

# As Relações Terapêuticas da Iluminação. O conforto luminoso através da fibra ótica

*The Therapeutic Association of the artificial lighting. The luminous comfort through fiber optics*

*Darè, A.*

CIAUD - Centro de investigação em Arquitetura, Urbanismo e Design

Retirado de: <http://convergencias.esart.ipcb.pt>

**ABSTRACT:** The human being needs light everywhere. Light that arouses positive forces and influences the circadian rhythm. The darkness depresses. Light is important to see and perceive. It produces a biological effect that has been studied scientifically, being implemented in real projects, as it is a stimulus that most influences human perception, but also psychophysical well-being

of the individual in their daily life. This paper analyzes the use of the starry sky effect with fiber optic technology, in healthcare spaces in Brazil, investigating the relationships between emotions and behaviors based on light and the psychophysical aspects of responses to the illuminated environment in different contexts. The result obtained was a change in the behavior of the users of the space who demonstrated an improvement in health and well-being, when exposed to light in a given environment (healthy lighting), managing to define an "ecological" approach to the perception of light and lighting in human life.

**KEYWORD:** Lighting designer; Optical fiber; Neurolighting; Healthy; Psychology of light

**RESUMO:** O ser humano precisa de luz por todo lado. Luz que desperte as forças positivas e influencie o ritmo circadiano. A escuridão deprime. A luz é importante para ver e perceber. Produz um efeito biológico que tem sido estudado cientificamente, sendo implementado em projetos reais, visto ser um estímulo que mais influencia a percepção humana, mas também o bem-estar psicofísico

do indivíduo na sua vida cotidiana. Este paper analisa a utilização do efeito de céu estrelado com a tecnologia da fibra ótica, em espaços de saúde no Brasil, investigando as relações entre emoções e comportamentos baseados na luz e nos aspectos psicofísicos de respostas ao ambiente iluminado em diferentes contextos. O resultado obtido foi a mudança de comportamento dos utilizadores do espaço que demonstraram uma melhoria na saúde e bem-estar, quando expostos à luz num determinado ambiente (iluminação saudável), conseguindo definir uma abordagem "ecológica" da percepção de luz e da iluminação na vida humana.

**PALAVRA-CHAVE:** Design de iluminação; Fibra ótica; Neurolighting; Saúde; Psicologia da Luz

## 1. Introdução

A importância da luz para todos os seres vivos e para o homem em particular é revelada pelo simples fato de que todo o organismo humano está preparado para funcionar corretamente durante o dia, ultrapassando os limites do pensamento e da imaginação. Não é apenas impossível conceber a atividade do homem sem essa forma de energia, mas, também, não é viável definir os seres vivos na ausência de luz.

A luz dá visibilidade. A escuridão deprime, os objetos não podem ser vistos. A luz é importante para se ver e perceber.

A civilização humana é reconhecida em termos de luz, desde o domínio do fogo no início dos tempos e a capacidade de produzir luz a partir da eletricidade, permitiram a expansão da tecnologia e da produtividade em todas as culturas.

Há 150 anos, a maioria dos indivíduos vivia parte do dia ao ar livre. Acordava com o sol, trabalhava a céu aberto e deitava quando o sol se punha. A harmonia com o ciclo natural de luz era inerente ao ser humano que passava 95% do seu tempo no exterior.

Esta harmonia vem sendo alterada ao longo dos anos, resultado da modernidade que tornou a sociedade viva e ativa 24 horas por dia, sete dias por semana, obrigando a uma redefinição das quantidades de luz que se fazem necessárias, mas sem entender as necessidades fundamentais do ciclo dia/noite.

**Fig. 1** – A mudança na temperatura de cor da luz solar durante 24 horas.



Fonte: [http://oem-systems.com/fileadmin/\\_processed\\_/csm\\_sonnenverlauf\\_4998e0b707.jpg](http://oem-systems.com/fileadmin/_processed_/csm_sonnenverlauf_4998e0b707.jpg)

Hoje se vive 95% do tempo em ambientes fechados, sob a influência da luz artificial, que não apresenta variação na sua intensidade e nem na sua temperatura de cor, sendo inconsistentes com o ciclo circadiano[1]. Os cientistas têm estudado os impactos biológicos da luz por décadas, demonstrando a importância dos períodos de luz e escuridão no controle da produção hormonal (Bosboom, 2014).

Com o avanço do conhecimento sobre o sistema visual humano, recomendações e normas técnicas foram incorporadas ao design de iluminação como parâmetros relativos à quantidade e à qualidade da luz nos ambientes, tendo como principal objetivo evitar-se o desconforto visual e melhorar o desempenho das tarefas, especialmente nos ambientes de trabalho (SOARES, 2017).

O aperfeiçoamento que tem sofrido os sistemas de iluminação artificial, deu origem a uma evolução conceitual, onde a ideia de “luz para a visão” foi substituída por “luz para arquitetura”. Não basta apenas enxergar, mas sentir os ambientes com seus materiais, cores, formas e texturas, hierarquizando os elementos presentes no espaço arquitetônico, criando ambiências, proporcionando o conforto visual.

O projeto de design de iluminação, tem como base a tríade – utilizador | espaço construído | ambiente, tendo importância não apenas no desenho do ambiente construído, mas também na leitura e compreensão quanto ao próprio projeto (Soares, 2019). Desta forma, agrega valor aos projetos, mediante o estímulo dos sentidos dos utilizadores, valorizando a experiência visual do espaço e auxiliando no desempenho das atividades, privilegiando o conforto visual e bem-estar.

Esta estratégia projetual permite que modulação da luz tenha uma influência no utilizador do espaço, criando sensações, sendo um “mapa cognitivo” e psicofísico condutor da percepção humana.

A indução de respostas cognitivas e emocionais específicas por um indivíduo exposto a uma configuração de luz dentro de um espaço, seja este doméstico, arquitetônico, urbano, comercial, de saúde, de trabalho ou de exibição (por exemplo, um museu ou galeria de arte), mas também no ambiente natural, é amplamente determinado por uma atividade neural e psicofísica, sendo este um dos efeitos mais evidentes da luz (Tomassoni; Galetta; Treglia, 2015).

Dentro de ambientes, a luz é capaz de induzir, de acordo com sua intensidade, saturação e modulação, estados emocionais específicos, mas também ativar habilidades cognitivas específicas dentro do observador: dinamismo, relaxamento, privacidade, clareza visual, excitação, produtividade, eficiência, como também estresse, sonolência, tristeza, agitação, inquietação, ansiedade (Flynn, 1977 apud Tomassoni; Galetta; Treglia, 2015).

Além disso, as possibilidades sinestésicas da percepção humana e a gama de respostas emocionais de cada indivíduo exposto à luz, cresce além do impacto gerado por uma fonte de luz, mas também quando adicionado um som, como uma peça de música. Além disso, a luz colorida pode evocar uma sensação tátil no observador, de acordo com gama de matiz cromática, manifestando-se na forma de temperatura percebida, implementando modalidades de percepção sinestésica no ser humano. Dessa maneira, o indivíduo pode ser capaz de “sentir” a luz (Berry, 1961 apud Tomassoni; Galetta; Treglia, 2015).

## 2. Efeitos visuais e não visuais da luz

Um fator importante no sistema visual humano está relacionado com o ciclo circadiano, regulador do sistema biológico e que produz a hormona melatonina - “hormona do sono”. A sua principal função é organizar o ritmo diário de luz e escuridão, bem como as funções corporais dentro de um ciclo de aproximadamente 24 horas.

Fig. 2 – Diagrama do Ciclo Circadiano



Fonte: <http://www.lumicenteriluminacao.com.br/luminaria-led-regula-o-ciclo-circadiano/>

Em pesquisas científicas na área da biologia, fisiologia e neurociência que se desenvolveram no decorrer do séc. XXI, verificaram que a importância da luz para o ser humano vai além da visão, percepção física e emocional no espaço, mas contribuem na modulação de aspectos de nosso organismo responsável pela nossa saúde. Existe uma relação ao desempenho humano onde podemos identificar três rotas principais de análise: através do sistema visual, conforto visual e estímulos a percepção (Soares, 2019).

Assim, os efeitos visuais e emocionais da luz unem-se aos efeitos não visuais, traduzindo no desenvolvimento de projetos que tem a Iluminação Centrada no Ser Humano (*Human Centric Design – HCL*), que se define numa iluminação que irá atender às necessidades naturais do ciclo de vida humano, proporcionando uma melhoria na qualidade de vida.

Fig. 3 – Human Centric Lighting (HCL)



Fonte: Waleszczyk, 2012:20

Em 1998, foi descoberto um fotopigmento chamado melopsina, localizado numa área da retina que se imaginava “cega”, e que irá se encarregar de converter a radiação eletromagnética visível em sinais nervosos aos núcleos supraquiasmáticos. As células ganglionares intrinsecamente fotossensíveis da retina (ipRGC) é um fotorreceptor, que não são usadas para ver, mas que auxiliam na sincronização do ritmo circadiano com o dia solar, contribuindo para o reflexo pupilar à luz, respondendo mais sensivelmente à luz azul visível.

Estas células enviam sinais ao cérebro e regulam a produção hormonal, sendo que as três hormonas mais importantes utilizadas para o seu controle são:

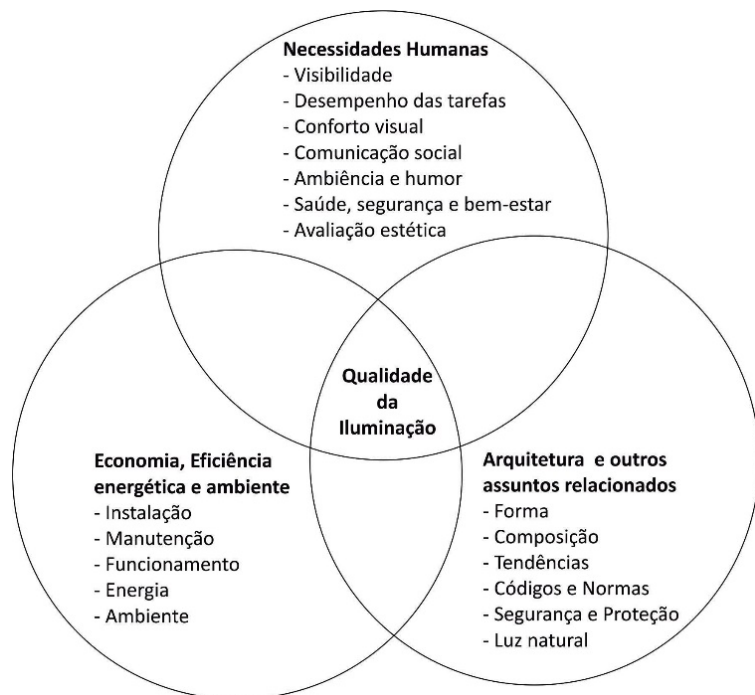
- Melatonina – produzida pela glândula pineal em condições de ausência de luz, sinalizando ao corpo os ciclos de dia/noite, regulando o relógio biológico e as relações de atividade e repouso, sono e vigília. A melatonina tem, também, a missão de atuar como um fator antioxidante, podendo auxiliar na reabilitação dos neurónios atingidos pelo Mal de Alzheimer ou por períodos de isquemia que se caracterizam por ter sua origem em acidentes vasculares cerebrais;
- Cortisol – produzido pela parte superior da glândula suprarrenal é o hormônio do estresse, que estimula o metabolismo e programa o corpo para o modo dia. A quantidade deste hormônio presente no sangue sofre variações durante as fases do dia, apresentando seu pico pelas primeiras horas da manhã e sofre uma diminuição ao longo do dia;
- Serotonina – é um neurotransmissor que funciona como um estimulante e motivador. Enquanto o nível de cortisol no sangue cai durante todo o dia, esta hormona age num contraciclo ao nível de melatonina, ajudando a elevar os níveis de energia (WALESRCZYK, 2012).

A evolução deste conhecimento veio consolidar a relação Iluminação X Saúde, devido ao conhecimento adquirido de que o ciclo circadiano controla mecanismos fisiológicos, metabólicos, comportamentais e neurológicos do organismo. A ruptura dos marcadores temporais individualmente ou entre si, está relacionado com inúmeras doenças, como distúrbio do sono, alterações do humor, depressão sazonal, cancro, obesidade, diabetes e problemas cardíacos, prejudicando, também, o desempenho das tarefas e do aprendizado (SOARES, 2017).

As necessidades do ser humano, incluído a iluminação, têm de ser apropriadas para manter uma boa saúde, bem como uma boa qualidade de luz que lhe permita ter uma melhor visibilidade na execução das tarefas do dia a dia, uma boa comunicação interpessoal e uma apreciação estética. O objetivo é continuar a considerar uma boa qualidade e quantidade de luz que sigam a recomendações da legislação vigente e que sejam sustentáveis (Veitch, 2005).

Uma boa iluminação deve ser o resultado do equilíbrio entre as necessidades humanas, a economia, questões ambientais e a arquitetura. Iluminar não é apenas ver, mas perceber, isto é, atender o nível de iluminação que promova um bom desempenho visual, criando ambiências, contribuindo para a saúde, bem-estar e segurança para os utilizadores do espaço contruído (Veitch, 2006). Tem de haver um equilíbrio entre a quantidade e qualidade de luz que irá ser trabalhada nos ambientes.

Fig. 4 – Qualidade da iluminação: a integração dos aspetos da satisfação pessoal, económico e design de interiores



Fonte: Adaptado pelo autor de VEITCH (2001:19)

As funções que justificam o uso da iluminação em benefício das pessoas são a visibilidade, conforto, composição e atmosfera. As técnicas e equipamentos estão sempre em evolução, no entanto, as funções da iluminação são padrões imutáveis e estão relacionados com as reações fisiológicas, psicológicas e estéticas no uso da luz. A abordagem da mente em termos de visão se dá através dos olhos e, conseqüentemente, a relação da qualidade da luz está relacionado com os aspectos fisiológicos do olhar. Assim, cada uma dessas funções é a chave do design para qualquer projeto de trabalhar com a luz (BRANDSTON, 2010).

Um aspecto importante do espaço está relacionado com a atmosfera transmitida através das suas características: forma, textura, luz e cor, materiais aplicados e *layout*, que irá afetar a relação psicológica pessoa-ambiente (ELALI & PINHEIRO, 2003).

O comportamento humano é guiado para uma resposta à percepção do ambiente através dos estímulos por ele provocados, sendo que no ambiente terapêutico poderá facilitar a relação paciente-terapeuta e culminar numa relação potencialmente curativa (Manaiá, 2016).

Através da utilização de tecnologias de iluminação, como a fibra ótica, pode-se transformar o cenário do ambiente e, através dele, provocar estímulos, promover alterações do estado de humor e de ânimo, resgatando o potencial curativo da relação terapêutica. Este processo desperta no paciente o sentido de segurança, aumentando a capacidade de mudança comportamental e do controlo aversivo exercido sobre ele (Manaiá, 2016).

### 3. A tecnologia da fibra ótica para a iluminação

Apesar do uso da fibra ótica ser reconhecido para as telecomunicações e transmissão de dados, é pouco difundida quando se trata do segmento da iluminação para fins arquiteturais e decorativos. Atualmente seu uso para iluminação está a ser cada vez mais difundido e reconhecido, devido às diversas possibilidades e benefícios que este sistema pode proporcionar. Ao se caracterizar por apenas uma condutora de luz, pode realizar esta tarefa com muita eficiência, sem levar energia elétrica até à sua extremidade. Apesar disso, talvez o seu aspeto mais marcante e visível seja o fator estético.

Para permitir o seu funcionamento, no conjunto do sistema, é encontrada uma fonte de luz, responsável por gerar a luz a ser transmitida pela fibra ótica, fonte esta que pode ser um LED, na qual está retida toda a manutenção, energia elétrica, térmica e inclusive raios ultravioletas, conduzidos através dos finos fios da fibra ótica.

### 4. Metodologia

Este estudo teve como base a utilização da fibra ótica, mais especificamente o efeito céu estrelado, em espaços de saúde, tendo como objetivo auxiliar na recuperação de pacientes, como um instrumento para minorar a tensão e o desconforto. Contou com a orientação do Wilson Saloutti, especialista em fibra ótica.

Trata-se de um estudo empírico, que seguiu uma metodologia baseada na psicologia ambiental, através da auscultação dos utilizadores e do mapeamento comportamental, permitindo uma análise da influência exercida pela luz artificial utilizada nestes espaços.

O mapeamento comportamental constituiu-se o ponto de partida. Trata-se de um método observacional, não-invasivo dos utilizadores dos espaços, quer sejam pacientes, equipe médica ou acompanhantes, nos casos hospitalares e dos utilizadores do espaço, no caso residencial, bem como da identificação dos equipamentos e lâmpadas utilizados.

O mapeamento comportamental configura-se numa técnica de observação do comportamento em situação natural, visando verificar “quem faz o quê, aonde (e quando)” (Elali & Pinheiro, 2003:137). Divide-se em dois tipos: centrado no lugar e centrado na pessoa, sendo que o produto do primeiro (centrado no lugar) é o mapa comportamental de um determinado ambiente e o segundo (centrado na pessoa) tem a pessoa como referência (Elali & Pinheiro, 2003).

Para além da simples documentação visual, utilizou-se a coleta de informação através de questionários, identificando as dificuldades encontradas quando da utilização dos espaços.

Os dados recolhidos permitiram uma análise dos aspetos comportamentais e emocionais da relação pessoa-ambiente, traduzidos num bem-estar ou falta deste, que possibilitaram, desta forma, uma maior compreensão da dinâmica ocupacional e permitiram reunir informações provenientes da perspectiva do lugar com os resultados decorrentes da perspectiva da pessoa (Gunther & Elali, 2008).

## 5. Estudos de caso

Os casos de estudo analisados, são estudos desenvolvidos por lighting designers brasileiros, em espaços de saúde no Brasil, mais especificamente em São Paulo e Londrina, no Paraná. Porém, a proposta de utilização do efeito céu estrelado com recurso a fibra ótica pode ser aplicados em espaços de saúde em Portugal, podendo ser identificado os mesmos resultados conseguidos no Brasil.

### 5.1. Caso 1

No âmbito deste estudo, um dos casos, é o de uma Clínica Odonto-Pediátrica.

Através da metodologia aplicada, houve o relato de dificuldades e resistência das crianças ao se submeter ao tratamento dentário, com a iluminação usualmente utilizada para esta tipologia de espaços.

Foi feita uma entrevista ao corpo clínico e uma observação do comportamento dos pacientes. De posse destes dados, e após análise, foi sugerida a aplicação, no teto, da fibra ótica com efeito céu estrelado no teto de uma das salas.

Na coleta dos dados após a intervenção, o resultado alcançado foi bastante positivo. Houve uma diminuição na rejeição do início do tratamento, como, também, na diminuição do nível de anestesia aplicada aos pacientes. Consequentemente, houve um aumento dos atendimentos diários.

Este resultado foi validado pela equipe de dentistas, que verificaram que os pacientes se sentiam mais relaxados e, assim, havia uma diminuição, também, no tempo dos tratamentos. O sistema de iluminação com pontos de fibra ótica distrai e acalma as crianças, ajudando muito durante os procedimentos, inclusive nos casos mais difíceis.

### 5.2. Caso 2

Um caso de sucesso foi a aplicação de fibra ótica na sala do Hospital São Luiz, designada de *Delivery Room*.

A *Delivery Room* são salas especiais para partos naturais, com recurso como banheira, cromoterapia, aromaterapia, mas também música e massagem, tornando-se num espaço aconchegante. São suites disponibilizadas pelo hospital para parto normal, sendo uma proposta diferencial de atendimento às gestantes no trabalho de parto.

O sistema de fibra ótica aplicado no teto foi utilizado o sistema RGB, com alternância das cores da luz no espaço.

O resultado recolhido após período de experimental, junto da equipa médica e dos maridos das parturientes foi bastante positivo. A ambiência criada resultou num espaço aconchegante e tranquilizador. A obstetra e a sua instrumentadora, após a realização dos partos, se acomodavam no sofá existente no espaço, apagavam as luzes e ficavam admirando o céu estrelado, aliviando a tensão do trabalho (Degra; Erlei, 2013).

### 5.3. Caso 3

No âmbito da Pós-graduação lato Sensu em Iluminação e Design de Interiores, do IPOG (Instituto de Pós-Graduação), a lighting designer Márcia Ely Tano desenvolveu o estudo no Hospital do Câncer (HCL), em Londrina, no Paraná, com a supervisão do Wilson Saloutti.

Neste estudo, foi proposta a instalação de fibra ótica com o efeito de céu estrelado nos quartos.

A luz tênue que este efeito cria durante a noite, auxilia o serviço de enfermagem na observação em estado de repouso dos pacientes, bem como na execução dos procedimentos necessários, sem que haja necessidade de acender a iluminação geral, o que ocorria anteriormente. Dessa forma, revelou-se numa ferramenta importante na recuperação dos pacientes através da promoção de um sono reparador e tranquilo e sem sofrer interrupções (Tano, s.d.).

Fig. 5 – Quarto no Hospital do Câncer de Londrina com aplicação de fibra ótica com efeito de céu estrelado



Fonte: Fotografia de FASA Fibra Ótica

O efeito do céu estrelado transmite a sensação de conforto e bem-estar aos pacientes, familiares e a própria equipa médica, contribuindo, também, para que o tratamento quimioterápico se torne menos traumático.

#### 5.4. Caso 4

A Associação de Assistência à Criança Deficiente é uma entidade privada, sem fins lucrativos, que trabalha há mais de 62 anos pelo bem-estar de pessoas com deficiência física. Ela tem como missão a promoção da prevenção, habilitação e reabilitação de pessoas com deficiência física, especialmente de crianças, adolescentes e jovens, favorecendo a integração social.

Após uma visita a esta associação, foi identificada uma área específica – a sala de Terapia Ocupacional Visual Infantil (TO), como sendo um espaço no qual seria interessante o desenvolvimento deste estudo.

Durante a observação comportamental e em entrevistas aplicadas aos terapeutas ocupacionais e familiares, verificou-se que as crianças com paralisia cerebral e que, por consequência sofrem de deficiências visuais e neuro psico-motoras, ofereciam resistência na utilização da sala de TO para fazerem os tratamentos (Degra & Gobi, 2013).

Fig. 6 – Sala de Terapia Ocupacional Visual Infantil da AACD antes da intervenção



Fonte: Fotografia de FASA Fibra Ótica

A iluminação consistia da utilização de *downlights* encastrados no teto, num desenho simétrico com lâmpadas fluorescentes compactas, sendo que estes um equipamento bastante comum em unidades hospitalares.

Fig. 7 – Detalhe do teto e da iluminação utilizada na Sala de Terapia Ocupacional e Visual da AACD



Fonte: Fotografia de FASA Fibra Ótica

Foi proposto a aplicação da fibra ótica com efeito do céu estrelado, em pontos de luz suaves e oscilantes, sobre a superfície do forro existente, conjugado com os *downlights*, mas, neste caso, num desenho assimétricos, e com lâmpadas PAR [2], próximos as paredes para evitar o encadeamento. Foi sugerido, também, um regulador de intensidade de luz, no sentido de criar uma ambiência e destacar o efeito conseguido com a fibra ótica. O teto foi pintado no matiz azul, simulando o céu.

Fig. 8 – Detalhe do teto após a aplicação do efeito céu estrelado com fibra ótica



Fonte: Fotografia de FASA Fibra Ótica

O efeito céu estrelado é produzido através de fibras óticas muito finas (0,75mm) e transparentes, aplicadas diretamente na superfície em que se vai realizar o efeito, sendo que quando for desligado, o que se irá ver é o forro normal, sem nenhuma interferência visual. O efeito lúdico só será criado quando o utilizador assim o desejar.

Neste caso, esta aplicação teve uma dupla função. A primeira foi o de gerar um efeito distrativo, diminuindo significativamente a resistência das crianças ao se submeterem aos tratamentos e a segunda, como uma ferramenta de reabilitação através da geração de estímulos visuais para o desenvolvimento de partes do córtex destes pacientes.

Fig. 9 – Vista geral da sala após a aplicação do efeito céu estrelado



Fonte: Fotografia de FASA Fibra Ótica

Outro recurso utilizado com a tecnologia da fibra ótica, foi a aplicação de uma cortina de fibra ótica com mudança de cores, que serviu como elemento neuropsicomotor para as crianças. O exercício proposto consistia em que as crianças tocassem na fibra-luz ao atingir determinado cor.

**Fig. 10** – Cortina em fibra ótica com troca de cores na sala de Terapia Ocupacional e Visual da AACD



Fonte: Fotografia de FASA Fibra Ótica

## 6. Considerações finais

A percepção é a resposta aos estímulos provenientes do meio, que configuram numa interface com a realidade, onde a luz tem um papel significativo no conforto e na humanização dos ambientes, estimulando o estado de ânimo que permite que as sensações terapêuticas os estimulem na obtenção de respostas percebidas (Manaia, 2011).

As condições de iluminação, assim como a intensidade e a cor da fonte de luz, influenciam o ciclo biológico humano e, do ponto de vista crono psicológico, o ritmo circadiano, aumentando ou diminuindo o nível de secreções hormonais específicas, como a melatonina que é a hormona que marca os ritmos circadianos e é produzidos pela glândula pineal, sendo responsável por certos estados neurofisiológicos. Nesse sentido, a descoberta de uma célula fotorreceptora específica na retina humana, a melanopsina, responsável pelo processo de foto transdução, na sincronização do relógio biológico do ser humano. Em níveis mais baixos de iluminação, é possível inibir a produção de melatonina, induzindo uma maior concentração. Os níveis de melatonina aumentam durante a noite, quando a luz é baixa, estimulando o início do sono (Tomassoni; Galetta; Treglia, 2015).

É importante que seja desenvolvido um estudo de como iluminar as atividades humanas que tenham uma relação com as respostas do corpo e da mente e não apenas com o foco nas questões visuais, estéticas ou energéticas. A reorganização das diretrizes e legislações de projetos tornam-se necessárias no sentido de que a fisiologia humana não seja afetada negativamente pelo ambiente luminoso. Ao mesmo tempo que o ambiente visual seja estimulado, permitindo melhores condições de saúde e bem-estar aos indivíduos (Martau, 2009).

O projeto de iluminação de um ambiente de saúde é complexo pela diversidade e complexidade de tarefas visuais envolvidas. Torna-se difícil descrever as características da iluminação de uma forma objetiva, deixando de lado o paradigma de excluir um sistema de iluminação que atenda a todos e a qualquer lugar. Avaliar os usos, a cultura e o local onde o projeto será desenvolvido é essencial no sentido de estabelecer diretrizes adequadas para um projeto particular (Degra & Gobi, 2013).

Num espaço mais acolhedor e humano, os pacientes contribuem de forma muito significativa para os procedimentos, que repercute, consideravelmente, na qualidade e na velocidade dos tratamentos.

Ao analisar o comportamento dos indivíduos nos ambientes em que foi utilizada a fibra ótica com efeito de céu estrelado, percebeu-se que esta tecnologia pode ter uma contribuição importante ao criar efeitos surpreendentes, confortantes, distrativos, através de uma luz suave e lúdica, sendo relevante dar continuidade a este estudo, apesar dos custos elevados deste tipo de obra (Lazaretti, 2014).

No entanto, não se deve considerar a iluminação como uma ferramenta para a cura das doenças, mas sim como um elemento de contribuição para a humanização do espaço, como auxiliar na melhoria do comportamento e no bem-estar dos indivíduos (Degra & Gobi, 2013).

## Notas

[1] Ciclo circadiano, do latim circa (cerca de) e diem (dia), é o período de aproximadamente 24 horas sobre o qual o ciclo biológico de quase todos os seres vivos se baseia. É influenciado pela luz, temperatura, movimento das marés, ventos, dia e noite e regula a atividade física, química, físico e psicológica do organismo e influencia a digestão, o estado de vigília, o sono, a regulação das células e a temperatura corporal.

[2] Lâmpada com refletor parabólico de alumínio, composta por uma lente, um refletor e uma lâmpada LED.

## Referências Bibliográficas

- Bosboom, David H. (2014). A iluminação centrada no humano: os efeitos da intensidade e temperatura de cor no novo ciclo circadiano do homem In Revista Lume Arquitetura, nº 69, 44-47. São Paulo: De Maio.
- Brandston, H. M. Aprender a ver: A essência do design da iluminação. São Paulo: De Maio Comunicação e Editora, 2010
- Degra, Adriano, Gobi, Erley (2013). Iluminação e Saúde: como a luz pode ser uma importante aliada no tratamento de pacientes In Revista Lume Arquitetura, nº 60, 28-34. São Paulo: De Maio.
- Elali, G. Azambuja, Pinheiro, José Q. (2003). Edificando espaços, enxergando comportamentos: por um projeto arquitetônico centrado na relação pessoa-ambiente. *Projetar: desafios e conquistas de pesquisa e do ensino em projeto*, 130-143. Rio de Janeiro: EVC.
- Gunther, H. & Elali, Gleice A. & Pinheiro, José Q. (2008). A abordagem multimétodos em estudo pessoa-ambiente: características, definições e implicações. Pinheiro, J. Q. & Gunther, H. (Orgs.) *Métodos de Pesquisa nos estudos pessoa-ambiente*. São Paulo, Casa do Psicólogo. Retrieved from <http://www.psiambiental.net/XTextos/20MultiMetodo.pdf>
- Manaia, Mariele B. (2011). Luz, cor e percepção: a influência da iluminação no comportamento humano In Revista Lume Arquitetura, nº 53, 62-63. São Paulo: De Maio.
- Martau, Betina Tschiedel (2009). Aluz além da visão: Iluminação e sua influência na saúde e bem-estar. *Revista Lume Arquitetura*, nº 38, 62-68. São Pulo: De Maio.
- Rizzo, Patrícia (2007). Lighting for Universal Design. *Ultimate Home Design*, Issue 07, January/February. Retrieved from <http://www.udll.com/a/articles/lighting-for-universal-design.pdf>
- Soares, Ruy (2019). Sistema não visual: uma nova visão para o projeto de iluminação: novas descobertas da ciência e seu reflexo na conceituação projetual. *Revista Lume Arquitetura*, nº 97, 8-11. São Paulo: De Maio.
- Tano, Márcia Ely (s.d.). Fibra ótica no Hospital do Câncer em Londrina. Trabalho final da Pós-graduação Lato Sensu em Iluminação e Design de Interiores, IPOG (Instituto de Pós-graduação), Londrina.
- Tomassoni, Rosella, Galetta, Giuseppe, Treglia, Eugenia (2015) *Psychology of Light: Howw light influences teh healthy and psyche*. *Psychology*, 6, 1216-1222. Retrieved from [https://www.researchgate.net/publication/280876651\\_Psychology\\_of\\_Light\\_How\\_Light\\_Influences\\_the\\_Health\\_and\\_Psyche](https://www.researchgate.net/publication/280876651_Psychology_of_Light_How_Light_Influences_the_Health_and_Psyche)
- Veitch, J.A. (2006). Lighting for well-being: a revolution in lighting? In *Proceedings of the 2<sup>nd</sup> CIE Expert Symposium on Lighting and Health*, Ottawa, Ontário, Sept. 7-8, 56-61.
- Veitch, J.A. (2005). Ligth, lighting, and health: issues for consideration In *Leukos*, v. 2, nº 2, 85-96.
- Walesrczyk, Stan (2012). Human Centric Lighting. Retrieved from <http://humancentriclighting.com/wp-content/uploads/2012/07/Stan-Article-SSL1.pdf>

**Reference According to APA Style, 5th edition:**

Darè, A. ; (2020) As Relações Terapêuticas da Iluminação. O conforto luminoso através da fibra ótica. Convergências - Revista de Investigação e Ensino das Artes, VOL XIII (25) Retrieved from journal URL: <http://convergencias.ipcb.pt>