

ILUMINAÇÃO INTEGRATIVA APLICADA EM INSTITUIÇÕES DE LONGA PERMANÊNCIA PARA PESSOAS IDOSAS COM DEMÊNCIA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA DE LITERATURA

INTEGRATIVE LIGHTING APPLIED IN LONG-TERM CARE FACILITIES FOR ELDERLY PEOPLE WITH DEMENTIA: AN INTEGRATIVE LITERATURE REVIEW

Ciro Férrer Herbster Albuquerque¹

Resumo

A adequação da iluminação em Instituições de Longa Permanência para Idosos (ILPIs) caracteriza-se essencial para a regulação dos ritmos circadianos, especialmente entre residentes idosos com demência. A luz atua como o principal sincronizador do relógio biológico, influenciando funções fisiológicas e comportamentais, como o sono e os níveis de atividade. Contudo, os ambientes internos dessas instituições geralmente apresentam níveis luminosos insuficientes para manter o sincronismo circadiano, agravando-se diante de fatores como idade avançada, limitações funcionais e alterações visuais relacionadas ao envelhecimento. Estima-se que entre 40% e 70% das pessoas idosas sofrem distúrbios do sono, com maior prevalência entre aqueles com demência. Assim, a iluminação integrativa — que considera os efeitos visuais e não visuais da luz — apresenta-se como alternativa promissora para promover a qualidade de vida e o bem-estar de residentes e profissionais. Por meio de uma revisão integrativa da literatura, foram analisados 2.641 estudos publicados entre 2018 e 2024 pelo portal de Periódicos CAPES, dos quais 15 atenderam aos critérios de inclusão. As evidências demonstram que sistemas de iluminação integrativa favorecem a regulação do ritmo circadiano, melhoram a qualidade do sono, reduzem a agitação e podem retardar o declínio cognitivo em pessoas idosas com demência, especialmente as que residem em ILPIs. Como resultado, foram propostas diretrizes de projeto para ILPIs capazes de reproduzir os ciclos naturais de luz e escuridão, ajustando-se às necessidades individuais dos residentes e colaboradores das instituições. A adoção dessas estratégias mostram-se eficazes no apoio ao envelhecimento saudável e à manutenção da saúde mental em contextos institucionais.

Palavras-chave: Demência; Instituição de longa permanência para idosos; Sono; Iluminação integrativa; Ritmo circadiano.

Abstract

Appropriate lighting is essential for regulating circadian rhythms in long-term care facilities for the elderly (ILPIs), especially among residents with dementia. Light is the primary synchronizer of the biological clock, influencing physiological and behavioral functions such as sleep and activity levels. However, indoor environments in these institutions generally have insufficient light levels to maintain circadian synchronism. This issue is exacerbated by factors such as advanced age, functional limitations, and age-related visual changes. Between 40% and 70% of older adults suffer from sleep disorders, and the prevalence is higher among those with dementia. Thus, integrative lighting, which considers the visual and nonvisual effects of light, presents itself as a promising alternative to promote the quality of life and well-being of residents and staff. An integrative review of 2,641 studies published between 2018 and 2024 was conducted using the Periódicos Capes portal. Following a thorough analysis, 15 studies were found to meet the established criteria. The evidence shows that integrative lighting systems favor circadian rhythm regulation, improve sleep quality, reduce agitation, and may delay cognitive decline in older adults with dementia, especially those residing in ILPIs. As a result, design guidelines were proposed for ILPIs that can reproduce the natural cycles of light and darkness and adjust to the individual

¹ Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Arquitetura, Urbanismo e Design (PPGAU+D) na Universidade Federal do Ceará (UFC). Arquiteto e Urbanista. E-mail: ciro.ferrer@hotmail.com

needs of the institutions' residents and employees. Adopting these strategies has proven effective in supporting healthy aging and maintaining mental health in institutional settings.

Keywords: Dementia; Long-term care facility for the elderly; Sleep; Integrative lighting; Circadian rhythm.

1. Introdução

A transição demográfica acelerada em curso no Brasil, marcada pelo crescimento expressivo da população com 60 anos ou mais, tem implicado profundas transformações na organização dos serviços públicos, sobretudo nas áreas da saúde, do lazer e da assistência social, que demandam expansão e readequação para atender a esse novo perfil etário. Estima-se que, nas próximas duas décadas e meia, o número de pessoas idosas no país dobre — um processo que, na França, levou aproximadamente 145 anos para que a proporção da população idosa aumentasse de 10% para 20% (Mrejen; Nunes; Giacomini, 2023). Em 2022, o país alcançou a marca de 15,8% de pessoas idosas em sua população total, representando um crescimento de 56% em relação ao censo de 2010 (IBGE, 2023).

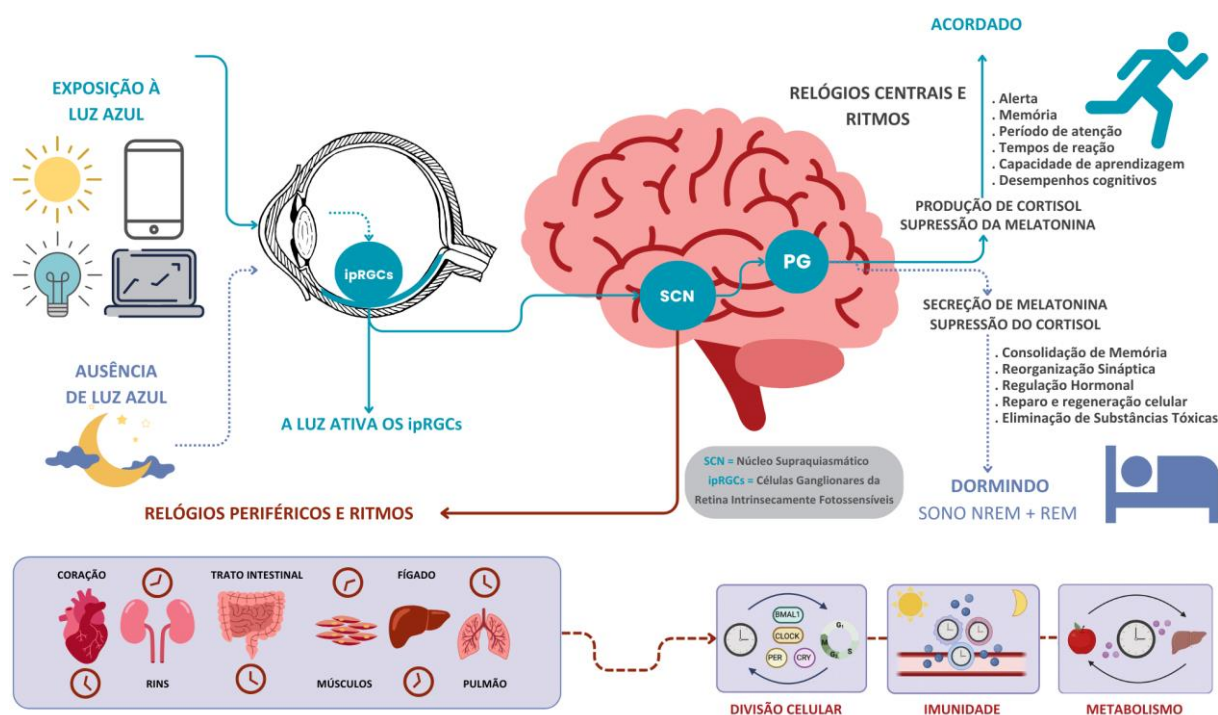
Nesse contexto, as Instituições de Longa Permanência para Idosos (ILPIs), também conhecidas como casas de repouso, são estabelecimentos destinados ao acolhimento e cuidado de pessoas idosas que não possuem condições de residir sozinhas ou com familiares (Brasil, 2021). Esses espaços oferecem assistência contínua, com o objetivo de promover a qualidade de vida dos residentes. A estrutura física deve ser planejada de forma a favorecer a construção de vínculos afetivos, aproximando-se do ambiente doméstico e incentivando a interação social com a comunidade (Brasil, 2021). As edificações devem estar organizadas de acordo com os requisitos estabelecidos pela legislação vigente, assegurando conforto, segurança e funcionalidade. Atualmente, a Resolução de Diretoria Colegiada – RDC nº 502, de 27 de maio de 2021, dispõe sobre o funcionamento de Instituição de Longa Permanência para Idosos, de caráter residencial.

A cronobiologia campo da ciência que estuda os ritmos biológicos dos organismos vivos, particularmente os ritmos circadianos — ciclos de aproximadamente 24 horas que regulam funções fisiológicas e comportamentais, como o sono, a temperatura corporal, a liberação hormonal, o apetite e o nível de alerta (Stowe; Mcclung, 2023). No contexto do envelhecimento, a cronobiologia adquire importância fundamental, uma vez que o avanço da idade está associado a alterações na regulação circadiana. Em pessoas idosas, há uma tendência à

fragmentação do sono, sonolência diurna, despertar precoce e diminuição da amplitude dos ritmos biológicos (Stowe; Mcclung, 2023). Essas alterações são ainda mais acentuadas em indivíduos com demência ou outras condições neurodegenerativas (Scarmeas; Yannakoulia, 2023; Stowe; Mcclung, 2023).

Nas ILPIS, a adequação da iluminação ambiental exerce um papel fundamental, especialmente na regulação dos ritmos circadianos dos residentes, em particular daqueles que vivem com demência (Bochnia *et al.*, 2022; Figueiró; Kales, 2021). Conforme Jiang, Zhou e Han (2022), a luz constitui um dos principais *zeitgebers* (marcadores temporais externos) para o alinhamento do relógio biológico humano, regulando ciclos fisiológicos e comportamentais de 24 horas, como sono, vigília e níveis de atividade, conforme a Figura 1.

Figura 1 – A luz azul, ao estimular as células ganglionares intrinsecamente fotossensíveis da retina (ipRGCs), influencia diretamente o ritmo circadiano, modulando a supressão da melatonina pela glândula pineal. A exposição excessiva à luz azul ao longo do dia favorece a desregulação do ritmo biológico, podendo desencadear distúrbios do sono, fadiga diurna, alterações de humor, déficit cognitivo e desajustes nos ritmos fisiológicos, comprometendo a saúde geral.



Fonte: Albuquerque (2023). Adaptado pelo autor (2025).

Entretanto, os níveis típicos de iluminação interna observados nessas instituições frequentemente são insuficientes para manter o sincronismo circadiano adequado a todos os residentes, considerando o grau de dependência, a idade, os hábitos diários e possíveis alterações oculares relacionadas ao envelhecimento, incluindo retinopatias (Jiang; Zhou; Han, 2022; Lucas *et al.*, 2020). Essa inadequação da iluminação pode propiciar o surgimento de distúrbios do sono, que acometem entre 40% e 70% dos idosos, sendo ainda mais frequentes entre aqueles com demência (Figueiró *et al.*, 2019).

Dessa forma, a iluminação integrativa, que contempla efeitos visuais e não visuais da luz, apresenta-se como uma abordagem baseada em evidências capaz de mitigar tais adversidades, promovendo melhor qualidade de vida e longevidade para residentes e colaboradores (Logan; McClung, 2018; Mattis; Sehgal, 2016). O termo “iluminação integrativa”, em inglês “*integrative light*”, foi oficializado pela *Commission Internationale de l’Eclairage* (CIE) em 2019 (CIE, 2019).

1.1 Sono, Sistema Glinfático e Demência

O sono desempenha papel essencial na regulação das funções vitais ao longo do envelhecimento humano, sendo diretamente influenciado pelo ritmo circadiano (Chang; Guarente, 2013; Knox, 2013). Em 2022, a *American Heart Association* reconheceu a qualidade do sono como um dos determinantes da saúde cardiovascular, ampliando-os para oito componentes: alimentação, prática de atividade física, exposição à nicotina, qualidade do sono, índice de massa corporal, perfil lipídico, níveis de glicose e pressão arterial (Lloyd-Jonese *et al.*, 2022).

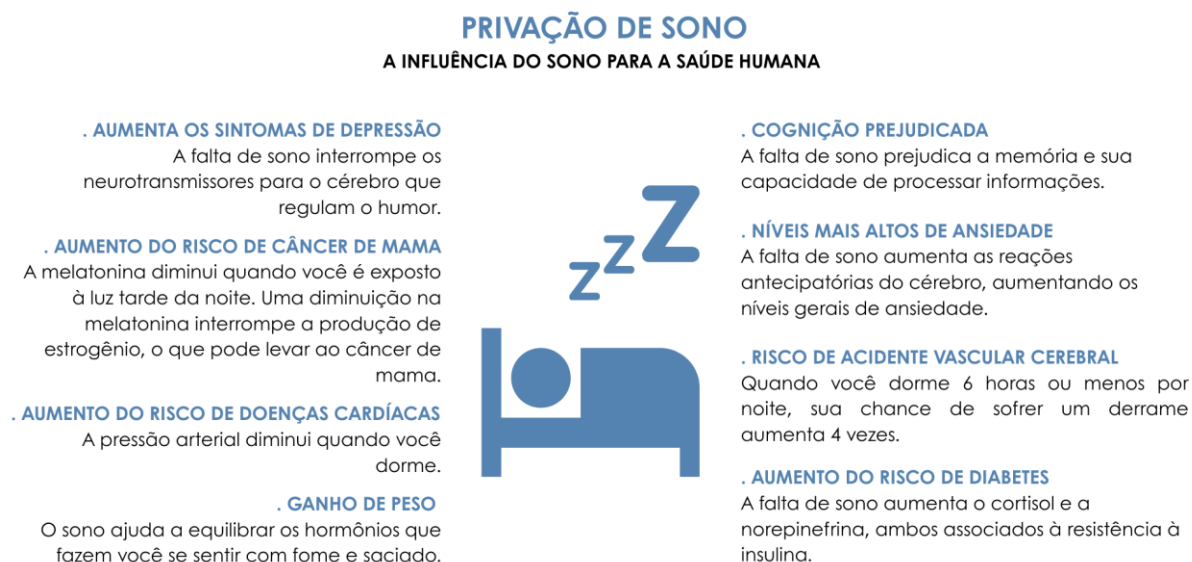
O ritmo circadiano, ilustrado na Figura 1, é regulado principalmente pela luz natural, captada por fotorreceptores na retina e transmitida ao núcleo supraquiasmático do hipotálamo — estrutura central na coordenação de diversos mecanismos homeostáticos (Brown *et al.*, 2022; Dibner, 2019).

Durante o sono, especialmente na fase NREM estágio III, conhecida como sono profundo, ocorre a ativação do sistema glinfático — uma rede perivascular responsável pela eliminação de metabólitos e resíduos neurotóxicos acumulados ao longo do dia, como as proteínas beta-amiloides e tau, associadas ao desenvolvimento de doenças neurodegenerativas (Hablitz; Nedergaard, 2021). Esse processo, denominado “*clearance cerebral*”, é vital para a redução do estresse oxidativo e para a preservação das funções cognitivas (Hablitz; Nedergaard, 2021).

Conforme Logan e McClung (2018), ao longo de todo o curso de vida, desde o nascimento até a velhice, a manutenção de um sono regular e de qualidade exerce papel fundamental na regulação de processos fisiológicos, cognitivos e emocionais, sendo essencial para o desenvolvimento e a preservação da saúde.

Com o envelhecimento, essa função torna-se ainda mais crítica, uma vez que alterações nos ritmos circadianos e a fragmentação do sono tornam-se mais frequentes em pessoas idosas, o que compromete significativamente a saúde mental, a performance cognitiva e o equilíbrio fisiológico desse grupo etário, conforme demonstrado na Figura 2.

Figura 2 – Possíveis consequências da privação do sono na saúde humana.



Fonte: Logan e McClung (2018). Elaborado pelo autor (2025).

Ainda sobre a privação do sono, estudos indicam que aproximadamente 50% das pessoas idosas apresentam algum tipo de transtorno do sono, sendo a insônia a condição mais prevalente, com estimativas que variam entre 20% e 40% (Logan; McClung, 2018). Essa alta incidência reflete tanto os processos naturais de envelhecimento quanto a presença de comorbidades que potencializam os distúrbios do sono (Logan; McClung, 2018).

A regulação adequada do sono, mediada por ciclos circadianos estáveis, contribui para o fortalecimento da reserva cognitiva, para o retardamento do desenvolvimento de doenças neurodegenerativas, como a Demência de Alzheimer e a Doença de Parkinson, além de favorecer o equilíbrio metabólico, imunológico e

emocional. Nesse contexto, estratégias ambientais, como a exposição controlada à luz natural e artificial, exemplificadas pelo uso de sistemas de iluminação integrativa, revelam-se essenciais para promover a saúde global da pessoa idosa.

Dessa forma, o presente estudo tem como objetivo geral investigar a influência dos sistemas de iluminação integrativa no planejamento arquitetônico de instituições de longa permanência para idosos (ILPIs) na promoção da saúde e do bem-estar dos residentes.

Os objetivos específicos incluem: (i) avaliar os efeitos da iluminação integrativa sobre os ritmos circadianos dos residentes; (ii) analisar a influência desses sistemas na qualidade do sono; (iii) investigar o impacto na manutenção das habilidades cognitivas e motoras; (iv) verificar os efeitos sobre o bem-estar geral, com ênfase em indivíduos com comprometimento cognitivo leve (CCL) ou quadros de demência.

2. Metodologia

Como método, foi adotada a revisão integrativa da literatura (RIL), segundo Botelho, Cunha e Macedo (2011), com foco na busca de artigos nos campos da neurociência cognitiva e comportamental, gerontologia ambiental e design arquitetônico, associados à influência da iluminação integrativa na saúde de pessoas idosas. As etapas definidas por Botelho, Cunha e Macedo (2011) estão descritas no Quadro 1. A revisão foi orientada pela pergunta: "Como os sistemas de iluminação integrativa podem impactar os ritmos circadianos, a qualidade do sono, as habilidades cognitivas e o bem-estar de residentes em ILPIs, especialmente aqueles com comprometimento cognitivo leve ou demência?".

Quadro 1 – Etapas da RIL propostas por Botelho, Cunha e Macedo (2011).

Etapas	Título da Etapa	Descrição / Atividades
1	Identificação do tema e seleção da questão da pesquisa	- Definição do problema - Formulação da pergunta - Definição da estratégia de busca - Definição dos descritores - Definição das bases de dados

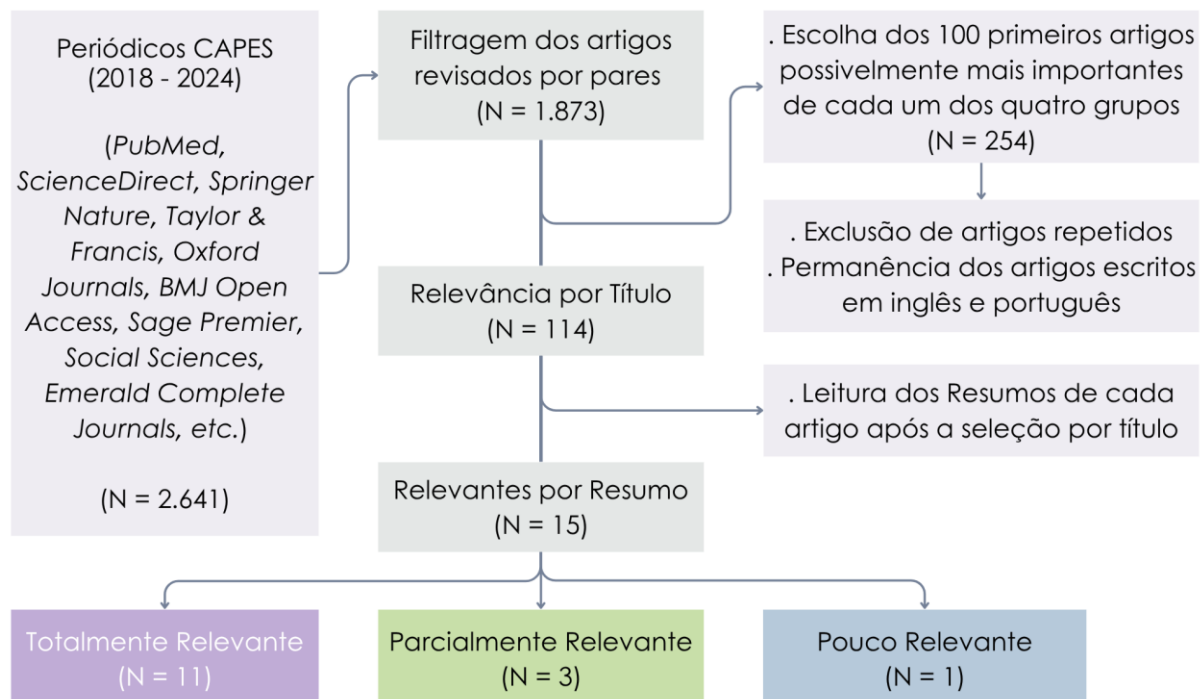
2	Estabelecimento dos critérios de inclusão e exclusão	- Uso das bases de dados - Busca dos estudos com base nos critérios de inclusão e exclusão
3	Identificação dos estudos pré-selecionados e selecionados	- Leitura do resumo, palavras-chave e título das publicações - Organização dos estudos pré-selecionados - Identificação dos estudos selecionados
4	Categorização dos estudos selecionados (tabela)	- Elaboração e uso da Matriz de Síntese - Categorização e análise das informações - Formação de uma biblioteca individual - Análise crítica dos estudos selecionados
5	Análise e interpretação dos resultados	- Discussão dos resultados
6	Apresentação da revisão/síntese do conhecimento	- Criação de um documento que descreva detalhadamente a revisão - Propostas para estudos futuros

Fonte: Botelho, Cunha e Macedo (2011). Adaptado pelo autor (2025).

As palavras-chave foram definidas utilizando o operador booleano "AND", sendo estruturadas em quatro grupos: "*Dementia AND Light*"; "*Sleep AND Architecture*"; "*Aging AND Neuroscience AND Sleep*"; e "*Light Therapy AND Aging AND Circadian clock*". As buscas foram realizadas em novembro de 2024 no portal de Periódicos CAPES, abrangendo as bases de dados *PubMed*, *ScienceDirect* e *Springer Nature*.

Os critérios de inclusão dos artigos foram os seguintes: os temas dos artigos deveriam envolver a influência da iluminação natural e/ou artificial na saúde das pessoas idosas residentes em ILPIs. Os artigos foram excluídos se não atendiam aos seguintes critérios: a) idiomas: inglês e português; b) busca por artigos; c) período: entre 2018 e 2024; d) revisão por pares; e) exclusão de publicações duplicadas. Os artigos selecionados foram lidos na íntegra e distribuídos em três grupos: totalmente relevantes, parcialmente relevantes e de pouca relevância. A síntese das etapas de filtragem dos artigos encontrados no estudo está apresentada na Figura 3.

Figura 3 – Síntese das etapas de filtragem dos artigos encontrados no estudo.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

3. Resultados e Discussão

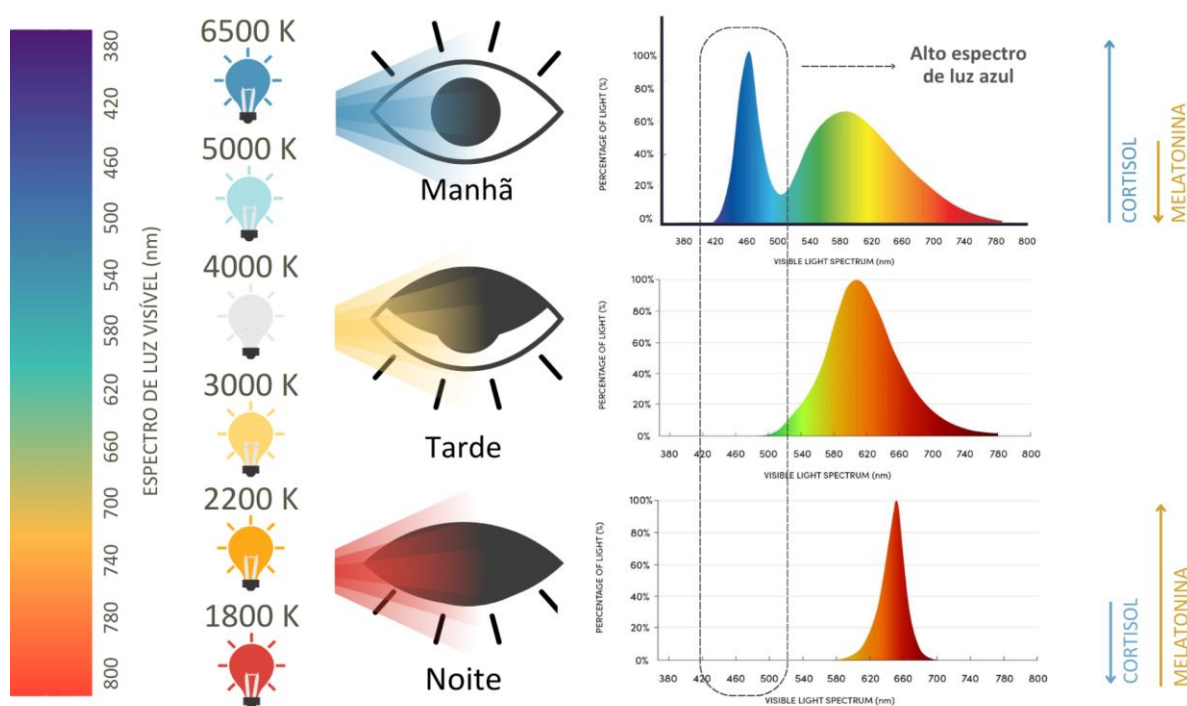
A adoção de sistemas de iluminação integrativa em ILPIs têm demonstrado melhorias significativas no bem-estar dos residentes, especialmente para aqueles com demência, incluindo a regulação do ritmo circadiano, melhora da qualidade do sono, redução da agitação, aumento da estabilidade dos ritmos de atividade e descanso, e potencial retardamento da deterioração cognitiva (Blume; Garbazza; Spitschan, 2019; Busatto *et al.*, 2020; Dibner, 2019; Kolberg *et al.*, 2021; Figueiró *et al.*, 2019; Figueiró; Kales, 2021; Fortin *et al.*, 2023).

Nesse sentido, Lee e Kim (2020) destacam que a gestão adequada da iluminação ao longo do dia é crucial: sistemas que fornecem luz intensa e enriquecida em comprimento de onda azul durante o período diurno favorecem o estado de alerta e a sincronização circadiana, enquanto luz de baixa intensidade e tons mais quentes, como amarelo ou vermelho, à noite, promove o descanso e a consolidação do sono (Figura 4).

Essa perspectiva é corroborada por Kolberg *et al.* (2021), que evidenciam que a terapia baseada em exposição à luz intensa apresenta benefícios significativos para

peças idosas, especialmente aquelas com diagnóstico de demência. No estudo conduzido pelos autores, observou-se redução de sintomas como depressão, ansiedade e agitação, além de melhora na percepção subjetiva da qualidade do sono, reforçando a relevância de estratégias luminosas adaptativas no cuidado diário desse público.

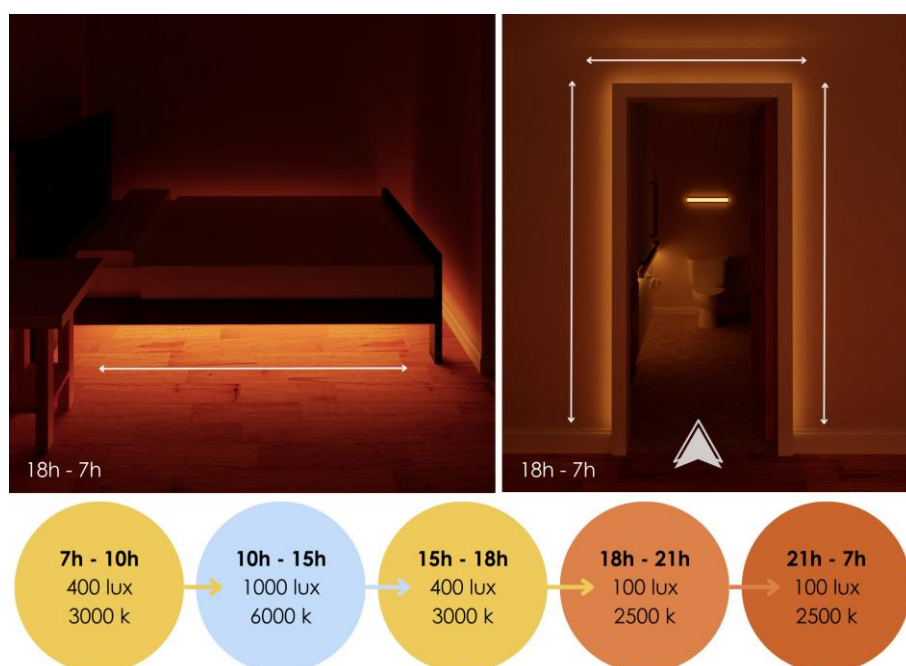
Figura 4 – Temperaturas de cor correlatas ao espectro de luz adequado ao momento do dia do usuário.



Fonte: ISO/CIE – TR 21783:2022 (2022). Elaborado pelo autor (2025).

Na experiência de Kolberg *et al.* (2021), foi implementada uma sequência de fases luminosas no grupo de intervenção, variando a iluminância (lux) e a temperatura de cor correlata (kelvin, K) ao longo do dia. As transições entre as fases ocorriam de forma gradual, com intervalos de 30 minutos. No período noturno, entre 21h e 7h, as luzes poderiam ser apagadas pela equipe, conforme a necessidade dos residentes. A Figura 5 ilustra a aplicação do sistema de iluminação integrativa no dormitório de um residente de uma ILPI, demonstrando as variações de luz utilizadas no protocolo experimental do estudo integrado. O posicionamento estratégico das fontes de iluminação LED foi produzido no estudo de Figueiró e colaboradores em 2019.

Figura 5 – Projeto de iluminação integrativa em um dos cômodos da ILPI: sistema LED ativado durante a noite no momento que o residente acorda. As luzes guiam a pessoa idosa até o banheiro de maneira segura, sem prejudicar o ritmo circadiano.



Fonte: Kolberg *et al.* (2021) e Figueiró *et al.* (2019). Elaborado pelo autor (2025).

Tanto Kolberg *et al.* (2021) quanto Figueiró *et al.* (2019) quantificaram os níveis de iluminação necessários para promover a manutenção mínima dos ritmos circadianos em pessoas idosas com demência, evidenciando que tais condições podem atenuar transtornos comportamentais decorrentes de quadros demenciais, como a agressividade associada à doença de Alzheimer.

Conforme visualizado na Figura 4, durante o período matinal, entre 7h e 10h, recomenda-se uma iluminação mínima de 400 lux, com temperatura de cor aproximada de 3000 K, em combinação com luz natural proveniente do sol. Entre 10h e 15h, sugere-se o uso de 1000 lux a 6000 K, de modo a favorecer a liberação contínua de cortisol e prevenir o sono diurno, comum em idosos após o horário de almoço. No período vespertino, das 15h às 18h, indica-se 400 lux a 3000 K, considerando a proximidade do horário destinado ao descanso, o que contribui para a redução gradual dos níveis de cortisol. Finalmente, no período noturno, entre 18h e 21h, e especialmente entre 21h e 7h, recomenda-se minimizar o uso de luz artificial, que, quando presente, deve conter menos de 1% de componente azul do espectro luminoso, a fim de não ativar os ipRGCs e, assim, preservar os ciclos de sono da

pessoa idosa com demência, frequentemente comprometidos pela neurodegeneração progressiva do sistema nervoso central.

Essa abordagem evidencia que a iluminação adaptativa, quando projetada para atender às necessidades fisiológicas e comportamentais do idoso, torna-se um elemento central no desenho ambiental de ILPIs. Além de favorecer o ritmo circadiano, ela contribui diretamente para a autonomia e o senso de controle dos residentes sobre seu próprio espaço. À medida que o envelhecimento acarreta transformações cognitivas, perceptivas e fisiológicas, a possibilidade de ajustar o ambiente conforme as próprias necessidades configura-se como fator determinante para a preservação da autoestima e da qualidade de vida (Brown *et al.*, 2022; Dibner, 2019; Figueiró *et al.*, 2019; Fu *et al.*, 2023; Kolberg *et al.*, 2021).

A possibilidade de modular os níveis de iluminação conforme as preferências individuais — particularmente por meio de sistemas de controle intuitivos e acessíveis — estimula a autonomia, reduz a dependência de terceiros e potencializa o sentimento de pertencimento e segurança no ambiente institucional (Schledermann; Bjørner; Hansen, 2021).

Com base nas evidências recentes da literatura, propõe-se um conjunto de estratégias de projeto luminotécnico (Quadro 2) voltadas à simulação de ciclos naturais de luz e escuridão, utilizando tecnologias de iluminação dinâmica com variações em intensidade luminosa (lux), temperatura de cor correlata (Kelvin) e comprimento de onda (nanômetro) (Houser; Esposito, 2021; ISO/CIE, 2022; Jiang; Zhou; Han, 2022; Katabaro; Yan, 2019; Lin *et al.*, 2019; Logan; McClung, 2018).

Essas estratégias são fundamentadas em abordagens integrativas de neurociência ambiental, gerontologia e design centrado no usuário, visando favorecer a manutenção adequada dos ritmos circadianos, a segurança espacial e o bem-estar psicossocial dos residentes em ILPIs.

Quadro 2 – Estratégias de Iluminação Integrativa responsivas à saudabilidade dos residentes em ILPIs.

Estratégia	Descrição	Benefícios para Residentes	Referências
Ciclos Dinâmicos de Iluminação	Implementação de ciclos luminosos que reproduzem a variação natural da luz solar ao longo do dia, com luz intensa e fria nas manhãs e luz quente e suave ao entardecer.	Regulação circadiana, melhora do sono e redução de sintomas de “ <i>sundowning</i> ” (agitação e confusão noturna).	Houser e Esposito (2021); Kolberg <i>et al.</i> (2021); Logan e McClung (2018); ISO/CIE (2022)
Acesso à Luz Natural	Uso de janelas amplas, claraboias e espaços de convivência abertos para maximizar a incidência de luz natural e a conexão visual com o exterior.	Estímulo ao ritmo circadiano, melhora do humor, aumento da síntese de vitamina D e redução da sensação de confinamento.	Katabaro e Yan (2019); Lin <i>et al.</i> (2019); Fu <i>et al.</i> (2023)
Iluminação Noturna de Baixa Intensidade	Instalação de luminárias de baixa intensidade e temperatura de cor quente em corredores e banheiros, evitando o ofuscamento.	Aumento da segurança noturna, diminuição de interrupções do sono e redução do risco de quedas e desorientação.	Figueiró <i>et al.</i> (2019); Dibner (2019); Brown <i>et al.</i> (2022)
Luz de Cor Ajustável para Terapia	Uso de espectros luminosos diferenciados: luz azul para promover alerta diurno e luz	Apoio ao bem-estar físico e emocional; melhora do humor e da regulação hormonal.	Lee e Kim (2020); Tan <i>et al.</i> (2022); Houser e Esposito (2021)

	âmbar/vermelha para favorecer o relaxamento noturno.		
Criação de Ambientes de Atividade com Iluminação Adequada	Definição de zonas luminosas específicas: iluminação intensa em áreas de socialização e atividade física e iluminação suave em espaços de repouso.	Favorecimento do engajamento social, redução da ansiedade e estímulo ao conforto ambiental.	Kolberg <i>et al.</i> (2021); Brown <i>et al.</i> (2022); Fu <i>et al.</i> (2023)
Luzes Pontuais para Foco e Orientação	Instalação de luzes direcionais em pontos estratégicos, como corredores, áreas de refeição e banheiros.	Melhoria da orientação espacial, redução de quedas e incentivo à independência funcional.	Schledermann; Bjørner; Hansen (2021); Lin <i>et al.</i> (2019)
Monitoramento e Ajuste Constante	Emprego de sistemas de controle inteligente capazes de adaptar a iluminação conforme as estações do ano e o estado de saúde dos residentes.	Manutenção da eficácia terapêutica da iluminação e otimização da personalização ambiental.	Jiang; Zhou; Han (2022); ISO/CIE (2022); Figueiró e Kales (2021)

Fonte: Elaborado pelo autor com base na RIL (2025).

4. Conclusões

O presente estudo teve como objetivo investigar a influência dos sistemas de iluminação integrativa no planejamento arquitetônico de ILPIs na promoção da saúde e do bem-estar dos idosos. Os objetivos específicos incluíram avaliar os efeitos da iluminação sobre os ritmos circadianos, analisar a qualidade do sono, examinar o impacto sobre habilidades cognitivas e motoras, e avaliar o bem-estar geral, com

atenção especial a indivíduos com comprometimento cognitivo leve ou quadros de demência.

A incorporação de tecnologias LED programáveis e sistemas de controle individualizado de iluminação em ILPIs possibilita a personalização da experiência luminosa, promovendo conforto, bem-estar e alinhamento com os ritmos biológicos dos residentes. O acesso à luz natural, por meio de amplas janelas e áreas externas, potencializa os efeitos da exposição solar, favorecendo a regulação do ritmo circadiano e a saúde geral. Durante a noite, a adoção de iluminação de baixo impacto, adaptável à infraestrutura existente, assegura segurança, autonomia e viabilidade econômica. A eficiência dessas estratégias depende da capacitação contínua das equipes técnicas e de cuidado, bem como do monitoramento sistemático dos efeitos da iluminação sobre os residentes, permitindo ajustes dinâmicos e individualizados.

Apesar da relevância das evidências internacionais, majoritariamente provenientes dos Estados Unidos e do Reino Unido, limitações contextuais — incluindo diferenças comportamentais, climáticas, socioeconômicas e tecnológicas — dificultam a generalização direta para a realidade brasileira. Nesse sentido, o presente estudo configura-se como uma investigação exploratória, com vistas à realização futura de um estudo experimental envolvendo pessoas idosas brasileiras, contemplando especificidades residenciais, culturais e socioeconômicas, bem como a disponibilidade de iluminação natural e artificial e os aspectos funcionais e intrínsecos dos participantes, com o objetivo de gerar dados contextualizados e aplicáveis ao contexto nacional.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Referências

ALBUQUERQUE, C. F. H. Integrative Light, Aging And Dementia: Outlining Lighting Strategies For The Health And Quality Of Life Of The Elderly. **ANFA 20th Anniversary Conference**. San Diego, California, EUA, set. de 2023. DOI: 10.13140/RG.2.2.22435.02080.

BLUME, C.; GARBAZZA, C.; SPITSCHAN, M. Effects of light on human circadian rhythms, sleep and mood. *Somnologie: Schlafforschung und Schlafmedizin = Somnology. Sleep Research and Sleep Medicine*, 2019. DOI: 10.1007/s11818-019-00215-x.

BOCHNIA, A.-K. *et al.* Evaluating an integrative lighting design for elderly homes – a mixed methods approach. **IOP Conference Series: Earth and Environmental Science**, v. 1099, n. 1, p. 012028, 1 nov. 2022. DOI: 10.1088/1755-1315/1099/1/012028.

BOTELHO, L. L. R.; CUNHA, C. C. DE A.; MACEDO, M. O Método da Revisão Integrativa nos Estudos Organizacionais. **Gestão e Sociedade**, v. 5, n. 11, p. 121, 2 dez. 2011. DOI: 10.21171/ges.v5i11.1220.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução De Diretoria Colegiada - RDC Nº 502, de 27 de Maio de 2021.** Dispõe sobre o funcionamento de Instituição de Longa Permanência para Idosos (ILPIs), de caráter residencial. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 2021. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2020/rdc0502_27_05_2021.pdf. Acesso em: 28 nov. 2024.

BROWN, T. M. *et al.* Recommendations for daytime, evening, and nighttime indoor light exposure to best support physiology, sleep, and wakefulness in healthy adults. **PLOS Biology**, v. 20, n. 3, p. e3001571, 17 mar. 2022. DOI: 10.1371/journal.pbio.3001571.

BUSATTO, N. *et al.* Application of Different Circadian Lighting Metrics in a Health Residence. **Journal of Daylighting**, v. 7, n. 1, p. 13–24, jun. 2020. DOI: 10.15627/jd.2020.2.

CHANG, H.-C.; GUARENTE, L. SIRT1 Mediates Central Circadian Control in the SCN by a Mechanism that Decays with Aging. **Cell**, v. 153, n. 7, 2013. DOI: 10.1016/j.cell.2013.05.027.

CIE - Commission Internationale de l'Eclairage. **CIE Position Statement on Non-Visual Effects of Light:** Recommending Proper Light and the Proper Time. 2nd ed Vienna: CIE, 2019. Disponível em: <https://cie.co.at/files/CIE%20Position%20Statement%20->

%20Proper%20Light%20at%20the%20Proper%20Time%20(2019)_0.pdf. Acesso em: 14 maio 2025.

CIE - Commission Internationale de l'Eclairage. **ISO/CIE, TR 21783:2022 | ISO/CIE TR 21783**. Light and lighting — Integrative lighting — Non-visual effects. Interior lighting, ISO, 2022. Disponível em: <https://www.iso.org/obp/ui/en/#iso:std:iso-cie:tr:21783:ed-1:v1:en>. Acesso em: 18 maio 2025.

DIBNER, C. The importance of being rhythmic: Living in harmony with your body clocks. **Acta Physiologica**, v. 228, n. 1, 3 maio 2019. DOI: 10.1111/apha.13281.

FIGUEIRÓ, M. G. *et al.* Effects of a Tailored Lighting Intervention on Sleep Quality, Rest–Activity, Mood, and Behavior in Older Adults With Alzheimer Disease and Related Dementias: A Randomized Clinical Trial. **Journal of Clinical Sleep Medicine**, v. 15, n. 12, p. 1757–1767, 15 dez. 2019. DOI: 10.5664/jcsm.8078.

FIGUEIRÓ, M.; KALES, H. Lighting and Alzheimer's disease and related dementias: Spotlight on sleep and depression. **Lighting Research & Technology**, v. 53, n. 5, p. 405–422, 20 jul. 2021. DOI: 10.1177/14771535211005835.

FORTIN, B. M. *et al.* Circadian clocks in health and disease: Dissecting the roles of the biological pacemaker in cancer. **F1000Research**, v. 12, p. 116, 2023. DOI: 10.12688/f1000research.128716.2.

FU, X. *et al.* The Effect of Correlated Color Temperature and Illumination Level of LED Lighting on Visual Comfort during Sustained Attention Activities. **Sustainability**, v. 15, n. 4, p. 3826, 20 fev. 2023. DOI: 10.3390/su15043826.

HABLITZ, L. M.; NEDERGAARD, M. The Glymphatic System: A Novel Component of Fundamental Neurobiology. **The Journal of Neuroscience**, v. 41, n. 37, p. 7698–7711, 15 set. 2021. DOI: 10.1523/JNEUROSCI.0619-21.2021.

HOUSER, K. W.; ESPOSITO, T. Human-Centric Lighting: Foundational Considerations and a Five-Step Design Process. **Frontiers in Neurology**, v. 12, 27 jan. 2021. DOI: 10.3389/fneur.2021.630553.

IBGE - Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística. **Censo: O número de idosos no Brasil cresceu 57,4% em 12 anos**. Governo Federal, Brasil, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/secom/pt-br/assuntos/noticias/2023/10/censo-2022-numero->

de-idosos-na-populacao-do-pais-cresceu-57-4-em-12-anos. Acesso em: 28 nov. 2024.

JIANG, L.; ZHOU, B.; HAN, H. Effects of light on sleep in older adults: a scoping review. **Interdisciplinary Nursing Research**, v. 1, n. 1, p. 59–67, nov. 2022. DOI: 10.1097/NR9.0000000000000001.

KATABARO, J. M.; YAN, Y. Effects of Lighting Quality on Working Efficiency of Workers in Office Building in Tanzania. **Journal of Environmental and Public Health**, v. 2019, p. 1–12, 14 nov. 2019. DOI: 10.1155/2019/3476490.

KNOX, P. Aging and Visual Performance: Challenges and Implications. **British Journal of Ophthalmology**, v. 97, n. 2, p. 123-130, 2013. DOI: 10.1002/wcs.1167.

KOLBERG, E. *et al.* The effects of bright light treatment on affective symptoms in people with dementia: a 24-week cluster randomized controlled trial. **BMC Psychiatry**, v. 21, n. 377, 2021. DOI: 10.1186/s12888-021-03376-y.

LIN, J. *et al.* Several biological benefits of the low color temperature light-emitting diodes based normal indoor lighting source. **Scientific Reports**, v. 9, n. 1, maio 2019. DOI: 10.1038/s41598-019-43864-6.

LEE, L. N.; KIM, M. J. A critical review of smart residential environments for older adults with a focus on pleasurable experience. **Frontiers in Psychology**, v. 10, art. 3080, 2020. DOI: 10.3389/fpsyg.2019.03080.

LLOYD-JONES, D. M. *et al.* Life's Essential 8: Updating and Enhancing the American Heart Association's Construct of Cardiovascular Health: A Presidential Advisory From the American Heart Association. **Circulation**, v. 146, n. 5, 29 jun. 2022. DOI: 10.1161/CIR.0000000000001078.

LOGAN, R. W.; MCCLUNG, C. A. Rhythms of life: circadian disruption and brain disorders across the lifespan. **Nature Reviews Neuroscience**, v. 20, n. 1, p. 49–65, 20 nov. 2018. DOI: 10.1038/s41583-018-0088-y. DOI: 10.1038/s41583-018-0088-y.

LUCAS, R. J. *et al.* Light as a Modulator of Human Health and Well-being: The Evidence from Empirical Studies and the Path Forward. **Nature Reviews Neuroscience**, v. 21, no. 4, p. 193-203, 2020. DOI: 10.1007/s10902-024-00838-4.

MATTIS, J.; SEHGAL, A. Circadian Rhythms, Sleep, and Disorders of Aging. **Trends in Endocrinology & Metabolism**, v. 27, n. 4, p. 192–203, abr. 2016. DOI: 10.1016/j.tem.2016.02.003.

MREJEN, M.; NUNES, L.; GIACOMIN, K. **Envelhecimento populacional e saúde dos idosos: O Brasil está preparado?** Estudo Institucional n. 10. São Paulo: Instituto de Estudos para Políticas de Saúde, 2023. Disponível em: <https://ieps.org.br/estudo-institucional-10/>. Acesso em: 4 nov. 2024.

SCARMEAS, N.; YANNAKOULIA, M. Chronobiology of nutrition and cognitive function. **Alzheimer's & Dementia**, v. 19, n. S22, 1 dez. 2023. DOI: 10.1002/alz.077695.

SCHLEDERMANN, K. M.; BJØRNER, T.; HANSEN, T. S. Danish Nursing Home Staff's Perceived Visual Comfort and Perceived Usefulness of a Circadian Lighting System. **Proceedings of the Conference on Information Technology for Social Good**, p. 91–96, 9 set. 2021. DOI: 0.1145/3462203.3475881

STOWE, T. A.; MCCLUNG, C. A. How Does Chronobiology Contribute to the Development of Diseases in Later Life. **Clinical Interventions in Aging**, v. Volume 18, p. 655–666, 1 abr. 2023. DOI: 10.2147/CIA.S380436.

TAN, J. S. I. *et al.* Light therapy for sleep disturbances in older adults with dementia: A systematic review, meta-analysis and meta-regression. **Sleep Medicine**, fev. 2022. DOI: 10.1016/j.sleep.2022.01.013.