

AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho não poderia ser concretizada sem a ajuda, o apoio e a compreensão de algumas pessoas que me auxiliaram neste trajeto, de forma direta ou indireta e, por esse motivo, a todos o meu sincero agradecimento.

Ao meu namorado, pela paciência e disponibilidade, que sempre me incentivou e acreditou na execução deste trabalho.

Aos meus pais, que com incentivo, amor e motivação, me acompanharam ao longo da minha vida e crescimento pessoal e profissional.

À minha orientadora, professora Manuela Vieira da Silva, pelo interesse demonstrado na tarefa, pela disponibilidade em me explicar abertamente as temáticas envolventes no estudo e pela disponibilidade em renuir sempre que necessário e também pelas suas correções e sugestões.

A todos os diretores das instituições visitadas, por terem permitido e apoiado a realização deste estudo.

A todos os assistentes sociais das mesmas instituições, Dr.^a Isabel, Dr.^a Helena, Dr.^a Carla, Dr.^o João Pedro, e também à responsável pela qualidade Dr.^a Raquel, pela disponibilidade demonstrada, pelo tempo dedicado na disponibilização da informação solicitada e também pela maneira como me receberam nas instalações.

À minha família e amigos que me ajudaram a seguir em frente e a não desistir.

RESUMO

O envelhecimento demográfico que se tem vindo a verificar nos países desenvolvidos e em desenvolvimento é uma realidade que todos reconhecemos e temos que enfrentar. Os desafios que existem face a esta realidade são diversos, e exigem de todos um novo olhar devido ao seu impacto social. A visão tem um papel importante na vida do ser humano. Uma correta iluminação e com qualidade revela uma grande importância na produtividade, no bem-estar e na motivação.

Este trabalho teve como objetivo analisar as condições de iluminância em oito edifícios de lares de idosos, de três instituições localizadas na região centro de Portugal. Foram estudados o ano de construção dos edifícios, o tipo de iluminação e os níveis de iluminância e uniformidade dos diferentes edifícios e divisões/espços onde as pessoas idosas permanecem.

As medições de iluminância foram realizadas no mês de setembro de 2017 maioritariamente no período da manhã. O método de medição utilizado para determinação da iluminância dos pontos de medição foi a que é descrita na Norma Europeia EN 12464-1 de Junho de 2011.

Na generalidade, os níveis médios de iluminância (lux) obtidos apresentaram-se enquadrados nos valores de referência para espaços/divisões, havendo, no entanto, situações críticas por défice em 3 espaços, associados principalmente aos quartos, corredores e instalações sanitárias do Lar I FV e do Lar II FV, principalmente. Situações com níveis de iluminância elevados foram observados em corredores. Sendo espaços de circulação dos utentes poderão ser pontos críticos, dado poderem ocorrer situações de encandeamento ou ofuscamento. Os resultados revelam que os edifícios mais antigos apresentam valores médios de iluminância mais baixos, comparativamente aos edifícios mais recentes (ano de construção >2000). Os valores médios de iluminância mais elevados são registados quando ocorre a presença de iluminação natural nos espaços. Conclui-se ainda que os dispositivos que permitem regular a entrada de luz natural nos edifícios, quando existem não são os mais adequados para garantir a saúde dos idosos.

Palavras-chave: lares de idosos, iluminação, iluminância, luz natural, luz artificial, bem-estar

ABSTRACT

The demographic aging that is occurring in developed and developing countries is a reality that we all recognize and must face. The challenges that exist in face of this reality are diverse, and demand of all a new look due to its social impact. Vision plays an important role in the life of the human being. Correct lighting and quality shows great importance in productivity, well-being and motivation.

This work had as objective to analyse the conditions of illuminance in eight buildings of nursing homes of three institutions located in the central region of Portugal. We studied the year of construction of the buildings, the type of lighting and the levels of illuminance and uniformity of the different buildings and divisions / spaces where the elderly people remain.

The illuminance measurements were performed in September 2017 mostly in the morning. The measurement method used to determine the illuminance of the measuring points was described in European Standard EN 12464-1 of June 2011.

In general, the average levels of illuminance (lux) obtained were within the reference values for spaces / divisions, but there were critical situations for deficit in 3 spaces, associated mainly to the rooms, corridors and sanitary facilities of the Lar I FV and Lar II FV, mainly. Situations with high levels of illuminance were observed in corridors. Being spaces of circulation of the users can be critical points, given that can occur situations of dazzle or dazzle. The results show that older buildings have lower average illuminance values compared to more recent buildings (year of construction > 2000). The highest average illuminance values are recorded when there is natural light in the spaces. It is also concluded that the devices that regulate the entrance of natural light in buildings, when they exist, are not the most adequate to guarantee the health of the elderly.

Key-words: nursing homes, lighting, illuminance, natural light, artificial light, wellness

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS	I
RESUMO	II
ABSTRACT.....	III
ÍNDICE DE FIGURAS.....	V
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	5
2.1. Lares de Idosos.....	5
2.1.1. Introdução.....	5
2.1.2. Respostas sociais a pessoas idosas	6
2.1.3. Idoso Institucionalizado	7
2.1.4. Rotina diária, serviços e equipamentos	8
2.1.5. Alterações na visão e perdas sensoriais.....	9
2.2. Iluminação em lares de idosos	10
2.2.1. Luminárias e lâmpadas.....	10
2.2.2. Sistemas de iluminação	11
2.2.3. Iluminação natural vs. Artificial.....	12
2.2.4. Iluminância.....	14
2.2.5. Uniformidade	16
2.3. Visão Humana e Conforto Visual	16
2.3.1. A visão humana.....	16
2.3.2. Efeitos da iluminação no organismo humano	18
2.4. Grandezas e Unidades fotométricas	19
2.4.1. Fluxo luminoso.....	19
2.4.2. Intensidade luminosa.....	20
2.4.3. Iluminância.....	20
2.4.4. Luminância ou brilho de uma superfície	21
2.5. Enquadramento legal.....	21
2.6. Medidas gerais de prevenção	22

2.6.1.	Medidas técnicas	22
2.6.2.	Medidas organizacionais	22
3.	METODOLOGIA	25
3.1.	Caracterização das instituições e recolha de dados	25
3.2.	Locais, espaços e atividades.....	26
3.3.	Avaliação dos níveis de iluminância.....	27
3.3.1.	Metodologia e técnica de avaliação.....	27
3.3.2.	Tratamento de dados e estatística.....	32
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
4.1.	Caracterização da amostra.....	35
5.	CONCLUSÕES.....	51
6.	TRABALHOS FUTUROS.....	53
7.	BIBLIOGRAFIA.....	55
	ANEXOS.....	59

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Exemplos de luminárias (1) tipo escritório (2) tipo hospitalar	11
Figura 2 - Iluminação do posto de trabalho (Fonte: (FGL, 2000)).....	12
Figura 3 - Estruturas constituintes do olho.....	17
Figura 4 - Espectro Eletromagnético	19
Figura 5 - Posição do Luxímetro para medições da iluminância na horizontal Fonte: Cavalcanti (2002)	29
Figura 6 - Pontos de medição – corredor (A - luminária de teto, B - ponto de medição)	30
Figura 7 - Pontos de medição – quarto triplo (A - ponto de medição e vizinhança, B – luminária de teto, C – luminária de parede)	30
Figura 8 - Ponto de medição - quarto duplo (A - ponto de medição e vizinhança, B – luminária de teto, C – luminária de parede)	30
Figura 9 - Ponto de medição - quarto com luminárias hospitalares (A - ponto de medição e vizinhança, B – luminária de teto, C – luminária tipo hospitalar)	31
Figura 10 - Ponto de medição - instalação sanitária (A - ponto de medição e vizinhança, B – luminária de teto).....	31

Figura 11 - Ponto de medição - instalação sanitária (A - ponto de medição e vizinhança, B – luminária de teto).....	31
Figura 12 - Ponto de medição - sala entre quartos (A - ponto de medição, B – luminária de teto) .	31
Figura 13 - Ponto de medição - salas de atividades/visitas (A - ponto de medição e vizinhança, B – luminária de teto)	31
Figura 14 - Ponto de medição - sala de fisioterapia (A - ponto de medição e vizinhança, B – luminária de teto).....	31
Figura 15 - Ponto de medição – refeitório (A - ponto de medição e vizinhança, B – luminária de teto)	32
Figura 16 - Relação entre os intervalos de referência, o tipo de iluminação e os edifícios (valores médios de iluminância) ($y = \text{média do nível de iluminância} \pm \text{desvio padrão}$).....	40
Figura 17 - Relação entre os intervalos de referência, o tipo de iluminação e os edifícios (valores da uniformidade) ($y = \text{média da uniformidade} \pm \text{desvio padrão}$)	41

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Comparação dos valores médios de referência de níveis iluminância (lux) para diferentes espaços segundo vários documentos	15
Tabela 2 - Valores de referência de Uniformidade de acordo com a Norma EN 12464-1:2011	15
Tabela 3 - Valores de iluminância e uniformidade recomendados para a área da tarefa e da vizinhança em geral, de acordo com a Norma ISO 8995:2002	15
Tabela 4 - Caracterização das instituições “Lares de Idosos”, utentes e trabalhadores	25
Tabela 5 - Orientação dos Edifícios	26
Tabela 6 - Fórmulas de cálculo do Nível Médio de Iluminância e Uniformidade	28
Tabela 7 – Distribuição de frequências para divisões/espaços.....	35
Tabela 8 - Caracterização dos edifícios em função dos níveis de iluminância médios dos espaços	36
Tabela 9 - Caracterização dos edifícios em função dos níveis de iluminância médios dos espaços (cont.)	37
Tabela 10 – Caracterização dos edifícios em função do ano de construção dos edifícios	38
Tabela 11 – Caracterização do tipo de iluminação.....	39
Tabela 12 - Relação entre a escala de iluminância, a iluminância e a Uniformidade	41
Tabela 13 – Níveis médios de iluminância e de uniformidade para os edifícios em função de tipologia da iluminação e das divisões	45
Tabela 14 - Relação entre o ano de construção, a iluminância e a Uniformidade.....	61
Tabela 15 - Relação entre as divisões, a iluminância e a Uniformidade	62
Tabela 16 - Valores médios de iluminância e uniformidade – UCCI PG	65
Tabela 17 - Valores médios de iluminância e uniformidade – UCCI PG (cont.).....	65

Tabela 18 - Valores médios de iluminância e uniformidade – UCCI PG (cont.).....	66
Tabela 19 - Valores médios de iluminância e uniformidade – UCCI PG (cont.).....	66
Tabela 20 - Valores médios de iluminância e uniformidade – Lar 3ª Idade PG	67
Tabela 21 - Valores médios de iluminância e uniformidade – Lar 3ª Idade PG (cont.).....	67
Tabela 22 - Valores médios de iluminância e uniformidade – Lar 3ª Idade PG (cont.).....	67
Tabela 23 - Valores médios de iluminância e uniformidade – U. Acamados PG	68
Tabela 24 - Valores médios de iluminância e uniformidade – U. Acamados PG (cont.).....	68
Tabela 25 - Valores médios de iluminância e uniformidade – U. Acamados PG (cont.).....	69
Tabela 26 - Valores médios de iluminância e uniformidade – UCCI CB	70
Tabela 27 - Valores médios de iluminância e uniformidade – UCCI CB (cont.).....	70
Tabela 28 - Valores médios de iluminância e uniformidade – UCCI CB (cont.).....	71
Tabela 29 - Valores médios de iluminância e uniformidade – Lar 3ª Idade CB	72
Tabela 30 - Valores médios de iluminância e uniformidade – Lar 3ª Idade CB (cont.).....	72
Tabela 31 - Valores médios de iluminância e uniformidade – Lar 3ª Idade CB	73
Tabela 32 - Valores médios de iluminância e uniformidade – UCCI FV	73
Tabela 33 - Valores médios de iluminância e uniformidade – UCCI FV (cont.).....	74
Tabela 34 - Valores médios de iluminância e uniformidade – Lar I FV (cont.)	75
Tabela 35 - Valores médios de iluminância e uniformidade – Lar I FV (cont.)	75
Tabela 36 - Valores médios de iluminância e uniformidade – Lar I FV (cont.)	75
Tabela 37 - Valores médios de iluminância e uniformidade – Lar I FV (cont.)	76
Tabela 38 - Valores médios de iluminância e uniformidade – Lar II FV.....	76
Tabela 39 - Valores médios de iluminância e uniformidade – Lar II FV (cont.).....	77
Tabela 40 - Valores médios de iluminância e uniformidade – Lar II FV (cont.).....	77

1. INTRODUÇÃO

Nas próximas décadas Portugal irá enfrentar uma profunda transformação na sua estrutura populacional, no que diz respeito ao envelhecimento da população, fruto da conjugação de dois fatores: o aumento da esperança de vida e a crescente diminuição da taxa de natalidade.

Segundo dados oficiais dos últimos Censos (2011) e também com base de dados estatísticos obtidos no Pordata (2015) a população portuguesa tem vindo a diminuir ao longo dos anos. Embora o índice de envelhecimento tenha registado um aumento, em 2015 existiam em Portugal cerca de 143,9 idosos por cada 100 jovens, verificando-se um aumento relativamente ao ano anterior (Fundação Francisco Manuel dos Santos, 2015, 2017). Prevê-se que em 2050 ocorra uma diminuição da população Portuguesa e ocorra um aumento do índice de envelhecimento sendo que este possa atingir um número de 243 idosos por cada 100 jovens.

Devido a este aumento da população idosa, como resposta a estas necessidades sociais pode ocorrer um aumento do número de instituições de apoio e cuidados continuados a idosos. Estas instituições são designadas por lares de idosos ou lares da terceira idade, e consistem em alojamento coletivo de utilização temporária ou permanente, para indivíduos idosos em situação de elevado risco de perda de autonomia (Gabinete de Estratégia e Planeamento (GEP), 2012).

De acordo com o Despacho Normativo nº 12/98, de 25 de Fevereiro, considera-se um lar de idosos *“o estabelecimento em que sejam desenvolvidas atividades de apoio social a pessoas idosas através do alojamento coletivo, de utilização temporária ou permanente, fornecimento de alimentação, cuidados de saúde, higiene e conforto, fomentando o convívio e propiciando a animação social e a ocupação dos tempos livres dos utentes”*.

O idoso tem sido visto de diferentes formas ao longo do tempo e consoante as diversas culturas. Nas diferentes sociedades o papel dos idosos é diferente, estes podem ter um papel de dirigente pela sua experiência e sabedoria numa determinada sociedade, e noutra distinta, apesar de ter sido considerado, durante muito tempo e até há algum tempo atrás, como um elemento fundamental na sociedade, pelos seus conhecimentos e valores para as populações mais jovens, atualmente este passa a ter uma imagem e tem um insignificante papel na sociedade, sendo a diminuição das suas capacidades um dos pretextos mais referenciados (Martins & Santos, 2008).

Cada vez mais se tem verificado um aumento no processo de institucionalização dos idosos. Na sua integração, o idoso, é colocado a viver num mundo à parte, deixando assim a sua

individualidade entrando num processo de isolamento que poderá vir a contribuir para a ocorrência de elevados níveis de insatisfação com a vida (Rodrigues, 2011).

Um dos fatores mais importantes na realização de inúmeras tarefas domésticas é a luz. No que diz respeito às habitações, a luz tem um papel fundamental para a nossa segurança. O correto uso das fontes de iluminação mais adequadas vai permitir que se crie um ambiente luminoso correto, respeitando assim a saúde e o conforto visual dos ocupantes dos espaços (ADENE, 2012).

Para Anshel (2005) a visão é o nosso primeiro contacto com o mundo. São os nossos olhos os órgãos mais utilizados para interagir com o ambiente que rodeia o ser humano, mais de um milhão de vezes por segundo. Estes órgãos são relatados diversas vezes como sendo extensão do cérebro fazendo assim a ligação direta entre o ambiente físico e a parte psicologia do ser humano. O mesmo autor defende que mais de 80 % da aprendizagem humana é feita através da visão. Estes órgãos compreendem cerca de dez milhões de variações de luz e cerca de sete milhões de diferentes tonalidades de cor.

A visão é o sentido que é indiscutivelmente mais necessário para as atividades diárias dos seres humanos. É assim importante que exista uma correta iluminação no local de trabalho, tal como se tem mostrado em diversos estudos científicos onde existe para uma estreita ligação entre a qualidade de iluminação e a produtividade, o bem-estar e a motivação (FGL, 2000). Sendo os idosos uma população já com défices de visão devido à idade, a iluminação tem um papel ainda mais importante na vida diária dos mesmos.

A visão tem um papel importante na vida do ser humano, no que diz respeito à relação que Homem estabelece com o mundo que o rodeia.

Todos os seres humanos são seres dependentes da luz solar, pois o seu metabolismo e ritmos diários são regulados pelas variações do sol, ao longo do dia e do decorrer das estações do ano. A luz faz despertar o organismo humano e a escuridão fá-lo adormecer. Segundo diversos estudos verifica-se que a população idosa com idade superior a 60 anos permanece em média entre 19 a 20 horas, por dia, em ambientes fechados (Huang *et al.*, 2013).

De acordo com Veitch *et al.* (2008) as condições de iluminação limitam a perceção e a sensação do utilizador face ao conforto visual, que se pode traduzir em fadiga visual, *stress*, esforço físico e desmotivação. É assim importante avaliar e identificar as situações mais

anómalas nestas instituições, para que possam ser corrigidas, como vista a melhorar as condições do ambiente onde os utentes estão inseridos e prevenir ainda os riscos para a saúde humana.

Com a idade da reforma em Portugal a aumentar a cada ano que passa, em 2018 a idade que permite o acesso dos trabalhadores à reforma é de 66 anos e 4 meses (Segurança Social, 2018), é importante que exista cada vez mais a preocupação de proporcionar locais de trabalho mais saudáveis e seguros em qualquer idade. Em 2013, o Parlamento Europeu lançou um projeto relacionado com a temática do envelhecimento da população empregada. Tem assim havido uma crescente preocupação da União Europeia em aprofundar investigações sobre possíveis formas de melhorar a saúde e segurança das pessoas idosas nos seus locais de trabalho (Moreira & Friers-Tersch, 2015), assim como, a saúde e bem-estar em locais de apoio social para pessoas idosas. Este estudo tece enfoque na vertente dos idosos residentes do que propriamente aos prestadores de cuidados formais, embora estes exerçam a sua atividade por turnos, na maior parte dos casos não são residentes, enquanto o idoso encontra-se efetivamente a residir na instituição. A valência de Serviço de Apoio Domiciliário não foi estudada, pois o apoio, como o nome indica, é prestado no domicílio do utente.

É sabido que a iluminação adequada e as características luminosas do meio envolvente são condições fundamentais para o bom desempenho das tarefas e atividades visuais, sem provocar fadiga visual. Sabendo ainda que o idoso pode ser afetado indiretamente pelo excesso ou ausência de níveis de iluminação adequados, o presente trabalho teve como objetivo principal o estudo das condições de iluminação em espaços de apoio social para pessoas idosas, através da avaliação dos níveis de iluminância em divisões/espacos de oito edifícios pertencentes a três instituições diferentes. Estudos sobre os níveis de iluminância na vizinhança e uniformidade foram também desenvolvidos. A influencia do ano de construção do edificado, a tipologia de iluminação (natural, artificial e mista) e dos espacos/divisões foram estudadas.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Lares de Idosos

2.1.1. Introdução

Segundo Nunes & Menezes (2014) citado por Rupp (2014), é possível constatar que a população idosa está mais sujeita a fragilidades biopsicossociais, o que leva a depender de cuidados mais especializados e continuados, exigindo, por vezes, acompanhamento permanente. Quando isto acontece, ou a família consegue organizar-se para prestar auxílio a todas as necessidades do idoso dependente, ou não existe alternativa à institucionalização. A literatura indica que os idosos são mais felizes se as condições de institucionalização replicarem o espaço doméstico, com todos os serviços médicos necessários, as infraestruturas e equipamentos especializados (Rupp, 2014).

Pereira (2010) afirma que a qualidade de vida numa residência para idosos ultrapassa a dimensão física, sendo a relação psicológica com a instituição essencial para incentivar a integração social, familiar e outras relações interpessoais, sendo importante referir que o isolamento e o sentimento de solidão propiciam a persistência e o agravamento de doenças mentais.

Segundo o que afirmam Even *et al.* (2007), a luz é absolutamente necessária à atividade humana, atuando diretamente na regulação do ritmo circadiano do ser humano representando assim um potencial terapêutico no que respeita a quadros de demência e depressivos. Costa (2005) diz que, sendo assim, a luz e a acessibilidade da iluminação nos espaços de acolhimento para idoso são de elevada importância.

Importa referir que a iluminação elétrica implica determinados custos significativos, sendo relevante constatar que Portugal tem ao seu dispor um elevado património de luz natural, reconhecido em muitos empreendimentos de aproveitamento solar. Tendo em consideração que os lares de idosos laboram 24 horas por dia, é importante a implementação de medidas de sustentabilidade nestas instituições.

2.1.2. Respostas sociais a pessoas idosas

Como forma de dar resposta ao crescente aumento da população idosa em Portugal, que se verificou até ao ano de 1995 (continuando a aumentar no dias de hoje), as instituições particulares de solidariedade social (IPSS) desenvolveram diversas formas de dar resposta a esse aumento, sendo elas por exemplo, o Programa de Apoio Integrado a Idosos (PAII), o “Apoio 65 – Idosos em Segurança” e o Programa Idosos em Lar (PILAR), para que seja possível concretizar uma política de manutenção dos idosos no seu domicílio, não existindo um Estado-providência que fornecesse esses diferentes serviços (Martins & Santos, 2008).

De acordo com o Protocolo Colaborativo, as IPSS são formadas com o propósito de dar apoio social aos idosos, integração social e comunitária, mediante a prestação de serviços celebrado através de protocolo entre ambas as partes (MTSS & CNIS, 2010).

Os lares de idosos foram considerados durante décadas a única resposta social, cuja utilização exigia a institucionalização do idoso, que permanecia, geralmente, ali até ao fim da sua vida (Soares, 2010). Nos dias de hoje pode considerar-se que existem outras vertentes sociais que dão resposta em função das necessidades e do grau de autonomia do idoso. Existem, de acordo com GEP (2014), 7 tipos de resposta:

- **Lares de idosos** – resposta social, desenvolvida em equipamento, destinada ao alojamento coletivo, podendo ser de utilização temporária ou permanente, para pessoas idosas ou outras em que a situação de maior risco de perda independência e/ou autonomia é iminente;
- **Centros de noite** – resposta social, desenvolvida em equipamento, em que a finalidade é o acolhimento noturno, dando prioridade a pessoas idosas com autonomia que, por vivenciarem situações de solidão, isolamento ou insegurança, necessitam de suporte de acompanhamento durante a noite;
- **Residências** – resposta social, desenvolvida em equipamento, constituída por um conjunto de apartamentos com espaços e/ou serviços de utilização comum, para pessoas idosas, ou outras, com autonomia parcial ou total;
- **Centros de dia** – resposta social, desenvolvida em equipamento, que presta um conjunto de serviços, durante o dia, que contribuem para a manutenção de idosos no seu meio sociofamiliar;
- **Centros de convívio** – resposta social, desenvolvida em equipamento, de apoio a atividades sócio recreativas e culturais, organizadas e dinamizadas com participação ativa das pessoas idosas de uma comunidade;

- **Acolhimento familiar para pessoas idosas** – resposta social, onde se procede ao realojamento permanente ou temporário de idosos em casa de famílias capazes de lhes proporcionar um ambiente estável e seguro;
- **Serviço de apoio domiciliário** - resposta social, desenvolvida a partir de um equipamento, que consiste na prestação de cuidados individualizados e personalizados no domicílio a indivíduos e famílias quando, por motivo de doença, deficiência ou outro impedimento, não possam assegurar temporária ou permanentemente, a satisfação das necessidades básicas e/ou as atividades da vida diária.

Segundo a Carta Social de 2015 (a mais recente até à data), a Rede de Serviços e Equipamentos Sociais (RSES) referente à população idosa, no período de 2000 a 2015, apresentou um crescimento substancial de 57%. As respostas sociais dirigidas a esta população representam um total de 54% do número total de respostas da RSES, podendo assim concluir que existem mais necessidades de apoio à população idosa, cujo grupo etário tem apresentado um aumento de forma acentuada na população residente, principalmente no interior do país (local de implementação da presente tese).

Dentro das respostas sociais acima mencionadas, as que constituem um maior incremento no âmbito deste grupo-alvo são os Centros de Dia, as Estruturas Residenciais para Idosos e o Serviço de Apoio Domiciliário (GEP, 2015). Em relação às instituições selecionadas, todas disponham destas três valências mencionadas.

2.1.3. Idoso Institucionalizado

Numa Estrutura Residencial para Idosos, mais propriamente num lar de idosos, o que acontece é que para além dos utentes coabitarem entre si, também o fazem com os prestadores de cuidados formais.

A população residente nestas instituições tem diversos tipos de necessidades. Este precisa de necessidades de cuidadores, tanto na instituição como no domicílio, cabendo assim ao agente cuidador, formal ou informal, ser responsável pela vigilância continuada e a manutenção da saúde dos idosos. A prestação de cuidados, em caso de doença, também é fundamental, tanto no acesso aos serviços médicos, como na intervenção terapêutica.

Numa instituição são apresentados vários intervenientes, por exemplo, de um lado temos os utentes que apresentam diferentes graus de envelhecimento, de degradação cognitiva e de incidência de doenças, o que acarreta níveis de dependência muito diferentes e contrastantes, por

outro lado aparecem os profissionais que nela intervém (por exemplo auxiliares, enfermeiros, psicólogos, terapeutas, etc.) que provêm de diversas áreas dentro das ciências médicas e sociais, ao ponto das equipas multidisciplinares serem muito proficientes e altamente desejáveis numa instituição.

A idade média em que o envelhecimento começa a ser significativo, segundo a WHO (2002) é padronizada aos 60-65 anos. Em países desenvolvidos, sendo a esperança média de vida maior, o envelhecimento toma mais tempo a fragilizar a saúde e a autonomia das pessoas, muito poucos idosos com idades abaixo do intervalo referido, optam pela institucionalização. De facto, a dependência é um fator de risco que tende para a necessidade de institucionalização. De acordo com as Cartas Sociais de 2007, 2009 e 2012, 70% dos idosos institucionalizados pertence à quarta idade sendo que metade é dependente ou grande dependente (GEP, 2007, 2009, 2012).

Contrariando o que foi referido anteriormente verifica-se que o processo de institucionalização nem sempre ocorre quando o envelhecimento começa a ser significativo. Com o aumento da incidência de doenças neurodegenerativas as pessoas tendem a recorrer a estas instituições cada vez mais cedo, por forma a receberem melhores cuidados de saúde, físicos e psicológicos, e também, por muitas das vezes não teres familiares com disponibilidade para lhes prestar este tipo de cuidados. Nos lares estudados observou-se a presença de utentes com idades inferiores aos 60 anos.

Estudos desenvolvidos por Lobo & Pereira (2007); Almeida (2008); Rodrigues (2011); Vigário (2012), demonstraram que grande maioria dos idosos institucionalizados são do sexo feminino, visto que as mulheres portuguesas vivem tipicamente mais 6 anos que os homens.

2.1.4. Rotina diária, serviços e equipamentos

O que se espera de um Lar de Idosos é que estes espaços sejam dinâmicos/animados. Para isto acontecer devem organizar-se em áreas privadas, sobretudo para descanso, e coletivas, de circulação e atividades. Além de se poder observar um aumento das ofertas com modalidades de apartamento ou moradia, a tipologia “quarto” reúne quase a totalidade dos equipamentos habitacionais (GEP, 2012), sendo esta tipologia a que se verifica nas instituições que foram visitadas.

Paquete & Silva (2013) constata que dos 72% das instituições em Portugal, que dispõem de quartos individuais, estes representam até 30% do número total de quartos. Sendo assim, a proporção deveria corresponder a 80% no mínimo, especialmente para doentes de demência. É

assim possível concluir que o espaço que é considerado efetivamente íntimo de cada residente, restringe-se normalmente ao quarto, quando privado, e às instalações sanitárias e de duche contíguas a este.

No que diz respeito ao espaço privado de cada utente, este nem sempre é tido em conta. A situação psíquica e locomotora dos utentes deveria ser levada em consideração aquando da distribuição dos quartos. Isto raramente acontece, devido ao facto de os lares terem listas com muito tempo de espera para admissão, e assim que ocorre uma saída de um residente outro é logo chamado e ocupa o seu lugar, tendo ou não a mesma condição de saúde.

Almeida (2008) considera, por ordem decrescente, conversar, ver televisão, prática religiosa, jogos de mesa, leitura e dormir a sesta, as atividades mais habitualmente realizadas em residências para idosos durante o dia. Estas instalações estão também cada vez mais habilitadas para o contexto terapêutico e de apoio durante 24 horas (dispondo de consultórios, gabinetes de enfermagem e salas de fisioterapia). No que respeita às áreas de convívio, é possível constatar a inexistência de espaços para visitas mais privadas sendo que estas visitas são normalmente encaminhadas para os quartos dos utentes, que nem sempre são de tipologia individual.

2.1.5. Alterações na visão e perdas sensoriais

Com o avançar da idade, os idosos sofrem de uma diminuição generalizada das funções sensorio-preceptivas. Os olhos são os órgão que mais depressa manifestam sinais de envelhecimento, sendo para Costa (2005) importante salientar as alterações que estes sofrem. O desempenho da função visual pode piorar ou ser afetado, pois existem inúmeros distúrbios de variadas, afetando a acuidade, o campo, a sensibilidade ao encadeamento e/ou a perceção de profundidade, cor e contrastes. Ocorre a retração progressiva da pupila e com a idade e o cristalino ganha espessura, perdendo transparência. O condicionamento da entrada de luz vai dar originando assim que ocorra a obtenção de menos informação visual que chega à retina, em área e densidade, implicando um campo de visão menos amplo, uma perceção de profundidade menos sensível e uma acuidade visual turva.

No que diz respeito aos idosos, com o avançar da idade, existem diversos tipos de doenças degenerativas a que estes estão sujeitos, sendo elas por exemplo, a catarata (cerca de metade dos casos), o glaucoma, a degeneração macular e a retinopatia diabética.

A diminuição da visão periférica, que é a principal responsável pela captação de movimentos, está correlacionada com a distorções do espetro cromático no centro do campo de

visão. A percepção da cor concretiza-se neste último, como o olho envelhecido começa a filtrar a luz diferencialmente, ocorre o bloqueamento em primeiro lugar dos comprimentos de onda mais curtos, devido à opacidade do cristalino, acompanhando-se de um certo amarelecimento. Como a zona circundante adquire um tom amarelado, torna assim que os elementos na gama do azul são percebidos sem cor, gerando confusão entre os azuis-claros e os violetas e entre o amarelo e o verde-lima (Jackson & Owsley, 2000; Werner, 2005).

Quando comparado com um adulto jovem, o idoso necessita de mais tempo para se habituar à escuridão ou à luz intensa, e quando estas transições repentinas ocorrem, tornam-se desagradáveis: quando a contração da pupila demora mais que o desejável, a luz entra indevidamente focada, atingindo células não fotorreceptoras contíguas e podendo originar a sensação de encadeamento doloroso. É possível verificar que 60% dos idosos vê-se obrigado a utilizar óculos corretivos continuamente (Branco *et al.*, 2006).

2.2. Iluminação em lares de idosos

Para se selecionar o tipo de iluminação mais acertada ao ambiente onde o ser humano está inserido, devem estar coincidentes o ponto de equilíbrio entre o ambiente luminoso e o conforto do ser humano. Torna-se assim importante encontrar requisitos técnicos, níveis de iluminação estabelecidos e regulamentados consoante o ambiente em que o idoso está inserido.

2.2.1. Luminárias e lâmpadas

As luminárias são dispositivos que têm como objetivo suportar as lâmpadas e distribuir o fluxo luminoso, tendo também função de ocultar a fonte de luz da visão direta do observador de modo a não provocar encandeamentos.

No que concerne à iluminação em lares de idosos, não é suficiente que haja uma maior quantidade, mas será necessário que as fontes luminosas não sejam ofuscantes. Com o aumento da idade, após os 60 anos, é visível que se começa a revelar que o ser humano é mais sensível às fontes de luz (Martins & Santos, 2008).

A tipologia de luminárias utilizadas em lares de idosos é a mais diversificada. Estas podem ser luminárias que sejam utilizadas igualmente em escritórios, pois, como já tem sido referido anteriormente, estas instituições apresentam inúmeros tipos de atividades que podem ser desenvolvidas. Nestes locais podem ainda estar presentes luminárias do tipo hospitalar, principalmente nos quartos, visto que estas são em suportes fixados nas paredes à cabeceira da

cama onde também estão acoplados sistemas de oxigenação/ventilação para os idosos dependentes.

Na figura 1 é possível observar as luminárias do tipo de escritório que estão presentes, maioritariamente em corredores, salas de atividades, gabinetes, refeitórios e salas de fisioterapia e na figura 3 as luminárias do tipo hospitalar.



(1)



(2)

Figura 1 – Exemplos de luminárias (1) tipo escritório (2) tipo hospitalar

Como o que acontece com as luminárias, as lâmpadas utilizadas são as mais diversificadas, e podem ser do tipo:

- Fluorescentes tubulares;
- Fluorescentes compactas;
- Incandescentes;
- Led's (a proceder à substituição gradualmente por este tipo de lâmpadas).

A diferenciação entre as lâmpadas não é feita apenas pelos diferentes fluxos luminosos, mas pelas diferentes potências que consomem. Para ser possível comparar as lâmpadas é necessário que se saibam quantos *lúmen* são gerados por cada *Watt* que é consumido (eficiência energética) (OSRAM, 2003).

2.2.2. Sistemas de iluminação

O objetivo principal dos sistemas de iluminação presentes nos mais diversos locais é, primordialmente, iluminar corretamente as mais diversas tarefas ou atividades que aí se desempenham. É necessário assim, que sejam funcionais e que tenham uma aparência estética agradável e que permitam o bem-estar e conforto visual (FGL, 2000).

Nos dias de hoje os sistemas de iluminação são gerados com características próprias que promovam iluminação adequada à tarefa ou atividade desempenhada.

No mercado existe uma diversidade elevada de produtos específicos para sistemas de iluminação, que podem ser utilizados em diversos meios. Estes podem estar relacionados com sistemas de controlo de iluminação, mas também com diversos materiais e lâmpadas com elevado rendimento luminoso, e ainda com materiais que possibilitam a diminuição da presença de brilhos e reflexos.

Quando se considere um posto de trabalho, os sistemas de iluminação devem ter em conta 3 critérios de acordo com a figura 2 (FGL, 2000):

- Iluminar o espaço imediato de trabalho;
- Iluminar a área da tarefa;
- Iluminar a superfície ou plano de trabalho.



Figura 2 - Iluminação do posto de trabalho (Fonte: (FGL, 2000))

Na figura 2 as cores representam o posto de trabalho e a sua área envolvente. A amarelo o espaço envolvente, a verde a área da tarefa e a vermelho a superfície de trabalho.

2.2.3. Iluminação natural vs. Artificial

A maior parte dos estudos referenciados neste trabalho tem como base a análise de iluminância em postos de trabalho ou até mesmo consoante tarefas desenvolvidas. O desempenho e a produtividade das pessoas são afetados pelas diferentes condições de iluminação.

A iluminação natural é proporcionada quando se verifica a existência de janelas ou mesmo de superfícies envidraças que podem ser instaladas nas laterais dos edifícios ou mesmo nos tetos (claraboias). No que diz respeito a estas superfícies, a entrada de luz deve ser controlada de maneira a que sejam evitados ao máximo encandeamentos diretos ou indiretos (brilhos e reflexos) nestes ambientes, sendo assim, devem estar dotadas de persianas reguláveis ou cortinas.

Por sua vez, a iluminação artificial é aquela que é gerada através de meios artificiais, qualquer fonte de luz produzida por meio elétrico. Esta é repartida por dispositivos que

distribuem, filtram ou transformam a iluminação proveniente de uma ou várias lâmpadas e que abrangem elementos necessários para as fixar e proteger, bem como elementos necessários para as ligar a uma fonte de energia, dando-se a estes dispositivos o nome de luminária (Miguel, 2012).

Quando ocorre o processo de institucionalização, o idoso passa por processos de mudança de vida/rotina a que este estava habituado. Segundo afirma Magnusson (2000) o estilo de vida e as mudanças súbitas na rotina diária – insolação inconstante, permanência em recintos fechados por muito tempo – podem afetar o equilíbrio dos processos fotobiológicos do ser humano. Uma exposição correta à luz natural permite manter o ritmo circadiano e um bom funcionamento do corpo, beneficiando verdadeiramente a saúde em geral e o bem-estar fisiológico.

A vitamina D promove a absorção do cálcio sendo essencial para evitar doenças como a osteoporose ou raquitismo, determinados cancros e até mesmo efeitos de diabetes e obesidade.

Sendo a luz solar um dos fatores promotores da vitamina D no corpo humano, deve este beneficiar o máximo de tempo possível de exposição controlada à luz natural. Segundo estudos realizados e divulgados pela DGS (2006) os indivíduos com idades superiores a 65 anos, uma vez que são menos propensos à produção da referida vitamina, devem proceder uma toma diária de 700 a 800 UI da mesma. A eficácia da luz natural para a produção da mencionada vitamina é regularmente comparável em diversos estudos em paralelo com a iluminação artificial UV ou a toma de suplementos, sendo assim, é recomendada uma exposição à luz natural (Holick, 2004).

É necessário que exista equilíbrio entre a iluminação natural e artificial, bem como uma correta localização das zonas de permanência do ser humano em relação às fontes de iluminação, evitando as posições contraluz, visto que estas diminuem a visibilidade e aumentam o esforço ao nível visual (Henriques, 2014).

As janelas, visto que melhoram a satisfação do ser humano com a iluminação, têm vindo a ser referidas como estimulantes, pois vão proporcionar o contacto visual com o exterior e permitir que os olhos relaxem especialmente se a atividade envolver olhar para detalhes a curtas distâncias (Nicol *et al.* 2006).

O idoso é um ser por si só mais nervoso e tem tendência a isolar-se mais em locais fechados e por vezes sem contacto com o exterior. Segundo Van Bommel (2006), embora apresente um estudo relacionado com um local de trabalho de escritório, os indivíduos que beneficiam de luz natural, têm menos queixas relativas ao *stress*.

Para Aries, (2005) a iluminação saudável é aquela que tem em consideração os critérios visuais e não visuais, sem causar desconforto visual. Este autor refere ainda que na primavera (abril-maio) a contribuição natural foi notavelmente maior do que no período mais escuro do ano (outubro-março). Neste último período é necessário complementar a iluminação natural com a iluminação artificial.

De acordo com FGL (2000) sem a presença de luz não é possível ter a percepção tridimensional dos objetos. Sem sombra as imagens são vistas apenas em duas dimensões.

2.2.4. Iluminância

De acordo com a FGL (2000) a iluminância, ou nível de iluminação, é importante para o desempenho das tarefas visuais isentas de erros e de fadiga visual. O valor recomendado num dado local é determinado em função da exigência visual da tarefa que se pretende desenvolver, de fatores psicológicos e físicos de indivíduo, especialmente a idade e a saúde visual, e fatores económicos. A tipologia dos edifícios face aos níveis de iluminância são exigidos para espaços com população idosa devem ter em consideração as características do idoso.

Os níveis de iluminação recomendados, consoante o grau de exigência visual da tarefa, estão mencionados em documentos de referência:

a) Despacho Normativo 12-98 de 25 de Fevereiro – onde são descritas algumas especificações legais que a estrutura orgânica de um lar de idoso deve respeitar. Encontram-se ainda descritas as áreas funcionais, com o respetivo dimensionamento, localização e capacidade, assim como o mobiliário, a sinalética e a lógica de circulação, a pavimentação e os sistemas de aquecimento, bem como, a ventilação e a iluminação.;

b) Norma Europeia EN 12464-1:2011 - *Light and lighting – Lighting of workplaces Part 1: Indoor work places*;

c) Norma ISO 8995:2002 - *Lighting of indoor work places*;

d) Documento de referência elaborado pela Segurança Social - Recomendações Técnicas para Equipamentos Sociais - Lares de Idosos (Segurança Social, 2011).

Nas tabelas 1, 2 e 3 são apresentados os valores indicativos para os níveis de iluminância e de uniformidade, para diferentes espaços que constituem os lares de idosos, de acordo com os documentos anteriormente referenciados.

Tabela 1 – Comparação dos valores médios de referência de níveis iluminância (lux) para diferentes espaços segundo vários documentos

Divisão	Valores de referência (lux)			
	Despacho Normativo 12/98 de 25 de Fevereiro	EN 12464-1:2011	ISO 8995:2002	Documento de referência Segurança Social (Segurança Social, 2011)
Quartos	100 - 150	-	-	150
Instalações sanitárias	100 – 150	200	200	200
Salas	100 – 150	200	200	100
Corredores	100 – 150	100	200	200
Gabinetes médicos	300	500	500	500
Salas de Fisioterapia	-	300	300	300
Refeitório	-	200	200	200
Salas de Tratamento	-	1000	500	500
Escadas	-	100	-	150

Tabela 2 - Valores de referência de Uniformidade de acordo com a Norma EN 12464-1:2011

Divisão	Valores de referência uniformidade EN 12464-1:2011
Quartos	-
Instalações sanitárias	0,40
Salas	0,60
Corredores	0,40
Gabinetes médicos	0,60
Salas de Fisioterapia	0,40
Refeitório	0,40
Salas de Tratamento	0,70
Escadas	0,60

Tabela 3 - Valores de iluminância e uniformidade recomendados para a área da tarefa e da vizinhança em geral, de acordo com a Norma ISO 8995:2002

Valores de referência iluminância e uniformidade	
Área da Tarefa	Área da Vizinhança
≥750 lux	500 lux
500 lux	300 lux
300 lux	200 lux
≤200 lux	Igual à iluminância na área da tarefa
Uniformidade= $\frac{E_{\min}}{E_{\text{média}}} \geq 0,7$	Uniformidade= $\frac{E_{\min}}{E_{\text{média}}} \geq 0,5$

2.2.5. Uniformidade

O local onde é desempenhada uma dada tarefa deve estar iluminada o mais uniformemente possível. Como se verifica na Norma ISO 8995:2002, a uniformidade da iluminância pode ser definida como sendo a relação entre os valor mínimo e médio de iluminância ($E_{\min}/E_{\text{média}}$). A uniformidade da iluminância para a área da vizinhança não deverá ser inferior a 0,5 o que quer dizer que a iluminância em qualquer ponto desta área não deverá ser inferior a 50%.

2.3. Visão Humana e Conforto Visual

2.3.1. A visão humana

Os olhos desempenham um papel fundamental no controlo dos movimentos e atividades do Homem, pois cerca de 80% dos estímulos sensoriais são de natureza ótica (Miguel, 2012).

O olho é assim o órgão que tem capacidade para captar a luz, filtrá-la e enviar a informação ao cérebro de forma a que este possa processar as imagens e assim proporcionar a perceção visual do mundo que nos rodeia.

O olho humano é assim constituído por diferentes estruturas:

- **Córnea** – representa a parte mais anterior e transparente do globo ocular, tendo um papel importante na focagem das imagens no interior do olho;
- **Íris** – parte que dá cor aos olhos. Regula a quantidade de luz que entra no globo ocular;
- **Pupila** – é a zona escura e circular no centro da íris. É o espaço por onde as imagens penetram no olho;
- **Cristalino** – é uma estrutura transparente, em forma de lente, que está situada na área pupilar e atrás de íris, sendo a sua principal função a focagem fina das imagens na retina;
- **Vítreo** – substância gelatinosa e transparente que preenche o interior do globo ocular atrás do cristalino;
- **Retina** – membrana composta por células nervosas que reveste o interior do globo ocular. Esta estrutura converte as imagens em impulsos nervosos que posteriormente são transmitidos ao cérebro pelo nervo ótico;
- **Mácula** – região especial da retina com particular importância na visão fina da forma e da cor;

- **Nervo óptico** – é o nervo que liga o olho ao cérebro. Este atua como um fio elétrico que transmite ao cérebro os impulsos nervosos produzidos pela retina onde são depois interpretados como imagens. (SPO, 2003)

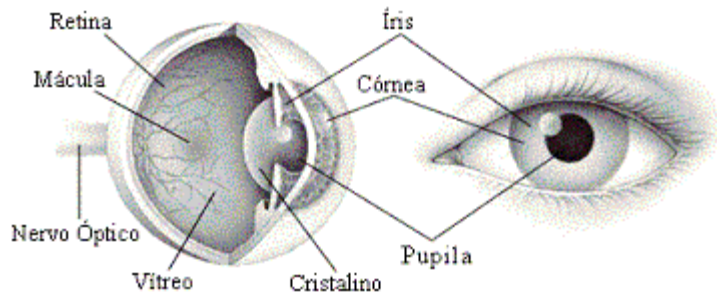


Figura 3 - Estruturas constituintes do olho (Fonte: <http://www.retinaportugal.org.pt>)

O olho humano pode então adaptar-se à iluminação ambiente de duas formas: através da modificação reflexa da abertura da pupila (esta estrutura abre-se quando a intensidade luminosa é baixa e fecha-se quando a iluminação é muito elevada, formando um género de mecanismo de proteção contra o encadeamento provocado por luminosidades mais elevadas) e através da sensibilidade dos órgãos de receção da retina (Dapena & Crespo, 2005).

A visão humana tem tendência a acomodar-se aos estímulos luminosos. Se os estímulos não forem os mais adequados (iluminação adequada para a realização da atividade/tarefa, incorreta postura de trabalho, inexistência de contrastes entre partes dos objetos e o plano de fundo, etc.) a visão humana vai assim criar mecanismos de adaptação, sendo este processo denominado de **acomodação**. Esta é feita através da focagem pelo cristalino. Este fenómeno diminui com a idade por endurecimento progressivo do cristalino (Dapena & Crespo, 2005; Miguel, 2012).

- **Conforto visual**

Tendo em vista o conforto visual do indivíduo deve adequar-se uma boa iluminação a cada tipo de tarefa. As exigências de qualidade e quantidade de iluminação vão contribuir para auxiliar nas condições de visibilidade.

Segundo Lamberts *et al.* (2014) o conforto visual está dependente de um conjunto de condições, em determinados ambientes, no qual o ser humano pode executar tarefas visuais com elevada acuidade e precisão visual, exigindo um menor esforço, com menor risco de prejuízos para a visão e com reduzidos riscos de acidentes. Para além de aumentar o risco de acidentes,

uma má iluminação pode vir a provocar tensões psíquicas e fisiológicas, que se manifestam através de sinais e sintomas, tais como a dificuldade de concentração na execução das tarefas, *stress*, dores de cabeça, fadiga física e nervosa.

Para Veitch *et al.* (2008) as condições de iluminação podem condicionar a percepção e a sensação de desconforto visual, manifestando-se através de sinais e sintomas de fadiga visual, visão turva, irritabilidade visual, dores de cabeça, dores musculares, *stress*, dificuldade de concentração.

2.3.2. Efeitos da iluminação no organismo humano

- **Fadiga visual**

A fadiga visual é provocada, principalmente pelo esgotamento dos pequenos músculos que se encontram ligados ao globo ocular, responsáveis pela movimentação, fixação e localização dos olhos, manifestando-se através de tensão e desconforto ocular, vermelhidão dos olhos, que começam a lacrimejar, aumentando a frequência de piscar. Num grau mais avançado a fadiga visual pode provocar dores de cabeça, depressão, náuseas e irritabilidade emocional (Silva, 1995).

Os sintomas de fadiga visual podem diminuir com a realização de pausas na atividade visual.

Em relação à idade do ser humano, pode afirmar-se que com o avançar da mesma há uma redução no tamanho da pupila, diminuindo assim a quantidade de luz que penetra nos olhos, e conseqüentemente para a mesma intensidade de luz, a quantidade que penetra nos olhos diminui em cerca de um terço. Sendo que as pessoas mais idosas precisam de mais luz para prevenir a fadiga (Silva, 1995).

- **Dores de cabeça**

Dores de cabeça são uma das queixas mais frequentemente relatadas, estando relacionadas com sintomas de astenopia (cansaço ocular) ou fadiga visual. Este sintoma está relacionado com algumas condições visuais, como condições inadequadas do espaço, existência de brilhos e/ou reflexos, iluminação insuficiente, bem como algumas formas de *stress*, como estados de ansiedade e depressão (Anshel, 2005).

Para tratar este tipo de alterações, estão envolvidas em colaboração, a medicina e a psicologia, já que é necessário curar os sintomas físicos e o sofrimento cognitivo.

- **Danos causados pela radiação**

De acordo com Lincoln (2012), o sol emite energia em vários comprimentos de onda do espectro eletromagnético (cerca de 48% de energia corresponde à radiação infravermelhos, 44% à radiação fixa de comprimento de onda da luz visível, 7% corresponde à radiação ultravioleta e menos de 1% corresponde à radiação emitida pelas micro-ondas, ondas rádio, raio X e gama) e quanto menor for o comprimento de onda, maior é a quantidade de energia que a onda possui. A radiação ultravioleta (UV) possui mais energia que as restantes regiões do espectro e, por esse motivo, causa maiores danos na pele humana, podendo ainda ocasionar ou intensificar problemas e patologias nos olhos.

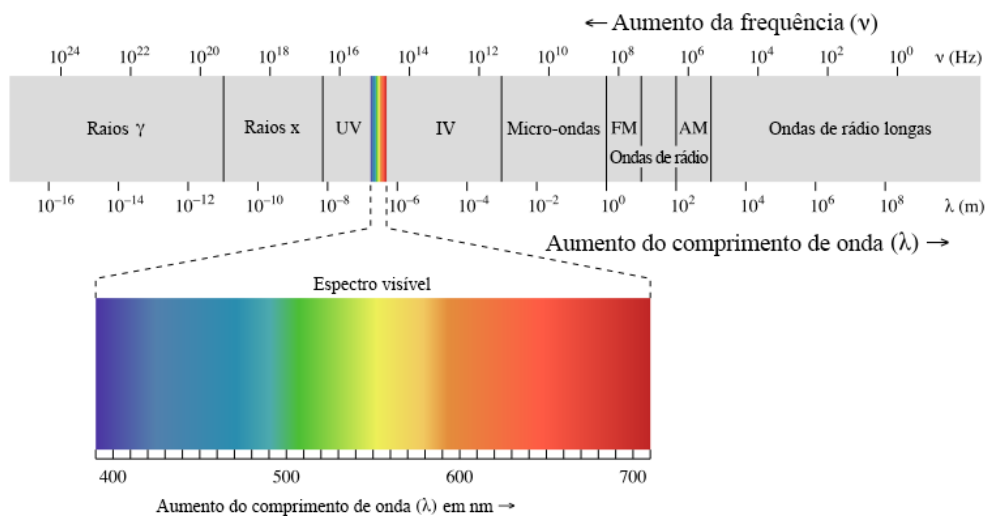


Figura 4 - Espectro Eletromagnético (Fonte: <https://pt.khanacademy.org>)

2.4. Grandezas e Unidades fotométricas

2.4.1. Fluxo luminoso

O fluxo luminoso é a quantidade total de luz emitida por uma fonte luminosa em todas as direções por unidade de tempo, normalmente um segundos. Representa-se pela seguinte equação (OSRAM, 2003):

$$\Phi = \frac{Wrad}{t}$$

Φ – Fluxo luminoso – Lúmen (lm)

W rad – Energia radiante

t – Tempo.

2.4.2. Intensidade luminosa

A intensidade luminosa corresponde ao fluxo emitido por uma fonte luminosa numa determinada direção (OSRAM, 2003).

$$I = \frac{\Phi}{\Omega}$$

I – Intensidade luminosa (cd)

Φ – Fluxo luminoso

Ω – Ângulo sólido.

2.4.3. Iluminância

Quando a luz é emitida por uma determinada fonte atingindo a superfície, esta será iluminada. Assim sendo, a iluminância é a medida de quantidade de luz incidente numa determinada superfície, por uma unidade de área (OSRAM, 2003):

$$E = \frac{\Phi}{S}$$

E – Iluminância – lux (lx)

Φ – Fluxo luminoso (lm)

S – área (m²).

2.4.4. Luminância ou brilho de uma superfície

A luminância é a intensidade emitida, transmitida ou refletida por uma unidade de superfície e que vai atingir o campo de visão (OSRAM, 2003).

$$L = \frac{I}{A \cos \theta}$$

L – Luminância – candela por metro quadrado (cd/m²)

I – Intensidade luminosa (cd)

A – Área projetada (m²)

cos θ – Angulo considerado em graus.

2.5. Enquadramento legal

Apresenta-se os documentos legais relacionados com infraestruturas de lares de idosos, nomeadamente licenciamento, condições de organização e funcionamento, e instalação. São indicadas as referências para os níveis de iluminância em diferentes espaços. É ainda apresentadas normas e referências referentes à iluminação em locais de trabalho.

- Despacho Normativo n.º 12/98 de 25 de Fevereiro, do Ministério do Trabalho e da Segurança Social – são descritas algumas especificações legais que a estrutura orgânica de um lar de idoso deve respeitar. Encontram-se ainda descritas as áreas funcionais, com o respetivo dimensionamento, localização e capacidade, assim como o mobiliário, a sinalética e a logica de circulação, a pavimentação e os sistemas de aquecimento, bem como, a ventilação e a iluminação.
- Despacho n.º 7837/2002 de 16 de Abril, do Ministério do Trabalho e da Solidariedade – Gabinete do Secretário de Estado da Solidariedade e da Segurança Social – que diz respeito ao licenciamento e fiscalização dos lares para pessoas idosas. Existe ainda, um conjunto de outros despachos e circulares normativas, referentes às participações das famílias e dos utentes pela utilização de serviços e equipamentos sociais.
- Portaria n.º 67/2012 de 21 de Março, do Ministério da Solidariedade e da Segurança Social – define as condições de organização, funcionamento e instalação a que devem obedecer as estruturas residenciais para pessoas idosas.

- EN 12464-1 de Junho de 2011 – Norma Europeia que regulamenta a luz e a iluminação em locais de trabalho dentro de edifícios, apresentando valores de referência para cada tipo de divisão em diferentes locais de trabalho.
- ISO 8995 de Maio de 2002 – Norma internacional que regulamenta a iluminação em locais de trabalho dentro de edifícios, faz referência a diversos valores recomendados para estes locais de trabalho

2.6. Medidas gerais de prevenção

De acordo com os autores Freitas & Cordeiro (2013), para reduzir os riscos ligados à exposição dos trabalhadores à iluminação inadequada durante o desempenho das suas funções, a legislação nacional, vincula os empregadores a adotarem medidas preventivas (medidas técnicas de proteção coletiva, de organização do trabalho e de proteção individual) e de boas práticas, para prevenir efeitos nocivos para a saúde.

2.6.1. Medidas técnicas

As medidas técnicas visam envolver ou eliminar o risco. Segundo MTSS (1986), MESS (1993) e MAET (2005), devem ser considerados:

- Adotar níveis de iluminação nos postos e locais de trabalho de acordo com as tarefas/atividades a desenvolver e as características das instalações;
- Implementar um sistema de iluminação artificial que permita uma iluminação uniforme e constante, redução dos reflexos e do encadeamento;
- Adequar a iluminação das zonas de circulação de pessoas e equipamentos de trabalho, escadas, corredores e zonas técnicas;
- Iluminação de emergência nas instalações;
- Evitar reflexos, através de visor e superfícies de trabalho com características antirreflexo;
- Eficiente disposição espacial dos componentes no posto de trabalho;
- No que diz respeito os equipamentos dotados de visor, colocação correta do visor, do teclado e do rato no plano de trabalho;
- Manutenção das instalações de iluminação.

2.6.2. Medidas organizacionais

As medidas organizacionais visam afastar o ser humano dos riscos. Estes podem incluir:

- Efetuar avaliação periódica dos riscos profissionais (Assembleia da República - AR, 2014);
- Avaliar periodicamente os valores de iluminância (AR, 2014);
- Rotatividade dos trabalhadores nas tarefas que requeiram maior acuidade visual (AR, 2014; MTSS, 1986);
- Introduzir pausas na realização das atividades (AR, 2014; MTSS, 1986);
- Em lares de idosos, ter em consideração possíveis situações de desníveis e corrigi-las devido à ocorrência de possíveis quedas por parte dos seus ocupantes.

3. METODOLOGIA

3.1. Caracterização das instituições e recolha de dados

As instituições de apoio social para pessoas idosas integradas no presente estudo, estão localizadas na zona centro de Portugal. O Código de Atividade Económica (CAE) da instituição 1 é “87902 - Atividades de Apoio Social com Alojamento, n.e.”, e das as instituições n.º 2 e n.º 3 o código é “87301 – Atividades de Apoio Social para pessoas idosas, com alojamento”. As plantas das instituições estudadas encontram-se em anexo (Anexo IV). Foram efetuadas visitas para levantamento das características gerais de iluminação das infraestruturas e registo das medições de iluminância. Os dados presentes nas tabelas 4 e 5 foram obtidos diretamente da informação prestada pelos diretores técnicos, assistentes sociais das instituições.

Tabela 4 - Caracterização das instituições “Lares de Idosos”, utentes e trabalhadores

Instituição	Edifício	Ano de construção	Tipologia	Área (m ²)	N.º de utentes	Intervalo de idades	Nº de trabalhadores	Intervalo de idades
1	UCCI PG	2013		1800	30	73,5 - média	34	35 - média
1	Lar 3ª Idade PG	1985	Edifício Têrreo	3500	43	51 - 100	30	27 - 64
1	Unidade de Acamados PG	1998			40	66 - 100	45	
2	Lar 3ª Idade CB	2010		2113	30	50 - 100	75	19 - 65
2	UCCI CB	2010			40	65 - 100		
3	UCCI FV	1957 (remodelação posterior a 2000)	Altura (dois pisos)	1000	24	58 - 92	37	22 - 63
3	Lar I FV	1986		1850	55	58 - 102	40	26 - 66
3	Lar II FV	1995			14	74 - 92	9	24 - 62
Total					276		270	

As três instituições estudadas apresentam-se de forma similar sendo tipicamente Unidades de Cuidados Continuados Integrados (local de cuidados de convalescença, recuperação e reintegração de doentes crónicos e pessoas em situação de dependência, a permanência nestes espaços pode variar desde 3 meses a 1 ano), Lares de Idosos e Unidades de Idosos Dependentes

(local idêntico a um lar de idosos, sendo que os utentes na sua maioria se encontram acamados, nestas valências não existem tempos de permanência mínimos nas instituições).

3.2. Locais, espaços e atividades

Os edifícios, relativamente à orientação solar, virados a **Sul** recebem maior incidência de radiação solar em relação a fachadas orientadas segundo outras direções. É a orientação das fachadas a sul que propicia maiores ganhos solares. De todas as orientações de fachadas, as que estão viradas a **Norte** são as que apresentam sempre menor incidência de radiação solar (Gonçalves & Graça, 2004).

Tabela 5 - Orientação dos Edifícios

Instituição	Edifício	Orientação geográfica fachada principal
1	1	
1	2	Sul
1	3	
2	4	Oeste
2	5	Noroeste
3	6	Sudeste
3	7	Noroeste
3	8	Sudoeste

No presente estudo foram considerados relevantes dois tipos de iluminação, a iluminação natural (fluxo luminoso que incide nos edifícios e entra neles pelas superfícies envidraçadas) e a iluminação artificial (fluxo luminoso emitido pelas luminárias presentes nos espaços).

Relativamente aos espaços selecionados considerou-se fundamental as tarefas/atividades desenvolvidas e o tempo de permanência dos ocupantes/utentes, pelo que foram estudados:

- Quartos duplos/individuais (N=59): locais destinados a descanso e leitura, local onde podem ser administradas medicações e efetuado algum apoio por parte da equipa de enfermagem. Local onde os utentes mais dependentes, ou em situações de maior privacidade estes recebem as suas visitas;
- Espaços de circulação/corredores (N=51): local onde circulam os utentes/colaboradores das instituições, para se deslocarem na mesma. Existe ainda uma escada numa instituição;
- Instalações sanitárias (N=43): local onde os utentes efetuam a sua higiene diária, com ou sem auxílio dos colaboradores;

- Salas de convívio (N=11): local onde os utentes das instituições passam o tempo a efetuar diversos tipos de atividades (atividades de grupo – aulas de música, jogos de grupo; leitura, atividades manuais) com ou sem a intervenção dos colaboradores, e onde recebem grande a maioria das suas visitas;
- Refeitórios (N=6): local onde os utentes e, por vezes, os colaboradores efetuam as suas refeições diárias;
- Gabinetes médicos (N=6): local onde os utentes, não dependentes, se deslocam tanto para consultas com o médico da instituição como com outros profissionais de saúde (terapeutas da fala, assistentes sociais, terapeutas ocupacionais, etc.);
- *Hall* (N=6): local com sofás, localizado no centro/extremos dos corredores onde é possível que os utentes passem algum tempo a realizar pequenas atividades, por exemplo de leitura;
- Salas de fisioterapia (N=5): local onde os utentes recebem cuidados relacionados com a área da fisioterapia;
- Sala de tratamentos (N=1): local onde se deslocam os utentes para prestação de algum tipo de tratamento por parte da equipa de enfermagem. Grande maioria das vezes este tipo de tratamento é realizado nos quartos, aos utentes mais dependentes, ou quando esta divisão não existe, são utilizados os gabinetes médicos.

3.3. Avaliação dos níveis de iluminância

Na avaliação dos níveis de iluminância foram selecionadas divisões de maior impacto na vida dos utentes e na vizinhança imediata dos pontos escolhidos, foi utilizado um luxímetro da marca GOSSEN – Mavolux 5032C/B USB com célula fotoelétrica. O equipamento encontra-se com calibração datada de 2017.

3.3.1. Metodologia e técnica de avaliação

A medição de iluminância foi realizada no mês de setembro de 2017 entre as 10h e as 17h, em dias de céu limpo. Sempre que possível as medições foram realizadas no período da manhã, exceto na Instituição n.º 3 que, por incompatibilidade de horários do responsável que acompanhou o trabalho prático, teve de ser realizada da parte da tarde. No período da manhã foram efetuadas as medições nas instituições 1 e 2 e no período da tarde na instituição 3.

O momento e as condições de execução das medições foram escolhidos de forma obter um número representativo do nível de iluminância. As divisões dos edifícios foram escolhidas

de maneira a que representassem a generalidade das outras divisões com as mesmas características. Foram escolhidos os pontos de medição em cada divisão de forma a serem representativos dos locais onde os idosos circulam, onde fazem as suas atividades diárias ou onde são prestados os cuidados necessários.

Para escolher os pontos de medição em cada divisão, foi realizado um levantamento, através das plantas dos edifícios, disponibilizadas pelas instituições, e apresentadas no **anexo IV**. Após essa análise e observação *in loco*, os pontos de medição foram escolhidos de modo a que se evitasse a exposição direta do equipamento de medição a fontes de luz artificial e natural, teve-se em conta que o(s) ponto(s) de medição escolhido(s) fossem num local de passagem dos utilizadores diários dos edifícios, por exemplo, nos quartos tentou-se que as medições fossem realizadas junto ao fundo das camas, nas instalações sanitárias num ponto médio entre as louças sanitárias e o local de banho.

A metodologia utilizada para determinação da iluminância foi a que é descrita na Norma Europeia EN 12464-1 de Junho de 2011.

Os valores da iluminância foram registados após estabilização do equipamento. A estabilização pode levar mais ou menos tempo, dependendo das variações de luminosidade do espaço e dos pontos de medição. Em cada local e para cada ponto de medição foram registados os valores máximos e mínimos para 3 medições realizadas, tanto no ponto selecionado como na vizinhança imediata. Desses valores máximos e mínimos foram encontrados os valores médios dos quais resultou o valor médio de iluminância. Utilizando a média dos três pontos de medição e o nível médio de iluminância mais baixo registado nesse ponto, foi possível obter o valor da uniformidade nessa divisão. Seguidamente são apresentadas as fórmulas de cálculo para os valores utilizados no presente estudo.

Tabela 6 - Fórmulas de cálculo do Nível Médio de Iluminância e Uniformidade

Cálculo do nível médio da iluminância	Cálculo da uniformidade da iluminância
$E_{médio} = \frac{\sum_{i=1}^n E_i}{n}$	$U = \frac{E_{min}}{E_{médio}}$

Legenda:

$E_{médio}$ – nível médio de iluminância (lux);

E_{min} – nível mínimo de iluminância (lux);

E_i – nível de iluminância (lux) na medição i ;

n – n.º total de medições efetuadas;

U – Uniformidade da iluminância.

- **Iluminância do ponto**

Para a medição do ponto a iluminância foi quantificada obedecendo ao ponto de medição tendo sido medida no plano horizontal, mas nem sempre foi utilizado o plano onde se desenvolveu a atividade, por exemplo em locais de circulação foi medida ao nível do solo (de acordo com a EN 12464-1:2011), nos locais de dormir foi medida na zona de passagem ao nível da cintura (de modo a generalizar todos os utilizadores do espaço), e nas salas de atividades onde existiam mesas de trabalho foi medida no plano de atividade.

Foram definidos pontos de medição. Para definir esses pontos foi então dividida imaginariamente em quadrados contíguos, com dimensão de 20 cm de lado, conforme indicado para pequenas áreas. Quando não existia plano de trabalho vs. atividade e as medições foram efetuadas ao nível da cintura, optou-se por distanciar a célula do corpo cerca de 30 cm.

A imagem que seguidamente se apresenta demonstra a técnica utilizada para efetuar as medições em locais onde não se utilizou o plano de trabalho ou o chão como suporte da célula fotoelétrica.

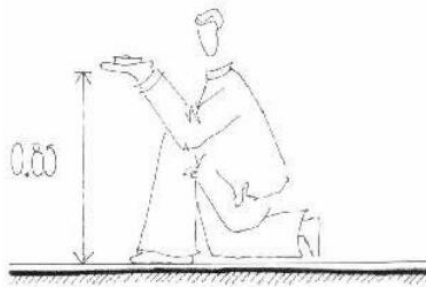


Figura 5 - Posição do Luxímetro para medições da iluminância na horizontal Fonte: Cavalcanti (2002)

- **Iluminância na vizinhança imediata da área/ponto da tarefa em estudo**

A medição da iluminância na vizinhança imediata na área selecionada foi feita na zona que circunda a mesma, com pelo menos 50 cm de largura do campo visual do utilizador do espaço (utente).

Em cada ponto das divisões foram efetuadas, pelo menos, medições em frente, à esquerda e à direita da área selecionada. Para zonas de circulação e outras divisões onde se verificava que ao efetuar medições em mais do que um ponto, se fosse efetuada medições na vizinhança imediata estes valores seriam os mesmos que o ponto medido anteriormente, apenas se efetuaram medições na área vs. ponto selecionado.

- **Posição da célula fotoelétrica**

Por forma a minimizar as sombras provocadas pelo técnico durante as medições, foi utilizada a célula fotoelétrica, com um cabo de extensão ligado ao equipamento. Para as medições no ponto selecionado, a célula fotoelétrica foi sempre posicionada paralelamente ao plano de referência, e quando possível, sobre o mesmo. Para as medições da área da vizinhança, a célula foi estabilizada pelo utilizador à altura da cintura, ou seja, o equiparado aos olhos do utilizador, quando nos referimos ao ponto e à mesma altura quando é medido sem ser no plano de trabalho.

Nas imagens seguintes encontram-se representados os pontos de medição para cada tipo de divisão analisada.

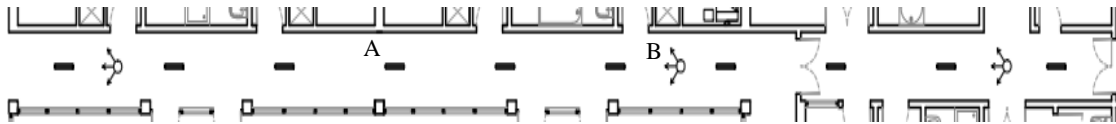


Figura 6 - Pontos de medição – corredor (A - luminária de teto, B - ponto de medição)

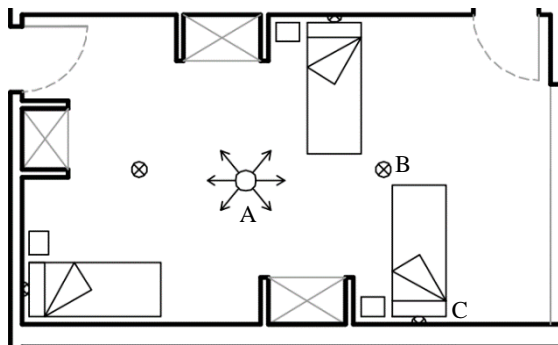


Figura 7 - Pontos de medição – quarto triplo (A - ponto de medição e vizinhança, B – luminária de teto, C – luminária de parede)

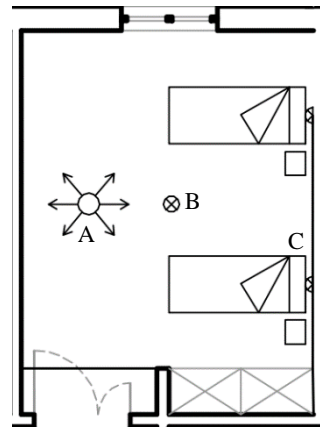


Figura 8 - Ponto de medição - quarto duplo (A - ponto de medição e vizinhança, B – luminária de teto, C – luminária de parede)

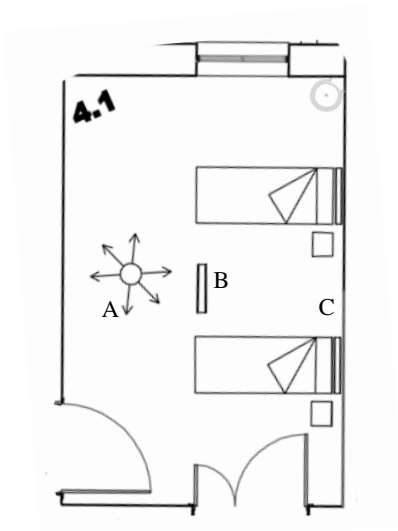


Figura 9 - Ponto de medição - quarto com luminárias hospitalares (A - ponto de medição e vizinhança, B – luminária de teto, C – luminária tipo hospitalar)

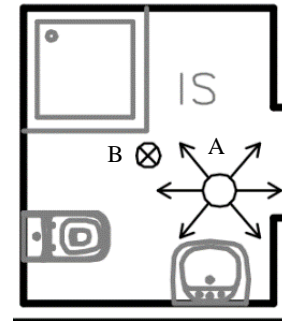


Figura 10 - Ponto de medição - instalação sanitária (A - ponto de medição e vizinhança, B – luminária de teto)

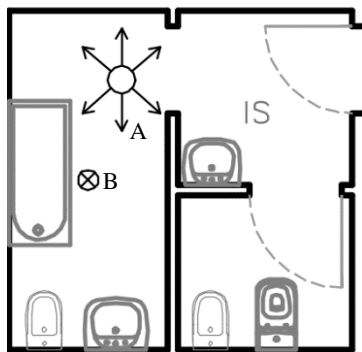


Figura 11 - Ponto de medição - instalação sanitária (A - ponto de medição e vizinhança, B – luminária de teto)

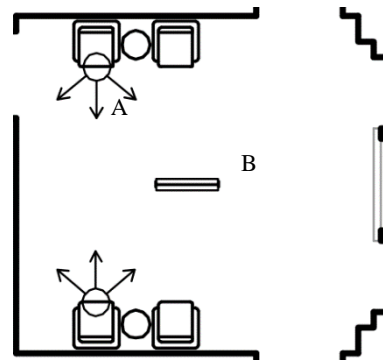


Figura 12 - Ponto de medição - sala entre quartos (A - ponto de medição, B – luminária de teto)

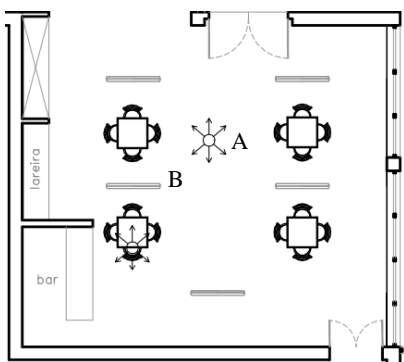


Figura 13 - Ponto de medição - salas de atividades/visitas (A - ponto de medição e vizinhança, B – luminária de teto)

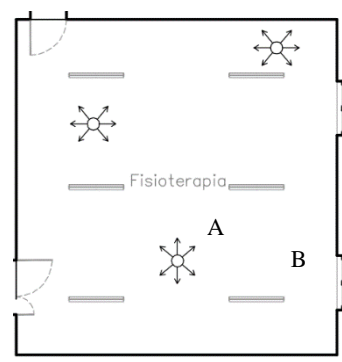


Figura 14 - Ponto de medição - sala de fisioterapia (A - ponto de medição e vizinhança, B – luminária de teto)

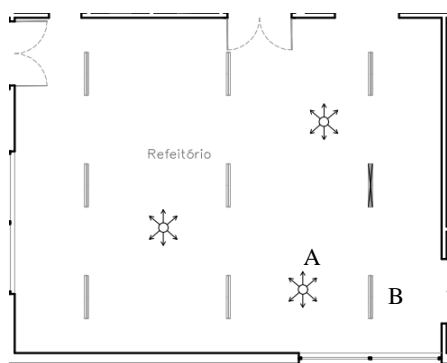


Figura 15 - Ponto de medição – refeitório (A - ponto de medição e vizinhança, B – luminária de teto)

• Valores de referência de iluminância

Preferencialmente foram utilizados valores de referência para edifícios com espaços de Apoio Social para Idosos. Os documentos orientativos para níveis de iluminância associados ao plano de trabalho e tarefas foram utilizados apenas como orientação, dado que neste estudo não foram analisadas tarefas, nem pontos de trabalho, mas sim, níveis de iluminância em divisões.

Os valores de referência utilizados no estudo seguem os valores recomendados pelo Despacho Normativo n.º 12/98 de 25 de Fevereiro. Quando este despacho não apresenta valores de referência recorreu-se a outros documentos, sendo eles, EN 12464-1:2011, ISO 8995:2002 e um Documento de referência redigido pela Segurança Social especificamente para lares de idosos (Segurança Social, 2011), dando prioridade a este último por ser mais específico para a área em estudo.

Sempre que possível foram agrupados os níveis de iluminância obtidos em função da escala de referência (100-200 lux ou 200-500 lux) para diferentes espaços/divisões. Assim foi possível agrupar divisões como quartos, salas, corredores/zonas de circulação, instalações sanitárias e refeitórios e outros tipos de espaços com mais exigências, como gabinetes médicos, salas de tratamento e fisioterapias.

3.3.2. Tratamento de dados e estatística

Procedeu-se à análise estatística descritiva dos dados, com o objetivo de caracterizar as amostras, tendo sido calculado a média, a mediana, o mínimo, o máximo e as frequências. Os dados foram tratados utilizando o *software SPSS* (IBM, versão 24).

Na análise dos dados recorreu-se à inferência estatística, para testar relações entre variáveis, tendo sido utilizado os testes não paramétricos de *Kruskal-Wallis* e *Mann Whitney*,

para comparação de duas ou mais que duas amostras, respetivamente, a um nível de significância de $\alpha = 0,05$. No caso de necessidade de identificar quais dos grupos as distribuições são significativamente diferentes, recorreu-se à comparação múltipla das médias e foi efetuada uma “*Anova one-way*”.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Caracterização da amostra

Na tabela 7 são apresentadas as frequências referentes a cada grupo de divisões estudadas.

Tabela 7 – Distribuição de frequências para divisões/espacos

Divisões	N	(%)
Quartos	59	31,22
Corredores	51	26,98
Instalações sanitárias	43	22,75
Salas	11	5,82
Gabinetes médicos	6	3,17
Refeitório	6	3,17
Hall	6	3,17
Salas de Fisioterapia	5	2,65
Salas de Tratamento	1	0,53
Escadas	1	0,53
Total	189	100

- **Ano de construção**

As tabelas 8 e 9 comparam na generalidade os níveis médios de iluminância obtidos nos pontos estudados por edifício, fazendo ainda referência aos valores mínimos, máximos e mediana obtidos. São também apresentados os valores de iluminância médios na vizinhança, e os valores de uniformidade para os pontos analisados e da vizinhança. Os níveis de iluminância médios obtidos nos edifícios são estatisticamente diferentes ($p < 0,05$), existindo em cada edifício, grande amplitude dos níveis mínimos e máximos. Esta amplitude deve-se consideravelmente à tipologia e orientação dos espaços assim como, ao tipo de iluminação (natural ou artificial), assunto que será referenciado posteriormente. O Lar 3ª Idade CB é o que apresenta níveis de iluminância mais elevada (759,16 lux), seguido do edifício Lar 3ª Idade PG e da Unidade de Acamados PG com níveis médios de iluminância de 597,48 lux e de 590,45 lux, respetivamente. O Lar I e II FV apresentam níveis médios de iluminância muito inferiores, 111,11 lux e de 159,83 lux, respetivamente. Aquando da realização da avaliação *in loco* foi possível constatar que as instituições não aparentavam ter as mesmas características de iluminância. Um dos fatores mais importantes que condicionam a realização de inúmeras tarefas domésticas é a luz, assim como, tem um papel fundamental para a nossa segurança. O correto uso das mais adequadas fontes de iluminação permite que se crie um ambiente luminoso correto, respeitando assim a saúde e o conforto visual dos ocupantes dos espaços (ADENE, 2012).

Em relação à área da vizinhança o Lar 3ª Idade CB e a UCCI PG são os que apresentam níveis de iluminância mais elevada, 376,36 lux e 331,75 lux, mantendo-se o Lar I e II FV com os níveis médios de iluminância inferiores, 104,14 lux e de 131,84 lux, respetivamente. Verifica-se que para estes dois últimos edifícios os valores médios de iluminância no ponto e os da vizinhança são muito próximos, ou seja, não existem oscilações de iluminação nos espaços.

No que diz respeito à uniformidade na tabela 8 e 9 que o valor mais baixo, para a uniformidade do ponto é no Lar I FV (0,78) e o mais elevado verifica-se no Lar 3ª Idade CB (0,89). Para a uniformidade na área da vizinhança o valor mais baixo registou-se no Lar 3ª Idade PG (0,79) e o valor mais elevado no Lar 3ª Idade CB (0,88). Verifica-se que os valores de uniformidade são elevados o que pode sugerir que nestes edifícios existem poucos locais com sombras e pontos escuros.

Constata-se que, de acordo com as escalas de referência utilizadas, observando os valores da mediana, o edifício Lar 3ª Idade CB se encontra com valor acima do valor máximo de referência (538,50lux > 500 lux), enquanto que os edifícios Lar I FV apresenta valores abaixo do valor mínimo de referência (64,00 lux < 100 lux). Sendo a mediana um valor que separa a metade maior e a metade menor de uma amostra, é possível afirmar que para o caso de Lar 3ª Idade CB ainda existem valores médios acima do valor da mediana, e no caso do Lar I FV existem valores ainda mais baixos que o mencionado.

Tabela 8 - Caracterização dos edifícios em função dos níveis de iluminância médios dos espaços

Ano Construção	Edifício	Iluminância do Ponto	Uniformidade do Ponto	Iluminância área da vizinhança	Uniformidade área da vizinhança	
2013	UCCI PG	Média	373,62	0,88	333,64	0,83
		N	189,00	189,00	150,00	150,00
		DP	302,48	0,08	194,73	0,12
		Mediana	307,50	0,91	292,75	0,86
		Mínimo	25,00	0,49	37,00	0,44
		Máximo	2660,00	0,98	852,50	0,98
1985	Lar 3º Idade PG	Média	597,48	0,79	222,29	0,78
		N	114,00	114,00	60,00	60,00
		DP	925,11	0,13	232,37	0,09
		Mediana	230,25	0,80	144,50	0,79
		Mínimo	24,50	0,08	65,00	0,63
		Máximo	4765,00	0,96	1542,00	0,94

Níveis de Iluminância em Espaços de Apoio Social para Pessoas Idosas

Tabela 9 - Caracterização dos edifícios em função dos níveis de iluminância médios dos espaços (cont.)

Ano Construção	Edifício	Iluminância do Ponto	Uniformidade do Ponto	Iluminância área da vizinhança	Uniformidade área da vizinhança	
1998	U. de Acamados PG	Média	590,45	0,81	244,52	0,82
		N	144,00	144,00	78,00	78,00
		DP	948,59	0,11	232,14	0,09
		Mediana	170,25	0,83	112,25	0,83
		Mínimo	28,50	0,55	32,50	0,53
		Máximo	4645,00	0,97	983,00	0,96
2010	UCCI CB	Média	338,58	0,86	331,75	0,87
		N	162,00	162,00	102,00	102,00
		DP	414,34	0,08	381,99	0,07
		Mediana	188,25	0,86	158,25	0,87
		Mínimo	18,50	0,63	17,50	0,66
		Máximo	2255,00	0,98	1830,50	0,98
2010	Lar 3ª Idade CB	Média	759,16	0,89	376,36	0,88
		N	186,00	186,00	114,00	114,00
		DP	676,74	0,07	251,33	0,06
		Mediana	538,50	0,91	376,75	0,88
		Mínimo	41,00	0,70	40,00	0,77
		Máximo	2985,00	0,98	1154,00	0,98
1957	UCCI FV	Média	230,00	0,82	245,36	0,79
		N	102,00	102,00	54,00	54,00
		DP	273,13	0,09	160,58	0,13
		Mediana	152,25	0,83	181,25	0,84
		Mínimo	10,50	0,58	103,00	0,50
		Máximo	1412,50	0,98	683,50	0,95
1986	Lar I FV	Média	111,11	0,78	104,14	0,80
		N	147,00	147,00	75,00	75,00
		DP	148,88	0,14	86,01	0,14
		Mediana	64,00	0,81	94,50	0,83
		Mínimo	5,50	0,46	7,00	0,35
		Máximo	1175,50	0,98	369,00	0,96
1995	Lar II FV	Média	159,83	0,86	131,84	0,84
		N	96,00	96,00	66,00	66,00
		DP	173,73	0,08	116,66	0,10
		Mediana	99,50	0,87	102,75	0,87
		Mínimo	11,50	0,67	14,00	0,55
		Máximo	877,00	0,96	513,50	0,96

Dado que os edifícios se referem a anos de construção diferentes, a tabela 10 mostra os níveis médios de iluminância (lux) para edifícios contruídos antes e depois do ano 2000. Os

edifícios mais antigos apresentam valores médios de iluminância inferiores em relação aos edifícios de construção depois do ano 2000, sendo estas diferenças significativas ($p < 0,05$). Foi possível verificar que nos edifícios de construção mais recente existe uma maior preocupação em relação à distribuição e orientação das luminárias pelos diferentes locais.

Tabela 10 – Caracterização dos edifícios em função do ano de construção dos edifícios

	Ano Construção	N	Média	Desvio Padrão	Nível de significância
Iluminância do ponto	≥ 2000	537,00	496,59	527,76	$p < 0,05$
	< 2000	603,00	345,40	666,78	
Uniformidade do ponto	≥ 2000	537,00	0,88	0,08	$p < 0,05$
	< 2000	603,00	0,81	0,12	
Iluminância área da vizinhança	≥ 2000	366,00	346,42	275,35	$p < 0,05$
	< 2000	333,00	186,70	185,03	
Uniformidade área da vizinhança	≥ 2000	366,00	0,85	0,09	$p < 0,05$
	< 2000	333,00	0,81	0,11	

• Tipo de Iluminação

Dado que os edifícios apresentam normalmente iluminação natural, artificial e/ou ambas, e estas dizem respeito a quartos, salas, algumas instalações sanitárias, corredores, salas de fisioterapia e refeitórios para iluminação natural e gabinetes, em algumas situações foi impossível a medição apenas numa situação independente, pelo que os resultados apresentados, em alguns pontos apresentam “ambas” as situações.

Em ambientes interiores, os valores de iluminação artificial, sem as contribuições da iluminação natural, variam entre os 100 lux e 500 lux, sendo geralmente determinados por normas. Em muitos casos a iluminação natural consegue entrar nos edifícios, pelo menos por algumas horas do dia, contribuindo assim para um aumento substancial dos valores gerais da iluminação. Existe ainda uma outra diferença entre estes dois tipos de iluminação, a dinâmica na intensidade luminosa e a temperatura da cor que a iluminação natural apresenta. Como referem Van Bommel *et al.* (2002) a iluminação natural tem uma influência positiva no humor e na estimulação das pessoas, apresentando evidências que indicam poder-se duplicar estas influências positivas com a iluminação artificial dinâmica.

A tabela 11 evidencia os níveis de iluminância em função da tipologia de iluminação, fazendo referência aos valores mínimos, máximos e mediana obtidos. São também apresentados os valores de iluminância médios na vizinhança, e os valores de uniformidade para os pontos

analisados e da vizinhança. Para a iluminação artificial o valor máximo registado, para a iluminância no ponto foi de 1225,50 lux, sendo para área da vizinhança 696,00 lux. O valor da mediana para este tipo de iluminação 110,50 lux e 125,65 lux, respetivamente para a iluminância do ponto e área da vizinhança. Os valores registados para a iluminação natural são superiores a estes, sendo para a iluminância do ponto 4765,00 lux, sendo a mediana de 272,50 lux, e para a área da vizinhança 1542,00, verificando-se um valor de mediana de 214,50 lux. Para os locais onde estavam presentes os dois tipos de iluminação o valor máximo para a iluminância no ponto foi de 2660 lux sendo o valor da mediana de 400,25 lux. o valor médio registado para área da vizinhança foi de 1830,50 lux e a mediana respetiva tem um valor de 388,00. Os níveis médios de iluminância para espaços com iluminação natural, artificial e ambas são estatisticamente diferentes ($p < 0,05$).

Tabela 11 – Caracterização do tipo de iluminação

Tipo de Iluminação		Iluminância do ponto	Uniformidade do ponto	Iluminância área da vizinhança	Uniformidade área da vizinhança
Artificial	Média	156,61	0,86	174,62	0,86
	N	369,00	369,00	282,00	282,00
	DP	144,96	0,10	141,53	0,10
	Mediana	110,50	0,87	126,25	0,88
	Mínimo	10,50	0,46	27,50	0,35
	Máximo	1225,50	0,98	696,00	0,98
Natural	Média	579,86	0,82	267,28	0,81
	N	519,00	519,00	267,00	267,00
	DP	802,86	0,11	243,31	0,11
	Mediana	272,50	0,85	214,50	0,84
	Mínimo	5,50	0,08	7,00	0,44
	Máximo	4765,00	0,98	1542,00	0,97
"Ambos"	Média	461,13	0,85	455,71	0,83
	N	252,00	252,00	150,00	150,00
	DP	411,63	0,10	310,57	0,09
	Mediana	400,25	0,88	388,00	0,84
	Mínimo	15,50	0,49	65,00	0,53
	Máximo	2660,00	0,98	1830,50	0,97

Embora se verifique maior variação na iluminação natural, esta pode vir a provocar situações de desconforto/cansaço visual para os utentes.

Um estudo sobre as condições de trabalho em escritórios mostrou que as pessoas preferem ambientes em que possam combinar a iluminação natural com a artificial, em média com cerca de 800 lux acima da iluminação natural (Van Bommel *et. al.*, 2002).

Os gráficos 1 e 2, mostram os níveis de iluminância obtidos nos diferentes edifícios e na vizinhança e respetiva uniformidade e ao tipo de iluminação.

Da análise do gráfico 1 verifica-se que, quando estão presentes os dois tipos de iluminação, a variação de valores mais alta está presente no edifício UCCI CB, tanto para divisões com exigências de 100-200 lux como para as restantes (exigências de 200-500 lux).

Verifica-se que para iluminação natural, a maioria dos edifícios estão com valor médio muito próximo uns dos outros, embora que seja possível verificar que não estão novamente concordantes com os intervalos definidos, sendo para este tipo de iluminação onde se verificam valores médios mais elevados. Figueiro *et al.*, (2002) afirma que é possível comprovar que as pessoas com postos de trabalho perto de janelas, isto é, com influência da iluminação natural, com valores de iluminância perto dos 2390 lux no plano de trabalho, passam mais tempo a trabalhar no computador e menos tempo a conversar ou ao telefone, quando comparado com trabalhadores em postos de trabalho sem janelas e com valores de iluminância de 603 lux igualmente no plano de trabalho. É possível concluir, com base nos resultados, que com iluminação brilhantes é observável um aumento da produtividade durante os meses de inverno (Figueiro *et al.*, 2002).

No gráfico 2 é possível verificar que o comportamento dos valores de uniformidade se encontra em todos os edifícios com valores elevados relativamente ao descrito pela ISO 8995:2002 e pela EN 12464-1:2011.

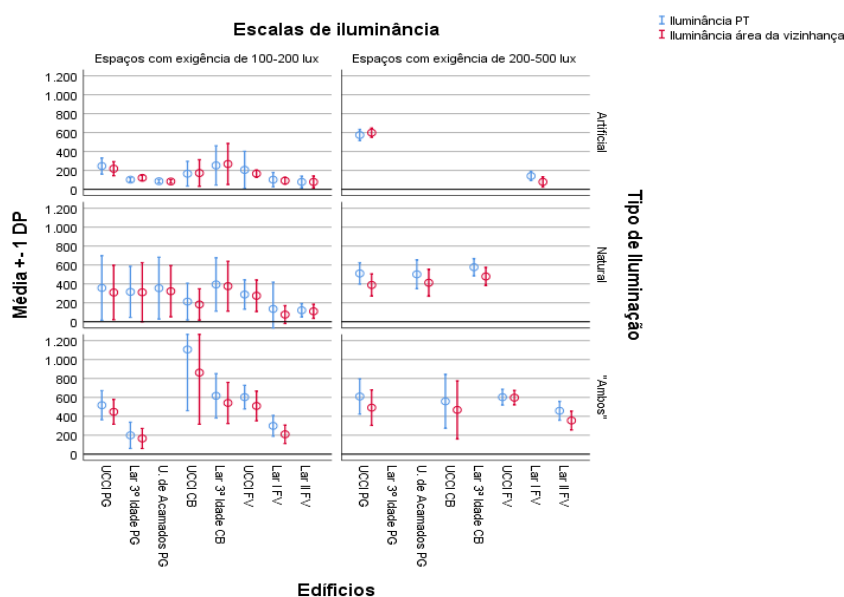


Figura 16 - Relação entre os intervalos de referência, o tipo de iluminação e os edifícios (valores médios de iluminância) (y= média do nível de iluminância +/- desvio padrão)

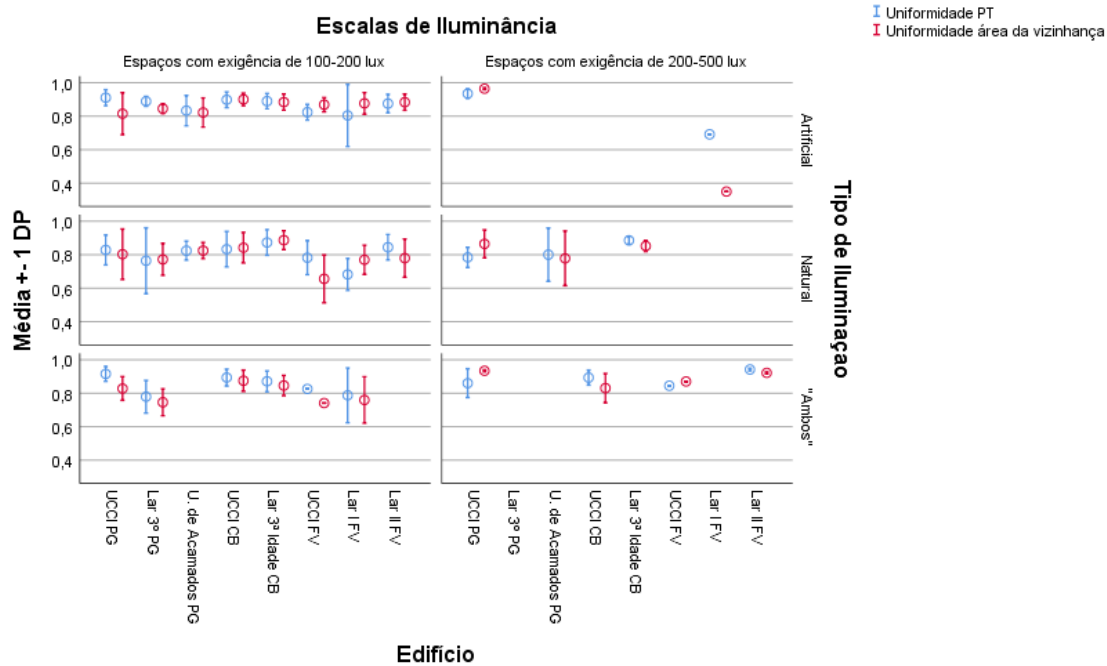


Figura 17 - Relação entre os intervalos de referência, o tipo de iluminação e os edifícios (valores da uniformidade) (y=média da uniformidade +/- desvio padrão)

Escalas de iluminância

A tabela 12 compara as escalas de iluminância para espaços com referência de escala de iluminância diferente (escala de 100-200 lux ou 200-500 lux).

Tabela 12 - Relação entre a escala de iluminância, a iluminância e a Uniformidade

Escala de referência		Iluminância do ponto	Uniformidade do ponto	Iluminância área da vizinhança	Uniformidade área da vizinhança
Espaços com referência de 100-200 lux	Média	410,63	0,84	253,82	0,83
	N	1077,00	1077,00	636,00	636,00
	DP	625,21	0,11	248,32	0,10
	Mediana	179,00	0,86	162,75	0,85
	Mínimo	5,50	0,08	7,00	0,44
	Máximo	4765,00	0,98	1830,50	0,98
Espaços com referência de 200-500 lux	Média	518,98	0,86	436,98	0,84
	N	63,00	63,00	63,00	63,00
	DP	185,96	0,10	197,10	0,15
	Mediana	510,00	0,91	443,50	0,91
	Mínimo	97,50	0,55	27,50	0,35
	Máximo	1031,50	0,96	1077,50	0,97

Verifica-se que os valores máximos mais elevados são registados em espaços com exigências de 100-200 lux (4765,00 lux para a iluminância no ponto e 1830,50 lux para a área da vizinhança). Para espaços com exigências de 200-500 lux os valores registados, embora elevados são mais baixos, sendo estatisticamente diferentes dos anteriores ($p < 0,05$). Os espaços onde se registam os valores mais elevados, são locais onde existe maior incidência de iluminação natural, dando ênfase ao que foi referido anteriormente.

Os valores da mediana observados na tabela 12 mostram valores de iluminância média de 179 lux e de 510 lux, para os dois grupos de escalas de referência.

Realça-se, no entanto, que apesar da referência de iluminância para o espaço ser entre 100-200 lux, do ponto de vista do utente, no caso dos espaços de apoio social para pessoas idosas, podem ser locais onde se efetuam tarefas por parte de profissionais que podem exigir níveis de iluminância superior, como é o caso de tarefas de enfermagem efetuadas em quartos com os idosos acamados.

- **Divisões**

Aquando da realização do presente trabalho *in loco* foi possível constatar, que quando se efetuavam as medições, para a mesma tipologia de divisão, os valores obtidos eram distintos entre si. A distribuição dos níveis de iluminância entre as diferentes divisões analisadas é significativamente diferente ($p < 0,05$).

As tabelas 15 (anexo II) evidência que a maioria das divisões apresentam média dos níveis de iluminância superiores aos dos intervalos definidos para análise, exceto as escadas que se encontram abaixo e a sala de fisioterapia que se encontra dentro do intervalo definido.

Os valores mais elevados são verificados em salas e refeitórios, sendo que nos quartos os valores oscilam, mas mantem-se maioritariamente próximo do valor médio, a situação mais crítica para esta escala de iluminação (100-200 lux) são as instalações sanitárias, que apresentam na maioria, valores reduzidos abaixo da média.

Sendo as salas e os refeitórios os locais onde os utentes, não dependentes, passam a maior parte do seu tempo e as divisões com maior número de superfícies envidraçadas, Borisuit *et al.* (2015), afirmam que existe uma vigorosa associação da duração do sono (aumento da duração em média 46 minutos por noite) e os padrões de qualidade de vida no escritório em trabalhadores que possuem o seu local de trabalho próximo de janelas (iluminação natural), quando comparado

com os que não possuem janelas, sendo assim possível afirmar que pode existir uma associação da qualidade/duração do sono, quando as pessoas idosas passam o seu dia, ou uma parte dele, em locais onde têm contacto visual com o exterior, como é o exemplo das referidas divisões.

É importante ter em consideração que para valores de fadiga baixos, aumento da concentração e alteração da qualidade do sono, é possível associar valores altos de iluminância vertical. Segundo Aries (2005), a iluminação tem uma influência tanto visual como não visual sobre os seres humanos.

O conforto visual pode estar relacionado com outras funções circadianas dos indivíduos e estas estão dependentes do estado de vigília destes. A aceitação visual e a percepção luminosa encontram-se parcialmente relacionadas com as funções não visuais do ser humano (humor, estado de alerta e bem-estar) e existe uma interação dessas com o cérebro (Borisuit *et al.*, 2015).

Verificou-se que todos os edifícios apresentavam janelas em seu redor, permitindo assim que a luz solar (natural) incida com mais nas diversas divisões dos edifícios, embora varie consoante a orientação de cada um. Os locais onde se verificou valores médios de iluminância mais elevados foi onde as superfícies envidraçadas não disponham de estores ou as que existiam não escureciam suficientemente o local.

Na tabela 13 são apresentados os valores médios de níveis de iluminância das diversas divisões, consoante as instituições e o tipo de iluminação. São também apresentados valores de iluminância para a vizinhança e valores da uniformidade.

Os edifícios Lar 3º Idade PG e Lar 3ª Idade CB, mesmo sendo dois edifícios de anos muito distintos, verifica-se que nos espaços de circulação/corredores, os valores registados apresentam características muito semelhantes. Verifica-se ainda, ao longo do mesmo corredor situações extremas, tanto de excesso de luz como de baixa luminosidade, situações que pode provar episódios de encandeamento/ofuscamento. No caso do Lar PG ocorrem mais oscilações nos níveis medidos como se pode verificar na análise da tabela.

Nicol *et al.* (2006) referem que a presença de iluminação natural em ambientes fechados não está apenas associada a efeitos positivos. Se esta iluminação for indevidamente projetada pode estar na origem de encadeamentos (desconforto/alteração da visão que pode ocorrer quando a zona a visualizar se encontra excessivamente iluminada relativamente à luminosidade ambiente para o qual o olho está adaptado), alterações do ambiente térmico, especialmente no que diz respeito ao aquecimento das zonas próximas das janelas.

Miguel, (2012) afirma que não são aconselhados níveis de iluminancia muito elevados e que “*níveis superiores a 1000 lux aumentam o risco de reflexões prejudiciais, sombras muito carregadas e contrastes excessivos*”.

A colocação de precianas/estores ou de meios que permitam escurecer o interior dos edificios (por exemplo, cortinas *blackout*) poderá solucionar o aparecimento de valores demasiado elevados nestas divisões.

Denota-se que o Lar 3ª Idade PG, UCCI PG e U. Acamados PG, sendo a mesma instituição, da análise geral efetuada, estes apresentam níveis médios de iluminância no nível aceitável, exceto os pontos referidos anteriormente (zonas de circulação).

A mesma tabela refere que o Lar I FV é o que apresenta os valores de iluminância mais baixos tanto nos corredores com iluminação artificial como natural, mas também nos quartos.

Este edifício não sofreu quaisquer tipos de alterações estruturais significativas desde o ano da sua construção, sendo as suas paredes e pavimento de cor escura e por vezes alcatifado, principalmente nos corredores. Em relação à aparência da cor, cores mais escuras têm um efeito psíquico opressivo, cansativo, absorvem mais luz, enquanto que cores claras têm efeitos positivos nos seres humanos por serem acolhedoras, frescas, por difundirem mais a luz e por motivarem maior limpeza (Miguel, 2012).

Embora os valores para os quartos não seja o mais adequado conforme os valores de referência, verifica-se que para a iluminância no ponto e para a sua vizinhança, os valores não oscilam muito entre si. Foi comprovado estatisticamente por Wolska & Śwituta (1999) que a iluminância circundante de um local influencia significativamente a redução da amplitude de acomodação.

No que diz respeito a situações mais críticas observadas, apresentadas na tabela 13, relacionados com o UCCI FV, este edifício que foi remodelado recentemente, a sua construção data de 1957 (anterior a 2000). Com base nos dados estatísticos referidos anteriormente, e sendo este um edifício considerado de construção anterior a 2000, assim como o Lar I FV, apresentam valores médios de iluminância muito baixos.

Níveis de Iluminância em Espaços de Apoio Social para Pessoas Idosas

Tabela 13 – Níveis médios de iluminância e de uniformidade para os edifícios em função de tipologia da iluminação e das divisões

Instituição	Escala de referência	Tipo Iluminação	Divisões	Nº Pontos	Iluminância do ponto (Lux)		Uniformidade		Iluminância da Vizinhança (lux)		Uniformidade da Vizinhança		
					Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP	
UCCI PG	Espaços com exigência de 100-200 lux	Artificial	Quartos	30	299,28	50,00	0,92	0,06	252,47	68,83	0,73	0,12	
			Corredores	15	166,47	57,00	0,85	0,04	-	-	-	-	
			W/C	30	193,27	80,92	0,90	0,03	183,98	64,32	0,90	0,05	
		Natural	Quartos	30	356,88	341,95	0,83	0,09	309,58	287,94	0,82	0,13	
			W/C	24	427,27	107,07	0,91	0,04	425,27	119,78	0,80	0,15	
			Corredores	24	447,67	618,31	0,85	0,15	-	-	-	-	
	Espaços com exigência de 200-500 lux	"Ambos"	Sala	12	653,17	121,30	0,95	0,02	495,63	165,35	0,81	0,06	
			Refeitório	6	604,50	132,25	0,87	0,04	439,25	88,85	0,89	0,06	
			Artificial	Gabinete	6	574,42	59,76	0,93	0,03	599,08	49,25	0,79	0,01
		Natural	Fisioterapia	6	510,75	112,91	0,78	0,06	388,67	117,04	0,96	0,01	
			"Ambos"	Sala de Tratamento	6	609,83	186,06	0,86	0,09	491,50	187,97	0,86	0,08
				Artificial	W/C	12	101,96	21,11	0,89	0,03	121,38	28,38	0,93
Lar 3º Idade PG	Espaços com exigência de 100-200 lux	Natural	Quartos	27	315,93	269,99	0,76	0,20	311,43	312,91	0,85	0,03	
			Corredores	48	1083,67	1257,17	0,78	0,10	-	-	-	-	
		"Ambos"	Sala	12	202,17	173,40	0,85	0,05	169,92	132,73	0,77	0,10	
			Refeitório	9	193,89	83,80	0,69	0,07	159,28	63,30	0,74	0,06	

Níveis de Iluminância em Espaços de Apoio Social para Pessoas Idosas

Continuação

Instituição	Escala de referência	Tipo Iluminação	Divisões	Nº Pontos	Iluminância do ponto (Lux)		Uniformidade		Iluminância da Vizinhança (lux)		Uniformidade da Vizinhança	
					Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP
Unidade de Acamados PG	Espaços com exigência de 100-200 lux	Artificial	Quartos	24	85,63	21,99	0,81	0,09	83,31	22,33	0,75	0,10
			W/C	6	88,00	7,89	0,92	0,02	82,75	10,04	0,81	0,09
			Corredores	6	45,50	13,24	0,76	0,20	-	-	-	-
		Natural	Quartos	27	425,96	349,23	0,84	0,05	389,46	282,91	0,88	0,03
			Refeitório	9	141,89	55,09	0,78	0,04	123,67	42,57	0,82	0,05
			Corredores	60	1056,23	1302,82	0,80	0,11	-	-	-	-
	Espaços com exigência de 200-500 lux	Natural	Fisioterapia	9	527,28	142,27	0,88	0,06	425,56	140,02	0,83	0,05
			Gabinete	3	423,83	190,25	0,55	0,00	372,67	175,27	0,86	0,08
UCCI CB	Espaços com exigência de 100-200 lux	Artificial	Quartos	21	93,17	29,74	0,86	0,03	89,21	21,80	0,53	0,00
			W/C	21	237,67	152,63	0,94	0,03	255,29	160,65	0,89	0,04
			Corredores	27	61,44	60,14	0,84	0,05	-	-	-	-
		Natural	Quartos	21	195,24	169,07	0,83	0,11	182,62	158,74	0,91	0,03
			W/C	9	253,94	250,89	0,84	0,10	182,67	190,77	0,83	0,11
			Sala	9	1213,39	230,38	0,90	0,04	1138,00	514,98	0,86	0,01
		"Ambos"	Corredores	27	405,17	313,03	0,82	0,11	-	-	-	-
			Hall	6	383,58	82,98	0,90	0,06	-	-	-	-
		Espaços com exigência de 200-500 lux	"Ambos"	Refeitório	9	999,94	901,52	0,89	0,06	585,83	443,63	0,88
	Fisioterapia			9	439,72	213,54	0,90	0,05	338,89	213,83	0,87	0,08
				Gabinete	3	913,00	118,50	0,87	0,00	853,67	201,16	0,84

Níveis de Iluminância em Espaços de Apoio Social para Pessoas Idosas

Continuação

Instituição	Escala de referência	Tipo Iluminação	Divisões	Nº Pontos	Iluminância do ponto (Lux)		Uniformidade		Iluminância da Vizinhança (lux)		Uniformidade da Vizinhança		
					Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP	
Lar 3ª Idade CB	Espaços com exigência de 100-200 lux	Artificial	Quartos	21	108,81	67,63	0,89	0,05	105,57	69,30	0,81	0,00	
			W/C	21	397,02	201,45	0,89	0,04	430,64	191,35	0,88	0,04	
		Natural	Quartos	21	460,81	315,07	0,89	0,05	444,83	294,72	0,88	0,06	
			W/C	21	327,02	235,55	0,86	0,09	306,95	214,59	0,88	0,04	
		"Ambos"	Corredores	66	1342,90	758,12	0,92	0,07	-	-	-	-	
			Sala	15	625,50	231,44	0,85	0,06	562,57	194,54	0,89	0,07	
		"Ambos"	Hall	6	1191,25	259,59	0,76	0,05	-	-	-	-	
			Refeitório	9	601,78	252,89	0,90	0,05	505,28	260,16	0,83	0,05	
		"Ambos"	Natural	Gabinete	6	576,67	91,93	0,89	0,02	478,50	96,31	0,87	0,07
			Espaços com exigência de 200-500 lux										
UCCI FV	Espaços com exigência de 100-200 lux	Artificial	Quartos	15	212,27	281,70	0,86	0,05	141,77	31,28	0,85	0,03	
			W/C	15	199,43	31,68	0,79	0,01	190,50	30,78	0,90	0,04	
		Natural	Corredores	9	69,06	34,90	0,83	0,12	-	-	-	-	
			Quartos	15	285,83	170,92	0,74	0,05	283,73	182,03	0,84	0,00	
		"Ambos"	Sala	3	298,83	15,81	0,98	0,00	229,67	48,75	0,62	0,13	
			Corredores	39	201,64	354,23	0,82	0,12	-	-	-	-	
		"Ambos"	Sala	3	602,33	125,23	0,83	0,00	509,50	157,26	0,82	0,00	
			Espaços com exigência de 200-500 lux										
"Ambos"	Natural	Gabinete	3	602,50	83,97	0,84	0,00	597,33	76,37	0,74	0,00		
	Espaços com exigência de 200-500 lux												

Níveis de Iluminância em Espaços de Apoio Social para Pessoas Idosas

Continuação

Instituição	Escala de referência	Tipo Iluminação	Divisões	Nº Pontos	Iluminância (Lux)		Uniformidade		Iluminância da Vizinhança (lux)		Uniformidade da Vizinhança	
					Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP
Lar I FV	Espaços com exigência de 100-200 lux	Artificial	Quartos	24	91,81	37,79	0,85	0,17	103,98	32,18	0,87	0,00
			W/C	6	53,42	16,97	0,78	0,10	47,67	19,01	0,87	0,00
			Hall	3	281,17	139,87	0,46	0,00	77,50	15,55	0,88	0,07
			Corredores	30	43,13	39,92	0,76	0,10	-	-	-	-
		Natural	Quartos	24	129,92	299,13	0,69	0,09	70,73	98,50	0,89	0,01
			Sala	3	180,17	79,74	0,59	0,00	115,33	44,22	0,83	0,00
			Corredores	9	171,72	33,02	0,91	0,04	-	-	-	-
		"Ambos"	Sala	3	245,67	193,10	0,52	0,00	180,67	163,38	0,77	0,09
			Refeitório	9	316,78	77,50	0,88	0,03	219,44	76,94	0,73	0,00
			Corredores	18	87,31	79,35	0,78	0,11	-	-	-	-
	Espaços com exigência de 200-500 lux	Artificial	Fisioterapia	3	141,00	49,27	0,69	0,00	78,67	54,22	0,53	0,00
Lar II Figueiró dos Vinhos	Espaços com exigência de 100-200 lux	Artificial	Quartos	12	40,38	4,00	0,90	0,06	35,83	3,52	0,84	0,02
			W/C	12	116,17	69,92	0,85	0,05	120,17	66,98	0,35	0,00
		Natural	Quartos	12	149,54	73,02	0,82	0,08	155,29	83,71	0,35	0,00
			W/C	9	125,33	65,48	0,85	0,02	115,67	60,47	0,91	0,03
			Sala	12	90,13	64,52	0,87	0,09	60,71	41,65	0,86	0,05
			Corredores	18	207,03	257,58	0,86	0,07	-	-	-	-
			Hall	6	25,42	14,69	0,85	0,07	-	-	-	-
		Ambos	Corredores	6	54,42	39,57	0,80	0,14	-	-	-	-
			Espaços com exigência de 200-500 lux	"Ambos"	Fisioterapia	9	458,00	99,71	0,94	0,01	355,17	99,35

Em geral, no que diz respeito aos valores da Uniformidade, estes não variam muito entre si, e apresentam valores superiores a 0,5 sendo a grande maioria superiores a 0,8. Podemos aferir na generalidade que as instituições não apresentam sombras nem pontos escuros aquando das medições, o que torna o ambiente luminoso mais saudável.

O cansaço visual não corresponde significativamente à variação da iluminância, mas sim varia de acordo com o nível de iluminância da tarefa a que os sujeitos foram adaptados inicialmente. Os sintomas como fadiga ocular, distração, dificuldade em ver as letras e aborrecimento estão significativamente relacionadas com os níveis de luz presentes nos espaços (Kim & Kim, 2007). É importante referir que para uma determinada divisão os valores médios de iluminância para a população idosa se sentir confortável podem não ser os mesmo que para os profissionais de saúde sentirem igualmente conforto, pois estes valores dependem de cada tarefa que seja executada.

Quando é efetuada uma tarefa com maior exigência visual, no caso dos lares de idosos, as salas são um bom exemplo, pois estes passam lá maior parte do tempo, por exemplo a ler, é necessário que seja aumentada a iluminância média ao redor dessa tarefa pois diminui o contraste existente e aumenta assim a acuidade visual do utilizador (Hemphälä, 2014).

Magnusson (2000) afirma que a existência de transtornos afetivos sazonais (episódios depressivos relacionados com a época do ano) está relacionada primordialmente com a falta de luz no inverno. Embora o estudo “Condições de iluminação em lares de idosos” tenha sido realizado no período de final de verão, podemos considerar que, sustentado no autor supracitado, a falta/ausência de luz nas divisões onde os idosos permanecem pode dar origem a este referido transtorno. É possível verificar que em todas as instituições os níveis médios de iluminância, na sua maioria, encontram-se muito elevados. Kuller & Wetterberg (1993) afirmou que, com a existência de uma iluminação elevada, a atividade das ondas delta de um EEG (indicador de sonolência/estado de alerta de um indivíduo) fica menor, ou sejam vai provocar efeitos no estado de alerta no sistema nervoso.

Relacionando os dois autores referidos anteriormente retém-se que para a população idosa os níveis de iluminância dos espaços têm de ser bem estudados e estruturados, visto que é prejudicial tanto o excesso de luz com a falta/ausência da mesma. As diferentes condições de iluminação podem ser um dos indicadores de satisfação dos ocupantes de um determinado local sendo influenciados pelas funções não visuais e visuais dos mesmos. Estes efeitos não dependem

apenas do ambiente de iluminação mas também da hora do dia a que é feita a avaliação (Borisuit *et al.*, 2015).

Importa referir que as consequências, para a saúde e bem estar dos indivíduos, de permanecerem dentro de edifícios é de 40-200 vezes maiores do que para aqueles que o passam no exterior ou mesmo daqueles que têm possibilidade de permanecerem junto às janelas (Van Bommel, 2006), logo os ocupantes dos lares de idosos estão mais propícios a consequências que afetem negativamente a sua saúde e o seu bem-estar pois passam grande parte do tempo dentro de edifícios. Mesmo estes tendo diversas fontes de iluminação natural, os idosos tendem a muitas das vezes isolarem-se mais em espaços fechados e escurecidos.

Para locais mais críticos, por exemplo instalações sanitárias, escadas, locais de circulação, os níveis de iluminância é um fator de referencia que pode provocar/agravar o risco de queda por parte do idosos (Dantas & Santos, 2017), que por si só já é um ser com tendência mais elevada a isso acontecer, embora não existiam correlações estatísticas para comprovar isso. Isso acontece porque a maioria das quedas acontecem nas instalações sanitárias e zonas de circulação, mas internamente não é efetuada uma investigação para se averiguar se estes acontecimentos estão relacionados com os níveis de iluminância, pois é assumido pelos responsáveis que estas estão associadas à falta de equilíbrio inerente à idade.

Para os membros das famílias dos utentes institucionalizados, a preocupação na hora da escolha da melhor instituição não está diretamente dependente das condições ambientais que estas podem oferecer, por exemplo em termos de iluminação (Huang *et al.*, 2013). Para Costa (2005) os idosos têm mais necessidade ao nível da iluminação, ou seja, necessitam de mais luz, maior iluminância que, conforme a sociedade de Engenharia Norte Americana afirma, têm necessidade de pelo menos o dobro em relação a um ser mais jovem. Foi debatido e afirmado numa palestra que os idosos quando estão expostos a uma quantidade maior de iluminância o seu sistema nervoso é alterado, tornando-se seres mais nervosos.

5. CONCLUSÕES

Este estudo pretendeu abordar a temática dos espaços de Apoio Social para Idosos e das condições de iluminância presentes nestes espaços numa amostra de oito edifícios.

Em relação aos níveis médios de iluminância apesar de se enquadrarem nas escalas de referência para as divisões estudadas, tabela 15 (Anexo II), foi observado que várias divisões não se encontram conformes na vertente do utente. O mesmo não se coloca para os níveis de uniformidade, que na sua generalidade se encontravam por ponto nos valores de referência ($>0,7$ para a área da tarefa e $>0,5$ para a vizinhança).

Teria sido pertinente e de elevada importância que as medições efetuadas tivessem sido realizadas no mesmo período de tempo em todas as instituições, mas tal não foi possível, assim como também não foram analisados os mesmos pontos de medição em alturas do dia diferentes, tendo sido uma limitação do estudo. Neste assunto, também no decorrer desta investigação fui-me deparando com diversos obstáculos por parte das instituições no fornecimento das plantas arquitetónicas do edifício, pois me sempre as tinham disponíveis, ou as que tinham não eram atualizadas ou eram as do plano de segurança contra incêndios (plantas de evacuação).

Conclui-se que existem níveis de iluminância mais elevados com a presença de iluminação natural do que com iluminação artificial o que muitas das vezes pode vir a provocar situações de encadeamento/ofuscamento e agravar a saúde ocular dos utentes e surgir ou agravar os episódios de quedas nos lares.

É ainda possível concluir que os edifícios mais antigos apresentam características de níveis de iluminância mais baixos em relação a edifícios mais recentes, com a mesma tipologia de ocupação. Para as divisões avaliadas estas não apresentam as mesmas características de iluminância, havendo situações críticas para intervenção, ver quadro Anexo III.

Os sistemas que permitem regular a entrada de luz natural nos edifícios ou são obsoletos ou por vezes não existem, ou os que existem não são suficientes para garantir a proteção necessária da saúde e segurança dos ocupantes destas instituições, podendo assim estar na origem de valores médios muito altos quando isto acontecia.

Como proposta de implementação de medidas estruturais de modo a regulamentar a situação luminotécnica neste tipo de edifícios, é sugerido que nas instituições onde se verificam a existência de pontos com níveis de iluminância elevados, se coloque nas fontes de entrada de iluminação natural, mecanismos de regulação da entrada da mesma nas divisões. Nos locais onde

existem pontos com os níveis de iluminância são mais baixos, sugere-se que se possível as fontes de iluminação natural sejam aproveitadas de maneira mais eficiente e as fontes de iluminação artificial sejam revistas de modo à possível colocação de lâmpadas com mais potência e/ou luminárias que possibilitem a correta difusão da luz artificial pelos espaços.

6. TRABALHOS FUTUROS

Como trabalhos futuros são propostos os seguintes pontos de estudo:

1. Efetuar um levantamento de toda a tipologia de luminárias e tipo de lâmpadas existentes nos espaços, e analisar a sua influência, face aos níveis de iluminância obtidos neste estudo.

2. Relacionar o número de quedas ou situações de incidentes que envolvem os idosos com os níveis de iluminância obtidos neste estudo.

3. Proceder à análise de tarefas que envolvem atos de enfermagem e de natureza mais delicada, e relacioná-los com as exigências reais dos níveis de iluminância.

7. BIBLIOGRAFIA

- ADENE. (2012). A luz certa. ADENE- Agência para a Energia com o apoio técnico do CPI- Centro Português de Iluminação. Acedido em: <http://www.adene.pt/luz-certa>
- Almeida, A. (2008). *A Pessoa Idosa institucionalizada em Lares - Aspectos e contextos da Qualidade de Vida*. Universidade do Porto. <https://doi.org/10.1590/S0104-11692008000600014>
- Anshel, J. (2005). *Visual Ergonomics - Handbook* (CRC Press). New York. Acedido em: http://www.ssu.ac.ir/cms/fileadmin/user_upload/Moavenatha/MBehdashti/TebKar/PDFs/VISUAL_ergonomic_handbook.pdf#page=42
- Aries, M. (2005). *Human Lighting Demands, healthy lighting in an office environment. Technische Universiteit Eindhoven 2005*. Technische Universiteit Eindhoven, Holanda. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.6100/IR594257>
- Assembleia da República. (2014). *Lei n.º 3/2014, de 28 de Janeiro - Série I*. Lisboa. Acedido em: <https://dre.pt/web/guest/pesquisa/-/search/571052/details/normal?q=lei+3%2F2014>
- Borisuit, A., Linhart, F., Scartezini, J., & Munch, M. (2015). Effects of realistic office daylighting and electric lighting conditions on visual comfort, alertness and mood. *Lighting Research & Technology*, 47(2), 192–209. <https://doi.org/10.1177/1477153514531518>
- Branco, M., Gomes, T., & Nunes, B. (2006). *ECOS dos Sentidos: Saúde da Visão, em Portugal Continental*. INSA - Instituto Nacional de Saúde Dr.º Ricardo Jorge. Retrieved from <http://www.spoftalmologia.pt/banco/?file=ver&cod=121>
- Cavalcanti, P. (2002). *Qualidade da Iluminação em Ambientes de Internação Hospitalar*. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Costa, G. (2005, July). Idosos. *Lume Arquitetura*, 60–65. Acedido em: http://www.lumearquitetura.com.br/pdf/ed14/ed_14_Ponto.pdf
- Dantas, E., & Santos, C. (2017). *Aspectos biopsicossociais do envelhecimento e a prevenção de quedas na terceira idade*. Santa Catarina, Brasil: Editora Unoesc.
- Dapena, C., & Crespo, M. (2005). *Trastornos visuales del ordenador*. Espanha. Acedido em: <http://www.oftalmo.com/ergo/sites/default/files/publicaciones/trastornos visuales del ordenador.pdf>
- Even, C., Schröder, C., Friedman, S., & Rouillon, F. (2007). Efficacy of light therapy in nonseasonal depression: A systematic review. *Journal of Affective Disorders*, 108, 11–23. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2007.09.008>
- FGL. (2000). *Good Lighting for Offices and Office Buildings*. Frankfurt.
- Figueiro, M., Rea, M., Stevens, R., & Rea, A. (2002). Daylight and Productivity - A Possible Link to Circadian Regulation. *Light and Human Health: EPRI/LRO 5th International Lighting Research Symposium, The Lighting Research Office of the Electric Power Research Institute. Palo Alto, CA*, (January), 185–193. Acedido em: <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Daylight+and+productivity+-+a+possible+link+to+circadian+regulation#0>
- Freitas, L., & Cordeiro, T. (2013). *Segurança e saúde do trabalho Guia para micro, pequenas e médias empresas*. Lisboa. Acedido em: [http://www.act.gov.pt/\(pt-PT\)/crc/PublicacoesElectronicas/Documents/Guia para micro, pequenas e médias empresas.PDF](http://www.act.gov.pt/(pt-PT)/crc/PublicacoesElectronicas/Documents/Guia para micro, pequenas e médias empresas.PDF)
- Fundação Francisco Manuel dos Santos. (2015). PORDATA - Indicadores de envelhecimento segundo os Censos. Acedido em: <http://www.pordata.pt/Portugal/Indicadores+de+envelhecimento+segundo+os+Censos+-+525>
- Fundação Francisco Manuel dos Santos. (2017). PorData - Índice de envelhecimento. Acedido em: <http://www.pordata.pt/Europa/Índice+de+envelhecimento-1609>
- GEP - Gabinete de Estratégia e Planeamento. (2007). *Carta Social - Rede de Serviços e Equipamentos 2007*. Lisboa.
- GEP - Gabinete de Estratégia e Planeamento. (2009). *Carta Social - Rede de Serviços e Equipamentos 2009*. Lisboa.

- GEP - Gabinete de Estratégia e Planeamento. (2012). *Carta Social - Rede de Serviços e Equipamentos 2012*. Lisboa.
- GEP - Gabinete de Estratégia e Planeamento. (2014). *Carta Social - Rede de Serviços e Equipamentos 2014*. Lisboa: Ministério da Solidariedade, Emprego e Segurança Social. Acedido em: <http://www.cartasocial.pt/pdf/csosocial2014.pdf>
- GEP - Gabinete de Estratégia e Planeamento. (2015). *Carta Social – rede de serviços e equipamentos 2015*. Lisboa. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Gonçalves, H., & Graça, J. (2004). Conceitos Bioclimáticos para os Edifícios em Portugal. Lisboa: INETI. Acedido em: http://repositorio.lneg.pt/bitstream/10400.9/1323/1/Conceitos_20Bioclimaticos.pdf
- Hemphälä, H. (2014). *How visual ergonomics interventions influence health and performance -with an emphasis on non-computer work tasks*. Retrieved from <http://lup.lub.lu.se/search/ws/files/6235275/4250134.pdf>
- Henriques, M. (2014). *Efeitos da iluminação em trabalho realizado em secretária*. Universidade do Porto Rua. Acedido em: <http://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/76782/2/102677.pdf>
- Holick, M. (2004). Sunlight and vitamin D for bone health and prevention of autoimmune diseases, cancers, and cardiovascular disease. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 80(6), 1678S–88S. Acedido em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15585788>
- Huang, Y., Chu, C., Chang Lee, S., Lan, S., Hsieh, C., & Hsieh, Y. (2013). Building users' perceptions of importance of indoor environmental quality in long-term care facilities. *Building and Environment*, 67, 224–230. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2013.05.004>
- Jackson, G., & Owsley, C. (2000). Scotopic sensitivity during adulthood. *Vision Research*, 40, 2467–2473. Acedido em: www.elsevier.com/locate/visres
- Kim, S., & Kim, J. (2007). Influence of light fluctuation on occupant visual perception. *Building and Environment*, 42(8), 2888–2899. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2006.10.033>
- Kuller, R., & Wetterberg, L. (1993). Melatonin, cortisol, EEG, ECG and subjective comfort in healthy humans: Impact of two fluorescent lamp types at two light intensities. *Lighting Research and Technology*, 25(2), 71–80. <https://doi.org/10.1177/096032719302500203>
- Lamberts, R., Dutra, L., & Pereira, F. (2014). *Eficiência Energética na Arquitetura*. (Eletrobras, Ed.) (3^a). Brasil.
- Lincoln, V. (2012). *Avaliação da radiação UV na córnea humana em procedimentos oftalmológicos*. Universidade de São Paulo. Acedido em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18152/tde-25092012-090652/pt-br.php>
- Lobo, A., & Pereira, A. (2007). Idoso Institucionalizado: Funcionalidade e Aptidão Física. Acedido em: <http://www.index-f.com/referencia/2007pdf/61-2007-jun.pdf>
- Magnusson, A. (2000). An overview of epidemiological studies on seasonal affective disorder. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 101(3), 176–184. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0447.2000.101003176.x>
- Martins, R., & Santos, A. (2008, November). Ser Idoso Hoje. *Revista Millenium*. Acedido em: http://repositorio.ipv.pt/bitstream/10400.19/358/1/Ser_idoso_hoje.pdf
- Miguel, A. S. (2012). *Manual de Higiene e Segurança do Trabalho* (Porto Edit). Porto.
- Ministério do Trabalho e Segurança Social. (1986). *D.L. 243/86, de 20 de Agosto. Diário da República 1^a Série*. Lisboa. Acedido em: <https://dre.pt/web/guest/pesquisa/-/search/219080/details/normal?q=243%2F86>
- Moreira, G., & Fries-Tersch, E. (2015). *Trabalho mais seguro e saudável em qualquer idade Inventário por país : Portugal*. Acedido em: <https://osha.europa.eu/pt/tools-and-publications/publications/safer-and-healthier-work-any-age-country-inventory-portugal/view>
- MTSS - Ministério do Trabalho e da Solidariedade Social, & CNIS - Confederação Nacional das Instituições de Solidariedade. (2010). Protocolo de Cooperação entre o Ministério do Trabalho e da Solidariedade Social e a Confederação Nacional das Instituições de Solidariedade. Lisboa: MTSS. Acedido em: http://www.associacaoamigosdagrandeidade.com/wp-content/uploads/filebase/economia-gestao/MTSS_Protocolo_MTSS-CNIS_2010.pdf

- Nicol, F., Wilson, M., & Chiancarella, C. (2006). Using field measurements of desktop illuminance in European offices to investigate its dependence on outdoor conditions and its effect on occupant satisfaction, and the use of lights and blinds. *Energy and Buildings*, 38(7), 802–813.
<https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2006.03.014>
- Nunes, L., & Menezes, O. (2014). *O bem-estar, a qualidade de vida e a saúde dos idosos* (Editorial). Lisboa.
- OSRAM. (2003). Manual luminotécnico prático. São Paulo. Acedido em: <https://pt.slideshare.net/krlosars/osram-manual-luminotecnico-pratico>
- Paquete, P., & Silva, C. (2013). Estruturas residenciais para Idosos em Portugal Continental: uma caracterização institucional segundo a abordagem centrada na Pessoa com demência. Lisboa: Universidade Nova de Lisboa.
- Pereira, L. (2010). *Solidão e Depressão no Idoso Institucionalizado - A Intervenção da Animação Sociocultural*. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. Acedido em:
https://repositorio.utad.pt/bitstream/10348/701/1/MsC_lptpereira.pdf
- Rodrigues, S. (2011). *A Satisfação com a Vida de Idosos Institucionalizados*. Instituto Superior Miguel Torga. Acedido em: <http://repositorio.ismt.pt/bitstream/123456789/128/1/Tese.pdf>
- Rupp, A. (2014). *Design sistémico de luz natural e artificial - Iluminação para o idoso institucionalizado*. Universidade de Lisboa.
- Segurança Social. (2011). Recomendações Técnicas para Equipamentos Sociais - Lares de Idosos. Lisboa.
- Segurança Social. (2018). Pensão de velhice. Acedido em: <http://www.seg-social.pt/pensao-de-velhice>
- Silva, L. (1995). Impacto dos monitores de vídeo na produtividade e na saúde. *Semina: Ci. Exatas/Tecnológicas*, 16, 554–557.
- Soares, F. (2010). *Protecção Contra Incêndio Lares De Idosos*. Universidade do Porto.
- SPO - Sociedade Portuguesa de Oftalmologia. (2003). O olho normal | SPO. Retrieved October 2, 2017, from http://www.spoftalmologia.pt/perguntas_frequentes/o-olho-normal/
- Van Bommel, W., Van den Beld, G., & Van Ooijen, M. (2002). Industrial lighting and productivity. *Philips Lighting*.
- Van Bommel, W. (2006). Non-visual biological effect of lighting and the practical meaning for lighting for work. *Applied Ergonomics*, 37, 461–466. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2006.04.009>
- Veitch, J., Newsham, G., Boyce, P., & Jones, C. (2008). Lighting appraisal, well-being and performance in open-plan offices: A linked mechanisms approach. *Lighting Research & Technology*, 40(2), 133–151.
<https://doi.org/10.1177/1477153507086279>
- Vigário, V. (2012). *Diferenças no funcionamento cognitivo entre idosos institucionalizados e não institucionalizados*. Instituto Superior Miguel Torga. Acedido em:
[http://repositorio.ismt.pt/bitstream/123456789/93/1/Tese Vanessa Vigário.pdf](http://repositorio.ismt.pt/bitstream/123456789/93/1/Tese%20Vanessa%20Vig%C3%A1rio.pdf)
- Werner, J. (2005). Night vision in the elderly: consequences for seeing through a blue filtering'' intraocular lens. *Br J Ophthalmol*, 89, 1518–1521. <https://doi.org/10.1136/bjo.2005.073734>
- WHO - World Health Organization. (2002). Active Ageing - A Policy Framework. Acedido em:
http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/67215/1/WHO_NMH_NPH_02.8.pdf
- Wolska, A., & Śwituta, M. (1999). Luminance of the surround and visual fatigue of VDT operators. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 5(4), 553–580.
<https://doi.org/10.1080/10803548.1999.11076438>

ANEXOS

ANEXO I

Tabela 14 - Relação entre o ano de construção, a iluminância e a Uniformidade

	Ano construção	Média	DP	Mediana	Mínimo	Máximo	
Iluminância do ponto	1957	230,00	102,00	273,13	152,25	1412,50	
Uniformidade do ponto		0,82	102,00	0,09	0,83	0,98	
Iluminância área da Vizinhança		245,36	54,00	160,58	181,25	103,00	683,50
Uniformidade área da Vizinhança		0,79	54,00	0,13	0,84	0,50	0,95
Iluminância do ponto	1985	597,48	114,00	925,11	230,25	24,50	4765,00
Uniformidade do ponto		0,79	114,00	0,13	0,80	0,08	0,96
Iluminância área da Vizinhança		222,29	60,00	232,37	144,50	65,00	1542,00
Uniformidade área da Vizinhança		0,78	60,00	0,09	0,79	0,63	0,94
Iluminância do ponto	1986	111,11	147,00	148,88	64,00	5,50	1175,50
Uniformidade do ponto		0,78	147,00	0,14	0,81	0,46	0,98
Iluminância área da Vizinhança		104,14	75,00	86,01	94,50	7,00	369,00
Uniformidade área da Vizinhança		0,80	75,00	0,14	0,83	0,35	0,96
Iluminância do ponto	1995	159,83	96,00	173,73	99,50	11,50	877,00
Uniformidade do ponto		0,86	96,00	0,08	0,87	0,67	0,96
Iluminância área da Vizinhança		131,84	66,00	116,66	102,75	14,00	513,50
Uniformidade área da Vizinhança		0,84	66,00	0,10	0,87	0,55	0,96
Iluminância do ponto	1998	590,45	144,00	948,59	170,25	28,50	4645,00
Uniformidade do ponto		0,81	144,00	0,11	0,83	0,55	0,97
Iluminância área da Vizinhança		244,52	78,00	232,14	112,25	32,50	983,00
Uniformidade área da Vizinhança		0,82	78,00	0,09	0,83	0,53	0,96
Iluminância do ponto	2010	563,37	348,00	606,60	384,50	18,50	2985,00
Uniformidade do ponto		0,88	348,00	0,08	0,88	0,63	0,98
Iluminância área da Vizinhança		355,30	216,00	319,76	276,75	17,50	1830,50
Uniformidade área da Vizinhança		0,87	216,00	0,06	0,88	0,66	0,98
Iluminância do ponto	2013	373,62	189,00	302,48	307,50	25,00	2660,00
Uniformidade do ponto		0,88	189,00	0,08	0,91	0,49	0,98
Iluminância área da Vizinhança		333,64	150,00	194,73	292,75	37,00	852,50
Uniformidade área da Vizinhança		0,83	150,00	0,12	0,86	0,44	0,98

ANEXO II

Tabela 15 - Relação entre as divisões, a iluminância e a Uniformidade

Divisão		Iluminância do ponto	Uniformidade do ponto	Iluminância da vizinhança	Uniformidade da vizinhança
Quartos	Média	231,05	0,83	209,63	0,81
	N	324,00	324,00	324,00	324,00
	Erro Desvio	250,97	0,11	216,99	0,11
	Mediana	128,75	0,85	129,00	0,84
	Mínimo	5,50	0,08	7,00	0,44
	Máximo	1264,00	0,98	1542,00	0,96
W/C	Média	247,95	0,88	246,24	0,86
	N	186,00	186,00	186,00	186,00
	Erro Desvio	179,04	0,07	175,58	0,07
	Mediana	189,75	0,89	193,25	0,86
	Mínimo	13,55	0,69	27,50	0,55
	Máximo	866,50	0,97	696,00	0,98
Corredores	Média	617,46	0,83	-	-
	N	402,00	402,00	-	-
	Erro Desvio	909,33	0,11	-	-
	Mediana	188,75	0,85	-	-
	Mínimo	10,50	0,49	-	-
	Máximo	4765,00	0,98	-	-
Sala	Média	484,63	0,85	423,63	0,82
	N	78,00	78,00	72,00	72,00
	Erro Desvio	374,39	0,11	396,67	0,10
	Mediana	476,75	0,89	376,75	0,83
	Mínimo	17,50	0,52	14,00	0,53
	Máximo	1629,50	0,98	1830,50	0,97
Refeitório	Média	468,93	0,83	332,88	0,83
	N	51,00	51,00	51,00	51,00
	Erro Desvio	487,61	0,09	280,77	0,08
	Mediana	349,50	0,83	269,00	0,84
	Mínimo	82,50	0,62	77,50	0,68
	Máximo	2255,00	0,95	1157,50	0,97

Níveis de Iluminância em Espaços de Apoio Social para Pessoas Idosas

Continuação

Divisão		Iluminância do ponto	Iluminância do ponto	Iluminância do ponto	Iluminância do ponto
Fisioterapia	Média	453,13	0,87	351,24	0,83
	N	36,00	36,00	36,00	36,00
	Erro Desvio	172,24	0,09	165,48	0,17
	Mediana	438,75	0,92	324,75	0,91
	Mínimo	97,50	0,69	27,50	0,35
	Máximo	785,50	0,95	677,50	0,94
Gabinete	Média	605,93	0,84	568,40	0,83
	N	21,00	21,00	21,00	21,00
	Erro Desvio	168,55	0,13	177,24	0,14
	Mediana	613,50	0,87	556,50	0,87
	Mínimo	233,00	0,55	199,00	0,53
	Máximo	1031,50	0,96	1077,50	0,97
Sala de Tratamento	Média	609,83	0,86	491,50	0,93
	N	6,00	6,00	6,00	6,00
	Erro Desvio	186,06	0,09	187,97	0,01
	Mediana	616,50	0,86	493,50	0,93
	Mínimo	353,00	0,78	294,50	0,93
	Máximo	825,00	0,94	699,00	0,94
Hall	Média	404,59	0,80	77,50	0,83
	N	27,00	27,00	3,00	3,00
	Erro Desvio	467,44	0,14	15,55	0,00
	Mediana	265,00	0,82	74,00	0,83
	Mínimo	11,50	0,46	64,00	0,83
	Máximo	1576,00	0,95	94,50	0,83
Escadas	Média	45,11	0,81	-	-
	N	9,00	9,00	-	-
	Erro Desvio	14,02	0,06	-	-
	Mediana	42,50	0,81	-	-
	Mínimo	26,50	0,74	-	-
	Máximo	66,00	0,87	-	-

ANEXO III

Tabela 16 - Valores médios de iluminância e uniformidade – UCCI PG

Edifício	Divisão	Iluminação natural				Iluminação artificial			
		Valor médio – ponto		Valor médio - Vizinhança		Valor médio – ponto		Valor médio - Vizinhança	
		Iluminância (lux)	U	Iluminância (lux)	U	Iluminância (lux)	U	Iluminância (lux)	U
1- UCCI PG	Quarto 1	941.17	0.91	811.00	0.94	364.17	0.97	323.17	0.89
	W/C 1	450.83	0.92	410.00	0.76	289.17	0.94	234.33	0.86
	Quarto 4	450.83	0.67	97.83	0.96	295.50	0.94	238.00	0.81
	W/C 4	-	-	-	-	89.00	0.89	97.83	0.96
	Quarto 5	941.00	0.91	812.00	0.94	362.00	0.96	322.17	0.88
	W/C 5	451.67	0.92	408.17	0.76	287.33	0.94	240.83	0.86
	Quarto 7	741.33	0.67	347.67	0.69	297.67	0.94	240.33	0.81
	W/C 7	-	-	-	-	91.67	0.90	99.67	0.96
	Quarto 10	39.47	0.86	40.83	0.91	291.67	0.94	235.00	0.65
	W/C 10	-	-	-	-	89.17	0.88	98.33	0.98
	Quarto 12	66.67	0.89	58.50	0.88	269.83	0.90	206.00	0.46
	W/C 12	-	-	-	-	278.50	0.87	245.00	0.93
	Quarto 13	55.67	0.85	53.67	0.80	260.33	0.95	231.00	0.72
	W/C 13	380.00	0.95	359.67	0.93	186.50	0.87	203.67	0.82
	Quarto 14	294.67	0.80	355.83	0.89	292.50	0.76	229.83	0.69
	W/C 14	552.17	0.92	554.67	0.77	229.00	0.88	224.33	0.86
	Quarto 17	151.00	0.82	135.83	0.84	220.00	0.96	197.83	0.65
	W/C 17	553.50	0.92	555.00	0.77	227.00	0.88	221.833	0.87
	Quarto 19	136.83	0.91	143.50	0.44	305.833	0.93	298.00	0.78
W/C 19	463.00	0.81	455.17	0.86	165.33	0.93	185.00	0.87	

Tabela 17 - Valores médios de iluminância e uniformidade – UCCI PG (cont.)

Edifício	Divisão	Iluminação natural				Iluminação artificial			
		Valor médio – ponto		Valor médio - Vizinhança		Valor médio – ponto		Valor médio - Vizinhança	
		Iluminância (lux)	U	Iluminância (lux)	U	Iluminância (lux)	U	Iluminância (lux)	U
1 – UCCI PG	Corredor 1 – Ponto 1	-	-	-	-	152.17	0.87	-	-
	Corredor 1 – Ponto 2	-	-	-	-	141.00	0.87	-	-
	Corredor 2 – Ponto 1	-	-	-	-	236.67	0.84	-	-
	Corredor 2 – Ponto 2	-	-	-	-	205.83	0.78	-	-
	Corredor 3.1 – Ponto 1	96.67	0.91	-	-	-	-	-	-
	Corredor 3.1 – Ponto 2	97.33	0.90	-	-	-	-	-	-
	Corredor 3.1 – Ponto 3	27.00	0.93	-	-	-	-	-	-

Níveis de Iluminância em Espaços de Apoio Social para Pessoas Idosas

Tabela 18 - Valores médios de iluminância e uniformidade – UCCI PG (cont.)

Edifício	Divisão	Iluminação natural				Iluminação artificial			
		Valor médio – ponto		Valor médio - Vizinhança		Valor médio – ponto		Valor médio - Vizinhança	
		Iluminância (lux)	U	Iluminância (lux)	U	Iluminância (lux)	U	Iluminância (lux)	U
1 – UCCI PG	Corredor 3.2 – Ponto 1	583.83	0.94	-	-	-	-	-	-
	Corredor 3.2 – Ponto 2	1801.00	0.49	-	-	-	-	-	-
	Corredor 3.3 – Ponto 1	522.67	0.98	-	-	-	-	-	-
	Corredor 3.3 – Ponto 2	79.50	0.87	-	-	-	-	-	-
	Corredor 3.3 – Ponto 3	340.00	0.89	-	-	-	-	-	-

Tabela 19 - Valores médios de iluminância e uniformidade – UCCI PG (cont.)

Edifício	Divisão	Iluminação Natural			
		Valor médio – ponto		Valor médio - Vizinhança	
		Iluminância (lux)	U	Iluminância (lux)	U
1 - UCCI PG	Sala 1 – P1	571.00	0.94	421.12	0.97
	Sala 1 – P2	762.67	0.97	630.00	0.84
	Sala 1 – P3	515.67	0.95	374.67	0.93
	Sala 2	763.33	0.97	790.00	0.83
	Refeitório – P1	499.50	0.83	395.50	0.79
	Refeitório - P2	709.50	0.91	483.00	0.78
	Sala de tratamento – P1	450.17	0.79	289.67	0.93
	Sala de tratamento – P2	769.50	0.94	660.00	0.94
	Fisioterapia – P1	442.17	0.73	295.50	0.94
	Fisioterapia – P2	579.33	0.84	481.83	0.79
	W/C Corredor – Masculino	295.00	0.95	392.17	0.77
	W/C Corredor - Feminino	272.33	0.89	267.33	0.86
	Gabinete 1	621.50	0.96	639.50	0.97
Gabinete 2	527.33	0.91	558.67	0.96	

Níveis de Iluminância em Espaços de Apoio Social para Pessoas Idosas

Tabela 20 - Valores médios de iluminância e uniformidade – Lar 3ª Idade PG

Edifício	Divisão	Iluminação natural				Iluminação artificial			
		Valor médio – ponto		Valor médio - Vizinhança		Valor médio – ponto		Valor médio - Vizinhança	
		Iluminância (lux)	U	Iluminância (lux)	U	Iluminância (lux)	U	Iluminância (lux)	U
2 -Lar 3ª Idade PG	Quarto 1	352.17	0.65	248.50	0.74	-	-	-	-
	Quarto 2	106.50	0.93	123.30	0.80	-	-	-	-
	Quarto 3	148.17	0.80	121.50	0.87	-	-	-	-
	Quarto 7	336.67	0.79	238.17	0.94	-	-	-	-
	Quarto 10	214.83	0.57	197.83	0.63	-	-	-	-
	Quarto 13	966.00	0.63	1096.67	0.68	-	-	-	-
	Quarto 14	151.33	0.95	243.50	0.68	-	-	-	-
	Quarto 17	270.17	0.88	244.17	0.83	-	-	-	-
	Quarto 18	297.50	0.94	286.17	0.78	-	-	-	-
	W/C 1	-	-	-	-	211.83	0.90	133.17	0.82
	W/C 7	-	-	-	-	107.67	0.92	114.5	0.85
	W/C 10	-	-	-	-	116.67	0.87	134.67	0.82
	W/C 17	-	-	-	-	71.67	0.85	103.17	0.89

Tabela 21 - Valores médios de iluminância e uniformidade – Lar 3ª Idade PG (cont.)

Edifício	Divisão	Iluminação Natural	
		Valor médio – ponto	
		Iluminância (lux)	U
2 – Lar 3ª Idade PG	Corredor 1 – Ponto 1	116.17	0.96
	Corredor 1 – Ponto 2	1173.33	0.68
	Corredor 1 – Ponto 3	266.50	0.79
	Corredor 2 – Ponto 1	182.50	0.92
	Corredor 2 – Ponto 2	3230.00	0.64
	Corredor 2 – Ponto 3	312.50	0.75
	Corredor 3 – Ponto 1	2596.67	0.64
	Corredor 3 – Ponto 2	3213.33	0.87
	Corredor 3 – Ponto 3	141.67	0.76
	Corredor 4 – Ponto 1	78.83	0.64
	Corredor 4 – Ponto 2	27.83	0.88
	Corredor 4 – Ponto 3	673.33	0.80
	Corredor 5 – Ponto 1	528.67	0.78
	Corredor 5 – Ponto 2	228.33	0.87
	Corredor 6 – Ponto 1	2858.33	0.71
	Corredor 6 – Ponto 2	1712.17	0.80

Tabela 22 - Valores médios de iluminância e uniformidade – Lar 3ª Idade PG (cont.)

Edifício	Divisão	Iluminação Natural			
		Valor médio – ponto		Valor médio - Vizinhança	
		Iluminância (lux)	U	Iluminância (lux)	U
2 – Lar 3ª Idade PG	Sala Quarto 3 – Ponto 1	348	0.86	-	-
	Sala Quarto 3 – Ponto 2	376	0.69	-	-
	Sala 1 – Ponto 1	115.00	0.92	97.33	0.76
	Sala 1 – Ponto 2	75.50	0.8	78.67	0.83
	Sala 2 – Ponto 1	481.83	0.84	370.5	0.70
	Sala 2 – Ponto 2	136.33	0.83	133.17	0.67
	Refeitório – Ponto 1	131.50	0.78	109.33	0.89
	Refeitório - Ponto 2	249.33	0.62	201.83	0.68
	Refeitório – Ponto 3	200.83	0.68	166.67	0.68

Níveis de Iluminância em Espaços de Apoio Social para Pessoas Idosas

Tabela 23 - Valores médios de iluminância e uniformidade – U. Acamados PG

Edifício	Divisão	Iluminação natural				Iluminação artificial			
		Valor médio – ponto		Valor médio - Vizinhança		Valor médio – ponto		Valor médio - Vizinhança	
		Iluminância (lux)	U	Iluminância (lux)	U	Iluminância (lux)	U	Iluminância (lux)	U
3 – U. Acamados PG	Quarto 2	238.17	0.94	291.83	0.84	-	-	-	-
	Quarto 3	53.17	0.82	56.83	0.78	108.50	0.84	77.833	0.74
	Quarto 6	631.17	0.76	639.833	0.78	112.17	0.88	102.17	0.94
	W/C 6	-	-	-	-	90.83	0.90	79.33	0.92
	Quarto 7	339.50	0.78	356.83	0.73	83.83	0.84	75.17	0.97
	Quarto 11	1047.50	0.89	845.33	0.87	87.17	0.72	88.83	0.74
	Quarto 14	412.67	0.86	384.83	0.88	76.67	0.89	90.67	0.79
	Quarto 15	873.67	0.84	710.67	0.86	75.67	0.62	101.67	0.78
	W/C 17	-	-	-	-	85.17	0.93	86.17	0.85
	Quarto 18	132.17	0.83	123.50	0.84	75.17	0.83	83.33	0.75
Quarto 20	105.67	0.85	95.50	0.82	63.83	0.88	46.83	0.69	

Tabela 24 - Valores médios de iluminância e uniformidade – U. Acamados PG (cont.)

Edifício	Divisão	Iluminação natural			
		Valor médio – ponto		Valor médio - Vizinhança	
		Iluminância (lux)	U	Iluminância (lux)	U
3 – U. Acamados PG	Gabinete 3	424.00	0.55	372.67	0.53
	Refeitório – Ponto 1	131.50	0.78	113.66	0.88
	Refeitório – Ponto 2	99.83	0.83	89.83	0.86
	Refeitório – Ponto 3	194.30	0.73	167.50	0.76
	Fisioterapia – Ponto 1	498.50	0.92	400.83	0.92
	Fisioterapia – Ponto 2	688.83	0.93	584.83	0.91
	Fisioterapia – Ponto 3	694.50	0.81	291.00	0.75

Níveis de Iluminância em Espaços de Apoio Social para Pessoas Idosas

Tabela 25 - Valores médios de iluminância e uniformidade – U. Acamados PG (cont.)

Edifício	Divisão	Iluminação natural				Iluminação artificial			
		Valor médio – ponto		Valor médio - Vizinhança		Valor médio – ponto		Valor médio - Vizinhança	
		Iluminância (lux)	U	Iluminância (lux)	U	Iluminância (lux)	U	Iluminância (lux)	U
3 – U. Acamados PG	Corredor 1 – Ponto 1	1191.50	0.75	-	-	-	-	-	-
	Corredor 1 – Ponto 2	3510.00	0.72	-	-	-	-	-	-
	Corredor 1 – Ponto 3	3086.67	0.93	-	-	-	-	-	-
	Corredor 2 – Ponto 1	4055.00	0.85	-	-	-	-	-	-
	Corredor 2 – Ponto 2	704.67	0.71	-	-	-	-	-	-
	Corredor 2 – Ponto 3	1214.67	0.97	-	-	-	-	-	-
	Corredor 3 – Ponto 1	137.83	0.89	-	-	-	-	-	-
	Corredor 3 – Ponto 2	2613.33	0.82	-	-	-	-	-	-
	Corredor 3 – Ponto 3	2278.33	0.87	-	-	-	-	-	-
	Corredor 4 – Ponto 1	-	-	-	-	68.83	0.71	-	-
	Corredor 4 – Ponto 2	-	-	-	-	88.83	0.78	-	-
	Corredor 4 – Ponto 3	-	-	-	-	82.67	0.77	-	-
	Corredor 5 – Ponto 1	97.83	0.79	-	-	-	-	-	-
	Corredor 5 – Ponto 2	380.50	0.78	-	-	-	-	-	-
	Corredor 5 – Ponto 3	69.83	0.94	-	-	-	-	-	-
	Corredor 6 – Ponto 1	136.17	0.80	-	-	-	-	-	-
	Corredor 6 – Ponto 2	408.50	0.58	-	-	-	-	-	-
	Corredor 7 – Ponto 1	-	-	-	-	49.50	0.58	-	-
	Corredor 7 – Ponto 2	-	-	-	-	38.83	0.94	-	-
	Corredor 8 – Ponto 1	419.83	0.57	-	-	-	-	-	-
	Corredor 8 – Ponto 2	263.50	0.90	-	-	-	-	-	-
Corredor 8 – Ponto 3	316.00	0.93	-	-	-	-	-	-	

Níveis de Iluminância em Espaços de Apoio Social para Pessoas Idosas

Tabela 26 - Valores médios de iluminância e uniformidade – UCCI CB

Edifício	Divisão	Iluminação natural				Iluminação artificial			
		Valor médio – ponto		Valor médio - Vizinhança		Valor médio – ponto		Valor médio - Vizinhança	
		Iluminância (lux)	U	Iluminância (lux)	U	Iluminância (lux)	U	Iluminância (lux)	U
4 – UCCI CB	Quarto 3	524.83	0.82	488.17	0.86	95.17	0.83	93.50	0.86
	W/C 3	571.50	0.73	431.67	0.85	555.50	0.90	609.67	0.98
	Quarto 4	280.67	0.96	265.67	0.95	96.83	0.84	82.50	0.92
	W/C 4	59.50	0.96	50.50	0.86	196.83	0.90	252.50	0.87
	Quarto 11	119.00	0.83	108.50	0.91	88.50	0.85	87.50	0.88
	W/C 11	-	-	-	-	137.83	0.94	151.33	0.91
	Quarto 12	37.33	0.63	26.50	0.66	150.83	0.86	124.83	0.83
	W/C 12	-	-	-	-	144.00	0.97	155.83	0.92
	Quarto 15	273.67	0.95	257.83	0.96	85.83	0.87	80.67	0.92
	W/C 15	130.83	0.85	66.00	0.87	348.17	0.91	309.17	0.90
	Quarto 17	75.00	0.85	81.50	0.75	57.50	0.86	59.83	0.94
	W/C 17	-	-	-	-	141.50	0.97	154.00	0.89
	Quarto 21	56.17	0.73	50.17	0.76	78.00	0.91	95.67	0.87
	W/C 21	-	-	-	-	139.83	0.93	154.50	0.76

Tabela 27 - Valores médios de iluminância e uniformidade – UCCI CB (cont.)

Edifício	Divisão	Iluminação Natural			
		Valor médio – ponto		Valor médio - Vizinhança	
		Iluminância (lux)	U	Iluminância (lux)	U
4 - UCCI CB	Sala – Ponto 1	1017.00	0.85	1047.00	0.85
	Sala – Ponto 2	1149.17	0.91	1016.50	0.94
	Sala – Ponto 3	1474.00	0.94	1683.83	0.87
	Refeitório – Ponto 1	227.83	0.90	129.17	0.84
	Refeitório – Ponto 2	2180.00	0.96	1134.17	0.97
	Refeitório – Ponto 3	595.00	0.82	494.17	0.78
	Gabinete	913.00	0.87	853.67	0.81
	Fisioterapia – Ponto 1	706.67	0.93	606.33	0.92
	Fisioterapia – Ponto 2	231.33	0.83	131.83	0.71
	Fisioterapia – ponto 3	381.17	0.94	278.50	0.89
	Hall 1 – Ponto 1	314.30	0.84	-	-
	Hall 1 – Ponto 2	452.83	0.95	-	-

Níveis de Iluminância em Espaços de Apoio Social para Pessoas Idosas

Tabela 28 - Valores médios de iluminância e uniformidade – UCCI CB (cont.)

Edifício	Divisão	Iluminação natural				Iluminação artificial			
		Valor médio – ponto		Valor médio - Vizinhança		Valor médio – ponto		Valor médio - Vizinhança	
		Iluminância (lux)	U	Iluminância (lux)	U	Iluminância (lux)	U	Iluminância (lux)	U
4 – UCCI CB	Corredor 1 – Ponto 1	297.67	0.98	-	-	-	-	-	-
	Corredor 1 – Ponto 2	438.83	0.88	-	-	-	-	-	-
	Corredor 1 – Ponto 3	1189.67	0.76	-	-	-	-	-	-
	Corredor 1.1 – Ponto 1	315.17	0.84	-	-	-	-	-	-
	Corredor 1.1 – Ponto 2	452.83	0.95	-	-	-	-	-	-
	Corredor 2 – Ponto 1	400.17	0.85	-	-	-	-	-	-
	Corredor 2 – Ponto 2	131.17	0.76	-	-	-	-	-	-
	Corredor 3 – Ponto 1	-	-	-	-	30.17	0.91	-	-
	Corredor 3 – Ponto 2	-	-	-	-	26.83	0.88	-	-
	Corredor 3 – Ponto 3	-	-	-	-	212.83	0.88	-	-
	Corredor 4 – Ponto 1	-	-	-	-	22.67	0.84	-	-
	Corredor 4 – Ponto 2	-	-	-	-	45.83	0.81	-	-
	Corredor 4 – Ponto 3	-	-	-	-	101	0.86	-	-
	Corredor 5 – Ponto 1	167.17	0.66	-	-	-	-	-	-
	Corredor 6 – Ponto 1	-	-	-	-	35.83	0.84	-	-
	Corredor 6 – Ponto 2	-	-	-	-	23.83	0.78	-	-
	Corredor 6 – Ponto 3	-	-	-	-	54	0.77	-	-
	Corredor 7 – Ponto 1	259.67	0.66	-	-	-	-	-	-

Níveis de Iluminância em Espaços de Apoio Social para Pessoas Idosas

Tabela 29 - Valores médios de iluminância e uniformidade – Lar 3ª Idade CB

Edifício	Divisão	Iluminação natural				Iluminação artificial			
		Valor médio – ponto		Valor médio - Vizinhança		Valor médio – ponto		Valor médio - Vizinhança	
		Iluminância (lux)	U	Iluminância (lux)	U	Iluminância (lux)	U	Iluminância (lux)	U
5 – Lar 3ª Idade CB	Quarto 4	275.67	0.99	270.00	0.95	99.00	0.84	83.67	0.93
	W/C 4	59.50	0.96	44.17	0.93	197.33	0.89	253.00	0.87
	Quarto 11	529.83	0.85	495.83	0.86	97.33	0.85	95.50	0.85
	W/C 11	577.50	0.72	431.67	0.85	636.50	0.91	609.67	0.98
	Quarto 15	100.00	0.94	84.17	0.92	115.00	0.87	119.67	0.82
	W/C 15	52.67	0.78	68.67	0.85	113.17	0.86	118.67	0.83
	Quarto 18	394.17	0.74	406.83	0.81	256.67	0.94	254.67	0.89
	W/C 18	536.50	0.92	653.50	0.97	359.50	0.85	437.83	0.94
	Quarto 20	531.67	0.85	539.83	0.91	48.17	0.95	44.83	0.93
	W/C 20	464.50	0.93	418.50	0.97	641.00	0.94	638.83	0.88
	Quarto 24	1130.33	0.86	1040.83	0.86	47.83	0.95	44.00	0.91
	W/C 24	423.33	0.93	373.67	0.92	510.17	0.83	578.67	0.88
	Quarto 25	330.67	0.87	276.33	0.87	97.67	0.85	96.67	0.86
	W/C 25	150.17	0.76	157.50	0.77	321.5	0.95	377.83	0.81

Tabela 30 - Valores médios de iluminância e uniformidade – Lar 3ª Idade CB (cont.)

Edifício	Divisão	Iluminação Natural	
		Valor médio – ponto	
		Iluminância (lux)	U
5 – Lar 3ª Idade CB	Corredor 1 – Ponto 1	1575.00	0.84
	Corredor 1 – Ponto 2	1805.67	0.92
	Corredor 1 – Ponto 3	1187.00	0.92
	Corredor 2 – Ponto 1	498.00	0.97
	Corredor 2 – Ponto 2	2211.67	0.70
	Corredor 2 – Ponto 3	614.33	0.98
	Corredor 3 – Ponto 1	1922.33	0.91
	Corredor 3 – Ponto 2	2113.33	0.97
	Corredor 3 – Ponto 3	2180.00	0.96
	Corredor 3.1 – Ponto 1	238.33	0.97
	Corredor 3.1 – Ponto 2	352.17	0.85
	Corredor 4 – Ponto 1	900.67	0.92
	Corredor 4 - Ponto 2	2248.33	0.95
	Corredor 4 – Ponto 3	1934.00	0.94
	Corredor 4.1 – Ponto 1	869.83	0.97
	Corredor 4.1 – Ponto 2	933.33	0.93
	Corredor 5.1 – Ponto 1	575.00	0.98
	Corredor 5.1 – Ponto 2	1926.67	0.91
	Corredor 5.1 – Ponto 3	1124.83	0.93
	Corredor 5.2 – Ponto 1	910.67	0.80
Corredor 5.2 – Ponto 2	2856.67	0.96	
Corredor 5.2 – Ponto 3	532.83	0.89	

Níveis de Iluminância em Espaços de Apoio Social para Pessoas Idosas

Tabela 31 - Valores médios de iluminância e uniformidade – Lar 3ª Idade CB

Edifício	Divisão	Iluminação Natural			
		Valor médio – ponto		Valor médio – Vizinhança	
		Iluminância (lux)	U	Iluminância (lux)	U
5 – Lar 3ª Idade CB	Gabinete 1 – Ponto 1	521.17	0.86	418.50	0.82
	Gabinete 1 – Ponto 2	634.50	0.91	538.50	0.88
	Sala 1 – Ponto 1	621.83	0.83	522.50	0.80
	Sala 1 – Ponto 2	1002.33	0.75	846.33	0.80
	Sala 1 – Ponto 3	478.33	0.92	379.33	0.90
	Sala 2 – Ponto 1	481.83	0.89	426.67	0.88
	Sala 2 – Ponto 2	543.17	0.88	638	0.78
	Refeitório – Ponto 1	449.00	0.83	354.67	0.78
	Refeitório – Ponto 2	426.00	0.95	319.17	0.94
	Refeitório – Ponto 3	930.33	0.92	842.00	0.90
	Hall 1 – Ponto 1	1195.83	0.71	-	-
Hall 1 – Ponto 2	1186.67	0.82	-	-	

Tabela 32 - Valores médios de iluminância e uniformidade – UCCI FV

Edifício	Divisão	Iluminação natural				Iluminação artificial			
		Valor médio – ponto		Valor médio - Vizinhança		Valor médio – ponto		Valor médio - Vizinhança	
		Iluminância (lux)	U	Iluminância (lux)	U	Iluminância (lux)	U	Iluminância (lux)	U
6 – UCCI FV	Quarto 2	151.83	0.70	169.33	0.63	124.67	0.91	119.50	0.91
	W/C 2	-	-	-	-	199.67	0.78	190.17	0.84
	Quarto 4	228.67	0.75	251	0.63	155.83	0.79	151.50	0.82
	W/C 4	-	-	-	-	199.00	0.79	188.83	0.84
	Quarto 8	118.33	0.82	139.17	0.86	107.50	0.90	108.83	0.95
	W/C 8	-	-	-	-	200.00	0.80	195.50	0.83
	Quarto 10	466.50	0.72	429.67	0.51	153.83	0.84	168.17	0.9
	W/C 10	-	-	-	-	199.83	0.78	189.33	0.84
	Quarto 11	463.83	0.72	429.5	0.50	151.83	0.85	167.17	0.91
	W/C 11	-	-	-	-	198.50	0.80	188.67	0.84
	Gabinete 1 – Ponto 1	602.50	0.85	597.33	0.87	-	-	-	-
	Sala 1 – Ponto 1	602.33	0.83	509.50	0.74	-	-	-	-
	Sala 1 – Ponto 2	298.83	0.98	229.67	0.82	-	-	-	-

Níveis de Iluminância em Espaços de Apoio Social para Pessoas Idosas

Tabela 33 - Valores médios de iluminância e uniformidade – UCCI FV (cont.)

Edif.	Divisão	Iluminação natural				Iluminação artificial			
		Valor médio – ponto		Valor médio - Vizinhança		Valor médio – ponto		Valor médio - Vizinhança	
		Iluminância (lux)	U	Iluminância (lux)	U	Iluminância (lux)	U	Iluminância (lux)	U
6 – UCCI FV	Corredor 1 – Ponto 1	23.33	0.72	-	-	-	-	-	-
	Corredor 1 – Ponto 2	11.67	0.90	-	-	-	-	-	-
	Corredor 2 – Ponto 1	14	0.93	-	-	-	-	-	-
	Corredor 2 – Ponto 2	43.83	0.89	-	-	-	-	-	-
	Corredor 2 – Ponto 3	151.50	0.89	-	-	-	-	-	-
	Corredor 3 – Ponto 1	-	-	-	-	79.50	0.68	-	-
	Corredor 3 – Ponto 2	-	-	-	-	100.67	0.93	-	-
	Corredor 3 – Ponto 3	-	-	-	-	27	0.89	-	-
	Corredor 4 – Ponto 1	736	0.66	-	-	-	-	-	-
	Corredor 4 – Ponto 2	59.17	0.84	-	-	-	-	-	-
	Corredor 1 – Ponto 1 (andar)	40.33	0.92	-	-	-	-	-	-
	Corredor 1 – Ponto 2 (andar)	361.50	0.58	-	-	-	-	-	-
	Corredor 1 – Ponto 3 (andar)	1128	0.66	-	-	-	-	-	-
	Corredor 2 – Ponto 1 (andar)	18.83	0.85	-	-	-	-	-	-
	Corredor 2 – Ponto 2 (andar)	17.67	0.85	-	-	-	-	-	-
	Corredor 2 – Ponto 3 (andar)	16.50	0.94	-	-	-	-	-	-

Níveis de Iluminância em Espaços de Apoio Social para Pessoas Idosas

Tabela 34 - Valores médios de iluminância e uniformidade – Lar I FV (cont.)

Edifício	Divisão	Iluminação natural				Iluminação artificial			
		Valor médio – ponto		Valor médio - Vizinhança		Valor médio – ponto		Valor médio - Vizinhança	
		Iluminância (lux)	U	Iluminância (lux)	U	Iluminância (lux)	U	Iluminância (lux)	U
7 – Lar I FV	Quarto 5	22.50	0.56	24.83	0.75	80.67	0.94	64.33	0.91
	Quarto 6	12.67	0.71	13.50	0.96	72.5	0.93	108.67	0.92
	Quarto 8	17.50	0.83	16.33	0.64	46	0.96	82.33	0.81
	Quarto 11	41.50	0.78	33.17	0.72	97	0.60	99.67	0.72
	Quarto 17	69.00	0.70	80.00	0.78	106.17	0.98	146.67	0.94
	Quarto 18	8.67	0.77	9.33	0.75	121.17	0.97	142.17	0.93
	Quarto 19	11.00	0.77	13.50	0.85	72.33	0.92	110.17	0.92
	Quarto 20	856.50	0.57	305.67	0.73	141.67	0.55	47.83	0.89
	W/C 1	-	-	-	-	40	0.69	31	0.89
	W/C 3	-	-	-	-	66.83	0.87	64.33	0.90

Tabela 35 - Valores médios de iluminância e uniformidade – Lar I FV (cont.)

Edifício	Divisão	Iluminação Natural				
		Valor médio – ponto		Valor médio - Vizinhança		
		Iluminância (lux)	U	Iluminância (lux)	U	
7 – Lar I FV	Sala 1 – Ponto 1	180.17	0.59	115.33	0.73	
	Sala 1 – Ponto 2	245.67	0.52	180.67	0.53	
	Refeitório Ponto 1	-	221.33	0.84	120.17	0.81
	Refeitório Ponto 2	-	374.83	0.90	273.33	0.86
	Refeitório Ponto 3	-	354.17	0.89	260.83	0.84

Tabela 36 - Valores médios de iluminância e uniformidade – Lar I FV (cont.)

Edifício	Divisão	Iluminação natural				Iluminação artificial			
		Valor médio – ponto		Valor médio - Vizinhança		Valor médio – ponto		Valor médio - Vizinhança	
		Iluminância (lux)	U	Iluminância (lux)	U	Iluminância (lux)	U	Iluminância (lux)	U
7 – Lar I FV	Corredor 1 – Ponto 1	211.67	0.90	-	-	-	-	-	-
	Corredor 1 – Ponto 2	146.33	0.88	-	-	-	-	-	-
	Corredor 1 – Ponto 3	158.50	0.96	-	-	-	-	-	-
	Corredor 2 – Ponto 1	-	-	-	-	18.50	0.78	-	-
	Corredor 2 – Ponto 2	-	-	-	-	13.00	0.81	-	-
	Corredor 3 – Ponto 1	38.83	0.67	-	-	-	-	-	-
	Corredor 3 – Ponto 2	52.00	0.74	-	-	-	-	-	-
	Corredor 3 – Ponto 3	24.50	0.63	-	-	-	-	-	-
	Corredor 4 – Ponto 1	-	-	-	-	52.50	0.74	-	-

Níveis de Iluminância em Espaços de Apoio Social para Pessoas Idosas

Tabela 37 - Valores médios de iluminância e uniformidade – Lar I FV (cont.)

Edifício	Divisão	Iluminação natural				Iluminação artificial			
		Valor médio – ponto		Valor médio - Vizinhança		Valor médio – ponto		Valor médio - Vizinhança	
		Iluminância (lux)	U	Iluminância (lux)	U	Iluminância (lux)	U	Iluminância (lux)	U
7 – Lar I FV	Corredor 4 – Ponto 2	-	-	-	-	30.33	0.87	-	-
	Corredor 4 – Ponto 3	-	-	-	-	52.50	0.81	-	-
	Corredor 1 – Ponto 1 (andar)	-	-	-	-	26.33	0.85	-	-
	Corredor 1 – Ponto 2 (andar)	-	-	-	-	23.50	0.53	-	-
	Corredor 2 – Ponto 1 (andar)	35.00	0.93	-	-	-	-	-	-
	Corredor 2 – Ponto 2 (andar)	151.17	0.80	-	-	-	-	-	-
	Corredor 2 – Ponto 3 (andar)	227.33	0.90	-	-	-	-	-	-
	Corredor 3 – Ponto 1 (andar)	-	-	-	-	115.67	0.84	-	-
	Corredor 3 – Ponto 2 (andar)	-	-	-	-	22.17	0.63	-	-
	Corredor 3 – Ponto 3 (andar)	-	-	-	-	76.83	0.73	-	-
	Hall 1 – Ponto 1	125.17	0.91	-	-	-	-	-	-
	Hall 1 – Ponto 2	34.50	0.81	-	-	-	-	-	-
	Hall 2 – Ponto 1	-	-	-	-	281.17	0.46	-	-
	Escadas – Ponto 1	52.50	0.74	-	-	-	-	-	-
	Escada – Ponto 2	30.33	0.87	-	-	-	-	-	-
	Escadas – Ponto 3	52.50	0.81	52.50	0.81	-	-	-	-

Tabela 38 - Valores médios de iluminância e uniformidade – Lar II FV

Edifício	Divisão	Iluminação natural				Iluminação artificial			
		Valor médio – ponto		Valor médio - Vizinhança		Valor médio – ponto		Valor médio - Vizinhança	
		Iluminância (lux)	U	Iluminância (lux)	U	Iluminância (lux)	U	Iluminância (lux)	U
8 – Lar II FV	Quarto 1	35.17	0.68	30.50	0.61	39.5	0.82	38	0.96
	W/C 1	-	-	-	-	114.33	0.83	118.50	0.81
	Quarto 6	177.50	0.87	203.83	0.80	41.67	0.96	35.33	0.91
	W/C 6	90.33	0.84	65.33	0.88	136.17	0.82	119.33	0.82
	Quarto 7	175.33	0.87	201.33	0.80	39.50	0.94	33.33	0.90
	W/C 7	207.83	0.83	184.17	0.76	38.83	0.84	34.83	0.90
	Quarto 8	210.17	0.84	185.50	0.77	40.83	0.87	36.17	0.87
	W/C 8	77.83	0.88	97.50	0.55	189	0.93	208	0.90

Níveis de Iluminância em Espaços de Apoio Social para Pessoas Idosas

Tabela 39 - Valores médios de iluminância e uniformidade – Lar II FV (cont.)

Edifício	Divisão	Iluminação natural				Iluminação artificial			
		Valor médio – ponto		Valor médio - Vizinhança		Valor médio – ponto		Valor médio - Vizinhança	
		Iluminância (lux)	U	Iluminância (lux)	U	Iluminância (lux)	U	Iluminância (lux)	U
8 – Lar II FV	Corredor 1 - Ponto 1	453.33	0.81	-	-	-	-	-	-
	Corredor 1 - Ponto 2	724.83	0.86	-	-	-	-	-	-
	Corredor 1 - Ponto 3	180.33	0.91	-	-	-	-	-	-
	Corredor 2 - Ponto 1	-	-	-	-	82.33	0.69	-	-
	Corredor 2 - Ponto 2	-	-	-	-	26.50	0.93	-	-
	Corredor 3 - Ponto 1	37.17	0.93	-	-	-	-	-	-
	Corredor 3 - Ponto 2	166.33	0.91	-	-	-	-	-	-
	Corredor 3 - Ponto 3	58.17	0.73	-	-	-	-	-	-
	Hall 1 - Ponto 1	13.00	0.89	-	-	-	-	-	-
	Hall 1 - Ponto 2	37.83	0.82	-	-	-	-	-	-
	Hall 1 - Ponto 3	37.17	0.93	-	-	-	-	-	-

Tabela 40 - Valores médios de iluminância e uniformidade – Lar II FV (cont.)

Edifício	Divisão	Iluminação Natural			
		Valor médio – ponto		Valor médio - Vizinhança	
		Iluminância (lux)	U	Iluminância (lux)	U
8 – Lar II FV	Sala 1 – Ponto 1	41.83	0.90	26.83	0.75
	Sala 1 – Ponto 2	144.33	0.72	93.83	0.87
	Sala 1 – Ponto 3	154.67	0.96	105.67	0.96
	Sala 1 – Ponto 4	19.67	0.89	16.5	0.85
	Fisioterapia – Ponto 1	374.50	0.84	270.83	0.93
	Fisioterapia – Ponto 2	585.67	0.95	484.67	0.92
	Fisioterapia – Ponto 3	414.83	0.93	313.00	0.92

ANEXO IV

Plantas dos edifícios

Plantas edifício UCCI PG

Plantas edifício Lar 3ª Idade e Unidade de Acamados PG

Plantas edifício UCCI CB

Plantas edifício Lar 3ª Idade CB

Plantas edifício UCCI FV

Plantas edifício Lar I FV

Plantas edifício Lar II FV