

Equilíbrio da saúde em tempos de Covid-19

Por Betina Tschiedel Martau

Iluminação e padrões de exposição às fases clara e escura

SABEMOS PELAS COLUNAS ANTERIORES QUE A REGULAÇÃO DE alguns ritmos biológicos, como os circadianos, por exemplo, depende do padrão claro e escuro a que um ser humano está exposto e é ele que nos permite a adaptação ao meio natural. Qualquer alteração nesse padrão por um período prolongado pode aumentar a chance do desenvolvimento de doenças como a depressão, além da ansiedade e o estresse, pois todos podem se relacionar com as condições ambientais do indivíduo. (Figura 1)

Sabemos que o estresse pode estar associado às condições de iluminação a que um indivíduo se submete. Segundo Monk (1983), o estresse muda ritmicamente com a regulação diurna, bem como a regulação cardíaca e as respostas neuroendócrinas,

que parecem ser responsáveis pelos níveis mais elevados de doença cardiovascular encontrada em indivíduos cronicamente estressados. Além disso, a função cardiovascular é um mecanismo básico associado à atenção e à memória, que passam a ser afetadas no caso de estresse (EDELSTEIN et al., 2008).

Com o interesse crescente do papel que o bem-estar possui na produtividade dos trabalhadores, há maior compreensão da relevância das características construtivas do edifício, entre elas a iluminação, como fator de influência direta na saúde, desempenho e bem-estar das pessoas. Thayer et al. (2006) demonstraram que as características físicas dos ambientes de trabalho, incluindo a iluminação elétrica e as variações da luz natural, eram associadas à regulação das diferenças dia/noite

Figura 1

O contato visual com o exterior é fundamental para manter a saúde e bem-estar emocional.



nas respostas cardíacas, que são importantes indicadores de estresse e de riscos à saúde. (Figura 2)

Em nossa sociedade urbana, somos também influenciados pelo chamado ritmo social, que acaba por interferir no padrão de exposição à luz natural ou elétrica da pessoa. Apesar de não ser um ritmo biológico, é o conjunto de fatores externos que acabam influenciando nos ritmos internos:

“Segundo Monk et al. (1990b), a vida é estruturada em padrões diários e ciclos que geram um ritmo social individual. Fatores como a interação social ou interpessoal, trabalho e lazer formam um ritmo social que organiza a rotina diária e também mantém o relógio biológico de 24 horas (sistema circadiano) apropriadamente alinhado. O ritmo social não é um ritmo biológico, mas ajuda a sincronizar os ritmos biológicos como temperatura, níveis hormonais e sono (GRANDIN, ALLOY e ABRAMSON, 2006). Isto é, servem como *zeitgebers* para o sistema circadiano que funciona pelo período de 24 horas com um alinhamento apropriado com relação ao ciclo claro/escuro. Historicamente, para os humanos, o sol tem sido o maior determinante de rotinas diárias tais como alimentação, sono, caça e colheita. Entretanto, as pessoas têm se tornado crescentemente desligadas dos horários da luz solar, tanto que a periodicidade no comportamento humano se tornou

largamente governada por exigências da vida social diária inerente aos papéis familiares, sociais e ocupacionais (GRANDIN, ALLOY e ABRAMSON, 2006).” apud MARTAU, 2009

Diferenças geográficas, econômicas e culturais nos separam de outros países, porém o impacto no ritmo social dos seres humanos tem sido muito semelhante onde a pandemia se instalou. A ruptura da rotina social e de trabalho, determinantes do ritmo social, é o impacto mais visível da pandemia de Covid-19 espalhada pelo planeta. Independentemente do grau de restrição em que vivemos no momento determinado pelas ações para mitigação da doença – desde maior permanência em casa até o *lockdown* – todas essas formas implicam em diminuição não só das interações entre as pessoas, mas também no tempo de permanência em espaços externos. Consequentemente, o histórico do padrão de iluminação de cada um – entendido como o tempo exposto a determinada quantidade e tipo de iluminação ao longo das 24h – tende a se alterar. (Figura 3)

As mídias digitais têm diariamente publicado reportagens sobre preocupação da influência da pandemia e das ações para contê-la na saúde mental. Aumento dos casos de ansiedade e depressão, bem como de suicídios e divórcios estão entre os principais destaques. Alterações no sono, com aumento ou privação do mesmo, também têm sido discutidas como fatores associados a maior incidência de transtornos de humor. Uma pesquisa recentemente publicada demonstra que a duração média dos episódios de sono, contrariando o esperado, aumentou após as medidas de enfrentamento da pandemia de Covid-19. Os autores consideram que as estratégias necessárias “permitiram às pessoas uma oportunidade de dormir mais, o que por si só pode favorecer a resposta do sistema imune a patologias virais” (ROBBINS et al., 2020). Em nosso país, onde os impactos da pandemia começam a se instalar, já há estudos em andamento sobre os diferentes aspectos do comportamento humano, porém, ainda não temos resultados para comparar com as pesquisas ocorridas na Europa.



Designed by Freepik

Figura 2

Ambientes de trabalho com contato visual para o exterior e iluminação natural são os mais adequados para manter o equilíbrio dos ritmos circadianos humanos.

A produção da arquitetura contemporânea tem gerado frequentemente espaços internos de baixa qualidade na forma em que estão iluminados, o que, em muitos casos, acaba desconectando os usuários de sua relação com os ciclos naturais de claro e escuro: existe hoje um número considerável de seres humanos que passam a maior parte do seu dia em ambientes fechados, com pouca exposição à luz solar e sem contato visual com o exterior, e outra grande parte que passa a noite em ambientes altamente iluminados, como os trabalhadores noturnos. Esse período de exceção gerado pela pandemia da Covid-19 tem acentuado ou alterado determinados comportamentos dos usuários, criando novas rotinas, potencialmente interferindo em seu padrão de exposição à luz natural habitual e induzindo a maior permanência em espaços internos. Por isso, é preciso olhar para os possíveis novos padrões luminosos, ou seja, os ciclos diários de fase clara e escura vivenciados pelos indivíduos em tempos de pandemia, pela maior permanência em suas residências, por exemplo.

Exposição a baixos níveis de luz diurna: redução ou insuficiência da fase clara

Ausências prolongadas de estímulo de luz natural diurna estão associadas a

transtornos de humor sazonais e transtornos psiquiátricos (mentais) ou de humor, enquanto a ausência de iluminação diurna de pequena duração tem sido associada a níveis alterados de fadiga, desorientação e sono (ANCOLI-ISRAEL, MOORE e JONES, 2001).

A melatonina, hormônio que controla a fisiologia noturna do corpo e que responde à quantidade de luz a que o indivíduo está exposto, também está relacionada ao mecanismo de depressão. Estudos demonstraram que, na ausência da luz ou onde a luz natural ou elétrica é inadequada no interior do edifício, o processo de supressão natural da melatonina durante o dia é falho e pode ser acompanhado por sentimentos de depressão (WURTMAN, BAUM e POTTS, 1985).

O indivíduo necessita de certos níveis e tempo de exposição à luz natural durante o dia e há estudos que demonstram que quanto maior a iluminância a que ele está exposto, maiores são os níveis de melatonina à noite. Isso é extremamente benéfico para o corpo. Quando a exposição ocorre pela manhã (ou manhã subjetiva do indivíduo, ou seja, logo após o despertar), o cérebro recebe a informação que é hora de acordar e ativar o funcionamento dos processos fisiológicos diurnos do corpo e, geralmente, o indivíduo

também irá apresentar maior concentração de melatonina à noite.

Dissertação desenvolvida no Programa de Pesquisa e Pós-graduação em Arquitetura da UFRGS, por mim orientada (FELICIANO, 2019), que analisou a qualidade da iluminação em habitação de interesse social em São Paulo (SP), demonstrou que a maior parte dos espaços internos analisados não apresenta quantidades suficientes de iluminação capazes de garantir o conforto visual e a estimulação do sistema circadiano dos usuários (período de vigília).

O estudo citado aprofundou o levantamento da percepção e satisfação dos usuários em uma série de aspectos, onde os resultados demonstraram que a forma com que os apartamentos estão iluminados também deixa a desejar em termos de qualidade. Apesar do estudo ter sido realizado em habitações em São Paulo, as normativas são nacionais e acredito que acabam por gerar uma realidade bem semelhante em todo o país.

A literatura sobre ritmos circadianos costuma trazer valores distintos como o que representaria a iluminância em um ambiente externo. Iluminâncias em torno de 800 lux a 1000 lux já poderiam ser consideradas "bright light", ou seja, luz com brilho intenso

suficiente para sensibilidade circadiana diurna (PETROWSKIA et al., 2019).

Outros estudos foram conduzidos pela autora e seus alunos buscando quantificar a influência da luz em usuários de espaços arquitetônicos em situações de trabalho real. O estudo denominado "A luz além da visão: lighting design de lojas e sua influência na saúde e bem-estar das funcionárias", publicado como Tese de Doutorado (MARTAU, 2009), buscou avaliar como o projeto de iluminação interferia na saúde e no bem-estar de funcionárias de lojas de rua e de shopping centers, utilizando voluntários de espaços comerciais na cidade de Porto Alegre (RS). Foram comparados três grupos na amostra composta apenas de mulheres: trabalhadoras de lojas na rua com janelas e trabalhadores nas lojas de shopping centers sem janelas em dois turnos distintos, o manhã/tarde e o tarde/noite. Para isto, foram estabelecidas as relações entre aspectos visuais, biológicos e emocionais com as condições de iluminação, utilizando uma metodologia que empregou instrumentos da psicologia e da medicina.

O estudo nas lojas demonstrou que as funcionárias que estão mais satisfeitas com o sistema de iluminação (independentemente do tipo de iluminação a qual estão submeti-



Figura 3

A maior permanência em espaços internos é uma das consequências mais comuns para quem mora em grandes centros urbanos, em que predominam apartamentos em edifícios em altura.

Designed by Freepik

das) são aquelas que têm o maior fator claro/escuro e a maior satisfação com a possibilidade de contato visual com o exterior, e estas estavam no grupo das lojas de rua. Ao poder usufruir da luz natural desse tipo de loja, com grandes vitrines para o exterior, as funcionárias conseguem garantir menores índices de estresse, bem como melhor sincronização de seus ritmos biológicos com o ambiente natural. Além de maiores aberturas para o exterior, essas lojas também possuem horários de funcionamento que não entram noite adentro, o que também garante às funcionárias a possibilidade de equilibrar a fase clara e escura de sua exposição à luz.

Neste grupo, quanto maior a satisfação com a possibilidade de contato visual com o exterior, menores foram os escores de depressão. Nos dois grupos avaliados dentro dos shopping centers houve alteração nos ritmos dos dois hormônios importantes na regulação da fisiologia humana, a melatonina e o cortisol. Um excesso de iluminação foi detectado por medições nas lojas de shopping centers e isso esteve correlacionado a maior possibilidade de estresse, ansiedade e tendência à perda de ritmo de cortisol no grupo de funcionárias que trabalhava pela manhã e tarde, em análises de correlação positiva, isto é, quanto maior a insatisfação com a quantidade de luz, maiores as queixas relacionadas à saúde e ao bem-estar. Maiores escores indicando o aumento da possibilidade de desenvolvimento de distúrbio mental, depressão e pior qualidade de sono, bem como alterações no nível de melatonina das 12 horas, com atraso de fase deste hormônio, foram encontrados no grupo de funcionárias que trabalhava nos turnos da tarde/noite. Nesse turno, o trabalho se estende até cerca de 23h, fazendo com que as funcionárias tenham a sua fase escura reduzida (ou sua fase clara ampliada), o que será comentado mais adiante no texto. Os resultados

apontam para grande insatisfação com o ambiente luminoso, corroborando a hipótese de que ele estava inadequado para atender aos requisitos de saúde e bem-estar das trabalhadoras de lojas e que as estratégias de iluminação destes espaços precisam ser revisadas.

Outra pesquisa publicada (HARB, HIDALGO e MARTAU, 2015), também com a participação de integrantes do Laboratório de Cronobiologia Humana do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, estudou as consequências do trabalho diurno em espaços com e sem janelas em funcionárias de um ambiente hospitalar. Denominada “Cronodisrupção associada à ausência de exposição à luz natural em ambientes de trabalho”, a pesquisa teve

Tabela 1

Tabela de avaliação da iluminância (lux) dos espaços de estar dos conjuntos residenciais avaliados em São Paulo, comparados com a recomendação das normas. Situação de não atendimento (abaixo de 500 lux nas salas de estar) – cor amarela. Situação de atendimento aos valores de corte previstos – cor verde. Situação de alta de iluminância (acima de 750 lux para salas de estar) – cor roxa.

Fonte: Feliciano, 2018

	Parâmetros (lux) / Apartamento	Iluminância média (lux natural) (situação 01)	Iluminância média (lux natural + elem. de controle) (situação 02)	Iluminância média (lux natural + elem. de controle + luz artificial) (situação 03)	Iluminância mínima (todas as situações)	Iluminância máxima (todas as situações)
Conjunto Heliópolis Gleba G	Apartamento A	2512,9	401,9	535,4	216,0	8110,0
	Apartamento B	3240,7	148,9	149,6	22,0	8430,0
	Apartamento C	514,2	–	2572,9	105,0	7520,0
	Apartamento D	557,3	11,9	59,3	2,0	2520,0
	Apartamento E	1846,0	366,1	524,2	186,0	7660,0
	Apartamento F	1552,1	311,3	340,2	27,0	8220,0
Conjunto Parque Novo Santo Amaro V	Apartamento G	188,0	104,0	173,0	66,0	521,0
	Apartamento H	52,0	46,0	77,0	30,0	142,0
	Apartamento I	164,0	85,0	142,0	65,0	1114,0
	Apartamento J	270,0	239,0	294,0	118,0	561,0
	Apartamento L	23,0	16,0	88,0	11,0	168,0
	Apartamento M	15,0	11,0	37,0	8,0	85,0
Conjunto Comandante Taylor	Apartamento N	144,0	31,0	55,0	19,0	382,0
	Apartamento O	194,0	73,0	100,0	45,0	6910,0
	Apartamento P	485,0	75,0	117,0	36,0	4650,0
	Apartamento Q	210,0	113,0	155,0	11,0	3140,0
	Apartamento R	424,0	220,0	248,0	38,0	2380,0

	FLD(%)	Análise semântica de acordo com Butera (1995)	
Conjunto Heliópolis Gleba G	Apartamento A	7,57	Iluminado a muito iluminado
	Apartamento B	7,58	Iluminado a muito iluminado
	Apartamento C	7,55	Iluminado a muito iluminado
	Apartamento D	5	De pouco a iluminado
	Apartamento E	7,57	Iluminado a muito iluminado
	Apartamento F	7,58	Iluminado a muito iluminado
Conjunto Parque Novo Santo Amaro V	Apartamento G	1,17	Pouco iluminado
	Apartamento H	1,18	Pouco iluminado
	Apartamento I	1,17	Pouco iluminado
	Apartamento J	1,16	Pouco iluminado
	Apartamento L	3,52	De pouco a iluminado
	Apartamento M	4,26	De pouco a iluminado
Conjunto Comandante Taylor	Apartamento N	1,02	Pouco iluminado
	Apartamento O	1,06	Pouco iluminado
	Apartamento P	1,02	Pouco iluminado
	Apartamento Q	1,02	Pouco iluminado
	Apartamento R	1,02	Pouco iluminado

Tabela 2

Cálculo do fator de luz do dia (FLD) em % para os apartamentos da amostra dos três conjuntos analisados e a classificação conforme o atendimento aos valores da norma. Fonte: Feliciano, 2018.



Figura 4

Muitos espaços em hospitais acabam ficando internalizados, fazendo com que corredores e postos de enfermagem, por exemplo, quase nunca possuam contato visual com exterior e com a luz natural.

como objetivo avaliar os efeitos da exposição ou não à iluminação natural durante o período de trabalho diurno sobre o ritmo de atividade e repouso, níveis de melatonina e cortisol, variáveis psicológicas e qualidade do sono numa amostra de funcionárias de um grande hospital, também em Porto Alegre.

Na pesquisa, foi realizada a observação sobre os efeitos psicológicos e fisiológicos em condições naturais de exposição à luz do dia, e da ausência de exposição à luz natural no espaço de trabalho. Como resposta, o estudo encontrou relações entre a falta de exposição à luz natural a níveis elevados de cortisol quando esse hormônio já deveria estar sendo suprimido e níveis mais baixos (insuficientes) de melatonina à noite, o que é extremamente prejudicial à saúde humana. Alterações essas que, por sua vez, estariam relacionadas aos sintomas depressivos e a piora da qualidade do sono.

O fato de trabalhar sem janelas fez com que o ambiente luminoso ao qual as funcionárias estavam expostas fosse menos iluminado, com luz uniforme e constante, sem variação de iluminância. Isso significa que a luz a que estavam expostas durante o dia não tinha a quantidade necessária para caracterizar uma fase clara bem marcada para o corpo, ou seja, indicar com clareza ao cérebro que é dia. Estudos de outros pesquisadores sugerem que é a variação dos níveis de iluminância durante o dia que faz o organismo perceber o ciclo claro e

escuro durante o turno de trabalho, fornecendo a noção de passagem do tempo e oferecendo condições de uma marcação temporal ao corpo. Este fator, no grupo de trabalhadoras em espaços sem janela no hospital, estava associado a alterações nos níveis dos hormônios cortisol e melatonina, as quais se associaram a sintomas depressivos e pior qualidade de sono. Por isso, a variabilidade dos parâmetros da luz ao longo do dia é necessária, pois este ambiente luminoso está mais condizente com uma condição natural (STEFANI, et al., 2020)

Necessidade de contato visual com o exterior

Não é raro encontrarmos espaços internos com pouca luz e sem janelas, como é o caso de locais de trabalho em subsolos, grandes escritórios com planta-livre subdivididos e hospitais, como citado no estudo anterior. Quem já não visitou pequenos consultórios médicos que exemplificam essa situação de forma clássica: ao subdividir o grande conjunto em pequenos ambientes com funções específicas, em geral – a recepção, onde trabalham funcionários e os pacientes esperam, acaba ficando sem contato visual com o exterior. Podemos constatar que apesar de considerarmos essa situação péssima em termos de qualidade espacial e conforto luminoso, elas são mais comuns do que imaginamos. (Figura 4)

Apesar de cientificamente comprovados, os benefícios do acesso à luz natural para os usuários dos espaços, como já falamos, em muitos edifícios ela ainda não é priorizada. Porém, tão importante quanto estar exposto a luz, é ter a possibilidade de interação visual com o ambiente externo. Willian Lam (LAM, 1977) foi um dos pioneiros a definir o contato visual com o exterior como uma necessidade biológica de informação visual. Ao ser privado desse contato, o ser humano estaria em desconforto. Robbins (1986) demonstrou em seus estudos que um dos

mais importantes papéis da iluminação natural é garantir esse contato e vinculação ao ambiente externo.

É a possibilidade desse contato visual que conecta as pessoas à dinâmica do ciclo diário de claro e escuro, às modificações de temperatura e estações do ano, ao mundo natural e à passagem do tempo, pois estar isoladas desses eventos é contrário à experiência normal do ser humano. Por isso, é fundamental o alerta para aqueles que – em tempos de pandemia – têm ficado apenas em espaços internos, conectados ao mundo exterior de forma puramente virtual. Podemos constatar que, em muitos casos, as pessoas estão trabalhando remotamente e sobrecarregadas das tarefas domésticas e familiares. Pouco tempo, às vezes, sobra para estar junto a janelas, sacadas e, para os mais privilegiados, despende algum tempo em espaços abertos privativos, como jardins ou condomínios. (Figuras 5 e 6)

Um visual atrativo e interessante através das janelas pode ter um efeito terapêutico e reduzir o desconforto. Farley e Veitch (2001) concluíram que visuais do exterior podem aumentar a produtividade do trabalho e o bem-estar de inúmeros modos, incluindo satisfação com a vida. Também concluíram que esse contato é importante não só por sua qualidade renovadora, mas como um meio de aumentar o controle

sobre o ambiente. Foi constatado em quase todos os estudos que os visuais preferidos pelos sujeitos e, portanto, os mais efetivos na redução do desconforto eram cenas da natureza (árvores, água e outros elementos da natureza, por exemplo), mais do que cenas de locais urbanos.

Estudos realizados em hospitais com pacientes, médicos e visitantes também demonstraram a experiência positiva em consequência da iluminação natural, assim como a identificação de problemas de desorientação e influência na função cognitiva que acontece na ausência de padrões de luz natural (BUCHANAN et al., 1991; LOCKLEY et al., 2006; NEWHOUSE, 2005 apud EDELSTEIN et al., 2008). Mesmo áreas críticas como CTIs podem beneficiar os pacientes por serem iluminadas naturalmente (Figura 7).

Cuttle (1983), pesquisou funcionários de escritórios e sua atitude diante do ambiente de trabalho. Concluiu que eles acreditam que grandes janelas são importantes num ambiente de escritório, preferindo sentar o mais próximo delas. Além disso, quatro em cada cinco funcionários preferiam trabalhar com luz natural porque acreditavam que a iluminação elétrica causava desconforto (mais um desconforto passageiro do que efeitos definitivos). Há relato de um funcionário de escritório que dizia “vocês



Designed by luis_molineri_Freepik



Designed by wirestock_Freepik

Figura 5

Buscar trabalhar em contato com a luz natural pode trazer benefícios à saúde.

Figura 6

Garantir formas de se expor à luz natural durante o período de isolamento requer esforço e criatividade daqueles que não desfrutam de jardins em suas residências.



Figura 7

Exemplo de unidade de CTI com janela, propiciando iluminação natural e contato visual com o exterior para pacientes e funcionários da unidade de saúde. Hospital da Restinga, em Porto Alegre, com projeto de Cassiano Arquitetos.

nunca serão capazes de colocar em números o que uma janela significa para nós”.

Como vimos, muitos usos arquitetônicos já foram estudados ao longo do tempo. Porém, principalmente após a construção do conhecimento sobre a iluminação integrativa (aquela que incorpora parâmetros não visuais ao projeto), faz-se necessário o aprofundamento em funções como residências ou locais especiais para pessoas idosas, pois há muitas evidências de que um visual da natureza, bem como a percepção da variação da luz do dia tem um efeito benéfico mensurável (EDWARDS e TORCELLINI, 2002; TORRINGTON E TREGENZA, 2007).

A privação de janelas já foi estudada em indústrias há muitas décadas (PLANT, 1970), demonstrando o maior índice de doenças e ausências no trabalho em funcionários que trabalhavam em ambientes sem janelas. Trabalhadores de fábricas sem janelas também apresentavam queixas de dor de cabeça e depressão genérica (ABDOU, 1997). Segundo Edwards e Torcellini (2002), em 1964 Pritchard relatou, em seus estudos sobre ausência de janelas, que os funcionários sentiam claustrofobia e infelicidade pelo ambiente ao qual estavam sujeitos. O estudo (COLLINS, 1975) com amostras de sangue de cem trabalhadores em locais

subterrâneos ao longo de oito anos indicou que não havia alteração nas condições normais de sangue, mas as alterações na saúde psicológica desses trabalhadores eram significativas. Kerkhof (1999) estudou a associação entre a ausência de luz natural e o estresse, e demonstrou que os níveis da doença eram maiores em ambientes iluminados apenas por luz elétrica. Em estudo mais recente (Zheng et al., 2020) sobre como o projeto do ambiente de trabalho afetava a saúde ocupacional, desempenho e saúde mental dos funcionários em espaços de superfície e subterrâneos, os autores demonstraram que a presença de espaços de transição iluminados contribuía para melhor bem-estar dos participantes do experimento.

Pesquisas relacionadas à iluminação integrativa (ou circadiana) comprovam que quem fica submetido a estas condições de iluminação restritivas por muito tempo pode se “dessincronizar” com o meio ambiente. Este desajuste no sistema circadiano pode aumentar os riscos de alterações metabólicas, no sistema imunológico e nos mecanismos relacionados a obesidade, depressão ou transtornos de sono, por exemplo. Ou seja, expor-se sistematicamente a quantidades baixas de luz durante o dia e altas à noite são duas condutas prejudiciais para o bem-estar e a saúde. A grande dificuldade hoje é como integrar estas recomendações as práticas de projeto dos incorporadores, transferindo estes novos conhecimentos, até pouco tempo restritos aos círculos acadêmicos, aos profissionais de mercado. Há um caminho longo a ser percorrido pelos luminotécnicos.

Exposição a iluminação elétrica noturna: aumento da fase clara

Após a incorporação da luz elétrica nas edificações e no planejamento urbano, as atividades humanas deixaram de ser pautadas pelas transições do dia para a noite. A possibilidade de escolher quando o dia começa e termina fez com que a população

aumentasse a fase clara, se expondo à luz elétrica quando já está escuro. Isso acaba por ter impactos na saúde a longo prazo e da mesma forma que estar em locais pouco iluminados durante o dia pode ser fator de risco aumentado para doenças como diabetes, obesidade, doenças cardíacas e até mesmo maior propensão ao desenvolvimento de tumores – como de mama e de próstata – se outros fatores de risco estiverem associados. Tudo em função da alteração de hormônios importantes no equilíbrio da saúde, entre eles a melatonina e o cortisol, que são afetados pelo padrão de exposição à iluminação do ser humano (RAHMAN et al., 2019).

A iluminação pública urbana, muitas vezes excessiva ou com luminárias de pouco controle do fecho, pode atingir janelas de dormitórios. A chamada luz intrusiva é responsável por privar os moradores das grandes cidades da fase escura, fundamental para manutenção da saúde. A poluição luminosa pode ser definida como o efeito adverso causado ao meio ambiente e aos usuários pela luz elétrica excessiva ou mal direcionada, voltada para o céu ao invés das áreas pretendidas. A poluição luminosa passou a ser um problema maior a partir da

inserção de tecnologias LED de baixa qualidade. Atualmente, acredita-se que, neste sentido, as populações rurais são mais saudáveis em sua conexão com o ciclo claro-escuro do que populações que habitam os cada vez mais radiantes centros urbanos e que vivem numa sociedade pautada por atividades que funcionam continuamente as 24 horas. Por isso, a poluição luminosa noturna passou a ser o foco de outra pesquisa por mim coordenada – já finalizada, porém ainda não publicada – intitulada “A cidade que nunca dorme: avaliação da poluição luminosa em espaços de dormitórios” (MARTAU, 2019), passando da análise dos padrões de iluminação em locais de trabalho para a habitação. (Figura 8)

Os resultados dessa pesquisa, que incluiu a avaliação do padrão de iluminação 24h dos participantes, demonstraram que grande parte dos voluntários permanecem expostos a iluminação elétrica por grandes períodos da noite. Para essa avaliação colocamos sensores nas janelas dos dormitórios pelo lado interno e externo onde o voluntário permanecia à noite.

Entre os inúmeros achados desse estudo, observou-se que o maior escore de depressão entre todos os voluntários



Figura 8

Esse skyline da cidade de Hong Kong é um bom exemplo de poluição luminosa noturna. Também se pode observar a presença de duas tecnologias de iluminação na rede pública.

Figura 9

Ficar exposto à iluminação durante a noite, seja ela proveniente de luminárias ou de equipamentos como computadores ou celulares, reduz a fase escura do ritmo circadiano, o que gera um risco aumentado do desenvolvimento de doenças se ocorrer por períodos prolongados.



Designed by Freepik

coincidia com o indivíduo cujo sensor interno registrou a maior iluminância pelo maior tempo entre todos avaliados. Esse voluntário apresentou cerca de quatro horas de fase escura em seu ciclo, o que se mantido por anos pode se tornar fator de dessincronização circadiana.

Dormir com a janela aberta, hábito comum em ambientes rurais principalmente, pode ser um hábito discutível no ambiente urbano, onde os ritmos sociais ditam horários de acordar e dormir diferentes dos ciclos claro e escuro da natureza. Se a fase escura começa em média à 1h para muitos dos voluntários analisados, a fase escura é encurtada, pois a janela aberta libera antecipadamente a luz iniciando a fase clara (no verão no Sul em torno das 5h). Isso demonstra que muitos dos voluntários estavam sujeitos a ciclos escuro reduzidos, o que é potencialmente prejudicial à saúde. (Figura 9)

Diferentemente do esperado, encontramos grande utilização de luz elétrica nos horários da 0h às 5h da manhã, período em que imaginávamos uma fase escura mais configurada no padrão de exposição dos voluntários. Isso, somado ao hábito de dormir diariamente com janelas abertas, tendo seus dormitórios iluminados por luz natural a partir do nascer do sol, fez com que esse grupo

da amostra apresentasse mais alterações nas variáveis analisadas. Mais especificamente houve comportamento atípico em relação ao cortisol salivar dosado, tanto em ritmo (que se mostrou menos marcado na curva dos três horários coletados) quanto nos valores dosados. Nesse grupo então, onde houve a redução da fase escura, apenas 30% dos voluntários apresentou níveis de cortisol salivar dentro dos intervalos de normalidade no horário manhã. (Figura 10)

A contribuição dessa pesquisa foi demonstrar a necessidade de escurecimento das aberturas da edificação, para garantir a fase escura nos dormitórios (menos de 24 lux é o limite que a legislação sobre poluição luminosa permitiria de luz intrusiva gerado pela iluminação externa na fachada). As normas e legislações sobre a questão de elementos de obstrução externos não contemplam a problemática da iluminação integrativa. Ou seja, há brechas para inúmeras situações em que as edificações podem ser entregues sem esses elementos de escurecimento externos, o que delega ao morador a responsabilidade de arcar com custos de elementos de vedação internos, como cortinas blackout, por exemplo, o que nem sempre é possível em se tratando de habitação de interesse social.

Considerações finais

Os impactos das iniciativas para contenção da pandemia de Covid-19 são responsáveis pela ruptura das rotinas de trabalho e lazer de toda a população a qual se aplicam. Consequentemente, os padrões de exposição à luz durante o dia e muitas vezes luz elétrica à noite, também podem ter sofrido alterações. Regulados pelo ciclo claro e escuro da natureza, também denominados de fase clara e escura, os processos fisiológicos diurnos e noturnos precisam receber estímulos coerentes com o ambiente natural. Qualquer alteração por período prolongado nesse padrão luminoso pode ser responsável pelo aumento do risco do desenvolvimento de doenças. Esse conhecimento exige então que todos avaliem sua relação com a luz durante o período atípico de restrição a circulação e permanência ao ar livre em espaços públicos como forma de proteção contra o coronavírus.

Diante disso, principalmente durante esse período de exceção, algumas ações podem ser potencialmente positivas para manutenção do equilíbrio da saúde:

- Acorde e durma sempre em horários definidos, buscando manter os padrões de sono ideais.

- Observe a sua relação com a luz nos diversos períodos do dia, com especial atenção as suas diversas propriedades: intensidade, temperatura de cor, variação e direcionalidade, por exemplo.

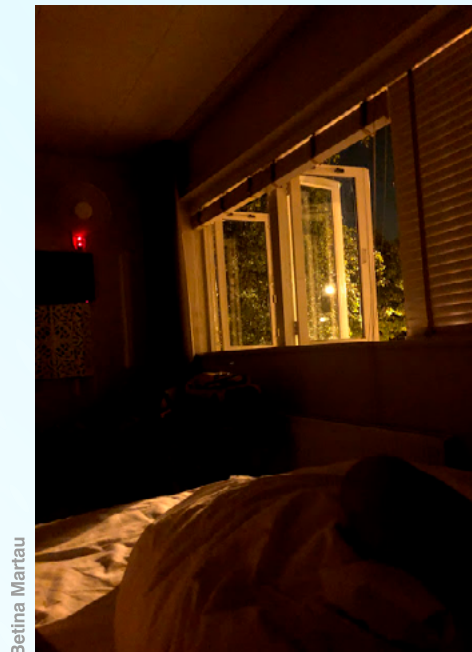
- Fique atento a pessoas de seu convívio com comorbidades que se relacionam aos processos circadianos e sua fisiologia, como pessoas portadoras de Alzheimer. Elas, em geral, sofrem processos de dessincronização com o dia e a noite como uma das características da patologia.

- Evite trabalhar ou permanecer por períodos prolongados em locais sem aberturas para o exterior. O contato visual com elementos naturais como o céu e a vegetação são potenciais geradores de

bem-estar. Trabalhe em espaços onde possa olhar para o exterior ao longo do turno, seja em casa ou no local de trabalho.

- Busque se expor à luz natural logo após o despertar, ficando junto a janelas em espaços internos e, se possível, em sacadas, terraços ou jardins privativos, de forma a receber estímulo para ativação dos processos fisiológicos diurnos. Com relação à manutenção dos ritmos circadianos, não é necessário que haja sol, mas apenas luz em intensidades maiores ou em torno de 800 lux. Busque atividades que possam ser realizadas ao ar livre dentro da realidade da quarentena.

- Reduza a quantidade de iluminação do meio da tarde ao final do dia, de forma a preparar o corpo para a fase escura e a consequente ativação dos processos fisiológicos noturnos, muitos deles regulados pela produção do hormônio melatonina, cuja concentração é um dos fatores indutores do sono. Isso inclui a restrição da utilização de computadores, tablets e celulares, no período noturno, cuja fonte de luz – com grande componente em azul – são potenciais supressores da produção da melatonina, o que pode acarretar dificuldades no sono. Expor-se à luz elétrica por longo período da noite, por si só já



Betina Martau

Figura 10

Exemplo de um dormitório em que a iluminação vinda do exterior penetra de forma intrusiva, impedindo o escurecimento total do ambiente para dormir.

pode ser potencialmente nocivo à sincronização do sistema circadiano. Ao utilizarmos a iluminação elétrica à noite, confundimos o cérebro de que ainda é dia.

- Utilize fontes de luz com conteúdo maior de azul no espectro e maior intensidade durante o período diurno e, ao contrário à noite, ou seja, fontes com menos componente de azul no espectro e iluminâncias mais baixas. Isso também está relacionado ao uso de luminárias de luz mais direta durante o dia e iluminação mais indireta durante a noite.

Observações importantes: O conteúdo dessa coluna não tem caráter de diagnóstico ou recomendação médica. Não substitui a consulta a profissionais da área médica em caso de qualquer tipo de sintoma ou transtorno de saúde. A autora não se responsabiliza por interpretações pessoais das informações aqui contidas ou de ações resultantes da leitura dessa matéria. Os resultados das pesquisas aqui citadas não podem ser generalizados a outras populações além daquela delimitada na amostra dos estudos, todos revisados e aprovados pelos Comitês de Ética a que foram submetidos. ◀



Sobre a autora:

Prof. Dra. Betina Tschiedel Martau é pesquisadora e docente do Programa de Pesquisa e Pós-Graduação em Arquitetura (PROPAR) na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Atua também na graduação nas disciplinas de Habitabilidade e Projeto Arquitetônico. Atualmente é coordenadora do Laboratório de Conforto Ambiental – LABCON, da mesma Universidade.

Referências

- ABDOU, O. A. Effects of Luminous Environment on Worker Productivity in Building Spaces. Journal of Architectural Engineering, vol. 3, p.124-132, sep. 1997.
- ANCOLI-ISRAEL, S.; MARTIN, J. L.; GEHRMAN, P.; SCHOCHAT, T.; et al. Effect of light on agitation in institutionalized patients with severe Alzheimer disease. American Journal of Geriatric Psychiatry, v. 11, n. 2, p. 194-203, 2003.
- ANCOLI-ISRAEL, S.; MOORE, P. J.; JONES, V. The relationship between fatigue and sleep in cancer patients: a review. European Journal of Cancer Care, v. 10, n.4, p. 245-55, 2001.
- BUCHANAN, T. L.; BARKER, K. N.; GIBSON, J. T.; JIANG, B. C.; PEARSON, R. E. Illumination and errors in dispensing. Am J Hosp Pharm, v. 48, n.10, p. 2137-45, 1991.
- COLLINS, B. L. Windows and People: A Literature Survey. Washington, DC: U.S. Government Printing Office, 1975.
- CUTTLE, K. People and windows in workplaces. In: CONFERENCE ON PEOPLE AND PHYSICAL ENVIRONMENT RESEARCH, 1983, Wellington, New Zealand. Proceedings... Wellington, 1983, p. 203-212.
- EDELSTEIN, E. A.; DOCTORS, S.; BRAND, R.; DENTON, B.; CRANZ, G. et al. The effects of colour and light on health; trans-disciplinary research results. World Health Design, Stockholm, p. 57-61, Apr. 2008.
- FARLEY, K.; VEITCH, J. A room with a view: a review of the effects of windows on work and well-being. Ottawa, Canada: Institute for Research in Construction, 2001. Report nº RR136.
- FELICIANO, C. C. Iluminação natural como fator de qualidade: uma abordagem perceptiva em três habitações de interesse social contemporâneas na cidade de São Paulo/SP/Brasil. Dissertação (Mestrado) Programa de Pesquisa e Pós-graduação em Arquitetura. Faculdade de Arquitetura. UFRGS. Porto Alegre, 2018
- GRANDIN, L. D.; ALLOY, L. B.; ABRAMSON, L. Y. The Social Zeitgeber Theory, circadian Rhythms, and mood disorders: review and evaluation. Clinical Psychology Review, v. 26, n. 6, p. 679-694, 2006.
- HARB, Francine; HIDALGO, Maria Paz; MARTAU, Betina. Lack of exposure to natural light in the workspace is associated with physiological, sleep and depressive symptoms. Chronobiology international, v. 32, n. 3, p. 368-375, 2015.
- KERKHOFF, G. A. Lich en prestatie. In: LICH EN GEZONDHEID, 1999, Amsterdam. Proceedings... Amsterdam, 1999.
- LAM, W. M. C. Perception and lighting as formgivers for architecture. New York: McGraw Hill, 1977.
- LOCKLEY, S. L. Photoreception for human circadian rhythm regulation and other brain functions. In: CIE SYMPOSIUM ON LIGHTING AND HEALTH, 2., 2006, Ottawa. Proceedings... Vienna: Commission Internationale de L'Eclairage, 2006, p. 22-26.
- LOCKLEY, S. W.; EVANS, E. E.; SCHEER, F. A.; BRAINARD, G. C.; CZEISLER, C. A.; AESCHBACH, D. Short-wavelength sensitivity for the direct effects of light on alertness, vigilance, and the waking electroencephalogram in humans. Sleep, v. 29, n.2, p. 140-1, 2006.
- MARTAU, B. T. A cidade que nunca dorme: avaliação da poluição luminosa em espaços de dormitórios. Relatório (Pesquisa) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo - Programa de Pesquisa e Pós-graduação em Arquitetura (PROPAR), Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2019 Documento não publicado
- MARTAU, Betina Tschiedel. A luz além da visão. Revista Lume Arquitetura, v. 38, p. 54-61, 2009.
- MARTAU, Betina Tschiedel. A Luz Além da Visão: iluminação e sua relação com a saúde e bem-estar de funcionárias de lojas de rua e shopping centers em Porto Alegre. Campinas, 2009. 504 f. 2009. Tese de Doutorado. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) –Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo. Universidade Estadual de Campinas.
- MONK, T. H. Stress and fatigue in human Performance. New York: Wiley, 1983.
- MONK, T. H.; FLAHERTY, J. F.; FRANK, E.; HOSKINSON, K.; KUPFER, D. J. The Social Rhythm Metric. The Journal of Nervous and Mental Disease, v. 178, p. 120-126, 1990a.
- MONK, T. H.; KUPFER, D. J.; FRANK, E.; RITENOUR, A. M. The Social Rhythm Metric (SRM): Measuring Daily Social Rhythms over 12 weeks. Psychiatry Research, v. 36, p. 195-207, 1990b.
- NEWHOUSE, D. Lack of sense of time in long-term maternity inpatients. Oakland CA: Personal Communication, 2005.
- PETROWSKIA, K. et al. The effects of post-awakening light exposure on the cortisol awakening response in healthy male individuals. Psychoneuroendocrinology, V. 108, Oct. 2019, P.28-34
- RAHMAN et al. Characterizing the temporal dynamics of melatonin and cortisol changes in Response to nocturnal Light exposure. Scientific Reports, v. 9, n. 1, p. 1-12, 2019.
- ROBBINS R. et al. Examining nocturnal sleep episode duration before and during COVID-19 in five major metropolitan areas on three different continents JMIR Preprints, Maio 2020 DOI: 10.2196/preprints.20546
- ROSSI, M.. Conclusions and Possible Guidelines for Circadian Lighting Design. In: Circadian Lighting Design in the LED Era. Springer, Cham, 2019. p. 257-277.
- STEFANI, O. et al. Changing color and intensity of LED lighting across the day impacts on human circadian physiology, sleep, visual comfort and cognitive performance. bioRxiv, 2020.
- THAYER, J.F et al. The effects of the physical work environment on day/night differences in heart rate variability. Society for Psychophysiological Research 2006, Vancouver, Oct. 25, 2006. Research 46th Annual Meeting. Session III number 98, 43(Supp I), p. S97-S98.
- WURTMAN, R. J. The effects of light in the human body. Scientific American, v. 233, n. 1, p. 68-77, jul. 1975.
- WURTMAN, R. J.; BAUM, M. J.; POTTS, J. T. The Medical and Biological Effects of Light. New York: The New York Academy of Sciences, 1985.
- ZHENG et al. Transitional areas affect perception of workspaces and employee well-being: A study of underground and above-ground workspaces, Building and Environment. Abril 2020 DOI: 10.1016/j.buildenv.2020.106840