o espaço institucional.....	67
b. Respostas sociais e enquadramento jurídico-legal.....	68
c. Estruturação normativa da iluminação em lares.....	71
IV.2 Em busca de uma concepção de "lar"	73
a. Rotina diária, serviços e equipamentos	73
b. O lar ideal: clube residencial	76
IV.3 Indicadores de design de iluminação	77
Quantidade da iluminação: iluminância e luminância	78
Qualidade da iluminação: índices UGR e de uniformidade	79
Iluminação natural: factor de luz do dia	80
Indicador humano: curva de Kruithof.....	80
Indicador económico: factor de utilização da iluminação	82
IV.4 Qualidade da iluminação em ERPI.....	83
a. Controlo da qualidade	83
b. Contactos com a realidade: entrevista a um especialista	85
IV.5 Sumário.....	87
V. INOVAR EM DESIGN DE LUZ.....	89
V.1 Propriedades dos materiais ópticos.....	89
a. Transparência: acrílicos e policarbonatos.....	89
b. Difusão: polietilenos e polipropilenos.....	90
c. Reflexão: espelhos e compósitos metalizados.....	90
d. Matrizes <i>smart</i>	91
V.2 Tecnologias para a iluminação do futuro.....	92
a. Iluminação artificial SSL	92
Lâmpadas LED	92
Painéis electroluminescentes.....	95
b. Iluminação natural por condução solar	96
Persianas de condução.....	96
Prateleiras de condução	97
Tubos solares	98

Helióstatos	99
c. Sistemas híbridos: balanço entre luz natural e luz artificial.....	100
Luminária LED + tubo solar	100
Luminária LED + fibra óptica	101
Candeeiro LED fotovoltaico	101
V.3 Tendências de mercado e exemplos de design para o sector residencial.	102
a. Integração da ICU em conceitos originais de design de produto.....	104
Mudança de perspectiva.....	104
“Faça-você-mesmo”	104
Expansão de horizontes	105
b. Design de produtos-serviços: Philips, marca de referência	106
c. Estratégias de marketing para pessoas idosas	108
V.4 Sumário.....	110
VI. ANÁLISE DE TRÊS LARES DE IDOSOS	111
VI.1 Estudo preliminar apoiado por inquérito	111
VI.2 Introdução ao universo da pesquisa: caracterização dos equipamentos. .	113
a. Contexto hospitalocêntrico: centro de Oeiras do IASFA	114
b. Contexto hoteleiro: casa de repouso S. José de Maria	117
c. Clube residencial: lar de idosos SAMS	120
VI.3 Grelha comparativa dos casos de estudo	125
VI.4 Análise crítica dos resultados obtidos.....	127
VI.5 Sumário.....	130
VII. SISTEMA DE ILUMINAÇÃO PARA LARES DE IDOSOS	131
VII.1 Introdução	131
VII.2 Criação de microambientes	134
a. Módulo reabilitar: segurança e estimulação circadiana	134
1) Quartos	134
Caso particular: idosos com demência e acamados.....	135
2) Instalações sanitárias	136
3) Corredores	136
4) Refeitório	137
5) Salas de convívio	138
b. Módulo prosperar : actividade e estimulação psicossocial.....	139
1) Sala de terapia ocupacional	139
Caso particular: Sala Snoezelen	140
2) Sala de visitas	141

3) Capela	141
4) Ginásio / Fisioterapia	142
5) Gabinete dos auxiliares	142
VII.3 Especificações técnicas	144
Iluminâncias	145
TCP	145
Reflectâncias	145
Cores	146
Especificações funcionais	147
Especificações antropométricas	148
Especificações de eficiência energética	149
CONSIDERAÇÕES E RECOMENDAÇÕES FINAIS	151
Limitações da investigação:	152
Recomendações para estudos futuros:	153
DISSEMINAÇÃO	155
REFERÊNCIAS	157
BIBLIOGRAFIA	167
APÊNDICES	167
Apêndice A: Excerto transcrito de entrevista exploratória	177
Apêndice B: Modelo de inquérito por questionário	179
ANEXOS	181
Anexo A: Especificações legais sobre a iluminação em lares de idosos	181
Anexo B: Requisitos de iluminação em lares de idosos do ISS	182
Anexo C: Normas europeias de iluminação para espaços de saúde	184

ÍNDICE DE IMAGENS

fig 1 – Diagrama da investigação.	5
fig 2 - Curvas de distribuição luminosa transversal e longitudinal.	11
fig 3 – Amplitude de uma onda fortemente e fracamente absorvida.	12
fig 4 – Respostas da visão humana para diferentes comprimentos de onda.	13
fig 5 – Espectro de uma fonte saudável, visualmente eficaz e eficiente.	15
fig 6 – Escala de temperaturas correlatas de cor para diferentes fontes.	16
fig 7 – Fotografia e reprodução das cores com fontes de IRC 70 e 95.	17
fig 8 – Interação entre a luz e as glândulas pineal, pituitária e sexuais.	19
fig 9 – Espectros de potência relativa do Sol, de uma lâmpada incandescente, de uma lâmpada compacta fluorescente e de uma lâmpada LED	22
fig 10 – Mapa da média de horas anuais de sol em Portugal, Europa Ocidental e Central	23
fig 11 – Performance comparativa das lâmpadas com maior procura no mercado	25
fig 12 – Energy HappyLight Concept para o TAD.	33
fig 13 - Luminoterapia Re-Timer portátil, para o tratamento de <i>jet-lag</i>	34
fig 14 – Sala Snoezelen no Lar Santa Beatriz da Silva, projectada por Martins (2011).	35
fig 15 – Sensação de liberdade concebida por Daniel Rybakken.	37
fig 16 – Projecto Bright Blinds, por Makoto Hirahara.	37
fig 17 - Articulação em Portugal dos <i>stakeholders</i> principais do sector da saúde.	45
fig 18 – Design lúdico para sala de TAC, da FKP Architects, no hospital CHOC (Califórnia)	47
fig 19 – Efeito visual de doenças degenerativas oculares associadas ao envelhecimento. .	51
fig 20 – Luxímetro de alta precisão, ambiente de calibração e voltímetro.	79
fig 21 – Luxímetro portátil de baixa precisão.	79
fig 22 – Matriz de lamelas metálicas sensível à temperatura, no Instituto do Mundo Árabe	92
fig 23 - Persianas automáticas de aproveitamento de energia solar.	92
fig 24 – Emissão e condução de calor na lâmpada incandescente, fluorescente e LED.	94
fig 25 - Iluminação LED com difusor, ideal enquanto luz de presença.	94
fig 26 - Candeeiro Fonckel One, luz LED interactiva pelo tacto.	94
fig 27 - Tira de LEDs para aplicações decorativas, útil em ambientes Snoezelen.	96
fig 28 - Tela de LEDs altamente brilhante para transmissões oficiais em Beijing.	96
fig 29 - Persianas de condução do tipo pala ajustável, aplicadas acima da linha de visão.	97
fig 30 - Prateleiras de luz curvas Brightshelf	97
fig 31 - Tubo solar convencional da Skylights of Los Angeles.	98
fig 32 - Projecto de iluminação natural sustentável, por transporte de luz através de garrafas de água.	98
fig 33 - Projecto Sun Sill, pequenos helióstatos aproveitam a luz natural para <i>task lighting</i> ...	99
fig 34 - Sunflower, helióstato comercial relativamente <i>low-cost</i>	99
fig 35 - Tubo solar e luminária LED combinados num único produto da Solatube.	100
fig 36 – Experiências de fibra óptica da Parans	101
fig 37 - Candeeiros fotovoltaicos de emissão LED para jardins.	102
fig 38 – Comunicação confusa no AVING Therapy Station, multiterapia de luz, música e aromas.	103
fig 39 – Pannel Design LED e célula fotovoltaica Solland Solar Sunweb.	103
fig 40 – Almofada Glo Pillow de Eoin McNally, para pessoas de mobilidade reduzida.	104
fig 41 - Candeeiro Lampyridae por Rona Asuncion para as faixas etárias mais avançadas	105
fig 42 – Toma e gestão de medicamentos assistidas pelo sistema Easy Pill.	106
fig 43 - Despertador terapêutico Wake-up Light da Philips.	107
fig 44 - Lâmpadas <i>smart</i> LED Hue da Philips, programáveis para fins diversos.	108
fig 45 – Bloqueio da luz natural e variações drásticas na iluminação, ao longo do dia.	114
fig 46 – Estores parcialmente corridos e penumbra resultante na marquise do lar	115

fig 47 – Difusão transparente em zona de circulação e tecto escuro numa sala de espera	115
fig 48 – Iluminação artificial por lâmpadas fluorescentes, num vestíbulo e quarto.	116
fig 49 – Iluminação directa e indirecta de baixo alcance nos quartos.	116
fig 50 – Mecanismos de regulação: manípulo, puxador e uma interface de som avariada.....	117
fig 51 – Boa iluminação natural e contraste de cores no refeitório, bar e salas de convívio.....	118
fig 52 – Iluminação natural e artificial na sala de cinema e de apresentações.	118
fig 53 – Espaços sem janelas: iluminação indirecta reflectida em paredes de cor clara.....	119
fig 54 – Iluminação artificial insuficiente nos quartos, por vezes apoiada pela da casa de banho.....	119
fig 55 – Iluminação mínima nas zonas de circulação, reflectida no chão.....	120
fig 56 – Iluminação exterior, de jardim e decorações recreativas de Natal.	120
fig 57 – Janelas largas no hall de entrada e na biblioteca, revestimentos claros no corredor	121
fig 58 – Portas envidraçadas para o jardim, varanda e acessos de manutenção técnica. 122	
fig 59 – Excelente iluminação natural na galeria envidraçada e na cafetaria com esplanada.	122
fig 60 – Iluminação natural relaxante vs. artificial estimulante no gabinete dos auxiliares... 123	
fig 61 – Ilhas de privacidade através de iluminação directa e para actividades de precisão.	123
fig 62 – Iluminação LED e de emergência; interruptor bem sinalizado e um por renovar. ...	124
fig 63 – Estimulação visual pela cor e elementos decorativos	124
fig 64 – Iluminação recreativa no refeitório e na capela, através de vitrais e candeeiros. .	125
fig 65 – Objectivos gerais e áreas de intervenção da ICU, de acordo com a HCL.....	131
fig 66 - Conceito Helios System, esquema de iluminação LED 24h desenvolvido por Aaron Jackson.....	132
fig 67 - Comparação de cores e de contrastes, sob o efeito de um filtro amarelo e de um fundo de luminância variável.....	146
fig 68 - Balanço entre iluminação natural e artificial num mesmo espaço.....	132

ÍNDICE DE GRÁFICOS

graf 1 – Indicadores de envelhecimento em Portugal, com base em dados do INE.	3
graf 2 – Desempenho linear e não-linear da regulação da intensidade para três tipos de fonte.	13
graf 3 – Relação positiva entre eficiência energética e temperatura interna baixa.....	15
graf 4 – Perspectivas de crescimento para vários segmentos do mercado europeu da ICU	30
graf 5 – Escalão etário e género dos idosos em estruturas residenciais.....	50
graf 6 – Idosos institucionalizados dependentes que necessitam de apoio, por actividade diária.....	61
graf 7 – Hábito e frequência das reuniões entre os cuidadores formais e os familiares de idosos institucionalizados.....	63
graf 8 – Curva de Kruithof e conforto visual.....	81
graf 9 – Curva de Kruithof para luz fluorescente e LED em espaço de relaxamento e convívio.	81
graf 10 – Previsões de crescimento exponencial da eficácia luminosa dos LEDs.....	93
graf 11 – Dados de caracterização dos cuidadores formais e da sua relação com a luz ...	112
graf 12 – Perspectiva dos cuidadores formais quanto à contribuição da iluminação num lar.	112
graf 13 – Locais da ERPI em que a luz e os seus suportes podem ser melhorados.....	113
graf 14 – Distribuição espectral da lâmpada LED de luz branca, mais próxima da luz natural.	144
graf 15 – Variação da T_{CP} da luz natural ao longo do dia, nos Estados Unidos da América	147

ÍNDICE DE TABELAS

tab 1 – Correspondência entre cores, gamas de comprimento de onda e de frequência	10
tab 2 – Cronograma anti-jet-lag para uma diferença entre fusos horários de 14 horas.....	39
tab 3 – Quadro de síntese das necessidades de ICU dos utentes de uma ERPI	65
tab 4 – Organização espacial das actividades realizadas em lares de idosos.	74
tab 5 – Grelha de síntese de análise e comparação dos casos de estudo	126

I.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

Nesta investigação cruzam-se os campos disciplinares do design de produto, da arquitectura de interiores e da ciência luminotécnica, colocando o foco na qualidade de vida de idosos institucionalizados e dos seus cuidadores. O espaço doméstico tem vindo a transformar-se, sobretudo nos meios urbanos, de modo a responder às necessidades dos habitantes. A crescente urbanização global suscita preocupações de dinamização e gestão do espaço, ao que a cidade começa a ganhar plasticidade: "Favoring an inclusive way of viewing the city, no aspect of the urban world is any longer rejected outright, and architects and urban designers instead find potential and learn from the underlying dynamics of the contemporary city"¹ (Eisenschmidt, 2012, p. 12).

As recentes exigências ambientais, cada vez mais urgentes, expuseram a prática de design à crítica, em prol de um design sustentável que arquitectos e designers têm vindo a concretizar nas últimas décadas em projectos mais versáteis e eficientes. Neste aspecto, fomentam-se meios inovadores de contornar a obsolescência e garantir uma maior longevidade aos objectos e aos espaços que os contêm. Estes últimos devem acompanhar a progressividade da vivência e responder às necessidades mutáveis dos humanos.

Assim, as abordagens projectuais para equipamentos destinados a idosos tendem a rejeitar a standardização e a focar-se na humanização dos espaços, tornando-os mais *user-friendly*, facilitando a comunicação e a interactividade. Muitos projectos de investigação multidisciplinar têm suportado a busca pela inclusividade que, juntamente com o constante desenvolvimento da componente tecnológica, permite uma melhor adequação às condicionantes exteriores. O lar dinamiza-se, cresce e retrai-se, adapta-se às famílias, torna-se parte integrante e intuitiva da vida doméstica, acompanhando mudanças comportamentais como o sedentarismo, a expansão da mobilidade virtual e a nova realidade do trabalho a partir de casa (*Norwegian Ministries*, 2009). Contudo, a desintegração das estruturas familiares tradicionais e o aumento da expectativa de vida nas sociedades ocidentais tornou a institucionalização inexorável para muitos idosos, independentemente da sua condição física e psíquica, por maior força de razão para os que já não são conseguem ser independentes.

Paralelamente, surgiram novas formas de convivialidade, que contribuem para a complexidade dos modos de habitar e que se oferecem à reflexão de designers e de arquitectos. No que respeita ao acolhimento permanente de idosos necessitados, existem vários tipos de resposta social. Destaca-se, desde logo, a expressão "lar", que usaremos nesta investigação para simplificar o discurso, mas cujo significado pouco consensual terá de ser discutido.

¹ T.L. – "Promovendo uma visão inclusiva da cidade, nenhum aspecto do mundo urbano jamais deve ser prematuramente rejeitado por arquitectos e urbanistas, mas sim procurar potencial aprendendo com a dinâmica subjacente da cidade contemporânea".

I.2 RELEVÂNCIA

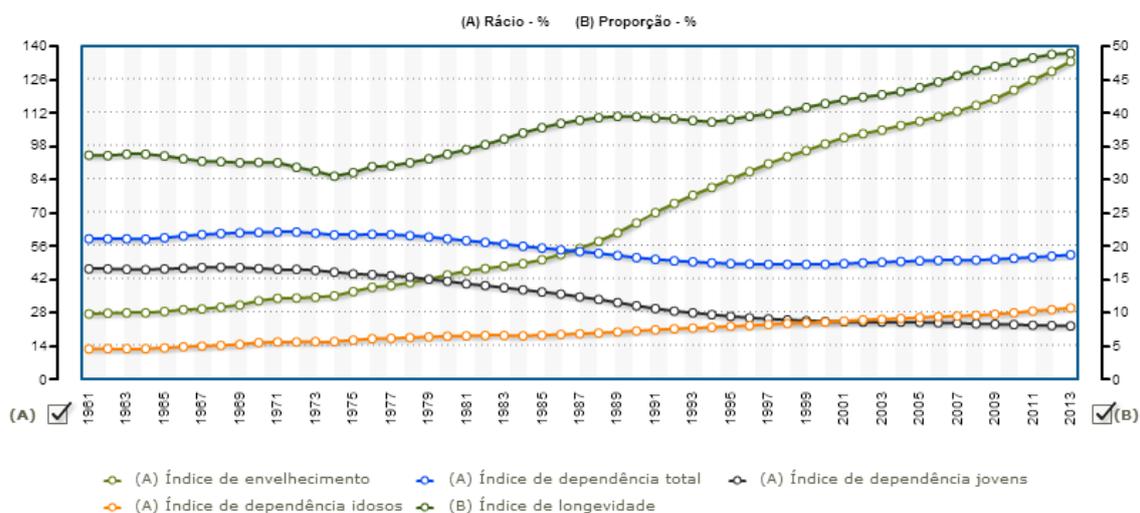
A população idosa está mais sujeita a fragilidades biopsicossociais e, conseqüentemente, dependente de cuidados especializados e continuados, exigindo, por vezes, acompanhamento permanente. Nestes casos, ou a família consegue organizar-se para atender a todas as necessidades do familiar dependente ou não há alternativa à institucionalização. No entanto, apesar de terem necessidade de cuidados especiais, a literatura indica que são mais felizes se as condições de institucionalização replicarem o espaço doméstico, embora com todos os serviços médicos necessários, as infra-estruturas e equipamento especializados: "umas das áreas que pode condicionar o bem-estar dos seniores, o seu estado psicológico, a sua felicidade e alegria, é a que diz respeito ao local em que vivem, ao tipo de domicílio" (Nunes, 2014, p.55). De facto, cerca de 1,5 milhões de idosos vivem actualmente em mais de 24 000 lares na Europa (Esteves et al., 2011, p.4), pelo que as entidades governamentais devem estar atentas à manutenção da qualidade de vida nesta transição, do domicílio à habitação institucional.

A qualidade de vida na residência ultrapassa a dimensão física, sendo a relação psicológica com o lar essencial para incentivar a integração social, familiar e outras relações interpessoais. É de notar que o isolamento e o sentimento de solidão propiciam a persistência e o agravamento de doenças mentais (Pereira, 2010). Ora, a interacção com o espaço resulta da informação compreendida e assimilada que provém em grande parte da percepção visual: "Más de la mitad de las informaciones sensoriales recibidas por el hombre son de tipo visual, es decir, tienen como origen primario la acción de la luz" ² (González, 2010, p. 176) . A luz é, assim, imprescindível para a actividade humana, agindo também directamente na regulação do nosso ritmo circadiano e representando um potencial terapêutico equiparável aos fármacos ou à psicoterapia, no que respeita o tratamento de quadros demenciais e depressivos (Even et al., 2008). Deste modo, a luz e a acessibilidade da iluminação nos espaços de acolhimento para idosos têm uma importância vital (Corrêa da Costa, 2005; Guerreiro, 2005).

Porém, o homem está em constante interacção com um espaço artificialmente iluminado, uma mudança drástica nas sociedades modernas que tem repercussões na saúde. Face ao envelhecimento crescente (graf 1) e aos altos índices de transtornos psiquiátricos dos portugueses (*Conselho Superior de Estatística*, 2012, p. 26), evidencia-se, então, a oportunidade de promover a qualidade de vida de muitos idosos institucionalizados no seio dos lares sociais.

² T.L. – "Mais da metade das informações sensoriais recebidas pelo homem é visual, ou seja, a sua origem primária deriva da acção da luz".

graf 1 - Indicadores de envelhecimento em Portugal, com base em dados do INE.
 (fonte: <http://www.pordata.pt/Portugal/Indicadores+de+envelhecimento-526> - consult. 17.10.13)



Para além disso, a iluminação eléctrica implica custos significativos, ao passo que Portugal dispõe de um património de luz natural abundante, reconhecido em muitos empreendimentos de aproveitamento da energia solar (e.g. centrais de Serpa e Moura). Os lares de idosos operam 24 horas por dia, sendo então importante implementar medidas de sustentabilidade também nestas instituições.

Nas palavras do presidente da Professional Lighting Design Convention, traduzidas por Daniele Giuntini: "um bom *lighting designer* é, conseqüentemente, alguém que tenha um entendimento de exigências humanas e espaço arquitetónico. É uma vantagem enorme se um *lighting designer* possuir uma consciência da biologia humana bem como um conhecimento de arquitetura. Um elemento essencial para definir a qualidade de qualquer espaço é a iluminação natural" (Ritter, 2005, p.68). Assim, fazendo a ponte entre os factores sociais, económicos e ambientais, o designer pode atestar a sua relevância ao intervir nesta área.

I.3 PROBLEMÁTICA

As infra-estruturas existentes em muitas instituições de acolhimento não foram projectadas para tirar o máximo partido da luz natural (Franke, 2010), o que exige a utilização de iluminação artificial que é dispendiosa e tem efeitos menos favoráveis sobre a saúde e o bem-estar dos residentes e dos seus cuidadores. Estima-se que a grande maioria dos lares de idosos financiados ou co-financiados pelo Estado não tem meios para empreender obras de remodelação, ao que se pode investigar outras formas de promover uma iluminação mais saudável, por aproveitamento dos recursos naturais, integração de equipamentos de iluminação artificial e até exploração das potencialidades da terapia de luz (luminoterapia).

a. Questão de investigação

Quais as especificações de um sistema de iluminação adequado a idosos institucionalizados?

Sub-questões

- Poderão os equipamentos de iluminação artificial e de aproveitamento da luz natural melhorar a qualidade de vida dos utentes de lares de idosos?
- Quais as abordagens de design de iluminação que se têm revelado mais inclusivas?
- Como conciliar as diferentes funcionalidades da luz numa gama de produtos que permita constituir um sistema de iluminação sustentável?

b. Objectivos

Para delinear a investigação da problemática, determinaram-se os seguintes objectivos:

Gerais

- Proporcionar iluminação mais saudável à população idosa em lares;
- Enriquecer a relação do idoso com o ambiente institucional;
- Reduzir o impacto tanto económico como ecológico da iluminação artificial.

Específicos

- Identificar as necessidades diárias de iluminação na rotina institucional;
- Diferenciar microambientes no contexto institucional nacional através da luz (natural e artificial);
- Recolher informação pertinente quanto a produtos de iluminação existentes;
- Promover a luminoterapia em lares de idosos;
- Orientar o desenvolvimento de equipamento versátil, ajustável às necessidades do utilizador e às condicionantes meteorológicas e climáticas;
- Indicar melhorias ambientais significativas para estabelecimentos sociais com limitações arquitectónicas e construtivas;
- Aprofundar o conhecimento no âmbito do design de iluminação.

I.4 DIAGRAMA DA INVESTIGAÇÃO

Dados os objectivos previamente descritos, tornou-se essencial proceder a uma revisão crítica da literatura. Pretendeu-se recolher, seleccionar, analisar e sintetizar os conhecimentos actuais sobre o impacto da luz na qualidade de vida.

Através de uma pesquisa de mercado, produtos, materiais e tecnologias, procuraram-se exemplos de *benchmarking* para confrontar com a questão de investigação e avaliar a margem de inovação dentro da área investigativa.

Em paralelo ao enquadramento teórico, entrou-se em contacto com várias instituições sociais para idosos. O acesso à realidade nacional permitiu a observação directa da relação dos utentes do lar com a iluminação do espaço.

Ao reunir esta informação, constituiu-se o Estado de Arte e identificou-se a questão de investigação definitiva. Para comprovar a pertinência da questão, realizou-se uma entrevista exploratória a um especialista da área, o presidente da AAGI-ID e coordenador de um lar de idosos.

Seguiu-se a observação empírica e análise de casos de estudo. Seleccionaram-se três lares para estudar detalhadamente os equipamentos de iluminação disponíveis e a sua utilização. Adicionalmente, a realização de inquéritos por questionário a especialistas da área permitiu identificar as necessidades e falhas de iluminação, tanto dos residentes como dos cuidadores formais.

Deste modo, a metodologia empregue nesta investigação teórico-prática é mista, de base qualitativa e não-intervencionista. Os resultados obtidos motivaram uma releitura da questão de investigação e a conclusão de recomendações e pistas para futura investigação, contribuindo-se, então, para uma complementação do tema.

O fruto final da investigação reside num conjunto de recomendações que poderão auxiliar o desenvolvimento projetual na área do design de iluminação para idosos institucionalizados em lares.



fig 1 – Diagrama da investigação.
(fonte: esquema da investigadora)

I.5 BENEFÍCIOS

Com os objectivos previamente estabelecidos, pretende-se investigar o alcance e abrangência desta problemática.

As recomendações de projecto e especificações técnicas desenvolvidas poderão apoiar designers de iluminação ou de equipamento de cuidados médicos na concepção de produtos mais inclusivos.

A directriz social da investigação poderá beneficiar a sociedade em geral, sensibilizando-a para as necessidades de uma faixa da população muitas vezes negligenciada e desmistificando tópicos de saúde e sustentabilidade energética.

Dentro do seio académico do Mestrado em Design de Produto, esclarecem-se temáticas insuficientemente teorizadas sob a perspectiva do design.

A investigação também poderá incentivar a indústria de iluminação para a introdução de produtos diferenciadores no mercado, promovendo inovação.

Finalmente, o estudo interdisciplinar de temáticas da saúde, psiquiatria, engenharia electrotécnica e arquitectura é verdadeiramente enriquecedor, nomeadamente para a preparação de um currículo orientado para um Doutoramento na área da biónica.

I.6 FACTORES CRÍTICOS DE SUCESSO

A ligação familiar com o General Armando Salavessa, residente no Centro de Oeiras do IASFA, representa uma forte motivação pessoal, assim como uma maior afinidade com a realidade do contexto institucional.

Os conhecimentos técnicos e teóricos acumulados ao longo de uma Licenciatura em Engenharia Física - inclusive a experiência de várias unidades curriculares de Biofísica, Electrónica e outros campos abordando a luz e a sua interacção com a matéria - mais o contacto estabelecido com engenheiros de materiais, electrotécnicos e biomédicos, potenciam o sucesso desta investigação. Para além disso, um estágio realizado no FabLab Lisboa, espaço de prototipagem rápida e exploração electrónica *open-source*, permitirá a montagem de instrumentos de medição para o estudo de casos.

Contudo, a ambição e a abrangência do projecto poderão dificultar o cumprimento dos objectivos específicos, sobretudo quando combinadas com a condicionante temporal e com o que não depende apenas e só da vontade da investigadora. A escolha de um público-alvo debilitado, pouco receptivo e/ou comunicativo também não facilita a identificação das suas necessidades e da melhor abordagem de design a prosseguir. As dificuldades de acesso a informação com base científica e estritamente relacionada com a temática também dificultam a abordagem que nos propomos desenvolver.

I.7 GUIÃO DO DOCUMENTO

O conteúdo deste documento estrutura-se em três partes fundamentais, repartidas em 6 capítulos. No capítulo introdutório, procurou-se contextualizar e justificar a relevância do objecto de estudo. Estreitou-se o seu foco pela definição da problemática e enunciado das questões de investigação. Consolidou-se, então, o âmbito do projecto pela identificação dos seus objectivos, gerais e específicos, dos benefícios e dos factores críticos de sucesso.

Os dois primeiros capítulos estabelecem uma caracterização da relação entre o Homem e o Ambiente. Em primeiro lugar, mostra-se que a luz é um factor externo com um impacto importante na qualidade de vida e distingue-se a iluminação natural da artificial, ambas relacionadas com o design baseado na evidência e a terapêutica. De seguida, na caracterização do público-alvo, i.e., as famílias institucionais, descrevem-se as alterações biopsicossociais associadas ao envelhecimento que podem reverter em necessidades de iluminação específicas, tanto para os idosos institucionalizados como para os cuidadores formais.

Os três capítulos intermédios pretendem munir a investigação de uma abordagem mais exploratória. Por um lado, completam a crítica literária com questões legais, normativas e de controlo da qualidade, permitindo avaliar o espaço de oportunidade em que o designer pode e deve intervir. Por outro lado, num capítulo totalmente dedicado a *benchmarking*, identificam-se os conceitos de design, as tecnologias e os equipamentos existentes que poderiam guiar o processo de inovação nesta área. Finalmente, aprofunda-se a pesquisa de campo com um estudo preliminar apoiado por inquérito e a análise de três exemplos de lares de idosos com características diferentes e relevantes.

O último capítulo reúne e sistematiza a informação do enquadramento teórico, dos pareceres de especialistas da área e das conclusões empíricas da investigadora, no âmbito de propor recomendações de design de luz natural e artificial para a criação de ambientes adaptados aos utentes dos lares de idosos.

Por fim, apresentam-se algumas considerações e recomendações finais e antevêem-se os meios de disseminação.

II. O FACTOR HUMANO DA LUZ

PANORAMA GERAL PARA UMA ILUMINAÇÃO COM OBJECTIVOS TERAPÉUTICOS

II.1 INTRODUÇÃO À LUZ E A SUA CARACTERIZAÇÃO

A luz visível compreende as ondas do espectro electromagnético perceptíveis pelo olho humano, propagando-se em linha recta em meios homogéneos, a uma velocidade que depende do índice de refração do meio. A dualidade partícula-onda da luz foi estabelecida no século XX. Por um lado, a luz sofre fenómenos clássicos tipicamente ondulatórios (e.g. interferência e difracção). Por outro, quantifica-se em fótons, partículas elementares, o que explica o efeito fotoeléctrico antevisto por Einstein em 1905 e porque a matéria e radiações podem atingir um equilíbrio térmico.

No âmbito do design de iluminação, é imprescindível estudar as características da luz para definir um feixe luminoso e a sua propagação. Pretende-se rever as grandezas físicas mais relevantes e respectivas unidades fotométricas, de modo a evidenciar relações pertinentes entre as diferentes propriedades de um sistema luminoso, que o designer poderá então tomar em consideração no que respeita o dimensionamento do equipamento emissor e o efeito da luz produzida nos corpos incididos.

a. Propriedades da emissão e da propagação

Energia

A frequência é um dado básico para qualificar uma onda, expressa em hertz (Hz), equivalente a uma oscilação por segundo. No caso da luz, é directamente proporcional à energia dos fótons emitidos, sendo que a luz de alta frequência, mais energética, pode ter efeitos mais agressivos num corpo. Esta interacção não é contudo simples, depende do material, espessura, densidade e temperatura dos tecidos, e muitos desses efeitos só se observam macroscopicamente a longo prazo. Consequentemente, a energia da emissão pode interferir num organismo de variadas maneiras, desencadear um aumento da temperatura, ionizações moleculares ou reacções fotoquímicas.

O perigo potencial de radiações ionizantes, ultravioleta e X é conhecido. Contudo, a maioria das fontes luminosas comercializadas não indica a frequência e a luz azul não é intuitivamente identificada como a mais energética do espectro visível. Em contrapartida, começam a surgir produtos para tratamentos estéticos denominados “de alta-frequência” que pretendem “acelerar a circulação sanguínea, estimular a actividade glandular, eliminar bactérias e facilitar a penetração de activos”³. A energia costuma ser transmitida através de eléctrodos mas em muitos ramos emergentes da Medicina usam-se cada vez mais métodos não-invasivos, sem contacto, nomeadamente o laser e o plasma, gás ionizado luminoso.

³ <http://www.skpro.pt/product/alta-frequencia-ecoline> - consult. 05.01.14.

Cor

A frequência traduz-se na rapidez de repetição do padrão da onda. O padrão liga-se a uma distribuição da energia no espaço, sendo o comprimento da onda efectivamente uma grandeza espacial, usualmente medida em nanómetros (nm ou 10^{-9} m). Numa relação de proporção inversa, quanto maior a energia, menor o comprimento de onda. Esta tradução depende contudo do meio de propagação. A título de exemplo, enquanto a frequência de um feixe atravessando materiais densos mantém-se constante, a velocidade de propagação decresce e o comprimento de onda encurta. No seguinte quadro (tab 1) apresentam-se valores de frequência e comprimento de onda correspondentes, cuja precisão se verifica tanto para o vácuo como para o ar.

tab 1 - Correspondência entre cores, gamas de comprimento de onda e de frequência.
(fonte: http://www.relativitycalculator.com/Albert_Michelson_Part_1.shtml - consult. 18.10.13)

Color	Wavelength interval	Frequency interval
violet	~ 430 to 380 nm	~ 700 to 790 THz
blue	~ 500 to 430 nm	~ 600 to 700 THz
cyan	~ 520 to 500 nm	~ 580 to 600 THz
green	~ 565 to 520 nm	~ 530 to 580 THz
yellow	~ 590 to 565 nm	~ 510 to 530 THz
orange	~ 625 to 590 nm	~ 480 to 510 THz
red	~ 740 to 625 nm	~ 405 to 480 THz

Associa-se o conceito de cor a valores tabelados e constantes de comprimentos de onda da luz no vácuo. O espectro visível enquadra todas as cores do arco-íris e a sobreposição destas últimas resulta na luz branca. O comprimento de onda dominante de um feixe exprime a sua matiz, e as cores não espectrais podem ser obtidas a partir de misturas de matizes, branco e preto. Pequenas diferenças no comprimento de onda são suficientes para dar a percepção de diferentes matizes. É de notar que a cor liga-se sobretudo à energia fotónica transmitida às células da retina, grandeza que não depende do meio, mas a percepção da cor em si, a imagem mental produzida, é um processo orgânico complexo dependendo do indivíduo (Ohta & Robertson, 2006, p.49): a interpretação de um mesmo comprimento de onda (ou frequência) pode diferir ligeiramente. A cor é de facto algo subjectiva, tal como as outras percepções sensoriais.

Trajectória

A trajectória rectilínea de um raio é desviada por alteração do meio de propagação, ocorrendo numa interface entre materiais de naturezas diferentes os fenómenos de reflexão e refacção. O ângulo de refacção pode ser calculado a partir da lei de Snell, quando conhecidos os índices de refacção dos meios. Numa mudança ar-água observa-se com facilidade ambos os fenómenos. Com base nestes princípios, pode-se alterar a trajectória de raios oriundos de uma fonte pontual, resultando num feixe de raios paralelos (colimação), convergir raios paralelos num ponto (focar) ou difundir luz de qualquer espécie. Na difusão, micro-reflexões dentro de um material irregular desviam os raios em todas as direcções, espalhando a luz de forma homogénea (Corrêa da Costa, 2006, p.39). Adicionalmente, os meios podem ser visivelmente dispersivos, ou seja, o ângulo de refacção depende fortemente da frequência, o que resulta na separação das componentes do arco-íris.

A trajectória da luz é de maior importância em projectos de iluminação. Num aproveitamento economicamente vantajoso de toda a luz emitida, deve-se direccionar o feixe para o alvo pretendido. Colimação e focagem permitem obter *task lighting* adequado, difusão e direccionamento oblíquo evitam a fadiga e desgaste oculares, sendo decisivos para a criação de luz ambiente sem brilhos ofuscantes.

Fluxo

O tipo de emissão dependerá de como a energia fornecida à fonte é aproveitada para a produção de luz. O fluxo caracteriza uma taxa de emissão de fotões, a quantidade de energia emitida em todas as direcções por unidade de tempo, sendo o lúmen (lm) a unidade respectiva do Sistema internacional. Compreende-se que numa fonte coberta, parte dos fotões não são emitidos, implicando uma diminuição do fluxo.

O fluxo associa-se a uma energia por tempo, ou potência luminosa. Um fluxo intenso significa uma grande quantidade de luz emitida num dado intervalo de tempo, representando, deste modo, a conversão da potência de alimentação da fonte (usualmente eléctrica na iluminação artificial) em potência luminosa. Parte da potência fornecida será utilizada para emissão de radiação fora do espectro visível, não estando incluída na grandeza quantificada em lúmens. Assim, costuma-se mencionar o lúmen para estudar a eficiência energética de uma fonte luminosa, enquanto outras unidades são mais adequadas para quantificar a luz recebida por um espaço ou um corpo.

Intensidade

As ondas electromagnéticas emitidas podem interferir de modo construtivo (aumento da amplitude) ou destrutivo (diminuição), o que altera a intensidade global de um feixe. A intensidade luminosa considera o fluxo luminoso que se acumula numa dada direcção, a uma certa distância da fonte, pelo que diminui com o afastamento. Esta porção de fluxo atravessando um ângulo tridimensional em específico é tipicamente medida em candela (cd). A intensidade de uma fonte pontual uniforme em posições equidistantes é a mesma. Na prática, é inconveniente uma fonte emitir a mesma intensidade em todas as direcções e estudos da distribuição luminosa são cruciais (fig 2).

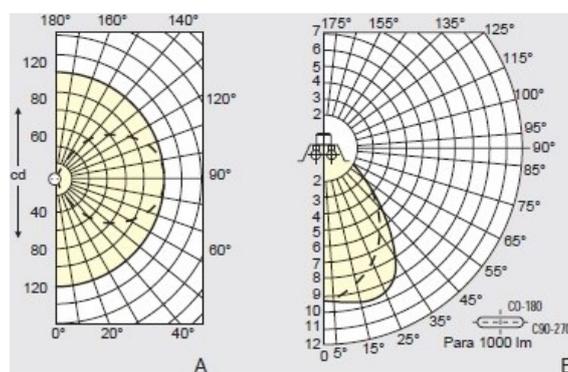


fig 2 - Curvas de distribuição luminosa transversal (traço contínuo) e longitudinal (tracejado).

A: lâmpada fluorescente; B: lâmpada fluorescente com reflector acoplado.

(fonte: OSRAM, 2002, p. 3)

Adicionalmente, a intensidade de um feixe altera-se devido ao meio de propagação. Na mudança de trajectória de um raio, a intensidade da luz distribui-se consoante uma componente reflectida e uma transmitida (refractada), cujas proporções são descritas pelas fórmulas de Fresnel. Por outro lado, os átomos do meio absorvem parte dos fotões

que o atravessam, pelo que a intensidade transmitida vai sendo atenuada à medida que o feixe percorre o espaço. Esta atenuação é dada pela Lei de Beer-Lambert, uma função do tipo exponencial cujo factor de decréscimo depende das propriedades do material (fig 3) e da luz incidente. Para radiações do espectro visível, quanto mais transparente o meio, como o ar, menos expressiva é a perda de intensidade.

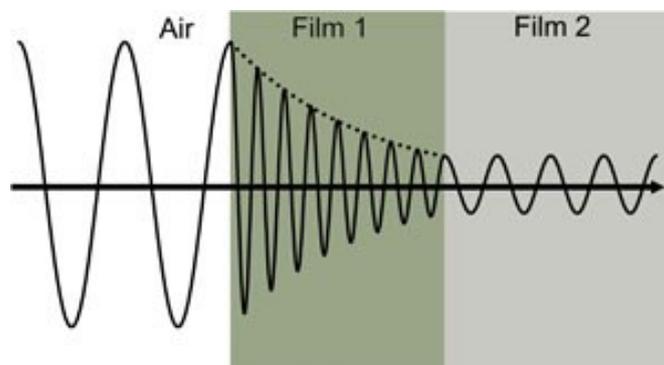


fig 3 – Amplitude de uma onda fortemente (material 1) e fracamente (material 2) absorvida.
(fonte: http://www.jawoollam.com/tutorial_2.html - consult. 18.03.14)

A intensidade é sobretudo associada a questões de fotossensibilidade que envolvem fontes ditas de “alto brilho” (Schubert, 2002, p.286). Na verdade, a íris controla a quantidade de luz que penetra no olho ao mudar o diâmetro da pupila: quanto maior o ângulo de abertura, mais intenso é o feixe, o que explica a dilatação das pupilas em ambientes mal iluminados. Contudo, intensidade excessiva pode não ser devidamente filtrada e a acumulação de energia fotónica pode despoletar reacções fotoquímicas na córnea ou mesmo na retina, provocando lesões oculares possivelmente permanentes.

b. Propriedades da fonte emissora

Eficácia luminosa

A eficácia luminosa permite antever a conversão de energia em emissão útil de luz, ou seja, está ligada à sensibilidade e eficiência das células fotorreceptoras envolvidas na percepção visual humana. A emissão que estimula optimamente a visão em condições de luminosidade diurna corresponde a uma onda monocromática de 555 nm, na gama do verde (fig 4). Em ambientes escuros, outro tipo de células mais sensíveis é accionado, com uma resposta máxima para comprimentos de onda rondando os 507 nm, mais azulados (Greenstein et al., 2007). Ora, a eficácia luminosa estima a proporção de potência luminosa produzida a partir da potência consumida, tomando unidades de lúmen/watt (lm/W). Segundo a teoria do corpo negro, calcula-se para a radiação ideal uma máxima eficácia possível de 683 lm/W ou 100% (Corrêa da Costa, 2006, p. 206).

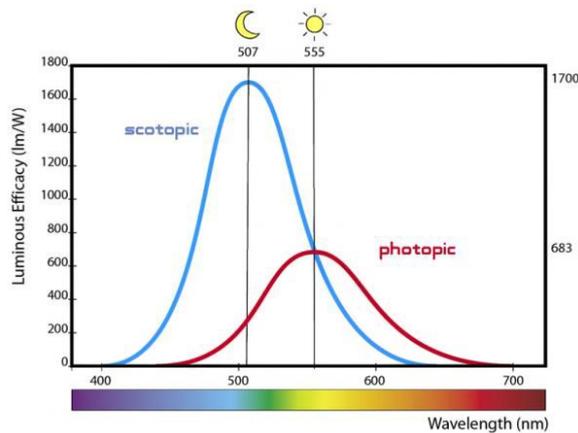


fig 4 – Respostas diurna e noturna da visão humana para diferentes comprimentos de onda.
 (fonte: <http://www.solarlightaustralia.com.au/2013/05/30/photopic-scotopic-and-mesopic-lumens> - consult. 18.03.14)

A partir desta estatística, depreende-se que para uma mesma potência luminosa (ou fluxo), cores diferentes são percebidas com intensidades diferentes. Ademais, cores diferentes representam riscos de dano ocular diferentes, sendo a gama do verde evitada na produção de lasers seguros ⁴. É possível compensar uma menor sensibilidade visual fornecendo mais potência à fonte, mas evidencia-se a necessidade de adaptar as grandezas fotométricas previamente mencionadas à fotobiologia específica do utilizador. Em todo o caso, fontes eficazes poderão consumir menos energia mas oferecer luminosidade superior (Corrêa da Costa, 2006, pp.48-49).

Eficiência energética

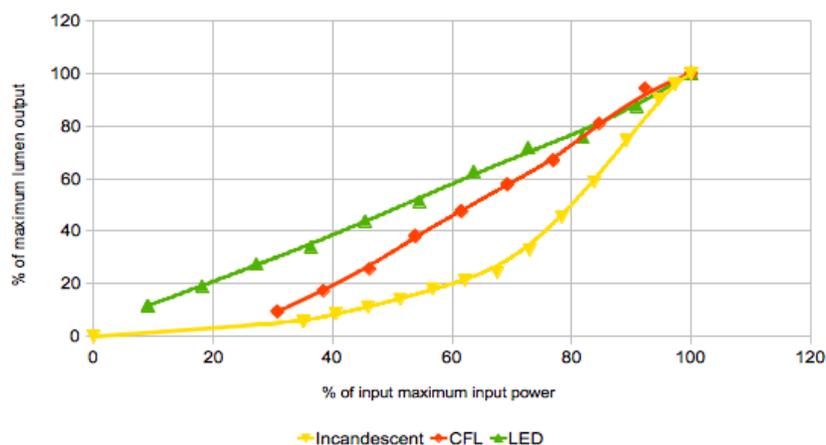
É de grande importância desenvolver métodos de caracterização de iluminação artificial na perspectiva sustentável. Assim, a eficiência energética, ou rendimento, permite ter uma primeira noção do impacto económico e ambiental de uma fonte. A eficiência quantifica a percentagem de energia eléctrica que é convertida em energia luminosa ao que a sua previsão não é evidente face à estimativa das perdas térmicas (OSRAM, 2002, p.5). Uma eficácia luminosa alta sugere, desde logo, uma maior eficiência energética pois com menos potência produz-se o mesmo fluxo luminoso. Contudo, se há mais de dez anos muitas fontes LED já apresentavam eficácias luminosas triplicadas em relação às lâmpadas incandescentes mais comuns (Schubert, 2002, p.153), o mesmo não se verifica actualmente nas eficiências energéticas, sendo que ainda cerca de 75% da energia num LED é convertida em calor de condução, por efeito Joule, eficiência semelhante à da iluminação fluorescente (Lenk and Lenk, 2011, p.4)

Outros factores de desempenho permitem avaliar o consumo eléctrico doméstico ao longo do tempo e respectiva eficiência. Muitas variáveis devem ser tomadas em consideração na avaliação de uma fonte em fase de utilização (Corrêa da Costa, 2006, p. 498), de modo a evitar o seu desgaste prematuro ambientalmente desfavorável: o tempo

⁴ http://www.laserpointersafety.com/page52/laser-hazard_diagram/different-lasers-compared.html - consult.03.01.14.

de vida médio poderá variar drasticamente entre diferentes tipos de fontes, o processo de ligar/desligar poderá ser mais ou menos rentável face à alternativa de deixar a fonte ligada por um certo intervalo de tempo, a conversão de potência eléctrica em intensidade luminosa poderá ser não-linear e inconsistentemente eficiente (graf 2). A noção de desempenho também abrange o ângulo de abertura da fonte, que deve estar ajustado à área de execução de uma dada tarefa, aludindo-se inclusive a "lúmens úteis".

graf 2 – Desempenho linear e não-linear da regulação da intensidade para três tipos de fonte.
(fonte: <http://www.designingwithleds.com/evaluating-led-cfl-and-incandescent-lamps-for-turn-on-time-warm-up-time-and-dimming-performance> - consult. 18.03.14)

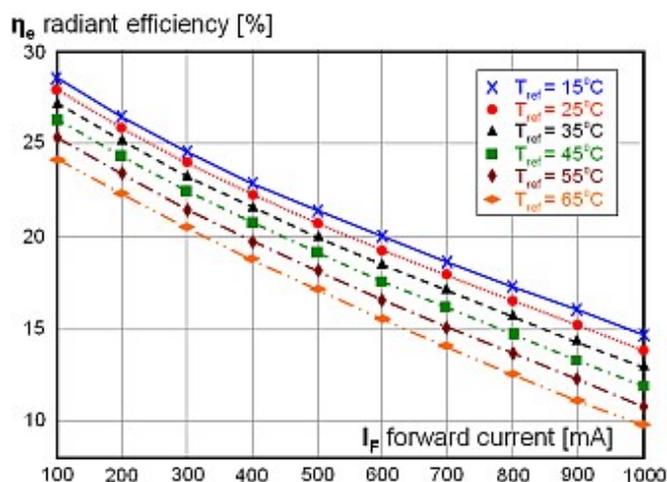


Temperatura

O conceito de temperatura pode suscitar confusões. A temperatura da fonte emissora é uma grandeza física quantificável e não corresponde directamente ao aquecimento que a radiação induz nos corpos incididos. Na teoria do corpo negro, a lei de Stefan estabelece que a potência irradiada é proporcional à temperatura elevada à quarta potência. Nestes termos, a temperatura deve ser considerada na sua unidade absoluta, o grau kelvin (K). Numa perspectiva simplificada, quanto mais quente o objecto emissor, mais energética é a radiação radiada. Para o caso da luz, o fenómeno poderá exprime-se num desvio da cor para o azul.

A temperatura tem relevância para a eficiência energética sendo que parte da potência é desperdiçada na emissão de radiação infravermelha ou na produção de calor. Muitas das perdas energéticas são irreversíveis e o calor é transferido para o ar (convecção) ou para o material da fonte (condução). Aliás, em caso de dissipação insuficiente devida a um mau design ou dimensionamento do equipamento, o aumento excessivo da temperatura poderá levar a um sobreaquecimento, como se verifica em muitos aparelhos electrónicos. No desenvolvimento de certas fontes luminosas como o LED, os lasers e os plasmas, uma temperatura interna baixa indica a procura de uma eficiência (graf 3) e um tempo de vida útil maiores. Por outro lado, a temperatura de um ambiente também pode influenciar a performance da fonte.

graf 3 – Relação positiva entre eficiência energética e temperatura interna baixa.
 (fonte: <http://blogs.mentor.com/micred/blog/2010/12/05/leds-do-something-cool> - consult. 19.03.14)



Distribuição espectral

As fontes luminosas emitem uma determinada gama de comprimentos de onda. A emissão de fótons deriva de libertações energéticas aleatórias, com uma dada distribuição probabilística, pelo que o feixe emitido compreenderá radiações de diferentes energias em proporções que dependem do fenómeno óptico envolvido e do tipo de fonte. Analisando os comprimentos de onda e a quantidade destes no feixe, representada por inúmeras grandezas fotométricas como o fluxo ou a intensidade, obtém-se o espectro de radiação. Trata-se de uma ferramenta útil para caracterizar uma fonte visto que a distribuição espectral é definida sobretudo pelos elementos utilizados na fonte.

A partir do espectro de emissão, é possível antever perdas energéticas em emissão não luminosa (infravermelha), ou efeitos nefastos na saúde, pela predominância de comprimentos de onda abaixo dos 400 nm. A adição de revestimentos na fonte pode alterar a distribuição espectral sendo que certas componentes do espectro são absorvidas pelos materiais. Fontes eficientes costumam ter espectros muito definidos, com distribuições por picos (fig 5), mas luz saudável e visualmente eficaz deve conter o espectro visível completo.

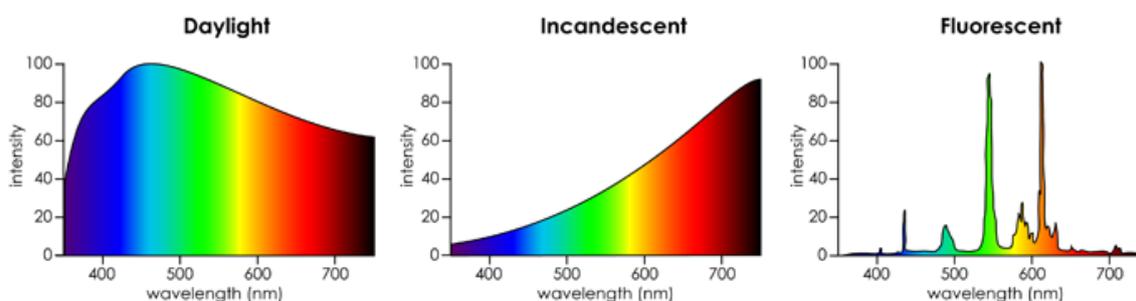


fig 5 – Espectro de uma fonte saudável, visualmente eficaz e eficiente, respectivamente.

(fonte: <http://blog.brewer-garrett.com/index.php/2013/03/proper-lighting-creates-positive-atmosphere-and-work-productivity/> - consult. 02.02.14)

c. Propriedades do efeito visual resultante

Temperatura de cor (T_{CP})

Como mencionado previamente, a potência luminosa exprime a temperatura do corpo emissor. Porém, quando a fonte não se comporta como um corpo negro ideal, a lei de Stefan deixa de se verificar e associa-se à fonte a temperatura que teria a superfície de um corpo negro irradiando luz de matiz igual. Esta característica é chamada de temperatura correlata de cor (abreviada por T_{CP} pela CIE) e descreve o efeito da luz na percepção visual de modo sistemático e aprofundado. A T_{CP} de uma fonte pode ser determinado a partir de iluminantes-padrão, estabelecidos pela CIE. Por comparação com o diagrama de cromaticidade CIE 1931 XYZ, identificam-se as coordenadas cromáticas da fonte, cujas projecções nos diagramas CIE 1960 ou 1976 UCS permitem calcular a temperatura de cor, por aproximação ao *locus* de Planck (Corrêa da Costa, 2006, p. 268). Existem ainda modelos teóricos de iluminação incandescente a tungsténio (A), fluorescência (séries F) e simuladores de luz natural (D). A partir das fórmulas matemáticas destes iluminantes, calculam-se diferentes grandezas para referência e comparação.

A T_{CP} é o parâmetro de eleição para caracterizar a tonalidade da luz, ligando-se sobretudo à noção de temperatura subjectiva. Luz produzida por fontes de mais de 5000 K e menos de 3000 K é usualmente considerada fria e quente, respectivamente, (OSRAM, 2002, p.6) variando entre tons azuis e alaranjados (fig 6). Contudo, esta concepção de temperatura é apenas psicológica, possivelmente resultante da experiência cultural: fontes de temperatura física menor, ou de T_{CP} mais baixa, produzem luz aparentemente mais quente. É de notar que a caracterização da tonalidade através de uma única grandeza, sem uma análise detalhada do espectro, é limitada. Fontes com a mesma T_{CP} podem aparecer muito diferentes.

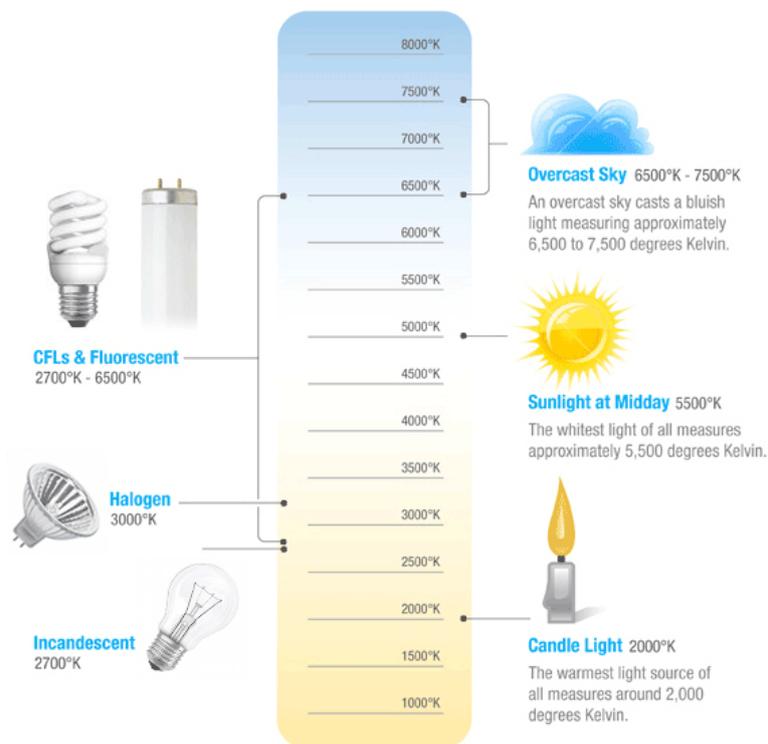


fig 6 – Escala de temperaturas correlatas de cor para diferentes fontes.

(fonte: <http://myphotographylessons.com/color-photography-basics> - consult. 15.03.14)

Índice de reprodução cromática (IRC ou Ra)

É conveniente caracterizar uma fonte luminosa pelo efeito visual produzido no espaço envolvente. Na verdade, salvo para corpos irradiantes, a cor não é uma característica própria dos objectos e deriva das componentes da luz incidente que são absorvidas ou reflectidas pelos materiais. O índice de reprodução cromática (IRC) indica um valor entre 0 e 100 de acordo com a pureza e naturalidade aparente das cores observadas com uma fonte, permitindo comparar luzes de origem artificial e natural em primeira análise. Também é conhecido como índice de restituição de cor, de abreviação R_a . Na determinação do índice, comparam-se amostras de cromaticidade *standard* obtidas com a fonte estudada e um iluminante-padrão de T_{CP} igual. Para temperaturas de cor abaixo de 5000 K, usa-se como referência a distribuição espectral de um corpo negro ideal, dada pela Lei de Planck. Para temperaturas de cor altas, usam-se modelos matemáticos de aproximação à distribuição espectral da luz natural, como o iluminante-padrão D65, simulação teórica da luz do sol do meio-dia na Europa ocidental e setentrional (Ohta & Robertson, 2006, p.95)

Fontes de IRC alto garantem uma grande diversidade cromática, ideal para fotografia, filmagem e comunicação visual (fig 7). A exactidão das cores facilita a sua identificação e distinção, o que explica a preferência por este tipo de fontes em espaços onde a decoração, exposição e/ou sinalética são factores cruciais. A distorção da cor para tonalidades verdes, com lâmpadas fluorescentes de IRC baixo, é evidente em muitos complexos industriais. Em contrapartida, a lâmpada incandescente comporta-se como um corpo negro, apresentando IRCs excelentes. Contrariamente à T_{CP} , o IRC não dá informações quanto à cor aparente de uma fonte luminosa, mas deixa adivinhar em geral qual a extensão da sua distribuição espectral. Como se verifica para a luz natural, um espectro contínuo e completo permite tirar partido da visão cromática e da sensibilidade ao contraste, o que auxilia a acuidade visual na sua globalidade.

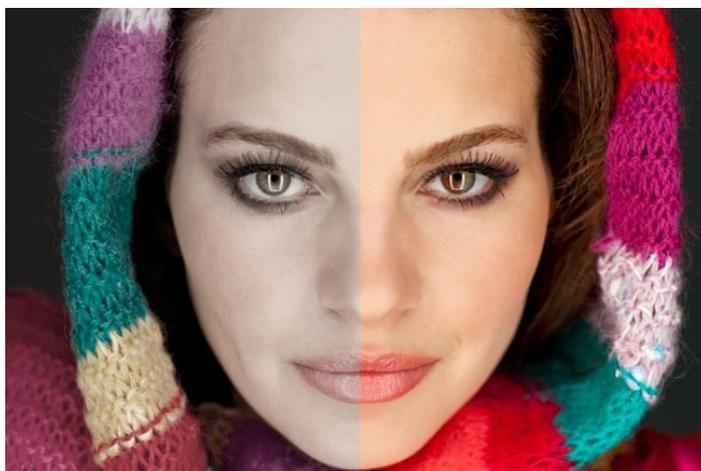


fig 7 – Fotografia e reprodução das cores com fontes de IRC 70 (esquerda) e 95 (direita).
(fonte: <http://brightgreen.com/au/blog/articles/colour-light-understanding-cri> - consult. 16.04.14)

Factor S/P

Para fontes de luz artificial, existe ainda uma grandeza que representa o grau de estimulação eficaz da visão em condições de luminosidade baixa. É necessário multiplicar a distribuição espectral pelas funções da eficácia luminosa - as curvas de visão diurna (fotópica) e nocturna (escotópica) - fazendo um varrimento de valores para pequenos

incrementos do comprimento de onda. Das somas totais destes valores provêm os parâmetros P e S, representativos do fluxo luminoso percebido fotopicamente e escotopicamente (Uchida et al., 2011, p. 7). A razão estima a proporção de luz azul-verde por luz verde-amarelo emitida pela fonte, qualificando a predominância espectral de luz para a qual a visão humana é mais sensível no escuro. Assim, é possível comparar, para fontes de qualquer natureza, uma intensidade aparente que muitos fotômetros comuns não medem (Berman et al., 1990). Aliás, a partir do factor S/P pode-se aplicar nas medições um factor adimensional de correcção, convertendo lumens convencionais, fotópicos, em lumens efectivos ou ditos de pupila.

O parâmetro é sobretudo introduzido em questões de eficácia luminosa para iluminação de rua e estradas. Na exigência de um factor S/P mínimo, procura-se assegurar visibilidade segura à noite, sendo de evitar que uma fonte pareça perder drasticamente a sua intensidade à medida que o ambiente escurece. Por outro lado, a quantidade relativa de luz azul emitida correlaciona-se com a classificação IRC de uma fonte, sendo a percepção de contraste alterada. Na verdade, a penumbra afecta em primeiro lugar a sensibilidade à cor vermelha, fenómeno denominado de efeito Purkinje (Wade et al., 2001, p. 106). Ora, a sensibilidade escotópica não percebe cor mas distingue bem detalhes, contribuindo inclusive para a visão fotópica em condições de iluminação de interiores. Fontes de factor S/P alto favorecem então a acuidade visual e são, de um modo geral, energeticamente eficientes, pois geram menos fluxo fotópico, parecendo igualmente brilhantes e respondendo satisfatoriamente às necessidades de visibilidade dos utilizadores (Berman, 1995, p. 5).

II.2 OS AVANÇOS DA FOTOBIOLOGIA

O impacto nos organismos de factores externos como a luz tem sido exaustivamente investigado. A necessidade de exposição de seres vivos autotróficos (e.g. as plantas, para o processo fotossintético) é do conhecimento geral. No quadro da saúde humana, sabe-se que radiação extremamente energética, fora do espectro visível, possa ter graves consequências somáticas, desde o aparecimento de tumores e destruição do sistema imunitário até mutações genéticas (Tindall et al., 1988). Evidenciaram-se igualmente implicações físicas, mentais e psicológicas derivadas da luz, natural ou artificial. Estas são mencionadas em muitos textos teóricos de Arquitectura: "lighting is both a physiological and psychological inducer"⁵ (Steffy, 2002, p.2).

Wurtman (1975, p.71) distingue efeitos directos e indirectos da luz na fisiologia humana. Como para a produção de vitamina D e secreção de melanina durante o bronzeamento solar, é possível ocorrer uma reacção fotoquímica directamente nos tecidos que absorvem a luz incidente: "visible light is apparently able to penetrate all mammalian tissues to a considerable depth; it has been detected within the brain of a living sheep"⁶.

⁵ T.L. – "a iluminação é tanto um indutor fisiológico como psicológico".

⁶ T.L. – "tendo sido detectada no interior do cérebro de um carneiro vivo, a luz visível é aparentemente capaz de penetrar em todos os tecidos dos mamíferos, até uma profundidade considerável".

Os mecanismos que envolvem células fotoreceptoras de maneira a gerar impulsos nervosos ou a libertação de bioquímicos neuroendócrinos são mais complexos. Neste ponto, o neurocientista refere-se sobretudo à excreção da melatonina pela glândula pineal, hormona cuja concentração e acção na glândula pituitária vai variando ao longo do dia. Sendo responsável pela secreção de muitas hormonas importantes que agem noutras glândulas, como a tiróide e as gónadas, o corpo pituitário regula o crescimento, o metabolismo, funções imunitárias e reprodutivas (fig 8). Deste modo, muitos ciclos biológicos assentam numa lógica de 24 horas e ao conjunto destes costuma-se atribuir o conceito de ritmo circadiano (Arendt, 2003).

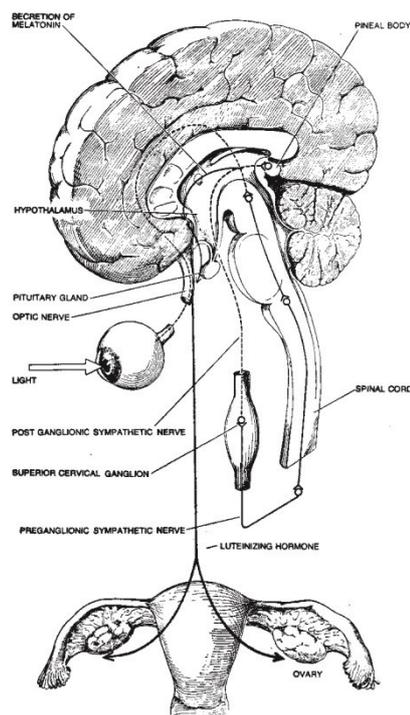


fig 8 – Interação entre a luz e as glândulas pineal, pituitária e sexuais.
(fonte: Wurtman, 1975, p.71)

De acordo com o estímulo sensorial recebido, cada retina ocular, constituída de milhões de células fotoreceptoras, dispara sinais cerebrais que o núcleo supraquiasmático do hipotálamo, o dito “relógio interno”, interpreta e encaminha posteriormente para a glândula pineal. Assim, a variação da intensidade da luz entre o dia e a noite tem implicações na digestão, no controle da temperatura e hidratação corporais, na regeneração das células e ciclos reprodutivos (e.g. maturação ovariano) (Wurtman, 1975). A luz influencia indirectamente a qualidade do sono e os padrões de adormecer e despertar naturais: ambientes escuros e calmos intensificam a produção de melatonina, aumentando a sensação de falta de energia; ambientes iluminados aceleram o metabolismo, ao suprimir a melatonina, propiciando o estado de vigília e alerta para altos níveis de actividade diurna (*Office of Technology Assessment, 1991*). Efectivamente observa-se uma prevalência de distúrbios de sono em pessoas cegas (Leger et al., 1999; Skene et al., 1999). Contudo, comprovou-se recentemente a presença de neurónios intrinsecamente fotoreceptores na retina dos mamíferos (i.e. células ganglionares ipRGC) especialmente sensíveis a luz de 480 nm, garantindo uma fotorecepção invisual e um estímulo da actividade cerebral (Pickard & Sollars, 2012; Vandewalle et al., 2013).

A cronobiologia, ciência dos ritmos biológicos, estuda especialmente o efeito da luz na bioquímica, fisiologia e comportamento dos organismos (Fournier & Wirz-Justice, 2010, p.44). Contudo, a complexidade dos sistemas biológicos do ser humano expande-se à dimensão psicológica. A glândula pituitária, o hipotálamo e muitos neurotransmissores interagem continuamente, através de influxos directos e *feedback* negativo, o que modula várias funções corticais como actividade psicomotora, apetite, sono e humor (Dantzer, 2001) e acarreta respostas comportamentais nos indivíduos. A psicobiologia e a psicossomática

evidenciam uma relação relevante entre transtornos emocionais e biossíntese e/ou transporte irregulares destes neurotransmissores: "the intimate relationship between serotonin and the hypothalamic-pituitary-adrenal axis is of great importance in normal physiology such as circadian rhythm and stress, as well as pathophysiological disorders such as depression, anxiety, eating disorders, and chronic fatigue" ⁷ (Hanley & Van de Kar, 2003). Associa-se transmissão insuficiente de serotonina a muitos transtornos cognitivos como depressão nervosa, bipolaridade e esquizofrenia. Ademais, o cortisol tem um papel fundamental na resposta instintiva a situações de risco e a produção desta hormona também apresenta uma variação cíclica assente no ritmo circadiano (Chan & Debono, 2010). Segundo Tsigos e Chrousos (2002, p.869) a desregulação hormonal do cortisol tem possíveis repercussões a longo prazo, inclusive distúrbios de depressão e ansiedade. Tendo em conta a resposta emocional aos estímulos exteriores envolventes, compreende-se a importância do ambiente na saúde mental: um espaço inadequadamente iluminado pode suscitar uma sensação inconsciente de ameaça, *stress* ou desconforto, e agravar um estado mental fragilizado.

Investigação clínica e estudos desenvolvidos em ambientes profissionais e educacionais sugeriram que diferentes comprimentos de onda afectam a bioquímica do cérebro de maneira diferente e a exposição a certas gamas de luz energética, presentes na radiação solar, melhoram as funções cognitivas, promovendo a capacidade de aprendizagem e a comunicação em grupo:

Both, alertness and speed of information processing are important determinants of fluid intelligence whereby this type of intelligence is active when the central nervous system (CNS) is at its physiological peak. Thus, the present results hint to linkage between blue light exposure and cognitive performance. These findings are in line with recent studies showing that exposure to short-wavelength (blue) light was associated with lower subjective sleepiness and ability to sustain attention ⁸ (Lehrl et al., 2007, p.3).

Alguns ensaios sobre a fisiologia da cor reforçam esta teoria. Gruson publicou no New York Times o trabalho levado a cabo pelo fotobiólogo Harold Wohlfarth, presidente da Academy of Color Science (1982) : "in an experiment [...] he found that light had the "identical" impact on the blood pressure, pulse and respiration rates of two blind children as on seven students with normal sight" ⁹. A experiência Latrobe, levada a cabo por um consórcio entre uma empresa de arquitectura, um instituto de cuidados de saúde e uma universidade americana, conferiu uma diferença estatisticamente significativa no ritmo cardíaco de pacientes expostos a luz branca e luz vermelha (Edelstein et al., 2008, p.60). O fenómeno ainda carece de investigação científica mais profunda mas os efeitos psicológicos e fisiológicos da cor no observador são seriamente considerados em projectos de design de interiores, comunicação, manipulação multimédia e propaganda subliminar.

⁷ T.L. – "a íntima relação entre a serotonina e o eixo hipotálamo-pituitária-adrenal é de grande importância para uma fisiologia normal, como o ritmo circadiano, o *stress* e distúrbios fisiopatológicos também, tais como depressão, ansiedade, distúrbios alimentares e fadiga crónica".

⁸ T.L. – "O estado de alerta e a velocidade do processamento das informações são ambos factores decisivos importantes na inteligência criativa que é activada quando o sistema nervoso central (SNC) está no seu pico fisiológico. Assim, os resultados presentes sugerem a ligação entre a exposição à luz azul e o desempenho cognitivo. Estes resultados estão em linha com estudos recentes que mostram que a exposição à luz (azul) de comprimento de onda curto estava associada a uma menor sonolência subjectiva e a uma maior capacidade de manter a atenção".

⁹ T.L. – "numa experiência [...] ele descobriu que a luz tinha um 'impacto' idêntico 'nas taxas de pressão arterial, pulso e respiração tanto em duas crianças cegas como em sete alunos com visão normal".

A investigação mais recente desenvolvida pela Philips Research, juntamente com parceiros académicos e industriais, tem explorado contextos de actividade e nichos de mercado muito definidos. Os projectos SchoolVision e HealWell envolveram teste de produto com grupos de crianças numa sala de aula e 171 pacientes de idade avançada em quartos de hospital (Wessolowski et al., 2010; Giménez et al., 2011). Obtiveram-se resultados significativamente positivos tanto a curto como a longo prazo. Consoante o tipo de luz, a turma demonstrou concentração e motivação mais duradouras, maior rapidez de leitura e menor hiperactividade. Os efeitos da luz no corpo e na mente exprimiram-se no desempenho escolar e na produtividade em geral (Mott et al., 2012). Por outro lado, a luz otimizada garantiu uma melhor da qualidade do sono em internamento hospitalar, benéfico para a recuperação e satisfação dos pacientes. Dos estudos emergiu, mais uma vez, a importante influência da fotobiologia na actividade e no repouso de pessoas de qualquer idade.

II.3 OS BENEFÍCIOS DA LUZ NATURAL

Compreende-se que o estilo de vida e mudanças súbitas na rotina diária - insolação inconstante, permanência em recintos fechados por muito tempo, viajar para zonas com fusos horários diferentes, trabalhar em horas irregulares - possam afectar o equilíbrio dos processos fotobiológicos previamente descritos. Deste modo, uma exposição correcta à luz natural permite manter o ritmo circadiano e um bom funcionamento do corpo, beneficiando verdadeiramente a saúde em geral e o bem-estar psicológico. A prevalência na população do Transtorno Afectivo Sazonal, ou depressão do inverno, varia entre 0 e 10%, consoante os grupos étnicos e a latitude geográfica (Magnusson, 2000). Afectando muitos residentes em países nórdicos, os sintomas mais comuns, debilitantes sobretudo durante o inverno, incluem excesso de sono e fadiga, ansiedade, alterações severas de humor e diminuição da produtividade, concentração e do desejo sexual. Investigação sobre depressão de outras naturezas revelou igualmente um efeito terapêutico positivo da luz do Sol (Benedetti et al., 2001). Aliás, expôs-se uma correlação significativa entre exposição reduzida à luz natural e probabilidade de deficit cognitivo, em participantes depressivos com mais de 45 anos (Kent et al., 2009, p.9).

Barbosa (2010, p.199) defende que a luz natural é uma fonte ideal de estimulação circadiana, tendo a intensidade correcta e contendo o espectro visível completo, ou seja, o conjunto de frequências de luz colorida mais essenciais. Na figura 9 mostram-se as discrepâncias evidentes entre as distribuições espectrais do Sol e de fontes artificiais. A mesma observação é suportada por uma experiência organizada pela NASA e pela Pioneer Frontier Exploration em 1989, com destaque na imprensa norte-americana, que levou a designer Stefania Follini a residir dentro de uma caverna com acesso a luz artificial apenas. Ao fim de 130 dias, os seus padrões de sono e de alimentação alteraram-se drasticamente, o seu ciclo menstrual parou; a sua noção temporal e a sua performance cognitiva retardaram-se, significativamente (*The New York Times*, 1989).

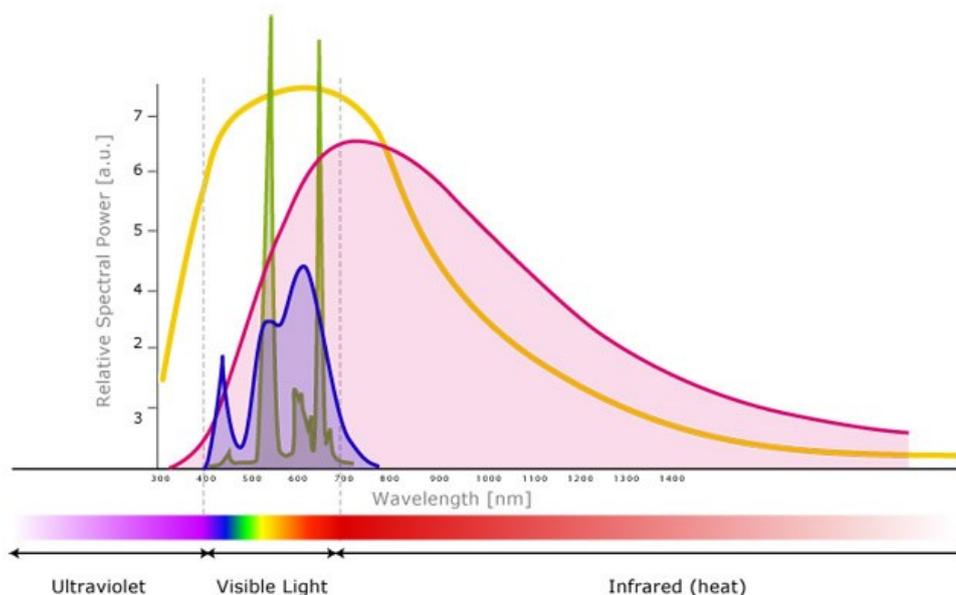


fig 9 – Espectros de potência relativa do Sol (amarelo), de uma lâmpada incandescente (vermelho), de uma lâmpada compacta fluorescente (verde) e de uma lâmpada LED (azul).
(fonte: <http://www.except.nl/en/#.en.articles.92-led-artificial-light-guide> – consult. 29.01.14)

A eficácia superior da luz natural para a produção desta vitamina é frequentemente referida na literatura mais recente, comparativamente com a iluminação artificial UV ou a toma de suplementos, pelo que se começa a recomendar uma exposição ao sol moderada e controlada (Holick, 2004; Chandra et al., 2007; Mead, 2008; Bolland et al., 2014). A vitamina D assiste a absorção do cálcio e é essencial para evitar osteoporose ou raquitismo, certos cancros e até efeitos de diabetes e obesidade. De facto, fala-se de uma deficiência pandémica de vitamina D e a DGS recomenda a toma de 700 a 800 UI diárias para pessoas com mais de 65 anos (Circular Informativa de Abril 2008).

Do ponto de vista do design de interiores, a luz natural, quando distribuída harmoniosamente dentro de um espaço, oferece iluminação sem cintilação, suave para a vista. A luz natural também é uma referência no que respeita a identificação das cores e a sua apreciação estética, sendo atribuído ao IRC o valor ideal de 100. Pode-se inclusive mencionar a variação cíclica da T_{CP} , numa descrição mais detalhada da luz natural: “has low light levels and low correlated color temperatures (CCT) in the early morning, high light levels and high CCTs at midday, low light levels and low CCTs during evening, and extremely low light levels and a medium CCT under moonlight”¹⁰ (Walerczyk, 2012, p.20). Esta dinâmica lenta, imperceptível no instante de observação, é uma das características mais distintivas da luz natural e tem vindo a ser recentemente integrada pelas empresas líder Philips e OSRAM para melhorar os sistemas convencionais de iluminação eléctrica totalmente estática.

¹⁰ T.L. – “tem intensidade e temperatura correlata de cor (T_{CP}) baixas no início da manhã, intensidade e T_{CP} s altas ao meio-dia, intensidade e T_{CP} s baixas ao entardecer e intensidade muito baixa mas T_{CP} média sob o luar”.

No âmbito desta investigação, é importante notar que os recursos naturais do território nacional justificam um maior investimento em luz natural. Portugal está no topo dos países europeus com um maior número médio anual de horas de sol (fig 10). No caso específico da capital, de acordo com as normais climatológicas ¹¹, Lisboa conta com cerca de 2800 horas/ano. Apesar de existirem variações significativas na distribuição anual e espacial da radiação solar, nomeadamente entre Inverno e Verão, Sul e Norte e Litoral e Interior, os índices de insolação mantêm-se relativamente altos e representam um rico e inesgotável potencial em energia solar, tanto para aproveitamento térmica como eléctrica, que pode motivar Portugal a tornar-se economicamente mais independente, assim como reduzir os impactes ambientais derivados do consumo de combustíveis fósseis.

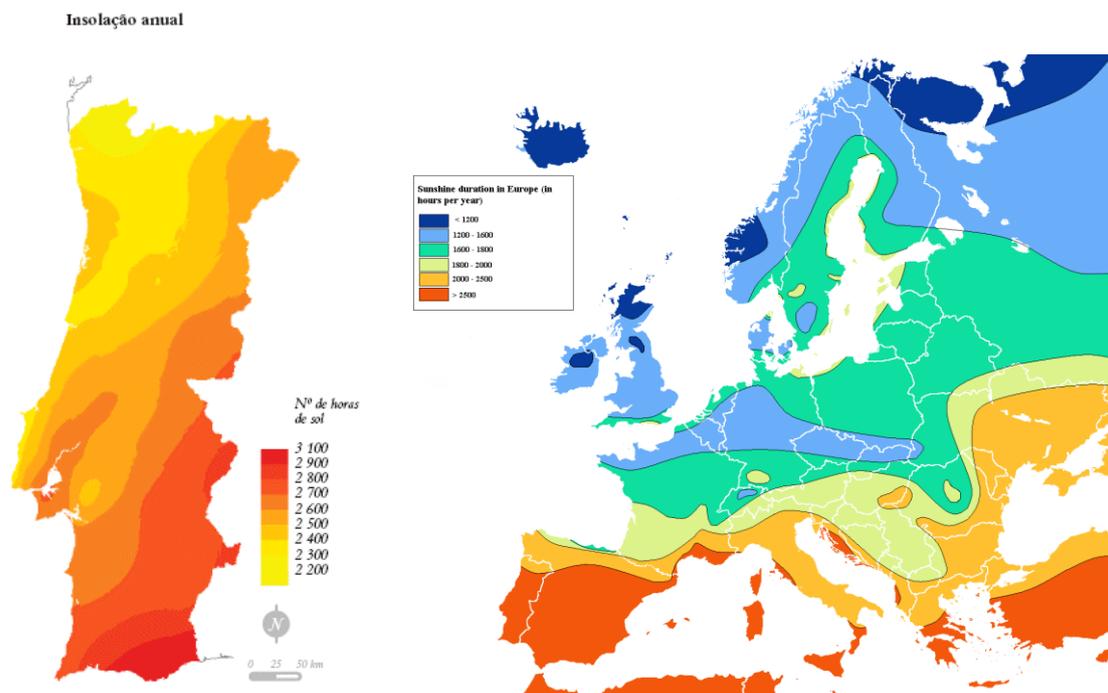


fig 10 – Mapa da média de horas anuais de sol em Portugal, Europa Ocidental e Central.
 (fontes, respectivamente: <http://www.igeo.pt/atlas> - consult. 20.03.14
http://en.wikipedia.org/wiki/Sunshine_duration - consult. 20.03.14)

II.4 A UTILIDADE DA ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL

O desenvolvimento tecnológico tem libertado definitivamente o Homem das condicionantes naturais que o envolvem. Em particular, com a instantânea, perdurável e acessível iluminação eléctrica, a possibilidade de aceder facilmente a luz artificial permitiu-lhe prolongar a sua actividade diária e flexibilizar os seus horários de trabalho. Mais ainda, a iluminação pública dinamizou os espaços exteriores. Em muitos centros urbanos continuamente iluminados, há sempre movimentação de pessoas de diversos grupos sociais, o que torna as cidades mais amigáveis e seguras.

¹¹ Cálculo realizado a partir de dados em:
<http://www.climatedata.eu/climate.php?loc=poxx0039&lang=en> e - consult. 20.03.14
 e http://www.weather.gov.hk/wxinfo/climat/world/eng/europe/sp_po/lisbon_e.htm - consult. 20.03.14.

A iluminação artificial não somente dilatou a percepção temporal como possibilitou a contracção do espaço nas metrópoles: com o crescimento populacional exponencial e a aglomeração das habitações urbanas, foi imprescindível gerir os recursos de luz e desenvolver sistemas de iluminação suplementares, sobretudo para residências que nunca recebiam luz solar directa ou não dispunham de suficientes interfaces interior-exterior (Luckiesh, 2012[1920], pp. 12–13). Por ser tão facilmente distribuída e regulável, a iluminação eléctrica revelou-se sobretudo útil para *task lighting*, suplantando tanto a luz natural como qualquer outra forma de luz artificial em alguns contextos domésticos e profissionais.

No entanto, Luckiesh também reconhece que a iluminação artificial perdeu o seu valor social com a electrificação enquanto a luz derivada de combustão, sendo escassa e difícil de controlar, incentivava a sua partilha: "light was woven early into family life and has been throughout the ages a moralizing and civilizing influence. Today the residence functions as a home mainly under artificial light, for owing to the conditions of living and working, the family group gathers chiefly after daylight has failed" ¹² (2012[1920], p.6). Mas os ganhos em potência luminosa, acessibilidade, saúde e segurança motivaram a invenção de muitas lâmpadas eléctricas, alternativas às lamparinas de óleo ou querosene.

A partir do estudo dos espectros de absorção/emissão dos elementos e da descoberta de meios técnicos cada vez mais compactos e precisos, tornou-se possível jogar com os fenómenos físicos de modo a ajustar as distribuições espectrais das fontes e especificar os comprimentos de onda dominantes. Começou-se a produzir luz de cor bem definida ou com características desejáveis sobressaídas. Através de especificações legais para várias grandezas fotométricas, procurou-se garantir luz adequada à actividade pública nos estabelecimentos e espaços de circulação, sendo a iluminação viária e a sinalização terrestre, marítima e aérea, um exemplo de sucesso. Graças ao aprofundamento da luminotécnica, engenheiros, arquitectos e designers começaram inclusive a fazer uso de variadas tecnologias para produzir efeitos diferentes num mesmo espaço. Consequentemente, a instalação de sistemas de iluminação eléctrica optimizou o cumprimento de tarefas de precisão na manufactura e na prática médica, assim como criou novas oportunidades na área comercial e no sector do entretenimento, desde o *visual merchandising*, para a venda a retalho, até ao design cénico, para as artes performativas e a animação nocturna (Karlen & Benya, 2004).

Actualmente o princípio de funcionamento das fontes de luz mais comercializadas baseia-se na incandescência, descarga em gás (e.g. vapor de mercúrio de baixa pressão, para as lâmpadas fluorescentes) ou electroluminescência (e.g. LEDs). Explorando o design estrutural da lâmpada e com a aplicação ou combinação de novos elementos, metálicos e gasosos, tem sido possível tirar cada vez mais partido destes fenómenos eléctricos (fig 11). A electroluminescência em específico é por vezes referida como iluminação de estado sólido, do acrónimo em inglês SSL, e prevê-se que venha a substituir mais de 90% das fontes convencionais até 2020 (*LightingEurope & ZVEI*, 2013, p.5).

¹² T.L. – "A luz era introduzida desde logo na vida familiar, tendo sido uma influência moralizante e civilizadora ao longo dos tempos. Hoje vive-se a habitação sobretudo sob iluminação artificial e, devido às condições de vida e de trabalho, as famílias já não se reúnem quando a luz do dia finda.

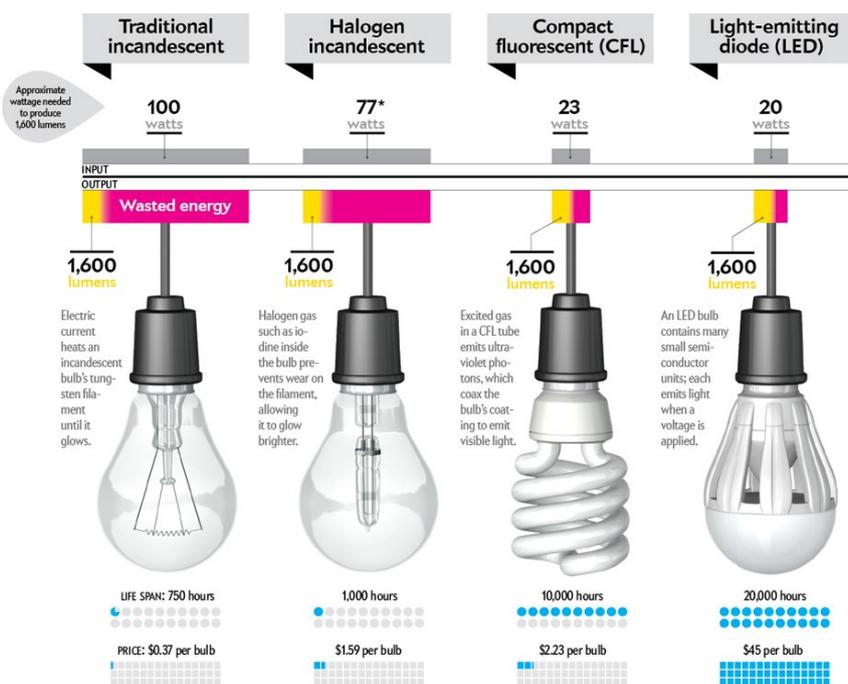


fig 11 – Performance comparativa das lâmpadas com maior procura no mercado: duas fontes de incandescência, uma de descarga e uma de estado sólido. (fonte: <http://www.scientificamerican.com/article/buying-better-bulb> - consult. 02.04.14)

Face à importância crescente da luz eléctrica no projecto de interiores, a inevitável tangibilidade dos equipamentos ganhou uma nova relevância. O candeeiro - um objecto radiante necessariamente associado a suportes de alimentação, controlo e direccionamento - careceu de design de produto para se diferenciar no mercado da iluminação. Inclusive para os dispositivos mais discretos, as interfaces do utilizador levantaram questões de ergonomia, acessibilidade e segurança, desmistificando-se definitivamente a imaterialidade ilusória da luz eléctrica. Na perspectiva do consumo e no seio das restrições económicas das organizações, surgiu a preocupação de maximizar a eficiência energética, minimizar custos operacionais, evitar o desperdício em iluminação inútil e contribuir para a redução de emissões subsequentes de CO₂. O conhecimento acumulado e divulgado por entidades internacionais permitiu aos estados estabelecer normas reguladoras das condições de instalação e funcionamento dos espaços de actividade. A título de exemplo, muitas autoridades governamentais já proibiram a produção ou a importação de fontes ineficientes (Regulamento IP/08/1909 da UE, 2008; Ata Estadunidense de Independência e Segurança Energética, 2007; Portaria brasileira nº 1007, 2010). O Plano Nacional de Acção para a Eficiência Energética (*Ministério da Economia e da Inovação*, 2008, pp. 8-9) não somente propõe incentivos fiscais e prémios para clientes de menor consumo eléctrico, como também prevê até 2015 a substituição de 5 milhões de lâmpadas por outras mais eficientes (CFL), no sector residencial e de serviços.

No despertar da consciência ambiental, a avaliação de sistemas de iluminação ganhou uma nova sistematização através de análises do ciclo de vida (LCA) e de outros indicadores que têm permitido qualificar o impacto de muitas fontes eléctricas a pequena e grande escala, isto é, nos organismos e nos ecossistemas (Welz et al., 2011; U.S. Department of Energy, 2012; Elijošūtė et al., 2012). Em consonância com os programas da UE para a sustentabilidade energética, Portugal definiu a agenda da ENE 2020, estratégia

nacional de energia. Segundo o mais recente Anuário Estatístico publicado, Portugal em 2011 ainda importou 79% da energia que consumiu (INE, 2013, p.64). Para atingir os novos objectivos de competitividade e crescimento económico, o país deve garantir uma maior independência externa energética e apostar nas energias renováveis. A geração de electricidade eólica e solar tem emergido como um aproveitamento fortemente promissor dos recursos naturais do país. A iluminação artificial corresponde a 14%, da repartição do consumo eléctrico pelos diferentes usos no sector doméstico, com um contributo maior que a climatização (INE, 2011, p.47). Em paralelo, a iluminação de espaços exteriores públicos representa uma parcela significativa do consumo eléctrico *per capita*¹³, para a qual as tecnologias fotovoltaicas começam a ser correntemente utilizadas.

II.5 ILUMINAÇÃO CENTRADA NO UTILIZADOR (ICU)

Do exposto, depreende-se que a consciencialização para os encargos da iluminação artificial tem-se intensificado tanto à escala nacional como global. Contudo, muitos tópicos encontram-se ainda abertos a discussão e não são do conhecimento geral, o que influencia a adopção de comportamentos não ideais por parte dos consumidores / utilizadores e limita, inclusive, a aplicação de medidas tangíveis no sentido da iluminação eficiente (ERSE, 2013). Tornando-se insuficientes os objectivos meramente económicos, só mais recentemente se tem dado a devida importância à qualidade *humana* da luz. Algumas questões simples focadas nos utilizadores do espaço, como o aspecto da luz, o conforto e o cansaço visual, mostraram que a escolha da fonte mais adequada – incandescente, fluorescente ou de estado sólido - não é evidente. Até para as lâmpadas mais eficientes, muitos parâmetros exclusivamente ligados à sua correcta utilização devem ser significativamente melhorados (Roisin et al., 2007). Uma iluminação especialmente concebida para responder às necessidades específicas dos utentes, mais centrada nas pessoas e suas actividades, pode implicar poupanças de energia directas ou reverter-se em ganhos de produtividade laboral no seio dos agentes económicos.

Numa compreensão mais abrangente da interacção do Homem com os ecossistemas, Lucas Porsch, economista do Ecologic Institute, alertou para o problema da poluição luminosa e sugere o desenvolvimento de indicadores que representem o seu impacto na elaboração de políticas ambientais¹⁴. De facto, a fotobiologia da grande maioria dos organismos interfere activamente na sua vivência, pelo que luz artificial pode perturbar processos de desenvolvimento, alimentação ou reprodução que assentem em ciclos diurnos, lunares ou sazonais (Barghini & Medeiro, 2006, p.5). A poluição luminosa representa uma ameaça real, sobretudo para animais nocturnos, que precisam de escuridão para caçar, ou no caso das plantas cujo crescimento e fotossíntese podem ser debilitados pelos espectros tipicamente incompletos das luzes artificiais (Terashima et al., 2009). Como se subentende de Porsch (2013), muitas repercussões da iluminação artificial nos seres vivos e respectivos habitats ainda não foram suficientemente investigadas, o que, acoplado a uma regulamentação permissiva da quantidade e qualidade de luz distribuída no exterior, obscurece a informação existente (Morgan-Taylor, 2013, p.41). Ademais, face ao aparecimento de estudos abordando a excessiva exposição a radiações electromagnéticas (SCENIHR, 2012) ou a presença de neurotoxinas voláteis em muitas lâmpadas de descarga

¹³ <http://www.pordata.pt/Portugal/Consumo+de+energia+electrica+per+capita+total+e+por+tipo+de+consumo-1230> - consult. 31.03.14.

¹⁴ <http://www.ecologic.eu/8999> - consult. 29.03.14.

(Havas & Hutchinson, 2008), reconhece-se a persistência de lacunas de conhecimento na óptica da Saúde Pública.

Com base nesta nova perspectiva mais crítica da iluminação eléctrica e dos custos económicos, ambientais e sociais que acarreta, as estratégias europeias no sector da iluminação pública começaram a englobar recomendações de sustentabilidade onde a intervenção humana é uma peça chave, tanto para a sua protecção como para a assunção de responsabilidades. No plano integrado de promoção da eficiência energético-ambiental PPEC, descrevem-se medidas correctivas e preventivas adaptadas aos Portugueses: “o financiamento de medidas de eficiência no consumo obriga a uma avaliação rigorosa de todos os custos e benefícios que essas medidas representam do ponto de vista social” (ERSE, 2013, p.186). O consumidor médio, detentor de equipamento com menos de 10 anos, dificilmente aderirá à instalação de novos sistemas que visem simplesmente a melhorar características técnicas como a eficácia ou o direccionamento da luz, face ao grande investimento inicial implicado na substituição do mesmo. Mais ainda, é necessário prolongar a vida útil dos equipamentos estabelecidos e permitir às distribuidoras escoar dos stocks o material desactualizado. Nesta fase de transição, a prevenção a implementar, fundamental pelo custo/benefício viável, centra-se então na utilização, na acção de um utilizador, informado e sensibilizado para o consumo racionalizado.

Devem ser consideradas diferentes estratégias de inovação e penetração de mercado, sendo que a ICU, iluminação orientada para as necessidades específicas do utilizador, permite alargar o leque de oportunidades. As organizações LightingEurope e ZVEI introduziram no seio da recentemente instituída Human Centric Lighting – empresa sem fins lucrativos - um conceito similar de iluminação biologicamente eficaz que se expande às necessidades físicas, cognitivas e emocionais das pessoas:

Human centric lighting is intended to promote a person's well-being, mood and health. It can improve concentration, safety and efficiency in workplace or educational environments. It can support healing processes and prevention of chronic diseases among persons with irregular daily routines or in elderly care ¹⁵ (LightingEurope & ZVEI, 2013, p.3).

A qualidade da iluminação tem maior relevância que a sua quantidade. A iluminação não pode ser reduzida a um requisito básico da actividade humana, podendo afectar, definir, otimizar essa mesma actividade. A luz, diariamente presente na rotina do trabalhador, pode estimular sua produtividade. Na criação de ambientes apelativos, maximiza-se a satisfação dos clientes e potencia-se um aumento do número de vendas. Estas repercussões económicas devem ser avaliadas a longo prazo e de modo abrangente, envolvendo os designers de produtos de iluminação, fabricantes e promotores associados, os gerentes / proprietários dos estabelecimentos, peritos técnicos e especialistas da área dos recursos humanos.

Esta mudança de paradigma procura desenvolver a *organicidade* da iluminação artificial, através de tecnologias de controlo que a tornam mais dinâmica - tal como a luz natural. Desde o regulador manual do fluxo luminoso, o sensor remoto de movimento até

¹⁵ T.L. – “A iluminação centrada nas pessoas é pensada para promover o bem-estar da pessoa, o seu estado de espírito e a sua saúde. Pode melhorar a concentração, a segurança e a eficiência no local de trabalho e em ambientes educativos. Pode ser um suporte para processos de cura e prevenção de doenças crónicas entre pessoas com rotinas diárias irregulares ou em casas de repouso”.

ao sistema integrado de gestão e monitorização, acessórios simples e complexos garantem uma interacção mais íntima entre os utilizadores e a iluminação (Mohamed, 2013). No plano da saúde, a engenharia biomédica depara-se com a constante dificuldade de aliar o design instrumental à funcionalidade terapêutica e às imprescindíveis restrições de segurança. Os profissionais de Arquitectura e de Design devem dar ênfase aos factores humanos em todo o processo de projecto, inclusive para o planeamento de edifícios, pelo que a exploração estético-formal poderá estar mais condicionada do que noutras áreas. Justifica-se a razão pela qual muitas universidades americanas começam a apostar numa formação académica de especialização, num design fundamentalmente direccionado para a saúde humana ¹⁶. A caracterização dos espaços, como a iluminação natural e artificial, a climatização ou os materiais dos revestimentos, é abordada consoante os organismos sociais estudados, dentro dos quais tratam-se tópicos muito diferentes, desde a violência escolar, o *stress* no local de trabalho até à doença de Alzheimer ¹⁷. Não obstante a abordagem especializada, Dak Kopec, doutorado em psicologia ambiental e coordenador do programa Design for Human Health da Faculdade de Arquitectura de Boston, destaca uma evolução tendencial do design sempre que surgem sistemas de serviços totalmente novos:

Within the past century, much of design has been object or typology based. In the development process, the human-thing relationship often comes secondary to design. An airplane, for example, came about as a human desire to fly, then the desire and need to get from one point to the other faster. How humans interacted with the plane and the effects of the plane on people was a secondary thought ¹⁸ (Kopec, 2014) ¹⁹.

Para uma ICU devidamente fundamentada, menciona-se a importância do design baseado na evidência (DBE). Segundo Edelstein, os agentes do DBE devem “develop guidelines and best practices for informing clients about the value of design solutions that do not hinder, but rather promote health, well-being, and performance” ²⁰ (2009, p.1), o que aliás vai ao encontro das necessidades da Sociedade da Informação e dos objectivos do DCU. A título de exemplo, o Kaiser Permanente, um sistema integrado de prestação de cuidados de saúde nos Estados Unidos, tem acumulado informação relativamente a 100000 pacientes numa base de dados, para correlacionar as características de concepção das instalações com os registos médicos e inquéritos de satisfação dos pacientes. Apoiando-se fortemente na literatura biomédica e em ensaios-piloto, o DBE avalia a intervenção do design na condição médica dos utilizadores, na sua estadia em ambientes hospitalares, tratamento personalizado e experiência curativa (Edelstein et al.,

¹⁶ vid. programas da School of Public Health (Harvard University), Taubman College (University Of Michigan), Health Design & Technology Institute (Coventry University), College of Design (University of Minnesota), School of Architecture (University of Virginia), College of Architecture (Texas A&M University) e Ringling College of Art and Design.

¹⁷ <http://www.the-bac.edu/education-programs/school-of-design-studies/master-of-design-studies/mds-design-for-human-health> - consult. 02.04.14.

¹⁸ T.L. – “No último século, a grande maioria do design tem-se baseado no objecto ou na tipologia . No processo de desenvolvimento de projecto, a relação homem-coisa é muitas vezes considerada secundária. Um avião, por exemplo, surgiu como um desejo humano de voar, para, em seguida, tornar-se o desejo e a necessidade de deslocação rápida. O modo como as pessoas interagem com o avião e o seu efeito nas mesmas era um pensamento secundário”.

¹⁹ <http://inhabitat.com/innovative-new-design-for-human-health-program-launches-at-the-boston-architectural-college/> health - consult. 13.04.14.

²⁰ T.L. – “desenvolver directrizes e melhores práticas para informar os clientes acerca do valor das soluções de design que promovem, em vez de prejudicar, a saúde, o bem-estar e o desempenho”.

2008). Os problemas são encarados sob uma perspectiva holística e a tomada de decisões na ICU, assim como em outras aplicações do DBE, é fortemente direccionada por entidades de investigação transdisciplinar e entidades normativas. Para a estruturação de modelos rigorosos de design e optimização da iluminação nos espaços, esta investigação deve ser regida por métodos científicos objectivos e sistematizados. Em estudos clínicos randomizados controlados, recolhem-se dados fidedignos a partir de amostras estatísticas que permitam extrapolar novos conhecimentos de fotobiologia, gerais ou aplicáveis a grupos de foco (Hamilton & Shepley, 2010, pp.4-5).

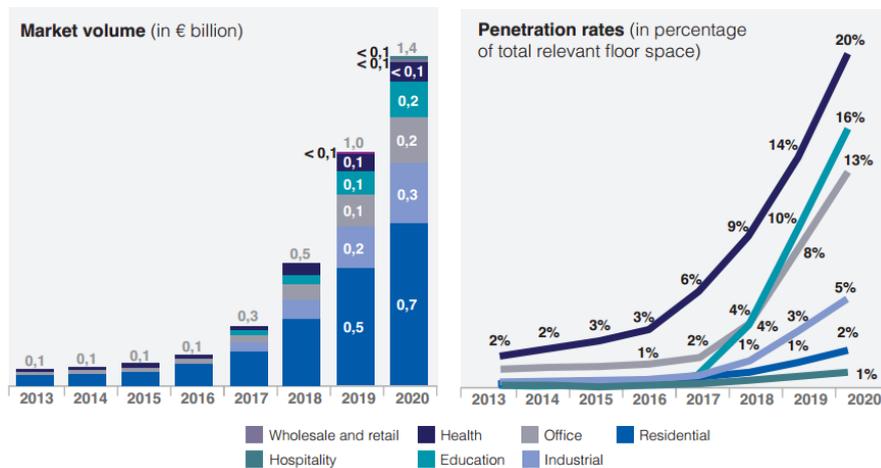
Num estudo de arquitectura hospitalar de há três décadas, o exame de registos de recuperação, arquivados durante um período de 10 anos, revelou que a presença de janelas nos quartos tinha tido um impacto benéfico no tempo de internação pós-operatória e na toma de analgésicos (Ulrich, 1984). Desde então, o DBE tem vindo a ser cada vez mais procurado no projecto de unidades de cuidados de saúde, dentro do qual a luz natural ganhou destaque dados os resultados consistentemente positivos obtidos no âmbito da promoção da cura e do bem-estar, na redução do *stress* e no alívio das dores dos pacientes (Hamilton & Shepley, 2010). Perspectivas de crescimento avaliadas pela HCL prevêem que a ICU em 2020 deterá uma quota significativa do mercado europeu da iluminação, dominando sobretudo na gama de produtos de topo. Com o crescimento populacional e a necessidade de suportar um sector de serviços em constante expansão, a HCL identificou diferentes segmentos de mercado para os quais os designers e arquitectos da ICU terão a oportunidade de criar / reequipar / diversificar os espaços:

In 2013, there is already some considerable acceptance for human centric lighting solutions in the health sector [...]. Over the next years, the office sector will gain further relevance, whereas today human centric lighting solutions are partially in use in state-of-the-art commercial centers ²¹ (*LightingEurope & ZVEI, 2013*).

Estes segmentos apresentam índices de penetração heterógenos, sendo a aplicação na área da saúde altamente promissora (graf 4). Contudo, o potencial da ICU varia consoante a região europeia e respectivo apoio governamental. No modelo de mercado da HCL estão incluídos três cenários de crescimento que dependem da evolução da crise económica, pelo que a procura deste mercado poderá ser menor nos países da Europa meridional. Face às prováveis dificuldades de investimento num quadro de recessão económica, medidas de austeridade e cortes nas despesas públicas, é primordial estudar exaustivamente os grupo e os espaço-alvo de um projecto de ICU.

²¹ T.L. – “Em 2013 já existe uma receptividade considerável no sector da saúde para a iluminação centrada no humano [...]. Nos próximos anos, o sector de escritórios vai ganhar uma maior relevância, enquanto as soluções de iluminação centrada no humano já são parcialmente utilizadas no estado da arte dos centros comerciais”.

graf 4 - Perspectivas de crescimento para vários segmentos do mercado europeu da ICU.
 (fonte: http://www.alliedlighting.com/author.asp?section_id=560&doc_id=561141 –
 consult. 05.05.14)



II.6 EXEMPLOS DE APLICAÇÕES TERAPÊUTICAS DA LUZ

A vertente terapêutica da radiobiologia foi iniciada por Leopold Freud nos primórdios do século XX, para o tratamento de sinais cutâneos (Belot, 1905, p.6). Por um lado, vários estudos daquela época observaram que a luz podia destruir microorganismos, sendo o seu efeito desbacterizante e esterilizante, princípios que são aplicados actualmente em lâmpadas germicidas e dispositivos de purificação da água (Luckiesh, 2012[1920], p. 273). Confirmou-se o mesmo resultado com a luz azul no combate à super-bactéria MRSA, responsável por infecções mortais em hospitais e lares de terceira idade onde facilmente se propaga e adquire resistência a inúmeros antibióticos (Enwemeka et al., 2008, 2009). Com uma melhor compreensão dos espectros visível e ionizante (ultravioleta e X), evidenciaram-se as repercussões biológicas nefastas da radiação, que para além de desencadear reacções químicas e alterações indesejáveis na composição de certos elementos, também é um agente mutagénico. A exposição excessiva a iluminação altamente energética pode, portanto, deteriorar os tecidos celulares e originar o aparecimento do cancro da pele (OMS, 2006). Assim, ainda que a interacção não-invasiva e não-tóxica da luz com a matéria represente uma grande vantagem para a prática biomédica, a sua aplicação em processos terapêuticos ou de diagnóstico deve ser tratada com o maior cuidado. O equipamento envolvido nestes processos deve, idealmente, reflectir o estado da arte dos conhecimentos médicos e assegurar o máximo intercâmbio entre terapeutas e pacientes.

Investigação exploratória e empírica, decorrente de outras áreas científicas, tem contribuído para o desenvolvimento de tecnologias revolucionárias que integram cada vez mais a luz na terapia médica. Destaca-se o laser, um feixe extremamente colimado e monocromático, que não somente teve um impacto histórico na indústria militar e das comunicações, como ainda facultou um bisturi óptico e um cauterio a muitas operações cirúrgicas de precisão, desde o tratamento de doenças da pele e de patologias oculares (LASIK), a medicina dentária até à ablação intracorpórea de tecidos biológicos moles (Brune & Edling, 1989, p.190). Muitos procedimentos cosméticos recorrem ao laser: depilação definitiva, lipoaspiração, remoção de tatuagens, tratamento endovenoso de varizes, entre outros. Esta tecnologia também tem auxiliado a litotripsia invasiva e a

promissora terapia fotodinâmica, que permite activar compostos químicos fotossensíveis directamente nos alvos tumorais e cancerígenos, protegendo os tecidos sadios vizinhos (Patrice, 2003). À semelhança destas técnicas inovadoras, o plasma começa a revelar-se uma ferramenta útil e económica no plano curativo, apesar de ainda em fase de experimentação. Trata-se de um estado físico da matéria peculiar, um gás ionizado onde a circulação de iões e dos electrões livres despoleta a excitação energética dos átomos do gás e a libertação de fotões – o princípio de funcionamento da lâmpada fluorescente. Já é corrente a utilização de jactos de plasma de árgon endoscópico na coagulação de hemorragias e lesões vasculares gastrointestinais (Kwan et al., 2006). Estudos recentes sugerem que o plasma frio potencia a sinalização e destruição de células cancerígenas (Kang et al., 2014; Ishaq et al., 2014).

A fototerapia/luminoterapia moderna consiste em expor um paciente a uma certa gama de comprimentos de onda de luz bem definida. Na grande maioria dos casos é necessário recorrer a iluminação artificial, mais segura que a luz solar no que respeita a emissão controlada de raios ultravioleta. Em contrapartida, na prevenção de doenças associadas à deficiência de vitamina D, sendo que a luz natural activa mais eficazmente a síntese de vitamina D do que a ingestão de suplementos vitamínicos, recomenda-se uma exposição diária directa à luz solar entre 5 a 15 minutos entre as 10h00 e as 15h00, dependendo da faixa etária, tipo de pele e altura do ano (Holick, 2004, p.5). Por conseguinte, diversos tipos de tratamentos com luz têm sido investigados, de forma a otimizar parâmetros de intensidade, abertura do feixe, comprimento de onda, frequência e duração da exposição (Wirz-Justice et al., 1999). Terapias de luz são usuais no tratamento de doenças da pele, como psoríase, icterícia neonatal e acne (Stokowski, 2006). Luz também pode auxiliar exercícios de reabilitação vestibular, ou aliviar dores, sobretudo musculares, pelo que já existem diversos aparelhos, cobertores e pequenas saunas de emissão vermelha / infravermelha que estimulam a circulação sanguínea, fornecendo sangue rico em oxigénio aos músculos tensos, relaxando-os. A Philips foi pioneira nestes termos, desenvolvendo com a designer Charlotte Perriand o primeiro candeeiro de utilização terapêutica em 1946 ²².

Dado o papel da ciência da luz na monitorização de sistemas biológicos e detecção de anomalias, a sua utilidade poderá ser mais intuitivamente associada ao processo de diagnóstico. Relativamente a técnicas de imagiologia médica, pode-se referir a microscopia de fluorescência, a tomografia de coerência óptica, a espectroscopia de infravermelho próximo e o cateter de fibra óptica (Liang, 2012 ; Wang & Tuchin, 2013). Contudo, a luz interfere continuamente no quadro clínico de uma pessoa enquanto “the most important environmental input, after food and water, in controlling bodily functions” ²³, o que deixa prever a descoberta de novas utilizações terapêuticas da luz (Wurtman, 1975, p.69) e de estratégias de prevenção complementares ao exercício físico e a uma alimentação equilibrada. No quadro desta investigação, é pertinente descrever algumas especificações terapêuticas que articularam conhecimentos de fotobiologia, cronobiologia e psiquiatria humana com o design – sistémico ou não – de produtos, equipamento de iluminação e/ou interiores adaptados.

²² <http://www.infraphil.info/infraphil-en.html> - consult. 24.11.13.

²³ T.L. – “o factor ambiental mais importante, depois da água e dos alimentos, no controlo de funções fisiológicas”.

TAD

A luz terapêutica é cada vez mais prescrita para o combate de depressões nervosas e distúrbios psiquiátricos de natureza variada, por ser uma alternativa mais segura aos antidepressivos e a outras substâncias viciantes e que podem causar overdose: "in general, bright light therapy is a low-risk and low-cost option for treatment"²⁴ (Gelenberg et al., 2010, p.51). A eficácia da luminoterapia adjuvante à medicação é consistentemente reconhecida na literatura sobre depressões não sazonais (Golden et al., 2005; Even et al., 2008, p. 2), inclusive depressão pós-AVC (Søndergaard & Jarden, 2006). Em substituição da farmacoterapia, estudos-piloto focando o transtorno bipolar (Sit et al., 2007; Benedetti et al., 2008) e a prevenção de delírios pós-operatórios (Taguchi et al., 2007) registaram resultados positivos. O tratamento exclusivamente luminoterapêutico é sobretudo recomendado para o transtorno afectivo sazonal, conhecido como a depressão do inverno. Os sintomas mais comuns - hipersonolência, letargia, baixa produtividade e anedonia - podem afectar entre 1 a 10% da população (Booker & Hellekson, 1992; Mersch et al., 1999; Saarijärvi et al., 1999; Lam & Levitan, 2000). A incidência muito heterógena do TAD deriva da sua etiologia potencialmente genética (Axelsson et al., 2002) e da sua correlação com a latitude geográfica da região estudada (Rosen et al., 1990).

Pacientes que sofram de TAD dispõem de uma vasta gama de produtos de luz terapêutica para uso pessoal. Em grande parte, trata-se de um aparelho de dimensões variáveis com um ecrã difusor e um painel luminoso de lâmpadas potentes que reproduzem o espectro visível da radiação solar, emitindo até 10000 Lux de luz branca ou azul (fig 12). O utilizador deve expor-se regularmente à luz por um certo tempo, podendo relaxar ou trabalhar enquanto recebe a terapia. O mesmo é convidado a realizar actividades como ler ou tomar refeições, que não envolvam olhar directamente para as lâmpadas mas para as superfícies iluminadas pelo candeeiro. O tratamento que tem vindo a ser mais aplicado nas últimas décadas implica uma exposição diária de cerca de 30 minutos a luz branca (Lam et al., 2006, p. 806), dez vezes mais intensa que a iluminação incandescente maioritariamente usada em espaços domésticos. Outras terapias simulam o amanhecer (Avery et al., 2001) ou desviam-se da mimetização da luz estival, optando por iluminação mais suave dentro da gama verde-azul (Dement et al., 2005[1989], pp.1424–1438). É de notar que a intensidade ideal da dose, a duração e a altura do dia para receber a terapia dependem do estado patológico e das preferências individuais do paciente, havendo contudo uma melhor resposta para terapias realizadas em horas matinais, logo após o acordar. O tratamento não põe a visão em risco e a sua eficácia é equiparável à dos fármacos, com efeitos colaterais muito atenuados (Lam et al., 2006). Uma pequena minoria dos utilizadores pode experienciar dores de cabeça, fadiga, irritação ocular ou náuseas em fases iniciais. Mais raramente ocorrem cenários de aceleração cardíaca, inquietude, irritabilidade e dificuldade em adormecer.

²⁴ T.L. – "em geral, a luminoterapia é uma opção de tratamento de riscos e custos baixos".



fig 12 – Energy HappyLight Concept para o TAD, emissor relativamente ajustável, leve e económico.
(fonte: <http://gadgetjinn.com/2013/06/prep-up-your-mood-with-the-happylight-deluxe-energy-lamp> - consult. 18.10.13)

Jet-lag

A luminoterapia não se restringe a transtornos crónicos, ajudando igualmente a combater distúrbios do ritmo circadiano ocasionais / forçados como o *jet-lag*, ou síndrome de mudança de fuso horário. Pode-se contudo falar de descompensações horárias contínuas que abrangem sintomatologia crónica semelhante à do *jet-lag* mas com repercussões de maior risco na saúde a longo prazo. Estão em causa muitos distúrbios de sono (insónias), fadiga diurna, desregulações gastrointestinais e na temperatura corporal, desidratação, doenças renais e cardiometabólicas, como hipertensão arterial e a diabetes tipo 2, o ganho de peso e o desenvolvimento de obesidade (Denver, 2008; Wyse et al., 2011). Estas disritmias circadianas atingem não somente milhões de viajantes que necessitam de transitar com muita frequência entre zonas geográficas com três ou mais fusos horários de diferença, mas também pessoas mais sensíveis à poluição luminosa e muitos trabalhadores nocturnos. A hipersonolência pode representar um factor de perigo em certos cargos como a pilotagem de aviões, e a debilitação cognitiva consequente, desde a desorientação até à perda de memória (Gerstner & Yin, 2010), pode prejudicar a prestação profissional. Inclusive no interesse da investigação bioastronáutica da NASA ²⁵, sugeriu-se desde logo a luminoterapia para controlar os sintomas de *jet-lag*. Contudo, só muito recentemente foi avançada uma solução especialmente concebida para contextos activos e condicionados. Resultante de uma investigação sobre o sono de 25 anos pela Universidade australiana de Flinders ²⁶, o Re-Timer encontra-se finalmente em comercialização. É utilizado como um par de óculos que emite luz LED suave na direcção dos olhos (fig 13). A radiação, livre de UV, não danifica a vista e pretende não a ofuscar nem a distorcer. O dispositivo está calibrado na gama da luz azul-verde, nos comprimentos de onda que o estudo concluiu serem os mais eficazes para adiantar ou retardar o relógio biológico rapidamente (Wright et al., 2001, 2004).

²⁵ http://www.nasa.gov/mission_pages/station/research/experiments/892.html - consult. 12.04.14.

²⁶ <http://re-timer.com/physicians/research> - consult. 13.01.14.



fig 13 - Luminoterapia Re-Timer portátil, especialmente concebida para o tratamento de *jet-lag*.
(fonte: <http://www.gizmag.com/re-timer-led-glasses/25115> – consult. 12.01.14)

Os óculos são indicados sobretudo para o tratamento e prevenção de *jet-lag*, facilitação do despertar e assistência a trabalhadores nocturnos. A leveza do Re-Timer e a configuração sem fios, permitindo a sua utilização por cima de óculos de leitura normais, favorecem a mobilidade do paciente enquanto recebe a terapia, dando-lhe margem de manobra para realizar actividades domésticas e profissionais. A bateria de iões de lítio (autonomia de 4 horas) é recarregada via cabo USB, conveniência para espaços profissionais. O produto providencia igualmente um manual de instruções indicando o modo, frequência e duração de terapia mais adequados para as necessidades do utilizador. A título de exemplo, para adiantar (acordar mais cedo) ou retardar (acordar mais tarde) o ciclo biológico é necessário usar os óculos 50 minutos por dia, durante três dias, logo depois de acordar ou mesmo antes de adormecer, respectivamente. Deste modo, é possível minimizar os efeitos do *jet-lag* para um dado voo em particular. O Re-Timer efectivamente patenteia uma alternativa portátil aos painéis luminosos, mais prática para utilizadores mais activos. Contudo, o seu preço está muito acima da média dos candeeiros para o TAD ²⁷.

Sala Snoezelen

A fundamentação científica do ambiente multi-sensorial terapêutico assenta em investigação heterogénea e com resultados por vezes inconclusivos e contraditórios (Hogg et al., 2001; McKee et al., 2007). Compreende-se que a problemática da estimulação sensorial é inerentemente extensiva devido à variedade e à complexidade das condições mentais que prejudicam cognitivamente muitos indivíduos e os tornam incapazes de expressar as suas necessidades e sentimentos. A primeira sala terapêutica foi estabelecida em 1979 num instituto holandês de apoio à deficiência intelectual ²⁸, sendo que o método Snoezelen ganhou fama e conhece hoje uma aplicação internacional, inclusive em Portugal que dispõe de várias salas Snoezelen ²⁹. Inicialmente pretendia-se ajudar crianças com dificuldades de desenvolvimento e de aprendizagem, incluindo os portadores de autismo. As perspectivas terapêuticas para pessoas com demência ainda não foram estipuladas, mas reconhece-se que um ambiente promovendo o relaxamento e uma sensação de segurança é benéfico em geral (Schofield & Payne, 2003). Em certos casos, a

²⁷ <http://re-timer.com> - consult. 13.01.14.

²⁸ <http://www.snoezeleninfo.com/history.asp> - consult. 4.05.14.

²⁹ <http://alzheimerportugal.org/pt/text-0-10-46-57-snoezelen> ; - consult. 4.05.14.
<http://www.appcleiria.pt/index.php?id=167> - consult. 4.05.14.

sala Snoezelen pode ajudar a reduzir distúrbios comportamentais como acalmar episódios de agitação, inquietação, ansiedade e agressividade (Van Weert et al., 2005). O espaço incentiva sobretudo a confiança e a empatia no relacionamento entre o paciente e o cuidador, criando um contexto favorável à conexão interpessoal e a novos processos de comunicação que assentam em capacidades primárias, mais sensoriais do que reflexivas. Uma resposta positiva durante uma sessão Snoezelen facilita a intervenção directa do terapeuta, que pode estabelecer contacto físico ou guiar verbalmente o paciente para a realização de actividades. Assim, a terapia permite iniciar todo um trabalho de desenvolvimento intelectual cujos resultados permanentes visam melhorar a autonomia, o autocontrolo e a qualidade de vida.

Existem salas Snoezelen muito variadas, que se distinguem pela organização e o controlo dinâmico do espaço, sendo que algumas, estando equipadas de modo mais discreto, procuram sobretudo evocar o bem-estar, em detrimento da terapia ocupacional. Outras salas assemelham-se a parques infantis, proporcionando melhor a exploração, a descoberta e a diversão através de artefactos aparatosos. A maior parte das salas permite desfrutar de múltiplas experiências sensoriais - visão, audição, olfacto e toque - pela introdução de música relaxante, emissores de cheiro, tapetes de texturas, camas de água e objectos de massagem. É dada uma grande importância ao balanço abstracção/concentração, estando o ambiente no seu todo pouco iluminado mas enriquecido com vários elementos de distração e de animação visual. Aqui exploram-se inúmeras possibilidades de design de iluminação, através de projectores LED, fibra óptica, ecrãs luminescentes, candeeiros de lava e globos de plasma. Contudo, ainda não foram estabelecidos requisitos de fabricação para estes produtos luminosos, surgindo a necessidade de se desenvolver critérios terapêuticos precisos. Aquilo que usualmente seria percebido como esteticamente agradável pode representar uma ameaça para o utilizador que não está habituado a experienciar muitos estímulos ao mesmo tempo. Chung et al. (2002) alertaram para a falta de investigação científica sistemática que comprovasse o valor clínico do Snoezelen para pacientes com demência. Tem-se desenvolvido empiricamente planos de design e de terapia em ambiente multi-sensorial para casos de estudo de lares idosos específicos (fig 14), sendo a demência igualmente tratada (Piipponen, 2010; Martins, 2011; Staal, 2012). Valoriza-se sobretudo a estruturação do tratamento em módulos começo – meio – fim que visam criar etapas de exploração, de interacção direccionada, de aprendizagem e de troca interpessoal. Com a integração de uma monitorização cuidadosa, regista-se e avalia-se ainda a progressão das sessões, tal que se evitem posteriormente reacções imprevistas e indesejáveis à sala Snoezelen.

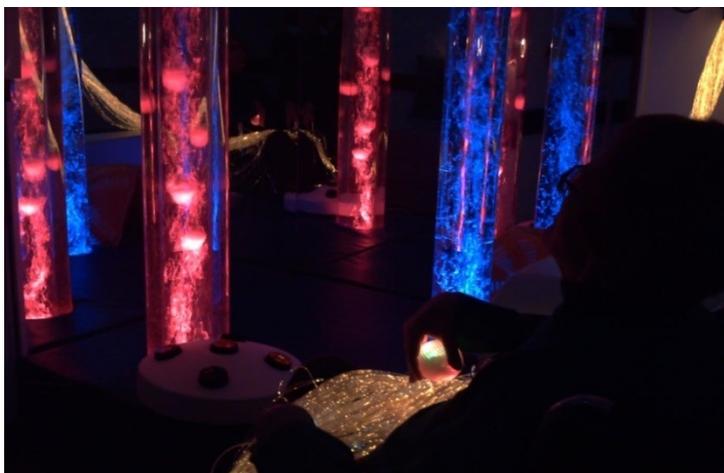


fig 14 – Sala Snoezelen no Lar Santa Beatriz da Silva, projectada por Martins (2011).
(fonte: <http://ppl.com.pt/pt/prj/snoezelen-com-idosos> - consult. 06.05.14)

Terapia holística

A documentação da prática de enfermagem mais antiga, datando do século XIX, já defendia uma prestação de cuidados de saúde holísticos. Florence Nightingale [1820 – 1910], a primeira enfermeira teórica, foi observando ao longo da sua experiência uma influência mútua entre o bem-estar do corpo e da mente, ao ponto que sempre defendeu o factor ambiental no tratamento dos seus doentes, sugerindo inclusive uma gestão do espaço que permitisse boa ventilação e acesso à luz natural (Craven et al., 2012, p.4). De facto, Damásio edificou uma base neurocientífica para o binómio físico-mental ao expor as trocas bidireccionais entre o sistema imunitário e o sistema nervoso. Assim, (re)emerge uma nova abordagem no domínio da terapêutica:

A forma como a Medicina foi evoluindo ao longo dos tempos prendia-se com as perspectivas que se tinha da própria saúde. O modelo biomédico centrava-se na doença. Já o actual modelo biopsicossocial tem, pelo contrário, como objectivo principal a pessoa na sua totalidade (Nunes, 2014, p.12).

Em estudos envolvendo pacientes com depressão bipolar (Benedetti et al., 2001), depressão severa e crónica (Beauchemin & Hays, 1996) ou simplesmente em condição pós-operatória (Joarder & Price, 2013) ou pós-ataque cardíaco (Beauchemin & Hays, 1998), verificou-se que o tempo de hospitalização e a taxa de mortalidade eram significativamente reduzidos em quartos com janelas e entrada da luz natural. Outros referem-se ao efeito placebo como principal factor de enviesamento em testes que visam comprovar a eficácia da luminoterapia para distúrbios psiquiátricos (Golden et al., 2005), sendo difícil distinguir os efeitos psicológicos positivos da luz dos estritamente fisiológicos.

Assim, a luz potencia o bem-estar em pessoas perfeitamente saudáveis, como se verifica em muitos projectos de terapia “subliminar”. Pode-se mencionar o trabalho do artista Daniel Rybakken (fig 15), que no âmbito de criar uma sensação de liberdade subconsciente em espaços confinados, explora, através da simulação artificial, o efeito psicológico da luz natural. Painéis LED escondidos no espaço projectam luz nas paredes, de forma a replicar luz solar proveniente de janelas, o que gera uma imagem altamente estética. Num conceito semelhante, o designer Makoto Hirahara desenvolveu umas persianas de folha electroluminescente, reguladas manualmente da mesma forma que as tradicionais, para controlar a intensidade da luz (fig 16). A fixação das persianas a uma parede branca cria a ilusão de janela e simula a entrada de luz natural, aliviando tensões como o isolamento, a claustrofobia e a monotonia, por vezes associadas à habitação. Contudo, vista para a envolvente exterior costuma ser mais desejável.



fig 15 – Sensação de liberdade concebida por Daniel Rybakken.
(fonte: <http://papertastebuds.com/?p=4222> - consult. 18.10.13)



fig 16 – Projecto Bright Blinds, por Makoto Hirahara.
(fonte: <http://www.geekologie.com/2007/11/bright-blinds-add-a-window-to.php> - consult. 18.10.13)

Observou-se em diversos seres vivos que o comprimento de onda da luz tem um impacto fisiológico próprio. Do espectro visível, a luz verde é a menos benéfica para o crescimento das plantas. Nos seres humanos, a cor da luz induz variabilidades da frequência cardíaca diferentes (Schäfer & Kratky, 2006) e também pode alterar a frequência respiratória e a pressão arterial (Edelhauser et al., 2013). Contudo, interpretações sociológicas destes fenómenos apresentam resultados contraditórios. Por exemplo, a cor vermelha, muitas vezes utilizada em restaurantes, não aumenta necessariamente o apetite (Genschow et al., 2012; Bruno et al., 2013). Compreende-se então a crítica que suscitam muitos elementos cromoterapêuticos envolvidos em terapias ditas holísticas. Para além de extremamente subjectiva e influenciada pela bagagem cultural, a percepção da cor é relativa, sendo mais significativo o estudo de sistemas de cores do que de cores isoladas (Albers, 2013[1963], p.8). Tofle et al. (2004) expuseram a falta de fundamentação científica do design de cor para espaços de cuidados de saúde actual, considerando as famílias cromáticas mais usadas tendências não baseadas na evidência. Todavia, no contexto da psicologia ambiental, a ausência de cor está geralmente associada à monotonia e o facto de as cores absorverem e reflectirem diferencialmente a luz permite explorar o sentimento estético e a dinâmica afectiva de um modo geral. O proveito da luz colorida está patente na terapia Snoezelen, assim como no neuromarketing, na sinalética, em fogos-de-artifício, e discotecas. Na habitação e outros espaços visuais também se pode jogar com a reacção emotiva à cor. É o caso de muitas prisões que têm pintado as celas e as solitárias de cor-de-rosa com o intuito de apaziguar comportamentos disruptivos (Wener, 2012, p.227).

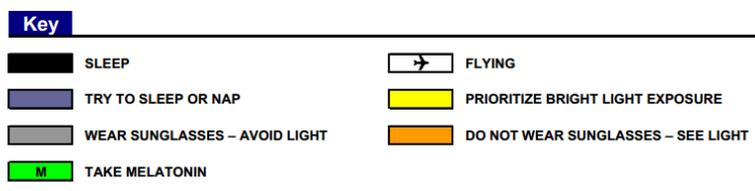
Cronoterapia

O termo *cronoterapia* emergiu dos trabalhos levados a cabo pelo cronobiólogo Franz Halberg nas décadas de 40 a 60 (Edelstein, 2009). Na cronoterapia, regulariza-se e adapta-se o ritmo circadiano a uma cronologia precisa que articula objectivos terapêuticos gerais e específicos. Ou seja, pretende-se que o funcionamento saudável dos sistemas do corpo, moldados de acordo com um estilo de vida tipológico e o ambiente em que os pacientes estão inseridos, se reflecta em resultados físicos, neuropsicológicos e comportamentais a longo prazo. A dinâmica associada à cronoterapia pode ser processada através de alterações ao longo do tempo num mesmo espaço (e.g. controlo de luzes dinâmicas), ou por transição sistemática entre ambientes diferentes ao longo do dia. O biociclo do sono é um factor chave, sendo que estímulos naturais à actividade garantem níveis saudáveis de produtividade. É de notar que uma hora de relaxamento dentro de uma sala banhada de luz azul de 40 lux tem um efeito equiparável à cafeína, conquanto com repercussões distintas na função psicomotora (Beaven & Ekström, 2013). Assim, a cronoterapia é de maior relevância em inúmeros contextos de sobrevivência (e.g. tripulações de transportes, bases militares) ou rotinas socioprofissionais menos propícias ao bem-estar. Na tabela 2 exemplifica-se um planeamento cronoterapêutico para *jet-lag*, reunindo conhecimentos de medicina aeroespacial da NASA (Lockley, 2011). Existe também uma aplicação para *smartphones* que apoia o utilizador a programar a sua cronoterapia anti-*jet-lag* ³⁰.

³⁰ <http://time.com/59543/this-app-is-supposed-to-help-you-get-over-jet-lag/> - consult.24.06.14.

tab 2 – Cronograma anti-jet-lag para uma diferença entre fusos horários de 14 horas.
 (fonte: <http://www.dsls.usra.edu/education/grandrounds/archive/2011/20110524/GR052411> - consult. 18.10.13)

Houston		12 AM	1 AM	2 AM	3 AM	4 AM	5 AM	6 AM	7 AM	8 AM	9 AM	10 AM	11 AM	12 PM	1 PM	2 PM	3 PM	4 PM	5 PM	6 PM	7 PM	8 PM	9 PM	10 PM	11 PM
Tokyo		3 PM	4 PM	5 PM	6 PM	7 PM	8 PM	9 PM	10 PM	11 PM	12 AM	1 AM	2 AM	3 AM	4 AM	5 AM	6 AM	7 AM	8 AM	9 AM	10 AM	11 AM	12 PM	1 PM	2 PM
Wed	17-Feb-10																								
Thu	18-Feb-10																								
Fri	19-Feb-10																								
Sat	20-Feb-10																								
Sun	21-Feb-10	→		NAP								M													
Mon	22-Feb-10											M													
Tue	23-Feb-10																								
Wed	24-Feb-10																								
Thu	25-Feb-10																								
Fri	26-Feb-10																								
Sat	27-Feb-10																								
Sun	28-Feb-10	M																							
Mon	1-Mar-10	M																							
Tue	2-Mar-10	M																							
Wed	3-Mar-10	M																							



Um ensaio clínico em dupla ocultação, de longa duração (3,5 anos) e controlado por placebo testou um tratamento diário articulando luminoterapia e a toma de melatonina suplementar, em idosos de diferentes instituições com demência (Riemersma-van der Lek et al., 2008). A intervenção consistia em acender lâmpadas fluorescentes entre as 9h e as 18h nas salas de convívio. Descartou-se o efeito psicológico da luminoterapia ao garantir-se luz que não era percebida como menos eficaz, apesar de não activar o ritmo circadiano. Ainda que se tenha implementado iluminação estática e de espectro incompleto, observou-se um melhoramento modesto em inúmeras componentes da qualidade de vida: atenuação da deterioração cognitiva e de sintomas depressivos, atraso da disfuncionalidade. O tratamento combinado eliminou os efeitos colaterais da melatonina (síndrome de abstinência) e optimizou a cronobiologia dos idosos. Outros estudos defendem a cronoterapia orientada para doentes com Alzheimer (Edelstein, 2009, p.2), sendo a destacar o impacto curioso de uma sala que permitia a entrada da luz matinal mas bloqueava a luz do pôr-do-sol, simulando ao mesmo tempo uma extensão do dia através de iluminação e controladores dinâmicos. Neste projecto, La Garce (2004) reportou uma redução em cerca de 50% dos distúrbios comportamentais e de ansiedade relacionados com o entardecer. Evidencia-se a utilidade da cronoterapia institucional, também para clínicas e hospitais psiquiátricos, especialmente para quadros de depressão grave difíceis de controlar através de terapias farmacológicas. No tratamento do transtorno bipolar, Benedetti et al. (2008, p.511) defende que intervenções de adiantamento do ritmo circadiano melhoram significativamente o humor ao passo que um atraso forçado induz sintomas depressivos.

II.7 SUMÁRIO

Existem muitas grandezas que permitem caracterizar a luz. Dependendo da fonte luminosa e do meio de propagação, a luz tem efeitos visuais diferentes, perceptíveis na reprodução das cores e na temperatura de cor “fria” ou “quente” dos ambientes.

A luz também interage com a matéria e desencadeia alterações físicas nos tecidos orgânicos, sendo o factor ambiental o mais importante para os seres vivos, depois da alimentação, na regulação das funções biológicas. Os estudos recentes da fotobiologia evidenciaram que a luz activa o ritmo circadiano dos humanos e está associada a distúrbios de variadas naturezas, tanto fisiológicas como psicológicas.

A luz natural difere muito da luz artificial convencional. Esta ocorrência tem sido tomada em consideração no desenvolvimento de projectos ligados ao sector da saúde, nos quais se verifica a aplicação do design baseado na evidência. Esta metodologia procura otimizar o impacto do ambiente físico, explorar o carácter humano do design e providenciar soluções eficientes com verdadeiros benefícios clínicos.

Deste contexto emerge a importância da iluminação centrada no utilizador, cujos princípios fundamentais vão ao encontro dos objectivos de muitos estabelecimentos de prestação de cuidados de saúde. As aplicações da ICU não são, contudo, evidentes devido à complexidade das interacções ambiente-corpo-mente e à dificuldade em corrigir falhas que não foram antecipadas / identificadas na literatura. Só recentemente, as aplicações terapêuticas da luz têm ganho território na comunidade científica.

III. NECESSIDADES DO IDOSO INSTITUCIONALIZADO

PERSPECTIVA BIOPSIKOSSOCIAL

III.1 INTRODUÇÃO AO ENQUADRAMENTO

a. Envelhecer em saúde: contexto nacional

Não obstante a falta de critérios quantitativos para identificar o envelhecimento, considera-se que a terceira idade coincide com a idade da reforma, definindo-se o idoso como uma pessoa de 65 ou mais anos. Os censos de 2011 revelaram que cerca de dois milhões de idosos representam 19% da população residente em Portugal, ultrapassando em 4% a proporção de jovens (INE, 2012, p.5). O aumento acelerado do índice de envelhecimento resulta de uma baixa natalidade e de uma alta esperança de vida. As sociedades desenvolvidas beneficiam de melhores condições de saneamento, de uma melhor gestão dos serviços de saúde e do avanço da medicina - desde novas tecnologias de diagnóstico e tratamento até medicamentos mais eficazes. Dentro da área multidisciplinar da Gerontologia, conhecimentos cada vez mais profundos e especializados em nutrição, psicomotricidade, psiquiatria e psicossociologia ajudam na construção de estilos de vida sénior mais informados e saudáveis.

A problemática do envelhecimento da população tem suscitado a implementação de políticas de saúde e de protecção social para idosos. O debate sobre a qualidade de vida é constante pois a todo o cidadão deve ser assegurada uma vivência digna, mais que a simples sobrevivência. Apesar do apoio do Serviço Nacional de Saúde e da Segurança Social, a crise económica afecta profundamente as pessoas idosas, limitando o acesso a cuidados de saúde, diminuindo a procura de medicamentos, prejudicando a alimentação e provocando ansiedade e depressão (Nunes, 2014, p.11). Por outro lado, os profissionais de saúde mostram-se insatisfeitos com as suas condições de trabalho, nomeadamente muitos enfermeiros que se encontram em situação de precariedade laboral (Fernandes et al., 2011). A sustentabilidade do modelo socioeconómico actual deve ser urgentemente reforçada face à aceleração da transição demográfica: para o cenário base de 2050, o INE (2003) prevê 32% da população residente na terceira idade, com uma esperança de vida à nascença de 80 e 85 anos (para homens e mulheres, respectivamente).

O desequilíbrio entre as pessoas em idade activa (dos 15 aos 64 anos) e as pessoas na terceira idade tem-se acelerado nos últimos 50 anos, pelo que Portugal inscreve-se no topo europeu dos países com maiores índices de dependência de idosos³¹. Aliás, a relação entre o número de idosos e o número de jovens, quantificada pelo índice de envelhecimento, verifica um crescimento muito acentuado (graf 1), consequente do duplo envelhecimento da população – natalidade baixa e esperança de vida maior. O aumento da dependência é em parte literal, dado que há cada vez mais idosos com mais de 80 anos, a ponto de mais de um milhão de pessoas na quarta idade constarem nas projecções da pirâmide demográfica para 2050 (INE, 2003). Uma maior dependência dos serviços de saúde começa a ser inevitável em idades mais avançadas, também devido a uma maior prevalência de doenças demenciais, crónicas e incapacitantes.

³¹ <http://www.pordata.pt/Europa/Indice+de+dependencia+de+idosos-1929> – consult. 30.06.14.

A responsabilidade social e os encargos envolvidos na prestação de cuidados de saúde desafiam as organizações para responder proactivamente à dependência crescente. Apenas com alterações reestruturantes no domínio individual e colectivo se pode garantir a todos um envelhecimento de qualidade. Políticas que traduzam o bem-estar das faixas etárias mais avançadas devem ser tratadas em grande escala, pois a maioria dos países ocidentais enfrenta o mesmo desafio, mas também afinadas para as comunidades e as suas especificidades. Há mais de uma década, a OMS (2002, p.12) substituiu o conceito de envelhecimento saudável por envelhecimento activo, enquanto "o processo que otimiza as oportunidades de saúde, participação e segurança". Contudo, ainda não têm sido implementadas em Portugal medidas inovadoras que intensifiquem a autonomia e o envolvimento social, o que põe em risco a qualidade de vida de inúmeros idosos e futuros idosos.

b. Institucionalização em crescimento

As famílias portuguesas têm sofrido modificações importantes nos últimos anos. As dificuldades económicas condicionam a natalidade e incitam a emigração; os casamentos são mais tardios, a instabilidade conjugal aumenta o número de divórcios e as famílias monoparentais tendem a substituir as famílias de estrutura tradicional e as famílias alargadas. Ademais, inúmeros factores levam a população activa a passar cada vez menos tempo em casa. A profissionalização das mulheres, a mobilidade de muitos estudantes e profissionais, a necessidade de manter empregos múltiplos e a carga horária laboral desfragmentam a co-residência. O desaparecimento do agregado familiar convencional, combinado com o processo de envelhecimento da população, deixa prever a contracção da rede de apoios familiares para cada idoso. Apenas os familiares mais próximos, filhos ou cônjuges, costumam responsabilizar-se pela prestação de cuidados, gerando-se muitas vezes sobrecarga (Sequeira, 2007, p.128). É de notar que para pessoas com distúrbios demenciais, a assistência deve ser continuada, 24 horas por dia, o que obriga o cuidador a coabitar com o doente. A escassez de potenciais cuidadores informais nas famílias aumenta o risco de isolamento e põe em causa a permanência no domicílio de idosos com dependência mais avançada.

As condições de vida actuais aceleram a institucionalização (Nunes, 2014, p.34). É certo que o empobrecimento recente de muitos idosos e respectivas famílias, devido ao desemprego e aos cortes nas pensões, limita o seu acesso a apoios institucionais, razão pela qual alguns lares se deparam com a situação inédita de ter vagas por preencher³². Os idosos dependentes ou de baixos recursos têm direito a subsídios sociais³³ e poderão ver-se obrigados a adiar a institucionalização para auxiliar familiares financeiramente. Contudo, a imprensa³⁴ alertou para o facto de o Estado prejudicar indirectamente a prestação de cuidados informal: na cobrança de impostos, estes subsídios são equivalentes a "remunerações" pelo que o idoso deixa de poder incluir-se no agregado do cuidador para ser considerado como ascendente dependente e repartir as economias. Assim, no quadro geral verifica-se que "o acolhimento dos mais velhos, na residência dos filhos ou dos parentes, tem vindo progressivamente a ser substituído pela institucionalização do

³² <http://www.tvi24.iol.pt/503/sociedade/idosos-lar-crise-braganca--obra-social-padre-miguel-tvi24/1521319-4071.html> - consult. 26.05.14.

³³ Da Segurança Social: Pensão social de velhice, Pensão de invalidez, Complemento por Dependência, Complemento Solidário para idosos, Complemento Extraordinário de Solidariedade (para a quarta idade).

³⁴ http://www.dn.pt/inicio/economia/interior.aspx?content_id=1566405&page=1 - consult. 03.06.14.

idoso em estabelecimentos vocacionados para o efeito" (INE, 2012, p.64). Especialmente para os idosos mais dependentes, a institucionalização acaba por se tornar a única opção de sobrevivência.

O número de residências para idosos em Portugal é um dado passível de discussão. Por um lado, devido à pressão da procura, verifica-se um aumento natural em respostas sociais para pessoas idosas, nomeadamente um crescimento de 44% entre 2000 e 2012 para a contagem de estruturas residenciais (GEP, 2012, p.29). Por outro, muitos equipamentos são estabelecidos clandestinamente, sem alvará, e poderão não constar nestas estimativas. Na detecção de incumprimentos e de condições precárias, cerca de 375 lares foram encerrados entre 2010 e 2012 em acções de fiscalização (GEP, 2012, p.9). A tendência persiste mas ao mesmo tempo novas estruturas são criadas em maior número, por entidades lucrativas inclusive, havendo actualmente uma capacidade de 80000 vagas, ocupadas a 93% (GEP, 2012, p.33). Adicionalmente, para além da construção de novos equipamentos no âmbito do programa PARES³⁵, é importante destacar as pretensões do Governo quanto à criação de novas vagas nos institutos existentes:

O presidente do Instituto do Envelhecimento alertou [...] para a necessidade de haver diferenciação entre os utentes dos lares de idosos, bem como atividades exteriores, para além de formação dos profissionais e o controlo do idadismo. Um alerta deixado quando o Governo se prepara para anunciar que vai aumentar em cerca de 10 mil as vagas nos lares de idosos, [...] subindo o número de pessoas por quarto³⁶ (Jornal de Notícias, 2012).

As Misericórdias apoiam a iniciativa mas o aumento da lotação pode implicar uma perda ao nível da privacidade, da área por pessoa e do tempo disponível dos cuidadores para cada residente. Assim, nestes projectos é fundamental ponderar inúmeros factores competidores e envolver profissionais de diversas áreas para garantir a manutenção e a melhoria das condições e qualidade de vida em ambiente institucional.

III.2 HUMANIZAÇÃO DA PRESTAÇÃO DE CUIDADOS

a. Modelo biopsicossocial da saúde

Segundo a OMS (1998, p.3), a qualidade de vida abarca aspectos da condição física, psicológica, económica, profissional e social. A complexidade e a multidimensionalidade desta noção devem transpor barreiras culturais e representar questões menos evidentes da dimensão comportamental e afectiva, como a situação ocupacional, o estado emocional e o humor (Ogden, 2012, p.7). O conceito de bem-estar completo - um estado físico, mental e social que vai para além da ausência de doença - já aparecia na definição de saúde da OMS estabelecida em 1946³⁷. Assim, entende-se que o objectivo principal da prestação de cuidados de saúde a idosos, institucionalizados ou não, consista em promover o bem-estar e a qualidade da sua vida.

Para acompanhar esta nova preocupação, as ciências humanas começam a ser integradas na ciência médica dominante. A abordagem biopsicossocial, introduzida por

³⁵ <http://www4.seg-social.pt/programa-de-alargamento-da-rede-de-equipamentos-sociais-pares> – consult. 22.05.14.

³⁶ http://www.jn.pt/PaginalInicial/Sociedade/Interior.aspx?content_id=2353901 – consult. 28.11.13.

³⁷ <http://www.who.int/trade/glossary/story046/en/> – consult. 20.04.14.

George Engel em 1977 (Dowling, 2005) e completada no mais recente modelo teórico da medicina com as descobertas da neurociência, “coloca como o seu principal objecto a pessoa na sua totalidade” (Nunes, 2014, p.27). Desde o século XIX, tem sido dada prioridade à perspectiva centrada na doença física, estando esta sempre muito presente no entendimento comum do processo terapêutico. Mas a interpretação puramente biomédica da saúde, enquanto mera ausência de doença, ainda que indispensável para o desenvolvimento da bioquímica e da farmacologia, é reducionista. Aliás, na actualidade continua a existir um certo estigma associado a muitos distúrbios psiquiátricos, cujo estatuto de doença e a interferência na qualidade de vida não são devidamente reconhecidos. Todos os problemas de saúde poderiam ser mais facilmente compreendidos numa concepção centrada no utente, que vê a doença na óptica do doente. Projectando estes princípios na prestação de cuidados, clarifica-se a importância da diferenciação entre os vários utentes de um mesmo serviço de saúde. Na institucionalização, todavia, os cuidados tornam-se tendencialmente impessoais, em vez de humanizantes, integradores e holísticos.

Assim, evoluiu-se para o conceito de cuidados centrados na pessoa (CCP), que vai ao encontro do tratamento individualizado e exclusivo geralmente procurado no seio dos serviços de saúde. A interacção humana e presencial gera um sentimento de segurança, fundamental no contexto da psicologia médica e da gerontologia sendo que muitas queixas de saúde dos idosos reflectem medos e expectativas. A prestação de cuidados deve então responder à necessidade de contacto pessoal e dispor de margem para ser adaptada às variáveis individuais: a história de vida, as competências, o carácter, o autoconceito e a autoconfiança. O processo de diagnóstico também deve ser expansivo e ir para além do historial clínico e dos testes laboratoriais, incluindo exames neuropsicológicos do estado mental e uma avaliação do comportamento. Na verdade, a realidade sociocultural da pessoa, o seu estilo de vida e hábitos comportamentais, devem ser estudados pois contribuem para o aparecimento e agravamento de problemas / doenças. A título de exemplo, Sequeira (2007, p.72) refere a baixa escolaridade enquanto factor de risco para a doença de Alzheimer. Portanto, a receptividade aos processos terapêuticos também dependerá do modo como os sintomas são encarados e da seriedade psicológica que o paciente lhes atribuir.

Sob o prisma da medicina holística, os cuidados preventivos ganham a mesma importância que os cuidados terapêuticos. A promoção, prevenção e protecção da saúde está patente nos países nórdicos europeus, onde existe um grande investimento em programas de reeducação das comunidades quanto aos modelos de estilo de vida mais saudáveis (Bracht, 1999, pp.187-188). Em Portugal, algumas iniciativas estão pouco desenvolvidas, nomeadamente para a prática de exercício físico e para a moderação no consumo de álcool. Nunes (2014), médico português experiente, focou-se recentemente no holismo do envelhecimento saudável: dieta alimentar, actividade física e mental durante o dia, sono profundo durante a noite, neutralizar o *stress*, abolir o tabagismo e controlar o consumo de vinho e de café. A conduta pessoal é efectivamente decisiva no aumento da esperança de vida, na diminuição da ocorrência de patologias e no melhoramento da qualidade de vida, razão pela qual a idade cronológica em nada representa o envelhecimento real de uma pessoa. Assim, a atitude preventiva engloba uma gestão adequada dos factores ambientais e uma avaliação regular do estado de saúde. A terapêutica não se restringe mais às clínicas e torna-se proactiva, gradual e minuciosa, começada em todas as etapas da rotina diária e a partir de casa.

No limite da humanização da prestação de cuidados, levantam-se inúmeras questões recorrentes de ética. O sector da saúde é complexo, articulando prescritores, cuidadores, proprietários de hospitais, produtores de produtos farmacêuticos, seguradoras de saúde e muitos outros. À escala do particular, existem conflitos de interesse públicos e privados

constantemente. No esquema que se segue (fig 17), ilustra-se a interacção dos principais agentes da saúde em Portugal.

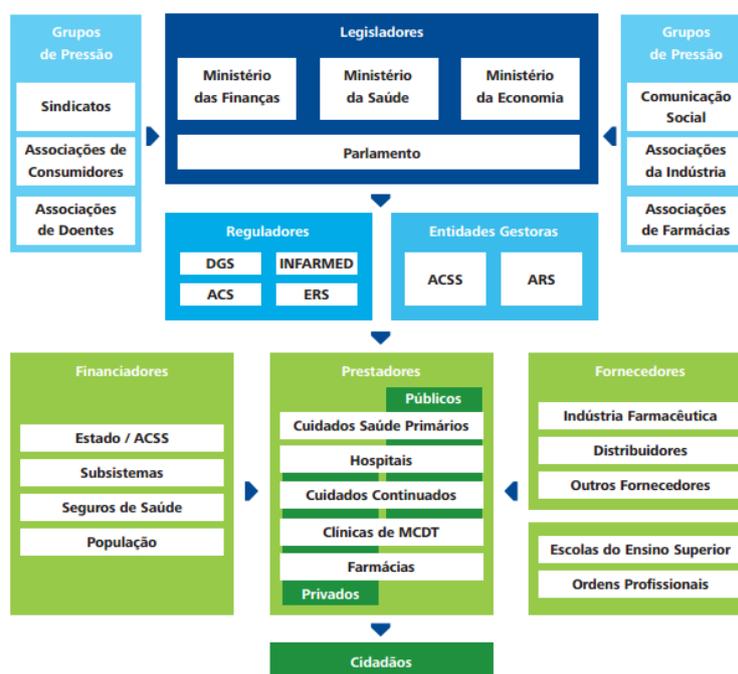


fig 17 - Articulação em Portugal dos *stakeholders* principais do sector da saúde.
(fonte: Deloitte Portugal, 2011, p.24)

Ora, existe uma complexidade acrescida no envolvimento das famílias com estes diferentes organismos. Nem sempre é evidente a via que dá prioridade aos interesses do cidadão carente de cuidados, podendo este recusar um tratamento, opondo-se à sua família e ao seu médico. As pessoas são, por si só, complexas, susceptíveis a desejos e emoções contraditórios. A intervenção médica deve então procurar respeitar a liberdade do doente, assim como o seu grau de autonomia e determinação. Aqui evidencia-se a importância da prestação de cuidados que faz prova de dinamismo. Esta deve questionar-se sempre sobre o seu âmbito, proceder a uma revisão constante dos meios disponíveis, avaliar a condição da pessoa ao longo do tempo e ir reposicionando a sua estratégia de acordo com as necessidades do momento.

Em instituições para idosos, a problemática tem implicações legais e ainda é mais delicada face aos transtornos demenciais e às alterações de personalidade que acompanham o envelhecimento. Os residentes de um lar podem mostrar-se pouco abertos à adaptação a um novo estilo de vida, mesmo que os hábitos antigos estivessem a deteriorar a sua saúde e qualidade de vida. Mas qual o sentido de proteger a saúde de uma pessoa em detrimento do seu contentamento? Até que ponto é benéfico restringir a sua mobilidade para evitar a queda e uma fractura óssea? Impor uma dieta excessivamente rígida que melhora a integridade física mas prejudica o bem-estar psicológico? Estas questões são de difícil resposta e, em certas situações extremas, a intervenção do cuidador sem o consentimento informado do idoso ou de um representante legal pode ser considerada crime ³⁸. Por vezes é necessário controlar

³⁸ Circular normativa da DGS, Nº 08/DSPSM/DSPCS, 25 de Maio de 2007.

episódios disruptivos para proteger o próprio doente da automutilação ou os outros residentes, cuidadores e equipamento envolvente de agressões. Contudo, soluções como a contenção física, ou imobilização, devem ser realizadas sob prescrição médica. Conclui-se que garantir continuamente uma boa comunicação entre os residentes e os cuidadores na instituição é um ponto essencial.

b. A intervenção do design baseado na evidência

O design de produto não se restringe mais à mera concepção de objectos. É pela integração do objecto num sistema ou num serviço que a prática do design ganha um propósito real (Thackara, 2006, p.4). Nas áreas do DBE e do DCU, os produtos nunca são pensados em isolado, sendo os factores humanos os principais delineadores de um projecto. Karlen (2009, p. 1) sintetiza este processo de trabalho: "the designer must begin with the basic tasks of charting organizational structure: identifying personnel, their tasks, and necessary equipment; analyzing the operational process; and gaining an understanding of the human and cultural qualities of the organization"³⁹. No caso específico do design arquitectónico e de interiores estão abrangidas praticamente todas as esferas da actividade humana, pelo que a concepção de ambientes deve pensar antes de tudo nas pessoas que frequentam os espaços e na sua interacção. Não baste prover o funcionamento organizado das instalações. Muita informação referente a factores humanos não é comunicada ao designer, o que o obriga a lançar-se em toda uma fase inicial de aprendizagem e adaptação para conseguir mudar de perspectiva e antever as necessidades e os problemas dos utilizadores. Uma compreensão simplista do contexto sociocultural pode explicar falhas de sensibilidade, experiência e abertura de espírito.

De facto, ao passo que a humanização dos cuidados de saúde é uma prioridade encarada com naturalidade, a humanização do espaço de cuidados ainda é mal recebida. O aspecto minimalista dos hospitais é preconcebidamente associado à ideia de higiene e de tecnologia de ponta, mas a lacuna humana do design no sector da saúde é evidente aos olhos de uma criança que entra num consultório de dentista. A intervenção do design pode ser decisiva para otimizar a relação dos utentes com o sistema de saúde, o que implica grandes responsabilidades. A toma de decisões em projectos deste nível de complexidade não é linear, pois qualquer pessoa pode ser utente. A grande dificuldade está em garantir uma inclusividade absoluta e igualitária. Todos os profissionais envolvidos devem então adquirir conhecimentos básicos de saúde, designadamente os fundamentos da medicina preventiva e holística. No que respeita a uma instalação de prestação de cuidados, a consideração dos factores ambientais e da sua influência no bem-estar é a peça central para um design humanizante.

Impulsionado pelas premissas do DBE, o design hospitalar tem conhecido inovações notáveis ao nível da sustentabilidade energética e da qualidade dos ambientes, especialmente na Escandinávia, referência internacional (Burpee et al., 2009). Face aos benefícios comprovados, as estruturas nacionais devem procurar atingir a fasquia. Nunes discorreu sobre o caso português actual:

³⁹ T.L. – "o designer deve começar com as tarefas básicas de planear e esquematizar a estrutura organizacional: identificar o pessoal e a distribuição das respectivas tarefas e equipamentos necessários; analisar o processo operacional, e adquirir conhecimentos sobre as qualidades humanas e culturais da organização".

As instituições médicas hospitalares são vistas como frias e impessoais; quanto mais prestigiadas elas são como centros de pesquisa biomédica, mais frequentes são tais queixas. Esse predomínio hospitalocêntrico desguarnecia perigosamente os cuidados de saúde essenciais prestados na comunidade, assim como a superespecialização levava a uma desumanização nas relações médico-doente-hospital (Nunes, 2014, p.27).

Problemas semelhantes em residências para pessoas idosas são identificados por Guerreiro (2005, p.5) que critica a introdução de mobiliário com características hospitalares no lugar de mobiliário funcional, confortável e estético mas cuja oferta de preços é inacessível. A inconsistência do design não se observa somente na escolha dos equipamentos, fixos e móveis, mas também na arquitectura das infra-estruturas e na decoração dos interiores.

A qualidade da prestação de cuidados num lar está sujeita ao contexto em que o idoso se encontra, desde os meios económicos, o suporte social, o apoio dos serviços formais até às condições habitacionais e do equipamento. Assim, o design inclusivo é um tema incontornável:

Um ambiente favorável minimiza os riscos para o doente/cuidador e facilita a prestação de cuidados. Na prática clínica constata-se que, por vezes, pequenas alterações do ambiente, como a sinalética, a adaptação da casa de banho, etc., proporcionam grandes ganhos ao nível do desempenho do papel do prestador de cuidados (Sequeira, 2007, p.123).

O design deve promover os CCP de modo a que estes sejam executados com a máxima segurança e independência possíveis. Este acréscimo de eficiência reverte directamente para a qualidade de vida das pessoas e para a acreditação das instituições. O DBE em espaços hospitalares reduz o tempo de internamento e os custos associados, acelera as terapias, reduz as taxas de infecção nosocomial e motiva os profissionais de saúde (Hamilton & Shepley, 2010, p.5). A título de exemplo, abandonando critérios de design de “bom gosto” e priorizando o conforto psicológico e o comportamento adequado do paciente, a adaptação de um ambiente potencialmente *stressante* para crianças (fig 18) permitiu proporcionar experiências positivas e facilitar os diagnósticos.



fig 18 – Design Lúdico para sala de TAC, da FKP Architects, no hospital CHOC (Califórnia).
(fonte: <http://www.diagnosticoweb.com.br/noticias/mercado-e-negocios/um-olhar-sobre-o-design-baseado-em-evidencias.html> – consult. 03.06.14)

Hamilton e Shepley mencionam algumas estratégias de DBE aplicadas em centros de cuidados de saúde que obtiveram resultados significativos em termos humanos: disponibilização de quartos individuais, contacto com a natureza, redução de ruído, utilização de cores e de música (2010, pp.167-171). A luz natural destaca-se pela resposta consistentemente favorável, razão pela qual a ICU tem acumulado uma fundamentação científica sólida que começa a ser assimilada: “an important goal for facility designers should be to fulfill human needs for light and provide a high-quality lighted environment”⁴⁰ (Joseph, 2006, p. 9). Projectos do arquitecto Alvar Aalto já evidenciavam considerações de DBE, a exploração da luz diurna em particular, num sanatório para doentes de tuberculose (Graham, 2011, p. 14; Lockley, 2011). Dentro do design arquitectónico, inúmeros projectos recentes de hospitais procuram maximizar a visibilidade para o exterior por implementação de marquises, clarabóias, claustros e pátios (Sadler et al., 2011, pp. 15–18). Na combinação da iluminação natural com sistemas de iluminação artificial, garante-se ainda um elevado nível de luminosidade constante (Diffey & Storey, 1988, p.643).

Em contrapartida, a investigação coberta pela literatura sobre a ICU e o DBE foca maioritariamente ambientes de hospital e de escritório, afastando muitas outras estruturas sociais da problemática da qualidade de vida. O lar de idosos, que é um espaço colectivo de saúde mas também uma residência, apresenta muitas especificidades que os projectistas devem tomar em consideração. Aqui, torna-se importante questionar o potencial da iluminação natural e artificial. Por outro lado, atendendo às previsões do crescimento e envelhecimento da população urbana mundial, surge espaço para os designers inovarem e responderem às necessidades de um nicho de mercado habitualmente ignorado. Guerreiro (2005, p.3) expõe a realidade do turismo sénior e do turismo de saúde, ao referir-se ao “silver market”⁴¹, expressão cunhada por Ken Dychtwald para a prospecção de novos clientes nas faixas etárias mais avançadas. Espera-se, de facto, uma revolução no mercado de consumo para as próximas décadas sendo que o aumento do número de idosos representa o crescimento de um grupo-alvo com poder de compra. Casado-Daz et al. (2004, p.366) mencionam ainda a vaga crescente de imigrantes reformados que procuram climas mais ensolarados e vêm instalar-se no Algarve. Este panorama oferece aos designers uma grande oportunidade de contributo para a inserção social dos idosos e para o empreendimento no envelhecimento activo.

III.3 UTENTES DE UMA ERPI: CARACTERIZAÇÃO

Num lar de idosos, os residentes coabitam tipicamente entre si e com prestadores de cuidados formais. Nesta investigação é dada uma maior ênfase à interacção com o espaço dos primeiros porque, ao contrário dos cuidadores que exercem a sua actividade por turnos e na maior parte dos casos não são residentes, o idoso institucionalizado encontra-se efectivamente a residir na instituição. Ademais, estas estruturas têm por principal objectivo assistir os residentes e garantir a sua qualidade de vida. As instalações e os serviços associados a um lar devem ser, antes de tudo, projectados à imagem do público-alvo. Consequentemente, a caracterização dos residentes é realizada de forma mais exhaustiva que para os cuidadores.

⁴⁰ T.L. – “uma meta importante para designers de interiores e exteriores deve ser satisfazer as necessidades humanas de luz e proporcionar um ambiente iluminado de alta qualidade”.

⁴¹ T.L. – “mercado de prata”.

Ainda assim, as necessidades do idoso dependente passam pelas necessidades dos cuidadores, em instituição ou no domicílio. Cabe aos agentes cuidadores, formais ou informais, a responsabilidade de vigilância continuada e manutenção da saúde dos idosos (Sequeira, 2007, p.104). Em caso de doença, a prestação de cuidados também é fundamental no acesso aos serviços médicos e na intervenção terapêutica. Portanto, os CCP são o elemento de base para a promover o bem-estar e a dignidade do idoso institucionalizado. Valorizar a relação de influência mútua entre os diferentes utentes de um lar implica, em parte, potenciar a acção dos cuidadores, que vai desde a supervisão, orientação, ajuda parcial até à substituição dos residentes na realização de tarefas diárias (Sequeira, 2007, p.105-106). Os factores ambientais devem então incentivar o prestador de cuidados a desempenhar a sua função optimamente e pôr as suas competências / habilidades ao serviço de todos. Eis porque uma caracterização breve deste último é igualmente relevante.

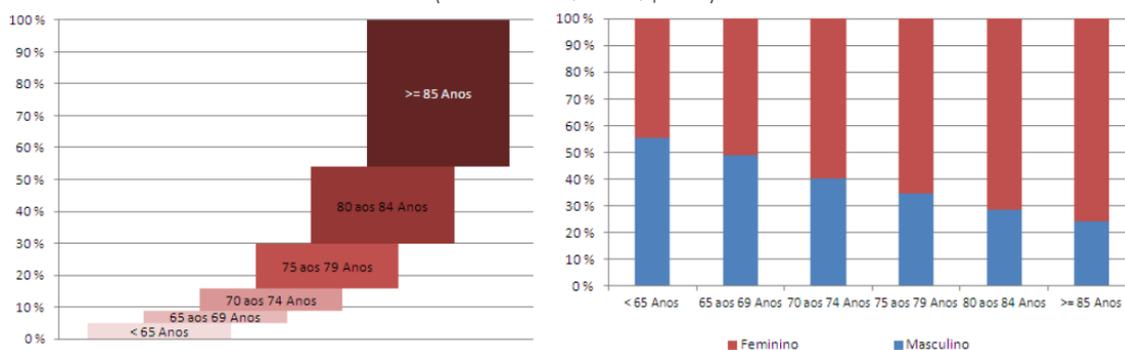
Por um lado, mesmo nas instituições, o conjunto de residentes é um grupo heterogéneo. Os idosos apresentam diferentes graus de envelhecimento, de degradação cognitiva e de incidência de doenças, o que deixa transparecer níveis de dependência muito diferentes e contrastantes. Por outro, os profissionais de cuidados provêm de diversas áreas dentro das ciências médicas e sociais, a ponto das equipas multidisciplinares serem muito proficientes e altamente desejáveis numa instituição. Portanto, a caracterização destas pessoas que aqui se apresenta emerge sobretudo de uma revisão da literatura com maior fundamento estatístico. Estando a discussão desta caracterização fora do âmbito deste projecto, pretende-se meramente definir guias de sistematização e desenvolvimento para a abordagem do design.

a. Residentes: a pessoa idosa dependente

O envelhecimento exprime-se em transformações físicas e mentais, psicossociais. É difícil classificar e caracterizar este fenómeno biológico, existindo diferentes conceptualizações e teorias para o envelhecimento natural (Sequeira, 2007, pp.34-36). A longevidade está "programada" no património genético de uma espécie, mas pode variar decisivamente de indivíduo para indivíduo devido a factores hereditários, ambientais e comportamentais. A expressão pessoal do envelhecimento explica porque dois idosos com a mesma idade cronológica podem apresentar estados de saúde, idades psicológicas e nível de actividade socioprofissional muito diferentes.

Apesar da unicidade de cada pessoa idosa, a WHO (2002) padroniza os 60-65 anos como a altura média em que o envelhecimento começa a ser significativo, à escala mundial. Todavia, muito poucos idosos "jovens" optam pela institucionalização nos países desenvolvidos, onde a esperança de vida é maior e o envelhecimento toma mais tempo a fragilizar a saúde e a autonomia. A dependência é, de facto, um factor de risco que tende para a necessidade de institucionalização. De acordo com as sondagens do Governo em Portugal continental (Cartas Sociais de 2007, 2009 e 2012), cerca de 70% dos idosos institucionalizados pertence à quarta idade (graf 5) e metade é dependente ou grande dependente (GEP, 2009, p.21, 2012, p.38). Adicionalmente, a grande maioria é do sexo feminino visto que as mulheres portuguesas vivem tipicamente mais 6 anos que os homens (INE, 2003). Amostras levadas a cabo por estudos de caso estão em conformidade com estes resultados (Lobo & Pereira, 2007; Almeida, 2008; Rodrigues, 2011; Vigário, 2012). No que toca as habilitações literárias, o nível médio de escolaridade é muito díspar pois depende fortemente da situação geográfica da instituição, nomeadamente se esta se localiza em meio rural ou urbano.

graf 5 - Escalão etário e género dos idosos em estruturas residenciais.
(fonte: GEP, 2012, p.35)



Um envelhecimento avançado acompanha-se de alterações físicas, sensoriais, cognitivas e psicológicas. O envelhecimento não se traduz todavia em doença, sendo a degradação de todas as estruturas biológicas inevitável, independentemente das possíveis ameaças do ambiente. Mas o envelhecimento atinge, ao nível somático, todos os sistemas – cardiovascular, nervoso, respiratório, gastrointestinal, renal, osteoarticular e muscular – representando um factor de risco para a incidência de afecções. A higiene deve ser reforçada para precaver o sistema imunitário, mais enfraquecido e propício a infecções. Ademais, o aumento da susceptibilidade aos medicamentos, tomados com muita frequência e em grande número, acarreta efeitos adversos e o perigo de *overdose*. As enfermidades cardiovasculares, como o enfarte agudo do miocárdio ou o AVC, e o cancro lideram as principais causas de mortalidade nos idosos ⁴².

Na óptica biopsicossocial, a doença introduz diversos factores debilitantes que vão para além dos sintomas ou do desconforto físico, havendo também um desgaste neuropsicológico ou uma indisposição social prolongada na dor crónica e na necessidade de estar em constante processo terapêutico. As doenças crónicas são as que mais afectam o envelhecimento, das quais se destacam o reumatismo, a hipertensão, a diabetes e a demência. As repercussões do envelhecimento na funcionalidade e aptidão física, aceleradas pela doença, estendem-se a perdas sensoriais e de mobilidade, parciais ou totais, e ao surgimento de vários problemas de dentição, com as conseqüentes dificuldades de mastigação e comunicação oral. Às doenças mentais e psicológicas acrescenta-se o impacto das transformações sociais que podem levar a um agravamento da deterioração cognitiva e do estado depressivo.

A partir da faixa etária é possível deduzir em parte o perfil do idoso institucionalizado. Porém, algumas particularidades, sobretudo no plano comportamental, estão exclusivamente associadas à institucionalização. Segue-se então a descrição das características que poderão ter maior relevância para o tema investigado.

⁴² http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/Causes_of_death_statistics_-_people_over_65 - consult.14.06.14.

Alterações na visão e perdas sensoriais

O idoso conhece uma diminuição generalizada das funções sensório-perceptivas. Corrêa da Costa (2005) salienta o impacto das alterações nos olhos, dos órgãos que mais rapidamente manifestam sinais de envelhecimento. Inúmeros distúrbios de origens variadas podem piorar o desempenho da função visual, afectando a acuidade, o campo, a sensibilidade ao encadeamento e/ou a percepção de profundidade, cor e contraste. No quadro geral, a pupila retrai-se progressivamente com a idade e o cristalino ganha espessura, perdendo transparência. O condicionamento da penetração de luz traduz-se em menos informação visual que chega à retina, em área e densidade, implicando um campo de visão menos amplo, uma percepção de profundidade menos sensível e uma acuidade visual turva. No quadro das doenças degenerativas, as principais causas de cegueira relacionadas com a idade são a catarata (perto de metade dos casos), o glaucoma, a degeneração macular e a retinopatia diabética (fig 19). Assim, estas degradações aceleram-se com o passar dos anos, podendo reverter em perda parcial ou total da visão. Em Portugal, 19% dos idosos inquiridos nos censos (2012, p.27) referem esta última como a principal dificuldade na realização de actividades diárias. Contudo, não existem estudos que avaliem a proporção de idosos institucionalizados no país com deficiência visual.



fig 19 – Efeito visual de doenças degenerativas oculares associadas ao envelhecimento.
(fonte: <http://veja.abril.com.br/noticia/ciencia/australianos-desenvolvem-olho-bionico-que-pode-ajudar-ate-85-dos-clinicamente-cegos> – consult. 27.06.14)

A redução da visão periférica, onde a captação de movimentos é mais intensa, está acoplada a distorções do espectro cromático no centro do campo de visão. A percepção da cor concretiza-se neste último, porém, o olho envelhecido começa a filtrar a luz diferencialmente, bloqueando sobretudo os comprimentos de onda mais curtos. Isto deve-se à opacificação do cristalino, que também se acompanha de um certo amarelecimento. A envolvente ganha assim um tom amarelado e elementos na gama do azul são percebidos sem cor, gerando-se confusão entre azuis-claros e violetas e entre o amarelo e o verde-lima. A visão escotópica e mesópica, i.e. em condições de iluminação crepuscular, sofre perdas de sensibilidade ao contraste mais graves (Jackson & Owsley, 2000; Puell et al., 2004; Werner, 2005). Em qualquer situação, a fraca distinção de contornos, profundidades e trajectórias leva a uma menor noção espacial, orientação tridimensional e capacidade para distinguir objectos. A vista é ainda contaminada por um maior número de moscas volantes, suspensas no humor vítreo, e a mucosa dos olhos tem mais tendência a desidratar-se e irritar-se.

A adaptação visual também não é um mecanismo instantâneo, envolvendo um processo complexo de ajustes mecânicos e fotoquímicos na regulação do tamanho da pupila, na acomodação muscular e no encurvamento do cristalino. A perda da maleabilidade e elasticidade dos tecidos do olho, combinada com a lentificação do sistema nervoso central, origina deficiências na adaptação claro-escuro. Um idoso necessita de mais tempo para se habituar à escuridão ou a luz intensa que um adulto jovem, sendo as transições repentinas desagradáveis: quando a contração da pupila toma mais tempo que o desejável, a luz penetra indevidamente focada, atingindo células não fotoreceptoras contíguas e originando a sensação de encadeamento doloroso. A rigidez dos músculos ciliares impede a focagem a curta distância, conhecida por presbiopia ou vista cansada. Mesmo em caso de deterioração visual ligeira, mudanças incessantes da focagem, ou focagens muito prolongadas causam fadiga ocular. O enfraquecimento generalizado da acuidade visual dificulta a execução de tarefas de precisão e predispõe a pessoa para acidentes. Cerca de 60% dos idosos vê-se obrigado a utilizar óculos correctivos continuamente (Branco et al., 2006, p.22).

Do mesmo modo, as perdas na audição não podem ser ignoradas. A OMS (2002, p.36) estima que mais de 50% dos idosos sofrem de algum tipo de deficiência auditiva. Deixando o alerta para as dificuldades de comunicação acrescidas, o agravamento do isolamento social e os danos psicológicos, sugere a implementação de formas de interacção visual nas instituições, como a aprendizagem de uma linguagem gestual ou o desenvolvimento da sinalética do espaço. Na comunicação entre residentes e cuidadores em lares, o contacto visual e a interpretação da linguagem corporal adquirem um estatuto fundamental, sendo a troca não-verbal mais eficaz com pessoas com demência ou distúrbios miofuncionais orofaciais.

Desregulação do cronotipo e distúrbios de sono

A transformação das fotocélulas influencia directamente o sistema circadiano. A ligação entre as hormonas. A filtragem da luz azul no cristalino reduz a estimulação eficaz do mesmo, o que explica porque todos os idosos se deparam com alterações em muitos dos seus ciclos biológicos. Ao introduzirem o conceito de "jet-lag social", Wittmann et al. (2006) comentam a existência de cronotipos naturais associados às diferentes faixas etárias. Comparativamente com o cronotipo dos jovens adultos, a velhice caracteriza-se pelo seu adiantamento (Monk & Buysse, 2014). Ora, as preferências de horários de actividade e diferenças na gestão diária da energia ligam-se intimamente à fotobiologia, e, por vezes, as incumbências da vida em sociedade entram em conflito com o ritmo circadiano, levando ao consumo de estimulantes e a estilos de vida menos saudáveis.

Nos padrões de sono, observa-se tipicamente um despertar mais madrugador e uma quebra rápida da energia no crepúsculo, surgindo muitas vezes complicações que se agravam com o tempo. O ciclo do sono/vigília é o ritmo biológico estatisticamente mais afectado: "o envelhecimento provoca modificações na quantidade e qualidade do sono, as quais atingem uma percentagem elevada (60 a 70%) das pessoas desses estratos etários, com repercussões negativas na sua qualidade de vida. O sono e o repouso são funções restauradoras necessárias para garantir a vida" (Nunes, 2014, p.105). O período de sono nocturno encurta-se, desfragmenta-se, o idoso acorda espontaneamente com regularidade durante a noite e pode sofrer de insónias graves. A ineficácia do descanso nocturno intensifica a sensação de fadiga e outros sintomas de hipersonolência durante o dia. A necessidade de fazer várias pausas para adormecer prejudica muitas componentes biopsicossociais, comprometendo a integridade física, a integração social e o bem-estar

psicológico. Para não haver dispersão total do metabolismo, deve-se combater a preguiça e compensar o sono polifásico com alturas de actividade motora e produtividade cognitiva: “embora seja desaconselhada a sesta nestas idades, é preferível fazer uma sesta a seguir ao almoço do que dormir várias vezes ao longo do dia. Se isso pode prejudicar o sono à noite, tem, no entanto, a vantagem de melhorar a vivacidade durante o dia” (Nunes, 2014, p.109).

Neste sentido destaca-se a importância da iluminação do espaço:

One cannot advocate the same lighting requirements for teenagers and nursing home residents and one cannot assume a given timed lighting regimen is appropriate for individuals of different chronotypes working in the same office ⁴³ (Fournier & Wirz-Justice, 2010, p.46).

Evidenciou-se um défice de melatonina em residentes mais idosos de estabelecimentos penumbrosos, porque a secreção desta hormona é impulsionada pela exposição luminosa (Mishima et al., 2001). Por outro lado, a destruturação da vigília arrasta-se com a toma prolongada de um grande número de medicamentos. A grande maioria dos lares recorre a sedativos para ajudar os residentes no controlo de ansiedade, delírios e psicoses, cuja ocorrência é agravada pelos distúrbios do sono. Contudo, esta utilização é acusada de excessiva e interesseira ⁴⁴. O assunto não foi investigado formalmente para o contexto institucional mas Parente (2011, p.38) identificou o diazepam ⁴⁵ como o fármaco mais inapropriadamente tomado por idosos. A Infarmed (2005) confirma esta sobredosagem crónica, alertando para os encargos associados e apelando a iniciativas com vista à racionalização das tomas, destinadas quer aos utentes quer a cuidadores responsáveis pela logística dos medicamentos. À parte dos possíveis efeitos fisiológicos secundários, reconhece-se que o uso continuado de sedativos não é uma solução saudável pois impede o paciente de diferenciar o dia da noite, cria dependência psicológica, fomenta sintomas depressivos e aumenta o risco de suicídio (Carlsten & Waern, 2009).

Sintetizando, ao perturbar os ciclos corporais diários, a disrupção da harmonia holística compromete a energia e a motivação pessoal do idoso para o envelhecimento activo. A baixa temperatura corporal, a propensão a indigestões, a perda de apetite e a consequente apetência para a anorexia (Donini et al., 2003) são outras alterações observáveis no cronotipo sénior. Um estudo experimental sugere que a produção de melatonina deve ser estimulada para atrasar os efeitos da degeneração macular (Stefanova et al., 2013), o que deixa adivinhar a interligação entre a capacidade visual e o balanço circadiano. As instituições devem, então, procurar superar os desfasamentos cronobiológicos entre os vários utentes e garantir intervenções personalizadas em termos de cuidados de saúde.

⁴³ T.L. – “Não se pode exigir os mesmos requisitos de iluminação para adolescentes e residentes de um lar de idosos, assim como não se pode partir do pressuposto que um dado programa de iluminação é apropriado para indivíduos de diferentes cronotipos trabalhando num mesmo gabinete”.

⁴⁴ <http://www.publico.pt/sociedade/jornal/especialistas-dizem-que-ha-lares-de-idosos-que-utilizam-sedativos-de-forma-abusiva-109916> - consult.12.04.14.

⁴⁵ Benzodiazepina muitas vezes usado como sedativo / sonífero (Parente, 2011, p.41).

Défice de vitamina D e motricidade reduzida

A redução da motricidade deve-se à degradação psicomotora ao nível dos ossos, articulações, músculos, tendões e sistema nervoso central. No geral, a locomoção torna-se menos responsiva e mais demorada, havendo perda de massa e de força muscular, de flexibilidade e de equilíbrio. A rigidez no movimento pode dever-se a doenças reumáticas que causam dores nas articulações, sendo as artrites conhecidas por induzir dores crónicas desgastantes e incapacitantes. Para além disso, a diminuição da densidade óssea, ou osteoporose, fragiliza os ossos e aumenta exponencialmente as probabilidades de fractura. A recuperação leva muito tempo e pode deitar a perder meses de trabalho fisioterapêutico, o que torna o risco de queda motivo de preocupação de cuidadores de idosos (nas famílias como nas instituições). Note-se que traumatismos ou simples maus hábitos posturais podem causar deformidades ou alterações permanentes no esqueleto.

A regeneração óssea morosa também é preocupante pelas repercussões psicológicas: depois de um acidente, o idoso pode conformar-se com a condição de debilidade súbita e mostrar-se pouco colaborativo para realizar exercícios de reabilitação. Os utentes de um lar pertencendo a uma faixa etária mais avançada encontram-se tipicamente em situação de mobilidade reduzida, necessitando de se deslocar em cadeira de rodas ou apoiando-se em bengalas e andarilhos. Estas limitações físicas dificultam o acesso ao espaço exterior e à luz natural, podendo a exposição prolongada a iluminação inadequada vulnerabilizar ainda mais a sua saúde física e mental. As alterações na postura levam também a uma diminuição da altura da visão e dificuldades em erguer a cabeça.

Em espaços fechados é mais difícil concretizar a terapia de vitamina D. Como mencionado, esta vitamina assiste o metabolismo de cálcio e de fósforo. Para além de ajudar a formação óssea, trata-se de uma vitamina crucial para a manutenção dental dos idosos visto que a descalcificação despoleta o enfraquecimento dentário. A literatura sugere também a existência de uma correlação entre baixa concentração de vitamina D, depressão, dores musculoesqueléticas, cefaleia crónica e fadiga (Knutsen et al., 2010; Anglin et al., 2013). Porém, os idosos sofrem uma redução drástica desta substância no organismo: a pele envelhecida não consegue produzir tão eficazmente a vitamina quando exposta ao sol e o sistema digestivo perde capacidade para absorver o composto a partir de suplementos dietéticos. Paradoxalmente, esta deficiência revelou-se maior para países da Europa do Sul, provavelmente devido aos factores comportamentais (Van der Wielen et al., 1995). Assim, os mais velhos devem aumentar gradualmente a toma / produção de vitamina D, mais do que qualquer outro nutriente, sendo o limiar de toxicidade muito difícil de atingir (Alves et al., 2013, p.35).

A debilidade motora é acelerada por um estilo de vida sedentário e caseiro, dentro do qual se cria o ciclo vicioso da inércia, pois a prática de exercício físico torna-se cada vez mais penosa. Porém, não obstante a decrescente eficácia da terapia psicomotora em quadros de incapacidade grave, existem sempre ganhos psicológicos e cognitivos significativos. Assim, a motricidade tem um impacto decisivo na dependência física e mental, e, portanto, no bem-estar holístico. As instituições devem atrasar ao máximo a decisão, por vezes tomada precocemente, de transição permanente para a cadeira de rodas de residentes com dificuldades motoras.

É importante referir que muitos idosos institucionalizados encontram-se acamados, paralisados num quadro de incapacidade funcional extrema, depressão e anorexia. A condição de imobilidade total prejudica toda a actividade orgânica, especialmente a metabólica, a respiratória e a cardiovascular. A danificação dos tecidos biológicos é patente no surgimento de úlceras de pressão na pele, cujo tratamento com luz polarizada

de espectro completo é promissor (Wills et al., 1983; Iordanou et al., 2002; Durović et al., 2008).

Baixa estimulação cognitiva e demência

No envelhecimento, as queixas cognitivas são muito frequentes no que respeita a memória de curto prazo, dificultando a retenção de informação recente e a aquisição de novos conhecimentos. O sistema neurológico, tal como os outros órgãos, está sujeito a doenças. Ainda que a demência possa dever-se a danos colaterais de enfartes ou a lesões vasculares cerebrais (Sequeira, 2007, p.77), a cognição é sobretudo influenciada pelo meio, delineando-se pela personalidade e o comportamento. Guerreiro (2005, p.40) expõe a interação mútua entre a baixa performance sensitiva do idoso, o seu isolamento social e a desconexão com o espaço que o rodeia: “alguns estudos evocam a monotonia do ambiente em que se vive e a ausência de estimulação adequada como responsáveis pela privação e declínio sensorial. [...] Para alguns autores, a actividade sensorial está intimamente relacionada com a degeneração dos terminais nervosos e a capacidade cognitiva”. Neste caso, uma debilidade mental que não foi devidamente reconhecida deu oportunidade à doença mental para se desenvolver.

A prevalência de distúrbios demenciais em Portugal situa-se entre os 6 e 8%, valor da média europeia, atingindo cerca de 150000 idosos (Sequeira, 2007, p.13). Dentro das demências degenerativas, a grande maioria dos casos deriva da doença de Alzheimer, afecção crónica que se caracteriza pela degeneração progressiva das células nervosas cerebrais e pela baixa produção de neurotransmissores. A idade é o maior factor de risco de incidência, duplicando de 5 em 5 anos após os 60 anos. Outros factores incluem o sexo feminino, características hereditárias e a condição sociocultural, como a baixa escolaridade e o isolamento social (Sequeira, 2007, p.72). O número de casos de demência continuará em crescimento nos próximos anos dado o aumento da esperança de vida, o que constitui um dos grandes desafios da Gerontologia. Recentemente, numa recolha de dados em 266 instituições de longa permanência para idosos, Paquete (2011) estimou que, em média, 28% dos residentes tem demência.

Os estados iniciais da demência são difíceis de diagnosticar devido à escassez de indicadores biológicos. Porém, num envelhecimento saudável, a memória de longo prazo conserva-se, sendo relativamente fácil recordar imagens e episódios do passado e mantendo-se uma ligação afectiva a objectos pessoais. A gravidade amnésica da demência ultrapassa em muito os esquecimentos pontuais, sendo a sua prevenção e tratamento ainda ineficazes, o que põe seriamente em causa a qualidade de vida. Os transtornos na linguagem e na associação lógica prejudicam a comunicação com os cuidadores. Existe ainda uma grande desorientação temporal possivelmente decorrendo da maior degradação do hipotálamo e do desregulamento circadiano consequente (Ancoli-Israel et al., 2003). As dificuldades em reconhecer ambientes, pessoas e objectos levam o idoso a desorientar-se no espaço, sentir-se frequentemente perdido, potencialmente ansioso e atemorizado com a estranheza envolvente. Na verdade, mesmo demonstrando baixa afectividade e reacção, a pessoa gravemente demente não tem necessariamente incapacidade emocional.

Apesar do carácter irreversível da demência, o idoso ainda dispõe de plasticidade cerebral, permitindo-lhe atenuar o declínio cognitivo e retardar ou tornar menos acentuado o aparecimento de doenças neurológicas. Pessoas com défice cognitivo ligeiro revelam-se perfeitamente capazes de concentração mental para realizar novas

tarefas, optimizadas com a experiência (Calero & Navarro, 2004; Bherer et al., 2006). A performance cognitiva no envelhecimento reflecte principalmente o estilo de vida, a alimentação e a prática de exercício, físico e mental, pelo que a interacção com pessoas e espaços estimula a cognição, conferindo-lhe um potencial de aprendizagem importante (Milgram et al., 2005; Wu et al., 2008; Greenwood and Parasuraman, 2010). Os idosos são aconselhados a realizar diariamente actividades como a conversa, a leitura e jogos de palavras e de tabuleiro. Existindo também psicólogos especializados em animação mental e programas de computador para treinar a memorização. A terapia ocupacional deve remeter para a reminiscência, evocar boas memórias, sensações e afectividades (Goldberg et al., 2006). O evento Café Memória organizado pela Alzheimer Portugal é exemplo destas práticas recomendadas pela literatura especializada.

Depressão e psicologia da institucionalização

O isolamento decorrente da desagregação da célula familiar, das limitações físicas e da apatia sensorial pode resultar num sentimento de profunda solidão. A solidão no contexto institucional português é um tópico carente de discussão e promissor para futura investigação. A literatura sugere que o idoso institucionalizado sente-se mais só do que o que não se encontra institucionalizado, verificando-se porém o enviesamento sistemático de serem comparados grupos com idades médias muito diferentes. Mas o isolamento motiva o ingresso em lares (GEP, 2009), sendo a solidão sugerida como elemento determinante na decisão de procura pela co-residência (Couto, 2008; Marinho, 2011; Silva, 2012). Na falta de observações conclusivas, parece ser seguro afirmar que a preocupação do idoso com o seu futuro leva-o a procurar apoio institucional. Para algumas pessoas mais reservadas, esta preocupação centra-se sobretudo nos cuidados de saúde, para outras mais sociáveis, haverá igualmente voluntariedade de participação em actividades colectivas.

Assim, a deontologia institucional deve apreciar a privacidade e a independência – intelectual, também - dos residentes. O alicerce cultural das pessoas remete para a reflexão sobre o estilo de vida a que estão habituadas e o possível abalo sofrido com a mudança de vida em instituição. É recomendável o idoso permanecer no seu habitat natural, urbano ou rural, para não se desapropriar totalmente do espírito da sua casa nem perder o sentimento de pertença: “os espaços de acolhimento de idosos devem estar inseridos nas comunidades locais, de modo a perpetuar-se o relacionamento social entre os indivíduos” (Guerreiro, 2005, p.125). A saúde psicológica pode ser ameaçada pelo ambiente das instalações, exprimindo-se em indiferença, prostração e desvinculação ideológica. Ao lidar com pessoas de outras gerações e culturas muito diferentes, os limites na comunicação podem levar a uma grave impotência social.

Em espaços partilhados não é, contudo, fácil emular todos os estilos de vida passados e prover as actividades e passatempos ideais para cada residente. Efectivamente, há vinte anos, a capacidade de ocupação era a desvantagem social mais frequentemente apontada pelas faixas etárias avançadas (*Instituto Nacional para a Reabilitação*, 1995, p.18). O tédio continua a ser o segundo principal problema nos lares de idosos: “poucas actividades” e “poucos *ateliers* ocupacionais” reúnem no total mais de 40% das queixas (GEP, 2007, p.24). Um assunto pouco abordado e considerado tabu é a actividade sexual dos idosos, perfeitamente normal e saudável, sendo que a idade não representa qualquer impeditivo para se ter interesse em procurar novas relações românticas, mesmo em contexto institucional. Reis (1994) destacou a televisão e a leitura como as actividades de lazer mais praticadas, sendo menos frequentes as festas, o desporto, o cinema e

actividades sociais. Em programas de animação sociocultural, as actividades musicais são muito bem recebidas, ao contrário dos exercícios de cognição (Pereira, 2010; Reis, 2012). Neste ponto, convém realçar a importância do estímulo sensorial para incentivar o esforço intelectual.

A distração também ajuda a aliviar as tensões que o envelhecimento pode suscitar. Os sintomas de *stress* crónico, derivados das constantes preocupações com a saúde, envolvem a perda de actividade profissional e dificuldades financeiras: “[a distração] influencia a hipertensão arterial e as doenças cardíacas, enfraquece o sistema imunitário, tem implicações na asma, pode favorecer o aparecimento de úlceras do estômago ou do duodeno e mesmo do cancro.” (Nunes, 2014, p.47). A perda de entes queridos inspira pensamentos sobre a morte, pelo que muitos idosos demonstram verdadeiros distúrbios de ansiedade. O *stress* e a ansiedade estimulam a produção de níveis excessivos de cortisol (ou cortisona) que degradam a saúde, prejudicando o sono e a concentração, potenciando taquicardias, palpitações, apneia, dores de cabeça e no peito, anorexia, tonturas, tremores, fadiga e irritabilidade. Assim, a terapia ocupacional, mais do que mero passatempo, deve servir para levantar o humor dos residentes e promover um bem-estar durador.

Tendo também sido possível reduzir o cortisol através de terapia de luz intensa em idosos com transtorno depressivo maior não-sazonal (Lieveise et al., 2011), aborda-se a “biologia” da depressão no envelhecimento. Distúrbios psicológicos podem ter causas somáticas como a depressão pós-AVC ou os delírios comuns em pacientes recentemente operados (Robinson and Eiseman, 2008). Porém, “as depressões na Velhice são quase sempre ligadas a perdas, doenças, carências e aspectos sociais” (Zimerman 2007, p.108). Em Portugal, a depressão em pessoas com mais de 45 anos tem conhecido um aumento acentuado entre 2004 e 2012, indicando uma sincronia com o agravamento das condições socioeconómicas e explicando o elevado número de suicídios (INSA, 2014). Face ao envelhecimento e ao isolamento social podem emergir sentimentos específicos de desespero e auto-depreciação, pelo que existe uma Escala de Depressão Geriátrica adaptada à psicologia do idoso. Ao utilizar esta última, um estudo revelou que a prevalência de depressão e de ideação suicida não era maior no contexto institucional português (Almeida & Quintão, 2013). Do estudo também emergiu a importância da actividade e lazer para combater a depressão, mesmo em idosos mais dependentes.

Sundowning e distúrbios comportamentais

Ao discorrer sobre a hipótese dos marcadores somáticos, Damásio (1996) expôs a componente neurológica da personalidade e da conduta comportamental. O envelhecimento é acompanhado, normalmente, de uma intensificação do carácter e de maior desinibição social. Por vezes os residentes de um lar mostram-se defensivos e pouco acessíveis para a prestação de cuidados, devido à consciência da perda de capacidades e à frustração de necessitarem de ajuda. Certas exigências do quotidiano, como a realização de actividades íntimas de higiene, obrigam a uma invasão de privacidade potencialmente interpretada como humilhante. Na falta de comunicação aberta com os cuidadores, o idoso institucionalizado pode apresentar comportamentos irregulares para chamar a atenção em caso de tédio, angústia ou agitação. Jones (1984) alerta para a ocorrência, sobretudo nos idosos, de quadros atípicos de humor incaracterizável, oscilações temperamentais, hipocondria, psicossomatismo, estados de confusão e episódios psicóticos.

As alterações comportamentais agravam-se na demência, acarretando inclusive perturbações da personalidade. As oscilações de humor, entre a euforia, a apatia e a ansiedade, podem ser mais drásticas. O convívio com pessoas com demência requer cuidado especial devido a comportamentos socialmente inadequados, desde o desleixo no autocuidado até a uma maior desinibição sexual. O afastamento dos idosos da sociedade contribui para o seu descuido e para a incompreensão destes comportamentos por parte de terceiros. Apesar de menos racional, a pessoa demente sente dor ou prazer e exprime os seus desejos nas suas atitudes. Por outro lado, o diagnóstico diferencial entre depressão e demência é pouco evidente na fase inicial, porque os sintomas do distúrbio na cognição se assemelham aos distímicos (Mulyala & Varghese, 2010). O desinteresse e o isolamento comunicativo, e sobretudo a síndrome afaso-apraxo-agnósica em estados avançados da doença (Sequeira, 2007, p.87), podem dificultar a intervenção da terapia ocupacional e do DCU, pelo que Martins (2011, p.81) mapeou sinais comportamentais de estimulação e de relaxação.

A percepção distorcida de estímulos exteriores, devido a distúrbios na visão e nos outros sentidos, justifica certas reacções que parecem descabidas. O não reconhecimento dos espaços ou das pessoas provoca medo ou a revivência de uma experiência passada desagradável. Assim, acontecimentos ou mudanças repentinas no ambiente devem ser evitados pois podem causar desconforto psicológico nos residentes. No caso de demência moderada e grave, surgem alucinações e delírios que potenciam o despertar de episódios de agitação psicomotora, deambulação sem nexos (Guerreiro, 2005, p.40) e agressividade. Não são incomuns comportamentos violentos, verbais ou físicos, contra os cuidadores ou contra objectos.

Outros sintomas psicóticos podem apenas revelar incómodo físico, como dores, fadiga, febre, congestão nasal ou obstipação, efeitos secundários da medicação e complicações médico-cirúrgicas. As perturbações do ritmo sono/vigília e insónias intensificam certos padrões comportamentais, particularmente desgastantes para os cuidadores, que parecem dever-se a uma inquietação relacionada com a diminuição da luz natural e para os quais foi destacado anteriormente o efeito positivo da cronoterapia. Sequeira (2007, p.89) refere o fenómeno recorrente de "sundowning": de manhã, os idosos mostram-se calmos, carecendo apenas de supervisão e orientação; no fim do dia, comportam-se de modo errático e deambulatório, verificando-se um aumento da agitação, ansiedade, irritação e agressividade, pelo que é necessária a sua substituição na realização de tarefas.

Dependência e necessidade de cuidados

A dependência de uma pessoa decorre da perda de capacidade funcional e influencia a sua qualidade de vida, obrigando-a a recorrer a terceiros para satisfazer as necessidades humanas mais básicas. Quanto maior a idade, maior a propensão à dependência, pelo que um idoso deve tentar estender ao máximo a sua autonomia e impedir as instituições de o infantilizarem. A autonomia ultrapassa o conceito de independência na sua complexidade, expandindo-se à capacidade e liberdade de escolha, de assumir e lidar com um estilo de vida próprio (Agich, 2003, p.175). Um doente pode estar fisicamente dependente de cuidados médicos mas consegue autonomizar a sua rotina enquanto uma pessoa sem qualquer invalidez poder revelar-se inapta para gerir e controlar todos os aspectos da sua vida.

A dependência no envelhecimento costuma derivar de doenças físicas ou mentais. A situação de dependência física é comparável à de doença crónica, sendo que o idoso

cognitivamente saudável ainda pode desenvencilhar-se em certas actividades com consciência e precaução, de acordo com as suas fragilidades e sem piorar o seu quadro clínico. Deste modo, a dependência mental representa muitas vezes uma maior sobrecarga para os cuidadores, face às dificuldades graduais de comunicação, verbal e não-verbal, e até a uma menor demonstração afectiva por parte do doente. A dependência mental é mais imprevisível, exigente e requer uma prestação de cuidados continuada, implicando muitas vezes dependência física. Note-se, contudo, que a dependência física pode pôr em risco uma mente saudável.

A dependência mede-se pela capacidade de efectuar as actividades básicas e as actividades instrumentais da rotina diária (ABVD e AIVD, respectivamente). As ABVD incluem a alimentação, deslocação, higiene corporal. As AIVD envolvem uma maior utilização da cognição e motricidade, compreendendo tarefas domésticas como preparar refeições, tomar medicamentos, lavar a roupa, cuidar da casa, fazer compras, utilizar transportes públicos e comunicar por telefone. Segundo o GEP (2009, p.15), a condição de um idoso estratifica-se em autonomia, dependência parcial, dependência e grande dependência, sendo esta última a situação em que se encontram os idosos acamados ou em fases terminais da demência. Na dependência total, os cuidadores são inteiramente responsáveis pela sobrevivência da pessoa. A dependência da maioria dos idosos institucionalizados é ligeira a moderada nas ABVD e elevada nas AIVD, mas esta predominância varia muito de acordo com o público-alvo da instituição.

Existem várias escalas que permitem avaliar o grau de dependência. Sequeira (2007) reuniu os instrumentos de diagnóstico mais usados para idosos dependentes: índices de Barthel, Lawton e de Katz, análise *Easy Care*, *Mini Dependence Assessment*, *Mini Mental State Examination* e escala de satisfação com o suporte social. No âmbito do design, pretende-se uma abordagem holística em que é atribuída a devida relevância a todas as facetas da qualidade de vida. A análise *Easy Care* revela-se uma ferramenta promissora para veicular os objectivos de ICU desta investigação, pois combina a avaliação da saúde física e mental, condição social e de bem-estar, com a avaliação breve da capacidade sensorial e das condições habitacionais (Sequeira, 2007, p.151). Poderá ainda ser pertinente adaptar esta análise ao contexto institucional.

b. Cuidadores formais: o auxiliar e o enfermeiro

A bibliografia tem dado maior atenção à caracterização de cuidadores informais, sendo um familiar, os filhos ou o conjugue quem tipicamente se responsabiliza pela prestação de cuidados do idoso em casa. Os cuidadores informais também costumam ter uma idade avançada e acabam por sofrer de sobrecarga dado que uma grande parte chega a trabalhar mais de 12 horas por dia, nomeadamente no apoio e vigilância 24 horas de idosos com demência. A sobrecarga gera desgaste físico e psicológico, resultando em exaustão, insónias, fadiga constante, vulnerabilização da imunidade e aumento da incidência de infecções e doenças. A saúde mental do cuidador é de extrema importância, sendo os quadros de depressão grave frequentes em quem cuida de doentes de Alzheimer. Por outro lado, o cuidador tem de lidar com uma preocupação e *stress* incessantes, mais o receio da reacção de um doente face a determinadas situações e intervenções. A falta de tempo e o isolamento social, muitas vezes contra a vontade, acrescem o sentimento de frustração e as tensões na relação com a pessoa dependente. No geral, o cuidador informal não cuida de si próprio e vê a sua qualidade de vida prejudicada, apresentando, inclusive, uma elevada morbilidade (Sequeira, 2007, p.14).

Quando nenhum cuidador informal se encontra disponível ou apto para responder a todas as necessidades do idoso dependente, os cuidados de saúde cabem às instituições. O universo institucional difere bastante do informal, sendo que o papel de cuidar diariamente pode ser distribuído entre vários agentes formais:

Os cuidadores formais são os que possuem uma actividade profissional devidamente qualificada nesta (enfermeiros, ajudantes familiares, psicólogos), que a família pode contratar, convivem com o idoso num certo período diário, estabelecendo com ele uma relação de ajuda e recebem uma remuneração (Nunes, 2014, p.159).

Apesar de existirem programas de voluntariado, sobretudo nas Misericórdias, mais de metade é trabalhador efectivo (G. Santos, 2013, p.65). O contrato sem termo estabelece vinculações duradoras à instituição, favorecendo a ligação dos cuidadores com os residentes. Em lares de idosos, estes profissionais são então um elemento preponderante na estruturação da vida quotidiana.

De acordo com o trabalho de caracterização desenvolvido por J. Santos (2013, p.7), os cuidadores formais são quase inteiramente do sexo feminino, com idades uniformemente distribuídas por todas as faixas etárias entre os 21 e os 60 anos e habilitações literárias muito díspares, dos quais 39% concluiu apenas o ensino básico. Das diferentes profissões exercidas nas instituições destacam-se os auxiliares técnicos, que constituem três quartos das equipas de apoio. Aleixo et al. (2011) salientam o contributo da enfermagem em lares de idosos, que se reflecte numa prestação de cuidados altamente competente, com um melhor controlo da dor e um número menor de quedas e de úlceras de pressão. O seu envolvimento também potencia o diagnóstico rápido de doenças psiquiátricas e a detecção precoce da degeneração cognitiva, o que representa uma mais-valia para a rentabilização dos recursos e para o refoço dos serviços de saúde. Contudo, apenas 21% das Misericórdias dispõe de enfermeiros (Faria & Rocha, 2009, p.26) e a lei não é muito estrita quanto à sua integração nos indicadores de pessoal (Portaria n.º 67/2012 de 21 de Março do Ministério da Solidariedade e da Segurança Social, 2012).

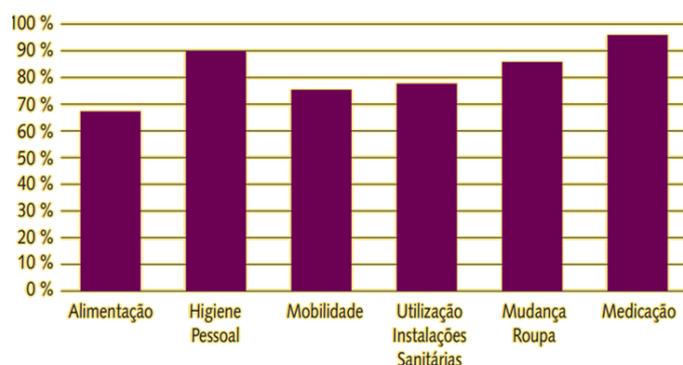
Outras formas de apoio são asseguradas pela gerência e direcção técnica das instituições, assim como por médicos, psicólogos, terapeutas ocupacionais, animadores socioculturais, fisioterapeutas, professores de educação física, cozinheiros, nutricionistas, assistentes sociais, cabeleireiros, pessoal administrativo, pessoal de limpeza e manutenção, encarregados, vigilantes nocturnos, lavadeiros, costureiros e motoristas (*Direcção-Geral da Acção Social, 1996, p.12*). As competências destes cuidadores, obtidas a partir de formação especializada e de experiências múltiplas, abrangem as diferentes variáveis da qualidade de vida, pelo que equipas multidisciplinares garantem um desempenho de rigor técnico superior e uma oferta variada de serviços. Assim, deve ser incentivado o reconhecimento, social e legal, do papel dos funcionários, que a AAGI-ID interpreta como desvalorizado no seio gestor e organizacional dos lares ⁴⁶.

A actividade do cuidador formal costuma organizar-se por horários rotativos, em turnos de 8 horas. A duração, frequência e intensidade dos cuidados prestados variam de acordo com o nível de dependência, estado neuropsicológico e comportamento do idoso. Nos lares, quase todos os residentes dependentes precisam de cuidados nas ABVD (graf 6) e 40% requer ainda vigilância permanente (GEP, 2009, p.26). Enquanto as várias intervenções

⁴⁶ <http://www.associacaoamigosdagrandeidade.com/empresas-associadas/formacao/gestao-de-lares-de-idosos/> - consult. 12.05.14.

ao longo de todo o dia nas ABVD implicam o contacto, físico inclusive, entre residentes e cuidadores, para outras actividades, nomeadamente as relacionadas com as AIVD (preparação de refeições, fornecimento de medicamentos, lavandaria, procedimentos financeiros e administrativos) o apoio está menos humanizado e mais institucional, no sentido que os idosos não costumam acompanhar pessoalmente a sua concretização. Outras actividades, de reabilitação ou lazer, são realizadas apenas semanal ou ocasionalmente.

graf 6 – Idosos institucionalizados dependentes que necessitam de apoio, por actividade diária.
(fonte: GEP, 2009, p.25)



Deve ser mencionado que a actividade de cuidar pode vulnerabilizar o estado de saúde do cuidador. Eldenstein (2009, p.2) refere estudos epidemiológicos que demonstram um aumento do risco de cancro entre trabalhadores que fazem turnos nocturnos, nomeadamente tripulações de voo e enfermeiros submetidos a luz natural ou artificial constante. Lockley (2011) destaca ainda o aumento associado à falta de descanso do risco de hipertensão, AVC, ataque cardíaco, obesidade e diabetes tipo 2.

Compreende-se que certas funções na instituição estão mais sujeitas a sobrecarga que outras. Ainda que a motivação profissional e o incentivo da formação possam preparar psicologicamente os funcionários para a prestação de cuidados, todo o cuidador, formal ou informal, necessita de “reaprender a comunicar” com o idoso dependente, especialmente num quadro de demência (Sequeira, 2007, p.116). Em lares, a sobrecarga costuma existir em fases iniciais de adaptação ao que Zimmerman et al. (2005, p.103) relatam maiores níveis de *stress* nos cuidadores de doentes com demência menos experientes. Como em todas as organizações, muitas das dificuldades sentidas podem dever-se apenas a uma má gestão dos recursos humanos, como a falta de pessoal, liderança ou formação. Contudo, as dinâmicas interpessoais nas instituições para idosos são complexas. Perante atitudes recalcitrantes de alguns residentes ou queixas/exigências das famílias, muitos cuidadores vêem os seus esforços pouco reconhecidos.

O cuidador conhece ainda dificuldades em lidar com o falecimento do idoso a quem presta cuidados (Ferreira, 2012, p.79), razão pela qual a separação da vida pessoal e da vida na instituição é apontada como uma necessidade de muitos cuidadores para a manutenção da sua qualidade de vida. Contrariamente aos residentes que procuram um ambiente familiar, o cuidador prefere associar o lar ao objectivo profissional, sem que isto represente um impeditivo para se estabelecerem relações amigáveis e empáticas, sobretudo entre utentes de longa data. Ora, o bem-estar de cada cuidador traduz-se na qualidade dos cuidados prestados em toda a instituição. Um tratamento mais solícito e dedicado germina o à-vontade dos idosos dependentes. Para além disso, o efeito espelho das emoções amplifica-se em ambientes socialmente restritos, ao que se evidenciou o

fenómeno de contágio da síndrome de Burnout ⁴⁷ entre enfermeiros de cuidados intensivos (Bakker et al., 2005). Contudo, apesar de contextos onde prevalecem a doença, o declínio cognitivo e comportamentos irregulares potenciarem o aparecimento de distúrbios psicossomáticos e/ou depressivos, a psicologia do cuidador formal não tem sido investigada com profundidade.

De facto, Ferreira (2012, p.78) dá conta da falta de estudos sobre a satisfação dos cuidadores formais de idosos com a sua profissão, em lares de Portugal. Trata-se de uma questão importante que permitiria avaliar o fluxo de trabalho e as expectativas não atendidas no ambiente institucional. Sequeira (2007, p.249) constatou que a maioria dos cuidadores informais não refere fontes de satisfação na prestação de cuidados, ainda que existam aspectos positivos ligados à realização pessoal, à aquisição de novas competências, assim como sentimentos de gratificação, utilidade, apreciação e afecto. A perspectiva dos cuidadores formais aparenta-se mais optimista, mas J. Santos (2013, p.18) aponta a possibilidade de existir um certo comprometimento nas respostas dos inquiridos. Zimmerman et al. (2005, p.103) observaram ainda que os cuidadores mais inexperientes, apesar de menos satisfeitos com a profissão, mostravam-se mais abertos para adoptar iniciativas de CCP.

c. Da família institucional ao cuidador-residente

A transferência dos cuidados da família tradicional para as instituições suscita a ponderação de um novo conceito de família. Uma estrutura residencial para idosos é geralmente uma instituição de convivência, i.e., um espaço que “construído, reconstruído ou transformado, se destina a ser habitado por um grupo numeroso de pessoas submetidas a uma autoridade, ou a um regime comum, ligadas por um objectivo ou interesses pessoais comuns)” (*Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana*, 2007, p.5). Neste grupo estão incluídas as Instituições de saúde e de apoio social, como os lares de idosos.

A mutação e construção de novas estruturas familiares são causa e consequência da necessidade de convívio em contexto de apoio social: “o crescimento do número de famílias a viver em instituições de apoio social traduz a resposta da sociedade ao crescimento da população mais idosa” (*INE*, 2012, p.64). Apesar deste crescimento, a imagem social associada à modalidade asilar ainda é extremamente negativa, percebida como um ambiente opressivo, de condições precárias, onde o idoso é segregado pelos familiares. Verifica-se de facto uma tendência crescente no número de abandonos em lares ⁴⁸. Marinho (2011, p.90) constatou que um terço dos idosos da amostra entrevistada perdeu a ligação com os familiares após a institucionalização. Deste modo, a pessoa idosa permanece no seu domicílio o máximo de tempo possível e a institucionalização ainda é encarada como uma transição indesejável e acompanhada de sofrimento.

Para garantir numa instituição geriátrica que a intensificação da convivência vá ao encontro da humanização dos cuidados, é necessário que os serviços prestados enriqueçam o relacionamento interpessoal. Entre os cuidadores, deve ser promovido o “trabalho em equipa como factor protector para evitar situações de cansaço quer físico quer emocional” (Ferreira, 2012,p.78). O espírito sinérgico e a partilha colectiva de conhecimentos permitem evitar divergências na equipa e colmatar lacunas no domínio da

⁴⁷ Transtorno depressivo associado ao esgotamento físico e mental em contextos profissionais.

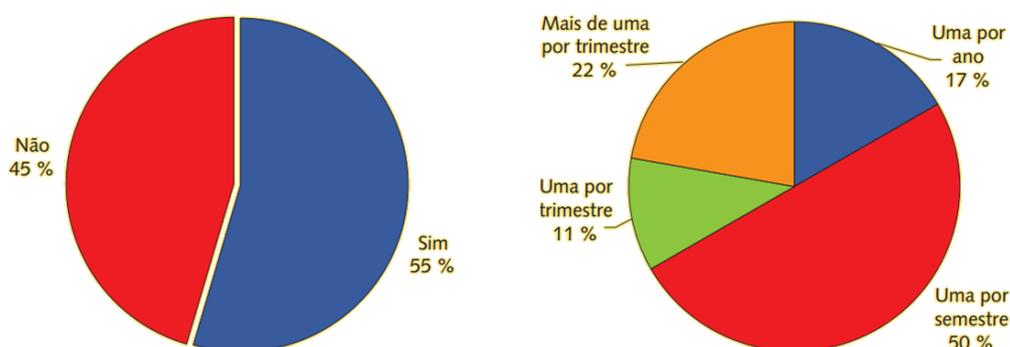
⁴⁸ http://www.tsf.pt/PaginalInicial/Portugal/Interior.aspx?content_id=3532369&page=1 – consult. 28.11.13.

informação. Dissipando-se o esforço sobre todos, cada agente torna-se menos susceptível de irritação, negligência ou mesmo de maltratar os residentes. A inserção de profissionais de saúde na rede dos cuidadores formais tem promovido a sua sistematização funcional e a utilização de estratégias de *coping* ⁴⁹.

Sequeira (2007, p.244) também sublinhou a influência da relação do cuidador com o idoso dependente para a minimização das dificuldades e sobrecarga sentidas no cuidar. O cuidador deve procurar conhecer em profundidade a pessoa que cuida, para além do seu quadro clínico, e não pode ser nem excessivamente serviçal, nem autoritário, tal que a interacção, mesmo que inevitavelmente intensa, seja agradável para ambas as partes deste binómio. Apesar de caber aos cuidadores primários a responsabilidade de supervisionar, orientar e acompanhar, “é preciso sempre entender que o idoso é um adulto com vontade própria que, evidentemente, deve se sujeitar às regras das instituições, mas que nem por isso deve ser tratado como uma criança” (Corrêa da Costa, 2005, p.62). Em Portugal, tanto os cuidadores como os residentes são essencialmente do sexo feminino, o que pode incentivar um maior à-vontade em certas actividades íntimas. Contudo, prevê-se uma mudança futura deste paradigma, pelo que a adopção de um costume de relacionamentos calorosos e afectivos seria uma mais-valia para as instituições. Sequeira (2007) menciona várias vezes o sentimento de confiança oriundo do contacto físico.

Uma prestação de cuidados de qualidade não se limita à coesão colectiva entre todos os utentes de um lar, estendendo-se também à reinserção social na comunidade. O apoio dos familiares tem-se revelado mais assíduo do que se pensa, sendo que metade dos idosos institucionalizados recebe visitas diariamente (ISS, 2005, p.59). Em contrapartida, a realização de reuniões formais entre as famílias e os cuidadores é muito menos frequente (graf 7), o que compromete a sua comunicação, exponencia a incompreensão de uma das partes face às decisões da outra e pode estar na origem de insatisfação e queixas. Também é de realçar que existe um horário de visitas, considerado rígido, na esmagadora maioria das instituições (Paquete, 2011, p.66). Note-se que não é raro existirem tensões entre as famílias e as instituições quanto ao que é mais adequado para o idoso dependente, evidenciando-se uma vez mais o problema complexo de ética médica face a situações ambíguas em que, por exemplo, um doente comete auto-agressão ou autonegligência.

graf 7 - Hábito e frequência das reuniões entre os cuidadores formais e os familiares de idosos institucionalizados
(fonte: GEP, 2009, p.27)



⁴⁹ Adopção de um esforço cognitivo e comportamental face a eventos *stressantes*.

Estes factores de oportunidade e ameaça levantam o debate sobre a criação ou não de uma nova família no seio dos lares. A substituição da família biológica pela institucional é um tópico renhido. De acordo com Marinho (2011, p.91), os funcionários de um lar deixaram transparecer sentimentos muito positivos quanto aos residentes, quase metade referindo mesmo "amor e carinho". Outros residentes mais dificilmente se identificam com o estilo de vida institucional, perdem totalmente o contacto com as suas origens e sentem-se alienados. Numa observação interessante de Marinho (2011, p.92) os familiares acreditam que a sua maior contribuição para a qualidade de vida do idoso está na visita, enquanto os cuidadores ficam divididos entre visita, levar para casa e levar a passear. Deste confronto de resultados depreende-se que existe um impulso de delegação de responsabilidades. Idealmente, os ambientes familiares são benéficos para os lares, mas um certo equilíbrio deveria ser mantido, ou seja, a instituição não deveria passar a constituir o único suporte para a qualidade de vida do idoso.

Conclui-se que o espaço que acolhe uma família institucional, mais que um espaço de prestar cuidados, deve promover os laços afectivos, o sentimento de pertença e o combate ao isolamento e à solidão. A proximidade geográfica também deve ser um dos factores mais preponderantes na decisão de institucionalização. Zimmerman et al. (2005, p.103) reportam ainda uma baixa significativa nos níveis de *stress* da equipa de cuidadores e no declínio social e funcional dos idosos em instituições com poucos residentes, instalações pequenas de aspecto mais caseiro e ambiente acolhedor e familiar. O designer deve então considerar o significado literal de "lar", pesar as modificações que pretende realizar e evitar ao máximo o choque cultural e a ruptura desta familiaridade.

Outra característica da família institucional que pode dificultar a intervenção de terceiros reside no envolvimento em regime de tempo parcial ou inteiro de pessoas de diferente estatuto. A família institucional pode conhecer uma hierarquização variavelmente marcada e ter uma, várias ou nenhuma figura de liderança. Certas instituições poderão revelar excessiva regulamentação, contacto com o exterior muito limitado e um tratamento impessoal por parte dos profissionais. De acordo com os princípios do envelhecimento activo, acredita-se que o lar de idosos do futuro acolhe uma família em que cada elemento é autónomo e é uma instituição imparcial, intrusiva somente quando desejado ou necessário, que faça prova de um respeito máximo pela privacidade de cada um e em que não exista uma expressão autoritária. É de notar que o problema da despersonalização sentida nos hospitais e em muitos procedimentos terapêuticos mantem-se um assunto actual, carecendo de novas soluções.

III.4 SUMÁRIO: QUADRO DE NECESSIDADES DO UTILIZADOR

tab 3 – Quadro de síntese das necessidades de ICU dos utentes de uma ERPI.
(fonte: gráfico da investigadora)

Utente da ERPI	Perfil do utilizador necessidades	Soluções de design possíveis intervenções da ICU	Factores críticos situações limite
Idoso institucionalizado	ALTERAÇÕES NA VISÃO E PERDAS SENSORIAIS	<ul style="list-style-type: none"> ● reforço sensorial pela cor e pela intensidade da luz ● boa acuidade visual p/ desempenhar tarefas (e.g. ler) ● iluminação de transição entre espaços diferentes ● desmaterialização da luz p/ não sobrecarregar a visão ● controladores de regulação p/ a capacidade individual ● ver com os outros sentidos: apoios sinestésicos de toque 	<ul style="list-style-type: none"> ○ confusão visual ○ extenuação da percepção ○ ofuscamento ○ monotonia
	DESREGULAÇÃO DO CRONOTIPO E DISTÚRBIOS DE SONO	<ul style="list-style-type: none"> ● aumentar o acesso directo ou indirecto à luz natural ● simulação da luz natural c/ luz artificial dinâmica ● facilitar o adormecer e um despertar, sem fármacos ● sono regenerador s/ poluição luminosa nocturna ● cronoterapia p/ aceleração do relógio biológico ● apoiar a orientação temporal c/ uma rotina diária de luz 	<ul style="list-style-type: none"> ○ sesta ○ hiperactividade
	DÉFICE DE VITAMINA D E MOTRICIDADE REDUZIDA	<ul style="list-style-type: none"> ● iluminação de segurança p/ prevenir acidentes ● iluminação de circuitos de deambulação/exercício físico ● destaque visual dos suportes de apoio à mobilidade ● promover banhos dermais de luz natural ● luz terapêutica p/ relaxar e aliviar dores musculares ● tratamento da pele e de úlceras p/ idosos acamados 	<ul style="list-style-type: none"> ○ interferência c/ andarilhos, cadeiras de rodas ou bengalas
	BAIXA ESTIMULAÇÃO COGNITIVA E DEMÊNCIA	<ul style="list-style-type: none"> ● referências de orientação para a realidade espacial ● treino da memória c/ sinais, figuras e símbolos repetitivos ● intervenção subtil e indirecta de estimulação sensorial ● programa de estímulos evolutivo p/ demência progressiva ● iluminação recreativa c/ jogos de luzes ou sala Snoezelen ● iluminação de reminescência/familiaridade c/ o ambiente 	<ul style="list-style-type: none"> ○ alterações inesperadas no ambiente ○ espaços desorganizados
	DEPRESSÃO E PSICOLOGIA DA INSTITUCIONALIZAÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> ● iluminação p/ terapia ocupacional, desenvolvimento de projectos pessoais e personalização dos ambientes ● plataformas de envolvimento familiar/participação social ● iluminação para espaços de culto e prática religiosa 	<ul style="list-style-type: none"> ○ exclusão geracional
	SUNDOWNING E DISTÚRBIOS COMPORTAMENTAIS	<ul style="list-style-type: none"> ● ambiente seguro e confortável p/ episódios agressivos ● elementos de relaxamento e distração p/ agitação ● luminoterapia p/ transtorno bipolar/oscilações de humor ● ambiente sem sombras c/ luminoterapia p/ stress (cortisol) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ desresponsabilização ○ infantilização
	DEPENDÊNCIA E CARÊNCIA DE CUIDADOS	<ul style="list-style-type: none"> ● ambientes de preservação da privacidade/intimidade ● sinalização visual p/ tornar o equipamento comunicativo ● controladores adaptados à destreza física do idoso ● sistemas de solicitação de ajuda em caso de emergência 	<ul style="list-style-type: none"> ○ isolamento ○ espaços confinados
Cuidadores formais	ACÇÃO MULTIDISCIPLINAR	<ul style="list-style-type: none"> ● ambiente estimulante p/ reforço do estado de vigília nos turnos de noite ● sinalização visual p/ rápida identificação de regimes terapêuticos ● higienizar o espaço c/ luz natural e germicidas de luz UV p/ a bactéria MRSA ● sistemas de apoio à planificação temporal e cumprimento de uma agenda ● sistemas portáteis p/ intervenções rápidas no local (e.g. inspecções dentárias) 	
	SOBRECARGA FÍSICA E MENTAL	<ul style="list-style-type: none"> ● ambiente de relaxamento e distração p/ aliviar o stress e tensão psicológica ● ambiente de descanso visual e repouso regenerador do ritmo circadiano ● ambiente de bem-estar e revigoração física p/ promover a auto-motivação 	
	ACÇÃO NO COLECTIVO	<ul style="list-style-type: none"> ● plataforma de comunicação não-verbal c/ os residentes (e.g. sinais de cores) ● ambiente de interacção, convívio e intimidade p/ a equipa de cuidadores 	

IV. ILUMINAR UM LAR DE IDOSOS

CARACTERIZAÇÃO DO ESPAÇO INSTITUCIONAL E DA SUA ILUMINAÇÃO

IV.1 INTERVENÇÕES NA REALIDADE MULTIFACTORIAL DAS ERPI

a. Sensibilização social para o espaço institucional

Existem muitos preconceitos associados à dependência, à demência e à institucionalização de idosos, pelo que a sensibilização social é mencionada em quase todos os tópicos relacionados com a problemática multidimensional do envelhecimento. Os designers que pretendam intervir nesta área devem ter consciência aguda da complexidade do tema e investir o máximo das suas capacidades e competências humanas e profissionais.

Na discussão de alguns estigmas, Guerreiro (2005, p.3) expõe dificuldades terminológicas, de carácter depreciativo ou eufemístico: "pessoa de idade", "idoso", "velho", "ancião", "centenário", "geronte", "maior idade", "anos dourados". Reis evidenciou a importância da linguagem enquanto estratégia de comunicação com o idoso, sendo que bastou reformular o contexto em que a noção de instituição era apresentada para que esta fosse melhor recebida:

O Clube é de imediato entendimento como um domínio privado, de condomínio controlado, que exprime para o interior da Comunidade residente e para o seu exterior um estilo de vida consequente. O apartamento vitalício quando apresentado inserido num contexto de Clube Residencial apresenta-se com vantagens acrescidas e muito valorizadas pelo público alvo (Reis, 1994, p.210).

Mesmo que muitos dos estigmas sobre a institucionalização não representem a realidade vigente, neste tipo de abordagens deve ser assegurada aos residentes actuais e futuros da instituição uma transparência máxima. Inúmeros recintos comerciais de características iguais ao lar convencional autodenominam-se de "hotel para seniores" ou "casa de repouso" para atrair utentes.

Os distúrbios mentais e psiquiátricos ainda são popularmente encarados com pouca seriedade. Toda a intervenção que promova a compreensão pública da doença de Alzheimer e da depressão, por exemplo, impulsionaria um maior apoio e a empatia pelos doentes. Assim, o envelhecimento, natural ou patológico, deve ser revisto sob um prisma mais optimista. Na reforma, o idoso dispõe de uma grande oportunidade para continuar a desfrutar de novas experiências, enriquecer a sua vida e consolidar a sua realização pessoal, pelo que se tem apelado ao envelhecimento activo, um dos objectivos mais urgentes das sociedades desenvolvidas. A divulgação tem sido fundamental nesta direcção, ao que os idosos estão, de facto, cada vez mais saudáveis, activos e cultos. A emergência de novas áreas de estudo acompanha-se de uma partilha do conhecimento por veículos especialmente orientados para esta mudança do paradigma, como o *Journal of Aging and Innovation*, publicação da AAGI-ID com reconhecimento científico internacional, ou as universidades seniores que têm surgido recentemente. Graças a parcerias com entidades académicas / formadoras, são oferecidos cada vez mais cursos dentro do quadro da Geriatria e da Gerontologia, abordando temas como a prestação de cuidados, a gestão de equipamentos para idosos, as ciências da demência, a psicologia social do envelhecimento e do luto e a estimulação cognitiva em ambiente Snoezelen.

Mais sensibilizadas para a natureza multifactorial da institucionalização, as famílias podem então pesar vantagens e desvantagens com objectividade. O lar continua a ser interpretado como a antecâmara da morte - um espaço de condições precárias, tratos desumanizados e ambiente depressivo. Já se referiu que não se evidenciaram índices de depressão maiores, mesmo tendo em conta que muitos dos idosos que optam pela institucionalização têm de superar o desgosto da viuvez e do abandono familiar. Por outro lado, Martins (2011, p.18) salientou a inadequação das condições habitacionais, que agravava o estado de saúde da amostra estudada e tornava a institucionalização necessária. Guerreiro (2005, p.69) reconhece ainda no apoio declinante da vizinhança outra forma de degradação residencial: "nestas circunstâncias, os indivíduos idosos ficam sujeitos a situações de crime, quer nas ruas, quer nas suas casas, e tornam-se inseguros e atemorizados. A instituição pode então oferecer a segurança e o suporte psicológico que não é possível alcançar de outra forma."

Por fim, Nunes (2014, p.15) aborda a questão sensível dos maus-tratos a idosos: "a maioria dos abusos não se dá em lares ou noutras instituições equivalentes, mas sim nas casas onde vivem. Os abusos são feitos por familiares ou por outros cuidadores pagos para auxiliarem essas pessoas de idade". As estatísticas da APAV⁵⁰ (2013, p.8) confirmam que 27% e 39% dos autores de crime são respectivamente os cônjuges / companheiros e os filhos. Estas indicam também um crescimento notório do número de denúncias de actos de violência doméstica contra idosos, que vão desde a negligência até à agressão física e psicológica. Em certos casos, pode-se falar de exploração financeira e patrimonial, por espoliação da pensão ou dos bens materiais, e de ostracismo do idoso no seio das famílias, retirado da instituição por motivos económicos e abandonado ao seu próprio cuidado.

Assim, com um controlo da qualidade cada vez mais exigente, os cuidados prestados em instituições legalizadas podem providenciar um estilo de vida seguro. Um rastreio a 116 Misericórdias revelou que a supervisão da nutrição, ingestão de líquidos e urina dos utentes está bem sistematizada (Faria & Rocha, 2009, p.27). O apoio médico e constante inspecção do estado de saúde podem ser altamente benéficos para a qualidade de vida do idoso, pelo que a decisão de institucionalização deve partir deste último, bem informado e esclarecido quanto às suas necessidades e quanto ao regulamento dos lares que tem à sua escolha. Somente nestas condições pode emergir uma parceria produtiva com os futuros cuidadores, de modo a que sejam superados todos os atritos associados à complexidade dos CCP e se promova um relacionamento positivo entre as instituições e as famílias. Devendo o acesso à saúde ser justo e equitativo, os lares respondem à carência inevitavelmente maior dos idosos, contribuindo para o evitamento de internamentos em unidades de convalescença, para o reconhecimento rápido dos primeiros sinais de muitos quadros patológicos e para a protecção dos cuidadores informais.

b. Respostas sociais e enquadramento jurídico-legal

O estado de saúde e bem-estar do idoso determinam a necessidade de intervenção médica pelo que os cuidados costumam organizar-se consoante quatro tipologias: de convalescença, média duração, longa duração e paliativos. Assim, as unidades de cuidados de saúde estão concebidas para providenciar internamentos rápidos, internamentos mais prolongados que impliquem reabilitação, estadias de longa duração e

⁵⁰ Associação Portuguesa de Apoio à Vítima.

manutenção, quando os doentes dependem de cuidados clínicos e de ajuda constante para a vida diária, e estadias permanentes para doentes incuráveis, crónicos e terminais que não tenham condições para receber estes cuidados em casa.

A oferta de serviços e tipologia institucional começam a reflectir estes níveis de diferenciação nas necessidades dos utentes, providenciando a muitas famílias opções estratégicas diferentes para lidar com a falta de meios ou de disponibilidade. Trata-se contudo de uma diversificação recente, sendo que a Segurança Social (2014, p.4) reconhece actualmente 7 formas de resposta social para pessoas idosas:

- Serviço de apoio domiciliário;
- Centro de convívio;
- Centro de dia;
- Centro de noite;
- Acolhimento familiar para pessoas idosas;
- Estrutura residencial para pessoas idosas (ERPI).

Estas respostas colaboram com os sistemas de saúde, garantindo uma prestação de cuidados de retaguarda e contribuindo para a diminuição da sobrecarga das estruturas hospitalares onde apenas uma fracção da procura exige o consumo da maior parte dos recursos. Face à redução da taxa de mortalidade e aumento da expectativa de longevidade cresce a quantidade de idosos, o que permite prever que os hospitais enfrentarão graves dificuldades de sustentabilidade e precisarão de encurtar cada vez mais os tempos de convalescença para poderem receber novos clientes. O GEP (2009, p.29) propõe ainda a criação de redes alternativas de cuidados continuados para pessoas dependentes.

Assiste-se a um crescimento de ritmos diferentes no número de respostas sociais para pessoas idosas, sendo este mais marcado para os serviços de apoio ao domiciliário (GEP, 2012, p.29). Juntamente com o acolhimento familiar, trata-se de uma forma de apoio que não implica a projecção de espaços especializados, tendo a vantagem de manter o idoso no seu meio natural de vida e num ambiente que lhe é familiar ou íntimo. Em contrapartida, é possível que as equipas de assistência na residência se vejam limitadas à componente social, sendo a prestação de cuidados de saúde deficitária devido à falta de equipamento adequado.

No que respeita a espaços colectivos para idosos, os centros de convívio, de dia e de noite são instituições de menor capacidade mais frequentadas por pessoas autónomas (GEP, 2012, p.38). Prestam cuidados terapêuticos de período curto - terapia ocupacional, neuropsicologia, fisioterapia - e garantem ambientes seguros assim como um programa semanal suave de actividades, individuais e em grupo, de estimulação cognitiva, lazer e relaxamento (e.g. jardinagem, agricultura, culinária, dança, expressão plástica, leitura e escrita). Estes centros são de grande utilidade em fases iniciais de dependência e de quadros demenciais, pois permitem os cuidadores de acompanharem o utente, os seus familiares e a evolução de doenças. Os centros costumam usufruir do apoio de serviços sociais e da enfermagem, estando muitas vezes acoplados a hospitais e lares.

O enquadramento histórico do lar inicia-se nos finais do século XVII, quando a caridade religiosa começa a ser ultrapassada por princípios filantrópicos universais, o que motivou o acolhimento de idosos, doentes, indigentes e mendigos em hospícios e asilos. Contudo, as designações "hospício" e "asilos" ganharam uma conotação negativa, ao que foram substituídas por "lar" nos anos 50 (Almeida, 2008, pp.71-72). A Portaria n.º 67/2012, de 21 de Março, introduz o termo "estrutura residencial" enquanto uma nova denominação para as

instituições de grande capacidade e longa permanência destinadas a pessoas idosas (GEP, 2012, p.29). Nesta categoria incluem-se muitas IPSS ⁵¹, Misericórdias, lares de terceira idade, hotéis para seniores, casas de repouso, clínicas geriátricas e outra nomenclatura. Devendo respeitar as mesmas condições de instalação e funcionamento, todas estas instituições são equivalentes perante a lei. Pode-se comparar a evolução das definições:

Considera-se lar para idosos o estabelecimento em que estejam desenvolvidas actividades de apoio social a pessoas idosas através de alojamento colectivo, de utilização temporária ou permanente, fornecimento de alimentação, cuidados de saúde, higiene, conforto, fomentando o convívio e propiciando a animação social e a ocupação dos tempos livres dos utentes (Despacho Normativo nº 12/98 de 25 de Fevereiro do Ministério do Trabalho e da Solidariedade, 1998, p.767).

Considera-se uma estrutura residencial para pessoas idosas, o estabelecimento para alojamento coletivo, de utilização temporária ou permanente, em que sejam desenvolvidas atividades de apoio social e prestados cuidados de enfermagem (Portaria n.º 67/2012 de 21 de Março do Ministério da Solidariedade e da Segurança Social, 2012, p.1324).

Nestes documentos são estabelecidos condicionantes necessárias para um funcionamento com níveis adequados de qualidade. Em linhas gerais, o lar deveria ter um “ambiente calmo, confortável e humanizado”, compatibilizar “a vivência em comum com o respeito pela individualidade e privacidade de cada idoso”, fomentar “a participação dos familiares” e assegurar “assistência religiosa” (Ministério do Trabalho e da Solidariedade, 1998, p.767). Deste modo, a Constituição pretende proteger os direitos, a liberdade de escolha e a manutenção da dignidade dos idosos, para além de orientar a prestação de cuidados de saúde, a intervenção terapêutica e sociocultural e a vigilância nocturna no contexto institucional.

Em 2012, Portugal dispunha de cerca de 2000 lares legalizados (GEP, 2012, p.29). No Decreto-Lei nº 33/2014, de 4 de Março (Ministério da Solidariedade, Emprego e Segurança Social, 2014), constam as disposições legais que definem o regime de licenciamento e de fiscalização da prestação de serviços e dos estabelecimentos de apoio social. Porém, contrariamente aos serviços de apoio domiciliário e aos centros de dia, as entidades prestadoras dos lares eram predominantemente particulares (58%), das quais 13% não dispunham de alvará (JSS, 2005, p.43). Ademais, as alterações recentes na lei levantam questões que serão discutidas posteriormente.

A flexibilização normativa é um reflexo do fenómeno observado por Guerreiro (2005, p.139): “um boom de espaços e serviços específicos para atender esta população, cuja oferta de respostas mais ambiciosas é proporcionada, na sua maioria, pelo sector privado”. A diversificação do apoio geriátrico verifica-se no aparecimento de novas soluções para alojamento conjunto de idosos. As residências assistidas ou condomínios residenciais apresentam uma proporção de espaços partilhados e níveis de convivência altamente variáveis. Assim, à imagem de modelos do estrangeiro, muitos aglomerados habitacionais e unidades residenciais têm implementado uma gestão semelhante à do *habitat resort*, privilegiando um acompanhamento menos intrusivo dos utentes. Certos equipamentos habitacionais destinam-se especificamente a idosos autónomos, oferecendo quartos individuais, duplos, *suites* e condições mais luxuosas.

⁵¹ Instituições Particulares de Solidariedade Social.

À luz destas transformações, menciona-se ainda a emissão de legislação (Directiva 2011/24 de 9 de Março do Parlamento Europeu e do Conselho, 2011) que prevê a facilitação do turismo de saúde, trânsito de doentes nos Estados-Membro da EU e acesso a cuidados transfronteiriços.

c. Estruturação normativa da iluminação em lares

As intervenções de design, arquitectura e engenharia em equipamentos sociais para idosos devem ter em mente a legislação, o quadro normativo e regulamentos vigentes. Por um lado, no panorama do mercado livre, as estruturas residenciais privadas dispõem de um regulamento interno e são totalmente livres na escolha do equipamento e na remodelação dos interiores, desde que não infrinjam a lei. Por outro lado, os lares participados estão sujeitos a exigências próprias impostas pelo Estado de acordo com contratos autónomos. Por isso, poderão existir limitações maiores nas instituições públicas.

No Despacho Normativo nº 12/98 de 25 de Fevereiro (Ministério do Trabalho e da Solidariedade, 1998, p.773) estão sumariadas algumas especificações legais que a estrutura orgânica de um lar de idosos deve respeitar. Descrevem-se as áreas funcionais, com o respectivo dimensionamento, localização e capacidade, assim como o mobiliário, a lógica de circulação e sinalética, a pavimentação e os sistemas de aquecimento, ventilação e iluminação (anexo A).

Numa análise sucinta, estas normas, com mais de 10 anos, estão desactualizadas e contêm algumas imprecisões. Tendo em conta o potencial terapêutico da luz intensa e que o olho envelhecido necessita de mais luz para conseguir ver, o desajustamento mais evidente reside nas intensidades mínimas sugeridas para os espaços frequentados pelos residentes, metade da fasquia imposta para os espaços de trabalho da direcção, administração, cozinha ou lavandaria. Por outro lado, a iluminação natural não é de todo abordada, nem a incorporação de janelas com vista para o exterior, o que pode pôr em causa a regulação do ritmo circadiano e o bem-estar dos utentes do lar. Existem ainda alternativas às lâmpadas incandescentes, tecnologia insustentável e obsoleta, mais saudáveis e visualmente eficazes que as lâmpadas fluorescentes. Finalmente, não é proposta qualquer diferenciação nas especificações luminotécnicas consoante o tipo de ambiente, a altura do dia ou a incidência de distúrbios demenciais e psicológicos, sendo as luzes nocturna e de emergência mencionadas de modo breve e em termos vagos.

Na substituição do despacho em questão, muitas destas especificações foram deixadas de lado, havendo total omissão da questão da iluminação. Entende-se o objectivo de flexibilização das condições técnicas para que seja abrangido o maior número possível de respostas sociais para idosos, dentro do universo das estruturas residenciais: "o PES ⁵² prevê a alteração e a simplificação da legislação e dos guiões técnicos que enquadram as respostas sociais, designadamente as dirigidas a pessoas idosas, adaptando-a à realidade nacional e a um cenário de contenção orçamental" (Portaria n.º 67/2012 de 21 de Março do Ministério da Solidariedade e da Segurança Social, 2012, p.1324). Contudo, não são indicados documentos de guia complementares ou mencionadas outras entidades normativas tal que seja compensada a falta de um padrão legal de qualidade. Assim, o pretendido "aumento do número de vagas, sem prejuízo das condições de qualidade e de segurança das pessoas" descrita na lei é criticável.

⁵² Plano de Emergência Social.

Com a revogação de um modelo normativo consolidado ao longo dos anos, potencia-se uma perda importante de informação. Ressalta a necessidade de actualizar e disseminar conhecimentos que assegurem a inovação futura, ou seja, a criação de novas respostas sociais optimizadas, preparadas para o envelhecimento populacional crescente e sintonizadas com o estado-da-arte internacional. É portanto um dos objectivos de sistematização desta investigação incluir uma revisão da documentação mais criteriosa que tenha orientado o processo projectual de lares de idosos, mesmo que esta última já não se encontre em vigor. Em 1996, a Direcção-Geral da Acção Social emitiu um guia de normas para a criação destas instituições (Bonfim et al., 1996). No documento especificam-se, para cada espaço funcional do estabelecimento, exigências básicas de iluminação artificial, desejavelmente directa ou difusa, e de iluminação natural, com penetração solar e/ou obscurecimento.

A norma ISO 9001, usada recorrentemente para o controlo da qualidade de espaços de saúde, tem uma aplicabilidade limitada em lares de idosos (Heras et al., 2008). Contudo, apesar da literatura da iluminação de interiores abordar mais detalhadamente ambientes de escritório e hospitalares, alguns conceitos, métodos de análise e parâmetros recomendados poderão ser aproveitados para este contexto de interesse. A título de exemplo, o instrumento mais actual e pertinente para a problemática portuguesa dos equipamentos sociais foi disponibilizado pelo ISS (2007), a entidade reguladora e responsável pela fiscalização dos lares. Destaca-se a utilização de novas grandezas de avaliação da quantidade e qualidade da iluminação, estabelecidas na norma europeia EN 12464-1 (2002). Esta norma descreve exaustivamente o modo de optimização da iluminação em locais de actividade, com alguns itens para o sector da saúde, pelo que a sua adaptação para utentes em contexto institucional e com visão envelhecida seria um passo em frente a dar (anexos B e C).

O documento apresenta um conjunto de recomendações técnicas para a construção de novos equipamentos para idosos ou adaptação dos existentes, mencionando a importância da iluminação natural, especialmente em espaços destinados a ocupação humana prolongada, e entrando em detalhes luminotécnicos de sustentabilidade energética e da qualidade visual. Contudo, este instrumento não é do conhecimento geral nem mencionado na literatura, o que evidencia a sua divulgação deficitária. Numa fase posterior realizar-se-á então uma recolha e possível crítica da informação contida mais relevante para o tema investigativo.

Para além disso, o designer de iluminação pode apoiar-se na informação disponibilizada por comissões e associações que contribuem para a criação das normas e para a actualização do *benchmarking* sobre novos equipamentos de iluminação: a CIE, na caracterização e avaliação da performance da luz; a International Electrotechnical Commission, na avaliação de tecnologias e dispositivos eléctricos, o International Color Consortium, numa investigação minuciosa sobre a cor. No plano nacional, o Centro Português de Iluminação é uma associação que tem procurado divulgar conhecimentos de luminotécnica, impulsionar o desenvolvimento do design de iluminação e promover boas práticas do uso da luz nos utentes. Em 2013⁵³, disseminou uma brochura de ICU da Aura Light, um dos seus patrocinadores e produtora de equipamento de iluminação eléctrica, cujo foco foi o envelhecimento e espaços para idosos. A publicação (2012) estuda as necessidades de iluminação para cada área funcional de uma ERPI e propõe um catálogo de soluções.

⁵³ <http://www.cpi-luz.pt/index.php?link=1> – consult.12.07.14.

IV.2 EM BUSCA DE UMA CONCEPÇÃO DE “LAR”

a. Rotina diária, serviços e equipamentos

A oferta actual de ERPI é vasta. A diversidade não se verifica somente de lar para lar, mas também dentro de cada instituição, nomeadamente naquelas que oferecem várias modalidades de alojamento e de serviços, o que suscita diferenciação nas mensalidades. O papel do design consiste em explorar o modo como os utentes de um lar podem organizar a sua actividade diária, realizando-a com maior eficiência. Dada a caracterização e as necessidades de saúde dos residentes, é crucial a criação de uma rotina, também no âmbito de assegurar uma qualidade de vida quotidiana justa e mais que satisfatória a todos, sendo que cada instituição tem em média 44 residentes (Paquete, 2011, p.65).

A individualização e ajuste dos serviços à realidade pessoal, familiar, psicossocial, geográfica e situacional de cada utente são estritamente necessários para a humanização da prestação de cuidados. Segue-se uma listagem dos serviços que um lar de idosos pode oferecer para além do apoio nas ABVD e AIVD:

- **Alojamento:** fornecimento de alimentos, confecção de refeições (pequeno-almoço, almoço, lanche jantar e ceia), limpeza e manutenção dos espaços;
- **Conforto pessoal:** cuidados de higiene e imagem, barbearia/cabeleireiro, manicura/pedicura, serviço de lavandaria e tratamento de roupas pessoais;
- **Saúde:** cuidados de enfermagem, consultas especializadas, assistência médica (por medico particular próprio da unidade, designado pela Segurança Social ou de um hospital/clínica próximos), nutricionista;
- **Reabilitação:** terapia ocupacional, fisioterapia, ginástica, estimulação cognitiva, formação e esclarecimento dos familiares;
- **Tempos livres:** companhia, animação sociocultural e recreativa, acompanhamento ao exterior, organização de excursões, actividades culturais e colónias de férias;
- **Outros:** assistência religiosa, aquisição de bens e outros serviços;

Para animar estes serviços, o espaço deve organiza-se em áreas privadas, sobretudo para descanso, e colectivas, de circulação e actividade. Apesar de se observar um aumento das ofertas com modalidades de apartamento ou moradia, o quarto reúne a quase totalidade da tipologia habitacional (GEP, 2012, p.34). Paquete (2011, pp.66-67) salienta os limites da privacidade ao expor que dos 72% das instituições que dispõem de quartos individuais, estes últimos representam maioritariamente até 30% do número total de quartos. Ora, segundo a literatura, a proporção deveria corresponder a 80% no mínimo, especialmente para doentes de demência. Assim, o espaço efectivamente íntimo de cada residente restringe-se normalmente ao quarto, quando privado, e a instalações sanitárias e de duche associadas. Por outro lado, as banheiras especialmente concebidas para idosos são muitas vezes instaladas em casas de banho colectivas.

Torna-se evidente a complexidade exigida aos equipamentos dos lares de idosos, particularmente orientados para a segurança e a ergonomia e tal que combinem características domiciliárias, hospitalares e hoteleiras. Na tabela 4 retrata-se o esforço de sistematização levado a cabo pela Direcção-Geral da Acção Social (1996) para apoiar o projecto destes equipamentos. Os espaços devem ser suficientemente amplos, com elevadores e outras estruturas de apoio à mobilidade (em cadeira de rodas inclusive) mas manter um ambiente acolhedor. Devem adequar-se à bagagem cultural dos residentes mas introduzir tecnologia e inovação. A envolvente exterior deve ser igualmente segura,

preferencialmente próxima de redes de transportes públicos para que o lar não se isole da dinâmica do espaço urbano. Trata-se de um ponto importante porque, na falta de certos equipamentos, a assistência provém de centros de dia, estabelecimentos religiosos ou valências de serviços de saúde alheios.

tab 4 – Organização espacial das actividades realizadas em lares de idosos.
(fonte: Direcção-Geral da Acção Social, 1996, p.37)

ESPAÇOS	ACTIVIDADES	1- ENTRAR/ SAIR		2- ESTAR OCUPAÇÃO REFEIÇÕES				3- DORMIR/ RESIDENTES		4- DORMIR PESSOAL		5- PREPARAR REFEIÇÕES			6- TRATAMENTO DE ROUPAS			7- TRABALHAR/ ATENDER		8- ARMA ZENAG.																		
		ENTRAR EM CASA	DEPOSITAR ABAFOS	SAIR DE CASA	CONVIVER, LER, OUIR MÚSICA	DESENVOLV. ACTIV. DIVERSAS	EXECUT. TAREF. DOMÉSTICAS	TOMAR REFEIÇÕES	UTILIZAR LAVABOS	RECEBER VISITAS, TRABALHAR	DORMIR, DESCANSAIR, ESTAR	GUARDAR ROUPA	UTILIZAR QUARTO DE BANHO	UTILIZAR Q. DE BANHO COMUM	DORMIR, DESCANSAIR, ESTAR	UTILIZAR QUARTO DE BANHO	GUARDAR ROUPA	PREPARAR, CONFECCIONAR	PREPARAR PARA DISTRIBUIÇÃO	LAVAR LOUÇA	DEPOSITAR LOUÇA	GUARDAR GÉNEROS	LAVAR	SECAR	ENGOMAR	COSEIR	ARRUMAR ROUPA LIMPAS	TRAB. INDIVIDUAL, ATENDER	CONSULTA MÉDICA	PREPARAÇÃO DE MEDICAÇÃO	ARQUIVO DE PROCESSOS	GUARDAR MALAS	ARRUMAR MATERIAL DE STOCK					
1 ÁTRIO		■	■	■																																		
2 SALA ESTAR E OCUPAÇÃO					■	■	■		■																													
3 SALA DE REFEIÇÕES							■	■																														
4 COZINHA / COPA																■	■	■	■																			
5 DESPENSA DO DIA																						■																
6 QUARTOS DOS RESIDENTES									■	■																												
7 INSTALAÇÕES SANITÁRIAS											■	■																										
8 PEQ. COPA P/ RESIDENTES																■			■	■		■	■	■														
9 GAB. DIRECTOR TÉCNICO																																						
10 GABINETE DE SAÚDE																																						
11 SALA P/ TRATAM. ROUPAS																																						
12 SALA P/ PESSOAL														■		■																						
13 INST. SANITÁR. P/ PESSOAL																																						
14 ARRECADAÇÃO DE MALAS																																						
15 ARREC. MATERIAL STOCK																																						

Ao quadro precedente acrescentam-se as tendências programáticas para lares de idosos: salas de televisão/vídeo/cinema, biblioteca, salas de jogos, salas de costura, ginásio, capela própria e salinhas de culto, esplanada, bar, solário, jardim, zonas de circulação interiores e circuitos de passeio exteriores. Na amostra de Almeida (2008, p.141), as actividades mais habitualmente realizadas pelos residentes ao longo do dia são, em ordem decrescente: conversar, ver televisão, prática religiosa, jogos de mesa, leitura e dormir a sesta. As condições habitacionais das instituições também estão cada vez mais preparadas para contextos terapêuticos e de apoio 24 horas, dispondo de consultórios e quartos de enfermaria, pelo que a adição de um espaço Snoezelen deve ser ponderada. Quanto às áreas de convívio, verifica-se a inexistência de espaços para visitas mais privados, sendo a reunião familiar frequentemente recambiada para os quartos.

A variedade crescente destes serviços e instalações reflectem um dos grandes objectivos dos lares: oferecer algo que os residentes não têm à disposição em casa, ou seja, "um ambiente a que se aspira e a que se reconhece impotência para criar sozinho nas condições de vida actuais" (Reis, 1994, p.210). Isto inclui um espaço onde tanto se pode viver com melhores condições humanas e infra-estruturais, como "passar férias", e ainda fazer tratamentos temporários de recuperação. Explicando "a necessidade de uma vida espiritual mais intensa, mais plena e participada", Martins (2011, p.18) ilustra a motivação de alguns idosos para procurar um lar associado a irmandades.

A diversificação das ERPI também resulta de um mercado cada vez mais competitivo e comercial que aposta muito no design inovador. Apesar de grande parte das Instituições se auto-denominar "Lar de Idosos" e afirmar não ter fins lucrativos (Paquete, 2011, p.67), assiste-se a uma transição progressiva em que o sector privado, pequenas e médias

empresas, começa a dominar a oferta deste tipo de respostas. Os serviços e os equipamentos, apoiados financeiramente por entidades promotoras como parceiros empresariais e institucionais (fundações e universidades), permitem os utentes de se sentirem cada vez mais tratados como clientes, em vez de dependentes, o que é muito bem recebido. Assim, prevê-se a emergência de um novo horizonte onde a actividade de designers e arquitectos de iluminação será altamente desejável.

Na linha do desenvolvimento de projecto, denunciam-se, desde já, dois problemas principais. A diferenciação dos lares de idosos consoante os diferentes graus de autonomia, preferências de actividade e gosto pela convivência deve ser investigada o quanto antes. Visto que os CCP prestam apoio diferenciado, é indispensável distinguir a tipologia de instalações para idosos activos ou idosos com graves incapacidades funcionais. A adequação dos equipamentos poderá ainda aliviar a sobrecarga dos cuidadores de doentes com demência, cujo tratamento individualizado implica um apoio altamente exigente. Porém, apenas 8% das instituições participantes no inquérito de Pacote (2011, p.65) consideram-se especializadas em alguma área da prestação de cuidados. Só recentemente a Alzheimer Portugal investiu em boas práticas de DCU, ICU inclusive, para a construção de unidades específicas destinadas a idosos com esta doença. O lar da "Casa do Alecrim" afirma representar um modelo de equipamentos projectados de raiz a pensar nas características e necessidades dos utentes, com instalações espaçosas, casas de banho adaptadas e todos os quartos personalizados, com decoração própria. Salienta-se a importância da estimulação cognitiva através da estimulação sensorial e a identificação do espaço através do reconhecimento visual, estando os quartos muito bem iluminados e dispondo de vários referenciais ⁵⁴.

Esta questão levanta o segundo problema. A criação de novas ERPI encontra-se, inevitavelmente, condicionada pela situação económica do país e pela política de utilização máxima das capacidades instaladas:

Mais do que promover novos espaços físicos, equipamentos especializados na doença, será importante, formar, adequar, apetrechar as estruturas já existentes. [...] A fim de se tornar financeiramente viável, parece-nos importante desenvolver algumas boas práticas de equipamentos e modos de intervenção inovadores dirigidos aos doentes de Alzheimer, de modo a disseminar posteriormente por todo o território nacional estruturas e serviços especializados (ISS, 2005, p.92).

Contudo, o "aproveitamento de edifícios devolutos" é uma estratégia de longa data: a pesquisa de campo em lares revelou que muitas instituições sociais costumam ser adaptações de edifícios antigos, alguns centenários. Aqui surge a necessidade de reparar e actualizar os equipamentos. Ora, a ICU pode contribuir grandemente para a recuperação de lares antigos. Por exemplo, na impossibilidade de reconstrução das infra-estruturas, uma iluminação artificial optimizada pode suavizar falhas arquitectónicas como um acesso à luz natural mal planeado.

⁵⁴ <http://alzheimerportugal.org/pt/text-0-10-54-87-lar-e-centro-de-dia-casa-do-alecrim> - consult. 11.05.14.

b. O lar ideal: clube residencial

Uma investigação com já mais de 20 anos, levada a cabo por Reis (1994, p.167), aborda perspectivas para o futuro do mercado sénior, um segmento efectivamente em explosão. Entrou-se em contacto com 26 estruturas e envolveram-se vários indivíduos em reuniões de grupo e entrevistas aprofundadas. As previsões e recomendações sugeridas pelo autor para o conceito de "lar ideal" convergem com as novas tendências que se observam actualmente no sector das residências geriátricas, nomeadamente a rejeição do design por muitas instituições públicas. A transformação de ambientes asilares / hospitalares em verdadeiros lares, interpretando-se este último termo de forma mais literal, foi resumida por Corrêa da Costa: "em lares geriátricos e centros de convivência é necessário integrar a iluminação com o mobiliário e a decoração, criar uma atmosfera residencial" (2005, p.64).

O modelo de comodidade e segurança associado aos serviços de hotelaria parece agradar os participantes: "rejeitado que está o conceito de Lar com tudo o que ele transporta de caritativo e de deprimência admitia-se um encaminhamento para a ideia de Hotel, Aparthotel" (Reis,1994, p.209). Contudo, Reis alerta para o carácter transitório do hotel, em que nunca existe uma real acomodação, e para a potenciação do atendimento impessoal, do anonimato e do sentimento de isolamento ao se tratar os residentes diariamente como clientes. Destas conclusões emergiu o conceito de "clube residencial", que implica mais que a substituição de um modelo institucional por um comercial. Assim, trazer o domicílio a um empreendimento deste tipo requer estratégias de arquitectura e design de equipamentos totalmente novos.

Na caracterização deste espaço, realçam-se palavras-chave como "segurança", "independência", "tranquilidade", "assistência humana" e "status". Muitos lares do tempo presente já estão à altura de algumas expectativas destes utentes hipotéticos, como uma localização fora do centro da cidade, em zonas calmas, com espaços verdes e transportes à disposição para rever entes queridos, visitar o centro da cidade e fazer compras. "No entanto consideram importante não existir qualquer tipo de limitação ou obstáculo a qualquer tipo de utilização, por parte do empreendimento, podendo o utente ocupá-lo o tempo que quiser, quando quiser, sem ter de estar dependente de regras internas" (Reis,1994, p.210). Um tratamento institucional nestas condições, assim como a integração em todos os lares de equipamentos "de luxo" (e.g. piscina e restaurante), desvenda uma visão irrealista. É essencial que os lares não percam a sua vertente social, pois a qualidade de vida deve absolutamente estar ao alcance dos idosos de todas as classes.

Victor Regnier, arquitecto e gerontólogo, é um dos maiores especialistas actuais em construção de espaços residenciais para idosos, crianças e pessoas sem-abrigo, tendo investigado diferentes modelos de habitação de resposta social na Suécia, Noruega, Dinamarca, Finlândia e Holanda (2002, pp.291-309). Procurando concretizar os mesmos objectivos que Reis (1994), a sua obra, de mais de 40 anos, é uma referência no que respeita a recomendações de DCU para lares de idosos e constitui uma base literária forte para a aplicação da psicologia ambiental em desenvolvimento projectual. Na sua publicação mais recente discute o conceito de "*assisted-living housing*", ou "alojamento com prestação de assistência", recorrentemente usado nos Estados Unidos da América enquanto uma aproximação mais pragmática ao clube residencial. Segundo Regnier (2002, p.4), existem 9 critérios para definir uma estrutura residencial desta índole:

- Carácter residencial;
- Dimensões percebidas como reduzidas;
- Alojamento integral e privacidade;
- Reconhecimento da singularidade de cada residente;

- Promoção da independência, da interdependência e da individualidade;
- Foco na manutenção da saúde, actividade física e estimulação cognitiva;
- Apoio ao envolvimento dos familiares;
- Manutenção da participação na comunidade circunvizinha;
- Prestação de serviços aos debilitados.

À imagem dos projectos desenvolvidos nos países nórdicos da Europa, verifica-se uma adopção progressiva deste novo modelo de "lar". Procurando caracterizá-lo, Regnier (2002) expõe a infinidade de variáveis que é necessário considerar nas residências geriátricas. De acordo com os fundamentos do DCU, entende-se que não exista uma solução-tipo de lar ideal. Efectivamente, a tipologia desta estrutura residencial, cuja lógica espacial descentralizada não é a mais favorável no caso de os residentes carecerem maioritariamente de cuidados de saúde 24 horas, tem as suas limitações. Simples condicionamentos logísticos, como a difícil disponibilização de *kitchenette* e casa de banho completa em cada quarto, podem desde logo restringir a privacidade. Ainda assim, Regnier (2002) explora vários tópicos de ICU, fazendo um levantamento disperso de *know-how* geral e específico que será organizado, confrontado e aprofundado nesta investigação. Note-se que, para o contexto desta última, o trabalho do autor é de grande interesse, não só pelo nível da excelência alcançado mas também porque Reigner pretende realizar um projecto de estudo / construção de lares em Portugal, através de uma bolsa Fulbright, para além de que foi convidado a leccionar políticas de design habitacional sénior na Universidade Católica das Beiras. Apesar de a notícia não ter sido ainda divulgada nacionalmente, a Universidade do Sul da Califórnia esclareceu, em Maio de 2014, a motivação do investigador: o desequilíbrio demográfico entre jovens e idosos, muito maior do que nos Estados Unido, e a preocupação com o desaparecimento da cultura familiar característica dos países asiáticos e do Sul da Europa ⁵⁵.

IV.3 INDICADORES DE DESIGN DE ILUMINAÇÃO

A visão humana percebe apenas a luz reflectida. A adaptação visual em ambientes escuros depende sobretudo do brilho da superfície que o olho foca, sendo quase irrelevante a influência do fundo envolvente. Assim, o espectro percebido corresponde ao espectro reflectido e pode diferir totalmente do espectro emitido pela fonte, como é o caso de superfícies coloridas que absorvem quase todos os comprimentos de onda menos a gama da cor aparente. Deste modo, uma mesma fonte pode ter efeitos totalmente opostos em contextos diferentes. Na verdade, o impacto na iluminação dos materiais de revestimento de um recinto é decisivo: basta uma sala muito ampla não estar mobilada para a intensidade da lâmpada mais potente ser abafada.

Consequentemente, em adição às grandezas fotométricas que caracterizam a emissão e a propagação da luz, o designer deve recorrer a ferramentas que considerem a interacção da iluminação com o espaço, para situações de insuficiência objectiva e antever uma resposta subjectiva dos utentes ao ambiente. Neste projecto, pretende-se sugerir soluções de adaptação de interiores, sem o envolvimento de obras, pelo que não se entrará em detalhes no que respeita a parâmetros construtivos, nomeadamente o dimensionamento de janelas. Note-se que um estudo mais aprofundado destes indicadores

⁵⁵ <https://news.usc.edu/62887/victor-regnier-to-use-fulbright-grant-for-a-housing-study-in-portugal/> - consult.10.06.14.

pode e deve ser auxiliado por instrumentos de medição, tabelas de valores típicos e *software* de simulação.

Quantidade da iluminação: iluminância e luminância

A iluminância define-se como a densidade superficial de fluxo luminoso numa dada área iluminada (*Illuminating Engineering Society, 1947, p.3-5*) e permite estimar a proporção de luz emitida que está, de facto, a iluminar um objecto. A iluminância média, designada por E_m , caracteriza o impacto da luz no espaço em termos de quantidade de iluminação. Trata-se de uma grandeza muito prática para comparar rapidamente a iluminação entre dois ambientes, razão pela qual é das poucas especificações técnicas que têm aparecido na legislação.

Porém, também facilmente induz em erro, sendo necessário ter completa noção das condições de medição para se poder interpretar um valor de iluminância. Note-se que esta é muito sensível ao distanciamento da superfície, bastando ligeiros deslocamentos transversais ao plano de incidência para se obterem iluminâncias diferentes. Com o método ponto por ponto, é possível calculá-la num alvo específico do plano de trabalho, a partir da intensidade luminosa e da distância à fonte. Para isso, as curvas de distribuição luminosa das fontes permitem determinar a intensidade consoante o ângulo de incidência. A iluminância também pode ser medida com um luxímetro, em unidades lux ou lúmens por metro quadrado (lm/m^2).

Ora, a iluminação aparente de um ambiente deve-se sobretudo a luz reflectida nos objectos, que contribuem para as inter-reflexões da luz dentro de um recinto, e não à luz emitida pelas fontes, directa e concentrada. A luminância avalia a quantidade de luz que atinge um dado alvo e reflecte-se numa direcção específica, representando uma densidade da intensidade luminosa e, deste modo, o brilho dos revestimentos. Luminâncias extremamente altas ou variações repentinas podem provocar encadeamento. Para além disso, a percepção de contraste, base fundamental da percepção visual, depende da diferença entre as luminâncias do objecto e da envolvente (*Illuminating Engineering Society, 1947, p.2-9*).

A luminância mede-se em candelas por metro quadrado (cd/m^2) e, para superfícies perfeitamente difusas, é proporcional à multiplicação da iluminância pela reflectância dos materiais (Boyce, 2014, p.8). Ao avaliar a luminância de uma fonte, considera-se uma área (usualmente plana) e uma direcção de reflexão razoáveis para a tarefa pretendida. Por exemplo, a luz num escritório deve reflectir-se nas secretárias e atingir a retina dos utilizadores sentados, sendo que o valor da luminância mantém-se constante numa mesma direcção de reflexão e não diminui com a distância.

Painéis luminosos de terapia intensa (10000 lux ou $350 \text{ cd}/\text{m}^2$) costumam subentender distâncias variáveis entre os 40 e os 100 cm, pelo que todo o designer de iluminação deve precaver-se dos valores disponibilizados pelos fabricantes ou indicados em catálogo. Para primeira aproximação, sugere-se a utilização de aplicações de medição para *smartphones*, ou a montagem electrónica de medidores económicos de precisão equiparável aos aparelhos comercializados, recorrendo a *software open source*. As medições devem então ser realizadas no plano visual da tarefa. Nesta investigação, desenvolveram-se dois luxímetros, um mais fidedigno com base num microcontrolador Arduino, para fins de calibração (fig 20), e outro portátil mas menos preciso (fig 21).



fig 20 – Luxímetro de alta precisão, ambiente de calibração e voltímetro.
(fonte: fotografia da investigadora)

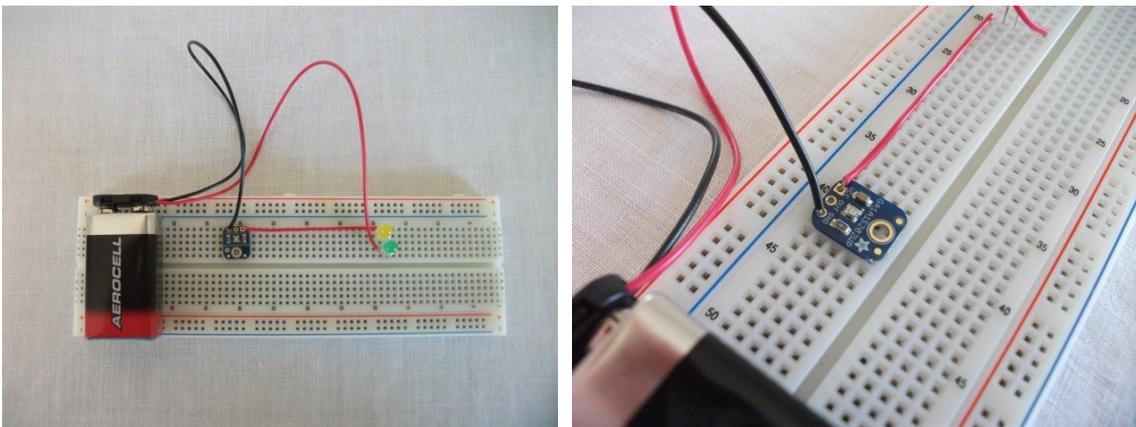


fig 21 – Luxímetro portátil de baixa precisão.
(fonte: fotografia da investigadora)

Dispositivos usados:

- Sensor de luz logarítmico GA1A12S202;
- Sensor de luz de espectro completo TSL2561;
- Arduino UNO;
- Fonte de alimentação 9V;
- Voltímetro.

Qualidade da iluminação: índices UGR e de uniformidade U_0

Mencionou-se o índice de reprodução cromática (IRC), propriedade da fonte que não depende do objecto irradiado e assegura algum controlo sobre a qualidade na restituição das cores. Em paralelo, o índice UGR (Unified Glare Rating) é aplicado no objectivo de evitar o ofuscamento, como brilhos reflectidos em ecrãs de televisão, por exemplo. No cálculo do grau de encadeamento interferem a luminância de fundo, a luminância na

direcção dos olhos do utente e a posição relativa da fonte em relação à linha da visão. Os resultados típicos estão compreendidos entre 10 e 30 unidades adimensionais, representando estes extremos o encadeamento imperceptível e o desconfortável, respectivamente. Para o olho envelhecido, mais sensível, não convém ultrapassar índices de UGR acima de 22.

A preocupação oposta é tida em conta com o índice de uniformidade U_0 , grandeza adimensional que estabelece a relação entre a iluminância mínima e o valor médio medidos na área iluminada, variando deste modo entre 0 e 1. As uniformidades altas são desejáveis no âmbito de reduzir ao máximo sombras e vultos mas dificultam a percepção de contrastes e um excesso de luz difusa causa cansaço visual, pelo que deve ser feito um balanço cuidadoso de acordo com as características cognitivas e sensoriais dos utilizadores.

O estudo destes dois índices é crucial para a iluminação de espaços amplos onde se pretende instalar uma matriz de luminárias. O espaçamento, assim como o seu afastamento das superfícies iluminadas (paredes, móveis, chão), influencia directamente a uniformidade e a segurança visual da luz.

Iluminação natural: factor de luz do dia

Em projectos de arquitectura, a primeira forma de assegurar níveis aceitáveis de iluminação (e ventilação) passa por estudar em pormenor as interfaces interior-exterior, como janelas, portas e outras aberturas que recebem luz natural directa. A literatura apoia fortemente o design de janelas, desde a sua posição, orientação até ao seu dimensionamento (The Chartered Institution of Building Services Engineers, 1999). No planeamento de uma obra, existem proporções recomendadas de área de janela por área de parede, de acordo com a profundidade da divisória (ISS, 2007, p.149).

É possível, adicionalmente, considerar valores da insolação ou de incidência solar, expressos em horas (tempo de sol em céu descoberto), numa dada superfície. Esta grandeza é sobretudo útil no emprego de painéis FV e para parametrizar a terapia de vitamina D. A insolação enquanto normal climatológica mensal costuma ser transmitida em centésimos, representando o quociente da insolação média observada pelo seu valor máximo possível tabelado por entidades astronómicas ⁵⁶.

Finalmente, o nível de iluminação natural pode ser apreciado através do factor de luz do dia. O FLD estima a percentagem de iluminância natural medida dentro da sala, devida a um iluminante-padrão de luminâncias conhecidas, pela iluminância exterior, considerada sob condições meteorológicas específicas. O cálculo detalhado deste factor está descrito pela CIE (ISS, 2007, p.141).

Indicador humano: curva de Kruithof

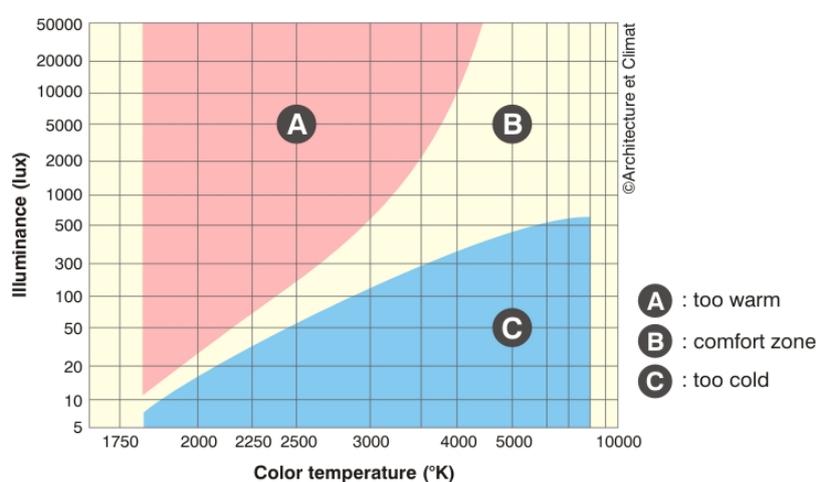
Os indicadores subjectivos não devem sobrepor-se aos quantitativos, mas servem para ter um primeiro vislumbre da resposta humana ao ambiente iluminado. De facto, alguns modelos estatísticos desusados sobre o conforto visual têm vindo a ser progressivamente

⁵⁶ <http://idl.ul.pt/node/271?destination=node/271>.

actualizados consoante o aparecimento de novas tecnologias e os avanços da fotobiologia.

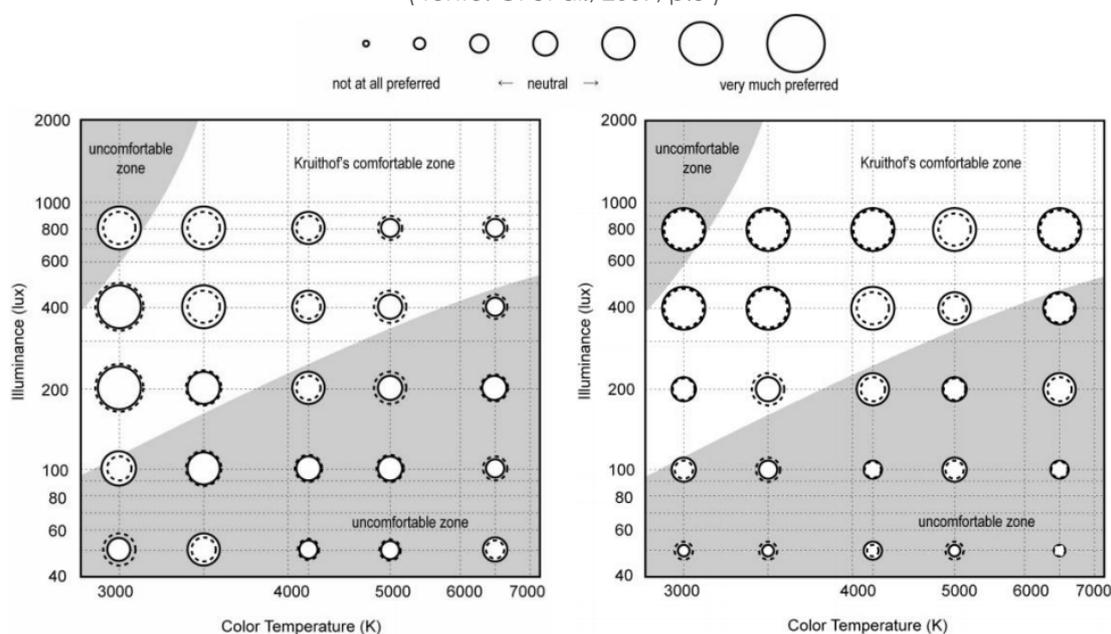
A fim de avaliar a impressão causada por certas condições de iluminação, a curva de Kruihof correlaciona a iluminância num espaço e a T_{CP} da fonte (graf 8). Para níveis baixos de iluminação, a receptividade mostra-se bastante restritiva, com uma preferência evidenciada pelos tons de luz mais alaranjados. Em situação de luz intensa, a “zona de conforto” ganha maior flexibilidade e aproxima-se das características da luz natural. Este estudo foi revisto com lâmpadas LED, o que deixou transparecer uma resposta significativamente subjectiva (graf 9). Os resultados são apenas conclusivos para a confirmação de que luz de T_{CP} alta em iluminâncias baixas é considerada desagradável (Vienot et al., 2009). Em ambientes de convívio, a T_{CP} parece ter menos influência na percepção dos utentes do que seria expectável.

graf 8 – Curva de Kruihof e conforto visual.
(fonte: <https://www.educate-sustainability.eu/kb/> - consult. 23.06.14)



graf 9 – Curva de Kruihof para luz fluorescente (linha contínua) e LED (pontilhado) em espaço de relaxamento (esquerda) e convívio (direita).

(fonte: Oi et al., 2009, p.3)



Indicador económico: factor de utilização da iluminação

A iluminação tem um contributo importante no consumo eléctrico nacional, i.e., no sector doméstico, de serviços e nas vias públicas. Assim, as preocupações do design sustentável não podem ser esquecidas nas instituições sociais, pelo que é igualmente importante considerar ferramentas de avaliação da sua eficiência. A UE tem vindo a promover um conjunto de medidas com vista a melhorar as condições de conforto e o desempenho energético dos edifícios. A tradução destes objectivos para a legislação portuguesa, expressos na Directiva n.º 2002/91/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de Dezembro, resultou na implementação de um sistema de certificação energética, o Sistema Nacional de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior nos Edifícios (SCE e QAI) ⁵⁷. As auditorias da QAI são realizadas em lares de idosos de 2 em 2 anos ⁵⁸.

A eficiência também tem motivado o estudo específico das ERPI. De acordo com Esteves et al. (2011, pp.32-35), a factura energética é significativa nos lares, podendo representar até 10% dos custos de funcionamento totais. A luz revela-se dos problemas mais comuns, sendo que 22% dos lares usa excessivamente a iluminação artificial, sobretudo na cozinha e na lavandaria, independentemente da ocupação dos espaços. As instituições recorrem habitualmente às lâmpadas fluorescentes mais económicas, em detrimento da qualidade da luz, pelo que o projecto SAVE AGE, iniciado em 2011, é o primeiro empreendimento internacional focado na redução de custos energéticos em lares de idosos da Europa que procura manter ou melhorar o conforto. Com a colaboração da rede EDE ⁵⁹ e de 10 lares do norte e centro de Portugal, pretende-se compor um manual de recomendações técnicas e boas práticas para a utilização racional da energia e adopção das melhores tecnologias nas ERPI ⁶⁰.

Entrando em detalhes, a sustentabilidade energética de um edifício obriga ao controlo de múltiplos equipamentos. Existem várias estratégias de boa ou má gestão dos recursos naturais (e.g. renovação do ar interior por ventilação natural; vegetação de isolamento para a bioclimática de microambientes; técnicas solares e geotérmicas de arrefecimento / aquecimento passivo da água e da envolvente). No que toca a iluminação, vários indicadores permitem quantificar o desperdício luminoso, mas não existe um único método para concluir quais os sistemas de iluminação mais compensatórios devido aos factores humanos. Em todo o caso, o factor de utilização estima a utilidade do fluxo luminoso incidente e reflectido, dependendo então da eficiência das luminárias e do índice de forma do recinto. De facto, para além da lâmpada, a luminária também tem uma eficiência associada, consoante a reflexão ou refacção no sistema óptico. O índice de forma do recinto pode ser calculado a partir da sua geometria e das reflectâncias do tecto, paredes e piso (Corrêa da Costa, 2006, pp.495-497). Assim, os valores tabelados destas sub-eficiências e as fórmulas matemáticas para as calcular são muitas vezes disponibilizados nos catálogos e manuais dos fabricantes de equipamento de iluminação (OSRAM, 2002).

⁵⁷ <http://www2.adene.pt/pt-pt/Actividades/Paginas/SCE.aspx> - consult. 24.06.14.

⁵⁸ <https://www.certificacaoenergetica.com/certificacaoenergetica/sce/> - consult. 24.06.14.

⁵⁹ European Association for Directors of Residential Care Homes for the Elderly.

⁶⁰ <http://www.saveage.eu/> - consult. 24.06.14.

IV.4 QUALIDADE DA ILUMINAÇÃO EM ERPI

a. Controlo da qualidade

A engenharia e o design de equipamentos biomédicos devem procurar uma qualidade e segurança superiores. No âmbito de precaver falhas de funcionamento e reduzir ao máximo o risco de acidente, é de maior importância garantir a prontidão operacional e o manuseamento preciso, além da acessibilidade e ergonomia para trabalhos de higienização, desmontagem e manutenção.

Na indústria da iluminação, o controlo da qualidade também tem-se tornado mais exigente e a ambição de providenciar um serviço de certificação para a ICU está expressa na missão da Human Centric Lighting ⁶¹. A título de exemplo, para despistar a utilização de equipamentos de iluminação de qualidade duvidosa ou mesmo produtos de luminoterapia potencialmente perigosos, o consumidor europeu deve ter conhecimento das certificações (e.g. marcação CE0120) e *standards* de fabricação direccionados pela Directiva sobre dispositivos médicos da Comunidade Económica Europeia (93/42/CEE), transposta para a legislação portuguesa no Decreto-Lei 145/2009, de 17 de Junho ⁶². Outros cuidados a garantir com equipamentos luminoterapêuticos passam por verificar a realização de testes de produto em ensaios clínicos, a descrição correcta do modo de utilização (duração, distância, ângulo de incidência e iluminância efectiva), a filtragem de radiação ultravioleta e a quantidade de luz na gama do azul, pois é preciso ter cautela com terapias de luz de espectro concentrado, cujos efeitos na vista a longo prazo são ainda desconhecidos.

Face a uma nova legislação menos rígida, o controlo da qualidade em lares de idosos torna-se inevitavelmente mais complexo e susceptível de questionamento. Como já foi mencionado, muitos factores entram em jogo na decisão de institucionalização e na escolha de um equipamento em particular, como a proximidade, a qualidade dos serviços ou motivos financeiros (ISS, 2007, p.8). Apesar de existirem muitos mitos associados à institucionalização – segundo Guerreiro (2005, p.141), considerada “ineficaz, muito dispendiosa e desumanizadora” – os estudos de avaliação da satisfação dos utentes de lares contradizem esta percepção geralmente negativa. Resultados muito positivos referem-se tanto a 75% dos utentes (ISS, 2007, p.30) como a 50% dos familiares (ISS, 2005, p.43).

O aumento da exigência pela qualidade nas últimas décadas acompanha-se se da implementação de um Sistema de Gestão da Qualidade em Lares, através do Manual de Gestão da Qualidade para Lares de Idosos. Este documento foi desenvolvido no âmbito das actividades do Projecto Qual_Idade e com base na norma NP EN ISO 9001, por parte de uma parceria entre a Santa Casa da Misericórdia de Lisboa, o Instituto Português da Qualidade, o Centro de Formação Profissional para a Qualidade e a União das Misericórdias Portuguesas. Por outro lado, a preocupação de humanização tem incentivado projectos complementares para um controlo mais afinado dos serviços prestados nas instituições. A título de exemplo, a acção recente de comissões técnicas do Instituto Português da Qualidade tem tido por objectivo determinar um maior número de referenciais normativos no domínio das respostas sociais, lares para idosos inclusive ⁶³. Também são dignos de menção o trabalho investigativo de Aleixo et al. (2011), que

⁶¹ http://humancentriclighting.com/?page_id=556 – consult 22.03.14.

⁶² <http://www.ipq.pt/custompage.aspx?pagid=3650> – consult 03.07.14.

⁶³ <http://www.associacaoamigosdagrandeidade.com/comissao-tecnica/> - consult. 23.04.14,

procurou validar um conjunto de indicadores de qualidade sensíveis aos cuidados de enfermagem em lares, junto de peritos da Escola Nacional de Saúde Pública e da AAGI-ID, a tradução por Póvoa (2010) da *Escala de Qualidade de Vida para Utentes de Lar de Idosos* de Rosalie Kane para a língua portuguesa e o quadro de indicadores da abordagem centrada na pessoa com demência adaptado por Paquete (2011, p.61). A ISS disponibiliza ainda um modelo de avaliação da qualidade para ERPI ⁶⁴.

Nestes suportes, contudo, o controlo da qualidade da iluminação e da satisfação com os equipamentos / ambientes é pouco abordado, dando-se uma maior importância à gestão das instalações. Apesar da opinião maioritariamente favorável dos utentes de lares de idosos, existem registos significativos de insatisfação. A DECO ⁶⁵ alega receber quase diariamente denúncias e reclamações, nomeadamente a respeito de relações interpessoais conflituosas e de negligência na higiene ou nos cuidados de saúde ⁶⁶. As queixas também mencionam condições deficientes nas estruturas. Tendo já sido citada a escassez de actividades de ocupação de tempos livres enquanto uma das maiores falhas das ERPI, Sequeira refere ainda Leuschner (2005, p.94) ao comentar a “falta de ambientes acessíveis e estimulantes, de modo a evitar os défices sensoriais ou motores e os acidentes”. Segundo Almeida (2008, p.127), os pontos fracos estão sobretudo nas “ajudas de orientação disponíveis no meio”, na “disponibilidade do espaço” e no “acesso à comunidade”.

Ainda assim, há uma carência de estudos nacionais de grande alcance e estruturados nesta direcção, razão pela qual é justificado referir-se problemas de design identificados na literatura estrangeira. Note-se que não se verifica uma aplicação corrente da Therapeutic Environment Screening Scale for Nursing Homes ⁶⁷ (TESS-NH), desenvolvida por Sloane et al. (2002), provavelmente porque as perguntas de avaliação não estão traduzidas nem disponibilizadas a um público mais amplo, resultando no seu desconhecimento. Esta escala avalia a qualidade de ambientes em lares para residentes com demência, incluindo elementos como barulho, iluminação, design e manutenção, assim como indaga sobre a interacção dos funcionários com os residentes e o envolvimento destes últimos em actividades planeadas (Riemersma-van der Lek et al., 2008, p.2643).

Para Regnier (2002, p.73), o uso excessivo de níveis invariáveis de luz fluorescente representa uma das características-estereotipo do “ambiente institucional” em espaços de saúde, raramente complementado com outras formas de iluminação de intensidades e cores diferentes, por motivos de poupança de energia. Outros autores observam que a iluminação é insuficiente na maioria dos lares analisados:

A survey of 53 nursing homes in four states found that the facilities were often dimly lit. Illumination levels for ambient and task light were compared to the minimum requirement [...]. The illumination was rated as inadequate or barely adequate in 45 percent of hallways, 17 percent of activity areas and 51 percent of the resident rooms ⁶⁸ (Noell-Waggoner, 2006, p.2).

⁶⁴ <http://www4.seg-social.pt/publicacoes> - consult. 17.06.14,

⁶⁵ Associação Portuguesa para a Defesa do Consumidor,

⁶⁶ <http://www.deco.proteste.pt/familia-vida-privada/nc/dossie/lares-para-idosos-utentes-tem-direito-a-contrato> - consult. 25.07.14,

⁶⁷ T.L. – “Escala de Diagnóstico de Espaços Terapêuticos em Casas de Saúde”.

⁶⁸ T.L. – “Um inquérito a 53 lares de idosos de quatro Estados revelou que as instalações estavam muitas vezes mal iluminadas. Os níveis de luz de ambiente e direccionável foram comparados com os requisitos

Noell-Waggoner alerta para as principais vulnerabilidades do idoso institucionalizado potenciadas por uma má iluminação: as quedas, que ameaçam a sua independência e podem gerar outras complicações na saúde, o sono de má qualidade, que perturba todo o ciclo circadiano e prejudica o controlo postural, e a depressão, que fomenta a persistência de maus hábitos comportamentais e baixa a receptividade aos tratamentos (2006, pp.1–4). Outro problema recorrente nos sistemas de controlo da luz foi observado por Figueiro & Rea :

The lighting fixtures and controls were not well located in the resident bedrooms. One switch near the bed controlled a wall-mounted luminaire containing two T8 fluorescent lamps, located over the resident's bed. The switch was hard for the residents to locate and switch at night because it was not illuminated and was usually placed out of reach from the bed ⁶⁹ (2004, p.1).

b. Contactos com a realidade: entrevista a um especialista

Dada a persistência de muitas incoerências e lacunas na literatura, a abordagem exclusivamente teórica evidenciou-se insuficiente. No objectivo de identificar necessidades carecentes de melhor soluções de design, justificava-se, desde logo, investigar a situação real das ERPI em território nacional. Inicialmente, a intervenção presencial revelou-se extramente útil para refutar muitos dos mitos associados à institucionalização, desvelar problemas menos óbvios e completar parte da informação na documentação disponível. Numa fase posterior, esta possibilitou uma caracterização tipológica das ERPI, da interacção das famílias nelas residentes com os ambientes.

A observação directa em diferentes respostas sociais para idosos – lares, misericórdias, casas de repouso e centros de dia de Lisboa, Mafra, Oeiras e Setúbal – serviu de primeira abordagem ao controlo dos equipamentos de iluminação existentes, desde o aproveitamento da luz natural, a gestão da iluminação artificial, acessibilidade dos sistemas de controlo até aos hábitos comportamentais na utilização dos mesmos. A grande heterogeneidade dos equipamentos foi a mais importante constatação desta pesquisa de campo, tanto ao nível dos equipamentos como no factor humano. Este último definia em grande parte o ambiente geral da instituição, variavelmente mais social, hospitalar ou recreativo. A análise desta disparidade ao nível da qualidade da iluminação será realizada posteriormente, através de uma confrontação mais detalhada de três dos espaços visitados.

A heterogeneidade dificulta claramente a sistematização dos conhecimentos e promoção de um acesso igualitário à qualidade de vida. Contudo, o DBE aplicado ao universo institucional deve providenciar soluções altamente adaptadas às diferenças socioculturais, ambientais e económicas, pelo que este esforço teria de ser concretizado o quanto antes. O testemunho de diferentes perspectivas também permitiu enriquecer verdadeiramente a compreensão do tema e evitar a convicção cega.

mínimos legais [...]. A iluminação foi classificada como inadequada ou pouco adequada em 45 por cento dos corredores, 17 por cento dos espaços de actividade e 51 por cento dos quartos de residência".

⁶⁹ T.L. – "Nos quartos dos residentes, os equipamentos e controlos de iluminação não estavam colocados nos locais mais apropriados. Um interruptor ao lado da cama controlava uma luminária de parede localizado sobre a cama do residente, contendo duas lâmpadas fluorescentes T8 . Os moradores tinham dificuldades em localizar os interruptores durante a noite porque não estavam iluminados e eram geralmente colocados fora do alcance da cama".

Em contrapartida, observou-se uma esquiva tendencial na grande maioria das tentativas de contacto, definitivamente rejeitado em algumas instituições, nomeadamente as misericórdias da SCML ⁷⁰ e a Associação Alzheimer. É importante referir que a interacção com os agentes das ERPI foi várias vezes reduzida ao contexto informal devido à sua baixa disponibilidade. Em particular, os cuidadores, cuja actividade intensa não se queria perturbar, mostravam-se sempre muito ocupados e pouco inclinados à utilização dos meios informáticos. Adicionalmente, a comunicação com os residentes dos lares revelou ser um processo ainda mais complexo devido a um regulamento de visitas rígido, à realização de actividades ocupacionais nesses mesmos horários, à organização interna da instituição por turnos e ao estado de saúde de muitos dos idosos institucionalizados.

As dificuldades enfrentadas deixam depreender que a gestão de tempo, recursos e pessoal na maioria das ERPI costuma ser pouco favorável à integração de terceiros nas famílias institucionais. No limite, questiona-se se esta baixa receptividade não se deverá, em alguns casos, a situações de omissão e clandestinidade. Consequentemente fomenta-se a descrença na melhoria. A título de exemplo, segundo uma conversa informal por telefone com o Coronel Alpedrinha Pires, General presidente da AOFA ⁷¹, a impossibilidade financeira de realização de qualquer tipo de obras públicas justifica o desinteresse actual na optimização dos equipamentos no Instituto de Acção Social das Forças Armadas (IASFA).

Apesar de não se ter conseguido aceder à realidade de muitos idosos institucionalizados, conheceu-se o extremo oposto do espectro. O maior ganho dos contactos informais estabelecidos, para além da partilha interpessoal e do aumento de consciência sobre as necessidades dos idosos e dos seus cuidadores, consistiu na descoberta de instituições com condições de vida muito satisfatórias e grande abertura à inovação. Desde a primeira troca de impressões, Rui Fontes, presidente da AAGI-ID e director técnico de um lar em Brejos de Azeitão, alertou para a existência do problema da ICU em lares de idosos, deu um parecer muito positivo sobre os objectivos deste projecto e fez prova de optimismo.

Numa entrevista exploratória com este especialista (apêndice A), ressaltaram vários tópicos, desde a influência da luz no ritmo de sono/vigília, no estado depressivo e na segurança até à relevância de uma legislação mais exigente. Abordaram-se as limitações financeiras das instituições e as más práticas, recorrentes no país, de arquitectura de lares não baseada na evidência. O director mostrou-se sobretudo interessado em descobrir quais os produtos de iluminação com tecnologia LED mais inovadores que poderiam contribuir para a qualidade de vida dos residentes da ERPI, propondo, inclusive, a utilização de iluminação nocturna com sensores de movimento nos rodapés e sistemas de simulação da luz natural, à imagem das melhores práticas à escala global. Também declarou algum cepticismo quanto à aplicabilidade de uma sala Snoezelen, apesar de reconhecer a importância das cores e da música para efeitos de estímulo cognitivo e recreativo.

Em conclusão, Rui Fontes defendeu uma posição proactiva, não somente ao avançar experiências, observações, opiniões, e recomendações, mas também abrindo totalmente as portas da ERPI a esta investigação. Nas premissas do envelhecimento activo, demonstrase a importância de os idosos terem mais incentivos que combatam o ciclo vicioso da passividade.

⁷⁰ Santa Casa da Misericórdia de Lisboa.

⁷¹ Associação de Oficiais das Forças Armadas.

IV.5 SUMÁRIO

Muitos idosos deixam de ter condições para permanecer em casa, isolados, no momento em que o seu estado de saúde começa a deteriorar-se. As famílias também estão cada vez menos disponíveis para prestar cuidados, pelo que o número de respostas sociais tem aumentado, acompanhando-se, igualmente, de uma diversificação positiva.

Contudo, o contexto de recessão nacional conduziu a um retrocesso na legislação e na aplicação das normas que garantiam a qualidade destas estruturas. A sensibilização para a institucionalização e outros estigmas associados ao envelhecimento deve promover melhorias de arquitectura e design.

À imagem de modelos do estrangeiro, surge um novo conceito de ERPI que valoriza a privacidade dos residentes: o “alojamento com prestação de assistência”, ou “clube residencial”. Este recupera elementos de design dos lares de idosos com características hospitalares e hoteleiras, mas pretende recriar um ambiente mais residencial.

A iluminação deve ser cuidadosamente estudada em todos os estabelecimentos sociais de acolhimento: é fundamental aumentar a penetração da luz natural, uniformizar a luz dentro do recinto e conciliar o sistema de iluminação com o isolamento térmico e a ventilação. Existem já vários indicadores de controlo da qualidade da iluminação para este efeito.

A observação directa em muitas ERPI revelou que realidade nacional é muito heterogénea e está longe de ser a desejável. O acesso limitado a estes equipamentos também dificulta a integração de terceiros que pretendam intervir no âmbito de melhorar e inovar a situação actual. É necessário providenciar mais incentivos aos idosos – desde logo providenciar-lhes mais recursos financeiros para poderem terminar a sua vida com qualidade – e dar voz a mais representantes do movimento em prol do envelhecimento activo.

V. INOVAR EM DESIGN DE LUZ

TENDÊNCIAS E SOLUÇÕES EMERGENTES

Neste capítulo, propõem-se vários elementos de *benchmarking*, no âmbito de consolidar o discernimento crítico para o estudo de casos e dar, desde logo, algumas indicações generalistas de design para o desenvolvimento de projecto. Existem inúmeras técnicas de iluminação diferentes e a inovação costuma advir da forma como estas são combinadas num mesmo espaço. Ora, o universo da ICU obriga a conhecimentos multidisciplinares que também abrangem a Engenharia e a Arquitectura, pelo que se justifica esta etapa na investigação:

Lighting designers have appeared in recent years as specialists attempting to bridge a gap between architects and engineers by being expert in technical areas while retaining a creative and visual approach to lighting problems ⁷² (Schiler, 1997, p.xi).

Apresentam-se exemplos de conceitos de design, protótipos, equipamentos recentemente introduzidos no mercado e produtos comerciais em processo de maturação, com serviços associados. Confrontam-se materiais, tecnologias cuja sustentabilidade é a mais promissora e estratégias de comunicação com o público-alvo. Por fim, as soluções de uma marca líder com uma base científica forte constituem um primeiro indício de boas práticas de luminotécnica / luminoterapia centrada no utilizador.

V.1 PROPRIEDADES DOS MATERIAIS ÓPTICOS

Quando a luz incide numa superfície, ocorrem três fenómenos: absorção, reflexão e transmissão, esta última podendo ser refractada e dispersa. A intensidade da radiação transmitida, reflectida ou absorvida dependerá das propriedades do material incidido. Actualmente, em produtos de iluminação natural e artificial, combinam-se sobretudo materiais transparentes, difusores e reflectores. Contudo, materiais híbridos e de propriedades controláveis começam a ganhar terreno no domínio da iluminação.

a. Transparência: acrílicos e policarbonatos

Materiais transparentes apresentam altas transmissões, absorções baixas e reflexões baixas, pelo que o observador consegue distinguir claramente a imagem da fonte emissora. Estes materiais conduzem bem o calor, ao que são pobres isolantes térmicos, quanto mais transparentes eles forem. O vidro é frequentemente substituído por polímeros transparentes, nomeadamente o PMMA, mais conhecido por vidro acrílico ou pela marca patente Plexiglas. Este último apresenta uma maior leveza, flexibilidade e pode filtrar certos comprimentos de onda indesejáveis. Para aplicações em espaços exteriores, como

⁷² T.L. – “os designers de iluminação têm surgido nos últimos anos como especialistas que tentam fazer a ponte entre arquitectos e engenheiros, tanto por serem especialistas em áreas técnicas como por manterem uma abordagem criativa e visual aos problemas de iluminação”.

coberturas e telhados, as chapas de policarbonato oferecem uma resistência física e química incomparável, razão pela qual se trata de um material relativamente dispendioso.

De facto, com o desenvolvimento de materiais compósitos, como o vidro laminado, ou de películas plásticas de revestimento, tem-se procurado atribuir ao vidro novas características, desde a resistência a impactos, o efeito polarizador, a protecção anti-reflexo até à capacidade fotocromica, i.e., escurecimento sob luz muito energética. Associando uma curvatura ao material, é ainda possível jogar com o fenómeno de refacção, produzir convergência ou divergência dos raios incidentes e obter um efeito de focagem ou ampliação. De facto, lentes são utilizadas de forma a otimizar o direccionamento da luz para um dado alvo ou aumentar artificialmente o campo visual, produzindo uma imagem mais ou menos nítida. No caso de lentes parabolizadas, também podem funcionar como colimadores, para a obtenção de raios paralelos. Na produção de lentes, recorre-se muito aos acrílicos e a policarbonatos resistentes que filtram os raios UV.

b. Difusão: polietilenos e polipropilenos

Estes materiais são vidros ou polímeros translúcidos e/ou com rugosidades e estrias, pelo que têm transmissão média, absorção média e reflexão baixa. A luz sofre várias micro-refracções e micro-reflexões na interface, sendo desfocada e espalhada em todas as direcções, criando um feixe uniformemente distorcido de intensidade homogénea. Ou seja, os materiais translúcidos transmitem luz mas não permitem a formação de imagens, obtendo-se assim uma iluminação mais uniforme e suave para a vista, sendo que radiações ofuscantes são difundidas (Barbosa, 2010, p. 79). Contudo, dado que uma pequena parte dos raios é direccionada para dentro do material, esta acaba por ser absorvida e há perdas na intensidade. Tem-se conseguido produzir materiais difusores com maiores transmissões visto que uma absorção parcial dos raios prolongada pode aquecer muito o material. A termoformação, injeção ou moldagem por sopro de polipropileno / polietileno são das técnicas mais usadas na fabricação de candeeiros.

Em alternativa, os painéis ou vidros prismáticos difundem a luz baseando-se nos princípios da refacção e da reflexão total da luz. Trata-se de um material usualmente produzido à base de acrílico transparente com uma face lisa e outra recortada com pequenos prismas que rejeitam luz solar directa, reflectindo grande parte da radiação infravermelha (calor), fragmentando o feixe e espalhando a luz em todas as direcções, deste modo difusa. O seu funcionamento depende do ângulo de incidência dos raios, pelo que sistemas de ajuste automático consoante as alturas solares melhoram o seu desempenho. Porém, direccionar luz difusa é um processo complicado que exige programas computacionais avançados (Franke, 2010, pp. 56–57).

c. Reflexão: espelhos e compósitos metalizados

O material reflector mais comum e económico é o espelho – vidro coberto por uma fina película de alumínio ou prata – que quase não altera o feixe incidente. Verifica uma transmissão baixa, uma absorção baixa e uma alta reflexão. Contudo, este não reflecte emissão infravermelha, absorvendo calor, contrariamente a películas de fibra de poliéster metalizadas com alumínio laminado, excelentes reflectores e isolantes térmicos duradouros (Steeves & Pellegrino, 2013). Folhas maleáveis destes compósitos são igualmente mais fáceis de integrar em sistemas ópticos, e mais adequadas para conduzir a luz quando não se pretende obter uma imagem reflectida perfeitamente nítida. Adicionando outras películas

transparentes à superfície destes materiais, é igualmente possível filtrar componentes da radiação. Por outro lado, estes materiais reflectores não previnem efeitos de encadeamento na vista. Muitas tintas de parede brancas hoje em dia são produzidas de forma a otimizar a sua reflectividade, e são uma alternativa que inclui difusão (Graham, 2011, p. 40).

Quanto a estratégias de direccionamento dos feixes, a disposição de várias superfícies reflectoras planas acarreta problemas de aproveitamento do espaço. A título de exemplo, a estrutura interna dos retroreflectores requer uma *certa* espessura para reenviar a luz na direcção da fonte. Tal como para as lentes, um reflector curvo permite convergir ou dispersar os raios: no caso específico da superfície parabólica, estes podem ser focados num único ponto.

d. Matrizes *smart*

Em sintonia com os avanços da Engenharia dos Materiais, existem produtos no mercado altamente sofisticados que se adaptam às condicionantes meteorológicas. É o caso de certos compósitos poliméricos, que, a partir de uma certa intensidade de luz, as suas propriedades alteram-se de forma reversível, tornando-se mais opacos ou reflectores. Recentemente têm-se desenvolvido vidros *smart*, injectados com uma matriz de micro ou nanopartículas, invisíveis ao olho humano, que permite controlar a sua opacidade electricamente (Hong et al., 2009). Por outro lado, tem-se explorado o vidro fotovoltaico, menos transparente que vidro normal mas capaz de gerar electricidade a partir da luz ⁷³.

Outros mecanismos que já entram no domínio da domótica permitem regular a entrada da luz natural em edifícios. No caso do Instituto do Mundo Árabe, em Paris (inaug.1987), projecto de Jean Nouvel, as aberturas metálicas da fachada respondem à luz solar incidente, tal como diafragmas de máquinas fotográficas (fig 22). Sob luminosidades altas, as aberturas mecânicas estreitam-se para reduzir a exposição solar; sob luminosidades baixas, os painéis deixam a luz diurna penetrar para o interior⁷⁴. Assim, consegue-se num único sistema o controlo da luminosidade interior e da exposição térmica. Num outro exemplo, a luz natural pode accionar e fornecer energia ao seu próprio controlo, como se verifica num sistema de orientação de persianas fotovoltaicas (fig 23): adapta-se automaticamente às condições de insolação, contribui para a climatização dos interiores e reduz o risco de ofuscamento, sendo ainda possível ligar o equipamento ao quadro de distribuição eléctrica do edifício e alimentar outros sistemas.

⁷³ <http://whatis.techtarget.com/definition/photovoltaic-glass-PV-glass> - consult. 14.05.14.

⁷⁴ <http://architectureinthelightofday.blogspot.pt/2010/03/linstitut-du-monde-arabe.html> - consult. 05.01.14.



fig 22 – Matriz de lamelas metálicas sensível à temperatura, no Instituto do Mundo Árabe em Paris.
(fonte: <http://aedesign.wordpress.com/2009/08/29/arab-world-institute-paris-france/> - consult. 05.01.14)



fig 23 - Persianas automáticas de aproveitamento de energia solar.
(fonte: http://www.abbablind.com/c10_61/en//.ashx – consult. 12.07.14)

V.2 TECNOLOGIAS PARA A ILUMINAÇÃO DO FUTURO

a. Iluminação artificial SSL

Lâmpadas LED

O díodo emissor de luz (mais conhecido por LED) emite uma banda espectral estreita, o que confere à luz produzida uma aparência monocromática e permite afinar o seu comprimento de onda melhor que outras técnicas de iluminação artificial. Funcionando por electroluminescência, a componente electrónica converte a energia eléctrica de

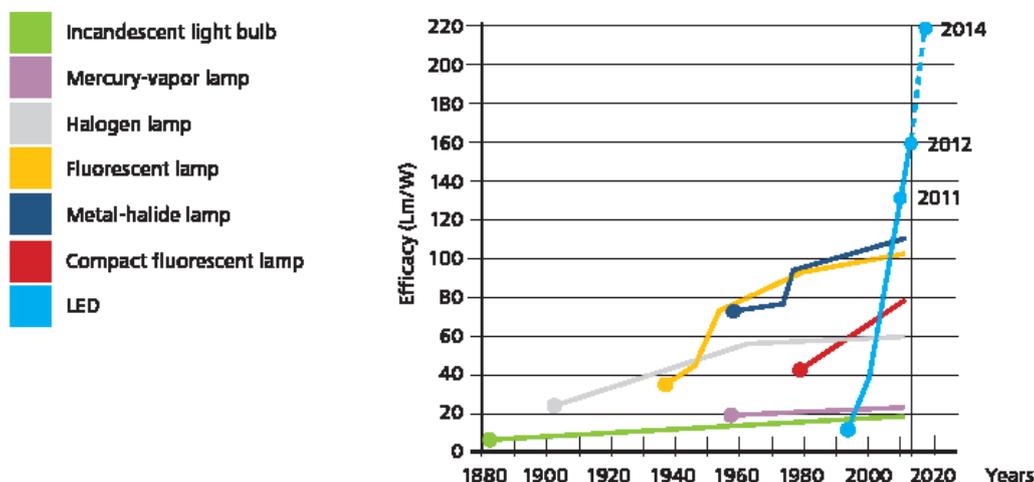
alimentação em radiação, emitindo pouco calor, contrariamente ao que acontece na incandescência. A radiação emitida dependerá dos elementos integrados no LED, como por exemplo arsenieto de gálio para infravermelha e nitreto de alumínio para ultravioleta (Held, 2008, p. 61). LEDs RGB, constituídos por três LEDs de base (vermelho, azul e verde), cujas intensidades podem ser controladas, permitem combinar as três cores e obter todo o arco-íris.

Efectivamente já se comercializam lâmpadas engenhosas que reúnem conjuntos de LEDs, cobertura de material difusor e dissipadores de energia térmica que protegem o chip electrónico. Estas são definitivamente a opção mais económica a longo-prazo, superando a performance da lâmpada incandescente com o dobro da eficiência, um quarto do consumo energético e 25 vezes mais duradoura e sem os riscos das lâmpadas fluorescentes que libertam em fim-de-vida resíduos nocivos para o ser humano e o meio ambiente, como o mercúrio. Porém, estudos de *Life-Cycle Assessment* (LCA ou análise do ciclo de vida) mostram que os LEDs, no seu ciclo completo, para além da fase de uso, não são sempre a opção mais sustentável, quando comparados com as lâmpadas fluorescentes compactas, pois o processo de reciclagem de LEDs ainda não está estabelecido (*U.S. Department of Energy*, p.11). Ademais, existem registos de LEDs de baixa intensidade, na gama vermelho-amarelo, contendo vestígios de chumbo e arsénico.

Dado o desenvolvimento exponencial das tecnologias de estado sólido (SSL), a substituição da lâmpada incandescente por iluminação LED em contextos domésticos é actualmente viável. As prospecções para o futuro são altamente promissoras visto que, enquanto os preços das lâmpadas LED descem, os ganhos em eficácia continuam a superar todos os precedentes (graf 10). A grande maioria dos LEDs obteve certificação de segurança para a saúde, podendo ser igualmente utilizada em sistemas biológicos para optimização da fotossíntese no crescimento de plantas, ou em aquários. Adicionalmente, LEDs facilitam uma esterilização controlada sem químicos, por luz ultravioleta, como purificar água de bactérias, vírus e substâncias perigosas. Note-se que o LED, por ter um espectro de emissão bem delimitado, não irradia luz infravermelha, isto é, não aquece tão facilmente a envolvente da lâmpada, o que permite aproximar esta última de comida ou de têxteis inflamáveis (fig 24). Contudo, alguns LEDs extremamente brilhantes em gamas mais energéticas poderão ter um impacto ocular degenerativo (SCENIHR, 2012, p.79).

graf 10 – Previsões de crescimento exponencial da eficácia luminosa dos LEDs.

(fonte: <http://rl.omslighting.com/ledacademy/584/5-leds-benefits/51-high-efficacy> - consult. 09.05.14)



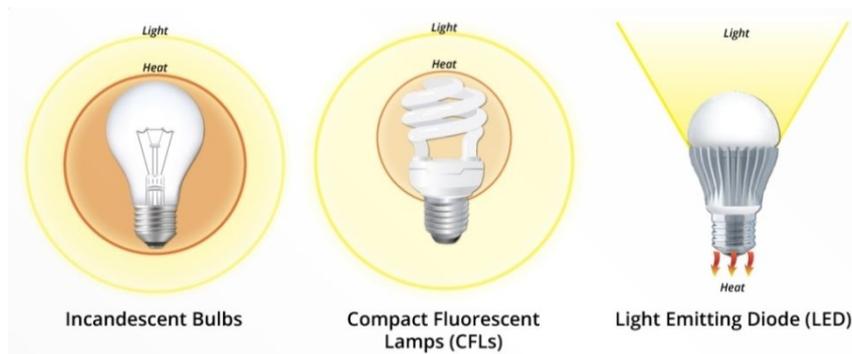


fig 24 – Emissão e condução de calor na lâmpada incandescente, fluorescente e LED.
 (fonte: <http://www.smartenergytoday.net/industryknowledge/lighting> – consult. 13.04.14)

Os LEDs de baixa potência servem eficazmente de luzes de noite e de presença. São uma boa solução para precaver de acidentes utilizadores de mobilidade reduzida com acesso limitado ao controlo da iluminação. As pequenas dimensões das lâmpadas possibilitam ainda uma adição fácil de lentes difusoras opacas que previnem eventuais ofuscamentos e melhoram o aspecto estético (fig 25). A lógica electrónica dos LEDs também permite um controlo da luz que antes não era possível. A título de exemplo, o candeeiro LED Fonckel One, vencedor de inúmeros prémios de design, ganhou notoriedade pela incorporação subtil da tecnologia *touch*. O utilizador controla a direcção, a intensidade e a focagem da luz através de toques suaves e intuitivos (fig 26). A alta interactividade do objecto torna-o acessível a utilizadores com capacidades físicas, sensoriais ou mentais reduzidas.



fig 25 - Iluminação LED com difusor, ideal enquanto luz de presença.
 (fonte: <http://blog.directlight.co.uk/general-lighting/lighting-for-the-elderly> – consult. 2.11.13)



fig 26 - Candeeiro Fonckel One, luz LED interactiva pelo tacto.
 (fonte: <http://www.sprout.nl/309/dossier/330/54323/nieuw/revolutionaire-lamp-fonckel-one.html>; - consult. 03.11.13)

A adesão às lâmpadas LED revela-se ainda muito baixa no sector doméstico português, representando apenas 3% dos alojamentos. Apesar disso, verifica-se uma grande preocupação pela iluminação eficiente, sendo que cada alojamento usa em média 9 lâmpadas incandescentes contra 8 lâmpadas economizadoras (INE, 2011, p.92). Contudo, no âmbito deste projecto, os ganhos da tecnologia LED ultrapassam amplamente a questão energética, sendo que uma das vantagens mais evidentes reside na possibilidade de reprodução de um espectro de emissão completo, semelhante ao da luz natural, o que garante um verdadeiro efeito no ritmo circadiano e na supressão da melatonina e do cortisol. Para além disso, pode-se sumarizar os principais pontos fortes e fracos dos LEDs (Held, 2008, pp. 80–90) enquanto tecnologia de iluminação a introduzir em espaços de saúde:

Vantagens	Desvantagens
<ul style="list-style-type: none"> • Definição da cor emitida; • Intensidade facilmente modulável; • Tolerância ao ligar-desligar repetido; • Dimensões reduzidas; • Resistência ao choque; • Eficiência e tempo de vida; • Focagem possível da luz; • Temperatura envolvente baixa; • Fim de vida gradual; 	<ul style="list-style-type: none"> • Investimento inicial elevado; • Alguns LEDs têm IRC e eficiência baixos; • Sensibilidade à temperatura ambiente; • Distribuição heterogénea (ou não-esférica) da intensidade; • Polaridade requer o uso de rectificadores; • A selecção por <i>binning</i> descarta muitos LEDs produzidos sem qualidade.

Painéis electroluminescentes

Os painéis electroluminescentes constituem-se de chapas de espessura relativamente fina, normalmente três películas, um isolante (como o sulfeto de zinco) entre dois electroconductores, que produzem luz quando alimentadas por corrente alterna. Uma das películas condutoras deve ser transparente tal que haja transmissão da luz emitida pela substância isolante. Muitos painéis electroluminescentes flexíveis usam polímeros orgânicos, sendo esta tecnologia chamada de OLED. Já se comercializam candeeiros de design inovador especificamente OLED, mas o preço, bastante superior ao dos LEDs, limita a sua utilização a restaurantes e hotéis. Produzem-se painéis totalmente transparentes, promissores enquanto novo material para janelas (Park et al., 2013). A luz é emitida superficialmente, em vez de a partir de uma fonte punctiforme, de modo uniforme e difuso, acompanhando a forma orgânica do material. As folhas electroluminescentes mais recentes podem ser dobradas sem vincos, superando significativamente a flexibilidade dos painéis de LEDs convencionais. Também podem ser de fácil instalação, por adesivos. Contudo, as suas eficiências e intensidades são menores (Held, 2008, pp. 158–159).

As fitas de LEDs são uma alternativa económica mas igualmente flexível (fig 27). À fita ou folha condutora cola-se uma matriz de pequenos LEDs leves que passam despercebidos a grandes distâncias, criando-se a ilusão de continuidade superficial. Estes materiais luminosos têm sido sobretudo aplicados para iluminação de chamada de atenção, decoração, promoção e segurança, ao passo que as intensidades produzidas são por vezes demasiado modestas para *task lighting*. Em todo o caso, a possibilidade de controlar vários LEDs coloridos motiva o desenvolvimento de projectos recreativos, com iluminação dinâmica, padrões e jogos de luzes, muito adequados para ambientes Snoezelen. As matrizes de LEDs também servem de base para ecrãs televisivos, ao que se destaca uma iniciativa ambiental levada a cabo em Beijing, cidade actualmente muito poluída, que implicou a montagem de uma tela LED pública com transmissões oficiais (fig 28).



fig 27 - Fita de LEDs para aplicações decorativas, útil em ambientes Snoezelen.
(fonte: <http://portuguese.rexleds.com> – consult. 2.11.13)



fig 28 - Tela de LEDs altamente brilhante para transmissões oficiais em Beijing.
(fonte: http://www.huffingtonpost.com/2014/01/17/beijing-fake-sunrise_n_4618536.html – consult. 05.06.14)

b. Iluminação natural por condução solar

Persianas de condução

Numa habitação típica, as janelas provocam 50% das perdas ou ganhos de calor internos, dependendo da estação (Franke, 2010, p.65). A adição de persianas é uma maneira simples de poupar energia em climatização, pois mantém o espaço frio no Verão e oferecem algum isolamento no Inverno. O princípio técnico das persianas de condução é igualmente simples, consistindo em aplicar materiais reflectores nas persianas, tal que os raios incidentes sejam reencaminhados para dentro do espaço, na direcção do tecto.

Estes sistemas constituem umas das tecnologias de iluminação natural mais económicas, e são adicionados à frente ou no interior das interfaces, ou mesmo entre vidros, por serem retrácteis. Porém, os raios reflectidos podem ser demasiado intensos e causar ofuscamento, razão pela qual muitas vezes são colocadas apenas acima da linha de visão, libertando a vista para o exterior (fig 29). A percentagem de condução da luz, a uniformidade e o nível ofuscamento da reflexão dependem do ângulo de incidência da radiação e da disposição do equipamento. Geometrias mais sofisticadas permitem a passagem dos raios mais oblíquos apenas (Franke, 2010, p.55).



fig 29 - Persianas de condução do tipo pala ajustável, aplicadas acima da linha de visão.
(fonte: <http://www.lightnowblog.com/2010/07/the-impact-of-daylight-in-the-built-environment> – consult. 02.11.13)

Uma inovação recente consiste em gravar a laser uma série de cortes finos paralelos no interior de painéis de acrílico, que funcionam como reflectores. O impacto da distância, profundidade e ângulo de inclinação dos cortes ainda estão a ser investigados no âmbito de optimizarem o direccionamento da luz incidente (Garrocho, 2005, p. 60).

Prateleiras de condução

O mesmo princípio de condução verifica-se nas prateleiras de luz, tecnologia que data desde a Segunda Revolução Industrial: superfícies reflectoras planas ou curvas, posicionadas no topo de janelas, à frente ou no interior, direccionam a luz solar incidente para dentro do espaço que ganha uma maior luminosidade natural. A luz pode ser reflectida de forma difusa.

A Brightshelf patenteou recentemente prateleiras de luz curvas que providenciam eficazmente luminosidade natural não-ofuscante (fig 30). Por comparação com as prateleiras de luz planas existentes no mercado, a luz solar é reflectida em vários ângulos e distribuída de maneira mais profunda e uniforme no espaço. As unidades pré-fabricadas podem ser instaladas em diversos tipos de janelas, e um mecanismo de fixação rotativo facilita o acesso para limpeza.



fig 30 - Prateleiras de luz curvas Brightshelf
(fonte: www.lightfair.com – consult. 02.11.13)

Tubos solares

O transporte da luz pode ser feito através de tubos condutores de luz, sistemas que deixam compreender as variações do céu ao longo do dia e que transmitem, ao mesmo tempo, todo o espectro completo da luz solar, o que tem efeitos positivos no ritmo circadiano. Os tubos condutores recolhem a luz do sol por um tubo de várias facetas altamente reflectoras (fig 31), encaminhando para dentro dos recintos no ângulo mais eficaz para maximizar a emissão (Franke, 2010, p.59).



fig 31 - Tubo solar convencional da Skylights of Los Angeles.

(fonte: <http://www.skylightsoflosangeles.com/sun-tunnels-and-solar-tubes> – consult. 02.11.13)

É uma tecnologia dispendiosa, de difícil instalação, visto que se deve colocar um colector/amplificador no tecto ou numa parede externa com elevada exposição ao sol, possivelmente combinado com um helióstato. Também pode implicar alguns problemas de isolamento térmico. Em caso de incidência solar satisfatória, a luminosidade interior conseguida supera a de lâmpadas fluorescentes de 40 watts⁷⁵, o que torna os tubos solares vantajosos para muitos estabelecimentos públicos de grandes dimensões. É de notar um projecto de design sustentável, implementado em favelas do Brasil, aplaudido na BBC News, em que a introdução de simples garrafas cheias de água e lixívia nos telhados permitiu conduzir e difundir a luz solar para dentro das habitações (fig 32).



fig 32 - Projecto de iluminação natural sustentável, por transporte de luz através de garrafas de água.

(fonte: <http://www.bbc.co.uk/news/magazine-23536914> – consult. 29.09.13)

⁷⁵ <http://www.cardyvac.com/solatube> - consult. 02.11.13.

Helióstatos

Fala-se de heliostatos quando a tecnologia de reencaminhamento da luz é dinâmica, tal como ocorre no projecto Sun Sill, um conjunto de pequenos espelhos automatizados, montado sob uma janela de forma a acompanhar o percurso do sol e redireccionar a luz incidente para dentro do edifício. As várias reflexões convergem num segundo espelho interior, manualmente orientado pelo utilizador (fig 33), consoante as suas necessidades de *task lighting*. O movimento dos espelhos é electronicamente calculado e controlado a partir das coordenadas GPS dos mesmos ⁷⁶. O dispositivo também funciona em caso de céu nublado. O potencial do projecto reside na sua simplicidade e instalação fácil.



fig 33 - Projecto Sun Sill, pequenos heliostatos aproveitam a luz natural para *task lighting*.
(fonte: <http://www.luladot.com/projects/sunsill> – consult. 17.10.13)

A comercialização de heliostatos de maiores dimensões começa a verificar-se. A título de exemplo, o produto Sunflower, dos mais economicamente acessíveis (cerca de 300 €), assegura um reembolso do investimento em 3 anos de utilização e poupança energética. A alimentação por energia solar e resistência às intempéries torna o produto bastante autónomo e fácil de utilizar ⁷⁷. Contudo, destina-se a um público-alvo muito restrito: requer um logradouro próprio (fig 34) e não resulta tão eficazmente para os níveis mais elevados da habitação. Para articular com várias divisões e vários tipo de luminosidade num lar, os dispositivos de heliostato poderão não ser a alternativa mais sustentável. Por outro lado, já há divulgação da informação necessária para construir heliostatos através de controladores *open source* ⁷⁸.

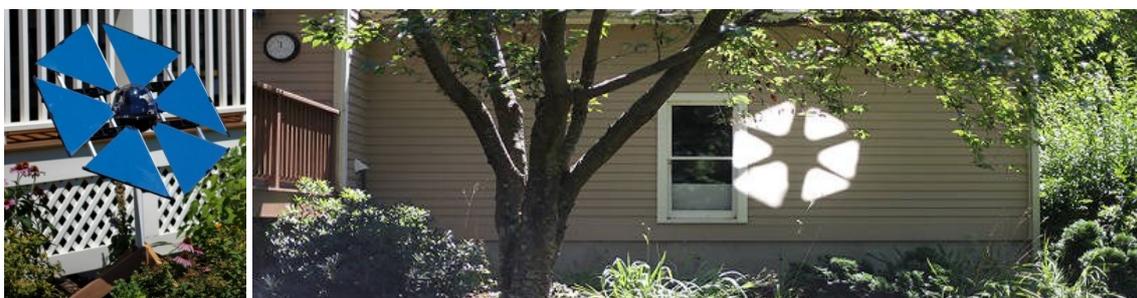


fig 34 - Sunflower, heliostato comercial relativamente low-cost.
(fonte: <http://wikoda.com/the-sunflower> – consult. 18.10.13)

⁷⁶ <http://www.luladot.com/projects/sunsill> - consult. 17.10.13

⁷⁷ <http://wikoda.com/details-specifications> - consult. 18.10.13

⁷⁸ Projecto de Phillip Daniel, comissionado pelo Professor Alexander Mitsos, do MIT:
<http://heliosdesigns.tumblr.com/manual> - consult. 18.10.13.

c. Sistemas híbridos: balanço entre luz natural e luz artificial

Os conceitos mais inovadores de iluminação sustentável exploram tecnologias pioneiras como luminárias alimentadas por pesos puxados pela força da gravidade ⁷⁹ ou plantas luminescentes geneticamente modificadas ⁸⁰. Ainda assim, os produtos que se verificam emergir na actualidade conciliam iluminação eléctrica e condução solar. Contudo, a oferta de equipamentos combinados, a preços acessíveis sobretudo, ainda é muito limitada, o que expõe uma área dentro do design de iluminação que carece de maior investigação e optimização. Antes de tudo, é essencial os designer começarem a recorrer o mínimo possível à luz artificial e tirar o máximo partido das fontes naturais.

Luminária LED + tubo solar

No mercado dos tubos solares, a gama da Solatube inclui a tecnologia relativamente recente do tubo solar e distingue-se pela combinação da iluminação assegurada pela luz natural com um sistema *smart* LED, accionado por um sensor de actividade (fig 35). O sensor de luz diurna monitoriza continuamente os níveis de luz captada pelo tubo e activa /desactiva os LEDs quando estes atingem um limiar mínimo / máximo. É um produto de iluminação inovador, com um grande potencial *eco-friendly* de racionamento de energia eléctrica. Em paralelo, a Solatube dedicou uma investigação profunda à optimização da performance térmica dos tubos, de modo a minimizar perdas de calor em climas frios e ganhos de calor em climas quentes. O desenvolvimento de uma gama de tubos solares de diferentes características, para diferentes tipos de telhado - flexíveis ou rígidos, de diâmetros e potências diferentes e design opcionalmente discreto - faz da Solatube uma referência. Para além disso, é oferecido um serviço de pré-aquisição, a fim de estudar a infra-estrutura de destino e evitar complicações na instalação. No domínio da saúde, este conceito de produto-serviço faz todo o sentido.



fig 35 - Tubo solar e luminária LED combinados num único produto da Solatube.
(fonte: <http://www.solatube.com/residencial/smart-led> – consult. 02.11.13)

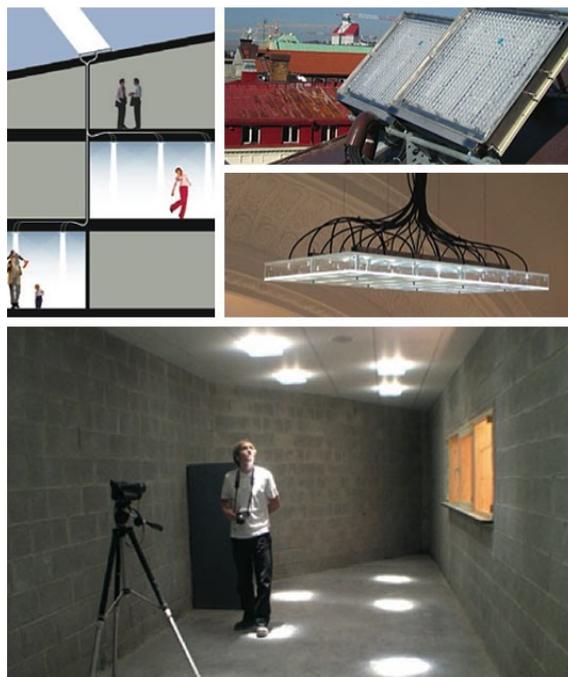
⁷⁹ <http://deciwatt.org/> - consult.07.04.14.

⁸⁰ <http://www.glowingplant.com/> - consult.12.12.13.

Luminária LED + fibra óptica

Existem actualmente sistemas de iluminação sustentável que recorrem ao uso de fibra óptica. Receptores ou helióstatos montados no telhado capturam a luz solar que é transferida para o interior, por cabos finos e flexíveis de fibra óptica impregnados na infra-estrutura, e difundida através de luminárias alternativas LED (fig 36). A radiação do espectro não-visível é filtrada, o que reduz a necessidade de climatização dos ambientes interiores. A Parans é pioneira na produção destes dispositivos, destinados sobretudo a edifícios de grandes dimensões como hospitais, escritórios e centros comerciais dado o investimento inicial extremamente elevado.

fig 36 – Experiências de fibra óptica da Parans
(fonte: <http://inhabitat.com/zeno-sunlight-lamp> – consult. 02.11.13)



Candeeiro LED fotovoltaico

Armazenar a energia da luz solar para alimentar um sistema de iluminação eléctrica - cuja utilização posterior se adequa melhor às necessidades específicas dos utentes do espaço - é uma outra forma de tornar a iluminação artificial mais "natural". Dentro das tecnologias solares destaca-se a fotovoltaica para instalações de dimensões reduzidas. De acordo com a International Energy Agency, o preço das células fotovoltaicas continuará a decrescer uniformemente nas próximas três décadas. A sua utilização à escala global deixa indícios promissores: "the solar photovoltaic (PV) market saw another strong year. [...] For the second year running the EU installed more PV than any other electricity-generating technology [...], PV is starting to affect the structure and management of Europe's electricity system"⁸¹ (REN21, 2013, p. 40). Aliás, a captura de radiação solar e aproveitamento energético como meio de alimentação para iluminação artificial começa a ser uma realidade (fig 37), especialmente observada no mercado da iluminação pública urbana (Zang et al., 2012). A tecnologia solar revela-se de ainda maior interesse face aos programas nacionais de incentivos à utilização de energias renováveis, dirigidos ao sector residencial.

⁸¹ T.L. – "o mercado da energia solar fotovoltaica conheceu mais outro ano forte. [...] Pelo segundo ano consecutivo, a EU instalou mais painéis fotovoltaicos que qualquer outra tecnologia geradora de electricidade [...], que começam a afectar a estrutura e gestão da rede europeia de electricidade".



fig 37 - Candeeiros fotovoltaicos de emissão LED para jardins.

(fonte: <http://www.landscapinggallery.info/modern/modern-solar-path-lights.html> – consult. 12.07.14)

Como para outros sistemas híbridos, as tecnologias fotovoltaicas obrigam a investimentos iniciais elevados. Com o objectivo de prever as condições de instalação e utilização ideais, assim como o grau de compensação, é necessário realizar estudos prévios de sustentabilidade que tenham em consideração o posicionamento geográfico das infra-estruturas e a operacionalidade das células, nomeadamente para o aproveitamento de radiação difusa mesmo em dias nebulados. Felizmente, graças aos altos níveis de insolação no país, os projectos de design que procuram aumentar o uso directo ou indirecto da luz natural são promissores.

V.3 TENDÊNCIAS DE MERCADO E EXEMPLOS DE DESIGN PARA O SECTOR RESIDENCIAL

No sector da saúde, os espaços não devem estar contaminados por muitos objectos, pois perturbam a actividade da prestação de cuidados e dificultam a limpeza. A desmaterialização dos equipamentos de iluminação é desejável, sendo atribuída uma maior importância à luz em si do que ao objecto de suporte, pelo que as luminárias costumam estar embutidas nas paredes e no tecto. Assim, por oposição à função decorativa dos candeeiros clássicos, o equipamento mais usado neste sector tem uma expressão neutra ou geometria simples. Aliás, os conceitos ultimamente desenvolvidos parecem procurar um design minimalista que evoca a “leveza” física da luz natural.

Em contrapartida, no sector hoteleiro opta-se frequentemente por candeeiros de carácter escultórico. Nas ERPI, como já foi discutido, deve existir uma harmonização entre funcionalismo e estímulo visual. Por outro lado, as tecnologias de topo impulsionam o design de um novo tipo de objectos, os acessórios da iluminação. Estes garantem a máxima adaptabilidade da ICU às especificidades da envolvente: interruptores de regulação, bases de controlo, sistemas de monitorização e comandos remotos.

De facto, segundo as recomendações da HCL, a estratégia em que se deve apostar para aumentar a adesão à ICU passa sobretudo por promover a usabilidade, ou seja, incluir continuamente o utilizador na personalização e ajuste do equipamento, consoante as necessidades e preferências do momento presente:

Instead of maximizing performance and variety of adjustable control parameters, manufacturers need to focus on integrating products and components into well-configured, stable lighting systems. In addition, they need to simplify and link user

interfaces to smart-home solutions and mobile control devices, e.g., handhelds or tablets via WiFi ⁸² (*LightingEurope & ZVEI*, 2013, p.17).

Assim, de pouco serve um objecto multifuncional que ofereça um número exorbitante de modalidades em caso de comunicação deficiente (fig 38). Esta afirmação é ainda mais oportuna para as pessoas idosas, o grupo-alvo de consumidores que apresenta à partida dificuldades de interacção com as tecnologias de informação. Os produtos que lhe são destinados devem desmistificar o seu propósito e superar as barreiras intergeracionais, sobretudo se são muito “avançados”.



fig 38 – Comunicação confusa no AVING Therapy Station, multiterapia de luz, música e aromas.
(fonte: <http://us.aving.net/news/view.php?articleId=141683> - consult. 29.07.14)

À materialização de novos conceitos de sensores e de interfaces interactivas adiciona-se ainda a produção de materiais *high-tech* em lógica modular. Deste modo, as empresas tornam-se flexíveis o suficiente para satisfazer clientes de sectores distintos e proporcionar soluções em instalações de dimensões e exigências de iluminação muito diferentes. Contudo, o design destes equipamentos encontra-se ainda em fase exploratória, ao que se tem tentado disfarçar o “peso” e a aparência “técnica” com padrões estéticos básicos ou apelando ao foro natural (fig 39).

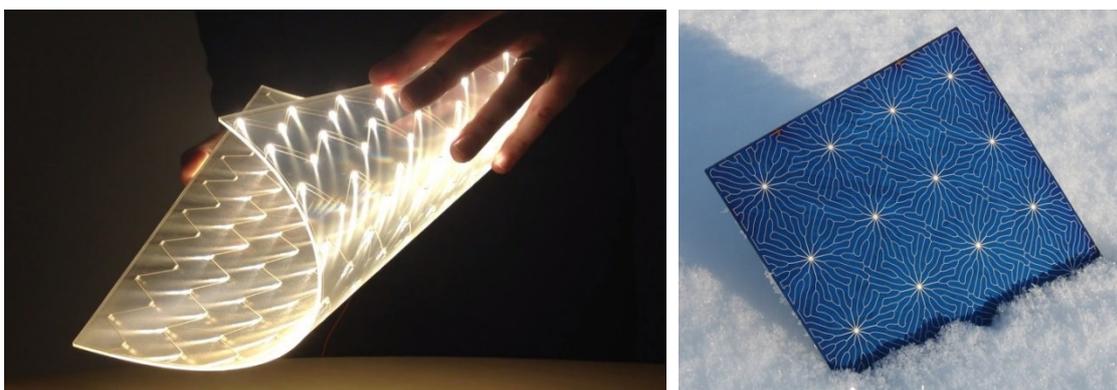


fig 39 – Painel Design LED (esquerda) e célula fotovoltaica Solland Solar Sunweb (direita).
(fontes, respectivamente: <http://designledproducts.com/technology> - consult. 06.07.14
http://www.pv-magazine.com/news/details/beitrag/schott-solar-and-solland-solar-sign-partnership-agreement_100000795/#axzz3CTBr767F - consult. 06.07.14)

⁸² T.L. – “Em vez de maximizar o desempenho e a variedade dos parâmetros ajustáveis de controlo, os fabricantes devem concentrar-se na integração de produtos e componentes em sistemas de iluminação estáveis e bem configurados. Adicionalmente deve-se simplificar e acoplar interfaces de utilizador com soluções do tipo “casa inteligente” e dispositivos de controlo portáteis, e.g., comandos ou *tablets* via Wi-Fi”.

a. Integração da ICU em conceitos originais de design de produto

É relevante mencionar com brevidade alguns projectos que concretizam as sugestões da HCL previamente expostas, independentemente da fase do processo de design em que se encontram, tratando-se de simulações conceptuais, maquetes ou protótipos. Apesar de um desenvolvimento inacabado ou com pontos a melhorar, estas concepções poderiam ter um impacto positivo em ERPI pois destacam-se pelo foco nas faixas etárias mais avançadas e/ou pela forma inventiva como integram e comunicam várias componentes funcionais num único sistema.

Mudança de perspectiva

A almofada Glo Pillow concebida por Eoin McNally, vencedora da Royal Society of Art Design Directions 2006 Award, tem especial interesse para utilizadores cuja locomoção muito limitada altera totalmente a percepção diária do espaço, como é o caso das pessoas acamadas. Trata-se de um produto simples mas inovador, reunindo conforto, despertador e luminoterapia intensa num único objecto (fig 40). A iluminação LED atravessa o tecido, simulando a luz do nascer do dia e permitindo um despertar gradual, num intervalo previamente programado ⁸³.



fig 40 – Almofada Glo Pillow de Eoin McNally, prática para pessoas de mobilidade reduzida.
(fonte: <http://www.ohgizmo.com/2008/03/13/glo-pillow-wakes-you-up-gently> - consult. 29.09.13)

“Faça-você-mesmo”

O projecto Lampyridae da designer *freelancer* Rona Asuncion (2012) distingue-se pela produção de custo reduzido e utilização de materiais duradores e sustentáveis. Trata-se de um candeeiro multifacetado, reunindo fitas de LEDs de diferentes cores que permitem manter níveis constantes de luz espectralmente bem definida (fig 41). Na fase de pesquisa,

⁸³ <http://www.coroflot.com/eoinmcnally/glo-pillow> - consult. 29.09.13.

a designer considerou os seguintes critérios de iluminação centrada no idoso: sensibilidade a brilhos ofuscantes; 3 a 4 vezes mais luz necessária para chegar à retina; adaptação visual lenta a mudanças claro-escuro, diferenciação limitada de contrastes e percepção esmorecida de profundidades ⁸⁴.

A estruturação do objecto por *layers* evidencia uma alternativa *low-cost* aos produtos de luminoterapia convencionais, mais fácil de embalar e permitindo o recurso à prototipagem rápida: fresagem CNC ou corte a laser de placas de ácer e de acrílico para o material difusor. Porém, o produto não ultrapassou a fase de maquete funcional e careceria de um maior desenvolvimento, sobretudo no que toca a interface de controlo / interruptor básico, o que enfraquece a vertente inclusiva do projecto. Aliás, a pretendida bio-inspiração no pirilampo concretiza-se apenas na forma.



fig 41 - Candeeiro Lampyridae concebido por Rona Asuncion para as faixas etárias mais avançadas.
(fonte: <http://ronaasuncion.com/lampyridae> – consult. 06.01.14)

Expansão de horizontes

O sistema Easy Pill é um conceito de design engenhoso, vencedor da Lite-On 2014 Award. Uma equipa de quatro designers da Domus Academy de Milão optou por recorrer a sinais e lembretes luminosos para assistir pessoas idosas na gestão de rotina dos seus medicamentos. O sistema memoriza as porções, avalia a manipulação das cápsulas e cronometra as tomas, alertando em tempo útil para possíveis esquecimentos (fig 42). O projecto também faz prova de sistematização, incluindo uma visão futurista do sistema de saúde: familiares, médicos, farmacêuticos e cuidadores no geral poderiam ter acesso aos registos, monitorizar a base de dados e alterar o programa de doses, conectando-se via internet ⁸⁵.

⁸⁴ <http://ronaasuncion.com/lampyridae> - consult. 06.01.14.

⁸⁵ <http://www.yankodesign.com/2013/10/07/keep-grandma-in-check/> - consult. 03.12.13.

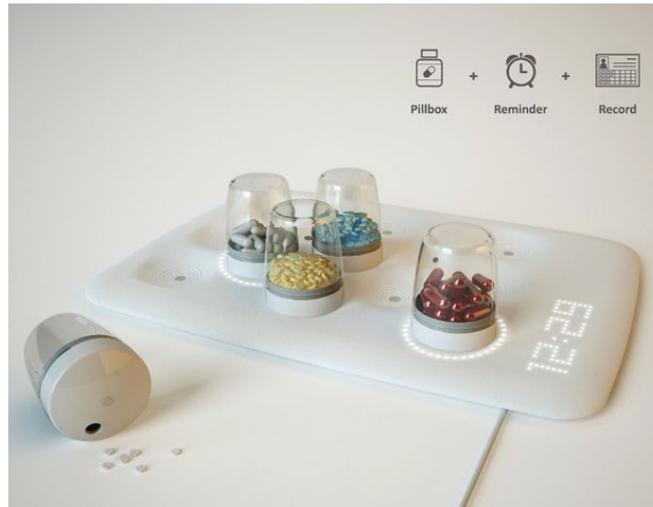


fig 42 – Toma e gestão de medicamentos assistidas pelo sistema Easy Pill.
(fonte: <http://www.yankodesign.com/2013/10/07/keep-grandma-in-check> - consult. 03.12.13)

b. Design de produtos-serviços: Philips, marca de referência

De facto, os designers industriais da actualidade devem afinar a sua sensibilidade para a importância dos produtos-serviços. A Philips, perita em luz há mais de 100 anos, tem produzido diferentes aparelhos luminosos destinados a promover sensações de bem-estar, conforto e descontração, como radiadores infravermelhos terapêuticos para alívio de dores musculares⁸⁶. A sua preocupação crescente pelos serviços médicos torna-se patente no grande investimento de 2012 em equipamentos de cuidados de saúde (linha Healthcare)⁸⁷. No que toca a ICU em particular, o seu catálogo / guia informativo de produtos de iluminação especificamente para espaços hospitalares descreve uma aposta na tecnologia LED, na exploração da cor e na mímica da luz natural (Philips, 2012, p.6).

Quanto a exemplos de produtos finais para utilização doméstica, os aparelhos Wake-up Light pretendem estimular um despertar natural e revigorante, ao simular o amanhecer. O processo consiste num fluxo de cores e intensificação da luz, aumentada gradualmente num intervalo de 30 minutos até o quarto ser inundado por luz amarela brilhante. Adicionalmente, o produto emite sons da Natureza como som de alarme. A radiação emitida é segura, sem UV, e conta com certificações científicas comprovando a sua eficácia clínica⁸⁸. Enquanto objecto, a sua forma em calota assente num suporte de borracha antiderrapante torna-o fácil de configurar (por toque) e de limpar. O aparelho pode ser regulado como qualquer despertador normal (fig 43), sendo as intensidades adaptáveis às preferências e rotina diária do utilizador.

⁸⁶ http://www.philips.com.sg/c/pain-therapy/150w-hp3616_01/prd - consult. 25.10.13.

⁸⁷ http://www.healthcare.philips.com/pt_pt/about/Company/factsandfigures.wpd - consult. 26.10.13.

⁸⁸ http://www.philips.pt/c/light-therapy/simulacao-colorida-do-nascer-do-sol-hf3520_01/prd - consult. 26.10.13.



fig 43 - Despertador terapêutico Wake-up Light da Philips.

(fonte: <http://xadas5.com/2013/01/02/philips-wake-up-light-faca-se-luz-ao-novo-dia> – consult. 25.10.13)

Alternativamente, a Philips propõe um sistema de iluminação altamente personalizável, expandindo o conceito do produto anterior ao de candeeiro de mesa-de-cabeceira, rádio digital FM, leitor de MP3 via USB e carregador de iPhone. Pequenos melhoramentos ecológicos em relação ao Wake-up Light mais simples incluem a utilização de lâmpadas em halogéneo, substituíveis e de maior vida útil. Componentes relevantes centradas no utilizador residem na adição de um interruptor de regulação de intensidade da luz, permitindo a utilização do produto como um candeeiro clássico, adequado para actividades de leitura. Foi acrescentado ao dispositivo uma simulação do pôr-do-sol como forma de terapia da luz para adormecer, através da diminuição gradual da luz e de sons suaves durante um período de tempo a definir. Trata-se, contudo, de um objecto pesado (1,45 kg), pouco acessível (cerca de 100 €) e mais direccionado para o mercado jovem.

As lâmpadas *smart* LED Hue são outro produto interessante para a temática investigativa. Rompendo com o conceito de luz estática da fonte eléctrica comum, a potência, o brilho e a cor destas lâmpadas podem ser regulados através de um controlador que se liga ao *router* Wi-Fi de casa e de dispositivos móveis como *smartphones* e *tablets*. Uma aplicação permite dinamizar os ambientes para ocasiões variadas, oferecendo uma biblioteca de composições temáticas de luz, das quais muitas são inspiradas na luz dinâmica da Natureza (fig 44). O utilizador pode programar alarmes luminosos e alterações graduais da luz, de forma a preparar-se para despertar ou adormecer. Este sistema também promove uma gestão inovadora de notificações, difíceis de passar despercebidos, para diferentes actividades domésticas. Visto que as lâmpadas podem ser controladas à distância, por terceiros que disponham igualmente de um *smartphone*, incentivam-se formas de comunicação rápidas e simples, desde a activação de programas anti-roubo até a pequenas conveniências como acender as luzes antes de se entrar em casa. Este sistema tem um grande potencial para utilizadores menos autónomos visto pois um controlo externo das luzes pode ser extremamente útil para estimular a sua memória visual.

Contudo, o kit completo inclui apenas 3 lâmpadas, devendo cada lâmpada adicional ser adquirida em separado. Apesar de energeticamente muito eficiente, o preço elevado do kit ainda o impede de ser competitivo em relação a sistemas de iluminação convencionais. Além disso, todo o processo de instalação requer um conjunto de tecnologias que, mais uma vez, as faixas etárias menos jovens poderão desconhecer e ter dificuldades em utilizar.



fig 44 - Lâmpadas smart LED Hue da Philips, programáveis para fins diversos.
(fonte: <http://www.digitaltrends.com/lifestyle/philips-hue-led-smart-lightbulbs-set-way-more-than-the-mood> – consult. 25.10.13)

c. Estratégias de marketing para pessoas idosas

Reis (1994, p.95) discute mitos associados à população idosa no que respeita a sua receptividade à mudança, publicidade e produtos novos. Defendendo que a postura reticente no momento de compra se deve essencialmente a uma precaução económica, o autor deixa claro que o rendimento disponível e o poder de compra são critérios principais de segmentação do *silver market*. Outras variáveis de diferenciação poderão ligar-se ao estilo de vida e à psicologia: condição de saúde, capacidade funcional, sociabilidade e tempo livre para actividades ocupacionais (Gunter, 1998, p.19). Note-se que a idade cronológica não é um factor significativo face à idade neuropsicológica, personalidade e hábitos comportamentais. Por exemplo, muitos idosos adiam a reforma, mantêm-se profissionalmente activos e preferem ambientes dinâmicos.

Deste modo, as estratégias de marketing para idosos devem posicionar-se na relação custo-benefício e procurar proporcionar experiências em vez de produtos. Tratando-se de um grupo-alvo muito sensível ao preço, menos consumista e mais susceptível de comparar produtos substitutos ou promoções no espaço e tempo físicos da compra, deve ser provido um sentido de finalidade e de conveniência que justifique o consumo. Ora, a procura de experiências no universo sénior foca a saúde, o conforto e a segurança, assim como a liberdade pessoal e religiosa, a independência e a nostalgia pelo passado. Em contraste, sugestões de grandeza, sensualidade e aceitação social podem apenas gerar ruído, pois os consumidores mais velhos não se sentem envolvidos nem vêm abordadas as suas necessidades práticas do dia-a-dia.

A atenção aos detalhes pode determinar a escolha de um produto em detrimento de outros similares. A embalagem é um problema a considerar. Para além da questão da transportabilidade, a sua visibilidade e legibilidade devem estar adaptadas à visão envelhecida, pela fácil identificação da marca, aumento do tamanho do texto e recurso à infografia. O atendimento por telefone e a prestação de serviços ao domicílio também são opções estratégicas a ponderar. Finalmente, as pessoas idosas solitárias poderão responder positivamente a publicidade que lhes seja directamente dirigida, enquanto as mais sociáveis darão maior importância à publicidade “boca a boca” e a recomendações de familiares, amigos e cuidadores. A comunicação presencial torna-se imprescindível nomeadamente para a promoção de produtos mais tecnológicos e esclarecimento sobre o modo de utilização. Neste ponto, os agentes responsáveis pela troca inter-geracional devem estar devidamente sensibilizados para as várias problemáticas ligadas ao envelhecimento.

V.4 SUMÁRIO

As fontes de estado sólido são, actualmente, a iluminação artificial mais sustentável, para além de ser fácil controlar a sua intensidade, definir dinamicamente a sua cor e ainda simular o espectro da luz natural. Visto que a transição da casa para a instituição costuma implicar uma mudança radical na iluminação dos ambientes - de incandescente para fluorescente, prevê-se que a substituição das fontes convencionais pelas lâmpadas LED também terá ganhos humanos.

Surgem também cada vez mais materiais e tecnologias que possibilitam a condução da luz solar, ou a conversão, armazenamento e reutilização energética, como alternativa / complemento à iluminação eléctrica. Apesar destes equipamentos representarem ainda uma instalação difícil e um investimento inicial elevado, as perspectivas futuras para a ICU são promissoras.

Verifica-se que existe material científico suficiente para justificar e suportar a concepção de aparelhos de iluminação mais especializados para o sector da saúde. Os designers também começam a propor conceitos originais especialmente focados nos utilizadores idosos mais debilitados.

Contudo, os produtos comercializados por marcas de referência ainda não tiram proveito de recursos naturais, mais saudáveis, para além de que não existe equipamento sistémico de terapia diária, com foco na residência institucional e nas dificuldades de interacção com as tecnologias de informação dos idosos. Isto abre espaço para inovação social e de design, suscitando, inclusive, uma melhor investigação de factores económicos e ambientais.

O processo de comparação de produtos de iluminação não é linear. Devem ser ainda considerados elementos de marketing para a população idosa, um mercado em explosão. Produtos associados a novas estratégias de comunicação ou a serviços ao domicílio podem aumentar a receptividade e potenciar a modernização dos equipamentos.

VI. ANÁLISE DE TRÊS LARES DE IDOSOS

CASOS DE ESTUDO

VI.1 ESTUDO PRELIMINAR APOIADO POR INQUÉRITO

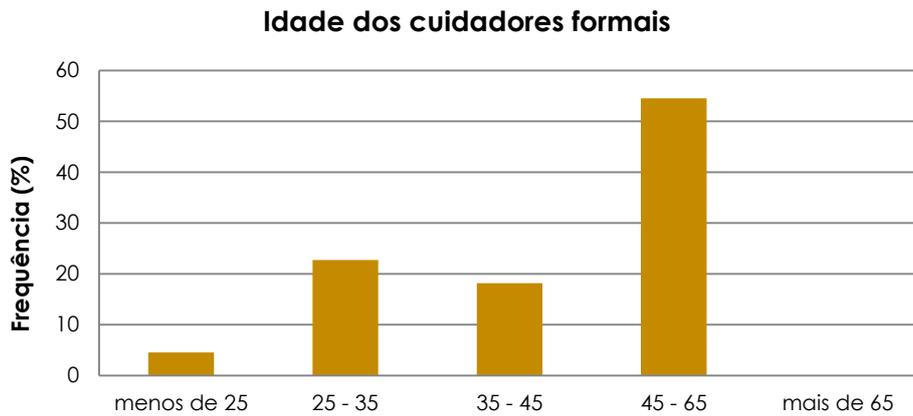
Os resultados dos contactos informais estabelecidos com diversas instituições de acolhimento permanente ou temporário de idosos permitiram identificar dificuldades no acesso às instalações e a informação relevante para o nosso estudo. A reduzida disponibilidade dos cuidadores e a impossibilidade de comunicar com os residentes, por razões várias, nomeadamente dadas as restrições impostas pelas próprias instituições, que interpretam o que entendem ser o sentir das famílias, tornaram essencial o levantamento de informação necessária através de um inquérito por questionário, constituído no objectivo de agenciar os atributos mais necessários e/ou desejáveis num equipamento novo de iluminação natural ou artificial para ERPI.

Decidiu-se destinar este questionário aos cuidadores formais, aqueles que participam directa e frequentemente na rotina diária dos idosos institucionalizados e tivessem acesso ao maior número de espaços possível na instituição. Compreendem-se as consequências de não se dar a oportunidade aos residentes de exprimirem directamente os seus pontos de vista, mas a elaboração de um questionário adequado às suas características socioculturais e neurocognitivas destes últimos exigiria um estudo complementar, tanto ao nível da linguagem, estruturação lógica e de suporte material, o que extrapola a limitação de tempo de um mestrado de Bolonha. Note-se que muitos idosos institucionalizados têm graves dificuldades de leitura e não existem modelos de sondagem otimizados para este grupo de foco, de modo a que seja garantida a obtenção de resultados significativos.

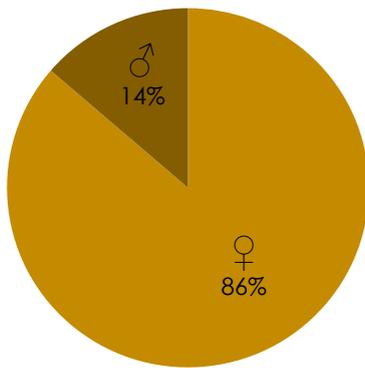
Assim, tirou-se partido da formação e experiência dos cuidadores no domínio dos cuidados de saúde, especialmente no que toca um conhecimento profundo das dificuldades diariamente sofridas na dependência, nos distúrbios demenciais e nos transtornos depressivos, assim como da sua relação pessoal com os idosos institucionalizados. Tratando-se igualmente dos protagonistas que controlam o espaço e asseguram a gestão dos equipamentos, procurou-se recolher elementos de caracterização, satisfação e identificação de falhas com um único preenchimento de questionário. Em suma, o inquérito aborda questões de ICU para toda a família institucional, exclusivas aos residentes e aos cuidadores (apêndice B).

Recolheram-se 24 respostas no total em 5 ERPI diferentes. Numa primeira observação, a disponibilidade para realizar os inquéritos revelou-se, novamente, menos favorável do que se esperava e a adesão a um preenchimento *online* foi nula. Aliás, os participantes poderão ter-se sentido constrangidos pelo teor das perguntas, i.e., quando tomaram consciência de que a realidade do seu quotidiano de trabalho e dos utentes está longe de ser a desejável. Por isso, as respostas obtidas não são totalmente transparentes, não obstante a reserva de anonimato. Seguem-se gráficos ilustrativos dos resultados obtidos (graf 11, graf 12, graf 13), cuja discussão será apresentada em conjunto com a crítica dos casos de estudo.

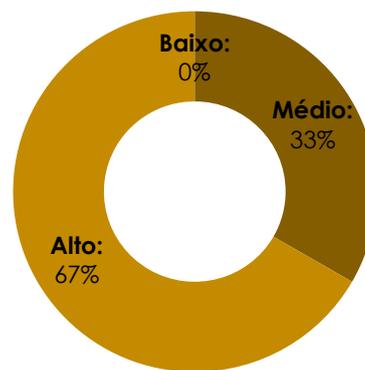
graf 11 – Dados de caracterização dos cuidadores formais e da sua relação com a luz.
 (fonte: gráficos da investigadora)



Sexo dos cuidadores formais

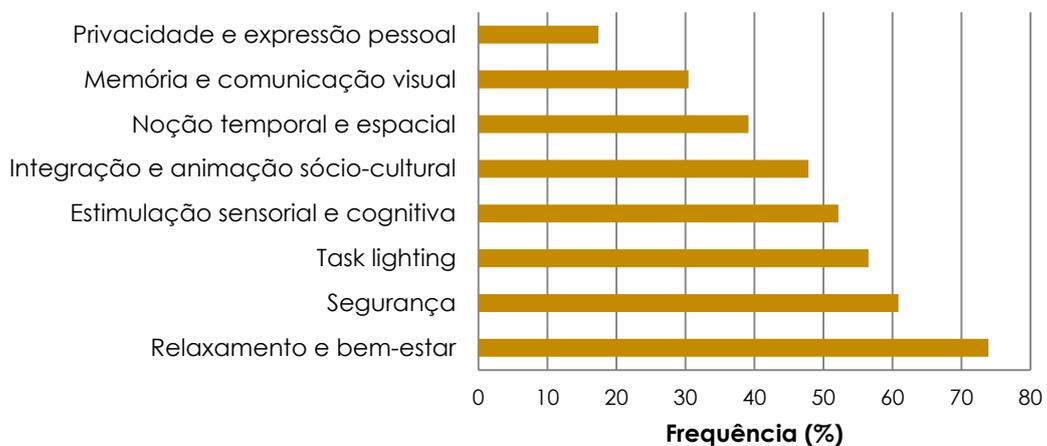


Impacto da luz na motivação do cuidador

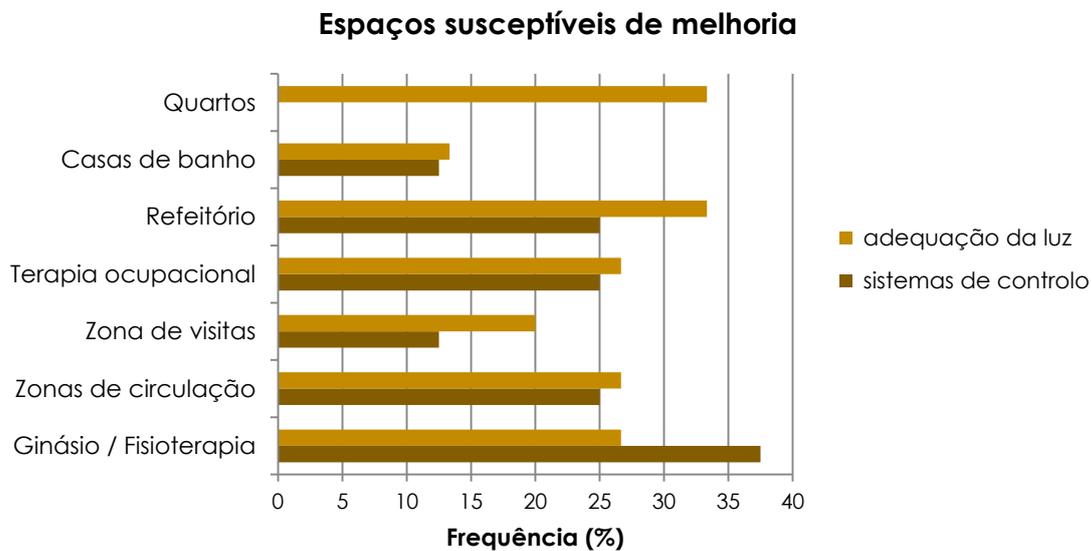


graf 12 – Perspectiva dos cuidadores formais quanto à contribuição da iluminação num lar.
 (fonte: gráfico da investigadora)

A luz deve promover...



graf 13 – Locais da ERPI em que a luz e os seus suportes podem ser melhorados.
(fonte: gráfico da investigadora)



VI.2 INTRODUÇÃO AO UNIVERSO DA PESQUISA: CARACTERIZAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

Procedeu-se a uma análise detalhada da iluminação em três ERPI. Estes casos de estudo cobrem a diversidade notada em 10 equipamentos sociais visitados e são comparáveis entre si, pois oferecem o mesmo tipo de resposta para pessoas idosas: residência permanente (ou temporária) com uma equipa de profissionais de saúde disponível a tempo inteiro, serviços semelhantes e mensalidades idênticas. Teve-se também em consideração a disponibilidade demonstrada, sendo crucial para a selecção dos casos de estudo o acesso a todos os espaços das instalações.

A observação de tipologias recorrentes motivou a selecção da amostra proposta. Assim, apresentam-se seguidamente três instituições representativas de três acepções de ERPI diferentes: o contexto hospitalar, o contexto hoteleiro e um contexto misto que se aproxima do conceito de "clube residencial" que recolhemos a partir da revisão da literatura. Deste modo, sugere-se ao designer que se depara com lares de características e funcionamento peculiares uma categorização de base segundo a qual pode orientar o início do seu projecto. Já o trabalho de análise das estratégias de iluminação não deve ser generalizado, pois advém das necessidades de uma família institucional única e de *stakeholders* particulares. Assume-se que a luminosidade das fotografias da investigadora dos vários espaços poderá não corresponder com rigor à realidade devido a distorções da câmara digital utilizada.

a. Contexto hospitalocêntrico: centro de Oeiras do IASFA

O Instituto de Ação Social das Forças Armadas é uma entidade pública responsável pelos serviços sociais a militares e seus familiares, complementando os sub-sistemas de saúde das Forças Armadas e gerindo 13 centros de apoio e recuperação, dois complexos sociais e vários lares residenciais, dos quais o Lar de Veteranos Militares em Runa é o mais conhecido⁸⁹. Para a assistência dos beneficiários mais idosos, o Centro de Apoio Social de Oeiras (CASO) proporciona serviços permanentes de alojamento, saúde, alimentação, cultura e recreio.

O CASO articula-se com um centro de apoio médico (SAMED) cujos espaços não são fáceis de distinguir do lar, pois todos os interiores assemelham-se aos de um hospital. Não obstante o desinteresse em obras de restauro demonstrado, muitos dos equipamentos do CASO encontram-se degradados e caídos em desuso. A construção das instalações da instituição data de 1981 e o propósito não era, de facto, assegurar a residência permanente a militares idosos⁹⁰. Assim, o edifício enfrenta vários problemas arquitectónicos ao nível da iluminação natural: as janelas não estão em sintonia com a orientação variável do sol ao que a luz penetra apenas na parte da manhã ou da tarde (fig 45). Para além disso, a climatização desmotiva a abertura das janelas visto que o espaço tem muitas correntes de ar e, na opinião dos cuidadores, o sistema de ar-condicionado é demasiado frio para utentes idosos.



fig 45 – Bloqueio da luz natural e variações drásticas na iluminação, ao longo do dia (03.11.13).
(fonte: fotografias da investigadora)

O desaproveitamento da luz natural também deriva do modo de utilização dos equipamentos. Os estores são diariamente regulados pelos cuidadores, de acordo com ciclo dia-noite, mas mantêm-se sempre parcialmente corridos no verão, para a luz não aquecer o ambiente. Contudo, também se verificou este procedimento durante o mês de Novembro. A marquise da sala de convívio, onde costuma ocorrer a terapia ocupacional, é a divisória cujo potencial luminoso é mais desperdiçado por esta última razão, para além de que as persianas rodam com a própria janela, sistema que permite uma boa ventilação mas uma baixa penetração de luz. Os painéis difusores alaranjados absorvem mais do que os transparentes, escurecendo ainda mais a marquise e a sala de convívio. Aliás, a introdução de televisões nas salas comuns obriga a manter níveis elevados de penumbra durante todo o dia (fig 46).

⁸⁹ <http://www.iasfa.pt/iasfa.html> - consult. 24.06.14.

⁹⁰ <http://www.iasfa.pt/oeiras.html> - consult. 24.06.14.



fig 46 – Estores parcialmente corridos e penumbra resultante na marquise do lar (03.11.13).
(fonte: fotografias da investigadora)

Os corredores de circulação, o ginásio e as instalações médicas – consultórios e enfermarias – são as divisões do edifício com vista para o exterior e luminosidade maiores, exactamente porque dispõem de melhor iluminação natural. O tecto é relativamente escuro em quase todo o lar, feito de um material que reflecte mas não difunde a luz uniformemente (fig 47).



fig 47 – Difusão transparente em zona de circulação e tecto escuro numa sala de espera (03.11.13).
(fonte: fotografias da investigadora)

Por esta razão, a iluminação artificial de lâmpadas fluorescentes fica continuamente ligada, de manhã à noite, tanto nos quartos como nas salas de convívio. A diversidade da iluminação artificial é extremamente baixa: todas as lâmpadas emitem luz branca de IRC baixo e T_{CP} alta, pouco adequada para espaços de relaxamento e de transição. Isto está patente no aspecto frio e nas cores pálidas dos quartos (fig 48). Adicionalmente, a variedade máxima de orientação da luz consiste numa única luminária de alcance muito limitado, cuja modalidade de *task lighting* é insuficiente para actividades como a leitura (fig 49). É importante referir que os idosos mais autónomos partilham, em muitos casos, o quarto com acamados, o que impossibilita a criação de ambientes de ICU realmente personalizados.



fig 48 – Iluminação artificial por lâmpadas fluorescentes, num vestibulo e quarto.
 T_{cp} demasiado alto e IRC baixo, comparando com a luz natural de um dos consultórios (03.11.13).
 (fonte: fotografias da investigadora)



fig 49 – Iluminação directa e indirecta de baixo alcance nos quartos (03.11.13).
 (fonte: fotografias da investigadora)

As luminárias de tecto das salas de convívio e dos espaços de circulação são controladas directamente no quadro eléctrico, que se encontra no gabinete dos cuidadores. A luz ambiente é altamente ineficiente pois funciona por módulos, ou seja, ao iluminar-se certas zonas do corredor, parte da iluminação na sala mais próxima também é ligada. Em paralelo, os mecanismos de regulação dos equipamentos, como interruptores e manípulos dos estores, requerem força ou destreza manual e nem sempre estão acessíveis a utilizadores de mobilidade reduzida, em cadeira de rodas por exemplo (fig 50). Os puxadores das persianas das marquises foram escondidos porque, aparentemente, os residentes estragavam-nos ao tentar utilizá-los. Nos quartos, os residentes acamados não tem qualquer controlo sobre a luz envolvente, nem na iluminação directa. Também existem muito poucas tomadas eléctricas de reserva para a adição de equipamentos novos como candeeiros.



fig 50 – Mecanismos de regulação: manípulo, puxador e uma interface de som avariada (03.11.13).
(fonte: fotografias da investigadora)

Em turno de noite, os vigilantes têm pouca luz no gabinete e costumam ir para a marquise ou para a sala de convívio, ver televisão. A mesma iluminação é mantida no corredor, em módulos alternados tal que não entre demasiada luz nos quartos pelas janelas sobre as portas. Mesmo assim, trata-se de luz muito intensa e dispendiosa para este uso, podendo incomodar os residentes com insónias e ofuscar aqueles que saírem dos quartos (quando estão escuros). Alguns idosos optam por deixar a luz da casa de banho dos quartos ligada, com a porta semi-aberta, para compensar a falta de iluminação nocturna adequada. No entanto, a instituição tem reportado mais quedas durante o dia e fora dos quartos.

Das poucas iniciativas para trazer mais claridade às salas mencionam-se as lavagens frequentes do tecto, a mudança para persianas de lâmina branca que reflectem a luz quando fechadas e a introdução de cadeirões coloridos. Estes foram muito bem recebidos ao romperem com a monotonia e servindo ainda de referência visual dos pisos. Por fim, falou-se em revestir as paredes com azulejo, higiénico e possivelmente colorido, mas a escolha da cor ainda está a ser discutida.

b. Contexto hoteleiro: casa de repouso S. José de Maria

A casa de repouso S. José de Maria situa-se em contexto semi-urbano, na localidade da Venda do Pinheiro. Trata-se de uma entidade privada com alvará, eleita PME Líder 2012 pelo Instituto de Apoio às Pequenas e Médias Empresas e à Inovação ⁹¹. Apresenta-se ao público como uma casa de repouso, usando os termos de promoção “hotel para seniores” para descrever a sua prestação de serviços especializados de acolhimento e assistência permanente a idosos. As instalações de origem, uma casa de apoio à terceira idade, construída em 1969, foram demolidas e reconstruídas em 2001. Encontra-se de momento em processo de certificação pela empresa suíça *Société Générale de Surveillance*.

O lar localiza-se numa quinta de 5000 m², o que lhe garante o isolamento suficiente para receber muita luz natural ao longo de todo o dia, razão pela qual já dispõe de um sistema de aproveitamento da energia solar para aquecimento de águas. A iluminação natural é efectivamente o ponto forte deste edifício, sobretudo no piso superior onde se encontram o refeitório, as salas de convívio, os consultórios médicos e alguns quartos (fig 51). As janelas são amplas e estão distribuídas em todo o perímetro. Adicionalmente, as paredes e o

⁹¹ <http://www.saojose-novolar.pt/certificados%20de%20qualidade.htm> - consult. 20.05.14.

tecto, de material branco e baço, reflectem a luz uniformemente, oferecendo um alto contraste com a mobília, cortinas e peças decorativas. O recurso a azuis fortes para muitos destes elementos parece uma escolha promissora no que toca o estímulo sensorial.



fig 51 – Boa iluminação natural e contraste de cores no refeitório, bar e salas de convívio (12.05.14).
(fonte: fotografias da investigadora)

Nestas divisórias, os suportes de iluminação costumam ser imitações de lampadários e lustres. Contudo, algumas salas de estar apostam em tons pastéis menos alegres, o que torna o ambiente excessivamente neutro e depurado, mas nem por isso mais caseiro. Os quartos apelam mais ao espírito residencial ao conciliar tecidos estampados com mobília de estética menos antiquada e ornamentada. No piso inferior, onde são realizadas muitas das actividades de tempos livres, já se verifica uma maior combinação de equipamentos de iluminação clássicos com modernos (fig 52). Alguns dos espaços neste piso não têm acesso à luz natural (ginásio e capela), mas verifica-se um uso estratégico da cor e de iluminação indirecta, junto da orla da divisória, em que a luz é reflectida em toda a área das paredes e redistribuída no interior (fig 53). Por exemplo, as paredes quase totalmente brancas da capela ajudam a combater o efeito claustrofóbico e a criar hierarquização visual.



fig 52 – Iluminação natural e artificial na sala de cinema e de apresentações.
(fonte: <http://saojose-novolar.com/pt/ms/ms/galeria-2665-521-venda-do-pinheiro/ms-90052681-p-4/>
- consult. 18.05.14)



fig 53 – Espaços sem janelas: iluminação indirecta reflectida em paredes de cor clara (12.05.14).
(fonte: fotografias da investigadora)

A diversidade da iluminação artificial é o ponto mais fraco da ERPI, sobretudo nos quartos e nas salas de convívio. Estas últimas dispõem apenas de iluminação ambiente, provinda dos lustres, o que desmotiva a intimidade e actividades de precisão como jogos de tabuleiro, não sendo também possível garantir iluminação intensa em dias de inverno mais escuros. Na verdade, procurou-se reproduzir o tom alaranjado das lâmpadas incandescentes antigas, em detrimento dos níveis de intensidade. Aliás, nos quartos duplos, a ténue iluminação directa é insuficiente para leitura ou outras tarefas manuais (e.g. costura) e para delimitar "ilhas" de privacidade. As lâmpadas também não apresentam uma boa reprodução cromática, o que o corrompe o efeito suave e relaxante procurado. Mais uma vez, mencionou-se que muitos residentes ligam a luz da casa de banho do quarto durante a noite (fig 54).



fig 54 – Iluminação artificial insuficiente nos quartos, apoiada pela da casa de banho (12.05.14).
(fonte: fotografias da investigadora)

Nas zonas de circulação, a iluminação foi muito pouco explorada ao que não promove a segurança. Por um lado, o pavimento do chão é inadequado para transeuntes idosos, que, para além de escorregadios, reflectem extremamente a luz, podendo provocar brilhos e confundir residentes com quadros demenciais (fig 55). Por outro, as paredes não estão iluminadas e a única iluminação nocturna provém das lâmpadas dos corredores, demasiado afastadas para destacar a sinalética e os suportes de apoio à mobilidade. Dado a expansão do edifício e o carácter repetitivo dos interiores, a orientação no espaço de circulação deixa muito a desejar.



fig 55 – Iluminação mínima nas zonas de circulação, reflectida no chão (12.05.14).
(fonte: fotografias da investigadora)

Num reparo final, a equipa de cuidadores procura assegurar sempre a máxima iluminação possível, esforço reconhecido pelos residentes face à manutenção rápida e actualização dos equipamentos. A ERPI tem ainda investido na promoção dos passatempos: para além de um centro de actividades lúdicas ainda em construção para pintura, artesanato, olaria, informática, culinária e musicoterapia, destaca-se a inclusão de uma pequena biblioteca numa marquise com excelente penetração da luz natural. Ao mesmo tempo, começam-se a introduzir neste espaço lâmpadas LED de iluminação directa e precisa. A iluminação recreativa no exterior do edifício também tem sido intensificada, melhorando a segurança do jardim para passeios nocturnos (fig 56).



fig 56 – Iluminação exterior, de jardim e decorações recreativas de Natal.
(fonte: <http://saojose-novolar.com/pt/ms/ms/galeria-2665-521-venda-do-pinheiro/>
- consult. 18.05.14)

c. Clube residencial: lar de idosos SAMS

O lar de idosos SAMS em Brejos de Azeitão é uma entidade privada sem fins lucrativos que se destinava a beneficiários titulares dos serviços de assistência médico-social do Sindicato dos Bancários do Sul e Ilhas (SBSI). Actualmente, está aberto ao público em geral, embora com outro precário. Distingue-se pela sua estratégia organizacional e pelo apoio a doenças demenciais e Alzheimer, prestado por pessoal especializado. Apesar da qualidade das instalações muito acima da média, o lar dispõe de um modelo de

pagamento social e oferece várias modalidades residenciais, desde quartos individuais, duplos até apartamentos com *kitchenette*, casa de banho e roupeiro individuais ⁹². Assim, o lar tem condições para admitir tanto idosos totalmente autónomos como idosos dependentes.

Esta ERPI concretiza positivamente os critérios desenvolvidos por Victor Regnier enunciados anteriormente, representando um modelo nacional exemplar de alojamento com prestação de assistência. A unidade recupera elementos dos ambientes institucional e hoteleiro, introduzindo ainda modernidade e promovendo a qualidade de vida sem ser luxuosa. Também faz prova de dinamismo ao apoiar actividades de envelhecimento activo e integração social. O horário de visitas não tem restrições, a capela está aberta ao serviço da comunidade local e os residentes têm a liberdade de sair do lar, com aviso prévio. A adesão às novas tecnologias evidencia-se pela disponibilização de internet gratuita e edição digital de um boletim mensal da responsabilidade de um grupo de residentes, impresso e tratado graficamente por profissionais do SBSI.

O lar foi inaugurado em 1993 e reestruturado em 2002, pelo que a arquitectura das instalações, construídas de raiz a pensar nos idosos institucionalizados, responde muito eficazmente aos objectivos do lar. Garante-se iluminação natural na grande maioria dos espaços por janelas ou portas (fig 57, fig 58), com a excepção das casas de banho, sala de reuniões e todo o piso inferior onde se realiza a terapia ocupacional e se situa o ginásio. O amplo *hall* de entrada tem um ambiente muito convidativo, o que causa uma boa primeira impressão nos visitantes. A difusão da luz é normalmente assegurada por cortinas translúcidas e revestimentos baços e claros nas paredes, tecto e chão de todas as áreas de circulação.



fig 57 – Janelas largas no hall de entrada e na biblioteca, revestimentos claros no corredor (30.06.14).
(fonte: fotografias da investigadora)

⁹² http://www.sbsi.pt/SAMS/outras_areas/lardeidosos/Paginas/Apresenta%C3%A7%C3%A3o.aspx – consult.04.07.14.



fig 58 – Portas envidraçadas para o jardim, varanda e acessos de manutenção técnica (30.06.14).
 (fonte: fotografias da investigadora)

Adicionalmente, o edifício está separado em dois módulos, um principal de alojamento e um anexo para a capela, fisioterapia e serviços de cuidado de imagem. Esta disposição motiva os residentes a saírem para o exterior, explorar o circuito de jardim e ter contacto com o sol, atravessando duas galerias, uma fechada e outra semi-coberta. No piso térreo, o lar dispõe ainda de uma cafetaria com esplanada, permitindo a entrada de luz natural no átrio central, que corresponde ao grande refeitório (fig 59). Conseguiu-se produzir ambientes muito relaxantes e acolhedores a partir de luz natural, combinada com cortinas difusoras e revestimentos em tons quentes ou térreos (fig 60). Esta estratégia também foi aplicada no espaço de fisioterapia onde se comprovou uma excessiva promoção do bem-estar, sendo que os residentes adormeciam em vez de se aplicarem nos exercícios de reabilitação.



fig 59 – Excelente iluminação natural na galeria envidraçada e na cafetaria com esplanada (30.06.14).
 (fonte: fotografias da investigadora)



fig 60 – Iluminação natural relaxante vs. artificial estimulante no gabinete dos auxiliares (30.06.14).
(fonte: fotografias da investigadora)

A iluminação artificial está devidamente explorada em todas as suas vertentes (directa, indirecta e ambiente). Nos quartos, não se consegue iluminação artificial muito intensa pelo que os utentes devem tirar proveito das janelas altas de que dispõem. As luminárias de tecto usam maioritariamente luz fluorescente branca, de T_{CP} fria mas IRC satisfatório, que contrasta com outras formas de iluminação de baixo alcance de tonalidades mais quentes e semelhantes à luz incandescente. Para a criação de ambientes de intimidade em espaços de repouso e no *atelier* de costura, procurou-se delimitar ilhas de iluminação directa com candeeiros de atributos tipicamente residenciais (fig 61).



fig 61 – Ilhas de privacidade com iluminação directa e para actividades de precisão (30.06.14).
(fonte: fotografias da investigadora)

O refeitório tem a pior iluminação da ERPI, dadas as grandes dimensões do átrio e o tecto (muito elevado) que anula o efeito dos candeeiros pendentes. No espaço circundante, as luminárias estão mal concebidas, incrustadas num tecto falso que não distribui a luz, sendo necessário desperdiçar várias lâmpadas fluorescentes em toda a área. Pretende-se trocar estas últimas por iluminação LED mais intensa e económica ao que o lar já instalou uma lâmpada de teste numa área de circulação. A iluminação nocturna também poderia ser mais desenvolvida nos quartos, onde se costuma ligar a luz da casa de banho, e nos corredores, em adição às luzes de emergência. Pelo menos, os interruptores nas zonas de circulação estão sinalizados com luz, acendendo-se de uma só vez todo o módulo mais próximo. Os mecanismos de regulação estão bem acessíveis, a utentes em cadeira de rodas inclusive. Os estores dos quartos, contudo, poderão ser muito pesados para os

residentes mais debilitados. Para além disso, no piso inferior, alguns velhos sistemas de controlo ainda estão fora do seu alcance e devem ser renovados (fig 62).



fig 62 – Iluminação LED e de emergência; interruptor bem sinalizado e um por renovar (30.06.14).
(fonte: fotografias da investigadora)

De facto, a ERPI deparou-se com vários problemas ao tentar aproveitar este piso para os utentes. Com o objectivo de iluminar muito o espaço, usam-se luminárias de tecto fluorescentes e de alta luminância. Para torná-lo mais acolhedor e possível de ser personalizado pelos próprios residentes, introduziram-se painéis decorativos e disfarçou-se as condutas e os tectos de aspecto industrial pintando-os de preto ou às cores (fig 63). O espaço apresenta-se visualmente estimulante mas, ainda assim, potencialmente cansativo e pouco convidativo. Não se detecta qualquer desenho de luz para criar um ambiente natural e os brilhos directos, contrastes excessivo e falta de iluminação nas paredes comprometem muito o conforto. As fontes fluorescentes também não têm um IRC ideal, pelo que a sua substituição por LEDs de espectro completo é promissora.

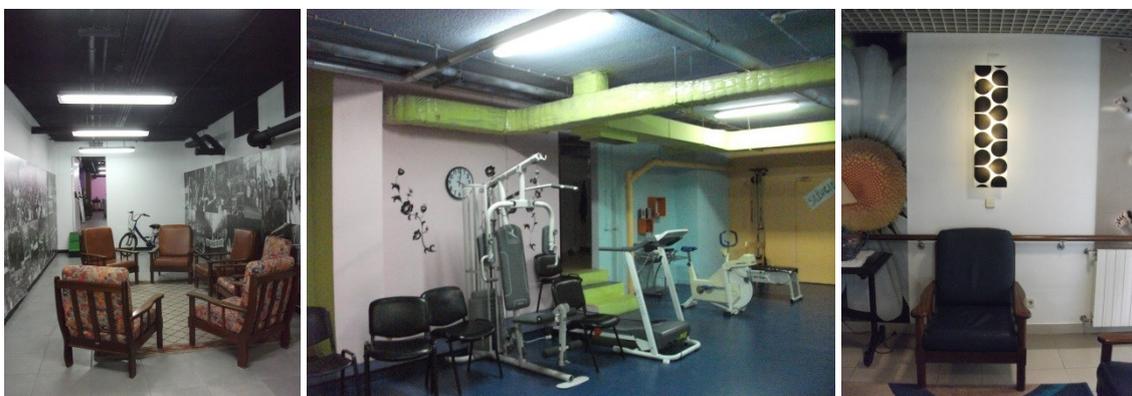


fig 63 – Estimulação visual pela cor, elementos decorativos e luminância por vezes excessiva (30.06.14).
(fonte: fotografias da investigadora)

A procura de ambientes que inspirem simpatia distingue esta ERPI das outras, por vezes expressa numa iluminação ornamental e recreativa. Na sala de cuidados de imagem, as paredes estão pintadas com diferentes cores, claras e alegres. Na capela, existe um jogo de cores com luz natural e artificial, adequado ao espírito cerimonial e ao recolhimento espiritual. No centro do refeitório, o vitral e os candeeiros de tecto dão uma nota festiva às refeições (fig 64). Em todas as celebrações do ano, produzem-se enfeites em actividades de artes plásticas de terapia ocupacional, que são expostos com orgulho. Esta atenção aos detalhes promove visitas agradáveis por parte de familiares adultos e juvenis. O museu das antiguidades é um espaço interessante para mostrar aos netos.



fig 64 – Iluminação recreativa no refeitório e na capela, através de vitrais e candeeiros (30.06.14).
(fonte: fotografias da investigadora)

VI.3 GRELHA COMPARATIVA DOS CASOS DE ESTUDO

Usaram-se vários critérios de avaliação para comparar e evidenciar vantagens e falhas recorrentes (tab 5). Seguem-se os critérios de índole geral:

- Localização geográfica;
- Adequação das infra-estruturas do edifício para a função de ERPI;
- Promoção da integração social e contacto com o meio local;
- Promoção dos CCP;
- Promoção de um ambiente residencial;
- Dimensão do lar (capacidade máxima);
- Prestação de serviços a terceiros e outros interessados;
- Adequação dos espaços para terapia ocupacional e animação sociocultural;
- Natureza jurídica da instituição;
- Grau de dependência médio dos residentes;
- Prevalência de casos de demência.

Para os critérios de foco na ICU, avaliou-se:

- Diversidade dos ambientes e adequação da luz às actividades neles realizadas;
- Acesso à luz natural fora do recinto;
- Acesso à luz natural dentro do recinto;
- Promoção de cronotipos diferenciados;
- Quantidade e diversidade de iluminação eléctrica;
- Qualidade visual da luz artificial;
- Segurança da iluminação nocturna;
- Uniformidade da luz ambiente: eliminação de brilhos e sombras perturbadoras;
- Luz de relaxamento e bem-estar;
- Iluminação artificial intensa para estimulação cognitiva e psicológica;
- Estímulos visuais e recreativos nos ambientes;
- Condições para implementação de uma sala Snoezelen;
- Apoios visuais à orientação espacial e temporal;
- Integração de equipamentos actualizados, eficazes e eficientes;
- Integração de equipamentos de reminiscência clássica e residencial;
- Incentivo à privacidade nos quartos partilhados;
- Incentivo à intimidade e ambiente familiar nas salas de convívio;
- Boas práticas e hábitos comportamentais na utilização da iluminação;
- Usabilidade das interfaces do utilizador e dispositivos de controlo.

tab 5 – Grelha de síntese de análise e comparação dos casos de estudo.
(fonte: gráfico da investigadora)

Contexto: ERPI		Hospitalocêntrico: Centro de Oeiras IASFA		Hoteleiro: Casa de repouso S. José de Maria		Clube residencial: Lar de idosos SAMS		
CONDIÇÕES DA VISITA								
funcionário-guia		Élia Varelas		César Fernandes		Cátia Alfaiate		
data das observações		23.04.14, 15h30 -16h30		12.05.14, 11h00 -12h00		30.06.14, 11h00 -15h00		
meteorologia		céu descoberto		céu descoberto		céu descoberto		
<hr/>								
ANÁLISE GERAL								
localização		urbana		semi-urbana		semi-urbana		
infra-estruturas		●●●●○		●●●●○		●●●●●		
integração social		●●●●○		●●●●○		●●●●●		
CCP		●●●●○		●●●●○		●●●●●		
ambiente residencial		●●●●○		●●●●○		●●●●○		
capacidade		180 residentes		100 residentes		100 residentes		
serviços a terceiros		serviços de saúde		parque infantil		vários		
terapia ocupacional		●●●●○		●●●●○		●●●●○		
natureza jurídica		pública		privada		privada		
grau de dependência		●●●●○		●●●●○		●●●●○		
prevalência de demência		●●●●○		●●●●○		●●●●○		
<hr/>								
ANÁLISE DA ICU								
1	ambientes	●●●●○ 1		●●●●○ 1		●●●●○ 1		Iluminâncias medidas (em lux)
2	luz natural fora do recinto	●●●●○ 2		●●●●○ 2		●●●●○ 2		
3	luz natural no recinto	●●●●○ 3		●●●●○ 3		●●●●○ 3		
4	cronotipos diferenciados	●●●●○ 4		●●●●○ 4		●●●●○ 4		
5	diversidade da iluminação	●●●●○ 5		●●●●○ 5		●●●●○ 5		
6	qualidade visual	●●●●○ 6		●●●●○ 6		●●●●○ 6		
7	iluminação nocturna	●●●●○ 7		●●●●○ 7		●●●●○ 7		
8	uniformidade da luz	●●●●○ 8		●●●●○ 8		●●●●○ 8		
9	relaxamento e bem-estar	●●●●○ 9		●●●●○ 9		●●●●○ 9		
10	estimulação cognitiva	●●●●○ 10		●●●●○ 10		●●●●○ 10		
11	estímulo visual recreativo	●●●●○ 11		●●●●○ 11		●●●●○ 11		
12	sala Snoezelen	●●●●○ 12		●●●●○ 12		●●●●○ 12		
13	apoios à orientação	●●●●○ 13		●●●●○ 13		●●●●○ 13		
14	equipamentos eficientes	●●●●○ 14		●●●●○ 14		●●●●○ 14		
15	reminiscência residencial	●●●●○ 15		●●●●○ 15		●●●●○ 15		
16	privacidade nos quartos	●●●●○ 16		●●●●○ 16		●●●●○ 16		
17	intimidade nas salas	●●●●○ 17		●●●●○ 17		●●●●○ 17		
18	boas práticas de uso	●●●●○ 18		●●●●○ 18		●●●●○ 18		
19	dispositivos de controlo	●●●●○ 19		●●●●○ 19		●●●●○ 19		
<hr/>								
AVALIÇÃO GLOBAL DA LUZ								
quartos		natural	artificial	natural	artificial	natural	artificial	50
		√ x	x √	√ √	x √	√ x	√ √	
casas de banho		- -	√ √	- -	√ √	- -	√ √	100
refeitório		√ √	√ √	√ √	x x	x √	x √	100
salas de convívio		√ x	x x	√ √	x x	√ √	√ √	200
terapia ocupacional		√ x	x √	√ √	√ √	x -	x x	120
zonas de circulação		√ √	√ √	- -	x x	√ √	√ √	150
ginásio / fisioterapia		√ √	√ √	- -	√ √	√ x	√ √	100/50
zona de visitas		x x	x x	√ √	x x	√ √	√ √	300
		meios	uso	meios	uso	meios	uso	
		meios	uso	meios	uso	meios	uso	

O primeiro conjunto de critérios permite avaliar sinteticamente a ERPI no seu todo, visto que as suas características mais básicas influenciam as repostas de iluminação integradas e os problemas pendentes por resolver. O segundo conjunto analisa a ICU sob variadas perspectivas. A escala de avaliação tem a seguinte correspondência: 1 – inadequado, 2 – insuficiente, 3 – suficiente, 4 – bom, 5 – óptimo. O balanço final realizado pretende concluir de um modo global se os espaços principais da ERPI dispõem de suficientes equipamentos de ICU e se os utilizadores tiram partido destes, para a luz natural e artificial em separado. Em certos pontos, esta avaliação não era aplicável (anotação “-“) devido à inexistência de janelas, que impossibilitava o aproveitamento de luz natural. Apresentam-se ainda medições referentes ao lar SAMS, a fim de incluir uma ilustração quantitativa. Estas foram efectuadas com o luxímetro portátil, em condições normais, i.e., sem alterar nada no ambiente de modo a maximizar ou minimizar a iluminação, pois era importante apreender os hábitos comportamentais, pelo que alguns valores não devem ser tomados como referência estando estes associados a falhas que se discutirão de seguida.

As visitas nas três ERPI foram guiadas por: Élia Varelas, com a colaboração da técnica terapeuta ocupacional Silvy Santos, enfermeira-chefe no centro de Oeiras; César Fernandes, director técnico e gerontólogo clínico na Casa de Repouso; Cátia Alfaiate, enfermeira no lar SAMS. Todas as observações foram realizadas por volta da mesma hora do dia, em condições meteorológicas semelhantes de céu limpo e ensolarado.

VI.4 ANÁLISE CRÍTICA DOS RESULTADOS OBTIDOS

Para a realização dos inquéritos, contactaram-se cuidadores exercendo diferentes funções nas ERPI: um coordenador, três directores técnicos, vários enfermeiros, auxiliares de acção médica e ajudantes de acção directa, um terapeuta ocupacional, um fisioterapeuta, um cozinheiro e um responsável pela manutenção. Constatou-se que algumas entidades mostravam uma atitude defensiva na discussão da temática da ICU e na declaração de carências ou de falta de equipamento, avançando justificações rápidas como as limitações financeiras ou que não eram os agentes indicados para avaliar a adequação da iluminação. Esta passividade (ou retracção) reflectiu-se nas perguntas abertas dos inquéritos que obtiveram pouca resposta.

De facto, mesmo em estruturas de prestação de cuidados de saúde persiste um certo cepticismo quanto à medicina holística e o papel da luz nesta última. Actualmente existe uma forte consciência do perigo de excessiva exposição à luz solar, à radiação ultravioleta em particular, para além de que se têm desenvolvido várias campanhas de redução do consumo eléctrico na iluminação. Apesar de ter suscitado novas preocupações ambientais e económicas, o impacto da luz natural e dos seus efeitos benéficos na qualidade de vida ainda se encontram mistificados, dada a divulgação insuficiente da documentação científica disponível: "research in quality of life is a relatively recent phenomenon in the sense that it is only comprehensively studied and researched in its totality in the last decade. By far the most researched area in quality of life in in the field of illness [...] as an important concern in the treatment of patients with chronic health conditions"⁹³ (Lim et al., 1999, p. 4).

⁹³ T.L. – “A investigação sobre qualidade de vida é um fenómeno relativamente recente visto que esta última tem sido exaustivamente estudada em todos as suas vertentes apenas na última década. A área

Aliás, muitos dos produtos comercializados de iluminação e terapia de luz não disponibilizam a devida informação de cariz médico, centrando-se sobretudo num utilizador genérico. Noutra perspectiva, os serviços de luminoterapia do país restringem-se a hospitais ou entidades de medicina alternativa ao que são pouco conhecidos. Ora, a passividade está intrinsecamente ligada ao meio difícil da institucionalização. As faixas etárias mais avançadas mostram uma certa relutância em combatê-la, realidade observada por Benedetti et al. (2008) em doentes depressivos que não se proporcionavam a luminoterapia adequada para o seu problema. Muitos dos acamados pedem silêncio e escuridão, apesar de não descansarem efectivamente, o que gera um ciclo vicioso de desregulação do ritmo circadiano e degradação gradual da sua saúde. A directora técnica de um dos lares visitados que tinha um maior número de grandes dependentes comentou no inquérito que muitos residentes “queixam-se de luz a mais”. Emerge a necessidade de melhorar a qualidade e adequação da iluminação, assim como de sensibilizar o público em geral para a importância de luz saudável no dia-a-dia, sobretudo no seio familiar, no âmbito de aumentar a receptividade.

Analisando os resultados dos inquéritos, confirmou-se que a caracterização dos cuidadores formais é maioritariamente do sexo feminino, entre os 45 e os 65 anos e de habilitações variadas, sendo que a maioria dos auxiliares concluiu a escolaridade obrigatória e formação profissional especializada. Comprovou-se ainda que a luz na ERPI também tem um impacto importante no bem-estar psicológico dos cuidadores e na sua motivação para prestar cuidados, informação que não vinha explícita na literatura, referindo-se esta aos residentes apenas. Contudo, a caracterização dos idosos institucionalizados não ficou devidamente esclarecida pois na maioria das ERPI inquiridas não existiam estudos rigorosos sobre a prevalência de demência, pelo que as respostas em cada ERPI revelaram-se contraditórias nesta secção do inquérito. Do mesmo modo, não foram fornecidos quaisquer dados objectivos quanto à prevalência de depressão, assunto simplificado nos termos da “depressão inerente ao envelhecimento”, razão pela qual que não se abordou mais este tópico na análise dos lares inspeccionadas.

Dentro de uma mesma ERPI, a variação na identificação de falhas de ICU é notória, o que deixa transparecer o peso do factor humano e do seu grau de subjectividade na apreciação de ambientes. Na totalidade dos inquéritos afirma-se que os residentes têm contacto visual com a luz natural, embora este resultado não retrate aquilo que se observou na prática, como a e estores e cortinas parcialmente corridos durante todo o dia e iluminação artificial sobreutilizada. Numa perspectiva geral, as maiores queixas caem na iluminação do refeitório e dos quartos, apesar destes últimos disporem de sistemas de controlo funcionais, o que está de acordo com as observações directas da investigadora. O ginásio e a sala de fisioterapia apresentam valores altos de falhas ao nível dos suportes, possivelmente porque costumam ser salas readaptadas, com instalações eléctricas inadequadas *a priori*. Destaca-se a menção de outros espaços que não foram considerados no inquérito como o vestiário dos funcionários.

Nos atributos procurados na luz, evidencia-se o ponto de vista dos cuidadores, que tendencialmente afasta a questão de privacidade e da expressão pessoal dos residentes. A promoção do relaxamento, do bem-estar, da segurança e da execução de tarefas de precisão foi assim considerada muito importante. Independentemente de tudo, todos os tópicos sugeridos tiveram apoiantes, o que demonstra o potencial expansível da ICU.

mais investigada é de longe a da doença [...] dada a preocupação importante para o tratamento de pacientes com problemas de saúde crónicos”.

A análise detalhada de três ERPI permitiu confirmar que a qualidade e a quantidade da iluminação dependem, sem ordem definida, do desenho de luz, das fontes, dos revestimentos e dos comportamentos, tanto nas estratégias de instalação e distribuição dos equipamentos como na fase de utilização. Recolheu-se ainda informação que não se encontrava mencionada ou sistematizada na literatura. Por exemplo, constatou-se que muitas instituições sociais costumam ser adaptações de edifícios antigos, com pequenas janelas e uma má gestão dos compartimentos. Ora, a amostra estudada deixou subentender que as ERPI não têm aderido às tecnologias de condução da luz solar mais económicas, como as prateleiras e persianas de condução ou que há uma escassez, no mercado nacional, de equipamentos de iluminação natural adaptáveis às limitações arquitecturais das infra-estruturas e fáceis de integrar nos interiores de baixa luminosidade. Consequentemente, as características arquitectónicas determinam, em grande parte, a qualidade de vida nas ERPI. Projectos de raiz normalmente optam por uma localização que permita a segmentação do recinto em módulos mais pequenos, com diferentes configurações de salas íntimas, varandas, esplanadas e passagens que privilegiam a entrada do sol, a mobilidade dos residentes e o seu contacto com a luz natural.

Confrontam-se dois casos de estudo representativos dos extremos do espectro. Por um lado, a ERPI com as instalações menos bem concebidas no domínio da ICU recebia os residentes com necessidades de cuidados de saúde mais graves, maior grau de dependência e de demência. O baixo investimento nas instituições públicas sociais é motivo de alarme. Por outro, foi no lar em que se tomaram as decisões de design de interiores mais inteligentes que se demonstrou um maior interesse em acompanhar as novidades do mercado, actualizar os equipamentos e investir mais na autonomia e no conforto dos residentes.

As iluminâncias permitiram verificar o respeito dos requisitos mínimos enunciados no Despacho Normativo nº 12/98 de 25 de Fevereiro (Ministério do Trabalho e da Solidariedade, 1998, p.773), mas há que constatar que a iluminância de 400 lux medida num quarto não mobilado, iluminado com todos os equipamentos disponíveis, contrasta fortemente com os 50 lux dos quartos ocupados. Este é um de muitos outros exemplos que comprovam que algumas ERPI teriam os meios para promover a ICU, mas não tiram máximo partido deles. Motivos tão simples quanto “proteger do sol os estofos da mobília” ou “não incomodar a sesta de alguns”, levam os utentes da ERPI a manter os estores e as cortinas corridos. Estes pequenos maus hábitos suscitam a acomodação do ritmo circadiano dos idosos mais autónomos ao dos idosos menos saudáveis.

De facto, a proporção de luz dinâmica nos três ERPI de estudo resume-se ao acompanhamento da luz natural, pelo que a adaptação dos ambientes ao cronotipo de cada idoso institucionalizado é um dos objectivos da ICU menos concretizados em Portugal. O facto da maioria dos quartos ser partilhada levanta uma dificuldade adicional: como facilitar num mesmo espaço o despertar e o adormecer através de luz sintonizada com os ciclos biológicos dos residentes no caso de estes terem ritmos muito diferentes? O mesmo se aplica à iluminação nocturna, que pode tanto incomodar como melhorar a manutenção de um sono completo e descansado. Aqui expõe-se a urgência de os designers investigarem e conceberem novos sistemas de privacidade para o contexto institucional. A segurança também é uma questão variável pois não se identificou um padrão na ocorrência de quedas, maior durante o dia no centro de Oeiras e durante a noite no lar SAMS.

VI.5 SUMÁRIO

Retiraram-se as seguintes conclusões gerais deste estudo, tanto pelas suas componentes formais como informais:

- Os agentes das ERPI estão abertos à ICU, mas não a encaram como um recurso concorrente às práticas comuns actuais, sobretudo no que respeita a toma de medicação. A ICU deve ser um forte aliado e não um substituto.
- A luz por si só não basta para combater a solidão e a depressão. A humanização da prestação de cuidados foca, principalmente, as relações interpessoais e a procura de um propósito na vida.
- O projecto tem aplicabilidade futura, mas deve acompanhar as mudanças progressivas feitas na ERPI, quando se trocam as lâmpadas, por exemplo, ou quando existe a necessidade de manutenção.
- Assim, devem ser evitados projectos que envolvam obras de construção. A ICU deve minimizar os custos de instalação e os seus suportes devem ser o menos invasivos possível.
- Os suportes não devem interferir com a dinâmica dos espaços. Muitas ERPI não têm área suficiente para assegurar uma mobilidade ideal a todos os utentes. As soluções "desmaterializadas" são preferíveis, especialmente quando fomentam actividades de grupo e podem ser partilhadas. Entre painéis pessoais de terapia de luz intensa e uma esplanada com vista para espaços verdes, onde se atingem iluminâncias de 8000 lux (valor medido no lar SAMS), a segunda opção promete uma humanização muito mais eficaz.
- É essencial garantir que os equipamentos são sejam inteiramente controlados pelos cuidadores. Nos quartos, o espaço mais pessoal dos residentes, a passividade rapidamente conduziu a uma inutilização dos equipamentos. Isto deve ser combatido com sistemas automáticos e iniciativas de sensibilização para a importância da luz na qualidade de vida.
- A ICU deve estar preparada para ser usada com diversos tipos de mobiliário. Em algumas ERPI, os residentes podem trazer móveis de casa, uma possibilidade de grande valor para permitir a configuração de ambientes residenciais personalizados.

VII. SISTEMA DE ILUMINAÇÃO PARA LARES DE IDOSOS

RECOMENDAÇÕES PROJECTUAIS

VII.1 INTRODUÇÃO

Em seguida, sistematiza-se a informação dispersa que se acumulou ao longo desta investigação. Os contributos de diversas áreas multidisciplinares, filtrados da revisão da literatura e do contacto com a realidade nacional, devem ser articulados com as necessidades dos utentes das ERPI. Deste modo, propõe-se desenvolver um programa de ICU cujo objectivo principal – melhorar a qualidade de vida dos idosos institucionalizados – procura resolver problemas específicos mais complexos que os expressos pela HCL (fig 65).



fig 65 – Objectivos gerais e áreas de intervenção da ICU, de acordo com a HCL.
(fonte: adaptado de Walerczyk, 2012, p.20)

A Lighting Research Center realizou estudos em parceria com um lar de idosos, mostrando que a exposição a um esquema de 24 horas de iluminação LED estimulante (luz azul de 30 lux) tem repercussões desejáveis na regulação do ritmo circadiano e da agitação nocturna dos residentes, com e sem a doença de Alzheimer (Figueiro & Rea, 2004, pp. 3–4). Noutras experiências em que se introduziu um esquema de luz artificial simulando o ciclo da luz natural (do nascer ao pôr-do-sol), obtiveram-se resultados muito positivos relacionados com o bem-estar e a performance cognitiva de idosos institucionalizados (Fontana Gasio et al., 2003; Gabel et al., 2013).

O designer Aaron Jackson (2008) conciliou estes dois padrões de terapia num sistema automático de iluminação LED que inclui candeeiros de parede, luzes de presença automáticas e um painel de controlo (fig 66). Durante a noite, os sensores de movimento activam as luzes de presença, prevenindo a ocorrência de acidentes nocturnos. De manhã, os candeeiros acendem-se gradualmente e mantêm uma luz branca intensa ao longo do dia. No final da tarde, as luzes simulam o crepúsculo e tornam-se num tom azul. Este processo serve de terapia completa para melhorar a qualidade do sono e o bem-estar dos utilizadores. Contudo, a intervenção pontual de “terapia de luz azul” ao entardecer contradiz as recomendações da literatura científica, pois a luz na gama do azul provoca a supressão da melatonina, hormona que inspira a vontade de descansar.

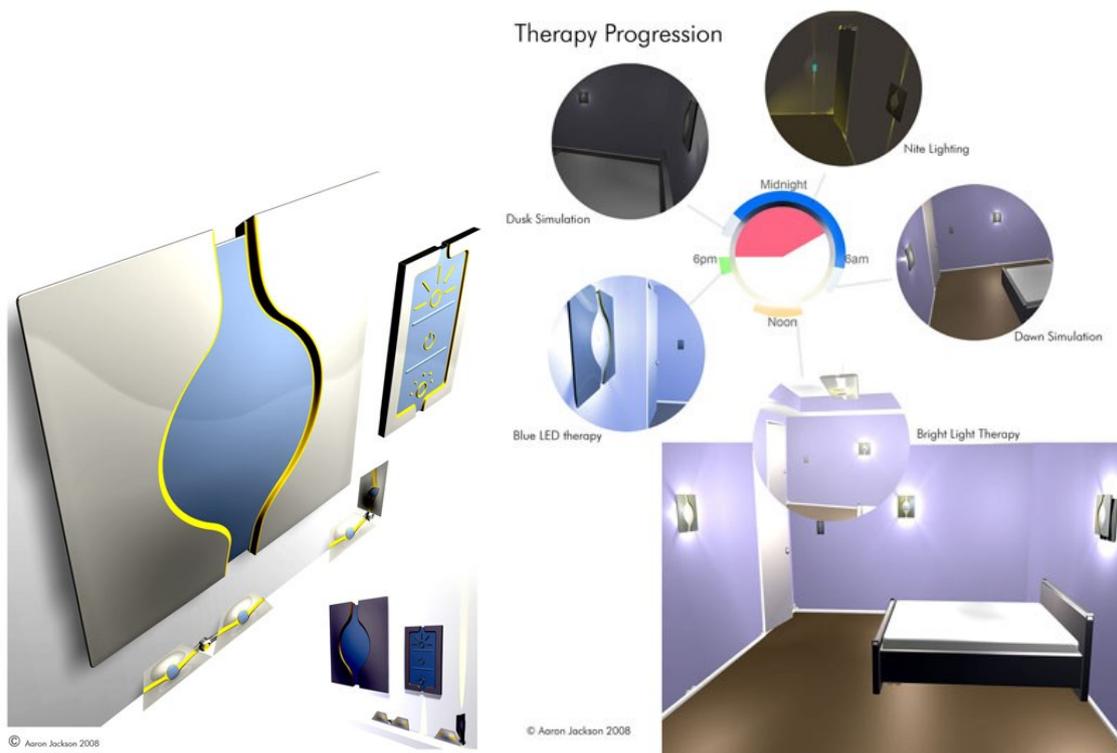


fig 66 - Conceito Helios System, esquema de iluminação LED 24h desenvolvido por Aaron Jackson. (fonte: <http://www.tuvie.com/helios-lighting-system-concept-for-elderly-people> - consult. 29.09.13)

Estes estudos têm acompanhado as tendências de mercado, mas não abordam muitos dos problemas que a ICU pode ajudar a resolver. Já existem conhecimentos comprovados suficientes para a iluminação nos lares de idosos reunir as características necessárias ao desempenho das diversas necessidades dos utilizadores, idosos e cuidadores. O designer deve ainda ponderar a concepção de gamas de produtos com serviços associados, de maneira a tornar a oferta o mais versátil possível e assegurar a sustentabilidade do negócio dos produtores. Idealmente, cada ERPI poderia seleccionar as suas soluções preferidas dentro destes “pacotes” abrangentes, evitando-se o contacto com diferentes fabricantes possivelmente incompatíveis.

Um sistema de ICU para idosos institucionalizados deve, portanto, preencher as seguintes características gerais:

- Design baseado na evidência;
- *Age-friendly*, promovendo a funcionalidade e a autonomia do utilizador;
- Máxima segurança;
- Interactividade orientada para a domótica e para as tecnologias *smart*;
- Intervenções terapêuticas reversíveis, de curta duração ou em modo “mãos-livres”;
- Modalidades para intervenções ambientais e sociais;
- Preço competitivo.

Para cobrir os vários tópicos estudados no capítulo II e listados na tabela 10, recomenda-se um planeamento de design sistémico, tanto ao nível da organização temporal das terapias (1) como da organização espacial das fontes, revestimentos e sistemas de condução da luz (2):

- (1) Por um lado, a sistematização temporal gere diferentes terapias dentro de um novo conceito de “cronoterapia alargada”, tendo por objecto de estudo a luz em si, a sua eficácia e o seu efeito nos utilizadores. A regulação circadiana é uma intervenção de primeira importância, pois permite o correcto funcionamento dos ciclos biológicos mais primários e prepara o organismo para o seu fortalecimento. Com uma base circadiana saudável, a intervenção intermédia, ao nível somático, torna-se mais eficaz e é mais fácil intensificar a capacidade sensorial. Finalmente, a intervenção avançada na actividade intelectual pode ter um impacto significativamente positivo na cognição e no bem-estar psicológico. Esta estratificação corresponde à teoria do desenvolvimento de Baltes (Neri, 2006), que defende a necessidade de uma boa condição biológica para o desenvolvimento cognitivo. Aliás, a estimulação intelectual de um idoso com um sistema sensorial deficitário torna-se impraticável, dadas as graves dificuldades de comunicação.
- (2) Por outro, a gestão pertinente dos meios e dos materiais de ICU obriga a que sejam empregues estratégias de arquitectura e de design de interiores: “what type of projects could be envisaged, and at what scale? Is it feasible to envisage the design of a prototypical ‘circadian house’ (workplace, hospital, etc.) that would seek to address comprehensively the key principles of chronobiology?”⁹⁴ (Fournier & Wirz-Justice, 2010, p.47). Esta sistematização espacial tem por objecto de estudo a integração dos suportes de iluminação no contexto do utilizador, a distribuição das fontes, revestimentos e interfaces de controlo e a eficiência energética dos equipamentos.

Esta investigação demonstrou que a prática do design de iluminação deixa de se limitar à distribuição dos equipamentos e que a interacção dos utentes com a iluminação deve ser optimizada para garantir uma intervenção completa, adaptada às numerosas necessidades da família institucional. Apresentam-se, então, os atributos luminotécnicos, cronoterapêuticos, luminoterapêuticos e antropométricos que devem ser desenvolvidos no projecto de equipamentos/produtos de ICU para ERPI. Sugere-se ainda que as intervenções sejam estruturadas em módulos, à semelhança de muitas terapias não-farmacológicas, em sala Snoezelen inclusive. Por fim, esclarecem-se algumas especificações técnicas relevantes para esta área.

⁹⁴ T.L. – “que tipo de projectos se poderia contemplar, e a que escala? Será viável a concepção de um protótipo de ‘casa circadiana’ (local de trabalho, hospital, etc.) que tentaria abordar de forma abrangente os princípios fundamentais da cronobiologia?”.

VII.2 CRIAÇÃO DE MICROAMBIENTES

a. Módulo reabilitar: segurança e estimulação circadiana

Os conteúdos deste módulo estabelecem um programa de ICU de base, em prol da integridade física e do bem-estar, garantindo uma qualidade de vida satisfatória e servindo de passo inicial para todas as ERPI, inclusive para as com menos meios financeiros. Este módulo pretende travar a degradação do estado de saúde dos residentes mais vulnerabilizados, em convalescença ou não, assim como prevê a regulação contínua e a longo prazo do organismo, mediante a qualidade do sono, o aumento do estado de alerta e um restauro eficaz das energias.

1) Quartos

Nos quartos, os residentes têm maior oportunidade para exprimir a sua independência, pelo que deve ser feito um investimento acrescido na iluminação artificial, para maximizar a versatilidade da ERPI e responder às preferências de todos os residentes. Esta diversidade expande-se às interfaces do utilizador, pois os equipamentos não podem ser controlados unicamente pelos cuidadores, o que poderia ser interpretado como invasivo.

Nos quartos é muito importante garantir a liberdade e o estilo de vida próprio do residente, dando-lhe a possibilidade de recriar o espaço através da disposição dos mais diversos objectos e da personalização da iluminação. Sobretudo numa fase inicial de adaptação à instituição, a luz no quarto deve evocar o ambiente natural e familiar ao qual estava habituado. Posteriormente, os cuidadores poderão orientar progressivamente a gestão dos equipamentos para incentivarem o residente a tirar partido da iluminação saudável colocada à sua disposição.

Sugere-se um simulador da luz natural programável para a luz ambiente. No despertar, a simulação do amanhecer, com um crescendo da intensidade e da T_{CP} entre 30 a 60 minutos, permite uma supressão progressiva da melatonina. No adormecer, o processo é repetido em sentido inverso, visto que a secreção de melatonina traz a sensação de sono e diminui a pressão arterial. Caso a ERPI queira preferir iluminação estática, as lâmpadas de tons vermelhos e alaranjados (T_{CP} baixa) promovem o relaxamento. Adicionalmente, deve ser proporcionada iluminação de precisão para leitura na cama, forte e de IRC alto.

Durante a noite, o quarto deve assegurar um repouso profundo. A eliminação da poluição luminosa requer o bloqueio da entrada de luz pelas janelas (luz e iluminação das vias públicas), assim como da infiltração luminosa dos corredores e dos quartos vizinhos. Em pequenos quartos partilhados, a utilização de separações amovíveis, como biombos ou cortinas, são uma solução simples mas eficaz para impedir os residentes de se incomodarem mutuamente. A iluminação nocturna automática nos rodapés, sobretudo no percurso entre a cama e a instalação sanitária é uma solução simples que pode prevenir acidentes.

Objectivos do ambiente:

- Melhorar o sono, combater as insónias e diminuir a sensação de fadiga;
- Programar o despertar e o adormecer;
- Preservar o espaço pessoal do residente.

Características a desenvolver:

- Luz o mais diversa e versátil possível;
- Iluminação artificial dinâmica;
- Ilhas de privacidade, com iluminação directa e de curto alcance;
- Mínima poluição luminosa;
- Luz personalizável;
- Iluminação nocturna de segurança nos rodapés.

Sugestões de equipamentos:

- Candeeiros de mesa-de-cabeceira de aspecto residencial;
- Candeeiros orientáveis ou de mola, para leitura na cama;
- Luzes nocturnas de rodapé;
- Cortinas difusoras, brancas ou de cores quentes;
- Estores automáticos;
- Biombos, para confinar a iluminação pessoal em quartos partilhados.

Sugestões de interfaces de controlo:

- Interruptores alcançáveis a partir da(s) cama(s) assim como da entrada do quarto;
- Comando remoto para a iluminação ambiente dinâmica;
- Sensores de movimento;
- Comando remoto para os estores.

Recomendações de boas práticas:

- Os residentes que partilham um quarto devem ter cronotipos e hábitos de actividade semelhantes;
- Os quartos devem situar-se na fachada este do lar;
- As camas não devem estar viradas de frente para a(s) janela(s) pois as luminâncias e contrastes excessivos exigem uma adaptação visual constante;
- Todos os dias, abrir totalmente os estores e usar as cortinas para o controlo da luz;
- Adaptar as horas de acordar e de adormecer segundo o horário de verão / inverno, para tirar máximo partido da luz natural. Por exemplo, no inverno, acordar e adormecer uma hora mais cedo (7h em vez de 8h, 23h em vez de 00h).

Caso particular: idosos com demência e acamados

É fundamental preservar a privacidade e o respeito dos residentes mais debilitados. A intervenção terapêutica da iluminação também é-lhes mais necessária, o que levanta a dúvida entre usar equipamentos de aspecto clássico e residencial, fáceis de reconhecer e com os quais o residente se sente familiarizado, ou depurar os ambientes, para evitar a produção de sombras e vultos. De acordo com a literatura, os espaços desmobilados, com janelas grandes e vista para o exterior têm dado bons resultados.

O objectivo principal passa pela uniformização máxima da luz, com muitos revestimentos reflectores, claros e mate. A iluminação artificial tende a planificar as superfícies, pelo que as fontes de iluminação devem estar bem espalhadas no espaço para permitir uma melhor compreensão das profundidades.

Para melhorar a orientação temporal do residente, a luz natural ou simulações dinâmicas são fundamentais. Sugere-se ainda o desenvolvimento de uma interface de sinais

luminosos para apoiar a relação do residente com o cuidador e com o espaço. Por exemplo, poder-se-ia reinventar a comunicação não-verbal através de uma interacção intuitiva por sinais coloridos: vermelho para “tenho dores” ou azul para “preciso de ir à casa d banho”. A hora do lanche poderia ser anunciada através de uma mudança da cor ou dum piscar das luzes no ambiente dos quartos.

Para os residentes acamados é mais importante romper com a monotonia do quarto e garantir o maior número possível de ambientes diferentes. A luz natural é relevante por questões de higiene e pelos altos níveis de intensidade, que mantêm o estado de alerta e a lucidez. Sugere-se a integração de elementos de iluminação decorativa ou recreativa, com efeitos visuais dinâmicos, semelhantes aos usados em salas Snoezelen.

É necessária luz intensa, orientável e directa, pois a prestação de cuidados ocorre em grande parte no quarto e os erros médicos devidos a uma má iluminação devem ser eliminados. Perto das camas, os cuidadores devem dispor de dispositivos de iluminação de precisão para o tratamento de úlceras de pressão ou relaxe de dores musculares. Uma sinalética colorida também pode ajudar os cuidadores na identificação rápida do quadro clínico dos residentes.

2) Instalações sanitárias

Estes é o compartimento onde existe um risco elevado de acidentes, pelo que se recomenda um aumento da visibilidade graças a iluminação artificial de luz ambiente branca e intensa, incidindo directamente sobre o duche e o sanitário. A iluminação perto dos espelhos, directa e de curto alcance, pode ter um tom mais alaranjado e um IRC elevado, pois promove o embelezamento e inspira o auto-cuidado.

Deixa-se em aberto a adição de luz indirecta e suave, para tornar a experiência da auto-higiene mais agradável (e.g. banhos de relaxamento), desde que a luz ambiente possa ser ligada remotamente, sem obrigar o residente a sair do banho. Nas salas de banho assistido, esta sugestão pode ser mais facilmente explorada.

3) Corredores

Nas áreas de circulação, a luz é muito importante ao nível da segurança, pois deve promover a mobilidade, facilitar a deambulação e reduzir o risco de quedas. Alguns lares colocam cadeiras a meio caminho dos corredores, porque alguns residentes deslocam-se por curtas distâncias e precisam de descansar frequentemente. Assim, o mobiliário deve estar bem iluminado e contrastar pela cor, tal como os suportes de apoio à mobilidade. Idealmente, a iluminação dos corredores deve ser automaticamente ligada por módulos, através de sensores de movimento.

Evitando-se as superfícies de reflexão não difusa, como a pedra de tijoleira, protege-se os residentes do ofuscamento e da confusão visual. Assim, a luz deve ser indirecta ou semi-indirecta, uniforme e constante, mas não excessivamente intensa pois pode encadear os residentes que saírem dos quartos durante a noite. A sensibilidade da visão dos idosos à adaptação claro-escuro também justifica que as áreas de passagem tenham luz com intensidades progressivas, sobretudo nas transições entre o exterior e o interior do recinto.

É necessário que os corredores sejam informativos, para ajudar os residentes com problemas de memória na sua orientação espacial. A sinalética também deve recorrer a cores fortes e contrastantes, reconhecíveis ainda por residentes com incapacidade visual parcial. Seria interessante ponderar a distinção cromática das portas dos quartos dos residentes, assim como a integração de outros elementos visuais e sinais luminosos que permitem identificar as salas e respectivas actividades. Os dispositivos de solicitação de ajuda SOS ou dos cuidadores, em caso de emergência, devem estar adaptados à pessoa idosa residente.

Objectivos do ambiente:

- Promover a mobilidade e a orientação espacial;
- Reduzir o risco de ofuscamento e de quedas;
- Fazer a transição entre espaços de intensidade luminosa muito diferente;
- Destacar a sinalética e peças de mobiliário.

Características a desenvolver:

- Iluminação o mais uniforme possível;
- Permitir boa acuidade visual para os apoios à mobilidade e para detectar possíveis obstáculos;
- Sinalização colorida e intuitiva;
- Definir esquemas de circulação;
- Zonas intermédias (de adaptação) entre zonas mais e menos iluminadas.

Sugestões de equipamentos:

- Iluminação directa incidindo sobre os corrimãos;
- Iluminação indirecta nas paredes e nos rodapés;
- Luzes de presença;
- Luminárias de tecto de intensidade ajustável;
- Fita fotoluminescente para escadas e rampas de acesso;
- Superfícies claras e mate como os revestimentos de linóleo (desde que não encerados).

Sugestões de interfaces de controlo:

- Interruptores com sinal luminoso;
- Sensores de movimento;
- Temporizadores.

4) Refeitório

O refeitório precisa de uma boa iluminação natural. Por um lado, trata-se de um espaço em que a higiene deve ser intensificada. Ora, o efeito anti-bacterial da luz solar ajuda a impedir a contaminação dos alimentos. Por outro, a iluminação natural favorece a supressão da melatonina logo após a refeição, o que ajuda a diminuir a necessidade de dormir a sesta.

Em caso de falta de luz natural, a iluminação deve ser intensa, de espectro completo, T_{CP} alta e excelente IRC. Muitos idosos perdem a capacidade de degustação e deixam de

apreciar as refeições, podendo, inclusive, desenvolver anorexia. A iluminação pode valorizar o aspecto da comida e dar um estímulo sensorial acrescido. Sugere-se também a exploração de revestimentos coloridos e de iluminação recreativa, com elementos de distração que proporcionem momentos mais agradáveis durante as refeições. Para as ceias, a utilização exclusiva destes elementos promove o relaxamento.

5) Salas de convívio

Numa ERPI bem concebida, os espaços de convívio estão distribuídos em várias salas mais pequenas, em vez de existir um único salão. Muitos idosos institucionalizados passam grande parte do seu dia nestas salas, tratando-se, portanto, de um espaço muito importante do ponto de vista da ICU, à semelhança dos quartos. A dificuldade está em projectar um ambiente de bem-estar que não incite a dormitação e que ainda integre televisores.

Na parte da manhã e logo depois de almoço, as salas de convívio devem estar intensamente iluminadas, preferencialmente por meios naturais, para manter o estado de alerta dos residentes e prolongar o efeito revigorante do refeitório. Ao entardecer, previne-se o fenómeno de *sundowning* aumentando a uniformidade da luz. Isto pode ser conseguido através da substituição progressiva da luz natural por fontes artificiais provindo de todos os cantos da sala.

No final do dia, depois do jantar, a transição suave de luz branca para luz menos intensa, de T_{CP} baixa e em tons alaranjados relaxa a produção de cortisol e dispara a produção de melatonina. Este processo aumenta a sensação de sono, descontra os residentes e prepara-os para o recolhimento nos quartos. Em salas de dimensões maiores, pequenos candeeiros de mesa, à volta dos quais os residentes podem sentar-se, compõem microambientes de intimidade.

Deve, assim, existir uma rotina consistente que reduza as causas de *stress* e mantenha um ambiente calmo nas salas de convívio. As alterações repentinas podem perturbar os residentes com demência e também não é aconselhado o uso de luzes rasantes, pois produzem muitas sombras, nem de revestimentos com cores muito fortes, para não causar desconforto visual nos idosos institucionalizados com menor mobilidade e que passam mais tempo na sala.

Nestes espaços, aconselha-se que os cuidadores sejam os principais responsáveis pelo controlo da iluminação: muitas ERPI dispõem apenas de uma sala onde convivem residentes com graus de dependência e degradação cognitiva muito diferentes. O controlo via internet pode auxiliar os cuidadores na gestão de um regime terapêutico, ou ainda na programação de actividades, com alarmes de luz para avisar a sua iniciação e manter os residentes orientados no tempo.

Objectivos do ambiente:

- Estimular o convívio e o estado de alerta;
- Criar um ambiente acolhedor e confortável;
- Diminuir a agitação, especialmente o fenómeno de *sundowning*;
- Manter o ambiente físico estável e rotineiro;
- Disfarçar as luminárias caso estas sejam muito impositivas no ambiente;

Características a desenvolver:

- Máxima combinação de luz natural e artificial;
- Máximo conforto visual;
- Iluminação estimulante, zenital e junto da orla da divisória;
- Iluminação de parede indirecta, dirigida para o tecto;
- Ilhas de intimidade, com iluminação de curto alcance;
- Iluminação artificial de cor ajustável;
- Uniformização ajustável da luz ambiente.

Sugestões de equipamentos:

- Luminárias de tecto e de parede;
- Fontes de baixa luminância com revestimento translúcido ou vidro difusor opalino;
- Prateleiras de condução;
- Cortinas difusoras brancas, telas microperfuradas ou filtros para visão do exterior;
- Candeeiros de mesa de aspecto clássico;
- Película anti-reflexo para televisores.

Sugestões de interfaces de controlo:

- Interruptor remoto a partir do gabinete dos auxiliares;
- Controlador Wi-Fi para *smartphones*.

Recomendações de boas práticas:

- Os cuidadores devem fechar as cortinas difusoras durante o pôr-do-sol, para evitar a agitação associada ao *sundowning*;
- Disponibilizar salas de convívio nos pisos superiores, com maior acesso à luz natural;
- Integrar plantas de interior, para incentivar o aproveitamento da luz natural.

b. Módulo prosperar : actividade e estimulação psicossocial

Este módulo pretende aprofundar a actuação do primeiro, sugerindo um programa de ICU mais avançado. O seu princípio terapêutico foca a cognição e a psicologia, no âmbito de promover a autonomia, a produtividade e a auto-estima. Uma ERPI deve não somente assegurar a reabilitação dos idosos institucionalizados, mas também dar-lhes a liberdade de manterem o seu estilo de vida de eleição e o seu papel na comunidade. Assim, devem ser criados ambientes que favoreçam a emancipação física, psíquica e espiritual, através da qual os utentes da ERPI podem realizar-se como pessoas e aceder a uma qualidade de vida superior.

1) Sala de terapia ocupacional

É fundamental disponibilizar um espaço na ERPI onde os residentes podem exprimir as suas capacidades, manter as suas competências e explorar novos talentos. Este espaço tem de ter as condições adequadas para que cada idoso institucionalizado exerça a sua actividade preferida. Assim, a iluminação das salas de terapia ocupacional deve estar preparada para a realização de actividades muito diferentes, como a leitura, a costura e outras actividades com agulhas e linhas, as artes plásticas, jogos e cinema. Com iluminação artificial, conseguem-se modos extremos de visibilidade, desde uma boa

escuridão para a projecção de filmes até ao aumento da acuidade visual, com luz directa de precisão. Recomenda-se a integração de várias formas de iluminação, ambiente, directa, indirecta ou difusa e de T_{CP} alta ou baixa.

Esta diversidade também contrasta com o ambiente de rotina das salas de convívio, proporcionando combinações de iluminação inesperadas, transmitindo a novidade, desafiando a cognição e estimulando a curiosidade dos residentes nas actividades uns dos outros. Seguindo um programa semanal, exercita-se a orientação temporal dos idosos institucionalizados com problemas de memória, que, pelo ambiente, compreendem rapidamente qual a actividade que vai decorrer. Contudo, sugere-se luz branca e intensa durante a terapia ocupacional dos residentes com graus de demência mais graves, para aumentar a performance cognitiva e a concentração.

Caso particular: Sala Snoezelen

Nas ERPI em que os residentes têm maiores dificuldades de interacção e integração social, uma pequena sala Snoezelen, para grupos restritos, complementa a sala de terapia ocupacional. O seu potencial vai para além do tratamento de quadros demenciais, pois também tem aplicabilidade no domínio dos cuidados paliativos, como o controlo de dores crónicas e de sequelas de depressão pós-AVC. Aliás, Martins (2011, p.69) relata que a sala Snoezelen é o único espaço do lar que constituiu o seu estudo de caso onde os residentes com distúrbios de sono e que recusam a toma de sedativos conseguem dormir.

Contrariamente à sala de terapia ocupacional, esta sala deve ter luz ambiente acolhedora, subtil, indirecta e em tons quentes. A terapia não pode dar início se o residente não se sentir relaxado e em segurança. Assim, o ambiente da sala Snoezelen é conveniente para acalmar um residente com distúrbios comportamentais em estado psicótico e agressivo, para além de que o mobiliário é almofadado para ser seguro.

As sessões terapêuticas podem ser de curta duração, mas os residentes devem usar o espaço frequentemente para manterem o sistema sensorial activo. Os elementos de distração visual devem explorar a cor e o movimento, destacando-se em fundo escuro, o que favorece a abstracção. A iluminação da terapia Snoezelen deve ter objectivos claros e corresponder a um padrão reconhecível pelos residentes. De facto, apesar do dinamismo ajudar a criar interesse, devem-se evitar estímulos surpreendentes, pois podem incomodar ou assustar os idosos com demência. Sugere-se ainda luz dinâmica que varia de tom muito subtilmente ao longo do tempo, estratégia usada em centros comerciais e cafés. Deixa-se em aberto a possibilidade da ERPI organizar sessões privadas para os residentes e respectivos familiares, sendo que o ambiente Snoezelen pode motivar a troca inter-geracional, especialmente entre idosos e crianças.

Objectivos do ambiente:

- Estimular o sistema sensorial;
- Desenvolver a cognição;
- Ajudar nos cuidados paliativos;
- Promover a interacção com os cuidadores e a integração social;
- Ajudar no controlo de episódios psicóticos ou agressivos.

Características a desenvolver:

- Iluminação ambiente subtil;
- Iluminação colorida e dinâmica;
- Elementos terapêuticos programáveis;
- Elementos de projecção decorativa;
- Imagens visuais associadas a outros sentidos (sinestesia);
- Jogos de memória, com luzes ou imagens.

Sugestões de equipamentos:

- Projectores LED;
- Fita de LEDs;
- Candeeiros de lava;
- Fibra óptica;
- Painéis electroluminescentes;
- Globos de plasma;
- Adesivos fotoluminescentes.

Sugestões de interfaces de controlo:

- Interruptores de cor e intensidade;
- Botões coloridos associados a luzes da mesma cor;
- Painel luminoso interactivo, controlado pelo toque.

2) Sala de visitas

A sala de visitas corresponde, por vezes, à sala de convívio, tratando-se, então, de uma sala ampla, onde várias famílias se reúnem ao mesmo tempo. A iluminação proposta anteriormente pode servir adequadamente este propósito visto que as ilhas de iluminação de curto alcance contribuem para dar mais intimidade a cada família. Contudo, deve-se tornar o ambiente convidativo para as visitas, assegurando que as zonas com televisores, tendencialmente menos iluminadas, não interferem com as zonas destinadas à conversa. Um idoso com dificuldades auditivas precisa de boa iluminação para acompanhar os movimentos dos lábios dos familiares e compreender mais rapidamente o que lhe é dito.

No caso da ERPI possuir um espaço de recepção e boas-vindas para acolher familiares e outros convidados, pode-se criar uma plataforma de cidadania que privilegie as trocas socioculturais e a integração de todas as gerações. Esta sala atrairia intervenientes externos (e.g. grupos musicais, animadores voluntários, palestras educativas) e permitiria ainda os residentes de exporem projectos pessoais, manterem a auto-estima e participarem mais activamente na sua vida social. Sugerem-se as estratégias de iluminação para palcos de apresentações, audições musicais e exposição de obras, assim como iluminação para festividades (e.g. luzes de Natal).

3) Capela

Um espaço de espiritualidade pode ser verdadeiramente benéfico ao nível do processo terapêutico, dado o suporte emocional que pode proporcionar, controlando sintomas depressivos e de insatisfação com a vida, tanto para os idosos institucionalizados como

para os cuidadores. As capelas das ERPI estão, por vezes, ao dispor da comunidade local, pelo que é necessário projectar um espaço com iluminação diversa e hierarquizada.

Durante a celebração da missa, a luz deve criar um ponto de abstracção visual, proporcionando um estímulo suave e um grande conforto para os idosos conseguirem manter-se alerta por um longo período de tempo e acompanhar os procedimentos cerimoniais sem cansarem a vista.

A iluminação deve, então, permitir duas modalidades. Por um lado, um ambiente pouco invasivo adequa-se a cerimónias fúnebres e promove o recolhimento, oferecendo uma ocupação alternativa aos residentes mais independentes e introvertidos; por outro, na capela existe a oportunidade de fazer intervenções comparáveis à terapia Snoezelen, i.e. promover o sentimento estético, a contemplação e a estimulação cognitiva através de iluminação mais recreativa. Poderá ser interessante explorar iluminação de tecto indirecta, desde que não se perturbe o ambiente intimista. Se o espaço para a capela for muito reduzido, aconselha-se a simulação de janelas através de fontes artificiais revestidas de vitrais. O uso de velas verdadeiras, em vez de simulações eléctricas, deve ser avaliado com precaução.

4) Ginásio / Fisioterapia

A maioria das ERPI dispõe de um espaço para reabilitação física, independente ou acompanhada. Contudo, trata-se, normalmente, de uma sala pequena adaptada, com iluminação artificial de IRC baixo, o que lhe dá a aparência de consultório médico. A ICU pode trazer vida a este tipo de espaços e incentivar os residentes para o exercício físico, mas sem criar um ambiente muito relaxante e que inspire a sonolência. Sugere-se iluminação ambiente difusa, com LEDs de luz branca e quente (de T_{CP} intermédia). É importante minimizar o risco de ofuscamento, pois os acidentes perto dos equipamentos de ginásio são perigosos.

Na situação ideal, o ginásio teria grandes janelas, com vista para espaços verdes, um estímulo visual agradável para acompanhar o esforço físico. Aliás, a iluminação dos espaços exteriores, como jardins e percursos, pode motivar a realização de passeios nocturnos. O acesso à luz natural no ginásio também poderia ser aproveitado para a terapia de vitamina D de fortalecimento dos ossos. Colocando-se esteiras, bicicletas estáticas, espreguiçadeiras ou camas de fisioterapia ao pé das janelas, garantem-se banhos dérmicos de sol. O fisioterapeuta também poderia dispor de um equipamento completo de tratamento de luz para lesões musculares.

5) Gabinete dos auxiliares

O gabinete dos auxiliares, ou espaços equivalentes onde a equipa dos cuidadores formais costuma reunir-se e guardar documentos importantes, assemelha-se a uma sala de espera multifuncional com alguns equipamentos de escritório. Neste espaço, os cuidadores podem fazer as pausas de almoço e de lanche, trocam de turno e mantêm-se ocupados durante os turnos de vigilância nocturna. Mostrou-se que a luz tem um impacto importante no bem-estar psicológico dos cuidadores e na sua motivação para prestar cuidados, pelo que a ICU deve promover a utilidade deste espaço, por vezes subestimada na teoria do design de ERPI.

O gabinete pode providenciar momentos breves de relaxamento, descanso físico e alívio de dores associadas à prestação de cuidados (e.g. fadiga ocular, dores de cabeça, dores posturais). Assim, este ambiente deve contrastar com os ambientes de estimulação dos residentes que podem extenuar o sistema sensorial normal dos cuidadores ao fim de muitas horas de actividade. Trata-se, também, do espaço onde os profissionais de saúde que trabalham nas unidades de enfermagem em condições de iluminação muito intensa têm a possibilidade de descontraír. A luz ambiente do gabinete deve, então, ser suave e difusa, preferencialmente natural ou artificial de T_{CP} baixa e IRC alto. Este bem-estar também se adequa ao convívio informal e às estratégias de *coping* dos cuidadores.

O gabinete deve oferecer bons níveis de escuridão para descansar a vista, dormir sestas de curta duração e balançar o ritmo circadiano. De facto, quando os cuidadores fazem turnos de noite, desregulam a sua produção de cortisol, o que tem implicações na sua saúde. Aconselha-se o repouso imediatamente após os turnos de vigiância, mesmo que por pouco tempo (e.g. sesta de 30 min em total escuridão antes de deixar o recinto), para não se desenvolverem sintomas parecidos aos do *jet-lag*. Em contrapartida, o espaço deve dispor de, pelo menos, uma fonte de iluminação mais forte, para ajudar os vigilantes no combate ao sono.

Caso a ERPI não disponha de um espaço para o efeito, o gabinete é uma alternativa satisfatória para os cuidadores acompanharem os residentes com distúrbios de ansiedade, durante um momento de maior aflição. A sala costuma ser mais ampla do que o quarto do residente e não deve ter elementos perturbadores, como televisores. Garante-se, assim, um ambiente isolado, controlado e calmo. Adicionalmente, janelas com vista para espaços verdes podem levar o residente a sentir-se menos encarcerado e em segurança.

Objectivos do ambiente:

- Promover o relaxamento, o bem-estar e a auto-motivação;
- Promover a intimidade e o espírito de equipa;
- Aliviar a fadiga ocular e dores de cabeça;
- Manter o estado de vigília durante os turnos nocturnos;
- Garantir um descanso revitalizante;
- Ajudar no controlo de casos isolados de ansiedade aguda.

Características a desenvolver:

- Iluminação de ambiente suave e uniforme;
- Iluminação secundária intensa;
- Máximo conforto visual;
- Mínima poluição luminosa;
- Desmaterialização dos equipamentos.

Sugestões de equipamentos:

- Iluminação de parede difusa;
- Iluminação de tecto estimulante;
- Cortinas translúcidas de cores quentes;
- Cortinas opacas.

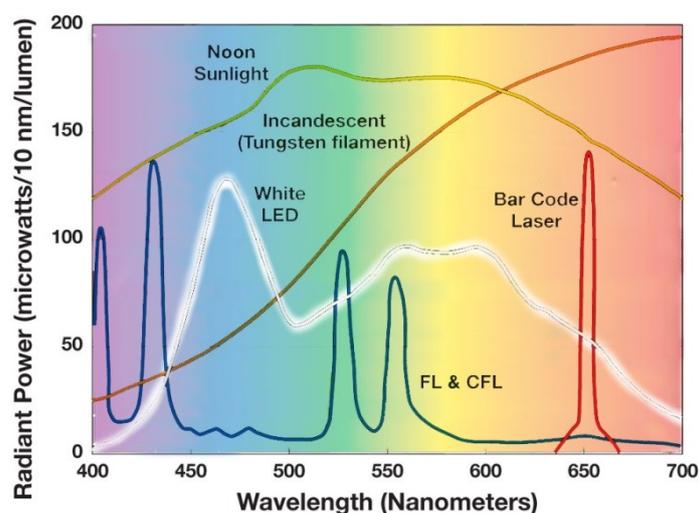
Recomendações de boas práticas:

- Os cuidadores devem repousar mal os turnos de noite terminem;
- Abrir as cortinas para acalmar o residente durante um episódio disruptivo;

VII.3 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Muitos produtos comercializados de luminoterapia falham na comunicação das especificações técnicas, do modo de utilização e da sua fundamentação científica, o que lhes tira credibilidade. Ora, a ICU envolve várias grandezas que devem ser ponderadas. Da revisão da literatura, enunciam-se aqui alguns dados úteis para o design de iluminação.

Idealmente, todas as fontes utilizadas devem ter um factor S/P alto, acima de 2,0 (*Lighting Research Center, 2009, p.6*), e um IRC muito acima de 80 (*ISS, 2007, p.44*). As lâmpadas LED de luz branca fria e quente costumam variar entre 70-80 e 75-85, respectivamente. Um IRC alto costuma significar que a fonte emite um espectro completo e contínuo. Efectivamente, a luz mais saudável compreende a gama visível completa, pois estimula equilibradamente todo o organismo, se bem que algumas aplicações requerem a filtragem da radiação UV ou a inclusão da radiação infravermelha. As lâmpadas LED de luz branca emitem uma componente importante na gama do azul, o que é conveniente para estimular eficazmente o ritmo circadiano e a visão, sendo então uma opção muito eficiente para ERPI. No gráfico 14 mostra-se a semelhança do seu espectro com o da luz natural, comparativamente com outros tipos de lâmpada. Esta luz é obtida a partir de um LED azul (T_{CP} de 5000 K, normalmente), o que explica o pico à volta dos 450 nm, coberto por partículas fluorescentes de fósforo que convertem parte da luz azul em luz de comprimentos de onda menor (cauda do espectro). A combinação de várias cores gera luz branca, quente ou fria (Held, 2008, p. 37).



graf 14 – Distribuição espectral da lâmpada LED de luz branca, mais próxima da luz natural.
(fonte: <http://imgarcade.com/1/fluorescent-light-spectrum-chart/> - consult.10.08.14)

Outros parâmetros, como a iluminância, a T_{CP} e a reflectância dependem do objectivo da iluminação. No anexo B, incluíram-se dados relevantes recolhidos das especificações técnicas do ISS (2007) para lares de idosos. Estes provêm essencialmente da norma europeia EN 12464-1 (2002), na secção geral e de contextos hospitalares adicionadas no anexo C. O excerto também inclui recomendações para o índice de uniformidade e o grau de encadeamento. Contudo, a revisão da mesma norma (2009, p.8) anota que os requisitos de iluminância e os contrastes devem ser adaptados à visão envelhecida, ponto que o ISS terá de considerar futuramente. Aliás, o IRC recomendado, 80, é inferior aos valores excelentes de muitas lâmpadas de incandescência (rondando o 100).

Iluminâncias

As iluminâncias propostas pelo ISS (2007, p.144) estabelecem requisitos mínimos para o local da tarefa. De modo a orientar a tomada de decisões do designer de iluminação, refere-se que estes valores devem diminuir de 25% a 50% num raio de 50 cm. Para além das imediações e até a uma distância de 3 m, a iluminância mínima pode corresponder a um terço do valor máximo.

A literatura realmente focada na população idosa sugere que é preciso, em média, o triplo da quantidade de luz necessitada pelos jovens, o que implica aumentar a iluminância no geral. Corrêa da Costa propõe: "um ambiente onde transitam idosos deve, no mínimo, apresentar 200 lux para as áreas de circulação, 400 lux para atividades de cunho geral e 600 lux para atividades específicas de cunho localizado" (2005, p.62). Assim, tal como já foi mencionado, a iluminância é um parâmetro difícil de padronizar dado o envolvimento de muitos outros parâmetros que determinam a qualidade da iluminação e favorecem a modelação da ambiência.

T_{CP}

Na Europa meridional, a luz natural do meio-dia costuma alcançar uma T_{CP} superior a 7500 K (graf 25), valor reproduzido apenas com lâmpadas de luz fria mais azulada. A escolha de lâmpadas acima dos 3000 K também permite evitar luz muito quente, ao que não se acentua o amarelecimento dos ambientes, causado, desde logo, pelo cristalino do olho envelhecido. Em contextos de assistência médica e cuidados intensivos, a norma exige uma T_{CP} entre 4000 e 5000 K. Já em ambientes cujo principal foco é o conforto, valores de T_{CP} baixos são ideais, como indicado no diagrama de Kruthof (graf 9).

Na substituição das fontes da ERPI, deve ter-se em consideração que, tendencialmente, uma lâmpada LED parece emitir luz mais fria que a fluorescente da mesma T_{CP}, devido aos factores S/P superiores. Por exemplo, uma fonte LED de 3000K pode assemelhar-se à fluorescente de 4000 K.

Reflectâncias

Visto que a reflexão da luz também é influenciada pelo acabamento das superfícies e pela aplicação de determinados materiais, cores e texturas, as recomendações do ISS (2007, p.153) também se encontram no anexo B. Contudo, Regnier (2002, p.106) recomenda valores superiores, nomeadamente 0,7-0,9 para os tectos, 0,4-0,6 para as paredes e 0,3-0,5 para o piso.

Corrêa da Costa (2006, p.497) resumiu: "cor branca 70%, cor clara 50%, cor média 30%, cor escura 10%". Adicionalmente, os materiais e as texturas das paredes costumam ter elementos decorativos e ser menos reflectores pelo que uma parede branca tem uma reflectância máxima de 50%, ou 0,5. Quanto mais rugosos e diferenciados forem os materiais, menor é a reflectância.

Cores

Recomenda-se a utilização de cores de parede diferentes, para sectorizar um espaço amplo em áreas funcionais e quebrar a monotonia. Isto ajuda não somente os idosos institucionalizados com desorientação espacial ou problemas de memória, assim como delimita zonas de intimidade, mais adequadas para o ambiente residencial. As cores claras criam a ilusão de um espaço amplo e as cores escuras podem promover um ambiente mais acolhedor e privado. A cor também não deve ser explorada em demasia, pois pode provocar desconcentração e irritabilidade. Os padrões muito acentuados também são pouco aconselhados (Regnier, 2002, p.106).

As cores pastéis, preferidas em ERPI de aparência clássica, não se distinguem suficientemente. De facto, os contrastes fortes são muito importantes num lar de idosos. É preferível optar por mobiliário colorido e paredes brancas, que reflectem bem a luz, do que pintar as paredes mas o mobiliário perder o seu destaque. Os contrastes devem ser procurados em todos os elementos da ERPI: o mobiliário deve contrastar com o chão, para se verem bem as arestas; a fita fotoluminescente no bordo das escadas deve contrastar com o chão; a loiça deve contrastar com a toalha de mesa; os corrimões devem contrastar com as paredes; os interruptores da luz devem contrastar com a superfície em que estão instalados. O mesmo princípio aplica-se à leitura, sendo o texto claro em fundo escuro o suporte mais fácil de assimilar (Regnier, 2002, p.106).

Devido ao amarelecimento do cristalino, os idosos têm maior dificuldade em distinguir tons de azul, verde e lilás. A sinalética deve ainda ter em consideração que o olho é mais sensível a tons vermelho e verde no centro do campo da visão e a tons azul e amarelo na periferia. Note-se que os contrastes e a luminância da envolvente influenciam a percepção da tonalidade de uma cor, clara ou escura por comparação (fig 67).

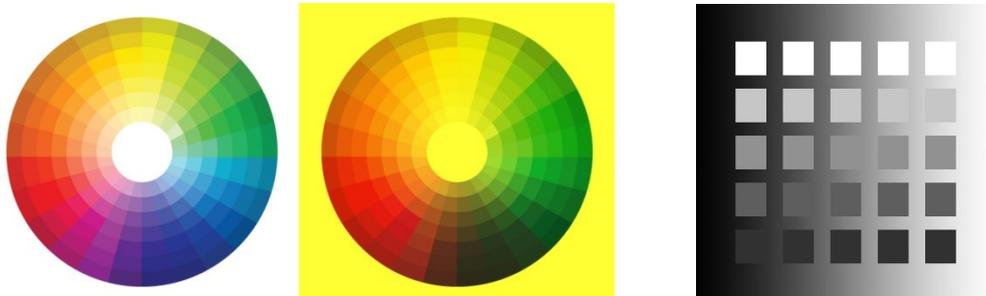


fig 67 - Comparação de cores e de contrastes, sob o efeito de um filtro amarelo (esquerda) e de um fundo de luminância variável (direita).

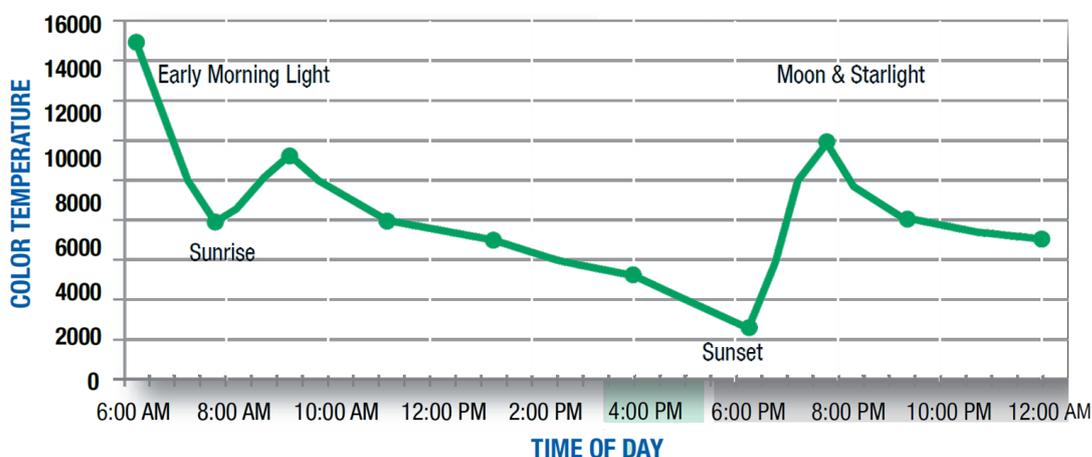
(fontes, respectivamente: <http://freshome.com/2013/12/09/choose-right-color-palette-home/> - consult. 12.09.14, alterado pela investigadora <http://www.handprint.com/HP/WCL/color18a.html> - consult. 17.11.14)

Em condições de baixa luminosidade, perde-se a sensibilidade ao contraste, sobretudo para os tons de vermelho (efeito Purkinje): o azul e o verde parecem mais claros, ao passo que o vermelho torna-se muito escuro. Portanto, em ambientes pouco iluminados, como a sala Snoezelen e o gabinete dos auxiliares, ou nos quartos e nos corredores durante a noite, os contrastes que envolvem azul ou vermelho podem ser pouco seguros. Recomenda-se, então, o uso de contrastes com a cor amarela. Para todas as situações, o branco e o preto é uma combinação favorável.

Especificações funcionais

Simulação da luz natural:

- Usar fontes de espectro completo. Para além dos LEDs, existem lâmpadas fluorescentes especiais, com um IRC melhorado;
- As simulações de luz natural devem corresponder ao clima de Portugal, em vez de seguir os modelos dos países nórdicos que conhecem variações anuais mais extremas. No gráfico 15 apresenta-se um exemplo da variação diária da T_{CP} da luz natural nos Estados Unidos da América (latitude 42-43°N). Esta informação e os valores de iluminância devem ser consultados junto das entidades climatológicas.
- Para ter um efeito eficaz na supressão da melatonina, a T_{CP} mais alta atingida deve estar acima de 6500 K (Chellappa et al., 2011). Obtiveram-se resultados semelhantes com uma exposição a luz natural de 1000 lux (Obayashi et al., 2012).



graf 25 – Variação da T_{CP} da luz natural ao longo do dia, nos Estados Unidos da América.
(fonte: <http://web.sigmaluminous.com/blog-0/bid/279608/The-Circadian-Rhythm-and-Color-Temperature> - consult.26.08.14)

Especificações cronoterapêuticas (Benedetti et al., 2008):

- Para sintomas depressivos e de apatia, adiantar o ritmo circadiano com uma simulação do amanhecer antes da hora normal de levantar ;
- Para sintomas de agressividade, agitação ou euforia, atrasar o ritmo circadiano com uma simulação do pôr-do-sol depois da hora de deitar.

Iluminação nocturna:

- A iluminância ambiente deve ser inferior a 0,2 lux para não incomodar o repouso (ISS, 2007, p.151).
- Usar fontes com excelentes factores S/P. Normalmente, fontes de luz branca têm um factor S/P superior a fontes de luz amarela;

- Usar luz vermelha para melhorar a visão nocturna (e.g. nos rodapés dos corredores e dos quartos), estratégia de muitas bases militares e submarinos. O efeito Purkinje, i.e., a insensibilidade à luz vermelha, permite manter uma boa visão escotópica, que, em contrapartida, é apoiada em parte pela visão fotópica face ao aumento da luminosidade. Com as duas formas de visão, os utentes da ERPI podem ter uma percepção relativamente boa dos espaços iluminados e dos cantos obscurecidos. Aliás, revelou-se que a luz nocturna vermelha não tem efeitos negativos no quadro afectivo, contrariamente às outras cores que induziam sintomas depressivos (Bedrosian et al., 2013).

Tratamento de úlceras de pressão (Durović et al., 2008):

- Luz linearmente polarizada;
- Luz pouco energética;
- Espectro visível e infravermelho completo;
- Emissão sem interferência.

Alívio de dores e tratamento de lesões musculares (Gale et al., 2006):

- Luz vermelha (620 - 740 nm) e radiação infravermelha (800 -1000 nm);

Germicida e destruição da bactéria MRSA (Dai et al., 2012; Bumah et al., 2013):

- Luz azul ou violeta muito intensa e de comprimento de onda bem definido (LEDs de 470 ou 405 nm);
- A superfície contaminada deve ser irradiada perpendicularmente;
- A inactivação das bactérias depende da quantidade oxigénio, pelo que o espaço de descontaminação deve ter muita ventilação.

Especificações antropométricas

Conforto visual:

- Recomenda-se o uso de dispositivos de direccionamento 180° ou 90° da luz, pois permitem alternar entre iluminação directa e indirecta e ajustam-se às diferenças de estatura dos idosos institucionalizados.
- Deve-se limitar a luz de janelas frontais posicionadas no fim de um corredor.
- A colagem de sancas de esferovite é uma técnica de iluminação indirecta de baixo custo que permite evitar o ofuscamento e disfarçar as lâmpadas.

Interfaces de controlo:

- Recomenda-se o uso de diferentes modos de controlo da iluminação artificial: controlo manual localizado, controlo temporizado, controlo por programação, detecção de presenças e detecção fotossensível. Contudo, é importante a comunicação destes dispositivos não ser confusa, pelo que se deve separar fisicamente os modos uns dos outros. Um telecomando para idosos deve ter poucos botões, grandes e muito fáceis de distinguir, tanto pela visão como pelo toque.

- As interfaces devem destacar-se pela cor (Regnier, 2002). Por motivos estéticos, os interruptores costumam ser disfarçados (brancos em parede branca), mas esta não é a melhor opção para uma ERPI;
- A maioria dos reguladores de intensidade consiste num botão rotativo. Ora, o movimento de torção é muito difícil de realizar para idosos com rigidez nas articulações, pelo que interfaces de movimentos lineares são preferíveis;
- A abertura manual de estores (não automáticos) deve ser facultada por enroladores com manípulo rotativo.
- A altura das interfaces de controlo deve estar acessível a idosos institucionalizados em cadeiras de rodas, colocados entre 90 e 120 cm do pavimento ⁹⁵.

Especificações de eficiência energética

- Deve ser feito um balanço minucioso dos gastos associados à climatização e à iluminação artificial da ERPI. Em caso da luz natural aquecer muito o espaço, é necessário considerar técnicas de sombreamento;
- Para um aproveitamento óptimo da luz solar, os painéis fotovoltaicos devem ter uma inclinação de 30° e estar orientados para Sul ⁹⁶;
- Existem sistemas fáceis de instalar e pouco dispendiosos que permitem uma medição do consumo eléctrico em tempo real;
- Os equipamentos de luz artificial serão mais eficientes quanto maior for a sua ajustabilidade aos espaços e às actividades previstas. Acoplar um sistema de sensores de luz a uma fonte de iluminação LED ou fluorescente de intensidade ajustável permitiria controlar automaticamente a iluminação eléctrica de acordo com a luz natural medida;
- As luminárias devem ter intensidade ajustável ou controlos separados, de modo a que a combinação de luz natural e artificial não seja nem excessiva nem deficitária (fig 68).

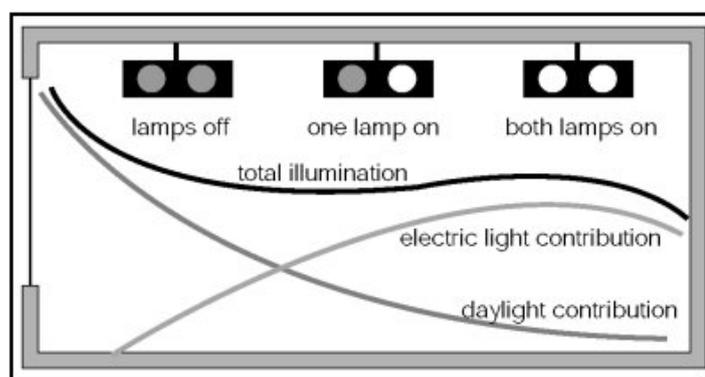


fig 68 – Balanço entre iluminação natural e artificial num mesmo espaço.
(fonte: http://www.greenglobes.com/advancedbuildings/main_t_lighting_daylighting_controls.htm - consult. 03.09.14)

⁹⁵ <http://ergo.human.cornell.edu/ErgoPROJECTS/PRI02/gradversion.html> - consult.10.09.14

⁹⁶ http://e-lee.ist.utl.pt/realisations/EnergiesRenouvelables/FiliereSolaire/Dimensionnement/EnergieSolRecup/energie_1.htm - consult. 11.09.14

CONSIDERAÇÕES E RECOMENDAÇÕES FINAIS

PERSPECTIVAS DE DESENVOLVIMENTO

Apresentam-se as conclusões finais deste projecto, o que permite desenvolver uma apreciação geral dos resultados obtidos, objectivos efectivamente alcançados e resposta à questão de investigação. Identificam-se, ainda, as limitações que dificultaram o processo investigativo, e, por último, enunciam-se algumas recomendações para futuras investigações.

A informação disponível sobre prestação de cuidados de saúde a idosos no contexto disciplinar de Design é relativamente escassa. Os estudos têm focado quase exclusivamente as estruturas hospitalares, dando menos atenção do que seria desejável às instituições de acolhimento de idosos, temporário ou permanente. Esta lacuna reflecte-se no design de iluminação, área em que se tem priorizado o factor económico em detrimento do factor humano. Ora, os lares de idosos têm começado a garantir, por imposição legal, uma qualidade de vida satisfatória para os residentes, pelo que não é aceitável desconsiderar a importância humanizadora da luz. As necessidades dos utilizadores devem estar no centro do processo de design para assegurar a melhoria contínua dos equipamentos sociais.

Este princípio resultou numa nova maneira de encarar a iluminação: a luz deve centrar-se nos factores humanos, promovendo a actividade, a saúde e o bem-estar. A índole multidisciplinar deste objectivo tem incentivado o desenvolvimento de investigações em diversas áreas científicas, pelo que a literatura disponível contém informação dispersa sobre esta problemática, mas que não foi suficientemente aprofundada nem colocada em confronto. Para além disso, a existência de vários estudos desactualizados, incoerentes e inconclusivos suscitam a confusão do designer de iluminação e de outros agentes que pretendem adquirir uma base consistente de conhecimentos antes de intervir neste contexto de uso da luz natural e artificial. A mistificação resultante de uma informação de baixa credibilidade também contribui para a persistência de um certo cepticismo no que respeita à medicina holística e aos impactos da luz na saúde.

Estas carências e dificuldades constituíram a oportunidade da presente investigação. Construiu-se um estado da arte sólido, com um enquadramento teórico rigoroso e uma pesquisa de mercado relevante. Ao invés de problematizar o fenómeno da institucionalização crescente da população idosa, um dos grandes desafios que as sociedades ocidentais enfrentarão nas próximas décadas, pretendeu-se sensibilizar para a sua dimensão multifactorial.

Mostrou-se que ainda não foi adoptada uma metodologia de design de iluminação sistémico para responder às necessidades dos idosos institucionalizados e dos cuidadores formais, apesar de já existirem inúmeros produtos de iluminação, tecnologias e conceitos de design possíveis de melhorar as condições de vida num lar de idosos, sem implicar investimentos elevados. A atenção ao detalhe tem resultados positivos no contexto institucional, pelo que o envelhecimento é uma área de intervenção muito pertinente e promissora para a detecção de oportunidades de design que contribuam, efectivamente, para a melhoria do bem-estar dos utilizadores de instituições de acolhimento temporário ou permanente de idosos.

O contacto com a realidade de várias estruturas residenciais permitiu verificar que os idosos institucionalizados têm carências concretas e que o ambiente que os acolhe beneficiaria de alterações simples. A grande diversidade destes espaços, reflexo da uma estrutura normativa frágil e de um controlo da qualidade limitado. Evidenciou-se, igualmente, que os equipamentos construídos de raiz, nos quais o aproveitamento da iluminação natural e a diversificação da iluminação artificial estão significativamente mais desenvolvidos, garantem melhores condições de vida. Os cuidadores formais também tiveram a oportunidade de manifestar a sua opinião sobre a importância da luz para a sua qualidade de vida, o que veio colmatar a inexistência de informação sobre as necessidades sentidas por este grupo de utilizadores.

Concluindo, revelou-se que o design para lares de idosos deve explorar o significado literal de "lar", i.e., promover a protecção e a coesão da família institucional, a humanização da prestação de cuidados e o ambiente amigável (residencial). Por isso, usámos preferencialmente essa designação, apesar das inúmeras alternativas que circulam no discurso do marketing deste tipo de equipamentos. De facto, aquela aceção de "lar" orientou o desenvolvimento de um elenco de especificações para o desenvolvimento de projectos de design de iluminação para este contexto de utilização, em função das necessidades e das expectativas de uso e fruição de cada um dos espaços.

Limitações da investigação:

A limitação temporal foi a principal dificuldade enfrentada, pois não permitiu uma melhor articulação com os lares de idosos contactados. Devem ser apontadas outras limitações que dificultaram o desenvolvimento desta investigação:

- A abrangência do tema, associada a muita informação dispersa ou desconexa;
- Os apoios e iniciativas insuficientes de promoção do envelhecimento activo e do combate da passividade institucional, reflectindo-se, inclusive, na atitude defensiva de alguns agentes para assumires carências ou faltas de equipamento;
- A heterogeneidade dos lares de idosos, dificultando a sistematização dos conhecimentos e implicando um esforço acrescido para providenciar soluções adaptadas às variadas diferenças socioculturais, ambientais e económicas;
- O acesso limitado aos lares, devido a um regulamento de visitas rígido, à realização de actividades ocupacionais nesses mesmos horários e à organização interna da instituição por turnos;
- A falta de consistência na caracterização dos residentes pelas próprias instituições de acolhimento, nomeadamente na determinação dos graus de dependência e na identificação de casos de demência e de depressão;

- A amostra reduzida de cuidadores formais inquiridos, que se deveu também à rejeição de contacto injustificada por parte de algumas instituições;
- O desconhecimento generalizado entre muitos cuidadores sobre as evidências da fotobiologia e sobre o estado da arte tecnológico da iluminação;
- A baixa disponibilidade de tempo dos cuidadores, devido à sua actividade intensa e, também, à relutância em recorrer a meios informáticos;
- A impossibilidade de contactar directamente os residentes, devido ao seu estado de saúde e à falta de tempo para preparar e protocolar uma recolha de informação sem a interferência de mediadores (cuidadores ou familiares).

Recomendações para estudos futuros:

São necessários mais contributos de futuras investigações para desenvolver o conhecimento no âmbito do design de iluminação para idosos institucionalizados. Esta investigação tem um alcance limitado e pode ser complementada e aprofundada de variadas formas:

- Devem ser realizadas experiências em tempo real com os residentes de um lar de idosos. A sua participação activa na avaliação de ambientes e na realização de testes ergonómicos com modelos funcionais de interfaces de controlo são cruciais.
- Todas as áreas orientadas para a problemática do envelhecimento beneficiariam de um estudo sobre estratégias de comunicação por entrevista e elaboração de modelos de questionários adaptados às especificidades dos idosos institucionalizados.
- Face à crescente e necessária diferenciação das instituições de acolhimento de idosos, é fundamental contactar espaços especializados nas doenças demenciais (e.g. lares da Associação Alzheimer) e na prestação de cuidados a grandes dependentes, para compreender as necessidades específicas destas famílias institucionais.
- O design de salas Snoezelen encontra-se, ainda, em fase de exploração, ao que se sugere o desenvolvimento de um programa terapêutico centrado no idoso institucionalizado, com objectivos diferenciados (e.g. ludoterapia recreativa, controlo de sintomas depressivos e exercitação da cognição).
- Efectivamente, os lares de idosos beneficiariam de projectos com uma dimensão multi-sensorial completa. Várias necessidades identificadas nesta

investigação podem ser respondidas através de estratégias de design ao nível da audição e do toque, como a musicoterapia e o uso de revestimentos *smart*.

- São necessárias acções de consciencialização e formação dos residentes e dos profissionais dos lares de idosos no âmbito da sustentabilidade energética, dos equipamentos das energias renováveis e das boas práticas de utilização racional da iluminação artificial.
- Todos os idosos devem ter acesso às inovações da domótica e aos benefícios de uma "casa circadiana". O sistema proposto nesta investigação pode ser adaptado ao sector doméstico. A iluminação aumenta significativamente a segurança e o conforto em casa e pode melhorar a qualidade de vida de idosos que vivem isolados da comunidade e de cuidadores informais sobrecarregados. Simples intervenções como a colocação de alarmes automáticos de portas abertas bicos de gás acesos ou indevidamente apagados e de torneiras mal fechadas podem fazer a diferença entre a institucionalização e a autonomia.
- Assim, é igualmente pertinente identificar os incentivos necessários para levar a indústria da iluminação a integrar mais sistemas de aproveitamento ou simulação da luz natural na produção de equipamentos inovadores e sustentáveis; em paralelo, a motivação das entidades reguladoras e prescritoras para a luminoterapia / cronoterapia deve ser intensificada;
- Por fim, o design de comunicação inter-geracional deve evitar um desfasamento cada vez mais acentuado entre os idosos menos dados às tecnologias da informação e a comunidade urbana. Os equipamentos automatizados devem ser desmistificados, de modo a que os idosos se sintam à vontade para os controlar e programar de acordo com as suas preferências.

A investigação será publicamente apresentada na Faculdade de Arquitectura e submetida à apreciação de um júri. Também será divulgada entre colegas, designers profissionais e professores/investigadores nas áreas do design, da engenharia e da saúde.

Pretende-se disseminar o projecto entre todas as ERPI que foram contactadas, entre os agentes da iniciativa Café Memória, tendo em vista a Associação Alzheimer Portugal, e no *blog* da Geração para o Desenvolvimento Sustentável.

O projecto será disponibilizado em formato electrónico à biblioteca virtual da Associação dos Amigos da Grande Idade – Inovação e Desenvolvimento, e em formato impresso à sede da Associação.

A investigação será igualmente sugerida à Dra. Amélia Martins, que tem vindo a desenvolver uma sala Snoezelen no Lar Santa Beatriz da Silva, e a plataformas de divulgação ligadas à tecnologia LED.

Em caso de boa receptividade, motivará a criação de um *website* para disponibilizar esta investigação aos diversos públicos interessados.

Fica em aberto a submissão de um *paper* a uma revista científica internacional e a publicação deste estudo em livro.

- After 130 Days of Cave Life, A Return to Glare of the Sun*, 1989. [s.l.]: N. Y. Times.
- Agich, G., 2003. *Dependence and Autonomy in Old Age: An Ethical Framework for Long-term Care*. Cambridge (M.A.): Cambridge University Press.
- Albers, J., 2013. *Interaction of Color: 50th Anniversary Edition*. New Haven (C.T.): Yale University Press.
- Aleixo, T., Escoval, A., Fontes, R., Fonseca, C., 2011. *Indicadores de qualidade sensíveis aos cuidados de enfermagem em lares de idosos*. Referência, III 141–149.
- Almeida, A.J.P. dos S., 2008. *A Pessoa Idosa institucionalizada em Lares: Aspectos e contextos da Qualidade de Vida*. Universidade do Porto, Porto.
- Almeida, L., Quintão, S., 2013. *Depressão e Ideação Suicida em Idosos Institucionalizados e Não Institucionalizados em Portugal*. Acta Médica Portuguesa, 25, 350–358.
- Alves, M., Bastos, M., Leitão, F., Marques, G., Ribeiro, G., Carrilho, F., 2013. *Vitamina D - importância da avaliação laboratorial*. Revista Portuguesa de Endocrinologia, Diabetes e Metabolismo, 8, 32–39.
- Ancoli-Israel, S., Martin, J.L., Gehrman, P., Shochat, T., Corey-Bloom, J., Marler, M., Nolan, S., Levi, L., 2003. *Effect of light on agitation in institutionalized patients with severe Alzheimer disease*. The American journal of geriatric psychiatry, 11, 194–203.
- Anglin, R.E.S., Samaan, Z., Walter, S.D., McDonald, S.D., 2013. *Vitamin D deficiency and depression in adults: systematic review and meta-analysis*. The British Journal of Psychiatry, 202, 100–107.
- APAV, 2013. *Estatísticas APAV: Pessoas idosas vítimas de crime e de violência [2000-2012]*. APAV, Lisboa.
- Arendt, D., 2003. *Evolution of eyes and photoreceptor cell types*. Int. J. Dev. Biol, 47, 563–571.
- Aura Light, 2012. *Terceira Idade: Soluções para utilizadores com visão envelhecida*, Aura Light, Terrugem.
- Avery, D.H., Eder, D.N., Bolte, M.A., Hellekson, C.J., Dunner, D.L., Vitiello, M.V., Prinz, P.N., 2001. *Dawn simulation and bright light in the treatment of SAD: a controlled study*. Biol. Psychiatry 50, 205–216.
- Axelsson, J., Stefánsson, J.G., Magnússon, A., Sigvaldason, H., Karlsson, M.M., 2002. *Seasonal affective disorders: relevance of Icelandic and Icelandic-Canadian evidence to etiologic hypotheses*. Can. J. Psychiatry Rev. Can. Psychiatr. 47, 153–158.
- Bakker, A.B., Le Blanc, P.M., Schaufeli, W.B., 2005. *Burnout contagion among intensive care nurses*. J. Adv. Nurs, 51, 276–287.
- Barbosa, C., 2010. *Percepção da Iluminação no Espaço da Arquitectura*. FAU/USP, São Paulo.
- Barghini, A., Medeiro, B. de, 2006. *A Iluminação Artificial e o Impacto sobre o Meio Ambiente*. Rev. Bras. Ciênc. Ambient.
- Beauchemin, K.M., Hays, P., 1998. *Dying in the dark: sunshine, gender and outcomes in myocardial infarction*. J. R. Soc. Med. 91, 352–354.
- Beaven, C.M., Ekström, J., 2013. *A Comparison of Blue Light and Caffeine Effects on Cognitive Function and Alertness in Humans*. PLoS ONE, 6, 1.
- Bedrosian, T.A., Vaughn, C.A., Galan, A., Daye, G., Weil, Z.M., Nelson, R.J., 2013. *Nocturnal light exposure impairs affective responses in a wavelength-dependent manner*. J. Neurosci. Off. J. Soc. Neurosci, 33, 13081–13087.
- Belot, J., 1905. *Radiotherapy in skin disease*. Londres: Rebman.
- Benedetti, F., Barbini, B., Colombo, C., Smeraldi, E., 2008. *Chronotherapeutics in a psychiatric ward*. Sleep Med. Rev., 11, 509–22.
- Benedetti, F., Colombo, C., Barbini, B., Campori, E., Smeraldi, E., 2001. *Morning sunlight reduces length of hospitalization in bipolar depression*. J. Affect. Disord. 62, 221–223.
- Berman, S.M., 1995. *The Reengineering of Lighting Photometry*. LBNL Light. Res. Group, 1–8.
- Berman, S.M., Jewett, D.L., Fein, G., Saika, G., Ashford, F., 1990. *Photopic luminance does not always predict perceived room brightness*. Light. Res. Technol., 22, 37–41.
- Bonfim, C. de J., Garrido, M.M., Saraiva, M.E., Veiga, S.M., 1996. *Lar para Idosos: condições de implementação, localização, instalação e funcionamento*. Direção-Geral da Acção Social, Lisboa.

- Boyce, P.R., 2014. *Human Factors in Lighting*. Third Edition. Boca Raton (F.L.): CRC Press.
- Bracht, N.F., 1999. *Health Promotion at the Community Level: New Advances*. SAGE Publications.
- Branco, M.J., Gomes, T., Nunes, B., 2006. *Uma observação sobre a Saúde da Visão, em Portugal Continental*. INSA, Lisboa.
- Brune, D.K., Edling, C., 1989. *Occupational Hazards in the Health Professions*. Boca Raton (F.L.): CRC Press.
- Bruno, N., Martani, M., Corsini, C., Oleari, C., 2013. *The effect of the color red on consuming food does not depend on achromatic (Michelson) contrast and extends to rubbing cream on the skin*. *Appetite* 71, 307–313.
- Bumah, V.V., Masson-Meyers, D.S., Cashin, S.E., Enwemeka, C.S., 2013. *Wavelength and bacterial density influence the bactericidal effect of blue light on methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA)*. *Photomed. Laser Surg.* 31, 547–553.
- Burpee, H., Loveland, J., Hatten, M., Price, S., 2009. *High Performance Hospital Partnerships: Reaching the 2030 Challenge and Improving the Health and Healing Environment*. ASHE annual PDC Conference, Phoenix (A.Z.).
- Calero, M.D., Navarro, E., 2004. *Relationship between plasticity, mild cognitive impairment and cognitive decline*. *Arch. Clin. Neuropsychol.* 19, 653–660.
- Carlsten, A., Waern, M., 2009. *Are sedatives and hypnotics associated with increased suicide risk of the elderly?* *BMC Geriatr.* 9, 20.
- Casado-Daz, M.A., Kaiser, C., Warnes, A.M., 2004. *Northern European retired residents in nine southern European areas: characteristics, motivations and adjustment*. *Ageing Soc.* 24, 353–381.
- Chan, S., Debono, M., 2010. *Replication of cortisol circadian rhythm: new advances in hydrocortisone replacement therapy*. *Ther. Adv. Endocrinol. Metab.* 1, 129–138.
- Chellappa, S.L., Steiner, R., Blattner, P., Oelhafen, P., Götz, T., Cajochen, C., 2011. *Non-Visual Effects of Light on Melatonin, Alertness and Cognitive Performance: Can Blue-Enriched Light Keep Us Alert?* *PLoS ONE* 6, e16429.
- Chung, J.C., Lai, C.K., Chung, P.M., French, H.P., 2002. *Snoezelen for dementia*. *Cochrane Database Syst. Rev.* CD003152.
- Corrêa da Costa, G., 2005. *Idosos: fazendo-os enxergar melhor*. *Lume Arquit.* 14, 60–65.
- Corrêa da Costa, G.J., 2006. *Iluminação econômica: cálculo e avaliação*. Porto Alegre (R.S.): EDIPUCRS.
- Craven, R.F., Hirnle, C.J., Jensen, S., 2012. *Fundamentals of Nursing: Human Health and Function, Seventh, North American Edition* edition. ed. Philadelphia (P.A.): LWW.
- Dai, T., Gupta, A., Murray, C.K., Vrahas, M.S., Tegos, G.P., Hamblin, M.R., 2012. *Blue light for infectious diseases: Propionibacterium acnes, Helicobacter pylori, and beyond?* *Drug Resist. Updat. Rev. Comment. Antimicrob. Anticancer Chemother.* 15, 223–236.
- Damasio, A.R., 1996. *O erro de Descartes: emoção, razão e o cérebro humano*. São Paulo: Companhia das Letras.
- Dantzer, R., 2001. *Cytokine-Induced Sickness Behavior: Where Do We Stand?* *Brain. Behav. Immun.* 15, 7–24.
- Deloitte Portugal, 2011. *Saúde em Análise: Uma Visão para o Futuro*. Deloitte Portugal.
- Dement, W.C., Kryger, M.H., Roth, T., 2005. *Principles and Practice of Sleep Medicine*, 4th ed. Philadelphia (P.A.): Elsevier/Saunders.
- Denver, N.J.M.C.U. of C.H.S.C.T.L.-C.A.P., 2008. *Sleep Medicine : Essentials and Review: Essentials and Review*. Oxford: Oxford University Press.
- Diffey, B.L., Storey, A., 1988. *Light and length of stay in hospital*. *J. R. Soc. Med.* 81, 643.
- Donini, L.M., Savina, C., Cannella, C., 2003. *Eating habits and appetite control in the elderly: the anorexia of aging*. *Int. Psychogeriatr.* IPA 15, 73–87.
- Dowling, A.S., 2005. *George Engel, M.D. (1913–1999)*. *Am. J. Psychiatry* 162, 2039–2039.
- Durović, A., Marić, D., Brdareški, Z., Jevtić, M., Durdević, S., 2008. *The effects of polarized light therapy in pressure ulcer healing*. *Vojnosanit. Pregl. Mil.-Med. Pharm. Rev.* 65, 906–912.
- Edelhauser, F., Hak, F., Kleinrath, U., Luhr, B., Matthiessen, P.F., Weinzirl, J., Cysarz, D., 2013. *Impact of Colored Light on Cardiorespiratory Coordination. Evid.-Based Complement. Altern. Med.* ECAM 2013.
- Edelstein, E., 2009. *Influence of Architectural Lighting on Health*. *Implications* 07, 1–5.
- Edelstein, E., Doctors, S., Brandt, R., Denton, B., Cranz, G., Mangel, R., Martin, M., Chong, G.H., 2008. *The Effects of Colour and Light on Health: Trans-disciplinary Research Results*. *World Health Des. Archit. Cult. Technol.* 1, 57–61.

- Eisenschmidt, A., 2012. *City Catalyst: Architecture in the Age of Extreme Urbanisation*. Hoboken (N.J.): John Wiley & Sons.
- Elijošiutė, E., Balciukevičiūtė, J., Denafas, G., 2012. *Life Cycle Assessment of Compact Fluorescent and Incandescent Lamps: Comparative Analysis*. *Environ. Res. Eng. Manag.* 61, 65-72.
- Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos, 2013. *Plano de Promoção da Eficiência no Consumo de Energia Elétrica para 2013-2014*. Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos, Lisboa.
- Enwemeka, C.S., Williams, D., Enwemeka, S.K., Hollosi, S., Yens, D., 2009. *Blue 470-nm light kills methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA) in vitro*. *Photomed. Laser Surg.* 27, 221–226.
- Enwemeka, C.S., Williams, D., Hollosi, S., Yens, D., Enwemeka, S.K., 2008. *Visible 405 nm SLD light photo-destroys methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA) in vitro*. *Lasers Surg. Med.* 40, 734–737.
- Esteves, P., Fonseca, P., Almeida, A., Nunes, U., 2011. *Documento sobre eficiência energética em Lares de Terceira Idade na UE*. ISR-UC, Coimbra.
- Even, C., Schröder, C.M., Friedman, S., Rouillon, F., 2008. *Efficacy of light therapy in nonseasonal depression: a systematic review*. *J. Affect. Disord.* 108, 11–23.
- Faria, A.C., Rocha, A., 2009. *Estado nutricional de idosos: caracterização dos cuidados prestados nas misericórdias de Portugal continental*. *Alimentação humana SPCNA*. 15, 1, 17-29.
- Fernandes, R., Martins, B., Maurício, B., Matos, D., Ferreira, D., Afonso, L., Gouveia, M., Goulart, M.J., Dias, P., Melo, P., Silva, P., Morgado, T., 2011. *Situação profissional dos jovens enfermeiros em Portugal*. Ordem dos Enfermeiros, Lisboa.
- Ferreira, M.E.M.M., 2012. *Ser cuidador: um estudo sobre a satisfação do cuidador formal de idosos*. Instituto Politécnico de Bragança, Bragança.
- Figueiro, M., Rea, M., 2004. *LED Lighting in Healthcare Environments*. LRC / RPI, Troy (N.Y.).
- Fontana Gasio, P., Kräuchi, K., Cajochen, C., Someren, E. van, Amrhein, I., Pache, M., Savaskan, E., Wirz-Justice, A., 2003. *Dawn-dusk simulation light therapy of disturbed circadian rest-activity cycles in demented elderly*. *Exp. Gerontol.* 38, 207–216.
- Fournier, C., Wirz-Justice, A., 2010. *Light, Health and Wellbeing: Implications from chronobiology for architectural design*. *World Health Des. Archit. Cult. Technol.* 3, 44–49.
- Franke, L., 2010. *Design para a Luz Natural em Edifícios de Escritórios*. FAUL, Lisboa.
- Furtado, C., Teixeira, I., 2005. *Evolução da Utilização das Benzodiazepinas em Portugal Continental entre 1999 e 2003*. Infarmed, Lisboa.
- Gabel, V., Maire, M., Reichert, C.F., Chellappa, S.L., Schmidt, C., Hommes, V., Viola, A.U., Cajochen, C., 2013. *Effects of artificial dawn and morning blue light on daytime cognitive performance, well-being, cortisol and melatonin levels*. *Chronobiol. Int.* 30, 988–997.
- Gabinete de Estratégia e Planeamento, 2007. *Carta Social 2005: A Percepção Dos Utentes*. Ministério do Trabalho e da Solidariedade Social, Lisboa.
- Gabinete de Estratégia e Planeamento, 2009. *Carta Social: A Dependência*. Ministério do Trabalho e da Solidariedade Social, Lisboa.
- Gabinete de Estratégia e Planeamento, 2012. *Carta Social: Rede de Serviços e Equipamentos 2012*. Ministério do Trabalho e da Solidariedade Social, Lisboa.
- Gale, G.D., Rothbart, P.J., Li, Y., 2006. *Infrared therapy for chronic low back pain: A randomized, controlled trial*. *Pain Res. Manag. J. Can. Pain Soc.* 11, 193–196.
- Garrocho, J., 2005. *Luz Natural e Projeto de Arquitetura*. FAU / UB, Brasília.
- Gelenberg, A., Freeman, M., Markowitz, J., Rosenbaum, J., Thase, M., Trivedi, M., Van Rhoads, R., 2010. *Practice Guideline for the Treatment of Patients with Major Depressive Disorder*, Third Edition. ed. American Psychiatric Association.
- Genschow, O., Reutner, L., Wänke, M., 2012. *The color red reduces snack food and soft drink intake*. *Appetite* 58, 699–702.
- Gerstner, J.R., Yin, J.C.P., 2010. *Circadian rhythms and memory formation*. *Nat. Rev. Neurosci.* 11, 577–588.
- Giménez, M.C., Geerdinck, L.M., Versteyle, M., Leffers, P., Meekes, G.J.B.M., Herremans, H., de Ruyter, B., Schlangen, L.J.M., 2011. *Light and Sleep within Hospital Settings*. *Annu. Proc. Dutch Soc. Sleep-Wake Res.* 22, 56–59.

- Goldberg, A., Schweitzer, P., Bruce, E., Hodgson, S., Noc-Soudani, M.L., 2006. *Animer un atelier de réminiscence avec des personnes âgées*, Édition : 2e édition. ed. Lyon: Chronique Sociale.
- Golden, R.N., Gaynes, B.N., Ekstrom, R.D., Hamer, R.M., Jacobsen, F.M., Suppes, T., Wisner, K.L., Nemeroff, C.B., 2005. *The efficacy of light therapy in the treatment of mood disorders: a review and meta-analysis of the evidence*. Am. J. Psychiatry 162, 656–662.
- González, E.M., 2010. *Instalaciones eléctricas interiores*. Madrid: McGraw Hill.
- Graham, R., 2011. *Norresundby Residence & Community Center for the Aged*. IAD/AAU, San Francisco (C.A.).
- Greenstein, V.C., Chiosi, F., Baker, P., Seiple, W., Holopigian, K., Braunstein, R.E., Sparrow, J.R., 2007. *Scotopic sensitivity and color vision with a blue-light-absorbing intraocular lens*. J. Cataract Refract. Surg. 33, 667–672.
- Greenwood, P.M., Parasuraman, R., 2010. *Neuronal and cognitive plasticity: a neurocognitive framework for ameliorating cognitive aging*. Front. Aging Neurosci. 2, 150.
- Gruson, L., 1982. *Color has a powerful effect on behavior, researchers assert*. [s.l.]: N. Y. Times.
- Guerreiro, A.C. da F.M., 2005. *Design de ambientes colectivos para utilizadores idosos: necessidades e tendências*. FAUL, Lisboa.
- Gunter, B., 1998. *Understanding the Older Consumer: The Grey Market*. New York (N.Y.): Psychology Press.
- Hamilton, D.K., Shepley, M.M., 2010. *Design for Critical Care: An Evidence-based Approach*. [s.l.]: Routledge.
- Hanley, N.R., Van de Kar, L.D., 2003. *Serotonin and the neuroendocrine regulation of the hypothalamic--pituitary-adrenal axis in health and disease*. Vitam. Horm. 66, 189–255.
- Havas, M., Hutchinson, T., 2008. *Environmental and human health effects of compact fluorescent light bulbs*. Office of the Auditor General of Canada, Halifax (O.N).
- Held, G., 2008. *Introduction to Light Emitting Diode Technology and Applications*. Boca Ranton (F.L.): CRC Press.
- Heras, I., Cilleruelo, E., Iradi, J., 2008. *Quality management and quality of care in nursing homes*. Int. J. Health Care Qual. Assur. 21, 659–670.
- Holick, M.F., 2004. *Sunlight and vitamin D for bone health and prevention of autoimmune diseases, cancers, and cardiovascular disease*. Am. J. Clin. Nutr. 80, 1678S–1688S.
- Hong, Z., Liu, A., Chen, L., Chen, X., Jing, X., 2009. *Preparation of bioactive glass ceramic nanoparticles by combination of sol-gel and coprecipitation method*. J. Non-Cryst. Solids 355, 368–372.
- IARC OMS, 2006. *Exposure to Artificial UV Radiation and Skin Cancer*. IARC OMS, Lyon.
- Illuminating Engineering Society, 1947. *IES lighting handbook: the standard lighting guide*. New York (N.Y.): McGraw-Hill.
- Instituto Nacional de Estatística, 2011. *Inquérito ao Consumo de Energia no Sector Doméstico 2010*. Instituto Nacional de Estatística, Lisboa.
- Instituto Nacional de Estatística, 2003. *Projeções de população residente em Portugal 2000-2050*. Instituto Nacional de Estatística, Lisboa.
- Instituto da Segurança Social, 2005. *Situação Social dos Doentes de Alzheimer: um estudo exploratório*. Instituto da Segurança Social, Lisboa.
- Instituto Nacional de Estatística 2012. *Censos 2011 Resultados Definitivos*. Instituto Nacional de Estatística, Lisboa.
- Instituto Nacional de Estatística, 2013. *Anuário Estatístico de Portugal*. Instituto Nacional de Estatística, Lisboa.
- Instituto Nacional para a Reabilitação, 1995. *Projecto QUANTI*. Instituto Nacional para a Reabilitação, Lisboa.
- Instituto da Segurança Social, 2007. *Recomendações Técnicas para Equipamentos Sociais - Lares de Idosos*. Instituto da Segurança Social, Lisboa.
- Iordanou, P., Baltopoulos, G., Giannakopoulou, M., Bellou, P., Ktenas, E., 2002. *Effect of polarized light in the healing process of pressure ulcers*. Int. J. Nurs. Pract. 8, 49–55.
- Ishaq, M., Evans, M.M., Ostrikov, K.K., 2014. *Effect of atmospheric gas plasmas on cancer cell signaling*. Int. J. Cancer J. Int. Cancer 134, 1517–1528.
- Jackson, G.R., Owsley, C., 2000. *Scotopic sensitivity during adulthood*. Vision Res. 40, 2467–2473.
- Jones, K., 1984. *Psychological Problems in the Elderly*. Can. Fam. Physician 30, 591–593.

- Joseph, A., 2006. *The Impact of Light on Outcomes in Healthcare Settings*. Center for Health Design, Vaughan (O.N.).
- Kang, S.U., Cho, J.-H., Chang, J.W., Shin, Y.S., Kim, K.I., Park, J.K., Yang, S.S., Lee, J.-S., Moon, E., Lee, K., Kim, C.-H., 2014. *Nonthermal plasma induces head and neck cancer cell death: the potential involvement of mitogen-activated protein kinase-dependent mitochondrial reactive oxygen species*. *Cell Death Dis.* 5, e1056.
- Karlen, M., 2009. *Space Planning Basics*. Hoboken (N.J.): John Wiley & Sons.
- Karlen, M., Benya, J.R., 2004. *Lighting Design Basics*, 1 edition. ed. John Wiley & Sons, Inc.
- Kent, S.T., McClure, L.A., Crosson, W.L., Arnett, D.K., Wadley, V.G., Sathiakumar, N., 2009. *Effect of sunlight exposure on cognitive function among depressed and non-depressed participants: a REGARDS cross-sectional study*. *Environ. Health* 8, 34.
- Knutsen, K.V., Brekke, M., Gjelstad, S., Lagerløv, P., 2010. *Vitamin D status in patients with musculoskeletal pain, fatigue and headache: a cross-sectional descriptive study in a multi-ethnic general practice in Norway*. *Scand. J. Prim. Health Care* 28, 166–171.
- Kwan, V., Bourke, M.J., Williams, S.J., Gillespie, P.E., Murray, M.A., Kaffes, A.J., Henriquez, M.S., Chan, R.O., 2006. *Argon plasma coagulation in the management of symptomatic gastrointestinal vascular lesions: experience in 100 consecutive patients with long-term follow-up*. *Am. J. Gastroenterol.* 101, 58–63.
- La Garce, M., 2004. *Daylight Interventions and Alzheimer's Behaviors - A Twelve-Month Study*. *J. Archit. Plan. Res.* 21, 257–269.
- Lam, R., Levitan, R., 2000. *Pathophysiology of seasonal affective disorder: a review*. *J. Psychiatry Neurosci.* 25, 469–480.
- Lam, R.W., Levitt, A.J., Levitan, R.D., Enns, M.W., Morehouse, R., Michalak, E.E., Tam, E.M., 2006. *The Can-SAD study: a randomized controlled trial of the effectiveness of light therapy and fluoxetine in patients with winter seasonal affective disorder*. *Am. J. Psychiatry* 163, 805–812.
- Leger, D., Guilleminault, C., Defrance, R., Domont, A., Paillard, M., 1999. *Prevalence of sleep/wake disorders in persons with blindness*. *Clin. Sci. Lond. Engl.* 1979 97, 193–199.
- Lehr, S., Gerstmeyer, K., Jacob, J.H., Frieling, H., Henkel, A.W., Meyrer, R., Wiltfang, J., Kornhuber, J., Bleich, S., 2007. *Blue light improves cognitive performance*. *J. Neural Transm. Vienna Austria* 1996 114, 457–460.
- Lenk, R., Lenk, C., 2011. *Practical Lighting Design with LEDs*. Hoboken (N.J.): John Wiley & Sons.
- Liang, R., 2012. *Biomedical Optical Imaging Technologies: Design and Applications*. Londres: Springer.
- Lieverse, Van Someren, E.J.W., Nielen, M.M.A., Uitdehaag, B.M.J., Smit, J.H., Hoogendijk, W.J.G., 2011. *Bright light treatment in elderly patients with nonseasonal major depressive disorder: A randomized placebo-controlled trial*. *Arch. Gen. Psychiatry* 68, 61–70.
- Life-Cycle Assessment of Energy and Environmental Impacts of LED Lighting Products*, 2012. . U.S. Department of Energy, Germatown (M.D).
- LightingEurope & ZVEI, 2013. *Human Centric Lighting: Going Beyond Energy Efficiency (Market Study)*. LightingEurope & ZVEI, Bruxelles.
- Lighting Research Center, 2009. *Outdoor Lighting: Visual Efficacy*. *Light. Res. Cent. Publ.* 6.
- Lim, L.Y., Yuen, B.K.P., Low, C., 1999. *Urban Quality of Life: Critical Issues and Options*. NUS Press, Singapura.
- Lobo, A., Pereira, A., 2007. *Idoso Institucionalizado: Funcionalidade e Aptidão Física*. Referência, II 61–68.
- Lockley, S.W., 2011. *Non-visual photoreception in the human eye: using light to counter jetlag, shiftwork and fatigue*. Aerospace Medicine Grand Rounds Conference, University of Texas Medical Branch, Johnson Space Center.
- Luckiesh, M., 2012[1920]. *Artificial Light: Its Influence Upon Civilization*. Alexandria (V.A): Library of Alexandria.
- Magnusson, A., 2000. *An overview of epidemiological studies on seasonal affective disorder*. *Acta Psychiatr. Scand.* 101, 176–184.
- Marinho, J.C.V., 2011. *A Família Institucional: Mito ou Realidade*. Universidade Católica Portuguesa, Lisboa.
- Martins, A., 2011. *Snoezelen com Idosos. Estimulação sensorial para melhor qualidade de vida*, 1st ed. Sítio do Livro, Lisboa.
- McKee, S.A., Harris, G.T., Rice, M.E., Silk, L., 2007. *Effects of a Snoezelen room on the behavior of three autistic clients*. *Res. Dev. Disabil.* 28, 304–316.

- Mersch, P.P., Middendorp, H.M., Bouhuys, A.L., Beersma, D.G., van den Hoofdakker, R.H., 1999. *The prevalence of seasonal affective disorder in The Netherlands: a prospective and retrospective study of seasonal mood variation in the general population*. *Biol. Psychiatry* 45, 1013–1022.
- Milgram, N.W., Head, E., Zicker, S.C., Ikeda-Douglas, C.J., Murphey, H., Muggenburg, B., Siwak, C., Tapp, D., Cotman, C.W., 2005. *Learning ability in aged beagle dogs is preserved by behavioral enrichment and dietary fortification: a two-year longitudinal study*. *Neurobiol. Aging* 26, 77–90.
- Mishima, K., Okawa, M., Shimizu, T., Hishikawa, Y., 2001. *Diminished melatonin secretion in the elderly caused by insufficient environmental illumination*. *J. Clin. Endocrinol. Metab.* 86, 129–134.
- Mohamed, S.A.E., 2013. *Smart Street Lighting Control and Monitoring System for Electrical Power Saving by Using VANET*. *Int'l J Commun. Netw. Syst. Sci.* 06, 351–360.
- Monk, T.H., Buysse, D.J., 2014. *Chronotype, bed timing and total sleep time in seniors*. *Chronobiol. Int.* 31, 655–659.
- Morgan-Taylor, M., 2013. *The Regulation of Light Pollution in Europe*. International Symposium on Sustainable Healthy Buildings, Seoul, Korea.
- Mott, M., Robinson, D., Walden, A., Burnette, J., Rutherford, A., 2012. *Illuminating the Effects of Dynamic Lighting on Student Learning*. SAGE Open.
- Muliyala, K.P., Varghese, M., 2010. *The complex relationship between depression and dementia*. *Ann. Indian Acad. Neurol.* 13, S69–S73.
- Neri, A., 2006. *O legado de Paul B. Baltes à Psicologia do Desenvolvimento e do Envelhecimento*. *Temas Em Psicol.* 14, 17–34.
- Noell-Waggoner, E., 2006. *Lighting in Nursing Homes*. *Proc. 2nd CIE Expert Symp. Light. Health* 31, 239.
- Norwegian Ministries, 2009. *Norwegian Architectural Policy*. architecture.now, Oslo.
- Nunes, L., 2014. *O bem-estar, a qualidade de vida e a saúde dos idosos*. Leya.
- Obayashi, K., Saeki, K., Iwamoto, J., Okamoto, N., Tomioka, K., Nezu, S., Ikada, Y., Kurumatani, N., 2012. *Positive effect of daylight exposure on nocturnal urinary melatonin excretion in the elderly: a cross-sectional analysis of the HEIJO-KYO study*. *J. Clin. Endocrinol. Metab.* 97, 4166–4173.
- Office of Technology Assessment, 1991. *Biological Rhythms: Implications for the Worker: New Developments in Neuroscience*. Washinton (D.C.): Congress of the United States.
- Ogden, J., 2012. *Health Psychology: A textbook, 5 edition*. ed. Open University Press, Londres.
- Ohta, N., Robertson, A., 2006. *Colorimetry: Fundamentals and Applications*. Haboken (N.J.): John Wiley & Sons.
- Oi, N., Lu, B., Takahashi, H., 2009. *A comparison between fluorescent lamp and led in the preference of indoor illuminance and color temperature: scale model experiments assuming living rooms*. *J. Environ. Eng. Trans. Aij* 74, 421–426.
- OSRAM, 2002. *Manual Luminotécnico Prático*. OSRAM, São Paulo.
- Paquete, P., 2011. *Estruturas residenciais para Idosos em Portugal Continental: uma caracterização institucional segundo a abordagem centrada na Pessoa com demência*. Conferência Internacional sobre Envelhecimento, Lisboa, pp. 59–69.
- Parente, J.P.O., 2011. *Avaliação do uso de medicamentos inapropriados em idosos: aplicação dos Critérios de Beers*. Universidade da Beira Interior, Covilhã.
- Park, Y., Kang, D., Kim, S., Han, T., Yoo, J., Lim, M., 2013. *Simulation of Visual Quality for Transparent OLED Display*. *SID Symp. Dig. Tech. Pap.* 44, 156–159.
- Patrice, T., 2003. *Photodynamic Therapy*. Royal Society of Chemistry, Londres.
- Pereira, L., 2010. *Solidão e Depressão no Idoso Institucionalizado*. UTAD, Vila Real.
- Phillips, 2012. *Designing People-centric Hospitals using Philips Lighting Solutions*. [s.l.]: Philips.
- Pickard, G.E., Sollars, P.J., 2012. *Intrinsically photosensitive retinal ganglion cells*. *Rev. Physiol. Biochem. Pharmacol.* 162, 59–90.
- Plano Nacional de Acção para a Eficácia Energética*, 2008. Ministério da Economia e da Inovação, Lisboa.
- Póvoa, V.O., 2010. *Escala de qualidade de vida para utentes de lar de idosos*. Universidade de Aveiro, Aveiro.
- Puell, M.C., Palomo, C., Sánchez-Ramos, C., Villena, C., 2004. *Normal values for photopic and mesopic letter contrast sensitivity*. *J. Refract. Surg. Thorofare NJ* 1995 20, 484–488.

- Regnier, V., 2002. *Design for Assisted Living: Guidelines for Housing the Physically and Mentally Frail*, 1 edition. ed. New York (N.Y.): Wiley.
- Reis, A.M.A.L., 2012. *A Animação Sociocultural na 3ª idade - Um estudo de caso no lar de Nossa Senhora da Conceição Vidago*. UTAD, Chaves.
- Reis, L.F.C.D. de C., 1994. *Idosos, um segmento de mercado em explosão?: o caso das residências geriátricas*. Universidade do Porto, Porto.
- REN21, 2013. *Renewables 2013 Global Status Report*. REN21, Paris.
- Riemersma-van der Lek, R.F., Swaab, D.F., Twisk, J., Hol, E.M., Hoogendijk, W.J.G., Van Someren, E.J.W., 2008. *Effect of bright light and melatonin on cognitive and noncognitive function in elderly residents of group care facilities: a randomized controlled trial*. *JAMA J. Am. Med. Assoc.* 299, 2642–2655.
- Ritter, J., 2005. *O que faz um bom Lighting Designer?* *Lume Arquit.* 14, 68.
- Robinson, T.N., Eiseman, B., 2008. *Postoperative delirium in the elderly: diagnosis and management*. *Clin. Interv. Aging* 3, 351–355.
- Rodrigues, A.P., Uva, M. de S., Nunes, B., Marques, S., Antunes, L., Dias, C.M., 2014. *Taxas de incidência de primeiros episódios de depressão nos cuidados de saúde primários em 2004 e 2012: dados da Rede Médicos-Sentinela*. *Obs. Epidemiológico*, 2 28–29.
- Rodrigues, S.I., 2011. *A satisfação com a vida de idosos institucionalizados*. Instituto Superior Miguel Torga, Coimbra.
- Roisin, B., Bodart, M., Deneyer, A., D'Herdt, P., 2007. *On the Substitution of incandescent lamps by compact fluorescent lamps: switch behaviour and photometric distribution*. XII National Conference Light'2007, Varna, Bulgaria.
- Rosen, L.N., Targum, S.D., Terman, M., Bryant, M.J., Hoffman, H., Kasper, S.F., Hamovit, J.R., Docherty, J.P., Welch, B., Rosenthal, N.E., 1990. *Prevalence of seasonal affective disorder at four latitudes*. *Psychiatry Res.* 31, 131–144.
- Saarijärvi, S., Lauerma, H., Helenius, H., Saarilehto, S., 1999. *Seasonal affective disorders among rural Finns and Lapps*. *Acta Psychiatr. Scand.* 99, 95–101.
- Sadler, B., Berry, L., Guenther, R., Hamilton, K., Hessler, F., Merritt, C., Parker, D., 2011. *The Business Case for Building Better Health Care Facilities*. *Hastings Cent. Rep.* 41, 1.
- Santos, G.Q., 2013. *Satisfação dos Colaboradores de uma Instituição Particular de Solidariedade Social - IPSS: Estudo de Caso*. Universidade Fernando Pessoa, Porto.
- Santos, J.C.G.A., 2013. *Caracterização de uma amostra de cuidadores formais de idosos: capacidade para o trabalho, riscos psicossociais e qualidade de vida profissional*. Universidade de Aveiro, Aveiro.
- Schäfer, A., Kratky, K.W., 2006. *The effect of colored illumination on heart rate variability*. *Forsch. Komplementärmedizin*, 13, 167–173.
- Schiler, M., 1997. *Simplified Design of Building Lighting*. Hoboken (N.J.): John Wiley & Sons.
- Schofield, P., Payne, S., 2003. *A pilot study into the use of a multisensory environment (Snoezelen) within a palliative day-care setting*. *Int. J. Palliat. Nurs.* 9, 124–130.
- Schubert, E.F., 2002. *Light-Emitting Diodes*. Cambridge (M.A.): Cambridge University Press.
- Sequeira, C.A. da C., 2007. *Cuidar de idosos dependentes: diagnósticos e intervenções*. Coimbra: Quarteto Editora.
- Silva, C.P.A.M., 2012. *O Idoso e a institucionalização: O fenómeno da solidão*. ISPA, Lisboa
- Sit, D., Wisner, K.L., Hanusa, B.H., Stull, S., Terman, M., 2007. *Light therapy for bipolar disorder: a case series in women*. *Bipolar Disord.* 9, 918–927.
- Skene, D.J., Lockley, S.W., Arendt, J., 1999. *Melatonin in circadian sleep disorders in the blind*. *Biol. Signals Recept.* 8, 90–95.
- Sloane, P.D., Mitchell, C.M., Weisman, G., Zimmerman, S., Foley, K.M.L., Lynn, M., Calkins, M., Lawton, M.P., Teresi, J., Grant, L., Lindeman, D., Montgomery, R., 2002. *The Therapeutic Environment Screening Survey for Nursing Homes (TESS-NH): an observational instrument for assessing the physical environment of institutional settings for persons with dementia*. *J. Gerontol. B. Psychol. Sci. Soc. Sci.* 57, S69–78.
- Søndergaard, M.P., Jarden, J.O., 2006. *Dose response to adjunctive light therapy in citalopram-treated patients with post-stroke depression. A randomised, double-blind pilot study*. *Psychother. Psychosom.* 75, 244–8.
- Staal, J.A., 2012. *Functional Analytic Multisensory Environmental Therapy for People with Dementia*. *Int. J. Alzheimers Dis.* 1-8.
- Steeves, J., Pellegrino, S., 2013. *Ultra-Thin Highly Deformable Composite Mirrors*, in: 54th AIAA/ASME/ASCE/AHS/ASC Structures, Structural Dynamics, and Materials Conference. American Institute of Aeronautics and Astronautics, Reston (V.A.).

- Stefanova, N.A., Zhdankina, A.A., Fursova, A.Z., Kolosova, N.G., 2013. *Potential of melatonin for prevention of age-related macular degeneration: Experimental study*. *Adv. Gerontol.* 3, 302–308.
- Steffy, G., 2002. *Architectural Lighting Design*. Hoboken (N.J.): John Wiley & Sons.
- Stokowski, L.A., 2006. *Fundamentals of phototherapy for neonatal jaundice*. *Adv. Neonatal Care Off. J. Natl. Assoc. Neonatal Nurses* 6, 303–312.
- Taguchi, T., Yano, M., Kido, Y., 2007. *Influence of bright light therapy on postoperative patients: a pilot study*. *Intensive Crit. Care Nurs. Off. J. Br. Assoc. Crit. Care Nurses* 23, 289–297.
- Terashima, I., Fujita, T., Inoue, T., Chow, W.S., Oguchi, R., 2009. *Green light drives leaf photosynthesis more efficiently than red light in strong white light: revisiting the enigmatic question of why leaves are green*. *Plant Cell Physiol.* 50, 684–697.
- Thackara, J., 2006. *In the Bubble: Designing in a Complex World*. Cambridge (M.A.): The MIT Press.
- The Chartered Institution of Building Services Engineers, 1999. *Daylighting and Window Design*. Chartered Institution of Building Services Engineers, Londres.
- Tindall, K.R., Stein, J., Hutchinson, F., 1988. *Changes in DNA base sequence induced by gamma-ray mutagenesis of lambda phage and prophage*. *Genetics* 118, 551–560.
- Tofle, R.B., Schwarz, B., Yoon, S.-Y., Max-Royale, A., 2004. *Color in Healthcare Environments - A Research Report*. Coalition for Health Environments Research, Concord (C.A.).
- Tsigos, C., Chrousos, G.P., 2002. *Hypothalamic-pituitary-adrenal axis, neuroendocrine factors and stress*. *J. Psychosom. Res.* 53, 865–871.
- Uchida, T., Zong, Y., Miller, C., Ohno, Y., 2011. *A Practical Photometer for CIE Performance Based Mesopic Photometry System*. CORM 2011 Conference, NIST, Gaithersburg (M.D.).
- Ulrich, R.S., 1984. *View through a window may influence recovery from surgery*. *Science* 224, 420–421.
- Van der Wielen, R.P., Löwik, M.R., van den Berg, H., de Groot, L.C., Haller, J., Moreiras, O., van Staveren, W.A., 1995. *Serum vitamin D concentrations among elderly people in Europe*. *Lancet* 346, 207–210.
- Van Weert, J.C.M., van Dulmen, A.M., Spreeuwenberg, P.M.M., Ribbe, M.W., Bensing, J.M., 2005. *Behavioral and mood effects of Snoezelen integrated into 24-hour dementia care*. *J. Am. Geriatr. Soc.* 53, 24–33.
- Vienot, F., Durand, M.-L., Mahler, E., 2009. *Kruithof's rule revisited using LED illumination*. *J. Mod. Opt.* 56, 1433–1446.
- Vigário, V.R.M., 2012. *Diferenças no funcionamento cognitivo entre idosos institucionalizados e não institucionalizados*. Instituto Superior Miguel Torga, Coimbra.
- Wade, N.J., Brozek, J., Hoskovec, J., 2001. *Purkinje's Vision: The Dawning of Neuroscience*, 1 edition. ed. Mahwah (N.J.): Psychology Press.
- Walerczyk, S., 2012. *Human Centric Lighting*. *Archit. SSL* 20–26.
- Wang, R.K., Tuchin, V.V., 2013. *Advanced Biophotonics: Tissue Optical Sectioning*. Ranton (F.L.): CRC Press.
- Welz, T., Hischer, R., Hilty, L.M., 2011. *Environmental impacts of lighting technologies — Life cycle assessment and sensitivity analysis*. *Environ. Impact Assess. Rev.* 31, 334–343.
- Wener, R., 2012. *The Environmental Psychology of Prisons and Jails: Creating Humane Spaces in Secure Settings*. Cambridge (M.A.): Cambridge University Press.
- Werner, J.S., 2005. *Night vision in the elderly: consequences for seeing through a "blue filtering" intraocular lens*. *Br. J. Ophthalmol.* 89, 1518–1521.
- Wessolowski, N., Schulte-Markwort, M., Barkmann, C., 2010. *Effect of Light in Schools, in: Final Programme & Abstract Booklet*. Lighting Quality & Energy Efficiency, Vienna, Austria, pp. 144–146.
- Wills, E.E., Anderson, T.W., Beattie, B.L., Scott, A., 1983. *A randomized placebo-controlled trial of ultraviolet light in the treatment of superficial pressure sores*. *J. Am. Geriatr. Soc.* 31, 131–133.
- Wirz-Justice, A., Graw, P., Rössli, H., Glauser, G., Fleischhauer, J., 1999. *An open trial of light therapy in hospitalised major depression*. *J. Affect. Disord.* 52, 291–292.
- Wittmann, M., Dinich, J., Mellow, M., Roenneberg, T., 2006. *Social jetlag: misalignment of biological and social time*. *Chronobiol. Int.* 23, 497–509.
- World Health Organization, 1998. *WHOQOL*. World Health Organization, Geneva.
- World Health Organization, 2002. *Active Ageing: A Policy Framework*. World Health Organization, Geneva.

- Wright, H.R., Lack, L.C., Kennaway, D.J., 2004. *Differential effects of light wavelength in phase advancing the melatonin rhythm*. J. Pineal Res. 36, 140–144.
- Wu, C.-W., Chang, Y.-T., Yu, L., Chen, H., Jen, C.J., Wu, S.-Y., Lo, C.-P., Kuo, Y.-M., 2008. *Exercise enhances the proliferation of neural stem cells and neurite growth and survival of neuronal progenitor cells in dentate gyrus of middle-aged mice*. J. Appl. Physiol. 105, 1585–1594.
- Wurtman, R.J., 1975. *The effects of light on the human body*. Sci. Am. 233, 69–77.
- Wyse, C.A., Selman, C., Page, M.M., Coogan, A.N., Hazlerigg, D.G., 2011. *Circadian desynchrony and metabolic dysfunction; did light pollution make us fat?* Med. Hypotheses 77, 1139–1144.
- Zang, L.L., Li, S., Tian, D.J., 2012. *Energy Saving Analysis of Solar-Powered LED Street Lighting Systems*. Adv. Mater. Res. 490-495, 2254–2258.
- Zimmerman, G.I., 2007. *Velhice: Aspectos Biopsicossociais*. Porto Alegre (R.S.): Artmed Editora.
- Zimmermann, M., Rezende, S., Jorge, M., 2010. *Portaria Interministerial*. Ministério de Minas e Energia, Brasília.
- Zimmerman, S., Williams, C.S., Reed, P.S., Boustani, M., Preisser, J.S., Heck, E., Sloane, P.D., 2005. *Attitudes, stress, and satisfaction of staff who care for residents with dementia*. The Gerontologist 45 Spec No 1, 96–105.

- After 130 Days of Cave Life, A Return to Glare of the Sun*, 1989. [s.l.]: N. Y. Times.
- Agich, G., 2003. *Dependence and Autonomy in Old Age: An Ethical Framework for Long-term Care*. Cambridge (M.A.): Cambridge University Press.
- Albers, J., 2013. *Interaction of Color: 50th Anniversary Edition*. New Haven (C.T.): Yale University Press.
- Aleixo, T., Escoval, A., Fontes, R., Fonseca, C., 2011. *Indicadores de qualidade sensíveis aos cuidados de enfermagem em lares de idosos*. Referência, III 141–149.
- Almeida, A.J.P. dos S., 2008. *A Pessoa Idosa institucionalizada em Lares: Aspectos e contextos da Qualidade de Vida*. Universidade do Porto, Porto.
- Almeida, L., Quintão, S., 2013. *Depressão e Ideação Suicida em Idosos Institucionalizados e Não Institucionalizados em Portugal*. Acta Médica Portuguesa, 25, 350–358.
- Alves, M., Bastos, M., Leitão, F., Marques, G., Ribeiro, G., Carrilho, F., 2013. *Vitamina D - importância da avaliação laboratorial*. Revista Portuguesa de Endocrinologia, Diabetes e Metabolismo, 8, 32–39.
- Ancoli-Israel, S., Martin, J.L., Gehrman, P., Shochat, T., Corey-Bloom, J., Marler, M., Nolan, S., Levi, L., 2003. *Effect of light on agitation in institutionalized patients with severe Alzheimer disease*. The American journal of geriatric psychiatry, 11, 194–203.
- Anglin, R.E.S., Samaan, Z., Walter, S.D., McDonald, S.D., 2013. *Vitamin D deficiency and depression in adults: systematic review and meta-analysis*. The British Journal of Psychiatry, 202, 100–107.
- APAV, 2013. *Estatísticas APAV: Pessoas idosas vítimas de crime e de violência [2000-2012]*. APAV, Lisboa.
- Arendt, D., 2003. *Evolution of eyes and photoreceptor cell types*. Int. J. Dev. Biol, 47, 563–571.
- Aura Light, 2012. *Terceira Idade: Soluções para utilizadores com visão envelhecida*, Aura Light, Terrugem.
- Avery, D.H., Eder, D.N., Bolte, M.A., Hellekson, C.J., Dunner, D.L., Vitiello, M.V., Prinz, P.N., 2001. *Dawn simulation and bright light in the treatment of SAD: a controlled study*. Biol. Psychiatry 50, 205–216.
- Axelsson, J., Stefánsson, J.G., Magnússon, A., Sigvaldason, H., Karlsson, M.M., 2002. *Seasonal affective disorders: relevance of Icelandic and Icelandic-Canadian evidence to etiologic hypotheses*. Can. J. Psychiatry Rev. Can. Psychiatr. 47, 153–158.
- Bakker, A.B., Le Blanc, P.M., Schaufeli, W.B., 2005. *Burnout contagion among intensive care nurses*. J. Adv. Nurs, 51, 276–287.
- Barbosa, C., 2010. *Percepção da Iluminação no Espaço da Arquitectura*. FAU/USP, São Paulo.
- Barghini, A., Medeiro, B. de, 2006. *A Iluminação Artificial e o Impacto sobre o Meio Ambiente*. Rev. Bras. Ciênc. Ambient.
- Beauchemin, K.M., Hays, P., 1998. *Dying in the dark: sunshine, gender and outcomes in myocardial infarction*. J. R. Soc. Med. 91, 352–354.
- Beaven, C.M., Ekström, J., 2013. *A Comparison of Blue Light and Caffeine Effects on Cognitive Function and Alertness in Humans*. PLoS ONE, 6, 1.
- Bedrosian, T.A., Vaughn, C.A., Galan, A., Daye, G., Weil, Z.M., Nelson, R.J., 2013. *Nocturnal light exposure impairs affective responses in a wavelength-dependent manner*. J. Neurosci. Off. J. Soc. Neurosci, 33, 13081–13087.
- Belot, J., 1905. *Radiotherapy in skin disease*. Londres: Rebman.
- Benedetti, F., Barbini, B., Colombo, C., Smeraldi, E., 2008. *Chronotherapeutics in a psychiatric ward*. Sleep Med. Rev., 11, 509–22.
- Benedetti, F., Colombo, C., Barbini, B., Campori, E., Smeraldi, E., 2001. *Morning sunlight reduces length of hospitalization in bipolar depression*. J. Affect. Disord. 62, 221–223.
- Berman, S.M., 1995. *The Reengineering of Lighting Photometry*. LBNL Light. Res. Group, 1–8.
- Berman, S.M., Jewett, D.L., Fein, G., Saika, G., Ashford, F., 1990. *Photopic luminance does not always predict perceived room brightness*. Light. Res. Technol., 22, 37–41.
- Bonfim, C. de J., Garrido, M.M., Saraiva, M.E., Veiga, S.M., 1996. *Lar para Idosos: condições de implementação, localização, instalação e funcionamento*. Direção-Geral da Acção Social, Lisboa.

- Boyce, P.R., 2014. *Human Factors in Lighting*. Third Edition. Boca Raton (F.L.): CRC Press.
- Bracht, N.F., 1999. *Health Promotion at the Community Level: New Advances*. SAGE Publications.
- Branco, M.J., Gomes, T., Nunes, B., 2006. *Uma observação sobre a Saúde da Visão, em Portugal Continental*. INSA, Lisboa.
- Brune, D.K., Edling, C., 1989. *Occupational Hazards in the Health Professions*. Boca Raton (F.L.): CRC Press.
- Bruno, N., Martani, M., Corsini, C., Oleari, C., 2013. *The effect of the color red on consuming food does not depend on achromatic (Michelson) contrast and extends to rubbing cream on the skin*. *Appetite* 71, 307–313.
- Bumah, V.V., Masson-Meyers, D.S., Cashin, S.E., Enwemeka, C.S., 2013. *Wavelength and bacterial density influence the bactericidal effect of blue light on methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA)*. *Photomed. Laser Surg.* 31, 547–553.
- Burpee, H., Loveland, J., Hatten, M., Price, S., 2009. *High Performance Hospital Partnerships: Reaching the 2030 Challenge and Improving the Health and Healing Environment*. ASHE annual PDC Conference, Phoenix (A.Z.).
- Calero, M.D., Navarro, E., 2004. *Relationship between plasticity, mild cognitive impairment and cognitive decline*. *Arch. Clin. Neuropsychol.* 19, 653–660.
- Carlsten, A., Waern, M., 2009. *Are sedatives and hypnotics associated with increased suicide risk of the elderly?* *BMC Geriatr.* 9, 20.
- Casado-Daz, M.A., Kaiser, C., Warnes, A.M., 2004. *Northern European retired residents in nine southern European areas: characteristics, motivations and adjustment*. *Ageing Soc.* 24, 353–381.
- Chan, S., Debono, M., 2010. *Replication of cortisol circadian rhythm: new advances in hydrocortisone replacement therapy*. *Ther. Adv. Endocrinol. Metab.* 1, 129–138.
- Chellappa, S.L., Steiner, R., Blattner, P., Oelhafen, P., Götz, T., Cajochen, C., 2011. *Non-Visual Effects of Light on Melatonin, Alertness and Cognitive Performance: Can Blue-Enriched Light Keep Us Alert?* *PLoS ONE* 6, e16429.
- Chung, J.C., Lai, C.K., Chung, P.M., French, H.P., 2002. *Snoezelen for dementia*. *Cochrane Database Syst. Rev.* CD003152.
- Corrêa da Costa, G., 2005. *Idosos: fazendo-os enxergar melhor*. *Lume Arquit.* 14, 60–65.
- Corrêa da Costa, G.J., 2006. *Iluminação econômica: cálculo e avaliação*. Porto Alegre (R.S.): EDIPUCRS.
- Craven, R.F., Hirnle, C.J., Jensen, S., 2012. *Fundamentals of Nursing: Human Health and Function, Seventh, North American Edition* edition. ed. Philadelphia (P.A.): LWW.
- Dai, T., Gupta, A., Murray, C.K., Vrahas, M.S., Tegos, G.P., Hamblin, M.R., 2012. *Blue light for infectious diseases: Propionibacterium acnes, Helicobacter pylori, and beyond?* *Drug Resist. Updat. Rev. Comment. Antimicrob. Anticancer Chemother.* 15, 223–236.
- Damasio, A.R., 1996. *O erro de Descartes: emoção, razão e o cérebro humano*. São Paulo: Companhia das Letras.
- Dantzer, R., 2001. *Cytokine-Induced Sickness Behavior: Where Do We Stand?* *Brain. Behav. Immun.* 15, 7–24.
- Deloitte Portugal, 2011. *Saúde em Análise: Uma Visão para o Futuro*. Deloitte Portugal.
- Dement, W.C., Kryger, M.H., Roth, T., 2005. *Principles and Practice of Sleep Medicine*, 4th ed. Philadelphia (P.A.): Elsevier/Saunders.
- Denver, N.J.M.C.U. of C.H.S.C.T.L.-C.A.P., 2008. *Sleep Medicine : Essentials and Review: Essentials and Review*. Oxford: Oxford University Press.
- Diffey, B.L., Storey, A., 1988. *Light and length of stay in hospital*. *J. R. Soc. Med.* 81, 643.
- Donini, L.M., Savina, C., Cannella, C., 2003. *Eating habits and appetite control in the elderly: the anorexia of aging*. *Int. Psychogeriatr.* IPA 15, 73–87.
- Dowling, A.S., 2005. *George Engel, M.D. (1913–1999)*. *Am. J. Psychiatry* 162, 2039–2039.
- Durović, A., Marić, D., Brdareški, Z., Jevtić, M., Durdević, S., 2008. *The effects of polarized light therapy in pressure ulcer healing*. *Vojnosanit. Pregl. Mil.-Med. Pharm. Rev.* 65, 906–912.
- Edelhauser, F., Hak, F., Kleinrath, U., Luhr, B., Matthiessen, P.F., Weinzirl, J., Cysarz, D., 2013. *Impact of Colored Light on Cardiorespiratory Coordination. Evid.-Based Complement. Altern. Med.* ECAM 2013.
- Edelstein, E., 2009. *Influence of Architectural Lighting on Health*. *Implications* 07, 1–5.
- Edelstein, E., Doctors, S., Brandt, R., Denton, B., Cranz, G., Mangel, R., Martin, M., Chong, G.H., 2008. *The Effects of Colour and Light on Health: Trans-disciplinary Research Results*. *World Health Des. Archit. Cult. Technol.* 1, 57–61.

- Eisenschmidt, A., 2012. *City Catalyst: Architecture in the Age of Extreme Urbanisation*. Hoboken (N.J.): John Wiley & Sons.
- Elijošiutė, E., Balciukevičiūtė, J., Denafas, G., 2012. *Life Cycle Assessment of Compact Fluorescent and Incandescent Lamps: Comparative Analysis*. *Environ. Res. Eng. Manag.* 61, 65-72.
- Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos, 2013. *Plano de Promoção da Eficiência no Consumo de Energia Elétrica para 2013-2014*. Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos, Lisboa.
- Enwemeka, C.S., Williams, D., Enwemeka, S.K., Hollosi, S., Yens, D., 2009. *Blue 470-nm light kills methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA) in vitro*. *Photomed. Laser Surg.* 27, 221–226.
- Enwemeka, C.S., Williams, D., Hollosi, S., Yens, D., Enwemeka, S.K., 2008. *Visible 405 nm SLD light photo-destroys methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA) in vitro*. *Lasers Surg. Med.* 40, 734–737.
- Esteves, P., Fonseca, P., Almeida, A., Nunes, U., 2011. *Documento sobre eficiência energética em Lares de Terceira Idade na UE*. ISR-UC, Coimbra.
- Even, C., Schröder, C.M., Friedman, S., Rouillon, F., 2008. *Efficacy of light therapy in nonseasonal depression: a systematic review*. *J. Affect. Disord.* 108, 11–23.
- Faria, A.C., Rocha, A., 2009. *Estado nutricional de idosos: caracterização dos cuidados prestados nas misericórdias de Portugal continental*. *Alimentação humana SPCNA*. 15, 1, 17-29.
- Fernandes, R., Martins, B., Maurício, B., Matos, D., Ferreira, D., Afonso, L., Gouveia, M., Goulart, M.J., Dias, P., Melo, P., Silva, P., Morgado, T., 2011. *Situação profissional dos jovens enfermeiros em Portugal*. Ordem dos Enfermeiros, Lisboa.
- Ferreira, M.E.M.M., 2012. *Ser cuidador: um estudo sobre a satisfação do cuidador formal de idosos*. Instituto Politécnico de Bragança, Bragança.
- Figueiro, M., Rea, M., 2004. *LED Lighting in Healthcare Environments*. LRC / RPI, Troy (N.Y.).
- Fontana Gasio, P., Kräuchi, K., Cajochen, C., Someren, E. van, Amrhein, I., Pache, M., Savaskan, E., Wirz-Justice, A., 2003. *Dawn-dusk simulation light therapy of disturbed circadian rest-activity cycles in demented elderly*. *Exp. Gerontol.* 38, 207–216.
- Fournier, C., Wirz-Justice, A., 2010. *Light, Health and Wellbeing: Implications from chronobiology for architectural design*. *World Health Des. Archit. Cult. Technol.* 3, 44–49.
- Franke, L., 2010. *Design para a Luz Natural em Edifícios de Escritórios*. FAUL, Lisboa.
- Furtado, C., Teixeira, I., 2005. *Evolução da Utilização das Benzodiazepinas em Portugal Continental entre 1999 e 2003*. Infarmed, Lisboa.
- Gabel, V., Maire, M., Reichert, C.F., Chellappa, S.L., Schmidt, C., Hommes, V., Viola, A.U., Cajochen, C., 2013. *Effects of artificial dawn and morning blue light on daytime cognitive performance, well-being, cortisol and melatonin levels*. *Chronobiol. Int.* 30, 988–997.
- Gabinete de Estratégia e Planeamento, 2007. *Carta Social 2005: A Percepção Dos Utentes*. Ministério do Trabalho e da Solidariedade Social, Lisboa.
- Gabinete de Estratégia e Planeamento, 2009. *Carta Social: A Dependência*. Ministério do Trabalho e da Solidariedade Social, Lisboa.
- Gabinete de Estratégia e Planeamento, 2012. *Carta Social: Rede de Serviços e Equipamentos 2012*. Ministério do Trabalho e da Solidariedade Social, Lisboa.
- Gale, G.D., Rothbart, P.J., Li, Y., 2006. *Infrared therapy for chronic low back pain: A randomized, controlled trial*. *Pain Res. Manag. J. Can. Pain Soc.* 11, 193–196.
- Garrocho, J., 2005. *Luz Natural e Projeto de Arquitetura*. FAU / UB, Brasília.
- Gelenberg, A., Freeman, M., Markowitz, J., Rosenbaum, J., Thase, M., Trivedi, M., Van Rhoads, R., 2010. *Practice Guideline for the Treatment of Patients with Major Depressive Disorder*, Third Edition. ed. American Psychiatric Association.
- Genschow, O., Reutner, L., Wänke, M., 2012. *The color red reduces snack food and soft drink intake*. *Appetite* 58, 699–702.
- Gerstner, J.R., Yin, J.C.P., 2010. *Circadian rhythms and memory formation*. *Nat. Rev. Neurosci.* 11, 577–588.
- Giménez, M.C., Geerdinck, L.M., Versteyle, M., Leffers, P., Meekes, G.J.B.M., Herremans, H., de Ruyter, B., Schlangen, L.J.M., 2011. *Light and Sleep within Hospital Settings*. *Annu. Proc. Dutch Soc. Sleep-Wake Res.* 22, 56–59.

- Goldberg, A., Schweitzer, P., Bruce, E., Hodgson, S., Noc-Soudani, M.L., 2006. *Animer un atelier de réminiscence avec des personnes âgées*, Édition : 2e édition. ed. Lyon: Chronique Sociale.
- Golden, R.N., Gaynes, B.N., Ekstrom, R.D., Hamer, R.M., Jacobsen, F.M., Suppes, T., Wisner, K.L., Nemeroff, C.B., 2005. *The efficacy of light therapy in the treatment of mood disorders: a review and meta-analysis of the evidence*. Am. J. Psychiatry 162, 656–662.
- González, E.M., 2010. *Instalaciones eléctricas interiores*. Madrid: McGraw Hill.
- Graham, R., 2011. *Norresundby Residence & Community Center for the Aged*. IAD/AAU, San Francisco (C.A.).
- Greenstein, V.C., Chiosi, F., Baker, P., Seiple, W., Holopigian, K., Braunstein, R.E., Sparrow, J.R., 2007. *Scotopic sensitivity and color vision with a blue-light-absorbing intraocular lens*. J. Cataract Refract. Surg. 33, 667–672.
- Greenwood, P.M., Parasuraman, R., 2010. *Neuronal and cognitive plasticity: a neurocognitive framework for ameliorating cognitive aging*. Front. Aging Neurosci. 2, 150.
- Gruson, L., 1982. *Color has a powerful effect on behavior, researchers assert*. [s.l.]: N. Y. Times.
- Guerreiro, A.C. da F.M., 2005. *Design de ambientes colectivos para utilizadores idosos: necessidades e tendências*. FAUL, Lisboa.
- Gunter, B., 1998. *Understanding the Older Consumer: The Grey Market*. New York (N.Y.): Psychology Press.
- Hamilton, D.K., Shepley, M.M., 2010. *Design for Critical Care: An Evidence-based Approach*. [s.l.]: Routledge.
- Hanley, N.R., Van de Kar, L.D., 2003. *Serotonin and the neuroendocrine regulation of the hypothalamic--pituitary-adrenal axis in health and disease*. Vitam. Horm. 66, 189–255.
- Havas, M., Hutchinson, T., 2008. *Environmental and human health effects of compact fluorescent light bulbs*. Office of the Auditor General of Canada, Halifax (O.N).
- Held, G., 2008. *Introduction to Light Emitting Diode Technology and Applications*. Boca Ranton (F.L.): CRC Press.
- Heras, I., Cilleruelo, E., Iradi, J., 2008. *Quality management and quality of care in nursing homes*. Int. J. Health Care Qual. Assur. 21, 659–670.
- Holick, M.F., 2004. *Sunlight and vitamin D for bone health and prevention of autoimmune diseases, cancers, and cardiovascular disease*. Am. J. Clin. Nutr. 80, 1678S–1688S.
- Hong, Z., Liu, A., Chen, L., Chen, X., Jing, X., 2009. *Preparation of bioactive glass ceramic nanoparticles by combination of sol-gel and coprecipitation method*. J. Non-Cryst. Solids 355, 368–372.
- IARC OMS, 2006. *Exposure to Artificial UV Radiation and Skin Cancer*. IARC OMS, Lyon.
- Illuminating Engineering Society, 1947. *IES lighting handbook: the standard lighting guide*. New York (N.Y.): McGraw-Hill.
- Instituto Nacional de Estatística, 2011. *Inquérito ao Consumo de Energia no Sector Doméstico 2010*. Instituto Nacional de Estatística, Lisboa.
- Instituto Nacional de Estatística, 2003. *Projeções de população residente em Portugal 2000-2050*. Instituto Nacional de Estatística, Lisboa.
- Instituto da Segurança Social, 2005. *Situação Social dos Doentes de Alzheimer: um estudo exploratório*. Instituto da Segurança Social, Lisboa.
- Instituto Nacional de Estatística 2012. *Censos 2011 Resultados Definitivos*. Instituto Nacional de Estatística, Lisboa.
- Instituto Nacional de Estatística, 2013. *Anuário Estatístico de Portugal*. Instituto Nacional de Estatística, Lisboa.
- Instituto Nacional para a Reabilitação, 1995. *Projecto QUANTI*. Instituto Nacional para a Reabilitação, Lisboa.
- Instituto da Segurança Social, 2007. *Recomendações Técnicas para Equipamentos Sociais - Lares de Idosos*. Instituto da Segurança Social, Lisboa.
- Iordanou, P., Baltopoulos, G., Giannakopoulou, M., Bellou, P., Ktenas, E., 2002. *Effect of polarized light in the healing process of pressure ulcers*. Int. J. Nurs. Pract. 8, 49–55.
- Ishaq, M., Evans, M.M., Ostrikov, K.K., 2014. *Effect of atmospheric gas plasmas on cancer cell signaling*. Int. J. Cancer J. Int. Cancer 134, 1517–1528.
- Jackson, G.R., Owsley, C., 2000. *Scotopic sensitivity during adulthood*. Vision Res. 40, 2467–2473.
- Jones, K., 1984. *Psychological Problems in the Elderly*. Can. Fam. Physician 30, 591–593.

- Joseph, A., 2006. *The Impact of Light on Outcomes in Healthcare Settings*. Center for Health Design, Vaughan (O.N.).
- Kang, S.U., Cho, J.-H., Chang, J.W., Shin, Y.S., Kim, K.I., Park, J.K., Yang, S.S., Lee, J.-S., Moon, E., Lee, K., Kim, C.-H., 2014. *Nonthermal plasma induces head and neck cancer cell death: the potential involvement of mitogen-activated protein kinase-dependent mitochondrial reactive oxygen species*. *Cell Death Dis.* 5, e1056.
- Karlen, M., 2009. *Space Planning Basics*. Hoboken (N.J.): John Wiley & Sons.
- Karlen, M., Benya, J.R., 2004. *Lighting Design Basics*, 1 edition. ed. John Wiley & Sons, Inc.
- Kent, S.T., McClure, L.A., Crosson, W.L., Arnett, D.K., Wadley, V.G., Sathiakumar, N., 2009. *Effect of sunlight exposure on cognitive function among depressed and non-depressed participants: a REGARDS cross-sectional study*. *Environ. Health* 8, 34.
- Knutsen, K.V., Brekke, M., Gjelstad, S., Lagerløv, P., 2010. *Vitamin D status in patients with musculoskeletal pain, fatigue and headache: a cross-sectional descriptive study in a multi-ethnic general practice in Norway*. *Scand. J. Prim. Health Care* 28, 166–171.
- Kwan, V., Bourke, M.J., Williams, S.J., Gillespie, P.E., Murray, M.A., Kaffes, A.J., Henriquez, M.S., Chan, R.O., 2006. *Argon plasma coagulation in the management of symptomatic gastrointestinal vascular lesions: experience in 100 consecutive patients with long-term follow-up*. *Am. J. Gastroenterol.* 101, 58–63.
- La Garce, M., 2004. *Daylight Interventions and Alzheimer's Behaviors - A Twelve-Month Study*. *J. Archit. Plan. Res.* 21, 257–269.
- Lam, R., Levitan, R., 2000. *Pathophysiology of seasonal affective disorder: a review*. *J. Psychiatry Neurosci.* 25, 469–480.
- Lam, R.W., Levitt, A.J., Levitan, R.D., Enns, M.W., Morehouse, R., Michalak, E.E., Tam, E.M., 2006. *The Can-SAD study: a randomized controlled trial of the effectiveness of light therapy and fluoxetine in patients with winter seasonal affective disorder*. *Am. J. Psychiatry* 163, 805–812.
- Leger, D., Guilleminault, C., Defrance, R., Domont, A., Paillard, M., 1999. *Prevalence of sleep/wake disorders in persons with blindness*. *Clin. Sci. Lond. Engl.* 1979 97, 193–199.
- Lehr, S., Gerstmeyer, K., Jacob, J.H., Frieling, H., Henkel, A.W., Meyrer, R., Wiltfang, J., Kornhuber, J., Bleich, S., 2007. *Blue light improves cognitive performance*. *J. Neural Transm. Vienna Austria* 1996 114, 457–460.
- Lenk, R., Lenk, C., 2011. *Practical Lighting Design with LEDs*. Hoboken (N.J.): John Wiley & Sons.
- Liang, R., 2012. *Biomedical Optical Imaging Technologies: Design and Applications*. Londres: Springer.
- Lieverse, Van Someren, E.J.W., Nielen, M.M.A., Uitdehaag, B.M.J., Smit, J.H., Hoogendijk, W.J.G., 2011. *Bright light treatment in elderly patients with nonseasonal major depressive disorder: A randomized placebo-controlled trial*. *Arch. Gen. Psychiatry* 68, 61–70.
- Life-Cycle Assessment of Energy and Environmental Impacts of LED Lighting Products*, 2012. . U.S. Department of Energy, Germatown (M.D).
- LightingEurope & ZVEI, 2013. *Human Centric Lighting: Going Beyond Energy Efficiency (Market Study)*. LightingEurope & ZVEI, Bruxelles.
- Lighting Research Center, 2009. *Outdoor Lighting: Visual Efficacy*. *Light. Res. Cent. Publ.* 6.
- Lim, L.Y., Yuen, B.K.P., Low, C., 1999. *Urban Quality of Life: Critical Issues and Options*. NUS Press, Singapura.
- Lobo, A., Pereira, A., 2007. *Idoso Institucionalizado: Funcionalidade e Aptidão Física*. Referência, II 61–68.
- Lockley, S.W., 2011. *Non-visual photoreception in the human eye: using light to counter jetlag, shiftwork and fatigue*. Aerospace Medicine Grand Rounds Conference, University of Texas Medical Branch, Johnson Space Center.
- Luckiesh, M., 2012[1920]. *Artificial Light: Its Influence Upon Civilization*. Alexandria (V.A): Library of Alexandria.
- Magnusson, A., 2000. *An overview of epidemiological studies on seasonal affective disorder*. *Acta Psychiatr. Scand.* 101, 176–184.
- Marinho, J.C.V., 2011. *A Família Institucional: Mito ou Realidade*. Universidade Católica Portuguesa, Lisboa.
- Martins, A., 2011. *Snoezelen com Idosos. Estimulação sensorial para melhor qualidade de vida*, 1st ed. Sítio do Livro, Lisboa.
- McKee, S.A., Harris, G.T., Rice, M.E., Silk, L., 2007. *Effects of a Snoezelen room on the behavior of three autistic clients*. *Res. Dev. Disabil.* 28, 304–316.

- Mersch, P.P., Middendorp, H.M., Bouhuys, A.L., Beersma, D.G., van den Hoofdakker, R.H., 1999. *The prevalence of seasonal affective disorder in The Netherlands: a prospective and retrospective study of seasonal mood variation in the general population*. *Biol. Psychiatry* 45, 1013–1022.
- Milgram, N.W., Head, E., Zicker, S.C., Ikeda-Douglas, C.J., Murphey, H., Muggenburg, B., Siwak, C., Tapp, D., Cotman, C.W., 2005. *Learning ability in aged beagle dogs is preserved by behavioral enrichment and dietary fortification: a two-year longitudinal study*. *Neurobiol. Aging* 26, 77–90.
- Mishima, K., Okawa, M., Shimizu, T., Hishikawa, Y., 2001. *Diminished melatonin secretion in the elderly caused by insufficient environmental illumination*. *J. Clin. Endocrinol. Metab.* 86, 129–134.
- Mohamed, S.A.E., 2013. *Smart Street Lighting Control and Monitoring System for Electrical Power Saving by Using VANET*. *Int'l J Commun. Netw. Syst. Sci.* 06, 351–360.
- Monk, T.H., Buysse, D.J., 2014. *Chronotype, bed timing and total sleep time in seniors*. *Chronobiol. Int.* 31, 655–659.
- Morgan-Taylor, M., 2013. *The Regulation of Light Pollution in Europe*. International Symposium on Sustainable Healthy Buildings, Seoul, Korea.
- Mott, M., Robinson, D., Walden, A., Burnette, J., Rutherford, A., 2012. *Illuminating the Effects of Dynamic Lighting on Student Learning*. SAGE Open.
- Muliyala, K.P., Varghese, M., 2010. *The complex relationship between depression and dementia*. *Ann. Indian Acad. Neurol.* 13, S69–S73.
- Neri, A., 2006. *O legado de Paul B. Baltes à Psicologia do Desenvolvimento e do Envelhecimento*. *Temas Em Psicol.* 14, 17–34.
- Noell-Waggoner, E., 2006. *Lighting in Nursing Homes*. *Proc. 2nd CIE Expert Symp. Light. Health* 31, 239.
- Norwegian Ministries, 2009. *Norwegian Architectural Policy*. architecture.now, Oslo.
- Nunes, L., 2014. *O bem-estar, a qualidade de vida e a saúde dos idosos*. Leya.
- Obayashi, K., Saeki, K., Iwamoto, J., Okamoto, N., Tomioka, K., Nezu, S., Ikada, Y., Kurumatani, N., 2012. *Positive effect of daylight exposure on nocturnal urinary melatonin excretion in the elderly: a cross-sectional analysis of the HEIJO-KYO study*. *J. Clin. Endocrinol. Metab.* 97, 4166–4173.
- Office of Technology Assessment, 1991. *Biological Rhythms: Implications for the Worker: New Developments in Neuroscience*. Washinton (D.C.): Congress of the United States.
- Ogden, J., 2012. *Health Psychology: A textbook*, 5 edition. ed. Open University Press, Londres.
- Ohta, N., Robertson, A., 2006. *Colorimetry: Fundamentals and Applications*. Haboken (N.J.): John Wiley & Sons.
- Oi, N., Lu, B., Takahashi, H., 2009. *A comparison between fluorescent lamp and led in the preference of indoor illuminance and color temperature: scale model experiments assuming living rooms*. *J. Environ. Eng. Trans. Aij* 74, 421–426.
- OSRAM, 2002. *Manual Luminotécnico Prático*. OSRAM, São Paulo.
- Paquete, P., 2011. *Estruturas residenciais para Idosos em Portugal Continental: uma caracterização institucional segundo a abordagem centrada na Pessoa com demência*. Conferência Internacional sobre Envelhecimento, Lisboa, pp. 59–69.
- Parente, J.P.O., 2011. *Avaliação do uso de medicamentos inapropriados em idosos: aplicação dos Critérios de Beers*. Universidade da Beira Interior, Covilhã.
- Park, Y., Kang, D., Kim, S., Han, T., Yoo, J., Lim, M., 2013. *Simulation of Visual Quality for Transparent OLED Display*. *SID Symp. Dig. Tech. Pap.* 44, 156–159.
- Patrice, T., 2003. *Photodynamic Therapy*. Royal Society of Chemistry, Londres.
- Pereira, L., 2010. *Solidão e Depressão no Idoso Institucionalizado*. UTAD, Vila Real.
- Phillips, 2012. *Designing People-centric Hospitals using Philips Lighting Solutions*. [s.l.]: Philips.
- Pickard, G.E., Sollars, P.J., 2012. *Intrinsically photosensitive retinal ganglion cells*. *Rev. Physiol. Biochem. Pharmacol.* 162, 59–90.
- Plano Nacional de Acção para a Eficácia Energética*, 2008. Ministério da Economia e da Inovação, Lisboa.
- Póvoa, V.O., 2010. *Escala de qualidade de vida para utentes de lar de idosos*. Universidade de Aveiro, Aveiro.
- Puell, M.C., Palomo, C., Sánchez-Ramos, C., Villena, C., 2004. *Normal values for photopic and mesopic letter contrast sensitivity*. *J. Refract. Surg. Thorofare NJ* 1995 20, 484–488.

- Regnier, V., 2002. *Design for Assisted Living: Guidelines for Housing the Physically and Mentally Frail*, 1 edition. ed. New York (N.Y.): Wiley.
- Reis, A.M.A.L., 2012. *A Animação Sociocultural na 3ª idade - Um estudo de caso no lar de Nossa Senhora da Conceição Vidago*. UTAD, Chaves.
- Reis, L.F.C.D. de C., 1994. *Idosos, um segmento de mercado em explosão?: o caso das residências geriátricas*. Universidade do Porto, Porto.
- REN21, 2013. *Renewables 2013 Global Status Report*. REN21, Paris.
- Riemersma-van der Lek, R.F., Swaab, D.F., Twisk, J., Hol, E.M., Hoogendijk, W.J.G., Van Someren, E.J.W., 2008. *Effect of bright light and melatonin on cognitive and noncognitive function in elderly residents of group care facilities: a randomized controlled trial*. *JAMA J. Am. Med. Assoc.* 299, 2642–2655.
- Ritter, J., 2005. *O que faz um bom Lighting Designer?* *Lume Arquit.* 14, 68.
- Robinson, T.N., Eiseman, B., 2008. *Postoperative delirium in the elderly: diagnosis and management*. *Clin. Interv. Aging* 3, 351–355.
- Rodrigues, A.P., Uva, M. de S., Nunes, B., Marques, S., Antunes, L., Dias, C.M., 2014. *Taxas de incidência de primeiros episódios de depressão nos cuidados de saúde primários em 2004 e 2012: dados da Rede Médicos-Sentinela*. *Obs. Epidemiológico*, 2 28–29.
- Rodrigues, S.I., 2011. *A satisfação com a vida de idosos institucionalizados*. Instituto Superior Miguel Torga, Coimbra.
- Roisin, B., Bodart, M., Deneyer, A., D'Herdt, P., 2007. *On the Substitution of incandescent lamps by compact fluorescent lamps: switch behaviour and photometric distribution*. XII National Conference Light'2007, Varna, Bulgaria.
- Rosen, L.N., Targum, S.D., Terman, M., Bryant, M.J., Hoffman, H., Kasper, S.F., Hamovit, J.R., Docherty, J.P., Welch, B., Rosenthal, N.E., 1990. *Prevalence of seasonal affective disorder at four latitudes*. *Psychiatry Res.* 31, 131–144.
- Saarijärvi, S., Lauerma, H., Helenius, H., Saarilehto, S., 1999. *Seasonal affective disorders among rural Finns and Lapps*. *Acta Psychiatr. Scand.* 99, 95–101.
- Sadler, B., Berry, L., Guenther, R., Hamilton, K., Hessler, F., Merritt, C., Parker, D., 2011. *The Business Case for Building Better Health Care Facilities*. *Hastings Cent. Rep.* 41, 1.
- Santos, G.Q., 2013. *Satisfação dos Colaboradores de uma Instituição Particular de Solidariedade Social - IPSS: Estudo de Caso*. Universidade Fernando Pessoa, Porto.
- Santos, J.C.G.A., 2013. *Caracterização de uma amostra de cuidadores formais de idosos: capacidade para o trabalho, riscos psicossociais e qualidade de vida profissional*. Universidade de Aveiro, Aveiro.
- Schäfer, A., Kratky, K.W., 2006. *The effect of colored illumination on heart rate variability*. *Forsch. Komplementärmedizin*, 13, 167–173.
- Schiler, M., 1997. *Simplified Design of Building Lighting*. Hoboken (N.J.): John Wiley & Sons.
- Schofield, P., Payne, S., 2003. *A pilot study into the use of a multisensory environment (Snoezelen) within a palliative day-care setting*. *Int. J. Palliat. Nurs.* 9, 124–130.
- Schubert, E.F., 2002. *Light-Emitting Diodes*. Cambridge (M.A.): Cambridge University Press.
- Sequeira, C.A. da C., 2007. *Cuidar de idosos dependentes: diagnósticos e intervenções*. Coimbra: Quarteto Editora.
- Silva, C.P.A.M., 2012. *O Idoso e a institucionalização: O fenómeno da solidão*. ISPA, Lisboa
- Sit, D., Wisner, K.L., Hanusa, B.H., Stull, S., Terman, M., 2007. *Light therapy for bipolar disorder: a case series in women*. *Bipolar Disord.* 9, 918–927.
- Skene, D.J., Lockley, S.W., Arendt, J., 1999. *Melatonin in circadian sleep disorders in the blind*. *Biol. Signals Recept.* 8, 90–95.
- Sloane, P.D., Mitchell, C.M., Weisman, G., Zimmerman, S., Foley, K.M.L., Lynn, M., Calkins, M., Lawton, M.P., Teresi, J., Grant, L., Lindeman, D., Montgomery, R., 2002. *The Therapeutic Environment Screening Survey for Nursing Homes (TESS-NH): an observational instrument for assessing the physical environment of institutional settings for persons with dementia*. *J. Gerontol. B. Psychol. Sci. Soc. Sci.* 57, S69–78.
- Søndergaard, M.P., Jarden, J.O., 2006. *Dose response to adjunctive light therapy in citalopram-treated patients with post-stroke depression. A randomised, double-blind pilot study*. *Psychother. Psychosom.* 75, 244–8.
- Staal, J.A., 2012. *Functional Analytic Multisensory Environmental Therapy for People with Dementia*. *Int. J. Alzheimers Dis.* 1-8.
- Steeves, J., Pellegrino, S., 2013. *Ultra-Thin Highly Deformable Composite Mirrors*, in: 54th AIAA/ASME/ASCE/AHS/ASC Structures, Structural Dynamics, and Materials Conference. American Institute of Aeronautics and Astronautics, Reston (V.A.).

- Stefanova, N.A., Zhdankina, A.A., Fursova, A.Z., Kolosova, N.G., 2013. *Potential of melatonin for prevention of age-related macular degeneration: Experimental study*. *Adv. Gerontol.* 3, 302–308.
- Steffy, G., 2002. *Architectural Lighting Design*. Hoboken (N.J.): John Wiley & Sons.
- Stokowski, L.A., 2006. *Fundamentals of phototherapy for neonatal jaundice*. *Adv. Neonatal Care Off. J. Natl. Assoc. Neonatal Nurses* 6, 303–312.
- Taguchi, T., Yano, M., Kido, Y., 2007. *Influence of bright light therapy on postoperative patients: a pilot study*. *Intensive Crit. Care Nurs. Off. J. Br. Assoc. Crit. Care Nurses* 23, 289–297.
- Terashima, I., Fujita, T., Inoue, T., Chow, W.S., Oguchi, R., 2009. *Green light drives leaf photosynthesis more efficiently than red light in strong white light: revisiting the enigmatic question of why leaves are green*. *Plant Cell Physiol.* 50, 684–697.
- Thackara, J., 2006. *In the Bubble: Designing in a Complex World*. Cambridge (M.A.): The MIT Press.
- The Chartered Institution of Building Services Engineers, 1999. *Daylighting and Window Design*. Chartered Institution of Building Services Engineers, Londres.
- Tindall, K.R., Stein, J., Hutchinson, F., 1988. *Changes in DNA base sequence induced by gamma-ray mutagenesis of lambda phage and prophage*. *Genetics* 118, 551–560.
- Tofle, R.B., Schwarz, B., Yoon, S.-Y., Max-Royale, A., 2004. *Color in Healthcare Environments - A Research Report*. Coalition for Health Environments Research, Concord (C.A.).
- Tsigos, C., Chrousos, G.P., 2002. *Hypothalamic-pituitary-adrenal axis, neuroendocrine factors and stress*. *J. Psychosom. Res.* 53, 865–871.
- Uchida, T., Zong, Y., Miller, C., Ohno, Y., 2011. *A Practical Photometer for CIE Performance Based Mesopic Photometry System*. CORM 2011 Conference, NIST, Gaithersburg (M.D.).
- Ulrich, R.S., 1984. *View through a window may influence recovery from surgery*. *Science* 224, 420–421.
- Van der Wielen, R.P., Löwik, M.R., van den Berg, H., de Groot, L.C., Haller, J., Moreiras, O., van Staveren, W.A., 1995. *Serum vitamin D concentrations among elderly people in Europe*. *Lancet* 346, 207–210.
- Van Weert, J.C.M., van Dulmen, A.M., Spreeuwenberg, P.M.M., Ribbe, M.W., Bensing, J.M., 2005. *Behavioral and mood effects of Snoezelen integrated into 24-hour dementia care*. *J. Am. Geriatr. Soc.* 53, 24–33.
- Vienot, F., Durand, M.-L., Mahler, E., 2009. *Kruithof's rule revisited using LED illumination*. *J. Mod. Opt.* 56, 1433–1446.
- Vigário, V.R.M., 2012. *Diferenças no funcionamento cognitivo entre idosos institucionalizados e não institucionalizados*. Instituto Superior Miguel Torga, Coimbra.
- Wade, N.J., Brozek, J., Hoskovec, J., 2001. *Purkinje's Vision: The Dawning of Neuroscience*, 1 edition. ed. Mahwah (N.J.): Psychology Press.
- Walerczyk, S., 2012. *Human Centric Lighting*. *Archit. SSL* 20–26.
- Wang, R.K., Tuchin, V.V., 2013. *Advanced Biophotonics: Tissue Optical Sectioning*. Ranton (F.L.): CRC Press.
- Welz, T., Hischer, R., Hilty, L.M., 2011. *Environmental impacts of lighting technologies — Life cycle assessment and sensitivity analysis*. *Environ. Impact Assess. Rev.* 31, 334–343.
- Wener, R., 2012. *The Environmental Psychology of Prisons and Jails: Creating Humane Spaces in Secure Settings*. Cambridge (M.A.): Cambridge University Press.
- Werner, J.S., 2005. *Night vision in the elderly: consequences for seeing through a "blue filtering" intraocular lens*. *Br. J. Ophthalmol.* 89, 1518–1521.
- Wessolowski, N., Schulte-Markwort, M., Barkmann, C., 2010. *Effect of Light in Schools, in: Final Programme & Abstract Booklet*. Lighting Quality & Energy Efficiency, Vienna, Austria, pp. 144–146.
- Wills, E.E., Anderson, T.W., Beattie, B.L., Scott, A., 1983. *A randomized placebo-controlled trial of ultraviolet light in the treatment of superficial pressure sores*. *J. Am. Geriatr. Soc.* 31, 131–133.
- Wirz-Justice, A., Graw, P., Rössli, H., Glauser, G., Fleischhauer, J., 1999. *An open trial of light therapy in hospitalised major depression*. *J. Affect. Disord.* 52, 291–292.
- Wittmann, M., Dinich, J., Mellow, M., Roenneberg, T., 2006. *Social jetlag: misalignment of biological and social time*. *Chronobiol. Int.* 23, 497–509.
- World Health Organization, 1998. *WHOQOL*. World Health Organization, Geneva.
- World Health Organization, 2002. *Active Ageing: A Policy Framework*. World Health Organization, Geneva.

- Wright, H.R., Lack, L.C., Kennaway, D.J., 2004. *Differential effects of light wavelength in phase advancing the melatonin rhythm*. J. Pineal Res. 36, 140–144.
- Wu, C.-W., Chang, Y.-T., Yu, L., Chen, H., Jen, C.J., Wu, S.-Y., Lo, C.-P., Kuo, Y.-M., 2008. *Exercise enhances the proliferation of neural stem cells and neurite growth and survival of neuronal progenitor cells in dentate gyrus of middle-aged mice*. J. Appl. Physiol. 105, 1585–1594.
- Wurtman, R.J., 1975. *The effects of light on the human body*. Sci. Am. 233, 69–77.
- Wyse, C.A., Selman, C., Page, M.M., Coogan, A.N., Hazlerigg, D.G., 2011. *Circadian desynchrony and metabolic dysfunction; did light pollution make us fat?* Med. Hypotheses 77, 1139–1144.
- Zang, L.L., Li, S., Tian, D.J., 2012. *Energy Saving Analysis of Solar-Powered LED Street Lighting Systems*. Adv. Mater. Res. 490-495, 2254–2258.
- Zimmerman, G.I., 2007. *Velhice: Aspectos Biopsicossociais*. Porto Alegre (R.S.): Artmed Editora.
- Zimmermann, M., Rezende, S., Jorge, M., 2010. *Portaria Interministerial*. Ministério de Minas e Energia, Brasília.
- Zimmerman, S., Williams, C.S., Reed, P.S., Boustani, M., Preisser, J.S., Heck, E., Sloane, P.D., 2005. *Attitudes, stress, and satisfaction of staff who care for residents with dementia*. The Gerontologist 45 Spec No 1, 96–105.

APÊNDICE A: EXCERTO TRANSCRITO DE ENTREVISTA EXPLORATÓRIA COM RUI FONTES PRESIDENTE DA AAGI-ID

Segunda-feira, 28 de Abril 2014, 18h

Sede da AAGI-ID, Chelas, Lisboa

Ariana Rupp: Sendo a sua influência na saúde reconhecida por muitos especialistas, acha que a luz tem um impacto importante num lar de idosos?

Rui Fontes: Ora bem, o que dizem eles e que são capazes de ter muita razão? A luz é essencial. Eu tenho 52 anos e 3 filhas. Quando vejo telenovelas com a filha do meio, que só consegue ver televisão com as luzes todas acesas, vejo a telenovela toda. Se bem que com a mais velha, vejo com as luzes apagadas e adormeço a meio. É natural, a toda a gente acontece isto! Portanto o ambiente faz-nos dormir mais ou menos, ficar mais ou menos tranquilos. A luz desperta-nos.

AR: Os residentes de um lar de idosos costumam então ter distúrbios de sono?

RF: Todos os idosos têm distúrbios de sono. Alguns não têm, mas é a exceção que confirma a regra. Toda a gente a partir dos 65, 60 anos, queixa-se disso, daí a medicação. E porque têm problemas de sono? Porque, muitas vezes, a aposentação – isto é especulação – desregula o ciclo de vida no reformado. Ou seja, se não tem nada para fazer, dorme até às 11 horas. E se não tem nada para fazer depois de almoço, dorme a sesta. Nem sequer estava habituado a dormir a sesta, pois dantes trabalhava! O que vai dormir à noite? Deita-se, de facto, às 9 da noite mas acorda às 4 da manhã, quando é a noite mais noite, o escuro mais escuro, entre as 4 e as 6 de manhã. Para não incomodarem, levantam-se e caem.

AR: Eles caem? Não há iluminação de noite?

RF: Caiem. Não há referências durante a noite! Em Portugal não há nada disso, portanto caem com mais frequência. O que se quer dizer com isto: a luz (e o som) é fundamental para diminuir as quedas. As quedas de noite são graves, habitualmente. Quando caem, caem dolorosamente. As quedas de dia são escorregamentos – escorrega da cama, da sanita – mas de dia estão mais acompanhados. Portanto caem, fazem um traumatismo, mas raramente têm quedas muito violentas. De noite, estão sozinhos, para além da gravidade depois do abandono. Uma pessoa que caia não tem ninguém para a suportar. Eu tive uma senhora, por exemplo, que me caiu no chuveiro durante uma noite, não conseguiu chegar à torneira e fez uma queimadura no corpo todo, porque a água continuou a correr e durante a noite não vai lá ninguém. A pessoa está independente, está no quarto e ninguém vai incomodar.

Nós estamos a chegar a uma conclusão que não está ainda estudada devidamente, mas, por exemplo, tivemos um aumento de quedas significativo no lar, durante o dia, e percebemos que isso é por causa da nossa forma de estar e de motivar a funcionalidade. Ou seja, há aqui uma contradição. Queremos que os idosos sejam funcionais, que eles andem, que façam as coisas sozinhos, mas corremos o risco de aumentar as quedas. Portanto tem de haver aqui um ensino ao idoso de como ele deve andar, de como ele se

deve levantar. Isto para lhe dizer que é muito importante o que você anda a estudar. Por exemplo, era obrigatório, para mim, que os lares, na legislação que se aplica, tivessem luzes automáticas nos rodapés. E a associação quer intervir nisso. As instituições andam todas com falta de dinheiro. Os LEDs têm a grande vantagem do consumo e da poupança, para além de iluminarem melhor. E trazem mais felicidade! Zonas iluminadas são mais felizes. Zonas escuras, zonas sombrias deprimem, chateiam, incomodam. A luz, tanto a solar como a luz artificial é importantíssima. Portanto o seu estudo é altamente pertinente num país em que não se fala disto.

AR: E que ainda por cima tem muito sol!

RF: Exactamente. E você tem os lares feitos ao contrário. Lares virados contra o sol...

AR: ...Mas como teríamos um orçamento muito limitado, as obras públicas estariam fora de questão?

RF: Às vezes há falta de vontade...Ao contrário do que se passa nos Estados Unidos, por exemplo, a Arquitectura não se especializou nesta área. A Arquitectura acha que fazer lares é fazer residenciais baratas. Fazer um lar, para um arquitecto, é como fazer um hotel. O que é que ele faz? Não trabalha com um programa funcional, não sabe nada de envelhecimento, nunca viu um velho senão o avô! É fundamental perceber-se que as paredes fazem diferença, a posição dos quartos, as escadas. Há uma quantidade de coisas que faz muita diferença.

Nós andamos a trabalhar nisto. Ando a tentar que a minha instituição vá pagando lâmpadas aos poucos. A única coisa que está aqui a faltar é que isto havia de ter um significado em termos da qualidade dos cuidados, da qualidade de vida das pessoas. Você vai ver um lar com muitas pessoas felizes. Nós temos a rádio, a televisão e tudo aceso desde as 9 da manhã até à noite. Pesquise-nos sistemas para a gente pôr a luz consoante a luz solar.

AR: Com a luz solar é sempre mais complicado. Ou refere-se a luz de simulação?

RF: Sim, sistemas que vão mudando a intensidade da luz. Se isso fosse verdade, eu metia no lar.

Para além da utilidade da iluminação no desempenho de tarefas diárias, os efeitos benéficos da luz natural na saúde física e mental têm sido cientificamente validados, nomeadamente na regulação do **ritmo circadiano** ¹, na estimulação **cognitiva** ² e na produção de **vitamina D** ³.

A luz pode ajudar a combater ¹ a hipersonolência, a agitação nocturna, desequilíbrios hormonais, a diminuição da temperatura corporal, as indigestões... ² a fadiga, a letargia, a depressão, as oscilações de humor, a demência... ³ a descalcificação óssea e as infecções virais... numa palavra, a luz é essencial à vida.

A nossa investigação pretende recolher informação sobre as condições de iluminação natural e artificial em instituições residenciais para idosos. As suas respostas serão fundamentais para desenvolver um projecto que possa melhorar a qualidade de vida dos residentes e dos cuidadores.

Por favor, complete ou assinale (X) as respostas deste inquérito que lhe parecerem mais apropriadas, de acordo com a sua experiência profissional e pessoal. Pode seleccionar várias opções sempre que achar conveniente. Não hesite em colocar qualquer dúvida para o endereço ariana.iks.rupp@gmail.com.

ILUMINAÇÃO PARA OS RESIDENTES:

1 Contexto da localização da instituição: Urbano Semi-urbano Rural

2 Acesso dos residentes ao espaço exterior:

Proibido Limitado C/ acompanhamento C/ vigilância Livre

3 Frequência de contacto visual e dérmico dos residentes com a luz natural:

Quase nunca Ocasional Diária

4 Locais em que se pode/deve melhorar a relação dos residentes com a luz:

Quartos Casas de banho Refeitório Terapia ocupacional Zona de visitas
 Zonas de circulação Ginásio / Fisioterapia Outro: _____

Tem alguma observação / recomendação quanto a necessidades de iluminação (natural ou artificial) dos residentes que não estejam a ser respondidas na instituição?

ILUMINAÇÃO PARA OS CUIDADORES E A PRESTAÇÃO DE CUIDADOS:

1 Está responsável por cerca de quantos residentes? _____

Quantos acamados? _____ **Quantos autónomos?** _____

Qual a prevalência de casos de demência? Baixa Média Alta

Qual a prevalência de casos de depressão? Baixa Média Alta

2 Locais em que os sistemas de iluminação são menos eficazes/menos fáceis de usar:

- Quartos Casas de banho Refeitório Terapia ocupacional Zona de visitas
 Zonas de circulação Ginásio / Fisioterapia Outro: _____

3 Qual o impacto da luz do espaço no seu bem-estar psicológico ou na sua motivação para prestar cuidados? Baixo Médio Alto

Tem alguma observação / recomendação quanto a necessidades de iluminação (natural ou artificial) dos cuidadores que não estejam a ser respondidas na instituição?

ILUMINAÇÃO PARA TODOS NA RESIDÊNCIA:

Na sua opinião, a luz deve promover:

- A estimulação sensorial / cognitiva e a facilidade ao despertar (ex: ajudá-lo a manter-se alerta durante os turnos de noite)
 O relaxamento e o bem-estar
 A integração social e/ou a animação sócio-cultural
 A privacidade e/ou a expressão pessoal
 A segurança (ex: sensores de movimento, luz de presença nocturna)
 A memória e a comunicação intuitiva (ex: alarmes de luz, códigos de cor)
 A noção temporal e espacial da rotina diária da residência (ex: sinalética dinâmica)
 A execução de tarefas de precisão (ex: a logística de medicamentos)

ALGUNS DADOS BIOGRÁFICOS... *...para tirar máximo partido do seu valioso contributo!*

1 Idade: menos de 25 25 - 35 35 - 45 45 - 65 mais de 65

2 Sexo: F M 3 Profissão: _____

4 Função na instituição: _____

5 Habilitações:

- Formação Profissional (e.g. IEFP)
 Escolaridade Obrigatória
 Ensino Secundário
 Ensino Técnico-profissional
 Ensino Superior Universitário
 Ensino Superior Politécnico

6 Nível de interacção com os residentes:

- Relação pessoal
 Cuidados directos diários
 Cuidados indirectos diários
 Apoio secundário diário
 Apoio secundário ocasional
 Outro: _____

Muito obrigada pela sua colaboração!

ANEXO A: ESPECIFICAÇÕES LEGAIS SOBRE A ILUMINAÇÃO EM LARES DE IDOSOS

Excerto do Despacho Normativo nº 12/98 de 25 de Fevereiro (Ministério do Trabalho e da Solidariedade, 1998, p.773)

- a) A iluminação deve ser difusa e conduzir a um nível luminoso compreendido entre 150 lx e 250 lx em todas as áreas, excepto naquelas em que se desenvolvam actividades específicas que exijam níveis de iluminação compatíveis com as mesmas;
- b) Nos quartos, salas de estar, circulações e instalações sanitárias deve ser previsto um nível de iluminação de 100 lx a 150 lx, no mínimo;
- c) Nas áreas de trabalho, nomeadamente direcção, administrativos, salas de trabalho, salas de actividades, cozinha, lavandaria e outras, deve ser previsto um nível luminoso de 300 lx, no mínimo;
- d) Os níveis luminosos indicados podem ser obtidos à custa de uma iluminação geral ou à custa de uma iluminação geral conjugada com uma iluminação localizada sobre os «planos de trabalho», tendo neste caso em atenção que a iluminação geral não deve ter um nível inferior a um terço de iluminação sobre os «planos de trabalho»;
- e) O tipo de iluminação ideal é obtido com lâmpadas de incandescência. No entanto, e porque o rendimento destas lâmpadas é baixo, pode encarar-se a hipótese de iluminação fluorescente, desde que seja considerada a correcção do efeito estroboscópico e sejam utilizadas lâmpadas com uma temperatura de cor da ordem de 93% das características apresentadas pelas lâmpadas incandescentes;
- f) Se se optar por iluminação fluorescente deve haver o cuidado de compensar o factor de potência da mesma, a fim de não sobrecarregar os circuitos de iluminação. As lâmpadas a utilizar deverão ter uma temperatura de cor da ordem dos 2650 K e um índice de restituição de cores da ordem dos 93%;
- g) Os comandos da instalação de iluminação devem permitir, sempre que possível, mais de um nível luminoso e serão montados à altura dos puxadores das portas;
- h) Nos quartos, junto às camas, deve ainda prever-se uma iluminação local, fixa na parede e com comando independente;
- i) Deve ser prevista uma iluminação de vigília que permita a circulação nocturna sem utilização da iluminação normal;
- j) Nos quartos esta iluminação será obtida através de armaduras de luz rasante e montadas perto do pavimento;
- k) Deve ser prevista uma iluminação de emergência que permita a circulação em casos de falha da iluminação normal.

Excerto das Recomendações Técnicas para Equipamentos Sociais - Lares de Idosos do ISS (2007, p.144), espaços interiores e actividades

Tipo de espaço, tarefa ou actividade	E_m (lux)	UGR	Ra	Observações
Espaços de passagem e circulação				
Espaços de circulação e corredores	100	28	80	iluminâncias ao nível do piso
Escadas e Elevadores	150	25	80	Iluminâncias ao nível do piso ou dos degraus
Zonas comuns – Compartimentos de repouso, para refeições, sanitários e para cuidados de saúde				
Salas de estar/convívio	100	22	80	Iluminação adicional localizada para leitura/ escrita e actividades visuais de exigências médias (500 lux)
Salas para exercício físico	300	22	80	
Vestiários, instalações sanitários	200	25	80	
Enfermaria	500	19	80	
Salas de atendimento médico	500	16	90	
Sala de refeições	200	22	80	
Espaços de leitura	500	19	80	
Áreas administrativas e de pessoal de apoio				
Cópias, trabalho administrativo	300	19	80	
Escrita, leitura, dactilografia	500	19	80	
Gabinetes individuais/múltiplos	500	19	80	
Salas de reuniões	500	19	80	A iluminação deve ser controlável
Recepção	300	22	80	
Arquivos	200	25	80	
Preparação de refeições e armazenagem				
Cozinha/copa	500	22	80	
Compartimentos de armazenagem	100	25	80	
Espaços de dormir e áreas afins				
Quartos de dormir	150	-	-	
Instalações sanitárias	200	22	80	
Corredores: durante o dia	200	22	80	iluminâncias ao nível do piso
Corredores: durante a noite	50	22	80	iluminâncias ao nível do piso
Salas de dia	200	22	80	iluminâncias ao nível do piso

Legenda:

- E_m : iluminância;
- UGR: grau de encadeamento;
- Ra: índice de reprodução cromática.

Excerto das Recomendações Técnicas para Equipamentos Sociais - Lares de Idosos do ISS (2007, p.139), iluminação natural

Espaços/Actividades	Factor de luz do dia médio (%)	Factor de luz do dia mínimo (%)	Posição de medição/cálculo/Observações
Entrada e recepção	2	0,6	1,20 m do piso
Áreas de circulação, corredores e escadas	2	0,6	Pisos de espaços de circulação e corredores. Degraus de escadas
Enfermaria	3,5	1	Altura da cabeceira das camas
Salas de leitura e lazer	3,5	1,5	
Salas/Gabinetes do pessoal	3,5	1,5	
Quartos de dormir	1	0,3	
Salas de estar e compartimentos multifunções	1,5	0,5	
Cozinha	2	0,6	

Excerto das Recomendações Técnicas para Equipamentos Sociais - Lares de Idosos do ISS (2007, p.153), acabamento das superfícies interiores

Superfícies	Reflectâncias recomendadas
Tectos	0,6 a 0,9
Paredes	0,3 a 0,8
Planos de trabalho	0,2 a 0,6
Pisos	0,1 a 0,5

ANEXO C: NORMAS EUROPEIAS DE ILUMINAÇÃO PARA ESPAÇOS DE SAÚDE

Excerto da norma revista EN 12464-1 (2009, pp.38-39), salas gerais e enfermarias

Table 5.37 — Health care premises – Rooms for general use

Ref. no.	Type of area, task or activity	\hat{E}_m lx	GR_L –	U_0 –	R_a –	Specific requirements
						Prevent too high luminances in the patients' field of vision.
5.37.1	Waiting rooms	200	22	0,4	80	
5.37.2	Corridors: during the day	100	22	0,4	80	illuminance at floor level
5.37.3	Corridors: cleaning	100	22	0,4	80	illuminance at floor level
5.37.4	Corridors: during the night	50	22	0,4	80	illuminance at floor level
5.37.5	Corridors with multi-purpose use	200	22	0,6	80	illuminance at task/activity level....
5.37.6	Day rooms	200	22	0,6	80	
5.37.7	Elevators, lifts for persons and visitors	100	22	0,6	80	
5.37.8	Service lifts	200	22	0,6	80	

Table 5.38 — Health care premises – Staff rooms

Ref. no.	Type of area, task or activity	\hat{E}_m lx	GR_L –	U_0 –	R_a –	Specific requirements
5.38.1	Staff office	500	19	0,6	80	
5.38.2	Staff rooms	300	19	0,6	80	

Table 5.39 — Health care premises – Wards, maternity wards

Ref. no.	Type of area, task or activity	\hat{E}_m lx	GR_L –	U_0 –	R_a –	Specific requirements
						Prevent too high luminances in the patients' field of vision.
5.39.1	General lighting	100	19	0,4	80	illuminance at floor level.
5.39.2	Reading lighting	300	19	0,7	80	
5.39.3	Simple examinations	300	19	0,6	80	
5.39.4	Examination and treatment	1000	19	0,7	90	
5.39.5	Night lighting, observation lighting	5	-	-	80	
5.39.6	Bathrooms and toilets for patients	200	22	0,4	80	

Legenda:

- \hat{E}_m : iluminância;
- GR_L : grau de encadeamento;
- U_0 : índice de uniformidade;
- R_a : índice de reprodução cromática.