

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E URBANISMO**

BETINA TSCHIEDEL MARTAU

**A LUZ ALÉM DA VISÃO: ILUMINAÇÃO E SUA RELAÇÃO COM A SAÚDE
E BEM-ESTAR DE FUNCIONÁRIAS DE LOJAS DE RUA E DE
SHOPPING CENTERS EM PORTO ALEGRE**

Tese apresentada à Comissão de Pós-Graduação da Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual de Campinas como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutora em Engenharia Civil, na área de concentração Arquitetura e Construção.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Sérgio Scarazzato

**CAMPINAS
2009**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA ÁREA DE ENGENHARIA E ARQUITETURA - BAE - UNICAMP

M36L 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 de shopping centers em Porto Alegre / Betina Tschiedel Martau. --Campinas, SP: [s.n.], 2009.

Orientador: Paulo Sérgio Scarazzato.
Tese de Doutorado - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo.

1. Iluminação. 2. Iluminação de interiores. 3. lojas - arquitetura. 4. Saúde e trabalho. 5. Melatonina. I. Scarazzato, Paulo Sérgio. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo. III. Título.

Título em Inglês: The light beyond vision: lighting and its relationship with health and well-being of employees at street and shopping mall retail stores in Porto Alegre

Palavras-chave em Inglês: Lighting, Interior lighting, Retail stores, Health, Melatonin

Área de concentração: Arquitetura e Construção

Titulação: Doutor em Engenharia Civil

Banca examinadora: Lucila Chebel Labaki, Silvia Mikami Gonçalves Pina, Lúcia Elvira Raffo Mascaró, Clarice Luz

Data da defesa: 23/01/2009

Programa de Pós Graduação: Engenharia Civil

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL, ARQUITETURA E URBANISMO**

**A LUZ ALÉM DA VISÃO: ILUMINAÇÃO E SUA RELAÇÃO COM A
SAÚDE E BEM-ESTAR DE FUNCIONÁRIAS DE LOJAS DE RUA E
DE SHOPPING CENTERS EM PORTO ALEGRE**

BETINA TSCHIEDEL MARTAU

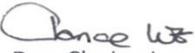
Tese de Doutorado aprovada pela Banca Examinadora, constituída por:


Prof. Dr. Paulo Sérgio Scarazzato
Presidente e Orientador (FEC/Unicamp)


Profa. Dra. Lucila Chebel Labaki
(FEC/UNICAMP)


Profa. Dra. Sílvia Mikani Golçalves Pina
(FEC/UNICAMP)


Profa. Dra. Lúcia Elvira Ráffo Mascaró
(FAU/UFRGS)


Dra. Clarice Luz
(LABVITRUS/RS)

Campinas, 23 de janeiro de 2009.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS) pelo apoio financeiro à minha capacitação docente na pessoa de Silvia Costa Dutra que me incentivou a concretizar este Doutorado. Aos membros da banca avaliadora, por aceitarem o convite para participar. Ao meu orientador pela dedicação e apoio ao longo desta caminhada. Aos membros do Grupo de Cronobiologia do Hospital de Clínicas de Porto Alegre em especial à Dra. Maria Paz Loayza Hidalgo. A toda equipe envolvida com a coleta de dados, citada nominalmente mais adiante no trabalho e a todas as voluntárias, que se dedicaram à realização dos infindáveis procedimentos do estudo. Aos meus colegas e professores da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), que me acolheram e ensinaram o valor de conviver em um ambiente acadêmico de referência internacional. Aos meus colegas de trabalho na UNISINOS, pelas contribuições nas discussões de corredor, especialmente a Fernando Duro da Silva, meu suporte em informática, e Olavo da Silveira, que foi voluntário nos testes experimentais com os equipamentos do estudo. Ao meu grande amigo Luis Fernando da Luz e muitos dos colegas que tornaram minha rotina mais leve e assumiram minhas turmas durante as inúmeras viagens a Campinas. Às Gabrielas, Giacobbo e Mulbach, que auxiliaram na formatação dos textos e imagens de forma incansável. E enfim, à minha família, de forma especial à minha mãe, que atuou ativamente na logística da coleta de dados como “bolsista de iniciação científica sênior”, e à minha irmã Bárbara, que com sua competência com as palavras tornou-me menos prolixa. E aos meus sobrinhos, que me faziam sorrir e esquecer por alguns preciosos momentos a seriedade e o peso do desafio a que me propus.

RESUMO

MARTAU, B.T. **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. Tese [Doutorado em Engenharia Civil] - Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas.

Este trabalho aborda os impactos não visuais da exposição humana à luz tentando relacionar a qualidade da iluminação à saúde e bem-estar das funcionárias de lojas. A amostra do estudo transversal foi definida aleatoriamente, com a participação de mulheres voluntárias. Foram selecionados três grupos com dez participantes em cada: lojas de rua com contato com exterior e turno de trabalho diurno (9h às 18h), lojas de shopping centers sem janelas para o exterior com turno de trabalho diurno (10h às 18h) e lojas de shopping centers sem janelas para o exterior com turno de trabalho tarde e noite (14h às 22h). A avaliação da iluminação considerou as dimensões das lojas e características dos sistemas, incluindo ofuscamento, aparência de cor da luz, flexibilidade e possibilidade de controles da iluminação pelas funcionárias. A avaliação de aspectos relativos à saúde e ao bem-estar utilizou como instrumentos as escalas psicométricas validadas pela área da Psicologia para aferição de sintomas depressivos, de ansiedade e estresse. A avaliação das condições de sono e análise do ritmo atividade/repouso foi feita com um actímetro com luxímetro acoplado (Actiwatch), e a análise do ritmo de temperatura corporal, com um sensor de temperatura (lbutton). Foi estabelecido o padrão de luz 24h a que esteve sujeita cada participante durante cinco dias consecutivos e verificada a influência deste padrão no sistema circadiano, através da medição

dos níveis de melatonina e cortisol salivar. O grau de satisfação das funcionárias e suas preferências relativas à iluminação do ambiente de trabalho foram levantados através da aplicação de questionários. Os dados foram analisados utilizando-se correlações de Pearson, ANOVA e regressões tipo stepwise, tendo como ferramenta o SPSS for Windows 13.0. No grupo das lojas de rua, os resultados indicam que, apesar de o nível de satisfação das funcionárias com os sistemas de iluminação não ser elevado, a presença de luz natural contribui para sua saúde e bem-estar. O cruzamento de aspectos de satisfação e emocionais com os aspectos biológicos indicou que quanto maior a satisfação geral com a iluminação pela funcionária da loja de rua, maior o nível de melatonina às 24h e menores os escores de depressão. A possibilidade de contato com o exterior neste grupo leva a melhores condições fisiológicas, principalmente nas condições de sono, que os demais grupos. Nos grupos de shopping centers, a correlação inversa encontrada entre a iluminância geral média da loja e a satisfação geral com as condições da iluminação no ambiente de trabalho merece destaque, porque é nesta categoria que os escores foram mais altos em todas as escalas aplicadas, indicando piores condições emocionais, e onde há alterações nos aspectos biológicos avaliados. A pesquisa conclui ser necessária a revisão das estratégias para a iluminação de lojas, sejam elas de rua ou de shopping centers, buscando-se resolver os possíveis conflitos entre uma iluminação para vender produtos e a que considere a loja como um ambiente de trabalho.

Palavras Chave: iluminação, saúde e lojas

ABSTRACT

MARTAU, B.T.. **The light beyond vision: lighting and its relationship with health and well-being of employees at street and shopping mall retail stores in Porto Alegre.** Campinas, 2009. 504 p.. Thesis [Doctorate in Civil Engineering] – Faculty of Civil Engineering, Architecture and Urbanism, University of Campinas.

This work addresses the issue of non-visual impacts of human exposure to light, in an attempt to relate the quality of lighting to health, comfort, and well-being of female retail store employees. The sample for the cross-sectional study was randomly established with female volunteers. Three groups were selected: street retail stores with outside contact and daily working hours (9 a.m. to 6 p.m.), shopping mall retail stores with no window facing outside, with daily working hours (10 a.m. to 6 p.m.), and shopping mall retail stores with no window facing outside, with afternoon and evening working hours (2 p.m. to 10 p.m.). Each group included ten employees. Assessment of lighting considered the dimensions of the stores and characteristics of systems, including the occurrence of glare, color appearance of light, flexibility, and possibility of lighting control by employees. The tools to assess well-being and health were psychometric scales internationally validated by the psychiatric field to measure depression, anxiety, and stress symptoms. Assessment of sleep conditions and analysis of the activity/rest rhythm was carried by a wrist monitor with attached luximeter (Actiwatch) and the analysis of the body temperature rhythm was made by a temperature sensor (Ibutton), to which each participant was submitted for five consecutive days. The lighting pattern's influence on the circadian system was verified by measuring saliva melatonin and cortisol levels. The degree of

satisfaction of employees and their preferences regarding work environment lighting were surveyed by applying questionnaires. Data were analyzed using Pearson correlations, ANOVA, and stepwise regression, with the tool SPSS for Windows 13.0. In street retail store group, results indicate that even though employees' satisfaction with lighting systems is not high, the presence of natural light contributes for their health and well-being. Crossing the assessment of satisfaction and emotional aspects with biological ones indicated that the higher the street retail store employees' general satisfaction with lighting, the higher their melatonin level at 12 p.m. and the lower their depression scores. Possibility of outside visual contact in that group leads to better physiological conditions, especially sleep conditions, than the other groups. In shopping mall groups, the reverse correlation found between the store's average general illuminance and general satisfaction with lighting conditions in the work environment is worth pointing out, since scores were highest in that category (worse emotional conditions) in all scales applied and there are changes both in cortisol rhythm (tendency to lower rhythm in the morning and afternoon mall group) and in melatonin (tendency to phase delay in the afternoon and evening mall group) as well as differentiation in activity rhythm and temperature in the afternoon and evening mall group. Shopping mall employees' miss visual contact with the outside, being able to vary lighting during the workday, and consider lighting as excessive. Most of them reported that they would like to reduce the amount of light in their workplace during the day. The study concludes that it is necessary to review the stores' lighting strategies, whether they are street retail stores or shopping mall retail stores, to seek new guidelines able to solve the possible conflicts between light oriented to sell products and that which considers the store as a workplace.

Key words: lighting, health, retail stores

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 2-1 Imagem aérea do Shopping Total, em Porto Alegre, e seu entorno imediato.	41
Figura 2-2 Percentual de lojas satélites numa amostra de 82 shopping centers brasileiros. (Fonte: Adaptado de ABRASCE AC NIELSEN, 2004)	44
Figura 2-3 Área Bruta Locável das lojas satélites numa amostra de 82 shopping centers brasileiros. (Fonte: Adaptado de ABRASCE AC NIELSEN, 2004)	44
Figura 2-4 Apresentação dos critérios de iluminação aplicados a Unidades Comerciais do Shopping Parque Dom Pedro em Campinas. (Fonte: COMITÊ TÉCNICO SHOPPING PARQUE DOM PEDRO, 2004) ...	49
Figura 2-5 Exemplo de Memorial de desempenho lumínico exigido por um shopping center em Porto Alegre. (Fonte: COMITÊ TÉCNICO SHOPPING BOURBOUN COUNTRY, 2000)	51
Figura 2-6 Diagrama demonstrando o referencial teórico que estabelece os três caminhos pelo qual as condições de iluminação podem influenciar o desempenho humano. As setas no diagrama indicam a direção do efeito. (Fonte: Adaptado de BOYCE, 2003, p.124).....	61
Figura 2-7 Variáveis que compõem o valor da atmosfera segundo Turley e Milliman. (Fonte: Adaptado de TURLEY e MILLIMAN, 2000. p. 194)	65
Figura 2-8 Diagrama do modelo de pesquisa de Yoo, Park e MacLinnis que relaciona as características da loja, emoções e comportamento. (Fonte: Adaptado de YOO, PARK e MACLNNIS, 1998, p. 257)	67
Figura 2-9 Síntese das características da loja sofisticada e popular segundo Baker, Grewal e Parasuraman. (Fonte: Adaptado de BAKER, GREWAL e PARASURAMAN, 1994, p.333).....	68
Figura 2-10 Síntese das características da atmosfera da loja segundo Baker, Grewal e Parasuraman. (Fonte: Adaptado de BAKER, GREWAL e PARASURAMAN, 1994, p.333).....	69
Figura 2-11 Síntese das principais pesquisas relacionando iluminação e comportamento do consumidor. (Fonte: Adaptado de TURLEY e MILLIMAN, 2000, p. 199)	71
Figura 2-12 Tipos mais comuns de lâmpadas (em %) em lojas da população X (n=25) e Y (n=25). (Fonte: Adaptado de MARTAU e DURO, 2005)	77
Figura 2-13 Esquema indicando forma de leitura dos gráficos estatísticos tipo bloxplot apresentados neste trabalho.	79

Figura 2-14 Densidade de potência (W/m ²) da vitrine, área de vendas, depósito e considerando toda área da loja na amostra toda. (Fonte: Adaptado de MARTAU e DURO, 2005).....	80
Figura 2-15 Média das iluminâncias mínimas e máximas (em lux) medida nas lojas da amostra toda (n=50). (Fonte: Adaptado de MARTAU e DURO, 2005).	82
Figura 2-16 Listagem dos problemas mais freqüentes (em %) relacionados aos sistemas de iluminação artificial em lojas segundo os funcionários entrevistados na amostra X (n=25) e Y (n=25). (Fonte: Adaptado de MARTAU e DURO, 2005)	83
Figura 2-17 Como os funcionários avaliam o sistema de iluminação artificial da loja como um todo (%) na amostra X (n=25) e Y (n=25). (Fonte: Adaptado de MARTAU e DURO, 2005)	83
Figura 2-18 Tipo de sensação que o sistema de iluminação artificial da loja desperta nos funcionários (%) da amostra X (n=25) e Y (n=25). (Fonte: Adaptado de MARTAU e DURO, 2005).	84
Figura 3-1 A qualidade não pode ser um conceito universal. O que para algumas pessoas é qualidade para outra é apenas iluminação funcional.	89
Figura 3-2 Modos de aparência estabelecidos por Cuttle e seus atributos relacionados. (Fonte: Adaptado de ILLUMINATING ENGINEERING SOCIETY OF NORTH AMERICA, 2000, p. 3-36)	98
Figura 3-3 Diagrama que descreve o modelo de qualidade para o IESNA, resultante da integração das necessidades humanas, da Arquitetura e de aspectos econômicos e ambientais. (Fonte: Adaptado de ILLUMINATING ENGINEERING SOCIETY OF NORTH AMERICA, 2000, p. 10-2)	103
Figura 3-4 Infográfico demonstrando que a percepção da iluminação depende da capacidade visual do indivíduo, assim como de suas necessidades de uso do espaço e do filtro cultural e individual.	104
Figura 3-5 Infográfico sintetizando o conceito de qualidade da IESNA.	105
Figura 3-6 Matriz que sintetiza as diretrizes de iluminação para espaços comerciais e áreas afins segundo a IESNA.....	107
Figura 3-7 Organograma que demonstra as relações entre o padrão da loja e a iluminância (lux). (Fonte: Adaptado de ILLUMINATING ENGINEERING SOCIETY OF NORTH AMERICA, 2001, p.25)	108
Figura 3-8 Gráfico que relaciona iluminância, o padrão da loja e a quantidade de acentos na iluminação. (Fonte: Adaptado de ILLUMINATING ENGINEERING SOCIETY OF NORTH AMERICA, 2001, p.25)	109
Figura 3-9 Componentes do conceito de qualidade em iluminação segundo Pop, Pop e Chindris. (Fonte: Adaptado de POP, POP, e CHINDRIS, 2002, p. 99).....	111
Figura 3-10 Equipamentos usados no experimento: carrinho de apoio com cabos e sensores (esq.), estação de trabalho com cadeira especial de medição (centro) e detalhe da cadeira de medição com sensores acoplados em cubo preto (direita). (Fonte: VEITCH et al. 2005, p. 417)	120
Figura 3-11 Modelo de qualidade em iluminação focado na funcionária	126
Figura 4-1 Diagrama simplificado da neuroanatomia responsável pela mediação da capacidade sensorial do sistema visual, da regulação circadiana não-visual, das funções neuroendócrinas e das funções neurocomportamentais. (Fonte: Adaptado de BRAINARD e PROVENCIO, 2006).....	128
Figura 4-2 Padrões biológicos e visuais no cérebro: conexões nervosas entre a retina do olho, com seus cones e bastonetes e o córtex visual por outro lado (linha contínua em negrito) e entre a retina, com as	

novas células fotorreceptoras e o núcleo supraquiasmático (SNQ) e a glândula pineal (linha tracejada em negrito). (Fonte: Adaptado de VAN BOMMEL, 2004)	136
Figura 4-3 Curva demonstrando o ritmo dos hormônios melatonina e cortisol em função do horário do dia. (Fonte: Adaptado de PHILIPS LIGHTING, 2006).....	143
Figura 4-4 Curva demonstrando o ritmo dos hormônios melatonina e cortisol e o estado de atenção (ou alerta) dos indivíduos, em função do horário do dia. (Fonte: Adaptado de PHILIPS LIGHTING, 2006)	144
Figura 4-5 Duplo-gráfico (2 X 24hs) dos ritmos circadianos humanos entre os mínimos e máximos valores de temperatura corporal, melatonina e cortisol, para um ciclo natural de claro e escuro durante 24 h. (Fonte: Adaptado de VAN BOMMEL, 2004).....	145
Figura 4-6 O efeito do horário de aplicação da luz na mudança de fase do ritmo de temperatura corporal (Fonte: Adaptado de BOYCE, 1997)	145
Figura 4-7 Distribuição espectral de uma lâmpada fluorescente (Fonte: Adaptado de WUNSCH, 2007)	155
Figura 4-8 Distribuição espectral da luz natural e de uma lâmpada incandescente e distribuição do comprimento de onda do espectro visível (Fonte: Adaptado de WUNSCH, 2007)	155
Figura 4-9 Supressão de melatonina por diferentes tipos de lâmpadas. (Fonte: POHL, 2006)	156
Figura 4-10 Curva das funções da eficiência luminosa fotópica e escotópica e da ação de um espectro de supressão de melatonina empiricamente derivado para os diferentes comprimentos de onda. (Fonte: Adaptado de THAPAN, ARENDT e SKENE, 2001)	157
Figura 4-11 Efeitos da iluminação na pele, olho e sistema hormonal humano. (Fonte: Adaptado de WUNSCH, 2007).....	158
Figura 4-12 Efeitos da luz natural e da artificial sobre o sistema nervoso central e sobre a pele e as substâncias por ela controladas. (Fonte: Adaptado de WUNSCH, 2007)	159
Figura 4-13 Propriedades das fontes de luz (temperatura de cor correlata e temperatura em Celsius) e a intensidade de seu efeito cronobiológico. (Fonte: Adaptado de WUNSCH, 2007)	160
Figura 4-14 Valores da estimulação circadiana variam com as diferentes temperaturas de cor das fontes de luz. Os valores são resultado da exposição a uma iluminância de 300 lux na córnea. Os valores da estimulação circadiana para 600 lux foram aproximadamente o dobro. (Fonte: Adaptado de Rea et al.,2006a).....	160
Figura 4-15 Média da supressão da melatonina (em %) para diferentes temperaturas de cor (em K)....	161
Figura 4-16 Iluminância usual encontrada no exterior em campo aberto, internamente em um ambiente sem janelas e em espaço interno a 3m da janela (fator luz dia 3%), e imediatamente ao lado da janela (fator luz dia 10%). A iluminação natural é considerada em um dia parcialmente nublado sem incidência solar direta. (Fonte: Adaptado de REA, FIGUEIRO e BULLOUGH, 2002, p.180)	163
Figura 4-17 Diferenças de supressão de melatonina (em %) para iluminâncias de 300 lux e 600 lux. A 600 lux a supressão foi muito maior que a 300 lux. (Fonte: Rea et al., 2006 _b)	165
Figura 4-18 Um referencial conceitual considerando as principais características da iluminação para pesquisa e implementação em espaços arquitetônicos considerando a influência nas funções visuais e circadianas, para trabalhadores diurnos e noturnos. (Fonte: Adaptado de REA, FIGUEIRO e BULLOUGH, 2002).....	166

Figura 4-19 Alerta (atenção) e humor expressos como nível de estímulo (numa escala de Mehabian e Russel para iluminação uniforme nas mesas de trabalho de 250 lux e 2800 lux, como função das horas de trabalho após a meia noite. (Fonte: Adaptado de BOYCE et al., 1997)	167
Figura 4-20 Nível de reclamações de estresse e sua distribuição estatística em uma amostra de trabalhadores de escritórios sob iluminação artificial apenas ou com iluminação artificial mais natural. (Fonte: Adaptado de Kerkhof, 1999)	172
Figura 4-21 Quadro com a eficácia dos lumens fotópicos (para visão) e circadianos (para os ritmos biológicos) de diversos tipos de lâmpadas, com uma função empírica e valores padronizados para fluorescentes de 3000 K. (Fonte: Adaptado de REA, FIGUEIRO e BULLOUGH, 2002).....	177
Figura 4-22 Condições de iluminação que se relacionam com as condições de saúde e bem estar das funcionárias das lojas a serem avaliadas no estudo transversal.	180
Figura 4-23 Esquema do modelo de qualidade em iluminação focado na saúde e bem-estar da funcionária.....	182
Figura 5-1 Modelo do termístor utilizado nas medições de temperatura da pele para avaliar o ritmo de temperatura corporal. (Fonte: IBUTTON, 2008).....	200
Figura 5-2 Actígrafo e termístor empregados no estudo e sua relação dimensional. (Fonte: Fotos da autora)	201
Figura 5-3 Actígrafo e termístor empregados no estudo. (Fonte: Fotos da autora).....	201
Figura 5-4 Tela inicial do software Actiware-Sleep utilizado para análise do ritmo de atividade/repouso e coleta de dados quantitativos da exposição à luz de cada funcionária. (Fonte: MINI MITTER, 2000)	202
Figura 5-5 Tela do resultado do ritmo de atividade e repouso (preto) e do padrão de iluminação (amarelo) do software Actiware-Sleep utilizado para análise do ritmo de atividade/repouso e coleta de dados quantitativos da exposição à luz de cada funcionária. (Fonte: MINNIMITER, 2008)	202
Figura 5-6 Identificação do sensor de iluminação no actímetro. (Fonte:Foto da autora)	203
Figura 5-7 Exemplo de um gráfico de análise de Rayleigh.(Fonte: NOGUERA et al., 2007)	204
Figura 5-8 Colocação do actímetro no pulso da mão não dominante. (Fonte: Foto da autora)	208
Figura 5-9 Colocação do termístor na parte interna do pulso da mão não dominante. (Fonte: Foto da autora)	208
Figura 5-10 Fixação do termístor na parte interna do pulso da mão não dominante com fita tipo Micropore cor da pele. (Fonte: Foto da autora)	208
Figura 5-11 Potes de coleta da saliva e forma de armazenamento e transporte. (Fonte: Foto da autora)	208
Figura 5-12 Frasco para congelamento da coleta da saliva denominado Eperdorf, com etiqueta de identificação da funcionária. (Fonte: Foto da autora)	208
Figura 5-13 Esquema sintetizando as principais condições de iluminação a serem avaliadas e os respectivos instrumentos utilizados para cada variável.	213
Figura 5-14 Esquema sintetizando as principais condições de saúde e bem-estar a serem avaliadas e os respectivos instrumentos utilizados para cada variável.	214

Figura 6-1 Gráfico de colunas da distribuição da idade das funcionárias por categoria lojas de rua (n=10) e Lojas de shopping centers (n=20)	218
Figura 6-2 Gráfico de barras do tempo em anos que as funcionárias trabalham na loja atual, por categoria lojas de rua (n=10) e lojas de shopping centers (n=19)	220
Figura 6-3 Distribuição (em %) do tipo de loja em que as funcionárias trabalhavam anteriormente, por categoria lojas de rua (n=9) e lojas de shopping centers (n=19).	221
Figura 6-4 Distribuição (em %) do ramo de atividade comercial das lojas estudadas, por categoria lojas de rua (n=10) e lojas de shopping centers (n=20).	224
Figura 6-5 Distribuição (em %) da distância em que a funcionária encontrava-se de uma abertura para o exterior no grupo lojas de rua (n=10).	225
Figura 6-6 Distribuição (em %) da aparência de cor da luz predominante na loja segundo o levantamento físico realizado pelo avaliador, por categoria lojas de rua (n=10) e lojas de shopping centers (n=20). ...	227
Figura 6-7 Distribuição (em %) da possibilidade ou não de a funcionária controlar a variação do sistema de iluminação artificial da loja, por categoria lojas de rua (n=10) e lojas de shopping centers (n=16).	228
Figura 6-8 Distribuição (em %) das formas de acionamento e controle do sistema de iluminação artificial da loja segundo o levantamento físico realizado pelo avaliador, por categoria lojas de rua (n=10) e lojas de shopping centers (n=20).	228
Figura 6-9 Distribuição (em %) da quantidade de acentos (iluminação de destaque) existente na da loja, segundo o levantamento físico realizado pelo avaliador, por categoria lojas de rua (n=10) e lojas de shopping centers (n=20).	229
Figura 6-10 Gráfico tipo boxplot da distribuição dos valores de Iluminância geral média encontradas nas lojas em torno da mediana das médias, por categoria lojas de rua (n=10) e lojas de shopping centers (n=20).	230
Figura 6-11 Distribuição (em %) da avaliação da impressão geral do ambiente de trabalho (agradável, desagradável ou indiferente) pela funcionária no início do questionário de satisfação com a iluminação, por categoria lojas de rua (n=9) e lojas de shopping centers.	232
Figura 6-12 Distribuição (em %) da avaliação da impressão geral do ambiente de trabalho (agradável, indiferente ou desagradável) pela funcionária no final do questionário de satisfação com a iluminação, por categoria lojas de rua (n=9) e lojas de shopping centers (n=20).	232
Figura 6-13 Gráfico tipo boxplot da distribuição dos valores da nota atribuída pelas funcionárias ao aspecto “iluminação desta loja considerando todos os fatores acima” em torno da mediana, por categoria lojas de rua (n=9) e lojas de shopping centers (n=20).	238
Figura 6-14 Quadro com as principais correlações de Pearson encontradas no grupo lojas de rua entre a satisfação com os aspectos da iluminação avaliados.	239
Figura 6-15 Quadro com as principais correlações de Pearson encontradas no grupo lojas de shopping centers turno tarde e noite entre a satisfação com os aspectos da iluminação avaliados.....	241
Figura 6-16 Distribuição (em %) do tipo de lâmpada preferido pela funcionária para o ambiente de trabalho, por categoria lojas de rua (n=9) e lojas de shopping centers (n=20).	243

Figura 6-17 Distribuição (em %) do tipo de lâmpada preferido pela funcionária para o ambiente de sua casa, por categoria lojas de rua (n=9) e lojas de shopping centers (n=20).	243
Figura 6-18 Esquema gráfico da correlação inversa entre valores da iluminância geral média da loja e satisfação geral com a iluminação, encontrada na categoria lojas de shopping centers.	245
Figura 6-19 Distribuição (em %) da preferência pela funcionária da iluminação de sua casa ou de seu trabalho, por categoria lojas de rua (n=9) e Lojas de shopping centers (n=20).	246
Figura 6-20 Distribuição (em %) do tipo de influência da iluminação do ambiente de trabalho em comparação com a iluminação da casa segundo a avaliação da funcionária, por categoria lojas de rua (n=9) e lojas de shopping centers (n=20).....	246
Figura 6-21 Avaliação do cansaço das funcionárias (em %) pela escala de Beck, por categoria lojas de rua (n=10) e lojas de shopping centers (n=20).....	250
Figura 6-22 Avaliação da freqüência (em %) do relato de distúrbio de sono pelas funcionárias pelo SRQ-20, por categoria lojas de rua (n=10) e lojas de shopping centers (n=20).....	250
Figura 6-23 Avaliação da alteração da concentração (em %) pela escala de Montgomery Asberg, por categoria lojas de rua (n=10) e lojas de shopping centers (n=20).	250
Figura 6-24 Avaliação da tensão relatada (em %) pela escala de Montgomery Asberg, por categoria lojas de rua (n=10) e lojas de shopping centers (n=20).	251
Figura 6-25 Avaliação da capacidade de trabalho relatada pela funcionária (em %) pela escala de Beck, por categoria lojas de rua (n=10) e lojas de shopping centers (n=20).....	252
Figura 6-26 Freqüência (em %) de respostas a questão “você tem vontade de mudar a iluminação conforme sua disposição ou humor em determinados momentos”, por categoria lojas de rua (n=9) e lojas de shopping centers (n=20).	253
Figura 6-27 Freqüência (em %) das funcionárias que faria mudanças na quantidade de luz no ambiente de trabalho, por categoria lojas de rua (n=9) e lojas de shopping centers (n=20).	254
Figura 6-28 Freqüência (em %) de funcionárias que gostariam de mudar a aparência de cor de luz do ambiente de trabalho, por categoria lojas de rua (n=9) e lojas de shopping centers (n=20).	255
Figura 6-29 Freqüência (em %) da preferência da aparência de cor de luz do ambiente de trabalho pela funcionária, por categoria lojas de rua (n=9) e lojas de shopping centers (n=20).....	256
Figura 6-30 Gráfico de correlação de Pearson entre fator claro/escuro e as notas atribuídas pelas funcionárias ao aspecto “a iluminação desta loja considerando todos os fatores acima”, em toda amostra (n=30)	257
Figura 6-31 Gráfico de correlação de Pearson entre fator claro e escuro e as notas atribuídas pelas funcionárias ao aspecto “a iluminação desta loja considerando todos os fatores acima”, na categoria lojas de rua (n=9).	259
Figura 6-32 Gráfico de correlação entre valores da iluminância geral média da loja (lux) e as notas atribuídas pelas funcionárias ao aspecto “a iluminação desta loja considerando todos os fatores acima, em toda a amostra (n=30).	260

Figura 6-33 Gráfico tipo boxplot da distribuição dos valores dos escores da avaliação da possibilidade de transtorno mental pelo SRQ-20 em torno da mediana, em toda a amostra (30) e por categoria lojas de rua (n=10) e lojas de shopping centers (n=20).	264
Figura 6-34 Distribuição (em %) do resultado da avaliação do nível de irritação relatado pelas funcionárias através da escala de Beck, por categoria lojas de rua (n=10) e lojas de shopping centers (n=20).	268
Figura 6-35 Distribuição (em %) do resultado da avaliação da qualidade do sono relatada pelas funcionárias através da escala de Beck, por categoria lojas de rua (n=10) e lojas de shopping centers (n=20).	268
Figura 6-36 Gráfico tipo boxplot da distribuição dos valores dos escores da avaliação da depressão pela escala de Montgomery Asberg em torno da mediana, em toda a amostra (30) e por categoria lojas de rua (n=10) e lojas de shopping centers (n=20).	270
Figura 6-37 Gráfico tipo boxplot da distribuição dos valores dos escores da avaliação da depressão pela escala de Beck em torno da mediana, por categoria lojas de rua (n=10) e lojas de shopping centers (n=20).	270
Figura 6-38 Gráfico tipo boxplot da distribuição dos valores dos escores da avaliação da depressão pela escala de Hamilton em torno da mediana, em toda a amostra (30) e por categoria lojas de rua (n=10) e lojas de shopping centers (n=20).	271
Figura 6-39 Gráfico tipo boxplot da distribuição dos valores dos escores da avaliação da Ansiedade pela escala Idate-Traço em torno da mediana, em toda a amostra (26) e por categoria lojas de rua (n=9) e lojas de shopping centers (n=17).	272
Figura 6-40 Gráfico tipo boxplot da distribuição dos valores dos escores da avaliação da Ansiedade pela escala Idate-Estado em torno da mediana, em toda a amostra (26) e por categoria lojas de rua (n=9) e lojas de shopping centers (n=17).	272
Figura 6-41 Distribuição (em %) do resultado da avaliação da presença ou não de estresse nas funcionárias através da escala de Lipp, por categoria lojas de rua (n=10) e lojas de shopping centers (n=19).	274
Figura 6-42 Gráfico de correlação de Pearson entre escores da escala de depressão de Beck e as notas atribuídas pelas funcionárias ao aspecto “possibilidade de contato visual com o exterior”, na categoria lojas de shopping centers (n=20).	275
Figura 6-43 Gráfico de correlação de Pearson entre escores da escala de Montgomery Asberg (depressão) e a nota atribuída pela funcionária ao aspecto “iluminação para que eu me sinta relaxada”, na categoria lojas de rua (n=9).	276
Figura 6-44 Gráfico de correlação de Pearson entre escores da escala de Montgomery Asberg (depressão) e a nota atribuída pela funcionária ao aspecto “iluminação para que eu me sinta motivada a trabalhar”, na categoria lojas de rua (n=9).	276
Figura 6-45 Gráfico de correlação de Pearson entre escores da escala de Montgomery Asberg (depressão) e a nota atribuída pela funcionária ao aspecto “iluminação para meus olhos”, na categoria lojas de rua (n=9).	276

Figura 6-46 Gráfico de correlação de Pearson entre escores da escala de Montgomery Asberg (depressão) e a nota atribuída pela funcionária ao aspecto “iluminação para que eu me sinta bem fisicamente”, na categoria lojas de rua (n=9).	276
Figura 6-47 Quadro com as principais correlações de Pearson entre escores da Escala de Depressão de Montgomery Asberg e as notas atribuídas pelas funcionárias aos aspectos avaliados da iluminação, na categoria lojas de rua (n=9).	278
Figura 6-48 Quadro com as principais correlações de Pearson entre escores do Inventário de ansiedade Idate Traço-Idate e as notas atribuídas pelas funcionárias aos aspectos da iluminação em relação a produção de calor e ruídos incômodos produzidos pelas fontes de luz, em toda a amostra e por categoria.	279
Figura 6-49 Gráfico do ritmo de atividade (preto) e padrão de iluminação (amarelo) e do padrão de iluminação de uma funcionária de loja de rua que trabalha perto de grandes janelas (A11), gerado pelo software Actiware.....	285
Figura 6-50 Gráfico do ritmo de atividade (preto) e padrão de iluminação (amarelo) e do padrão de iluminação de uma funcionária de loja de shopping center turno manhã e tarde (B06), gerado pelo software Actiware.....	286
Figura 6-51 Gráfico do ritmo de atividade (preto) e padrão de iluminação (amarelo) e do padrão de iluminação de uma funcionária de loja de shopping center turno tarde e noite (C12), gerado pelo software Actiware.....	287
Figura 6-52 Comparação do ritmo de atividade e repouso medido pelo actígrafo através da análise de Rayleigh comparando os grupos. (Fonte: Gráficos gerados pela Dra. Maria Paz Hidalgo a partir de dados fornecidos pela pesquisadora).....	289
Figura 6-53 Acrofase da temperatura da pele medida com termistor através da análise de Rayleigh comparando os grupos. (Fonte: Gráficos gerados pela Dra. Maria Paz Hidalgo a partir de dados fornecidos pela pesquisadora).....	293
Figura 6-54 Gráfico tipo boxplot da distribuição dos valores dos escores da avaliação da qualidade do sono pela escala Pitsburg Quality Index (PSQI) em torno da mediana, em toda a amostra (30) e por categoria lojas de rua (n=10) e lojas de shopping centers (n=20).	294
Figura 6-55 Gráfico tipo boxplot da distribuição dos valores dos escores da avaliação da sonolência diurna pela escala Epworth em torno da mediana, em toda a amostra (29) e por categoria lojas de Rua (n=10) e Lojas de Shopping centers (n=19).....	296
Figura 6-56 Gráfico de correlação de Pearson entre valores da acrofase do ritmo de atividade e a nota atribuída pela funcionária ao aspecto “presença de reflexões especulares”, na categoria lojas de rua (n=7).	299
Figura 6-57 Gráfico de correlação de Pearson entre valores da acrofase do ritmo de atividade e a nota atribuída pela funcionária ao aspecto “presença de reflexões especulares”, na categoria lojas de shopping centers (n=13).	299
Figura 6-58 Gráfico de correlação de Pearson entre valores da acrofase do ritmo de atividade e a nota atribuída pela funcionária ao aspecto “controle de ofuscamentos, (presença de fontes muito brilhantes”, na categoria lojas de shopping centers (n=14).	300

Figura 6-59 Gráfico de correlação de Pearson entre valores da acrofase do ritmo de atividade e a nota atribuída pela funcionária ao aspecto “iluminação desta loja considerando todos os fatores acima”, na categoria lojas de shopping centers (n=15).....	301
Figura 6-60 Gráfico comparativo dos níveis de melatonina e cortisol salivar às 12h, 18h e 24h nos três grupos estudados.	303
Figura 6-61 Comportamento dos níveis de melatonina (em pg/ml) às 12h, 18h e 24h, na amostra inteira (n=29).	304
Figura 6-62 Comportamento dos níveis de melatonina (em pg/ml) às 12h, 18h e 24h, nos três grupos estudados.	305
Figura 6-63 Comparativo entre os grupos estudados do comportamento dos níveis de melatonina (em pg/ml) às 12h, 18h e 24h.	305
Figura 6-64 Comparativo entre os grupos estudados do comportamento dos níveis de melatonina (em pg/ml) às 12h, 18h e 24h.	305
Figura 6-65 Comportamento dos níveis de cortisol salivar (em nmol/l) às 12h, 18h e 24h na amostra inteira.	311
Figura 6-66 Comportamento dos níveis de cortisol salivar (em nmol/l) às 12h, 18h e 24h nos três grupos estudados.	311
Figura 6-67 Comportamento comparativos dos níveis de cortisol salivar (em nmol/l) às 12h, 18h e 24h entre os três grupos estudados.	311
Figura 6-68 Comportamento comparativos dos níveis de cortisol salivar (em nmol/l) às 12h, 18h e 24h entre os três grupos estudados	312
Figura 6-69 Comportamento comparativos dos níveis de cortisol salivar (em nmol/l) às 12h, 18h e 24h entre os três grupos estudados e um grupo de indivíduos considerados normal.....	314
Figura 7-1 Síntese das principais correlações encontradas entre as condições de iluminação (iluminância geral média da loja, tempo de exposição em minutos por dia acima de iluminâncias de referência e Fator claro e escuro) e a satisfação (notas atribuídas) com os aspectos da iluminação avaliados com as variáveis emocionais (depressão, ansiedade, estresse e possibilidade de transtorno mental) e biológicas (condições de sono, ritmo social, atividade e temperatura corporal e níveis de melatonina e cortisol) no grupo lojas de rua.....	323
Figura 7-2 Síntese das correlações entre aspectos emocionais e biológicos na categoria lojas de rua. ..	324
Figura 7-3 Síntese das principais correlações encontradas entre as condições de iluminação (iluminância geral média da loja, tempo de exposição em minutos por dia acima de iluminâncias de referência e Fator claro e escuro) e a satisfação (notas atribuídas) com os aspectos da iluminação avaliados com as variáveis emocionais (depressão, ansiedade, estresse e possibilidade de transtorno mental) e biológicas (condições de sono, ritmo social, atividade e temperatura corporal e níveis de melatonina e cortisol) no grupo lojas de shopping centers turno manhã e tarde.....	326
Figura 7-4 Síntese das principais correlações encontradas entre as condições de iluminação (iluminância geral média da loja, tempo de exposição em minutos por dia acima de iluminâncias de referência e Fator claro e escuro) e a satisfação (notas atribuídas) com os aspectos da iluminação avaliados com as variáveis	

emocionais (depressão, ansiedade, estresse e possibilidade de transtorno mental) e biológicas (condições de sono, ritmo social, atividade e temperatura corporal e níveis de melatonina e cortisol) no grupo lojas de shopping centers turno tarde e noite. 327

Figura 7-5 Síntese das correlações entre aspectos emocionais e biológicos na categoria lojas de shopping center manhã e tarde. 328

LISTA DE TABELAS

Tabela 2-1 Radiografia do setor de shopping centers no Brasil em 2008.	39
Tabela 2-2 Evolução dos indicadores de shopping centers no Brasil de 2000 a 2008.....	39
Tabela 2-3 Distribuição da área bruta locável dos shopping centers no Brasil, por região.....	40
Tabela 2-4 Densidade de potência (W/m^2) na população X (n=25) e Y (n=25) comparadas com a ASHRAE/IESNA Standard 90.1-2001. (Fonte: Adaptado de MARTAU e DURO, 2005)	81
Tabela 2-5 Exemplo dos componentes do sistema de iluminação em uma loja da amostra X.	81
Tabela 6-1 Tabela com o tempo de trabalho em lojas (em %) das funcionárias avaliadas, em toda a mostra (n=28) e por grupos.....	219
Tabela 6-2 Número de dias (em %) trabalhado por semana pelas funcionárias avaliadas, por categoria e por grupos.	222
Tabela 6-3 Quantidade de horas (em %) trabalhadas por dia pelas funcionárias avaliadas, em toda a amostra (n=29), por categoria e por grupos.....	222
Tabela 6-4 Características dos sistemas de iluminação segundo levantamento do avaliador no local da loja.	226
Tabela 6-5 Iluminância geral média (mínima, média e máxima) encontrada nas lojas, por categoria lojas de rua (n=10) e lojas de shopping centers (n=20).	230
Tabela 6-6 Avaliação pelas funcionárias do que consideram a melhor característica do ambiente (em %), considerando as respostas de toda a amostra (n=29) e por categoria lojas de rua (n=9) e lojas de shopping centers (n=20).	233
Tabela 6-7 Avaliação pelas funcionárias do que consideram a pior característica do ambiente (em %), considerando as respostas de toda a amostra (n=29) e por categoria lojas de rua (n=9) e lojas de shopping centers (n=20).	233
Tabela 6-8 Avaliação pelas funcionárias da qualidade do ambiente luminoso (em %) através de palavras - chave, considerando as respostas de toda a amostra (n=29) e por categoria lojas de rua (n=9) e lojas de shopping centers (n=20).	234

Tabela 6-9 Notas atribuídas pelas funcionárias (através de cartela tipo likert com escala de um a dez) aos aspectos da iluminação avaliados, por categoria lojas de rua (coluna cinza claro) e lojas de shopping centers (coluna cinza escuro).	236
Tabela 6-10 Freqüência (em %) de concordância por parte das funcionárias com as frases sobre aspectos da iluminação avaliados, em toda a amostra (n=29) e por categoria lojas de rua (n=9) e lojas de shopping centers (n=20).....	248
Tabela 6-11 Freqüência (em %) de respostas positivas as questões relacionadas aos aspectos da iluminação avaliados, por categoria lojas de rua (n=9) e lojas de shopping centers (n=19).	253
Tabela 6-12 Freqüência (em %) do tipo de mudanças que as funcionárias fariam na quantidade de luz no ambiente de trabalho, por categoria lojas de rua (n=9) e lojas de shopping centers (n=20).	255
Tabela 6-13 Síntese do escores das escalas psicométricas para possibilidade de transtorno mental, ansiedade e depressão, por grupos, categoria e em toda a amostra.	263
Tabela 6-14 Percentual de normalidade ou possibilidade de transtorno mental avaliado pelo SRQ-20, por categoria e em toda a amostra.	265
Tabela 6-15 Escores finais da escala de Beck, por categoria.	267
Tabela 6-16 Média dos escores de ritmo social avaliados pela Social Rhythm Metric – SRM-5 e índice Activity Level Index (ALI) por grupo lojas de rua (n=9), lojas de shopping centers turno manhã e tarde (n=8) e lojas de shopping centers turno tarde e noite (n=8).	283
Tabela 6-17 Média dos escores dos índices Hits e ALI considerando uma amostra maior (n=42).	283
Tabela 6-18 Provas pos hoc HDS de Turkey para indicadores de ritmo de atividade e repouso medidos pelo actígrafo, por grupos	288
Tabela 6-19 Comparação entre o tempo de exposição em minutos por dia acima de uma iluminância de 1000 lux.	290
Tabela 6-20 Tempo de exposição (em minutos por dia) à iluminâncias superiores às indicadas, por categorias.	291
Tabela 6-21 Níveis de melatonina e cortisol salivar às 12h, 18h e 24h nos três grupos estudados.	303
Tabela 7-1 Síntese dos resultados das variáveis emocionais analisadas (transtorno psiquiátrico, depressão, ansiedade e estresse).....	318
Tabela 7-2 Síntese dos resultados das variáveis biológicas analisadas (condições do sono, ritmo social, de temperatura corporal e atividade e repouso e níveis de melatonina e cortisol salivar)	319
Tabela 7-3 Síntese dos resultados das variáveis de iluminação analisadas.....	321

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	27
1.1 CONSTRUÇÃO DA HIPÓTESE	28
1.2 OBJETIVOS	31
1.2.1 OBJETIVO GERAL	31
1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	32
1.3 DELINEAMENTO E METODOLOGIA DA PESQUISA	33
2 NECESSIDADE E IMPORTÂNCIA DA PESQUISA SOBRE OS SISTEMAS DE ILUMINAÇÃO E SUA RELAÇÃO COM A SAÚDE E O BEM-ESTAR DE FUNCIONÁRIOS DE LOJAS RUA E DE SHOPPING CENTERS	37
2.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA E JUSTIFICATIVA DO TEMA	38
2.1.1 CADERNOS TÉCNICOS DOS SHOPPING CENTERS E SEU PAPEL NO CONTROLE DOS SISTEMAS DE ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL	45
2.2 A PRODUÇÃO ACADÊMICA REFERENCIAL, REPERTÓRIO DE PESQUISAS E DISCUSSÃO INTERNACIONAL SOBRE O TEMA	52
2.2.1 A CONSOLIDAÇÃO DA LUMINOTÉCNICA COMO UMA ÁREA DE CONHECIMENTO DENTRO DA ARQUITETURA	52
2.2.2 ATMOSFERA DA LOJA, ILUMINAÇÃO E COMPORTAMENTO DO CONSUMIDOR	64
2.3 A PRODUÇÃO ACADÊMICA REFERENCIAL, REPERTÓRIO DE PESQUISAS E A DISCUSSÃO NACIONAL SOBRE O TEMA	73
2.3.1 PERFIL DOS SISTEMAS DE ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL EM LOJAS PORTO-ALEGRENSES	76
2.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	85
3 CONCEITO DE QUALIDADE EM ILUMINAÇÃO E MÉTODOS DE AVALIAÇÃO	87

3.1 MODELOS DE QUALIDADE EM ILUMINAÇÃO	87
3.2 COMO A QUALIDADE É EXPLICITAMENTE DESCRITA ATRAVÉS DE ALGUNS AUTORES	91
3.2.1 MODELO HEINRICH KRAMER	93
3.2.2 MODELO BOYCE E CUTTLE	95
3.2.3 MODELO VEITCH E NEWSHAM	99
3.2.4 MODELO DA SOCIEDADE NORTE-AMERICANA DE ENGENHARIA DE ILUMINAÇÃO (ILLUMINATING ENGINEERING SOCIETY OF NORTH AMERICA – IESNA)	102
3.2.5 MODELO POP, POP E CHINDRIS	110
3.3 FORMAS DE AVALIAÇÃO DOS SISTEMAS DE ILUMINAÇÃO	113
3.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	121
4 ILUMINAÇÃO E SUA RELAÇÃO COM A SAÚDE E BEM-ESTAR	127
4.1 RELAÇÕES ILUMINAÇÃO, FISIOLOGIA E COMPORTAMENTO HUMANO	129
4.1.1 RITMOS BIOLÓGICOS: RITMO ATIVIDADE E REPOUSO, RITMO SOCIAL, SISTEMA ENDÓCRINO E RITMO DE TEMPERATURA CORPORAL	129
4.1.1.1 Ritmo atividade repouso e sono vigília	132
4.1.1.2 Ritmo social	133
4.1.1.3 Melatonina	135
4.1.1.4 Cortisol	142
4.1.1.5 Ritmo de temperatura corporal	144
4.1.2 RELAÇÕES ILUMINAÇÃO E COMPORTAMENTO	146
4.1.2.1 Humor (depressão), ansiedade e estresse	146
4.1.2.2 Satisfação e comportamento do usuário	151
4.2 CONDIÇÕES DE ILUMINAÇÃO E SUA INFLUÊNCIA NA SAÚDE E BEM-ESTAR: ESTADO DA ARTE	154
4.2.1 ESPECTRO DA LUZ	154
4.2.2 COR E APARÊNCIA DE COR (TEMPERATURA DE COR CORRELATA)	159
4.2.3 INTENSIDADE E DURAÇÃO	162
4.2.4 CONTATO VISUAL COM EXTERIOR E ILUMINAÇÃO NATURAL	169
4.2.5 POSSIBILIDADE DE CONTROLE DOS SISTEMAS DE ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL	176
4.2.6 TIPOS DE FONTE DE LUZ ARTIFICIAL (LÂMPADAS)	176

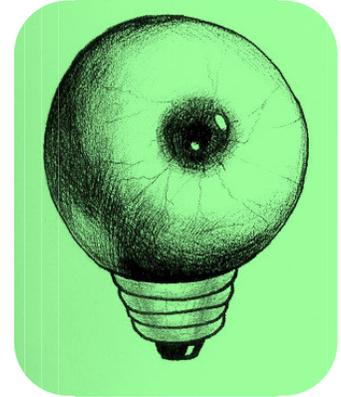
4.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS	178
5 METODOLOGIA	183
5.1 DESFECHOS E FATORES EM ESTUDO	184
5.2 LOGÍSTICA	184
5.3 PLANEJAMENTO AMOSTRAL	186
5.3.1 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO	188
5.3.1.1 Sujeitos	188
5.3.1.2 Lojas	189
5.4 INSTRUMENTOS E EQUIPAMENTOS	189
5.4.1 QUESTIONÁRIO DE DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DOS SUJEITOS DA AMOSTRA	189
5.4.2 TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)	190
5.4.3 TERMO DE COMPROMISSO	190
5.4.4 INSTRUMENTOS PARA AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE ILUMINAÇÃO	191
5.4.4.1 Levantamento fotográfico do ambiente luminoso	191
5.4.4.2 Formulário de Levantamento do ambiente físico e do sistema de iluminação	191
5.4.4.3 Cartela de teste Snelling para teste de desempenho visual e visibilidade da tarefa.	192
5.4.4.4 Superfície reflexiva	192
5.4.4.5 Questionário de avaliação da iluminação no ambiente de trabalho	192
5.4.5 INSTRUMENTO PARA AVALIAÇÃO DE TRANSTORNO PSIQUIÁTRICO– SELF REPORTING QUESTIONNAIRE (SRQ-20)	193
5.4.6 INSTRUMENTO PARA AFERIÇÃO DOS SINTOMAS DEPRESSIVOS	194
5.4.6.1 Escala de Montgomery-Åsberg	194
5.4.6.2 Inventário de Depressão de Beck – Beck Depression Inventory (BDI)	195
5.4.6.3 Escala de Depressão de Hamilton	195
5.4.7 INSTRUMENTO PARA AFERIÇÃO DOS SINTOMAS DE ANSIEDADE - INVENTÁRIO DE ANSIEDADE TRAÇO-ESTADO (IDATE)	196
5.4.8 INSTRUMENTOS PARA AFERIÇÃO DAS CONDIÇÕES DE SONO	197
5.4.8.1 Avaliação da qualidade do sono - Pittsburgh Sleep Quality Inde - PSQI	197
5.4.8.2 Avaliação da sonolência diurna - Epworth	197

5.4.9 INSTRUMENTO PARA AFERIÇÃO DO GRAU DE STRESS - INVENTÁRIO DE SINTOMAS DE STRESS PARA ADULTOS DE LIPP (ISS LIPP)	198
5.4.10 INSTRUMENTOS PARA AFERIÇÃO DO SISTEMA TEMPORIZADOR	198
5.4.10.1 Avaliação do Ritmo Social – Social Rhythm Metric–SRM-5	198
5.4.10.2 Ritmo da Temperatura Corporal	199
5.4.10.3 Ritmo de Atividade/Repouso e padrões de Iluminância em 24hs	200
5.5 CONTROLE DE QUALIDADE	205
5.6 CEGAMENTO	206
5.7 SEQÜÊNCIA DE PROCEDIMENTOS	206
5.8 PROCESSAMENTOS DOS DADOS E ANÁLISE ESTATÍSTICA	210
5.9 ASPECTOS ÉTICOS	211
5.10 CONSIDERAÇÕES FINAIS	211
6 RESULTADOS	215
6.1 PERFIL DA AMOSTRA DE FUNCIONÁRIAS	217
6.2 PERFIL DA AMOSTRA QUANTO ÀS CARACTERÍSTICAS DO AMBIENTE FÍSICO E DOS SISTEMAS DE ILUMINAÇÃO DAS LOJAS	223
6.3 SATISFAÇÃO E PREFERÊNCIAS COM AS CONDIÇÕES DE ILUMINAÇÃO DO AMBIENTE DE TRABALHO	231
6.3.1 ANÁLISE DAS RELAÇÕES ENTRE A SATISFAÇÃO COM ASPECTOS DA ILUMINAÇÃO E ASPECTOS QUANTITATIVOS DA ILUMINAÇÃO (FATOR CLARO/ESCURO, ILUMINÂNCIA GERAL MÉDIA DA LOJA E TEMPO DE EXPOSIÇÃO EM MINUTOS POR DIA ACIMA DE CERTAS ILUMINÂNCIAS)	257
6.4 CONDIÇÕES DE SAÚDE E BEM-ESTAR E CONDIÇÕES DE ILUMINAÇÃO	262
6.4.1 RESULTADOS DA AVALIAÇÃO VARIÁVEIS EMOCIONAIS PELAS ESCALAS PSICOMÉTRICAS	262
6.4.1.1 Possibilidade de transtorno psiquiátrico	264
6.4.1.2 Depressão	266
6.4.1.3 Ansiedade	271
6.4.1.4 Estresse	272
6.4.2 ANÁLISE DAS RELAÇÕES ENTRE AS ESCALAS PSICOMÉTRICAS E A NOTA ATRIBUÍDA PELAS FUNCIONÁRIAS AOS ASPECTOS DA ILUMINAÇÃO AVALIADOS	274

6.4.3 ANÁLISE DAS RELAÇÕES ENTRE AS ESCALAS PSICOMÉTRICAS E ASPECTOS QUANTITATIVOS DA ILUMINAÇÃO (FATOR CLARO/ESCURO, ILUMINÂNCIA GERAL MÉDIA DA LOJA E TEMPO DE EXPOSIÇÃO EM MINUTOS POR DIA ACIMA DE CERTAS ILUMINÂNCIAS)	280
6.4.4 ANÁLISE DAS RELAÇÕES ENTRE AS ESCALAS PSICOMÉTRICAS E RITMOS BIOLÓGICOS E RITMO SOCIAL	282
6.4.5 RESULTADOS DA AVALIAÇÃO RITMOS BIOLÓGICOS E RITMO SOCIAL	282
6.4.5.1 Ritmo social	282
6.4.5.2 Actigrafia (Ritmo atividade e repouso e quantidade de luz recebida)	284
6.4.5.3 Ritmo de temperatura corporal	292
6.4.5.4 Condições de sono: Qualidade (PSQI) e sonolência (Epworth)	293
6.4.6 ANÁLISE DAS RELAÇÕES ENTRE RITMOS BIOLÓGICOS E RITMO SOCIAL E A NOTA ATRIBUÍDA PELAS FUNCIONÁRIAS AOS ASPECTOS DA ILUMINAÇÃO AVALIADOS	297
6.4.7 ANÁLISE DAS RELAÇÕES ENTRE RITMOS BIOLÓGICOS E RITMO SOCIAL E ASPECTOS QUANTITATIVOS DA ILUMINAÇÃO (FATOR CLARO/ ESCURO, ILUMINÂNCIA GERAL MÉDIA LOJAS E TEMPO DE EXPOSIÇÃO (MIN./DIA) ACIMA DE CERTAS ILUMINÂNCIAS (LUX)	300
6.4.8 RESULTADOS DOS NÍVEIS DE MELATONINA E CORTISOL	303
6.4.8.1 Análise das relações entre níveis de melatonina, variáveis emocionais, ritmos biológicos e social e condições de iluminação	304
6.4.8.2 Análise das relações entre níveis de cortisol, variáveis emocionais, ritmos biológicos e social e condições de iluminação	310
6.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	316
7 DISCUSSÃO	317
8 CONCLUSÕES	335
8.1 A LUZ ALÉM DA VISÃO: O NOVO PARADIGMA	337
8.2 APLICAÇÕES PRÁTICAS: POSSÍVEIS DIRETRIZES	339
8.3 NECESSIDADE DE ESTUDOS FUTUROS	341
8.4 DESDOBRAMENTOS DA TESE E CONTINUIDADE DO TRABALHO	343
REFERÊNCIAS	345

APÊNDICE A - Questionário de Avaliação da Iluminação no Ambiente de Trabalho _____	379
APÊNDICE B - Dados de Identificação do Sujeito e Histórico de Saúde _____	385
APÊNDICE C - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido TCLE _____	387
APÊNDICE D - Termo de Compromisso de Devolução dos Equipamentos Utilizados _____	388
APÊNDICE E - Levantamento do Ambiente Físico e Sistema de Iluminação – Fotos _____	389
APÊNDICE F - Formulário de Levantamento do Ambiente Físico e Sistema de Iluminação _____	398
APÊNDICE G - Levantamento do Ambiente Físico e Sistema de Iluminação – Plantas-baixas _____	402
APÊNDICE H - Instruções para Procedimentos de Pesquisa _____	430
APÊNDICE I - Glossário Estatístico _____	431
APÊNDICE J - Perfil da Amostra de Funcionárias _____	435
APÊNDICE L - Mediana dos Dados de Satisfação – Notas atribuídas aos aspectos da iluminação _____	440
APÊNDICE M - Quadro de Análise das perguntas abertas do questionário de avaliação da iluminação _____	446
APÊNDICE N - Actogramas do ritmo de atividade e do padrão de iluminação das funcionárias _____	447
APÊNDICE O - Diagramas Cosinor do Ritmo de Atividade das Funcionárias _____	477
ANEXO A - Comprovante de participação em projeto de pesquisa HCPA _____	486
ANEXO B - Aprovação do projeto de pesquisa do HCPA _____	487
ANEXO C - Cartela Snelling para teste visual _____	489
ANEXO D - Escala de Self Reporting Questionnaire _____	490
ANEXO E - Escala de Montgomery – Asberg _____	491
ANEXO F - Escala de Inventário de Depressão de Beck _____	492
ANEXO G - Escala de Hamilton _____	494
ANEXO H - Questionário de Auto-avaliação IDATE – Traço e Estado _____	497
ANEXO I - Escala de Pittsburg Sleep Quality Index (PSQI) _____	500
ANEXO J - Escala de Epworth _____	502
ANEXO L - Escala de Inventário de Sintomas de Stress Lipp _____	503
ANEXO M - Diário de Ritmo Social (SRM-5) _____	504

Capítulo 1



A iluminação não serve mais só à visão.
REA, 2002

1 INTRODUÇÃO

A qualidade em iluminação é um conceito complexo que há mais de duas décadas vem sendo discutido pela comunidade acadêmica internacional. Entretanto, as primeiras publicações a tratarem o tema de maneira sistematizada só surgiram nos anos 2000 (IESNA, 2000 e IESNA, 2001), e atualmente as diretrizes sugerem soluções baseadas em uma abordagem que incorpora tanto conceitos de conforto visual preconizados por Lam (LAM, 1886) e de composição arquitetônica sugeridos por Millet (MILLET, 1996) e por Michel (MICHEL, 1996), como as possíveis relações perceptivas entre usuários e a luz (FLYNN et al., 1973, FLYNN e SPENCER, 1979 e ASSAF e PEREIRA, 2003). Por sua vez, descobertas de um novo tipo de célula foto-receptora no olho humano (BRAINARD et al., 2001) abrem possibilidades significativas de mudanças no processo de projeto de iluminação, introduzindo uma relação direta entre a qualidade da radiação emitida e os efeitos psicológicos, biológicos e químicos sobre os seres humanos (BRAINARD e PROVENCIO, 2006; DUMONT e BEAULIEU, 2006 e LOCKLEY, 2006).

No atual estado da arte, o grande desafio no desenvolvimento dos projetos é o atendimento às exigências psicológicas e, principalmente, fisiológicas, não contempladas nas normas técnicas, que via de regra demoram a ser revistas e atualizadas com a incorporação de novos conhecimentos e que estão ainda quase que exclusivamente limitadas aos aspectos relacionados à eficiência energética.

Este estudo contribui com um novo modo de abordar a iluminação dos espaços comerciais, mudando o foco da relação luz-processo de venda para o entendimento do ambiente luminoso da loja como um espaço de trabalho. Em termos práticos, sua relevância refere-se a benefícios potenciais que novas estratégias de projeto de iluminação possam trazer à saúde e ao bem-estar e, conseqüentemente, à produtividade desses funcionários, características essas inerentes à qualidade da iluminação, em sentido amplo.

1.1 Construção da hipótese

A maior parte dos conhecimentos gerados em pesquisas não tem sido rebatida para a prática profissional de uma forma eficaz, pelo menos em espaços de uso semelhante em Porto Alegre. Uma pesquisa anterior em 50 lojas de quatro shopping centers da cidade (MARTAU, 2002) permitiu concluir que as áreas comuns, como mall¹, estacionamentos e áreas de alimentação, guardam certa coerência e eficiência quanto aos sistemas de iluminação artificial e natural, principalmente porque estão sob a responsabilidade de um único empreendedor. À medida que passamos a estudar a realidade das células que compõem o todo desse espaço comercial – as lojas –, observamos um descontrole e diversos problemas relacionados aos

¹ Denominação usual para os corredores de circulação pública dos shopping centers.

ambientes visuais. Um dos fatores mais relevantes é a baixa qualidade dos sistemas de iluminação artificial, entendida naquele trabalho como a deficiência no atendimento aos requisitos de conforto visual, composição arquitetônica e eficiência energética. O objetivo maior dessa primeira pesquisa foi analisar, principalmente, as questões compositivas e os aspectos relacionados ao reforço que a iluminação poderia proporcionar à imagem e ao produto, e como os consumidores percebiam a iluminação das lojas. Duas pesquisas se seguiram a esse estudo inicial e, à medida que foram se desenvolvendo, pôde-se constatar que a maior parte das observações feitas estava relacionada a problemas enfrentados pelos funcionários, e não pelos clientes das lojas.

A principal reclamação era o fato de trabalharem em ambientes sem janelas e sujeitos à iluminação artificial a maior parte do dia ou da noite. Os maiores problemas apontados informalmente incluíam dificuldade de orientação temporal, falta de contato visual com exterior, excesso ou falta de luz para a realização de suas tarefas, excesso de calor ou ruído produzido pelas fontes artificiais. A partir dessa realidade surge a questão da tese: como seriam as relações entre essas condições de iluminação e a saúde e bem-estar dos funcionários? Seriam apenas reclamações infundadas ou haveria um reflexo direto do sistema de iluminação em aspectos comportamentais, de humor e regulação dos ritmos biológicos? Guardadas as especificidades do estudo de caso realizado (tipo de shopping center e de sistemas de iluminação em análise), essas conclusões talvez possam ser aplicadas a outros shopping centers, pois há pouca variabilidade na tipologia desse uso arquitetônico no Brasil, conforme demonstra a pesquisa anterior (MARTAU, 2002).

Para que se possa discutir iluminação, saúde e bem-estar é importante que sejam apresentadas as definições conceituais adotadas neste estudo. Iluminação é uma radiação eletromagnética de comprimento de onda que varia de 380 a 780 nanômetros (nm) capaz de produzir a sensação de brilho ou estímulo visual (BREWER, MORIS e FINK, 2004). Os efeitos da

radiação eletromagnética na saúde são percebidos através de várias vias: pelo sistema visual, pela pele ou pelo sistema circadiano² (VAN BOMMEL, 2004).

A saúde é definida pela Organização Mundial da Saúde (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1977)³ como “um estado de completo bem-estar físico, mental e social, e não meramente a ausência de doença ou debilidade”. Bem-estar é definido pelo dicionário Webster’s (HOUAISS, 2006) como “uma boa e satisfatória condição de existência, um estado caracterizado pela saúde, felicidade e prosperidade”. Conseqüentemente, a saúde é parte do bem-estar, e o bem-estar é parte da saúde. É claro que definições tão amplas podem ser inexpressivas. Há poucas coisas ou ambientes que não influenciariam a saúde e felicidade, e a iluminação seria apenas mais um elemento nesse contexto. Para este estudo, a saúde será definida como a ausência de doenças, enquanto o bem-estar inclui a saúde como um de seus componentes, mas também a felicidade ou satisfação. Para estudar as relações da iluminação com o bem-estar utilizamos a avaliação através de escalas psicométricas validadas pelas áreas da Psicologia e Psiquiatria. Não foram avaliadas doenças relacionadas às estruturas físicas do corpo, como o olho ou deficiências de vitaminas, por exemplo, pois, segundo Boyce (2006), os efeitos das radiações óticas sobre a pele e o olho, bem como os impactos visuais, já estão bem compreendidos. O recorte inclui, então, as relações da luz com os mecanismos reguladores do humor (variáveis emocionais) e ritmos circadianos em pessoas potencialmente saudáveis⁴.

² Sistema regulador dos ritmos de 24 h no organismo, como será descrito no capítulo quatro.

³ A Organização Mundial da Saúde foi criada em 1948 como uma agência especializada das Nações Unidas com uma autoridade para direcionar e coordenar assuntos e publicações relacionados à saúde em nível internacional. Seu principal objetivo é fornecer informações e diretrizes confiáveis no campo da saúde humana. Por isso, é considerada uma fonte de referência para pesquisas.

⁴ Este estudo visa estabelecer as relações entre iluminação e pessoas saudáveis, apesar de, atualmente, haver o desenvolvimento de uma grande área de pesquisa sobre formas de tratamento clínico e médico através da luz (SKENE e REVELL, 2006; FIGUEIRO, 2006; SLINEY, 2006).

O avanço das pesquisas já comprova as relações entre saúde e iluminação, apesar de as doses de luz ainda não estarem definidas. Trabalhadores noturnos e pessoas sujeitas somente à iluminação artificial por longos períodos parecem ser potencialmente mais suscetíveis a doenças relacionadas tanto com o excesso quanto com a insuficiência de luz.

A partir das pesquisas anteriores da autora e das recentes descobertas médicas citadas, construiu-se a hipótese da tese: funcionárias⁵ de lojas de rua e de shopping centers de Porto Alegre respondem de forma diferenciada, sob o ponto da sua saúde (fisiologicamente) e bem-estar (emocionalmente), às condições de iluminação específicas deste uso arquitetônico.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Avaliar como as condições de iluminação interferem na saúde e no bem-estar de funcionárias de lojas de rua e de shopping centers em Porto Alegre.

⁵ O estudo inclui apenas mulheres para evitar mais um viés na pesquisa, pois não sabemos se há diferenças entre sexos nos aspectos analisados. Além disso, em lojas de shopping centers há a predominância de funcionárias mulheres.

1.2.2 Objetivos específicos

Caracterizar a relação entre as condições de iluminação e variáveis emocionais: depressão, ansiedade e estresse;

Determinar se as condições de iluminação diferenciadas interferem no ritmo biológico (condições de sono, ritmo atividade/repouso e ritmo de temperatura corporal) e ritmo social;

Determinar os níveis dos hormônios melatonina e cortisol na saliva das funcionárias em função das diferentes condições de iluminação das lojas;

Verificar a satisfação e preferências das funcionárias em relação aos sistemas de iluminação do ambiente de trabalho.

1.3 Delineamento e metodologia da pesquisa

Os métodos de pesquisa oferecem diferentes maneiras de explorar um tema, de modo que nenhum pode ser considerado o melhor. Muitas vezes, emprega-se mais de um método para abordar o problema de pesquisa. Esta pesquisa tende a ser qualitativa, entendendo-se que as questões quantitativas são parte da avaliação qualitativa proposta. A natureza da discussão exige também o desenvolvimento de pesquisa inserida na realidade, uma vez que requer análise de sistemas de iluminação das lojas existentes e do comportamento dos usuários, o que dificulta a delimitação entre os fenômenos estudados e seu contexto. É, na verdade, a abordagem de pesquisa denominada ambiental⁶, considerada indicada para efeitos das condições da iluminação sobre o comportamento, saúde e bem-estar, pois permite o mínimo de interferência nas condições naturais dos fenômenos analisados. Assim, a opção adotada foi a investigação empírica dos fenômenos em seu contexto real, com múltiplas fontes de evidências (variáveis), através de uma abordagem fenomenológica ou interpretativa, utilizando o estudo transversal como estratégia de pesquisa. O trabalho apresenta uma questão principal de pesquisa do tipo “como” e lida com fatos contemporâneos inseridos no seu próprio contexto, com pouco controle do pesquisador sobre o objeto pesquisado.

⁶ Esta abordagem baseia-se na observação dentro de um ambiente específico, seguida de interpretação. Algumas vezes, porém, é possível interferir no processo através de modificações nas condições do estudo. Um exemplo do emprego desta abordagem é o estudo de Areni e Kim (1994), comentado no capítulo dois, sobre o comportamento das pessoas numa loja de vinhos sujeitas à iluminação ‘brilhante’ e ‘suave’. Uma das indicações do emprego desta metodologia é quando o contexto no qual o estudo se desenvolve é muito importante e o deslocamento da atividade desse contexto poderia modificar ou alterar o fenômeno em estudo. A principal desvantagem desta abordagem citada por Boyce (2003) é que ela não consegue explicar o porquê da ocorrência dos efeitos, sendo as explicações obtidas racionalizações e inferências feitas posteriormente ao estudo de campo. Este autor coloca que para alguns estudos, como os dos efeitos das condições da iluminação sobre o comportamento esta ainda é a melhor abordagem.

O estudo transversal tem base no paradigma fenomenológico, que se opõe ao paradigma positivista, que prevalece na pesquisa tradicional em Engenharia, marcado pela busca de relações de causa-efeito e de isenção de valores (HIROTA et al., 2003). O método fenomenológico não é dedutivo nem indutivo, e preocupa-se com a descrição direta da experiência tal como ela é. A realidade é construída socialmente e entendida como o compreendido, o interpretado, o comunicado. A realidade não é única: existem tantas quantas forem as suas interpretações e comunicações. O sujeito-ator é reconhecidamente importante no processo de construção do conhecimento (GIL, 2002; TRIVIÑOS, 2007). Segundo Easterby-Smith (1999), nesta abordagem cabe ao pesquisador se ater aos significados, ao invés de puramente aos fatos, e compreender o que está acontecendo, enxergando a totalidade de cada situação e desenvolvendo idéias através da indução a partir dos dados. Essa estratégia de pesquisa, de acordo com Hirota et al. (2003), não busca a generalização de seus resultados, mas a compreensão e interpretação mais profunda dos fatos e fenômenos.

O corpo teórico-conceitual adotado na definição desse problema de pesquisa baseia-se nos conceitos apresentados nos capítulos dois, três e quatro, que remetem a alguns pontos fundamentais que orientam o processo investigativo, com ênfase nas ciências do comportamento. As questões qualitativas que envolvem os sistemas de iluminação são costuradas também por questões e áreas transdisciplinares, como a Cronobiologia⁷ e a Psiquiatria⁸.

⁷ Segundo Kaplan, Sadock e Grebb (1997) o estudo dos ritmos biológicos reguladores dos organismos biológicos é denominado de Cronobiologia. Alguma espécie de ritmo é encontrada em virtualmente qualquer função biológica, incluindo a secreção endócrina, síntese de neurotransmissores, sensibilidade e concentração enzimática dos receptores.

⁸ Segundo Kaplan, Sadock e Grebb (1997) a psiquiatria está envolvida com a fenomenologia e o estudo dos fenômenos mentais. Os psiquiatras são treinados para reconhecer os Sinais (achados objetivos identificados pelo médico) e os sintomas (experiências subjetivas descritas pelos pacientes). A maior parte das condições psiquiátricas

Para que os objetivos fossem alcançados, três metas específicas organizaram a pesquisa:

- Primeiramente, buscou-se definir condições de iluminação que se relacionassem com a saúde e bem-estar das funcionárias de lojas;
- Posteriormente, foram reunidos indicadores e ferramentas para avaliar saúde e bem-estar, formando uma base metodológica para o desenvolvimento do sistema de avaliação que relacionasse esses indicadores às condições de iluminação;
- Por fim, foram sugeridas diretrizes para o projeto de iluminação que incorporem as conclusões obtidas na pesquisa, apontando a direção de desdobramentos futuros necessários para sua confirmação ou implementação.

A estrutura dos capítulos está descrita a seguir.

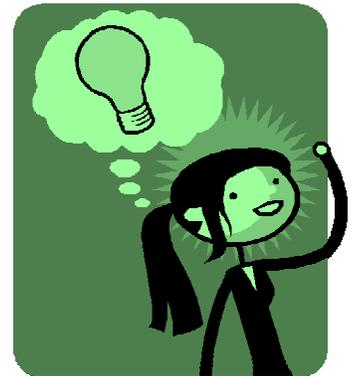
Os capítulos dois, três e quatro correspondem à revisão da literatura, buscando obter informações sobre a situação atual do problema pesquisado e embasar o estudo experimental. O capítulo dois visa demonstrar a necessidade e importância da pesquisa sobre as relações entre o sistema de iluminação e a saúde e bem-estar de funcionárias de lojas de shopping centers. Para isso, contextualiza e justifica a escolha do tema através da determinação do estado da arte, em que aponta as principais lacunas existentes na pesquisa. O capítulo três recupera a evolução do conceito de qualidade de iluminação e busca exemplificar como o problema vem sendo pesquisado do ponto de vista metodológico, enquanto o capítulo quatro aborda a relação entre iluminação e saúde e bem-estar. O capítulo cinco descreve os procedimentos metodológicos propostos para se alcançar os objetivos estabelecidos. Fornece o detalhamento da pesquisa, esclarece os caminhos percorridos, apresenta todas as

é na verdade uma síndrome, que é um grupo de sintomas e sinais que ocorrem juntos como uma condição capaz de ser reconhecida, mas que pode ser menos específico que um transtorno ou doença no sentido estrito.

especificações técnicas dos materiais e dos equipamentos empregados, indica como foi selecionada a amostra, aponta os instrumentos de pesquisa utilizados e mostra como os dados foram tratados e analisados.

O capítulo seis apresenta uma análise dos resultados, além da descrição do que foi observado e desenvolvido na pesquisa, com apoio de recursos estatísticos – tabelas e gráficos – elaborados no decorrer da tabulação dos dados. O capítulo sete contém a discussão dos resultados, com síntese interpretativa dos principais dados levantados. Por fim, o capítulo oito contém as conclusões e argumentos da pesquisa, procurando estabelecer as diretrizes para projetos de iluminação baseados nos resultados encontrados.

Capítulo 2



Mens sana in corpore sano:
um espírito saudável funciona
melhor em um corpo saudável!
BRENNINKMEIJER, 2008

2 NECESSIDADE E IMPORTÂNCIA DA PESQUISA SOBRE OS SISTEMAS DE ILUMINAÇÃO E SUA RELAÇÃO COM A SAÚDE E O BEM-ESTAR DE FUNCIONÁRIOS DE LOJAS RUA E DE SHOPPING CENTERS

A tipologia arquitetônica adotada em edifícios de shopping centers e o tipo de serviço prestado geram muitos ambientes sem contato com o exterior e turnos de trabalho que avançam em períodos noturnos, ambos fatores potenciais para a alteração dos ritmos biológicos.

O grande desafio dos últimos anos na área de iluminação foi definir de que maneira a luz afeta a saúde, não mais apenas em aspectos relacionadas à visão, mas no que diz respeito aos processos metabólicos (estudos dos ritmos circadianos e desenvolvimento de tumores, por

exemplo). Boyce (2003) apresenta um relatório completo das principais descobertas nessa área e é obra de referência no meio acadêmico.

Uma população de especial interesse no estudo da relação entre qualidade da luz e condições de saúde são os trabalhadores noturnos e pessoas sujeitas à iluminação artificial em ambientes sem janelas durante o dia. Essa população parece ser potencialmente mais suscetível a doenças relacionadas tanto com o excesso quanto com a insuficiência de luz.

É fundamental que as pesquisas atuais em iluminação busquem o desenvolvimento de diretrizes, que possam ser incluídas nas normas e regulamentações, para a produção de espaços arquitetônicos que incorporem novos conceitos relacionados à saúde. À medida que estudos locais sejam apresentados à comunidade científica, pretende-se reforçar a qualidade dos ambientes produzidos, a fim de que as pessoas possam viver em condições de saúde e bem-estar. Compreender o papel da iluminação artificial e sua relação com os processos biológicos é fundamental para que seja possível definir essas diretrizes e avaliar as conseqüências das especificações de diferentes ambientes luminosos, com suas respectivas lâmpadas e luminárias.

2.1 Contextualização do problema e justificativa do tema

Grandes espaços comerciais, como os shopping centers, são hoje importantes equipamentos urbanos. Originado da cultura norte-americana, o modelo de shopping center foi importado pelo Brasil com poucas adaptações, fato que, sem dúvida, é responsável pela maior parte dos problemas de conforto ambiental hoje detectados nessa tipologia. De acordo com Rappaport (2005), está em curso nos Estados Unidos uma revitalização dos primeiros shopping centers, atualmente com 30 a 40 anos. A tendência é renová-los tanto fisicamente, através de reformas e expansões, como administrativamente. Quanto aos novos empreendimentos, tendem a ser menores, em geral de baixo custo, abertos (para melhor aproveitamento da luz

natural) e sem condicionamento artificial. As tabelas 2.1 e 2.2 demonstram os números atuais e a evolução do setor no Brasil.

Tabela 2-1 Radiografia do setor de shopping centers no Brasil em 2008.
(Fonte: Adaptado de ABRASCE/AC NIELSEN, 2008)

Radiografia do setor de Shopping Centers no Brasil em janeiro de 2008	
Número total de shoppings no Brasil:	367
Área Bruta Locável (m ²)	8.300.542
Área dos terrenos (m ²)	15.264.243
Área construída (m ²)	61.222.800
Vagas para carros	488.677
Lojas	62.086
Salas de cinema/teatro	1.970
Empregos gerados (mil pessoas)	629.700
Faturamento (em R\$ Bi)	58

Tabela 2-2 Evolução dos indicadores de shopping centers no Brasil de 2000 a 2008.
(Fonte: Adaptado de ABRASCE/AC NIELSEN, 2008)

Shopping Centers Brasil 2007/2008							
Ano	Número de Shoppings	Área Bruta Locável (ABL)	Lojas	Salas de cinema	Faturamento (Em milhões de Reais)*	Empregos	Tráfego de pessoas **
2000	281	5.100m ²	34.300	925	26.136	328.000	125
2001	294	5.200m ²	36.300	943	28.750	400.000	135
2002	303	5.500m ²	38.700	1.009	31.705	441.000	160
2003	317	5.600m ²	39.473	1.038	35.909	453.000	175
2004	326	6.200m ²	40.803	1.098	41.591	476.595	185
2005	335	6.348m ²	42.363	1.115	45.471	488.286	181
2006	351	7.492m ²	52.734	1.315	50.000	524.090	203
2007	367	8.300m ²	56.487	1.970	58.000	629.700	305
2008 ***	382	9.078m ²	62.000		64.400	695.000	

Informações da tabela referem-se ao final de 2007

* Em função de mudança de metodologia, toda série de faturamento foi revista baseada em maior número de shoppings respondentes na amostra.

** Em milhões de visitas por mês

*** Dados de 2008 são projetados e podem ser alterados

Segundo Vargas (2005), o sucesso dos negócios tem prescindido de uma arquitetura de qualidade. Uma das dificuldades no projeto do edifício diz respeito à própria natureza da

construção, que, antes de tudo, é um empreendimento imobiliário. E, como tal, engloba muitos agentes no processo de elaboração do projeto – incorporadores, construtores, investidores, administradores do empreendimento, lojistas, consumidores e cidadãos – com interesses, geralmente, divergentes. Segundo a Associação Brasileira de Shopping Centers (ABRASCE) e a Consultoria AC NIELSEN (2008), até 2008 há no Brasil 367 shopping centers, com área bruta locável de 8.300.542 m² e 62.086 lojas, gerando 629.700 empregos diretos. São Paulo é o estado que apresenta o maior número de shopping centers (123), com área bruta locável de 3413.024 m², enquanto em Porto Alegre há treze shopping centers, com área bruta locável de 275.104m² (ABRASCE A/C NIELSEN, 2008). A tabela 2.3 apresenta a distribuição dos shopping centers por região no Brasil.

Tabela 2-3 Distribuição da área bruta locável dos shopping centers no Brasil, por região.
(Fonte: Adaptado de ABRASCE/AC NIELSEN, 2008)

Participação por região 2008				
Regiões	Número de Shoppings	% do total	Área Bruta Locável (ABL)	% do total
Norte	10	2,7%	254.559 m ²	3,1%
Nordeste	52	14,2%	1.173.170 m ²	14,1%
Centro-oeste	33	9,0%	672.706 m ²	8,1%
Sudoeste	201	54,8%	4.955.607 m ²	59,7%
Sul	71	19,3%	1.244.500 m ²	15,0%
Total	367	100%	8.300.542 m²	100%

Assim como os escritórios de planta livre passaram a ser, nas décadas de 70 e 80 do século XX, objetos de estudo nos mais diversos aspectos, pela influência da tipologia sobre as pessoas, também os shopping centers devem receber mais atenção, pela quantidade de pessoas que abrigam (ver tabela 2.2) e pelo aporte energético que demandam. Ao longo deste capítulo, pode-se constatar que há grande lacuna nessa área de estudo, principalmente no que se refere às relações entre iluminação, saúde e bem-estar dos funcionários.



Figura 2-1 Imagem aérea do Shopping Total, em Porto Alegre, e seu entorno imediato.
(Fonte: SHOPPING TOTAL, 2006)

Um exemplo dos números que envolvem esse uso arquitetônico é o Shopping Total (figura 2-1), de Porto Alegre, inaugurado em maio de 2003, que tem 19.377 m² de área bruta locável, 462 lojas satélites e área construída de 63.000 m², distribuídos em quatro pavimentos, em um terreno de 54.000 m² (SHOPPING TOTAL, 2006). Além disso, tem uso quase ininterrupto, pois, além de avançar em parte do horário noturno, atualmente 93% dos empreendimentos funcionam inclusive aos domingos (ABRASCE/AC NIELSEN, 2004).

A iluminação tem ocupado lugar importante nas questões que envolvem energia. A Eletrobrás, órgão governamental que cuida das questões energéticas, através de seu Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (PROCEL), tem divulgado estratégias, publicado cartilhas de uso eficiente da iluminação em diversos usos arquitetônicos⁹ e promovido parcerias

⁹ O objetivo do Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (PROCEL) é promover a racionalização da produção e do consumo de energia elétrica para que se eliminem os desperdícios e se reduzam os custos e os investimentos setoriais. O PROCEL foi criado em 1985 pelos Ministérios de Minas e Energia e da Indústria e Comércio, sendo gerido por uma Secretaria Executiva subordinada à Eletrobrás. Em 1991, o PROCEL foi transformado em Programa de Governo, tendo suas abrangência e responsabilidade ampliadas. O programa utiliza recursos da Eletrobrás e da Reserva Global de Reversão – RGR – fundo federal constituído com recursos das

com entidades ligadas ao setor comercial¹⁰. Os gastos com iluminação artificial correspondem, geralmente, a quase 50% do consumo total de energia elétrica (LAMBERTS et al., 1996). O mais grave é que, segundo dados publicados pelo PROCEL (ELETROBRAS, 2006 a e b), de toda a energia consumida nesse setor, o desperdício é de 14%, o que equivale a 5,8 bilhões de kWh.

A questão é ainda mais crítica no Rio Grande do Sul, pois o Estado é energeticamente dependente. Além disso, a cidade de Porto Alegre apresenta uma taxa média anual de crescimento populacional de 1,25%, com 1.416.363 habitantes, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2004), com predominância da atividade econômica no setor terciário: comércio e serviços (76%).

Cerca de 90% dos consumidores de energia elétrica em Porto Alegre são dos setores residencial e comercial, “o que ratifica a previsão de acréscimo do consumo e torna-se premente a adoção de medidas de racionalização do uso da energia, atingindo os hábitos e costumes dos consumidores, instituições públicas e fabricantes” (MASCARÓ e AGUIAR, 2000, p.607).

concessionárias, proporcionais ao investimento de cada uma. Utiliza, também, recursos de entidades internacionais (ELETROBRAS, 2006 a).

¹⁰ O Programa Comercial do PROCEL está sendo desenvolvido através de parcerias com as associações de classe (hotéis, shopping centers, supermercados, bancos e grandes prédios de escritórios) e associações comerciais estaduais, a exemplo do que já ocorre com a Associação Comercial do Rio de Janeiro (ACRJ). Essas associações participam dando suporte na definição dos segmentos prioritários do setor em cada estado selecionado para participar do programa e divulgando os resultados obtidos. Às concessionárias ou agências estaduais de energia cabe a administração local dos recursos. O programa também inclui atividades nas áreas de Treinamento Técnico e Gerencial, com suporte do Centro de Pesquisas de Energia Elétrica (CEPEL) da Eletrobrás, visando capacitar profissionais nas empresas comerciais, nos agentes financeiros e nas empresas de consultoria (ELETROBRAS, 2006 b).

Alguns empreendedores têm dado atenção ao grande problema ambiental e energético e utilizado suas ações ambientais como estratégias de marketing¹¹. Isso demonstra certa abertura para revisões na arquitetura dos edifícios, cabendo aos arquitetos explorar esse campo de pesquisa.

Quanto à iluminação, a “explosão” dos shopping centers é um fenômeno ainda “recente” na regulamentação brasileira. Dessa forma, a NBR 5413 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1982) não prevê iluminâncias específicas para lojas de shopping centers, o que seria fundamental, principalmente estabelecendo valores para as áreas de uso comum (mall), que servem de referência para definir a iluminância da vitrine a fim de se evitar o espelhamento. Uma pesquisa anterior (MARTAU, 2002) permitiu concluir que não somente nas lojas, mas também nas áreas comuns de um shopping center, como mall, estacionamentos e praças de alimentação, há problemas relacionados à iluminação. No entanto, essas áreas ainda tendem a possuir certa coerência e eficiência quanto aos sistemas de iluminação artificial e natural, principalmente porque estão sob a responsabilidade de um único empreendedor. Trabalho semelhante (PAULA, PACHECO e ORANGE, 2002) de Avaliação Pós-Ocupação (APO), como o realizado no Shopping Center Raposo, localizado na Zona Oeste de São Paulo, também demonstrou a satisfação dos usuários em relação à iluminação das áreas comuns (nota de 4,5 numa escala de 6).

¹¹ Um exemplo é o Grupo Sonae Sierra (Sonae Sierra e Sierra Enplanta), que depois de ter criado para o Shopping Parque Dom Pedro (área bruta locável de 113.00m²) em Campinas, em 2002 um eficiente (e premiado) sistema de Gestão Ambiental, agora lança ações semelhantes para todos os seus empreendimentos no Brasil – Shopping Penha e Boavista (São Paulo), Metrópole (São Bernardo do Campo/SP), Pátio Brasil (Brasília/DF), Franca (Franca/SP) e Tívoli (Santa Bárbara d’Oeste/SP). Foi adotado inclusive o slogan “Tome uma Eco-Atitude” para divulgar as boas práticas ambientais em material impresso, som ambiente, correio eletrônico e outros meios de comunicação (SHOPPING PARQUE DOM PEDRO, 2006).

À medida que passamos a estudar a realidade das células que compõem o todo desse grande espaço comercial – as lojas ou Unidades Comerciais (UC) –, observamos um descontrole muito maior e a incidência de diversos problemas relacionados aos ambientes visuais. Na realidade, a área bruta locável das lojas satélites¹² corresponde à maior parte da área de um empreendimento e ao maior número de lojas (conforme demonstram as figuras 2-2 e 2-3). O foco desta tese são lojas de até 100 m², pois é onde se apresenta a maior parte dos ambientes visuais questionáveis.

Quantidade de Lojas Satélite

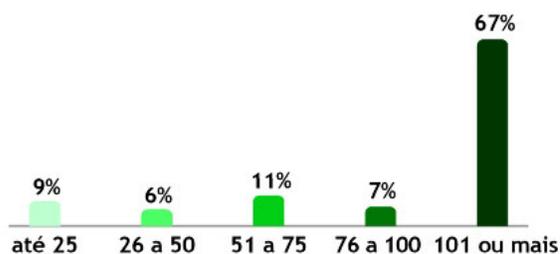


Figura 2-2 Percentual de lojas satélites numa amostra de 82 shopping centers brasileiros. (Fonte: Adaptado de ABRASCE AC NIELSEN, 2004)

Área Bruta Locável das Lojas Satélite (%)

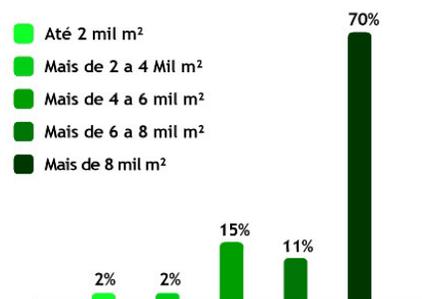


Figura 2-3 Área Bruta Locável das lojas satélites numa amostra de 82 shopping centers brasileiros. (Fonte: Adaptado de ABRASCE AC NIELSEN, 2004)

O grande potencial que o estudo dos sistemas de iluminação nas lojas oferece é a possibilidade de intensificar as relações positivas entre o espaço de venda e o consumidor, além de garantir condições mais confortáveis de trabalho aos funcionários, o que pode resultar, também, em aumento de vendas.

¹² Lojas satélites são as lojas menores – geralmente com áreas até 100 m² – e secundárias dentro de um empreendimento e que recebem o público atraído pelas lojas principais e maiores, denominadas âncoras.

2.1.1 Cadernos técnicos dos shopping centers e seu papel no controle dos sistemas de iluminação artificial

Os cadernos técnicos ou de encargos são regulamentações específicas que têm o objetivo de estabelecer regras para empreendimentos públicos e privados. Com relação à iluminação, além das Normas da ABNT, é obrigatória em alguns municípios, como no Rio de Janeiro, por exemplo, a adoção de encargos técnicos referentes à eficiência energética¹³. Sabe-se que, atualmente, “empresas públicas e privadas já começaram a desenvolver e a adotar seus cadernos de encargos, que devem ser regulamentações específicas e atuais a nortear projetos desenvolvidos por companhias que venham a ser contratadas como suas prestadoras de serviços” (TEIXEIRA, 2004, p. 48). No mercado privado, importantes grupos empresariais, proprietários ou gestores de empreendimentos que ocupem grandes áreas construídas, muitas vezes influenciados pelo comportamento de suas matrizes internacionais, têm buscado estabelecer seus cadernos de encargos, cientes das vantagens, principalmente econômicas, que esse tipo de gestão traz. Como empreendimentos privados, os shopping centers possuem uma série de regras que norteiam desde as relações comerciais entre os envolvidos até as questões técnicas relativas à execução da loja em si. Entre os documentos que sempre fazem parte dos contratos de locação das unidades comerciais (UC) ou Salões de Uso Comercial (SUC) – como são denominadas as lojas – estão os manuais, cadernos técnicos ou de encargos.

¹³ O Decreto nº. 21.806, de 26 de julho de 2002, da Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro, tornou obrigatória a adoção do Caderno de Encargos para Eficiência Energética em Prédios Públicos por todos os órgãos da administração direta e indireta. E o decreto nº. 22.171, de 23 de outubro de 2002, desta prefeitura, dispôs sobre a obrigatoriedade da adoção das normas definidas pelo Caderno de Encargos. O Caderno de Encargos para Eficiência Energética em Prédios Públicos pode ser obtido no endereço eletrônico <www.rio.rj.gov.br/samc/up_CadernoEncargos%20r5.1doc>.

É sabido que nenhum tipo de legislação garante o “bom projeto” por si só, mas, se bem articuladas e elaboradas, as normas tendem a elevar o padrão de qualidade na produção de espaços arquitetônicos ou ambientes visuais. Mas quais são as informações necessárias e qual a forma do Caderno Técnico de Iluminação Artificial para grandes empreendimentos e shopping centers no Brasil que considerem a saúde e bem-estar dos funcionários? O que pode ser considerado eficiência em um projeto de iluminação para espaços comerciais? Como deve ser o instrumento de controle/avaliação de projetos que barre os problemas mais sérios existentes atualmente? Qual é o método eficiente de avaliar a iluminação de uma loja antes da execução da obra, deixando de lado formas empíricas de construir para passar a implementar sistemas de iluminação artificial fundamentados em conhecimento científico e critérios qualitativos? São perguntas que precisam ser respondidas pelas pesquisas na área para estimular uma melhoria dos sistemas de iluminação hoje produzidos e sustentar políticas voltadas para qualidade e eficiência.

Os funcionários de lojas de um modo ou de outro estão sendo influenciados pelos sistemas de iluminação determinados nos cadernos de encargos dos empreendimentos privados sem um estudo mais profundo de suas implicações na sua saúde e bem-estar. Qualquer projeto deve atender às normas básicas para que seja aprovado pelos órgãos públicos e pelo próprio cliente. Em âmbito nacional, segue-se a ABNT (1982). Em âmbito municipal, os Códigos de Obras. Além disso, os clientes públicos e privados estabelecem suas próprias especificações e seus respectivos Cadernos de Encargos. No entanto, os profissionais e especialistas do campo da iluminação responsáveis pela elaboração da legislação nem sempre estão adequados às reais necessidades dos usuários. Como resultado, segundo (MACZYNSKI, 2004 apud MARTYNIUK-PECZEK, 2005) 90% das instalações de iluminação não seguem as diretrizes ou normas técnicas. As informações sobre iluminação contidas nos manuais normalmente estão dentro do item instalações elétricas e:

- Citam as normas NBR 5410 e NBR 5414 da ABNT e normas da fornecedora de energia local;
- Solicitam cálculos de demanda e carga máxima;
- Citam regras referentes à segurança das instalações elétricas;
- Solicitam acionamento independente e à distância de iluminação dentro da loja para horários fora do expediente, iluminação da vitrine em feriados e domingos e iluminação do letreiro, que em geral devem ser controladas pela própria administração do shopping center;
- Alguns citam orientações para especificações de luminárias;
- Solicitam e especificam as condições da iluminação de emergência.

No caso do ar-condicionado, a situação parece mais amadurecida, apesar de a redação técnica ser comprometida pela não explicitação das siglas citadas no texto:

a) Deverão ser observadas as Normas e Códigos de Obras aplicáveis ao serviço em pauta, sendo que as prescrições da ABNT serão consideradas como elementos de base para quaisquer serviços ou fornecimento de materiais e equipamentos. Deverão também ser observadas as indicações constantes neste memorial.

b) Na falta das normas específicas da ABNT, as recomendações da ASHRAE, ARI, AMCA, SMACNA, ABC e ADC serão consideradas como padrões de referência (MOINHOS SHOPPING, 2000, p. 28).

Os manuais pesquisados¹⁴ não citam qualquer entidade internacional, nem suas publicações de referência, quando o assunto se refere à iluminação. As regras não abordam questões qualitativas mais abrangentes e referentes ao papel da iluminação no processo de

¹⁴ Foram analisados os Cadernos Técnicos de empreendimentos importantes em âmbitos nacional e regional, como Shopping Center Iguatemi (Porto Alegre e Campinas), Shopping Bourbon Country (Porto Alegre), Shopping Moinhos (Porto Alegre), Galleria Shopping (Campinas), Mart Center (São Paulo) e Shopping Parque Dom Pedro (Campinas).

venda, muito menos considera os funcionários. Abaixo, listamos algumas observações a serem discutidas:

- “Não é permitido o uso de lâmpadas fluorescentes nas vitrines” (SHOPPING IGUATEMI, abril de 1999, p.7). Esse tipo de recomendação contraria as questões de eficiência e atualmente há luminárias de alto padrão e com design arrojado para esse tipo de lâmpada. Por que proibi-la?

- “O estudo luminotécnico deverá ser feito por um profissional capacitado, atendendo às necessidades da loja e à melhor maneira de valorizar seu produto” (MOINHOS SHOPPING, 2000, p. 25). Apesar de positiva, trata-se apenas de uma recomendação, pois não há qualquer instrumento de controle ou Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) específica de projeto luminotécnico nesse empreendimento.

- Entre os itens que compõem o projeto de arquitetura no Galleria Shopping são solicitados “detalhes do letreiro e planta de luminotécnica” (GALLERIA SHOPPING, 2004, p. 4). Novamente há equívoco, pois o termo deveria ser projeto luminotécnico, e não apenas planta.

- “Não serão permitidos luminosos com filetes de néon expostos, devendo tais filetes ser protegidos com chapa acrílica ou outro material” (GALLERIA SHOPPING, 2004, p.6) e “Não será permitido o uso de letreiros com iluminação intermitente ou com filetes de néon expostos” (MOINHOS SHOPPING, 2000, p. 14). Aqui, é importante discutir até que ponto a interferência desse tipo de solução seria realmente maior do que os letreiros atualmente permitidos.

O Caderno Técnico do Shopping Dom Pedro (COMITÊ TÉCNICO SHOPPING PARQUE DOM PEDRO, 2004), de Campinas, tenta ampliar o controle de questões qualitativas através de recomendações bem específicas. Estabelece alguns limites de iluminância, busca controlar o ofuscamento e demonstra preocupação com eficiência energética, conforme demonstram os critérios do empreendimento apresentado na figura 2-4. Porém, nenhuma das determinações estabelece qualquer relação entre iluminância e temperatura de cor, como, por exemplo, a

conhecida curva Kruithof (BOYCE, 2003), que determina a relação de conforto entre a temperatura de cor de uma fonte de luz e a iluminância.

Critérios de iluminação do Comitê Técnico do Shopping Dom Pedro

Critérios de iluminação:

Todo o sistema de iluminação deve ser analisado e aprovado pelo **COMITÊ TÉCNICO**.

O **LOCADOR** não fornece iluminação de fachadas das lojas. A iluminação geral do shopping não fornecerá iluminação adequada para os materiais de mercadologia da fachada da loja. As fachadas de lojas que estiverem recuadas atrás da linha limite do piso do mall devem ter iluminação instalada na área de recuo do **LOCATÁRIO**, na forma de iluminação embutida no forro, a qual não ultrapasse a 150 Lux.

Não deve haver focos de iluminação dirigidos da loja para a área do mall.

As luzes expostas no interior da loja, que não sejam puramente decorativas, são permitidas apenas com permissão especial do **COMITÊ TÉCNICO**.

Todos os espaços destinados à vitrine devem ser adequadamente iluminados e ventilados. É proibida a exposição visual direta de lâmpadas incandescentes e/ou tubos fluorescentes.

Se forem usados aparelhos de iluminação fluorescente tubular no forro, exceto em sancas periféricas, não será permitida grade oval de acrílico branca ou difusores de prismas de acrílico claros. São proibidos aparelhos de iluminação fluorescente dentro de 3,00 metros da linha limite do piso do mall.

Todas as plantas e especificações de forro refletidos no interior e na fachada da loja devem ser submetidas ao **COMITÊ TÉCNICO** para análise e liberação antes de construir.

Unidades incandescentes podem ser usadas para iluminação geral apenas se o **LOCATÁRIO** tiver estabelecido uma identidade temática ou justificativa, devendo as unidades ser aprovadas, por escrito, pelo **COMITÊ TÉCNICO**.

A iluminação do tipo feixe deve ser compatível com o projeto do espaço do **LOCATÁRIO**. Se os aparelhos de iluminação por feixe fizerem parte da decoração do interior e outros acabamentos forem necessários, será preciso obter a aprovação do **COMITÊ TÉCNICO**.

Não será permitida nenhuma luz, inclusive letreiro/luminoso, com uma temperatura acima de 3.000 graus Kelvin dentro das áreas alugadas do **LOCATÁRIO**.

Figura 2-4 Apresentação dos critérios de iluminação aplicados a Unidades Comerciais do Shopping Parque Dom Pedro em Campinas. (Fonte: **COMITÊ TÉCNICO SHOPPING PARQUE DOM PEDRO**, 2004)

Outro empreendimento em Porto Alegre, o Shopping Bourbon Country, instituiu entre a documentação necessária para aprovação dos projetos das lojas o preenchimento de um memorial sobre as condições de iluminação das unidades comerciais (figura 2-5) devendo cada loja ter um profissional que assinasse como responsável técnico do sistema de iluminação artificial. Apesar da louvável iniciativa, o memorial apresenta tópicos muito discutíveis, como, por exemplo, a necessidade de indicar um valor quantitativo de uma variável (o lux/w) –

desconhecida no meio profissional. No tópico III, por exemplo, todos os itens são passíveis de incompreensões, pois não é definido qualquer indicador para mensurá-los.

Ao mesmo tempo, os empreendedores não fornecem aos projetistas informações básicas, como a iluminância pretendida no mall e nas áreas comuns do shopping center, para que as iluminâncias das vitrines possam ser calculadas a fim de evitar os espelhamentos, que geram grande ruído visual e interferem no processo de venda.

Esses exemplos evidenciam a necessidade de que os conhecimentos produzidos no meio acadêmico sejam expandidos e transmitidos à prática profissional, a fim de que o esforço dos empreendedores para qualificar a iluminação das lojas em seus shopping centers não se reduza a meras palavras nos memoriais e cadernos técnicos.

ANEXO 2.2.C - MEMORIAL DE DESEMPENHO LUMÍNICO

SUCNo. _____ Nome Fantasia _____

Este memorial tem por objetivo apresentar ao Comitê Técnico do BSZ, de forma resumida, o Desempenho Lumínico das instalações projetadas para o SUC acima referido.

Informamos os seguintes resultados, na aplicação de Critérios Quantitativos:

Critérios Quantitativos	Unidades/ Diversos	ÁREAS OU LOCAIS DA LOJA PROJETADA				
		Vendas	Atendimento	Circulação	Administração	Vitrine/ Fachada
Eficiência Energética	Lm/w (média)					
	Lx/w (média)					
	Totais	Consumo = (w/hora) e w/h (média/artefato); Fator Depreciação (Fd)=				
Iluminância nas Superfícies	Lx					
	Observações	Adequação aos limites normativos - NBR 5413				
Brilho e Contraste	Relação	:	:	:	:	:
	Observações	Relação média entre baixas e altas luzes				
Cor e Temperatura	Irc					
	OK					

Informamos a adoção dos seguintes Critérios Operacionais:

Segurança - Instalações Elétricas e de Emergência - Normas de referência: Portaria 20-020296 INMETRO

Acessibilidade de Manutenção - Normas de referência: Portaria 41-250396 INMETRO

Flexibilidade / Sistema Adotado: Trilho (); Calha Elétrica (); Tubular (); Embutidos (); Outros ()

Ação Físio-Química (Potencial de UV) / Tipo de Proteção: Filtragem (); Reflexão ();

Declaramos a observância, entre outros, dos seguintes Critérios Qualitativos :

Escala de sombreamento como auxiliar da informação (conforto e orientação);

Otimização da Relação entre Luz e Materiais (cor e textura);

Ausência de Ruído Visual

Desempenho lumínico relacionado à tarefa - sombreamento, contraste e quantidade de luz;

Riqueza Visual - Composição e Caráter como fatores de identificação e performance comercial

Relações Dinâmico-Biológicas - Relação cromática e diversidade ajustadas aos ritmos biológicos.

Orientação e Esclarecimento Espacial

Responsável pelo Memorial: _____

CREA: _____

Assinatura Responsável pelo Memorial

Assinatura coordenador de Projetos

Figura 2-5 Exemplo de Memorial de desempenho lumínico exigido por um shopping center em Porto Alegre. (Fonte: COMITÊ TÉCNICO SHOPPING BOURBOUN COUNTRY, 2000)

2.2 A produção acadêmica referencial, repertório de pesquisas e discussão internacional sobre o tema

2.2.1 A consolidação da luminotécnica como uma área de conhecimento dentro da Arquitetura

A abordagem da iluminação como Arte e Ciência incorpora conceitos que extrapolam as atuais especificações que orientam o projeto, sejam normas, códigos e recomendações influenciadas pela ergonomia laboral. É o caso da ambientação ou composição com luz, difícil de representar com parâmetros de instalação dos sistemas de iluminação. Isso limita a eficiência àquelas instalações nas quais o rendimento das tarefas visuais é preponderante, como em escritórios e escolas, por exemplo.

No caso de lojas, pode-se incorrer em grandes erros de avaliação, pois as questões de composição, caráter e conforto visual geradas pelos sistemas de iluminação artificial são fundamentais para garantir boas condições de trabalho aos funcionários e eficiência do processo de compra e venda. É preciso discutir e encontrar um caminho para avaliar os sistemas de iluminação de lojas, onde a atmosfera é preponderante. Há, comprovadamente, uma carência nessa área. “Como se incorpora todo este conhecimento no projeto das instalações de iluminação? Existem normas ou guias que orientem o projetista sobre estes temas? Muito poucos” (ASSAF e PEREIRA, 2003, p. 27).

Por muito tempo, a área acadêmica voltou suas pesquisas para aspectos isolados da iluminação, muitos deles vinculados principalmente a questões de percepção e conforto visual. Apesar de diversos estudos, como os de Lam (1986) e Boyce (2003), já abordarem aspectos não visuais das relações entre luz, ser humano e Arquitetura, os principais fatores responsáveis pela crescente busca de compreensão sobre qualidade e pela reabertura do debate sobre o tema

foram a introdução dos códigos energéticos e a pressão para aumentar a eficiência energética das edificações.

Segundo Benya e Webster (1977), Begemann (1983) e Chase (1977), na metade da década de 70 do século XX, com a explosão da crise do petróleo e, conseqüentemente, da crise energética, todos os esforços na área de iluminação voltaram-se para a conservação de energia. Isso justifica o enorme aporte de conhecimento produzido nesse período sobre temas como iluminação natural e fontes alternativas de produção de energia. Os projetos resultantes desencadearam na comunidade acadêmica a preocupação de que a qualidade dos sistemas de iluminação diminuísse devido à restrição do consumo de energia elétrica, caso as estratégias de projeto fossem apenas a redução da quantidade de iluminação (pela redução de lâmpadas) sem um aporte teórico que embasasse essas novas estratégias (VEITCH e NEWSHAM, 1999).

No contexto internacional, as primeiras ações que deram início à discussão sobre o assunto foram estudos liderados pela Sociedade Norte-Americana de Engenharia da Iluminação (Illuminating Engineering Society of North América – IESNA), que, a partir de 1979, patrocinou uma seqüência de mesas-redondas sobre iluminação (Illumination Roundtables), convocando mais pesquisas tanto sobre aspectos subjetivos quanto sobre medições objetivas de iluminação. Apesar de os relatórios iniciais terem resultado em quatro volumes, mais a edição de um quinto volume, em 1989, pelo Instituto Nacional de Normas e Tecnologia (National Institute for Standards and Technology), o Comitê de Qualidade do Ambiente Visual da IESNA, segundo Miller (1994), afirmava que em 1994 apenas estava começando o processo de identificação dos fatores que contribuíam para a qualidade da iluminação.

A primeira mesa-redonda, Illumination Roundtable I, realizada em 1979, em Nova York, serviu para diagnosticar os principais problemas que vinham ocorrendo na área naquela época (ILLUMINATION ROUNDTABLE III, 1984):

- A crise energética americana exigia uma resposta em termos de eficiência e padrões de iluminação;

- A prática profissional era baseada em iluminâncias uniformes e consideradas muito altas pelos projetistas e agências reguladoras;
- Havia um questionamento dentro e fora da Sociedade de Engenharia de Iluminação (Illuminating Engineering Society – IES) sobre as bases técnicas em que tinham sido estabelecidas as iluminâncias;
- Eram necessárias mais pesquisas para responder às questões levantadas;
- A formação dos projetistas era considerada inadequada, principalmente pela existência de poucas escolas, com currículos limitados e pouco prestígio.

A intenção inicial não era resolver os problemas. Por isso, o resultado foi a identificação das áreas que necessitavam mais atenção da comunidade de iluminação e a definição de um plano de ação.

A segunda mesa-redonda foi realizada em 1981 pela IESNA, em Charlottesville, nos Estados Unidos, e definiu duas áreas fundamentais de atuação (ILLUMINATION ROUNDTABLE III, 1984):

- Engenharia e educação – encontrar meios de desenvolver o conhecimento tecnológico em iluminação, interpretar os resultados de pesquisas de forma a embasar a educação dos projetistas e transferir conhecimento à prática profissional.
- Pesquisa – definir sobre quais as bases pode-se determinar a adequação da iluminação e quais pesquisas são necessárias para alcançar a iluminação apropriada.

A partir daí, foram identificadas as necessidades de estudo e estimados os custos da criação de um programa mais amplo de pesquisa. Nessa ocasião, já estava sendo articulada, na IES, a criação do Fundo de Pesquisa e Educação em Iluminação (Lighting Research and Education Found), cujo objetivo era viabilizar essas metas a partir da agenda de pesquisa formulada, que incluía iluminação natural, qualidade em iluminação (tanto nos seus aspectos subjetivos quanto

psicológicos), cálculos de iluminação e medições, quantidade de iluminação e efeitos biológicos da iluminação.

No Roundtable III, realizado em 1983, em Keystone, Colorado (Estados Unidos), duas novas organizações juntaram-se à IES para aumentar as verbas de pesquisa: o Instituto de Pesquisa em Energia Elétrica (The Electric Power Research Institute), que na época formulava seu programa de investigação, e o Instituto de Pesquisa em Iluminação (Lighting Research Institute), recém-criado para promover, patrocinar e administrar o estudo em iluminação nos Estados Unidos. O terceiro encontro serviu basicamente para organizar as necessidades dos usuários na década de 80 do século XX e a agenda de pesquisa.

Quatro questões relevantes foram apontadas no evento (ILLUMINATION ROUNDTABLE III, 1984):

- Qual o impacto que a automação terá no ambiente de trabalho?
- Haverá modificações nas necessidades de iluminação à medida que os artefatos se tornarem mais potentes?
 - Qual será o impacto da disponibilidade e do uso de fontes de luz de alta eficiência, tanto das atualmente disponíveis quanto das que serão desenvolvidas?
 - Que tipo de educação em iluminação e informação são necessárias para transferir resultados de pesquisa aos usuários?

Foram criados diferentes workshops. A agenda definida pelo grupo de lojas de varejo apontou como prioridade a compreensão das relações entre cores e contraste e a motivação por comprar (ILLUMINATION ROUNDTABLE III, 1984). Alguns aspectos apontados pelos relatórios finais mostram uma abordagem mais ampla e humanizada da iluminação, considerada como um subsistema fundamental para se alcançar soluções satisfatórias de projeto (ILLUMINATION ROUNDTABLE III, 1984).

Outra questão discutida era de quem seria a responsabilidade pela definição dos sistemas de iluminação. Nesse caso, a iluminação deveria ficar a cargo da equipe de projeto de interiores (ILLUMINATION ROUNDTABLE III, 1984). No final, as áreas de pesquisa ficaram assim divididas: Foto biologia (maior entendimento no uso da luz e da iluminação para aumentar a produtividade), visão, projeto e integração de sistemas, estética e projeto de iluminação (explorar as relações entre iluminação dinâmica e motivação), abastecimento e gerenciamento de energia, educação e transferência de tecnologia e por último, desenvolvimento tecnológico.

Desses seminários resultou uma grande pesquisa sobre qualidade de iluminação, voltada a seus efeitos subjetivos e psicológicos. Publicada por Collins et al. (1989), foi uma das primeiras pesquisas que investigou as condições fotométricas e a escala de qualidade definida pelos usuários de escritórios em meados da década de 80 do século passado.

O número de eventos internacionais com foco na qualidade de iluminação que se seguiram na década de 90 do século XX demonstrava a crescente busca de uma resposta ao problema da qualidade. Novamente, outra crise abria a discussão sobre o esforço na conservação de energia. Aflorava a mesma preocupação da crise da década de 70 do século XX, pois códigos bastante restritivos de densidade de potência eram muito mais baixos que a prática de iluminação corrente. O receio da comunidade acadêmica era o risco de se produzir projetos com baixa qualidade de iluminação em função dessas limitações, o que, segundo Newsham (1992), poderia ser contornado com projetos cuidadosos e uso de tecnologias de iluminação mais eficientes.

Entre os mais importantes encontros destacam-se os eventos patrocinados pela Comissão Internacional de Iluminação (Commission Internationale de l'Éclairage – CIE) em Nova Délhi, na Índia, em novembro de 1995; e os promovidos pelo Chartered Institute of Building Services Engineers (CIBSE), denominados Conferência Nacional de Iluminação (National Lighting Conference), em Bath, Inglaterra, em março de 1996 e Feira Internacional de Iluminação (Lightfair International), em São Francisco, Estados Unidos, em maio de 1996. A partir deles, a

qualidade em iluminação foi estabelecida como um dos principais problemas do projeto, da pesquisa e da educação, e se consolidou como área de interesse no Primeiro Simpósio da CIE sobre Qualidade na Iluminação (First CIE Symposium on Lighting Quality), realizado em 1998 (VEITCH et al., 1999).

Um dos workshops promovidos pela Commission Internationale de l'Eclairage (CIE) 24th Session, realizado em Varsóvia, Polônia, em junho de 1998, reuniu vários pesquisadores¹⁵ com o objetivo de, segundo Veitch et al. (1999):

- Discutir o critério para julgar o valor dos vários indicadores fotométricos do ambiente luminoso;
- Discutir os requisitos para os indicadores fotométricos considerados adequados pelos pesquisadores e projetistas;
- Iniciar uma sistematização de dados dos indicadores das condições fotométricas;
- Discutir questões práticas relativas ao uso desses indicadores;
- Sugerir os termos de referência para um novo Comitê Técnico junto à CIE sobre esse tema, que resultou no TC 3-34, denominado Protocolos para Descrição da Iluminação (Protocols for Describing Lighting).

Já no século XXI, na Europa, sob a liderança da Associação Internacional de Projetistas de Iluminação (International Association of Lighting Designers – IALD) e da Associação Européia

¹⁵ Jennifer A. Veitch, pesquisadora do National Research Council of Canada, coordenou o debate entre David Loe (Building Research Establishment, UK), Vincent Berrutto (European Commission – Joint Research Centre, Itália), Yoshiki Nakamura (Tokyo Institute of Technology, Japão) e Christopher (Kit) Cuttle (School of Architecture, The University of Auckland, Nova Zelândia). O workshop começou com uma apresentação dos quatro palestrantes, que tinham visões divergentes sobre os meios mais apropriados de descrever a qualidade em iluminação, e foi seguido de debate aberto à platéia.

de Projetistas de Iluminação (European Lighting Designer's Association – ELDA)¹⁶, repete-se a chamada à discussão do tema qualidade e avaliação da iluminação, através do editorial do número 23 do periódico Projeto de Iluminação Profissional (Professional Lighting Design – PLD). Segundo Ritter (2002), muitas vezes, os envolvidos no processo da construção, desde o cliente, consideram qualquer projeto de iluminação melhor do que o escuro ou do que uma iluminação meramente funcional. A dificuldade está em reconhecer e descrever as diferenças de qualidade entre os projetos luminotécnicos. O editorial, citado abaixo, convocava todos a uma autocrítica, ressaltando como fundamental a necessidade de voltar a discutir e pesquisar esse tema para o fortalecimento da área de luminotécnica como uma profissão séria e respeitada.

Você já tentou descrever o que entende por boa iluminação? Seria capaz de formular isso em palavras? Sabe a diferença entre iluminação qualitativa e quantitativa? As observações críticas e o debate aberto são a base para se reconhecer erros e dar o primeiro passo para corrigi-los. Os luminotécnicos não devem se contentar com que clientes e proprietários fiquem satisfeitos com menos do que o melhor possível, só porque não são capazes de julgar o que é bom ou ruim. A má iluminação pode ter sido melhor do que nenhuma iluminação até agora, mas ainda não é boa o suficiente para garantir que se estabeleça a profissão luminotécnica. (RITTER, 2002, p.8).

As publicações do Illuminating Engineering Society of North America (IESNA) estão entre as primeiras a formalizar regras referentes à qualidade de iluminação. A principal organização americana detectou uma lacuna e buscou estabelecer, agora de forma explícita e sistematizada, seu modelo de qualidade (IESNA Lighting Design Guide). Mais especificamente relacionada à iluminação de lojas, a publicação Recomendações de Projetos (Recommendation Practice), de 2001 – IESNA RP-2-01, é uma revisão da RP-2-85, na qual a mudança mais significativa é a ênfase na qualidade de iluminação, segundo a IESNA (2001). O que deve ser analisado, também, é se essas recomendações se aplicam à realidade nacional.

¹⁶ Atualmente esta entidade denomina-se Professional Lighting Design Association (PLDA).

Dois eventos bastante importantes são o LUX Europa e o LUX América. Realizado em setembro de 2005, em Berlim (Alemanha), o 10º Congresso LUX Europa envolveu cerca de 400 congressistas. Segundo os observadores, houve um interesse especial pelos temas relativos a aproveitamento de luz natural, efeitos da iluminação sobre a saúde e projeto dos espaços (LUX EUROPA, 2005). O LUX América está mais diretamente ligado ao contexto latino-americano, e o VIII Congresso Pan-Americano de Iluminação ocorreu em Montevideu, em outubro de 2006 (LUX AMERICA, 2006).

Além da dificuldade de avaliar a qualidade, outro problema apontado por Ritter (2002) no contexto europeu, mas facilmente transposto à realidade brasileira, é a falta de uma cultura de iluminação. Segundo ele, no cenário internacional a profissão do projetista de iluminação somente agora se consolida como uma especialização da Arquitetura. A Segunda Guerra interrompeu o desenvolvimento da cultura de iluminação, que, ao ser retomado, começou a receber maiores investimentos, o que colocou o profissional dessa área em destaque (RITTER, 2002). Ao mesmo tempo, a proliferação de projetos fixados em requisitos meramente funcionais, sem preocupação com critérios de qualidade, gerou a necessidade de revisão urgente da prática profissional.

A globalização tem feito com que muitos consultores independentes de iluminação também se envolvam em projetos internacionais, o que torna urgente a criação de um corpo de conhecimentos e conceitos internacionais. Segundo Van Bommel (2005), antigo presidente da Commission Internationale de l'Eclairage (CIE), é incômodo e ineficiente que cada país tenha recomendações e padrões muito diferentes nessa área.

Outro ponto que se incorpora a essa problemática é definir quem estará apto a avaliar o sistema de iluminação. Muitas vezes, as pessoas trabalham em um local sem conforto visual mas, até mesmo pela ausência de padrões de comparação, não sabem definir exatamente o que as incomoda. Para Ritter (2002), a qualidade de um projeto não pode ser mensurada somente pela avaliação do cliente ou usuário, apesar de a satisfação pessoal ser uma ferramenta

importante no processo. Por considerar este aspecto fundamental, a metodologia desta tese buscou diferentes instrumentos para avaliar as relações entre iluminação, saúde e bem-estar das funcionárias, como descritos no capítulo cinco. A questão é justamente definir critérios e métodos específicos de avaliação que se descolem do “gosto pessoal”. Há ainda o aspecto da formação dos projetistas de iluminação em países onde há carência de cursos na área. Também é preciso criar uma cultura de iluminação junto ao público e desenvolver senso crítico no leigo. Na área comercial, essa cultura parece um pouco mais adiantada.

A melhoria da qualidade dos sistemas de iluminação em espaços comerciais envolve duas questões relevantes: os clientes precisam se preparar para pagar pelos sistemas mais qualificados, pois não há como fazer bons projetos utilizando luminárias ultrapassadas e de baixo rendimento, lâmpadas sem certificação e com vida útil duvidosa; e a falta de consciência dos envolvidos no processo sobre o que é uma boa iluminação para seus espaços e principalmente para os funcionários. Para Warren Julian (BOYCE, 2004), é a dificuldade de expressar matematicamente os padrões e códigos estabelecidos pela pesquisa em iluminação de interiores que faz com que sejam ignorados pela maioria dos envolvidos com projetos luminotécnicos. Isso é contestado por Boyce (2004), que afirma que, na verdade, o problema é o apego dos projetistas a práticas profissionais mais fáceis e já estabelecidas, fazendo com que resistam a mudanças oferecidas pelos novos conhecimentos acadêmicos. A autora considera que a questão tem um pouco das duas problemáticas, somado a postura dos empreendedores de lojas de olhar apenas o custo inicial da instalação, sem considerarem custos de operação e muito menos a satisfação dos funcionários como um investimento.

É preciso discutir por que, a cada uso e a cada realidade, os critérios ou indicadores devem ser redefinidos. Segundo Ritter (2002), não é suficiente conhecer as regras, ser capaz de calcular e traduzir os números (iluminâncias) em um sistema de iluminação, mas também não é suficiente abusar da licença artística e aplicar a luz como um meio pessoal de expressão, chamando isso de projeto luminotécnico.

O estado da arte do conhecimento sobre as relações entre iluminação, homem e Arquitetura pode ser sintetizado através de várias abordagens ao tema. Segundo Boyce (2003) em relação ao desempenho humano, há três rotas de análise: através do sistema visual, do sistema circadiano e do sistema perceptivo, conforme sintetizado na figura 2-6:

Referencial teórico sobre interferência da iluminação no desempenho humano - Segundo Boyce

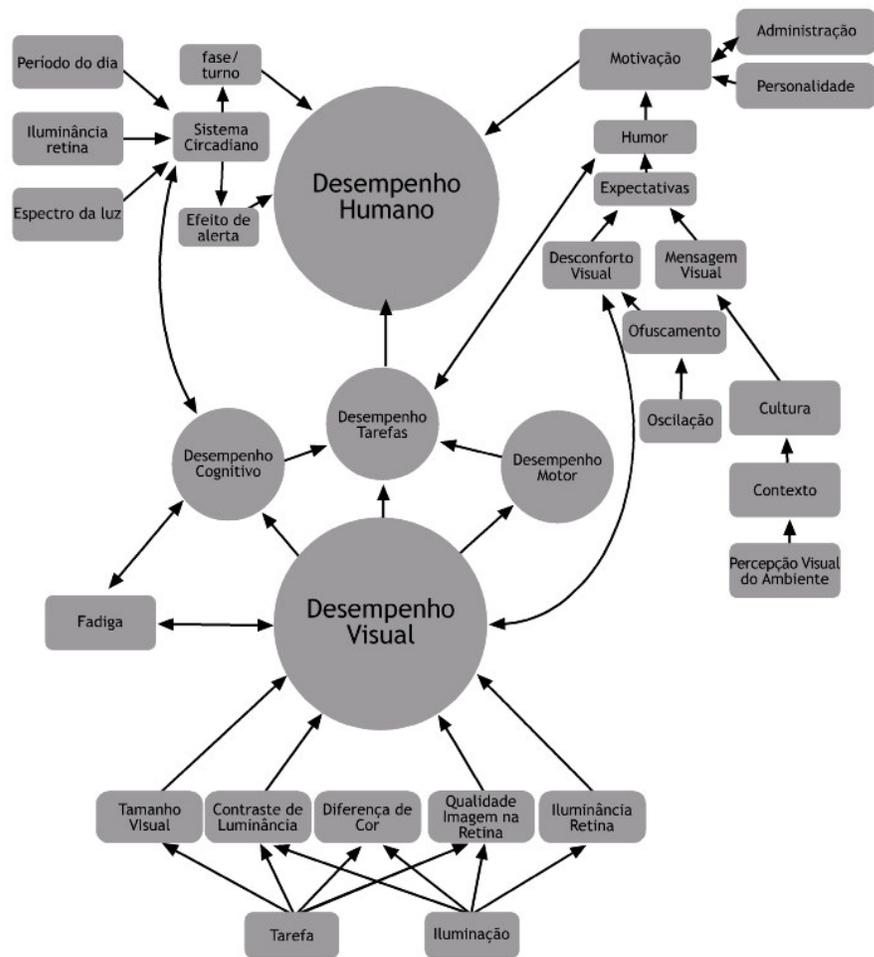


Figura 2-6 Diagrama demonstrando o referencial teórico que estabelece os três caminhos pelo qual as condições de iluminação podem influenciar o desempenho humano. As setas no diagrama indicam a direção do efeito. (Fonte: Adaptado de BOYCE, 2003, p.124)

O conhecimento sobre o sistema visual está consolidado e amadurecido. Há uma série de modelos já validados de desempenho visual, apresentados com precisão no trabalho de Rea e Ouellette (1988; 1991), Rea (1986 a e b) e CIE (2002). Conforme Boyce (2004), com relação ao campo da percepção, já há conhecimento estabelecido sobre o desconforto visual. Até porque o desempenho e o desconforto visual têm sido os dois focos principais das pesquisas de iluminação de interiores nos últimos anos. No entanto, ainda não há conhecimento suficiente com relação à mensagem contida nos estímulos luminosos e como ela é interpretada pelos usuários ou influencia o sistema circadiano.

Nesse contexto, Boyce (2004), salienta o estudo em lojas, por exemplo, como o mais indicado para as novas abordagens de pesquisas voltadas a desenvolver métodos de mensurar a mensagem gerada pelo sistema de iluminação, porque esse uso arquitetônico não está vinculado a questões estritamente funcionais da iluminação, conforme citado a seguir:

Aplicações diferentes dão diferentes ênfases a diferentes respostas à luz. Por exemplo, a iluminação de escritório, que é para onde se dirigiram muitos esforços no passado e onde se concentra o estudo da qualidade da luz atualmente, enfatiza a visibilidade e dá pouca oportunidade para mudanças de comportamento. Em comparação, os setores de comércio varejista e entretenimento tendem a enfatizar o humor e o comportamento. Ao realizar pesquisas, é uma boa idéia associar o contexto de estudo àquele que se espera que seja o mais sensível ao efeito que interessa. O comércio varejista pode ser uma aplicação produtiva na qual se considerar o impacto da qualidade da iluminação sobre o comportamento. Já se demonstrou que a iluminação guia o movimento dentro de um espaço, pode ser usada para direcionar a atenção a um produto e é capaz de alterar a atratividade do produto. A forma como esses efeitos podem ser combinados para influenciar uma venda mostra um pouco do valor da iluminação. Estudos sobre o vigor desses efeitos sobre o comportamento e as condições específicas de iluminação necessárias para obtê-los introduziriam outra faceta do efeito da iluminação sobre as pessoas (BOYCE, 2004, p. 289).

Ressalta ainda a necessidade de que as pesquisas revertam em melhoria para a vida das pessoas, como o entendimento de aspectos relacionados aos ritmos circadianos¹⁷, principalmente com a tendência crescente de espaços que funcionam 24 horas. Este tópico ainda não tem claro se a iluminação artificial, como a utilizada à noite, é suficiente para influenciar os ritmos circadianos.

Em setembro de 2006, ocorreu na cidade de Ottawa, no Canadá, o segundo Simpósio de Especialistas em Iluminação e Saúde (2nd Expert Symposium on Lighting and Health), promovido pela Commission Internationale de l'Eclairage (CIE), com forte foco nas questões de qualidade de iluminação. O evento teve como objetivo reunir pessoas envolvidas com a pesquisa na área de saúde e a comunidade da iluminação, a fim de tentar definir parâmetros e especificações de sistemas de iluminação voltados à valorização da saúde. O impacto da iluminação nos ambientes internos e as mudanças na iluminação em função da hora do dia, estação do ano, temperatura e condições de trabalho¹⁸ estavam entre os temas a debatidos, na tentativa de avaliar as conseqüências das especificações dos diferentes sistemas de iluminação artificial (CIE, 2006). Pode-se concluir através de uma perspectiva histórica que muito ainda precisa ser feito nesta área de pesquisa, conforme cita Boyce:

A pesquisa sobre iluminação de interiores chegou ao final do caminho? A resposta é “ainda não.” Quando ela chegará a esse final – e chegará, algum dia – depende do rumo que tomem os pesquisadores e seus patrocinadores financeiros nos próximos anos... Em minha opinião, o futuro da pesquisa sobre iluminação reside em uma ação para além da visibilidade e do desconforto visual, para áreas em que a iluminação opera por meio da “mensagem” que envia, e, portanto, na forma como afeta o humor e o comportamento através dos ritmos circadianos e, assim, como afeta o desempenho

¹⁷ Ritmos diários do corpo, conforme será definido no capítulo quatro.

¹⁸ A autora, juntamente com seu orientador, apresentou neste evento um artigo referente a esta tese, ainda em desenvolvimento naquele momento, intitulado “Lighting for sale or selling health: possible conflicts in retail lighting and employee’s satisfaction and well being”. A apresentação suscitou importante discussão que em muito contribuiu para este trabalho.

em tarefas e a saúde humana. A menos que se faça essa mudança de rumo, estamos no início do fim da pesquisa sobre iluminação de interiores. Se essa mudança for feita, estaremos apenas no fim do começo (BOYCE, 2004, p. 291).

2.2.2 Atmosfera da loja, iluminação e comportamento do consumidor

Numa área competitiva como a atividade comercial, encontrar novas estratégias de vendas e atender às preferências do consumidor, conhecendo sua tendência de comportamento, é uma questão de sobrevivência no mercado. Numa revisão sobre o tema, encontramos duas linhas principais de trabalhos: os que estudam a relação entre comportamento de consumidor e atmosfera da loja, sendo a iluminação um dos componentes dessa atmosfera, e os que abordam as relações diretas entre comportamento de consumidor e a iluminação. Para Kotler (1973; 1974), o ambiente da loja influencia a decisão do cliente de entrar ou não naquele local. Isso pode definir o padrão de consumo. Portanto, segundo Turley e Milliman (2000), a atmosfera do lugar pode ter mais influência que o produto em si na decisão de compra. Na figura 2-7 aparecem sintetizados as principais variáveis que compõem a atmosfera do espaço segundo estes autores. Areni e Kim (1994) afirmam que, apesar de Kotler (1973-1974) ter definido a importância da iluminação interna sobre a percepção da imagem da loja pelo consumidor, os resultados de seu estudo também sugerem que uma atenção maior deve ser dada ao impacto da iluminação em aspectos mais funcionais do processo de venda. Por exemplo, a habilidade para examinar a mercadoria.

Valores da atmosfera				
Variáveis Externas	Variáveis gerais Internas	Variáveis de Projeto e Layout	Variáveis de Decoração e Ponto de Venda	Variáveis Humanas
sinalização externa	piso e carpete	projeto do espaço e alocação	expositores no ponto de venda	características dos funcionários
acessos	combinações de cores	disposição dos produtos	sinalização e cartazes	uniforme dos funcionários
vitrines externas	iluminação	agrupamento dos produtos	decorações paredes	multidão/apertado
porte do edifício	música	localização estações de trabalho	titulações e certificações	características do cliente
tamanho do edifício	costumes	disposição dos equipamentos	fotografias	privacidade
cor do edifício	aromas	disposição dos caixas	obras de arte	
lojas do entorno	fumaça cigarro	áreas de espera	expositores dos produtos	
gramados e jardins	comprimento das ilhas	salas de espera	instruções de uso	
endereço e localização	composição das paredes	localização dos departamentos	tabelas de preço	
estilo arquitetônico	pinturas e papel de parede	fluxos e circulações	teletexto	
área do entorno	composição do forro	prateleiras e nichos		
facilidade de estacionamento	produtos	filas de espera		
congestionamento e trânsito	temperatura	mobiliário		
paredes externas	limpeza	áreas "mortas"		

Figura 2-7 Variáveis que compõem o valor da atmosfera segundo Turley e Milliman. (Fonte: Adaptado de TURLEY e MILLIMAN, 2000. p. 194)

Conforme Baker, Grewale e Parasuraman (1994), a iluminação é um dos componentes da atmosfera da loja e, assim como a cor, estilo ou música, por exemplo, tem efeitos mais imediatos nas decisões do consumidor do que outros componentes de marketing que não estão presentes diretamente no ponto de venda, como a propaganda. Summers e Herbert (2001) afirmam que, apesar da importância e dos benefícios da iluminação nos ambientes de varejo, foram conduzidos pouquíssimos estudos empíricos nessa área.

Mas, afinal, o que se pode entender como espaços melhor iluminados? É apenas do ponto de vista quantitativo ou existem critérios definidos de como deve ser um sistema de iluminação de qualidade em lojas? O IESNA Handbook Reference and Application (IESNA, 2000) recomenda que, ao iluminar espaços de lojas, os projetistas devem criar um ambiente prazeroso e seguro para o negócio. No entanto, não define o que esses termos representam na prática.

Os pesquisadores Donovan e John (1982) e Donovan et al. (1994) foram uns dos primeiros a adaptar o modelo de Mehrabian-Russell (MEHRABIAN, 1974 E 1976), originado da psicologia ambiental, para medir o comportamento de atração ou repulsão nos espaços de lojas. Essa pesquisa sugeria que os efeitos combinados de prazer, estímulo e predominância influenciam o comportamento das pessoas em determinados ambientes. Considerava que a iluminação era um fator “preponderante no impacto do ambiente sobre as pessoas e que os espaços iluminados de forma 'brilhante' eram mais estimulantes do que os iluminados de modo mais tênue” (MEHRABIAN, 1976, p.89). Conseqüentemente, a atração das pessoas aumentava proporcionalmente à elevação do nível de prazer e estímulo.

Donovan et al. (1994) concluíram que uma atmosfera interna prazerosa era um fator importante para prever o desejo de aproximar-se ou manter-se na loja e gastar dinheiro, e que o estímulo podia variar na sua influência. Os estudiosos não pesquisaram a influência da iluminação em si, mas da atmosfera total da loja. É importante compreender que a iluminação é apenas uma das variáveis que compõem a atmosfera ou ambiência. Por isso, há grande complexidade no estudo da iluminação como um estímulo isolado no comportamento do consumidor. Segundo Bitner (1992), muitos trabalhos eram realizados em ambientes experimentais e o conhecimento não se traduzia em práticas mais adequadas.

Outro estudo sobre a influência das características da loja e da experiência emocional dentro do estabelecimento sobre a atitude do consumidor foi o de Yoo, Park e MacInnis (1998). Como definidores da atmosfera da loja, consideravam o projeto arquitetônico, a iluminação, a qualidade do ar no local, a decoração interna e a presença de música. O modelo da pesquisa é demonstrado na figura 2-8.

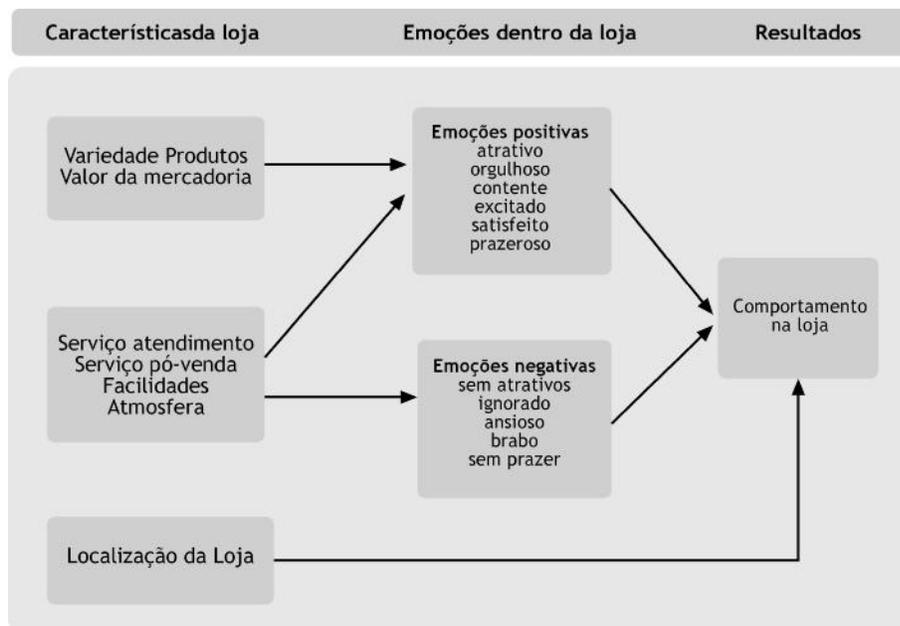


Figura 2-8 Diagrama do modelo de pesquisa de Yoo, Park e MacInnis que relaciona as características da loja, emoções e comportamento. (Fonte: Adaptado de YOO, PARK e MACLNNIS, 1998, p. 257)

Uma conclusão interessante, e que contradiz outros estudos, é que nessa amostra a atmosfera da loja não tinha nenhum efeito emocional, nem positivo nem negativo, nos consumidores. Apesar de a atmosfera afetar a sensação de excitação dos consumidores, não causava impacto sobre outras emoções estudadas, como prazer, orgulho ou atração, por exemplo. Para os autores, a explicação pode ser cultural e não anula os estudos anteriores, mas indica a importância de estudos locais sobre o tema (YOO, PARK e MACLNNIS, 1998). Segundo Turley e Milliman (2000), o conhecimento da influência cultural sobre a percepção e as expectativas dos consumidores está, até então, relativamente pouco desenvolvido.

Thang e Tan (2003), em seu estudo usando um modelo estímulo-organismo-resposta sobre como a percepção dos atributos da imagem da loja afetava a preferência do consumidor, revelaram a atmosfera como uma variável significativa, o que novamente valida a relação entre a resposta emocional dos consumidores e os aspectos físicos da loja. Estudos que relacionassem diretamente a iluminação a diferentes comportamentos de consumidores eram uma demanda desde a década de 90 do século XX, pois, segundo Summers e Herbert (2001), quase nada havia sido produzido até então nessa área.

Numa revisão da literatura internacional, há realmente poucos trabalhos que exploram especificamente as relações entre iluminação e comportamento do consumidor, muitos realizados em ambientes controlados (GARDNER e SIOMKOS, 1986, BAKER, LEVY e GREWAL, 1992 e BAKER, 1994) e outros consistentes estudos desenvolvidos em lojas reais (BOYCE et al., 1996, CUTTLE e BRANDSTON, 1995; ARENI e KIM, 1994 e SUMMERS e HERBERT, 2001). Essas análises sugerem que os fatores relacionados à iluminação podem tanto influenciar a imagem da loja quanto o exame e a manipulação das mercadorias. A iluminação é definida no estudo de Baker, Grewal e Parasuraman (1994) como um fator ambiental. É interessante observar que a análise relacionava dois padrões de lojas como objeto de pesquisa: sofisticada e de descontos. Na figura 2-9 e 2-10 estão sintetizados os fatores que caracterizavam os dois padrões segundo estes autores:

Características de lojas com Imagem sofisticada e popular segundo Baker, Grewal e Parasuraman		
Características	Imagem sofisticada/exclusiva	Imagem popular/descontos
Fatores ambientais		
Música	Clássica	Popular
Iluminação	Suave/pouca luz Incandescente	Brilhante/intensa Fluorescente
Aromas	Não específica	Pipoca

Figura 2-9 Síntese das características da loja sofisticada e popular segundo Baker, Grewal e Parasuraman. (Fonte: Adaptado de BAKER, GREWAL e PARASURAMAN, 1994, p.333)

Características da Atmosfera de Lojas Segundo Baker, Grewal e Parasuraman		
Característica	Imagem de loja sofisticada	Imagem de loja popular
Fatores do ambiente		
Música	Clássica	Top 40
Iluminação	Suave	Brilhante
Fatores de projeto		
Cor	Verde/Pêssego	Marrrom/Branco
Aplicação de detalhes dourados (latão) nos expositores	Sim	Não
Layout	Aberto	Malha
Organização da mercadoria	Organizado	Bagunçado
Fatores Sociais		
Número de vendedores	3	1
Saudações dos vendedores	Sim	Não
Vestimenta dos vendedores	Uniformizados	Não Uniformizados

Figura 2-10 Síntese das características da atmosfera da loja segundo Baker, Grewal e Parasuraman. (Fonte: Adaptado de BAKER, GREWAL e PARASURAMAN, 1994, p.333)

Entre as pesquisas realizadas in loco, os dois primeiros estudos – Boyce et al. (1996), Cuttle e Brandston (1995) – mediam o impacto da iluminação e das mudanças no consumo elétrico de cada loja nas percepções dos consumidores, proprietários e funcionários, bem como nas vendas. Já Areni e Kim (1994) aplicaram novamente o modelo Mehrabian-Russell (MEHRABIAN, 1974 e 1976) e estudaram o impacto da manipulação da iluminação interna sobre o comportamento dos consumidores. A iluminação na mercadoria era manipulada para ser suave ou brilhante, através da substituição de potência das lâmpadas. Concluíram que os consumidores examinavam e manipulavam significativamente mais itens sob condições de iluminação brilhante do que suave. Mas também concluíram que o nível de iluminação em si não influenciava as vendas (ARENI e KIM, 1993).

Por ser um estudo de marketing, não teve participação de pessoas ligadas à área da iluminação, carecendo de informações mais técnicas e precisas sobre as condições luminosas em que foi realizado. Os autores não especificam as condições fotométricas que definem uma iluminação como suave ou brilhante, nem medem as questões de acuidade visual envolvidas, luminâncias ou iluminâncias. Apenas o tipo de lâmpada utilizada é descrito na pesquisa. No

entanto, os autores sugeriam que os estudos futuros tentassem verificar o impacto da manipulação da iluminação nas percepções subjetivas e acuidade visual. (ARENI e KIM, 1994, p. 124). O modelo M-R ou Mehrabian-Russell (MEHRABIAN, 1974 e 1976) serviu de base metodológica e conceitual para as pesquisas de marketing. Os autores ressaltam que, apesar de os modelos M-R, com sua clássica relação invertida entre aproximação-afastamento e prazer, indicarem que a iluminação muito brilhante pudesse superestimular os consumidores, levando a um afastamento, nenhuma pesquisa foi encontrada testando essa hipótese.

Summers e Herbert (2001) realizaram um estudo exploratório para medir empiricamente os efeitos de manipulação dos níveis de iluminação nas áreas de expositores das lojas sobre o comportamento de aproximação ou afastamento dos consumidores. Eles utilizaram uma nova metodologia que incorporava técnicas de observação através de vídeo. A hipótese do trabalho era que o aumento dos níveis de iluminação nos expositores de testes intensificaria a aproximação (atração) em relação ao expositor. Segundo os pesquisadores, o estudo de Areni e Kim (1994) foi a única pesquisa anterior à sua que aplicava o modelo M-R na influência da iluminação da loja sobre o comportamento do consumidor. A carência de trabalhos sobre o tema novamente é ressaltada pelos autores.

Uma revisão bibliográfica sintetizada dos principais estudos sobre a influência dos elementos do espaço comercial no comportamento do consumidor é encontrada no trabalho de Turley e Milliman (2000). Na figura 2-11 estão listados os trabalhos relacionados à iluminação até 2000 levantados por esses autores:

Síntese das principais pesquisas relacionando iluminação e comportamento do consumidor

Referência	Amostra	Projeto	Variáveis independentes	Variáveis dependentes	Objetivo / resultados
Baker, Levi e Grewal (1992)	147 estudantes de graduação	Factorial design	Níveis do ambiente Níveis sociais	Desejo de comprar Estímulo Prazer	Usaram imagens de vídeo para medir as variáveis ambientais (música e iluminação) e os níveis sociais (funcionários vendedores) sobre os consumidores. Encontraram que os fatores sociais influenciam o estímulo e que a interação sócio-ambiental conduz ao prazer e ao desejo de comprar.
Donovan e Rossiter (1982)	30 estudantes graduados em administração	Descritivo	Prazer Estímulo Dominância Grau de informação	Comportamento de aproximação ou evitação Intenções de compra	O objetivo era testar se o comportamento de aproximação ou evitação podem ser previstos pelos estados emocionais relatados no RAD dentro de uma loja e o grau de informação obtido. Em ambientes prazerosos o encantamento, tempo de compra e gastos efetuados aumentam quando o estímulo aumenta. A dominância não parece influenciar com tanta intensidade o comportamento dentro da loja.
Areni e Kim (1992)	171 consumidores reais	Experimento de campo	Tipo de consumidor Iluminação	Número de itens examinados Número de itens segurados Quantidade de tempo gasto Shelf level Comportamento padrão Vendas totais	A iluminação influenciou o número de itens examinados e manipulados. Uma interação com o nível de lighting shelf era significativa, mas não o tipo de consumidor. Lojas com iluminação mais brilhante causaram maior manipulação e exame dos produtos, mas não influenciaram as vendas ou o tempo gasto na loja.
Baker, Grewal e Parasuraman (1994)	297 estudantes de graduação	2x2x2 Factorial design	Fatores ambientais	Qualidade da mercadoria Qualidade do serviço Imagem da loja	Este estudo combinou várias variáveis da atmosfera ao mesmo tempo para observar o efeito destas categorias de variáveis sobre a qualidade da mercadoria, qualidade do serviço e imagem da loja. Fatores ambientais e sociais têm maior influência que fatores de projeto sobre a qualidade do serviço, percepção da qualidade da mercadoria e imagem da loja.
Donovan, Rossiter, Marcoolyn, Nesdale (1994)	60 mulheres entre 18-35 anos	Estudo de campo	Prazer Estímulo	Tempo não planejado Compras não planejadas	Prazer é significativamente associado ao tempo extra e gastos não planejados nas atmosferas prazerosas, mas não nas não prazerosas. Um estímulo maior reduz gastos não planejados em atmosferas não prazerosas, mas o estímulo não é significativo em atmosferas prazerosas.
Milliman (1982)	Consumidores em um supermercado real	Experimento de campo	Compasso musical	Consciência da música Volume de vendas Velocidade do fluxo	O objetivo era testar a música e o compasso musical no ritmo de fluxo, volume de vendas e consciência da música num supermercado. O compasso musical esta relacionado ao ritmo do fluxo e volume de vendas, mas não se relaciona a consciência.
Garder e Stomkos	80 empregados de uma grande corporação	2x2 Factorial design	Descrições verbais Tipo de método (teatro e uma terceira pessoa)	Escalas de avaliação	Exploram o uso de uma metodologia alternativa para pesquisa sobre atmosfera, usando descrições verbais ao invés de empregar experimentos de campo ou laboratório. Resultados sugerem que as descrições verbais podem sistematicamente influenciar as percepções.

Figura 2-11 Síntese das principais pesquisas relacionando iluminação e comportamento do consumidor. (Fonte: Adaptado de TURLEY e MILLIMAN, 2000, p. 199)

As principais limitações encontradas na revisão bibliográfica, em relação à natureza das pesquisas parecem ser:

- Complexidade natural do comportamento e do processo de compra, que inclui muitos outros fatores, além da iluminação, que podem influenciar o comportamento dos consumidores;

- Não aparecem questões ligadas ao comportamento, satisfação ou desempenho dos funcionários e suas possíveis relações com os sistemas de iluminação do ambiente de trabalho. O foco está apenas nas relações entre luz e comportamento do consumidor. Foi identificado apenas um trabalho até o momento, de Bitner (1992), que se preocupa com a influência do ambiente também sobre o funcionário, mas não é específico sobre iluminação, trata também da atmosfera da loja;

- Segundo Milliman (1982), Gulas e Schewe (1994 apud TURLEY e MILLIMAN, 2000), há diferentes categorias de consumidores e cada uma delas apresenta um comportamento diferenciado, inclusive sob a mesma atmosfera (estímulo). Portanto, o conhecimento do perfil do consumidor é fundamental na definição do projeto ou do sistema de iluminação, pois este deverá estar adequado ao público-alvo do negócio. O campo da pesquisa está a ser desbravado nessa área. Os mesmos autores afirmam também que outra faceta interessante desta linha de pesquisa é o dado de que os consumidores nem sempre estão conscientes das características da atmosfera da loja;

- Segundo Areni e Kim (1994), apesar de a importância da iluminação no projeto da loja ter recebido alguma atenção na literatura de marketing, seus efeitos sobre os consumidores ainda devem ser examinados empiricamente. Grande parte da pesquisa atual ainda está mais relacionada à psicologia ambiental e à literatura sobre o comportamento animal do que ao marketing.

2.3 A produção acadêmica referencial, repertório de pesquisas e a discussão nacional sobre o tema

No Brasil, de um modo geral, a produção acadêmica voltada à iluminação artificial tem sido muito restrita se comparada a outras áreas do conforto ambiental, como veremos a seguir. Os principais eventos técnicos que se realizam atualmente no país e envolvem a área de iluminação são:

- NUTAU (Núcleo de Pesquisa em Tecnologia da Arquitetura e Urbanismo) da USP.

Eventos bienais.

- ENCACs (Encontros Nacionais de Conforto Ambiental promovidos pelo Grupo de Conforto Ambiental da ANTAC – Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído).

Eventos bienais.

- ENTACs (Encontros Nacionais de Tecnologia no Ambiente Construído - Encontros nacionais da entidade ANTAC – Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído).

Eventos bienais.

Através de um levantamento do estado da arte em ensino e pesquisa na área de conforto (térmico, ventilação natural, iluminação natural e artificial e acústica arquitetônica), com enfoque em seus aspectos quantitativos, Vianna (2001) analisou a produção acadêmica até aquele ano em cursos de graduação e pós-graduação em Arquitetura, eventos técnico-científicos, registros em anais e publicações de artigos indexados pelo Índice da Arquitetura Brasileira¹⁹. No âmbito dos programas de pós-graduação, encontrou apenas um trabalho na

¹⁹ Os resultados e conclusões dos estudos de Vianna, segundo o autor, referem-se a aspectos essencialmente quantitativos. Como produto final dos levantamentos relativos à produção da pesquisa e pós-graduação foi constatado a existência de 1.539 títulos, a saber: três teses de Livre Docência; 30 teses de Doutorado; 212

área de iluminação artificial interna, que corresponde a uma dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação da Faculdade da Arquitetura da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, trabalho anterior da autora (MARTAU, 1998). O estudo da iluminação artificial corresponde a um percentual mínimo de 0,4% no universo dos trabalhos pesquisados (VIANNA, 2002_b)²⁰.

No Brasil, um importante momento de discussão para pesquisadores de conforto são os Encontros Nacionais e Latino-Americanos sobre Conforto no Ambiente Construído (ENCAC's e ELACAC's). A mesa-redonda sobre iluminação, coordenada por Fernando Pereira, professor pesquisador da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), no VIII Encontro Nacional e IV Encontro Latino-Americano sobre Conforto no Ambiente Construído, realizado em Maceió, em 2005, apontou justamente a necessidade de se discutir as questões de conforto visual e os critérios de qualidade em iluminação artificial, devido à carência de trabalhos sobre esse tema. Um levantamento dos ENCACs aponta os temas mais pesquisados. Segundo Santos, Carvalho e Silva (2005), a categoria edificações comerciais, na qual se insere o estudo de shopping centers, corresponde a 15% do total de artigos publicados.

Apesar de a área de “conforto lumínico” – assim por eles denominado – ocupar posição de destaque entre os temas mencionados, com o terceiro maior número de publicações, (SANTOS, CARVALHO e SILVA, 2005), em uma revisão bibliográfica das produções dos últimos anos não são encontrados trabalhos relacionados ao tema ou um grupo de discussão

dissertações de Mestrado; 676 artigos científicos apresentados em eventos; 618 artigos em periódicos (VIANNA, 2002_b).

²⁰ Nelson Solano Vianna. Ensino e Pesquisa na Área de Conforto Ambiental no Brasil – Uma Análise Quantitativa In: NUTAU 2002: SUSTENTABILIDADE, ARQUITETURA E DESENHO URBANO, 2002, São Paulo. NUTAU 2002 – Sustentabilidade, Arquitetura e Desenho Urbano. São Paulo: Núcleo de Pesquisa em Tecnologia da Arquitetura e Urbanismo/USP, 2002. p. 570-576.

consistente sobre o que é conforto e qualidade, sobre a adequação ou não das normas internacionais ou quais indicadores e parâmetros aplicar. Se cruzarmos o estudo de iluminação e espaços comerciais, encontraremos pouquíssimos trabalhos (AMARAL e, GONÇALVES, 2002; AMARAL e GONÇALVES, 2001; BARBOSA e VELOSO, 2003; PAULA, PACHECO e ORANGE, 2002; SCARAZZATO, LABAKI e CARAM, 2002), sendo que nem todos abordam os sistemas artificiais.

Em outro estudo, Vianna (2002_a) pesquisou uma amostra²¹ dos cursos de Arquitetura e Urbanismo no Brasil em dois momentos distintos: entre 1997 e 2000, e entre janeiro e abril de 2002. Constatou, além de diversos problemas no ensino de conforto, a dificuldade de inserção dos conteúdos de iluminação artificial nos cursos de Arquitetura e deficiências no ensino da iluminação.

Dados levantados em 1997 pela autora, e apresentados em seu trabalho de Mestrado (MARTAU, 1998), buscavam traçar o perfil do profissional que atua na área de iluminação de interiores na cidade de Porto Alegre. As conclusões do estudo demonstram que as deficiências detectadas na prática profissional são reflexo das lacunas na formação acadêmica, apontadas por Vianna (2002 a e b). O perfil dos profissionais que atuavam em Porto Alegre naquele ano era basicamente de arquitetos com formação acadêmica deficiente na área de conforto ambiental e iluminação artificial. Desconhecem até mesmo as normas do setor, são influenciados por lojas de luminárias e não têm conhecimento técnico especializado para selecionar os melhores e mais eficientes sistemas de iluminação artificial. Desconhecem a real importância da integração dos sistemas ou não sabem como fazê-la. São capazes de perceber os critérios de qualidade que devem nortear os projetos de iluminação, mas, ao se defrontar com argumentos de custos

²¹ A amostra total utilizada para tabulação dos dados que seguem foi de 34 escolas de Arquitetura e Urbanismo. Essa amostra foi constituída pelas escolas, dentre as 110 contatadas, que responderam ao questionário. Portanto, não houve qualquer critério prévio de seleção por cidade ou estado (Vianna, 2002a, p.563).

apresentados pelos clientes, não sabem como defendê-los. São abertos aos novos conhecimentos e assumem a responsabilidade em definir os sistemas de iluminação artificial sem delegá-la a especialistas, apesar de serem conscientes das suas deficiências em lidar com as questões nesse setor.

A população de arquitetos que constituiu a amostra se caracterizava por relativa experiência na prática profissional. Dos pesquisados (n=100), 63% atuavam há entre cinco e 15 anos no mercado e 86% deles já fizeram projetos de lojas. Esses arquitetos eram os agentes diretos da definição dos sistemas de iluminação artificial de suas obras, e 98% tomavam decisões sobre a iluminação artificial dos espaços que projetam. Apenas 6% consideravam ótimos os resultados obtidos com a luz em seus projetos comerciais e 66% classificaram como bom o seu trabalho de projeto de iluminação. Todos os entrevistados (cem arquitetos) afirmaram sentir falta de conhecimentos maiores sobre iluminação artificial, o que comprova a necessidade de aprofundamento desse assunto no meio arquitetônico e justifica a importância que adquiriu ultimamente.

2.3.1 Perfil dos sistemas de iluminação artificial em lojas porto-alegrenses

A maior parte dos conhecimentos gerados em pesquisas não tem sido rebatida para a prática profissional de uma forma eficiente nos espaços de uso comercial em Porto Alegre, segundo Martau (2002). Realidade semelhante é encontrada no contexto internacional. Segundo Boyce (1987) deixando de lado a observação de que a relação entre pesquisa e projeto é uma via de mão dupla, qualquer um, examinando a prática atual de iluminação, poderia suspeitar que pesquisadores de iluminação e projetistas dessa área habitam diferentes planetas.

A pesquisa implementada entre 2000 e 2002 pela autora (MARTAU, 2002) analisou uma amostra de cinquenta lojas em quatro shopping centers de Porto Alegre (dois de alto padrão, denominados de amostra X, e dois de classe popular, denominados de amostra Y). Os resultados mais relevantes apontados pelo estudo acima citado são aqueles que indicam a deficiência no atendimento dos requisitos de conforto visual (presença de ofuscamento), composição arquitetônica e eficiência energética e a deficiência na formação e prática do profissional gaúcho. Os resultados desse trabalho também se encontram publicados em Martau e Duro (2005), onde que há uma análise mais sintetizada dos dados levantados.

A figura 2-12 apresenta as principais lâmpadas e luminárias encontradas nas lojas de Porto Alegre, pois estes dados são significativos para delinear um perfil do contexto em que se pretende avaliar a qualidade da iluminação com foco no funcionário.

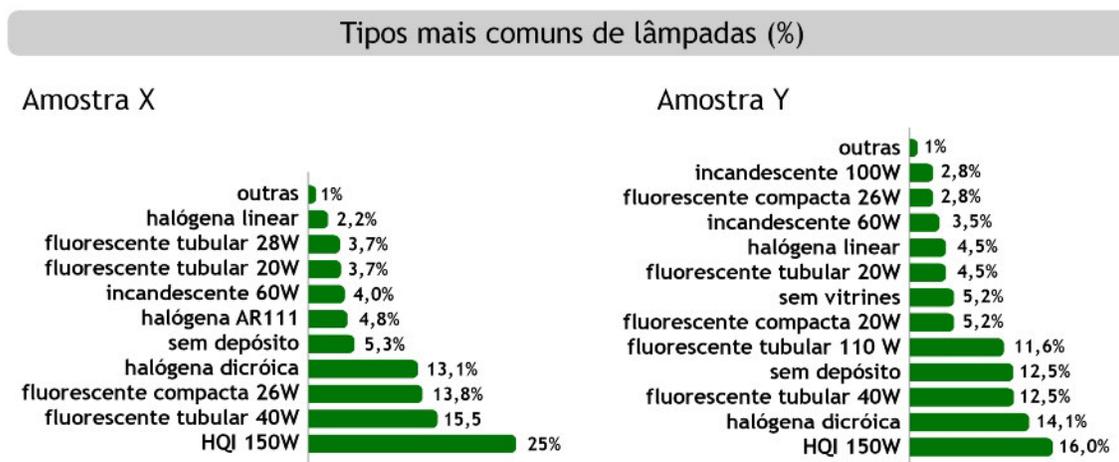


Figura 2-12 Tipos mais comuns de lâmpadas (em %) em lojas da população X (n=25) e Y (n=25). (Fonte: Adaptado de MARTAU e DURO, 2005)

Quanto às lâmpadas, é importante salientar a predominância de fontes dos tipos fluorescentes e multivapores metálicos em espaços comerciais. São lâmpadas de maior eficiência energética e que possuem mercúrio como seu componente essencial. Devido aos impactos causados pelo mercúrio no meio ambiente e na saúde humana, esse tipo de lâmpada requer cuidados especiais no final de sua vida útil. Nem sempre os empreendimentos estão

preparados para elaborar programas de reciclagem desses materiais, tampouco os funcionários das lojas que eventualmente manipulam tais lâmpadas têm consciência dos cuidados a serem adotados.

Com relação às luminárias, há um grande percentual de lâmpadas expostas diretamente, o que, em geral, causa ofuscamento. Poucas são as opções de luminárias embutidas ou fontes acomodadas em sancas ou detalhes do forro, que constituem tipos de iluminação mais confortáveis visualmente. Há baixa integração com os detalhes arquitetônicos do projeto, uma vez que é pouco explorada a inserção das fontes de luz diretamente em elementos arquitetônicos – como nichos em paredes, forros ou mobiliários – sem a utilização de luminárias.

Um dos fatores relevantes na qualidade dos sistemas é sua eficiência energética. O conceito de densidade de potência tem sido utilizado internacionalmente como um referencial comparativo entre os diferentes projetos de iluminação. Na figura 2-14 e tabela 2-4 são demonstradas as densidades de potência encontradas. Na figura 2-13 há um gráfico explicativo de como interpretar os gráficos tipo bloxpot que aparecem ao longo desta tese, sendo o primeiro o da figura 2-14, em que analisamos a densidade de potência encontrada em três áreas dentro das lojas (depósito, vendas e vitrine) e na loja como um todo.

Esquema para interpretação dos gráficos seguintes:

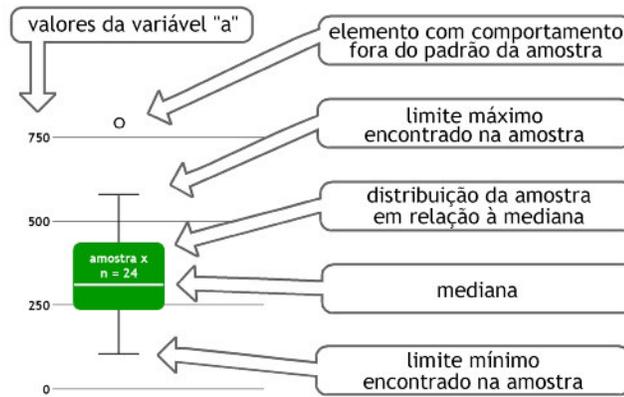
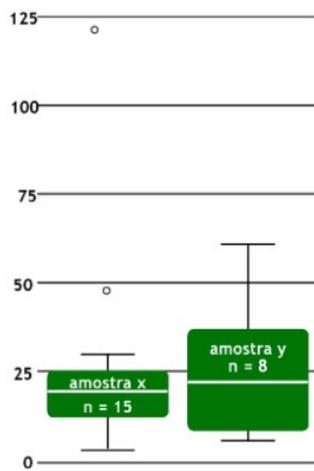
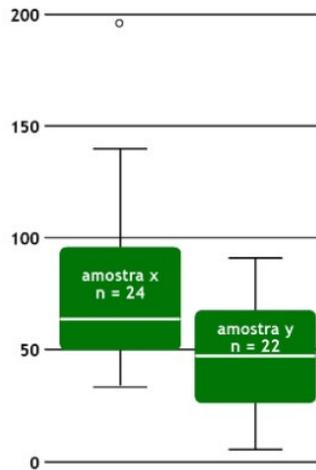


Figura 2-13 Esquema indicando forma de leitura dos gráficos estatísticos tipo bloxplot apresentados neste trabalho.

Densidade de potência - depósito (W/m^2)



Densidade de potência - loja (W/m^2)



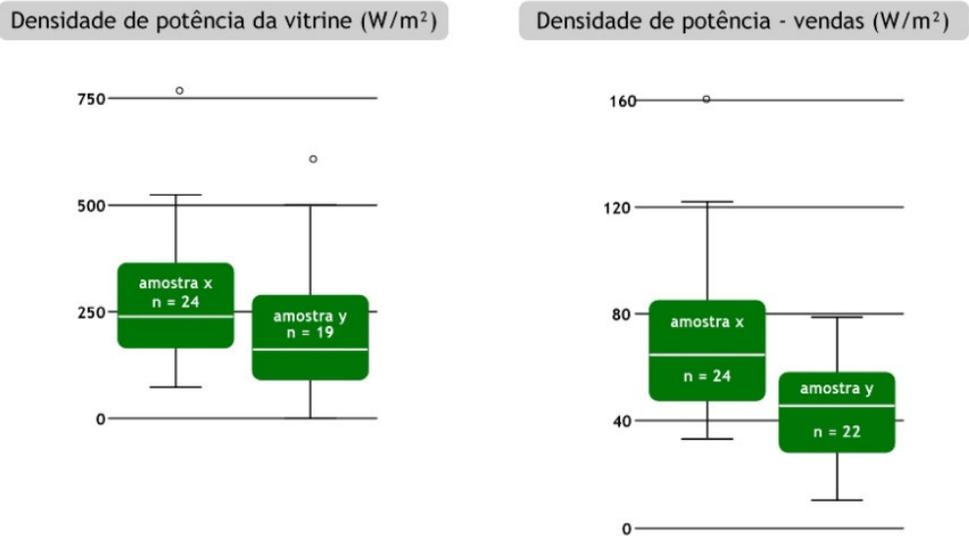


Figura 2-14 Densidade de potência (W/m²) da vitrine, área de vendas, depósito e considerando toda área da loja na amostra toda. (Fonte: Adaptado de MARTAU e DURO, 2005)

Observa-se um perfil bastante semelhante de densidade nos quatro shopping centers, isto é, todos apresentam maiores densidades de potência na vitrine, seguido, em nível decrescente, pelas áreas de vendas e depósito. Além disso, o nível médio de densidade em cada shopping center é semelhante. Os dados demonstram total despreocupação com a questão energética e, se comparados com a legislação internacional mais reconhecida (ASHRAE/IESNA Standard 90.1-2001)²², a situação torna-se alarmante, como exemplificado na tabela 2.4. Certamente uma norma de referência não promove ou estimula qualquer tipo de projeto, é apenas um padrão mínimo de eficiência. Mas o processo como um todo envolve uma consciência de qualidade e de uma prática profissional mais eficiente, permitindo que seja alcançada uma boa iluminação aliada à eficiência energética.

²² Esta foi a referência utilizada na época da pesquisa. A legislação mais atual é a ANSI/ASHRAE/IESNA Standard 90.1-2004 (ASHRAE, 2004).

Tabela 2-4 Densidade de potência (W/m^2) na população X (n=25) e Y (n=25) comparadas com a ASHRAE/IESNA Standard 90.1-2001. (Fonte: Adaptado de MARTAU e DURO, 2005)

A densidade de potência na amostra X e Y comparadas com a ASHRAE/IESNA Standard 90.1-2001			
	População X	População Y	ASHRAE/IESNA Standard 90.1-2001
Vitrine	245W/m ²	210W/m ²	18-40W/m ²
Área de vendas	65W/m ²	40W/m ²	18W/m ²
Depósito	23W/m ²	25W/m ²	15W/m ²

Tabela 2-5 Exemplo dos componentes do sistema de iluminação em uma loja da amostra X. (Fonte: Adaptado de MARTAU e DURO, 2005)

Exemplo do sistema de iluminação em uma loja da amostra								
Espaço		Potência do conjunto Lamp+ Luminária Transform. (W)	Fluxo Luminoso (Lm)	Lamp Quant. (UN.)	Potência Instalada Total (W)	Potência Instalada Por Tipo De Área (W)	Área (m ²)	Densidade De Potência Instalada (W/m ²)
Área Vitrine	HQI 150W	162	11.000,0	4	648,0	912,0	8,12	112,32
	Halógena Baixa Voltagem Incandescente MR16	66	585,0	4	264,0			
Área de Vendas	Fluorescente Tubular 40W	51	2.700,0	5	255,0	2.643,0	23,62	111,90
	Halógena Baixa Voltagem Incandescente MR16	66	585,0	18	1.188,0			
	Fluorescente Compacta 26W	33	1.800,0	2	66,0			
Área Depósito	HQI 150W	162	11.000,0	7	1.134,0	168,0	6,42	26,17
	Halógena Baixa Voltagem Incandescente MR16	66	585,0	1	66,0			
Área Total da Loja	Fluorescente Tubular 40W	51	2.700,0	2	102,0		38,16	97,56
				43	3.723,0			

O exemplo (tabela 2.5) de um dos sistemas de iluminação de uma loja da amostra explicita como se pode facilmente alcançar elevados patamares de consumo energético com um projeto usual em nossa realidade de prática profissional.

A análise das iluminâncias geral mínimas e máximas alcançadas também indica um potencial de economia, pois as médias mínimas e máximas (ver figura 2-15), principalmente nos shoppings de padrões mais altos (amostra X), são bastante elevadas.

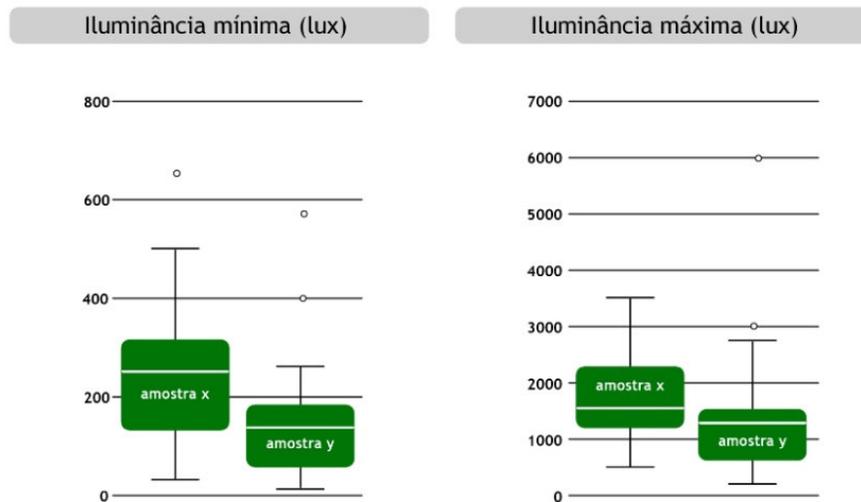


Figura 2-15 Média das iluminâncias mínimas e máximas (em lux) medida nas lojas da amostra toda (n=50). (Fonte: Adaptado de MARTAU e DURO, 2005)

Na pesquisa de Martau (1998), os arquitetos entrevistados (n=100) apontaram problemas decorrentes dos sistemas de iluminação. Os mais freqüentes, citados por 56% da amostra, foram calor excessivo produzido pelos sistemas de iluminação artificial e ruídos ocasionados pelos componentes desses mesmos sistemas. A seguir, foram relacionados problemas de iluminâncias baixas (valores insuficientes de luz), apontados por 47% dos entrevistados, desbotamento de mercadorias (17% dos pesquisados) e questões trabalhistas de insalubridade (3%). Apenas 1% da amostra apontou problema de excesso de luz. É importante observar que alguns dos problemas citados, como calor e ruídos excessivos produzidos pelo sistema de iluminação artificial, não estão relacionados diretamente com aspectos visuais, mas interferem no conforto dos usuários.

Em Martau (2002), a partir de perguntas feitas aos funcionários das lojas (questionários abertos e fechados) aparecem muitos problemas em comum. Na figura 2-16 abaixo estão sintetizadas as principais deficiências apontadas, com destaque para o fato de que na amostra X os problemas de excesso de luz se igualam com os de falta de luz, e na amostra Y o excesso sobrepõe à falta.

Problemas mais frequentes relacionados aos sistemas de iluminação artificial em lojas segundo os funcionários (%)

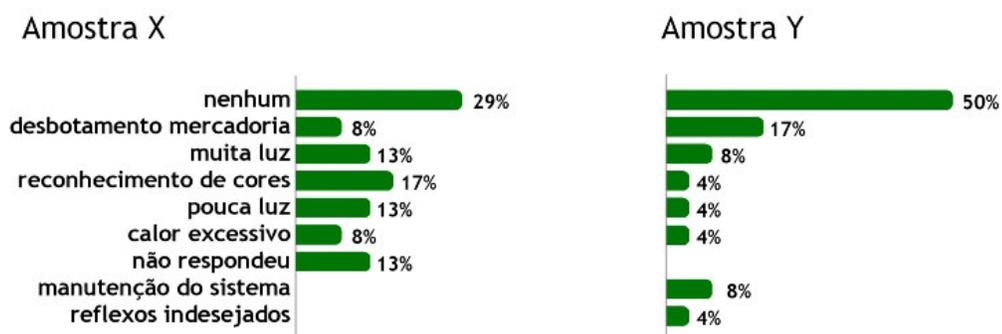


Figura 2-16 Listagem dos problemas mais frequentes (em %) relacionados aos sistemas de iluminação artificial em lojas segundo os funcionários entrevistados na amostra X (n=25) e Y (n=25). (Fonte: Adaptado de MARTAU e DURO, 2005)

A verificação das respostas dos funcionários à pergunta sobre satisfação com o sistema de iluminação artificial (figura 2-17), indica que eles o consideram adequado. Pode-se partir para duas formas de análise: ou realmente a iluminação está correta ou os funcionários receiam responder com sinceridade a tais questões, por desconhecer as intenções das perguntas e temer por seus empregos. A segunda hipótese parece a mais adequada, pois quando perguntados sobre os principais problemas, apenas 29% na amostra X (n=25) e 50% na amostra Y (n=25) responderam que não havia problema algum.

Como é a iluminação da loja para os funcionários? (%)

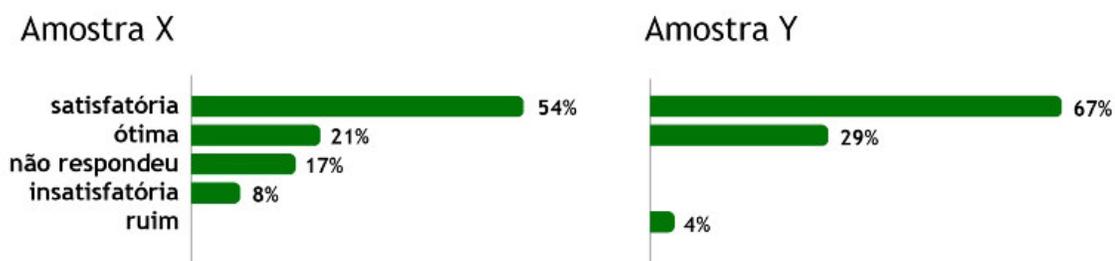


Figura 2-17 Como os funcionários avaliam o sistema de iluminação artificial da loja como um todo (%) na amostra X (n=25) e Y (n=25). (Fonte: Adaptado de MARTAU e DURO, 2005)

Uma análise quanto à sensação produzida pelo sistema de iluminação artificial aponta problemas principalmente nas lojas voltadas ao padrão mais popular (amostra Y), nas quais a iluminação é considerada comum para 33% dos funcionários, como apresentado na figura 2-18.

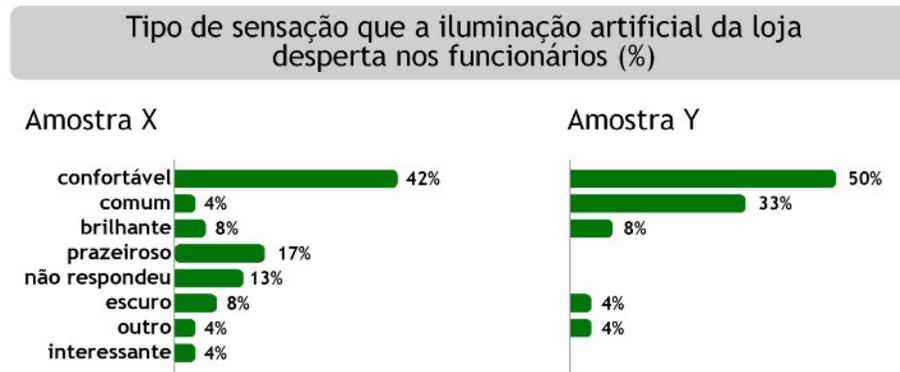


Figura 2-18 Tipo de sensação que o sistema de iluminação artificial da loja desperta nos funcionários (%) da amostra X (n=25) e Y (n=25). (Fonte: Adaptado de MARTAU e DURO, 2005)

Na pesquisa de Martau (1998), os arquitetos foram convidados a marcar as principais funções do sistema de iluminação dentro do espaço da loja: caracterizar o espaço arquitetônico/criar uma atmosfera foi o papel mais importante para 44% (n=100); atrair clientes visualmente, para 29% (n=100); fornecer iluminâncias mínimas para desempenho de tarefas, para 21% (n=100); e modelar o espaço, para 4% (n=100).

Se considerarmos que a iluminação de uma loja visa também atrair clientes, conclui-se que ela será deficiente se não atingir esse objetivo, pois segundo a pesquisa de Martau (2002) os clientes também não consideravam a iluminação das lojas de Porto Alegre atrativas. Ela foi citada como atrativa para 47% (n=25) dos clientes na amostra de shopping centers padrão alto e para 44% (n=25) dos clientes da amostra de shopping centers padrão popular. Ou seja, a iluminação das lojas é atrativa para menos de 50% dos clientes entrevistados. Para o restante, ela é indiferente ou causa problemas de distração, o que corrobora a tendência internacional apontada por Boyce (2003) sobre a qualidade dos sistemas de iluminação atuais, que considera que a maior parte do que constitui a prática padrão de luminotécnica atualmente pode ser

classificada como iluminação indiferente, aquela que permite que se veja bem e rapidamente as coisas, sem desconforto, mas é incapaz de elevar o espírito.

2.4 Considerações finais

A importância da qualidade e não só da quantidade de luz foi se consolidando em vários seminários da área e as pesquisas direcionadas para descobrir como diferentes condições de iluminação afetavam o desempenho de tarefas. No entanto, os resultados ainda são limitados. Segundo Boyce (2003), há duas linhas principais de raciocínio sobre esse tema:

Os céticos afirmam que a indústria da iluminação tornou mais fácil proporcionar toda a luz necessária para a visibilidade, sem desconforto visual, de forma que o conceito de qualidade de luz foi inventado para dar a pesquisadores e designers da iluminação algo para fazer. Eles prosseguem, afirmando que é desnecessário fazer mais estudos sobre a iluminação de interiores. As condições de iluminação necessárias para se atingir um alto nível de desempenho visual e para evitar o desconforto visual são bem entendidas e qualquer arquiteto ou designer competente terá condições de atingi-las. Por outro lado, os que crêem na qualidade da iluminação afirmam que deve haver benefícios na melhoria dessa qualidade e que até agora não se encontrou qualquer efeito porque se está procurando no lugar errado e com as ferramentas erradas (BOYCE, 2003, p. 286).

Considera-se este ponto de vista como fundamental e a análise do perfil dos sistemas de iluminação produzidos nas lojas de Porto Alegre identificou uma série de problemas. Como visto, apesar de muitos estudos sobre escritórios e escolas, há pouquíssimos trabalhos relacionando espaços comerciais e iluminação, tanto na área acadêmica da iluminação quanto na de marketing ou comportamento, onde apenas o trabalho de Bitner (1992) se destaca por incluir o funcionário e não apenas o consumidor na pesquisa. Conseqüentemente, muitos edifícios apresentam situações desconfortáveis aos usuários, que, por necessidade, acabam adaptando-se ao ambiente. Segundo Vischer (2000), muita energia é gasta para lidar com tais fatores estressores do ambiente e, certamente, os empregadores lojistas prefeririam que, em

vez de desperdiçá-la nessa adaptação, seus funcionários investissem a energia no trabalho e nas relações sociais.

Assim como se adaptar a um ambiente poluído e digerir comida que não seja boa para nós, o fato de que os seres humanos se adaptarem a prédios que não dão sustentação a seu trabalho nem a seu conforto corporal, e que podem prejudicá-los – e os prejudicam – com o tempo, não é razão para aceitar essa baixa qualidade de nossas construções. As pessoas têm muita capacidade de adaptação, o que faz com que achem que estão confortáveis com tetos baixos, cores monótonas e sem graça, má qualidade do ar, temperaturas que mudam muito, falta de acesso a janelas, móveis desconfortáveis, além de ruído e vibrações de fundo. Mas se gasta energia para lidar com esses estresses (VISCHER, 2000, p.1316).

Capítulo 3



Para mim, a iluminação é atrativa porque é uma disciplina que “cruza vias”, que requer a integração do conhecimento dos campos da física, fisiologia, psicologia e ergonomia.

Para mim, o estudo da iluminação é valioso pelo potencial que tem de fazer diferença na vida das pessoas.

Esta combinação de integração e influência tem sido irresistível.

BOYCE, 2003

3 CONCEITO DE QUALIDADE EM ILUMINAÇÃO E MÉTODOS DE AVALIAÇÃO

3.1 Modelos de qualidade em iluminação

Além de se estabelecer as relações entre iluminação, saúde e bem-estar, é preciso buscar também uma definição clara do conceito de qualidade para sistemas de iluminação em lojas, visando a elaboração de um referencial que estabeleça critérios de avaliação dessa qualidade sob o ponto de vista dos funcionários. Não se deve, contudo, reduzir esse referencial a um simples checklist, pois os critérios de avaliação não se traduzirão na utilização de um procedimento específico, mas na adoção de medidas e de um conceito luminoso compatível – técnica e economicamente – com o tipo de operação em questão. Assim, cada loja demandará uma solução específica, em função da hierarquização dos critérios estabelecidos através de um

referencial. Será esse referencial que definirá onde, mas não necessariamente como, deve-se interferir caso se queira incrementar a qualidade dos sistemas de iluminação para os funcionários da unidade comercial.

Alguns critérios a serem adotados nas metodologias de avaliação são bastante subjetivos, visto que se lida com medidas não mensuráveis diretamente, como a atmosfera criada pela iluminação, por exemplo. Alguns pontos, contudo, devem obrigatoriamente constar nesse referencial, pois são imprescindíveis na concepção de sistemas de iluminação realmente qualificados.

Nos estudos sobre a iluminação, alguns termos como conforto visual, eficiência e qualidade da iluminação repetem-se na literatura científica e no senso comum sem que, muitas vezes, fique claro o seu significado. “Qualidade em iluminação talvez seja o conceito mais discutido, porém o menos compreendido na pesquisa e no projeto de iluminação” (VEITCH e NEWSHAM, 1998, p.92). As legislações são incompletas e, no Brasil, até mesmo para os aspectos quantitativos básicos não oferecem diretrizes. Uma pesquisa conduzida por Janda e Bush (1994) abrangendo 57 países mostrou que apenas treze deles, incluindo o Brasil, não têm leis impondo a aplicação dos conceitos de eficiência energética no projeto de edifícios. A realidade permanece a mesma em 2008, com notória lentidão na elaboração e implantação de normas. Além disso, a terminologia não é unificada porque, para que isso se estabeleça, é preciso que os conceitos envolvidos também já estejam consolidados por discussões na comunidade científica.

Um dos poucos pontos de consenso na definição de qualidade é a de que ela difere de quantidade. Segundo Stein, Reynolds, e McGuinness (1986, p. 887), “qualidade em iluminação é um termo utilizado para descrever todos os fatores não diretamente ligados à quantidade em uma instalação de iluminação.” A quantidade apropriada de luz contribui para alcançar a qualidade, mas não é único determinante. Suas dimensões, uniformidade de iluminância,

distribuição de luminâncias, distribuição espectral das fontes de luz e ofuscamento, por exemplo, são importantes na obtenção da qualidade do sistema como um todo.

A discussão do conceito de qualidade em sistemas de iluminação se incorpora ao debate sobre o que é eficiência nessa área, pois é necessário saber claramente o que se espera. Neste estudo, o termo “modelo de qualidade” será utilizado como conceito do referencial teórico dos fatores que determinam a qualidade. Considerações pouco precisas ou simplificadas sobre o tema, subordinando a eficiência apenas ao desempenho energético, têm levado a uma aplicação errônea do conceito de qualidade discutido anteriormente. Segundo Assaf e Pereira (2003), há certa dificuldade de enquadrar a iluminação em uma relação do tipo meio/fim ou, se quiser, custo-benefício que fundamente o conceito de eficiência. A corrente mais pessimista afirma ser impossível encontrar a fórmula de qualidade mensurável. Segundo Erhard (1994), pode ser impossível estabelecer critérios que garantam uma orientação eficaz e forneçam visibilidade adequada às diversas necessidades de trabalho, divertimento e conhecimento.

Outro condicionante é o papel do avaliador, que pode funcionar como um filtro e conduzir sua pesquisa através de uma ótica pessoal se não houver um corpo conceitual teórico explícito na avaliação.

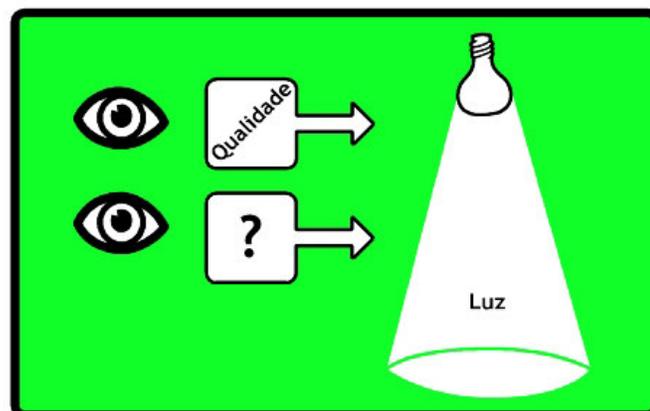


Figura 3-1 A qualidade não pode ser um conceito universal. O que para algumas pessoas é qualidade para outra é apenas iluminação funcional.

Pode ser difícil, se não impossível, se obter um padrão ou critérios universais, o que exige, então, estudos pontuais e adaptados a realidades específicas. Alguns princípios, porém, podem ser comuns e, a partir deles, se estabeleceriam especificidades em função dos diversos usos arquitetônicos. As questões de iluminação envolvem relações complexas e, conseqüentemente, difíceis de serem estudadas com modelos simplificados, pois há inúmeras variáveis. Algumas são controláveis, como a iluminância, uniformidade, etc., e outras nem tanto, como diferenças de tarefas, culturas ou diferenças individuais. Além disso, muitas vezes é impossível estudar essas variáveis em conjunto, uma vez que a percepção não se dá isoladamente. A revisão bibliográfica demonstra que ainda não há respostas para a definição e avaliação da qualidade em iluminação, mas o avanço nas pesquisas tem permitido aproximações sobre o tema. Este trabalho visa avançar nesse sentido ao transpor o problema para um contexto real, no qual as questões relevantes da qualidade incorporando aspectos da saúde e bem-estar dos usuários possam ser analisadas de forma mais explícita.

Talvez a resposta sobre a forma de quantificar as relações que se estabelecem entre luz e ambiente, luz e usuário em um sistema de qualidade tenda a vir de um modelo de análise não baseado nas Ciências Exatas, mas na Psicologia Comportamental e seus modelos de pesquisa. A seguir, é feita uma revisão das abordagens anteriores de modelos de qualidade em iluminação e busca-se estabelecer um conceito abrangente dessa qualidade.

3.2 Como a qualidade é explicitamente descrita através de alguns autores

Dependendo da área disciplinar pela qual se analisa a qualidade, seu conceito ou os fatores definidores podem variar, bem como as estratégias de sua avaliação. Por ser uma das áreas da Arquitetura que envolve inúmeros conceitos interdisciplinares, a iluminação pode ser vista sob várias óticas: da Engenharia ou construção civil, da Arte, da Psicologia e, atualmente, da Medicina (crono e fotobiologia). Para os engenheiros, a “qualidade na construção civil está relacionada com os aspectos do produto ou do serviço que satisfazem as necessidades do usuário, estando associada ao desempenho satisfatório dos ambientes e das relações ambiente e comportamento” (ROMERO, ANDRADE e CLIMACO, 2005, p. 1642). Nesse conceito de qualidade, é fundamental definir os indicadores de desempenho físico dos ambientes relacionados com os componentes da construção para prevenir ou consertar falhas na fase de elaboração e execução do edifício.

Na iluminação, a questão é mais complexa. Assim como os aspectos técnicos e de desempenho visual, quase todo o escopo da pesquisa dos efeitos da iluminação sobre o comportamento, a exemplo dos estudos de Lam²³ (LAM, 1986), é potencialmente relevante na determinação das condições para uma iluminação de boa qualidade. Partir para modelos de outras ciências acaba sendo a estratégia dos pesquisadores.

Na área das Ciências Sociais, segundo Ghiselli, Campbel e Zedeck (1981), a qualidade de iluminação é uma estrutura mental que traduz uma condição intangível. A contrapartida física para uma estrutura mental não existe, mas meios indiretos, como medidas de comportamento,

²³ William Lam foi um luminotécnico e cientista americano vinculado ao Massachusetts Institute of Technology, nos Estados Unidos.

permitem que se estabeleça alguma relação mensurável dessa estrutura, como respostas a escalas semânticas diferenciais e a opiniões expressas, avaliação da satisfação, conforto, julgamentos estéticos, medidas de desempenho em tarefas motoras ou cognitivas (intelectuais), observação direta de interação social ou de comportamentos individuais e exame de traços de comportamento (por exemplo, marcas de uso em carpetes). Para se ter certeza da validade dessas medidas que avaliam as estruturas mentais, isto é, que os dados coletados representam a estrutura pretendida, incluindo suas dimensões, é preciso muita atenção à metodologia e aos procedimentos empregados. Segundo Cook e Campbell (1979), via de regra são necessárias várias dimensões para estabelecer a validade de uma estrutura mental. Para Tiller (1990), a análise de um conceito com tantos aspectos, como a qualidade de iluminação, não pode se basear em simples medida ou técnica de medição. Segundo Boyce (2003), a questão é difícil porque não há uma definição clara de iluminação de qualidade e, “assim como a pornografia, nós sabemos quando a vemos, mas o que ela significa difere de um indivíduo e de uma cultura para outra” (BOYCE, 2003).

As definições variadas, e até mesmo vagas, revelam a natureza utópica da qualidade de iluminação. Iluminamos espaços para atender às mais variadas necessidades humanas. Não existe uma medida unitária da adaptabilidade entre tais objetivos e os resultados conseguidos. Segundo Veitch e Newsham (1995), uma adaptabilidade perfeita é um ideal que não pode ser medido. A iluminação adequada em uma situação pode revelar-se impraticável em outra, devido às dimensões, restrições de regulamentos, considerações econômicas, diferenças individuais, aspectos estéticos, emocionais, de saúde e de segurança. Mas podemos fazer aproximações e estudos de realidades específicas. O que apresentamos a seguir são conceitos de qualidade, ou modelos, segundo autores que tentavam tornar mais explícitos os fatores que devem estar presentes na boa iluminação. Afinal, conforme Veitch e Newsham (1995), nossas normas para a qualidade de iluminação mudam com nossos valores, mas permanece o objetivo principal de atender às necessidades do homem.

3.2.1 Modelo Heinrich Kramer

Este modelo europeu de Heinrich Kramer²⁴ estabelece oito diretrizes para se obter um projeto de qualidade em iluminação. Os conceitos são vistos de forma abrangente e apresentados em Ritter (2002):

1 - A luz deve orientar as pessoas e permitir que elas definam sua posição no tempo e no espaço. A localização no espaço não diz respeito apenas às coordenadas físicas de metros ou centímetros, mas também à posição das pessoas em relação à sociedade e à sua cultura. Além disso, o termo “tempo” não é definido somente pelos anos, horas e segundos, mas também pela posição das pessoas no contexto da história e tradição.

2 – A luz deve ser entendida como um elemento de composição, isto é, deve estar integrada no projeto arquitetônico desde a sua concepção.

3 – A iluminação deve dar suporte às intenções do projeto de arquitetura de interiores em suas escolhas de formas, cores e materiais, não devendo sobressair-se de modo independente.

4 – A iluminação deve criar caráter e atmosfera em um espaço que atenda às necessidades e expectativas das pessoas.

5 – A iluminação deve permitir e promover a comunicação entre as pessoas.

6 – A iluminação deve conter uma mensagem. Brilho, cor e movimento não representam mensagem ou significado. Apenas referências ou associações com as experiências feitas com seus sentidos são significativas.

²⁴ Heinrich Kramer é pesquisador, um dos fundadores e primeiro presidente da Associação Européia de Luminotécnica (European Lighting Designer’s Association – ELDA), hoje denominada Professional Lighting Designer’s Association, e International Association of Lighting Designer’s (IALD), entidades de iluminação que têm em sua revista Professional Lighting Design Magazine (PLD) um meio de divulgação e promoção da boa prática de iluminação.

7 – A iluminação deve ser original em sua forma básica de expressão. Se forem utilizados os mesmos efeitos e técnicas repetidamente, a iluminação pode passar a ter um efeito pouco expressivo.

8 – A luz deve permitir que as pessoas vejam e reconheçam o ambiente.

Em entrevista a Ritter (RITTER, 2002), Kramer afirma que o primeiro passo para compreender a qualidade da iluminação é traduzir a linguagem geral da percepção para a linguagem específica da percepção da luz e relacioná-la ao projeto de iluminação. Para ele, a ambiência de um espaço inclui o meio ambiente, o clima e as condições de iluminação natural. Entre os fatores que influenciam a ambiência está o ritmo biológico dos usuários. Grande parte dos estudos de Kramer é baseada no conhecimento produzido pelas pesquisas de Lam (LAM, 1986), o que se evidencia quando ele estabelece as três necessidades básicas do usuário a serem atendidas pela iluminação do espaço. A primeira é a necessidade da criação de uma ambiência com a qual o usuário está familiarizado, pela aprendizagem através dos fatores sociais e ambientais, tais como o clima e iluminação. A segunda é de comunicação verbal e orientação temporal. A terceira é de constantemente receber informações sobre o ambiente no qual vive. A quarta necessidade introduzida por Kramer, e descrita em Ritter (2002), é o desejo de variações e exploração de surpresas no ambiente.

3.2.2 Modelo Boyce e Cuttle

Em seus estudos²⁵, os pesquisadores Peter Boyce²⁶ e Christopher Cuttle²⁷ (BOYCE, 1996; BOYCE e CUTTLE, 1998 e CUTTLE, 1999) incluíram o conforto visual e as expectativas dos usuários como principais componentes de uma boa iluminação. Boyce e Cuttle, em discussão de artigo de Veitch e Newsham (1998), definiram uma iluminação de qualidade como sendo aquela que facilita a habilidade de discriminar detalhes, cores, formas, texturas e acabamentos das superfícies sem causar desconforto visual. Essa definição se apóia no conceito de que a iluminação ajuda ou atrapalha a percepção visual e que o peso dado a cada um desses atributos depende do uso do espaço. Para Boyce e Cuttle, a principal vantagem dessa abordagem é que a qualidade é diretamente mensurável e relacionada apenas com a iluminação. Eles criticam o fato de muitos estudos buscarem medir a qualidade da iluminação apenas pelo desempenho dos funcionários, porque a torna não diretamente mensurável e avalia apenas um dos fatores que interferem no desempenho.

Boyce (2003) considera que o conceito de aplicação mais genérica é aquele no qual a qualidade da iluminação é definida pela extensão em que dada instalação atinge os objetivos e os condicionantes determinados pelos clientes e projetistas. Dependendo do contexto, os objetivos podem incluir facilitar determinados comportamentos, realçar o desempenho de tarefas relevantes, gerar reações a impressões específicas ou propiciar determinado padrão de

²⁵ Na revisão de literatura, encontramos uma série de abordagens sobre as questões de qualidade e seus modelos dos dois autores, de forma independente ou em conjunto, que seguem a mesma linha de raciocínio e, por esse motivo, aparecem como um único modelo.

²⁶ Peter Boyce atualmente desenvolve seu trabalho de pesquisa no Rensselaer Polytechnic Institute, na cidade de Troy, nos Estados Unidos.

²⁷ Christopher (Kit) Cuttle é pesquisador da Escola de Arquitetura na Universidade de Auckland, em Auckland, Nova Zelândia.

comportamento, além, é claro, de garantir conforto visual. Os condicionantes podem ser aspectos financeiros e de investimentos, prazos para completar o trabalho ou, até mesmo, restrições na abordagem do projeto a ser empregado. Para Boyce, a qualidade da iluminação não pode ser expressa através de medições fotométricas somente, mas também do impacto que causa no desempenho ou resultado.

Para Veitch e Newsham (1998), a abordagem de Boyce (2003) não é incompatível com o modelo genérico baseado no comportamento que apresentam, pelo qual se pode atribuir pesos diferenciados ao desempenho para diferentes usos arquitetônicos, levando em considerações diferenças individuais como a idade, por exemplo.

De acordo com Boyce (VEITCH et al., 1999), em uma situação ideal, isso significaria uma série de medições como a de iluminação cúbica ²⁸, análise digital de imagens e cálculos complexos que poderiam ser gerados usando o processamento posterior ²⁹. Os pontos de vista específicos poderiam ser inseridos no software de cálculo de iluminação, de forma que os indicadores fotométricos selecionados fossem calculados para as instalações de iluminação na fase de projeto. Christopher Cuttle (VEITCH et al., 1999) questiona a inclusão de fatores econômicos como indicadores de boa qualidade em iluminação, pois a iluminação não se correlaciona positiva ou negativamente com seu custo.

Quanto à integração com a Arquitetura também estar incluída entre os indicadores de qualidade, Cuttle (VEITCH et al., 1999) salienta que há alguns usos nos quais esse pode ser um objetivo importante de projeto. Mas avalia que a definição de qualidade de iluminação deve ser independente do uso. No caso de lojas, acreditamos que a integração da iluminação com a

²⁸ Conceito desenvolvido em Cuttle (1997).

²⁹ Essas técnicas aparecem descritas no trabalho de Nakamura e Inui (1993).

Arquitetura e com a identidade do ponto de vendas é fundamental, não podendo ser excluída como um dos fatores componentes da qualidade.

Para Cuttle (VEITCH et al., 1999), o grande problema é encontrar uma forma de descrever o que as pessoas estão vendo em termos de valores fotométricos. Afirmar ser preciso, inicialmente, definir indicadores sobre como a iluminação influencia o que vemos e, em seguida, idealizar medidas que se relacionam com esses indicadores. O autor retoma o conhecimento produzido por Lam (1997), que afirma que “há a luz para que se veja e há a luz para ser vista”. Esse raciocínio parte do pressuposto de que a iluminação pode ser entendida tanto como um meio de tornar as coisas visíveis (mais comum atualmente) como um meio visual, onde a luz afeta a aparência das coisas que se enxerga, o que descreve formas alternativas de ver a iluminação.

Não há uma disciplina estabelecida que considere a iluminação como um meio de visibilidade, mas muitas fontes na literatura têm essa abordagem da iluminação: os trabalhos de Millet (1996) e Lam (1977), bem como o conceito de modelos de aparências apresentado por Cuttle (VEITCH et al.,1999). O conceito parte do pressuposto de que o estímulo à visão é uma imagem na retina, que pode ser definida em termos de luminância ou cromaticidade. Quando uma imagem na retina estimula a percepção de uma cena que compreende objetos reconhecidos e superfícies no entorno, eles são percebidos como tendo certos atributos. Os atributos que podem ser associados com um objeto dependem mais do modo como ele é percebido do que das propriedades fotométricas contidas na imagem na retina. Cuttle (VEITCH et al.,1999) desenvolveu seus estudos no Centro de Pesquisas de Iluminação (Lighting Research Center). Propôs uma matriz de seis modos de aparência e os atributos perceptíveis a eles relacionados (figura 3-2): modo da fonte de luz não localizada (como, por exemplo, céu, neblina, esfera integrada), modo de iluminação não localizada (iluminação do ambiente, por exemplo), modo da fonte de luz localizada (por exemplo, uma lâmpada ou luminária, um objeto luminoso), modo de iluminação localizada (uma parte ou padrão de luz focado sobre uma superfície ou

objeto, por exemplo), o modo de superfície localizada (como, por exemplo, um objeto ou superfície opaca vistos pela luz refletida) e o modo de volume localizado (como, por exemplo, uma nuvem, a fumaça de cigarro, um material ou meio translúcido ou transparente).

Modos de aparência e seus atributos associados				
Atributo	modo de abertura	modo iluminante	modo volume	modo superfície
Brilho	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Luminosidade		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Matiz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Saturação	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Transparência		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Polimento				<input type="checkbox"/>

Figura 3-2 Modos de aparência estabelecidos por Cuttle e seus atributos relacionados. (Fonte: Adaptado de ILLUMINATING ENGINEERING SOCIETY OF NORTH AMERICA, 2000, p. 3-36)

Segundo a IESNA (2000), a iluminação tem um papel importante na determinação dos atributos percebidos a respeito dos objetos. Considera-se que os objetos tenham cinco atributos – brilho, luminosidade, matiz, saturação, transparência e polimento –, dependendo da sua natureza e da maneira com que eles estão iluminados. Nem todos esses atributos acontecem simultaneamente. Diferentes combinações dos atributos aparecem em diferentes modos de aparência. No manual da IESNA (2000), eles são descritos da seguinte forma:

- Modo de abertura: ocorre quando um objeto ou superfície não têm localização definida no espaço, ou seja, quando são vistos através de uma abertura;
- Modo iluminante: ocorre quando um objeto ou superfície são vistos como emissores de luz;
- Modo objeto, volume: ocorre quando um objeto tridimensional tem uma posição definida no espaço, com limites também definidos;
- Modo objeto, superfície: ocorre quando uma superfície bidimensional tem uma localização definida no espaço, com limites também definidos.

Esse modelo explicitado por Cuttle define a qualidade em função da coerência com os modos de aparência e sua adequação à situação ou tarefa visual, passando da consideração do que é visível para o que é percebido. O conceito pode servir de estrutura no desenvolvimento de indicadores sobre como a iluminação influencia o que vemos, pois traz perspectivas que ajudam a compreender como prever uma correspondência entre esses fatores e valores fotométricos.

Na discussão iniciada em Veitch et al. (1999), Liljefors argumentou que essa abordagem, ao definir a iluminação como a que dá aparência, poderia mover a ênfase da definição da luz apenas como uma radiação visível para uma diferenciação entre o estímulo físico e o que vemos. Warren Julian, na mesma discussão (VEITCH et al., 1999), considera a questão como uma divisão de processos entre descrever a visão em termos biológicos e a caracterização de bordas, refletâncias e superfícies em termos técnicos da física da iluminação.

Após aplicar o modelo de Cuttle, Minami et al. (1995) concluíram que determinar a qualidade na iluminação assim entendida é muito difícil porque, geralmente, depende de preferências e gostos pessoais. Eles também constataram que as preferências dos usuários dentro do modelo variavam de acordo com o uso do espaço. Pode-se, então, concluir que é necessário o estudo pontual da qualidade de iluminação em espaços como lojas.

3.2.3 Modelo Veitch e Newsham

O grande diferencial do modelo abordado por Veitch e Newsham (1998) é que, para esses autores, a qualidade depende das condições de iluminação que causam impactos desejáveis sobre o desempenho das tarefas, saúde e comportamento dos usuários de um determinado espaço. Ou seja, o foco passa a ser o efeito sobre a pessoa e, por isso, a qualidade de iluminação não é inerente a um espaço ou a um projeto de iluminação.

Para Veitch e Newsham (1998), a discussão sobre qualidade é complicada devido à sua natureza intangível. Não se pode medir a qualidade da iluminação da mesma maneira que se mede comprimento, massa ou fluxo luminoso, pois ela é um domínio hipotético, igual a outros conceitos abstratos largamente utilizados, como agressão ou altruísmo. Apesar de não ser absolutamente mensurável, é possível utilizar métodos de pesquisa das ciências do comportamento para prever os efeitos de um dado sistema de iluminação na satisfação de usuários de determinados espaços. Na linguagem dos cientistas sociais, essas entidades intangíveis são denominadas “construções”. Para se entender uma construção, no sentido empregado pelos autores, é preciso estabelecer inicialmente as regras que tornem essa construção mensurável. Quando as regras apropriadas estão definidas, essa construção pode ser considerada válida. Segundo Ghiselli, Campbell e Zedeck (1981), as regras então estabelecidas são as definições operacionais da construção. Para Cook e Campbell (1979), a validação da construção teórica será tanto mais forte quanto for o cruzamento das múltiplas operações com a mesma definição da construção.

A partir da pesquisa comportamental do ambiente (GHISELLI, CAMPBELL e ZEDECK, 1981), da revisão bibliográfica (WAGNER, 1985) e de sua experiência em pesquisa sobre qualidade em iluminação, os autores (VEITCH e NEWSHAM, 1998) conceituam qualidade como sendo definida pelo grau em que determinado ambiente luminoso dá suporte aos seguintes aspectos relacionados às pessoas que usarão o espaço: desempenho visual; desempenho pós-visual (desempenho de tarefas e outros efeitos comportamentais além dos visuais); interação e comunicação sociais; estado de espírito (felicidade, atenção, satisfação, preferência); saúde e segurança; julgamentos estéticos (determinação do aspecto do local ou da iluminação).

Portanto, existe uma boa qualidade de iluminação quando o sistema:

- Cria boas condições de visão;
- Permite o desempenho de tarefas ou comportamentos adequados;
- Favorece a comunicação e a interação adequadas;

- Contribui para estados de espírito apropriados;
- Proporciona boas condições para a saúde e evita efeitos prejudiciais às pessoas;
- Contribui para a apreciação estética do ambiente.

É importante ressaltar que, no trabalho de 1998, os autores não especificam qualquer forma de mensuração do desempenho/resultado, nem descrevem que tipo de influência sobre a saúde a iluminação possa ter.

O modelo comportamental de qualidade utilizado por esses autores pode ser aplicado à iluminação e a outros parâmetros ambientais. O modelo é de grande valia para casos em que o foco está na relação específica entre luz e desempenho de comportamento ou, como no caso deste estudo, com a saúde e o bem-estar. Para o estudo da iluminação em lojas, esse modelo pode se mostrar bastante adequado.

Conforme Marans e Brown (1987 apud VEITCH e NEWSHAM, 1998) e Collins et al. (1989), pode-se fazer uma distinção entre Escalas de Qualidade em Iluminação (Ratings of Lighting Quality – RLQ) e Escalas de Qualidade Visual (Ratings of Visual Quality – RVQ). A primeira inclui uma escala de satisfação com a iluminação (o que dependerá da tarefa e do tipo de iluminação) e a segunda inclui o grau em que uma iluminação é considerada atrativa, prazerosa, interessante e confortável ao usuário.

O estudo de Marans e Brown (1987 apud VEITCH e NEWSHAM, 1998) não se aprofundou nas relações entre a RVQ e outras variáveis. No entanto, outros pesquisadores utilizaram algumas dessas definições como definição de qualidade em iluminação, como Loe, Mansfield e Rowlands (1994). Segundo Veitch e Newsham (1998 e 1996), as relações estabelecidas por Collins et al. (1989) entre RLQ-RVQ são consistentes com uma definição multivariada de qualidade de iluminação específica para uma tarefa e mereceriam maiores pesquisas. Essa discussão é importante porque, para este estudo com funcionárias de lojas, essa

premissa baseou a construção do Questionário de avaliação da satisfação com o ambiente de trabalho (vide Apêndice A) descrito no capítulo cinco.

3.2.4 Modelo da Sociedade Norte-Americana de Engenharia de Iluminação (Illuminating Engineering Society of North America – IESNA)

O Manual de Iluminação publicado pela Sociedade Norte-Americana de Engenharia de Iluminação (IESNA, na sigla em inglês) – The IESNA Lighting Handbook Reference & Application – é uma das obras de referência internacional no tema e considerado a “Bíblia” da iluminação. A última versão desse manual – atualizado cada vez que um novo corpo de conhecimento se consolida – foi editada em 2000. A grande “novidade” é justamente o capítulo dez, denominado “Qualidade do ambiente visual”. Conforme Veitch (2004), a inserção desse “novo” conteúdo partiu da constatação, no início da década de 90 do século XX, de que a abordagem até então empregada era muito limitada e do surgimento simultâneo, entre pesquisadores de vários países, de um interesse sobre qualidade de iluminação. Segundo esta autora, o primeiro século da pesquisa em iluminação foi dominado por dois temas: condições de visibilidade e de conforto visual e seus limites, os quais influenciaram as recomendações de iluminâncias e os modelos matemáticos que tentavam estabelecer indicadores para esses fatores. O modelo que emergiu dessas discussões iniciais é o que aparece na última edição do manual da IESNA. A figura 3-3 sintetiza os principais pontos do modelo.

Integração das necessidades humanas, arquitetura e aspectos econômicos e ambientais

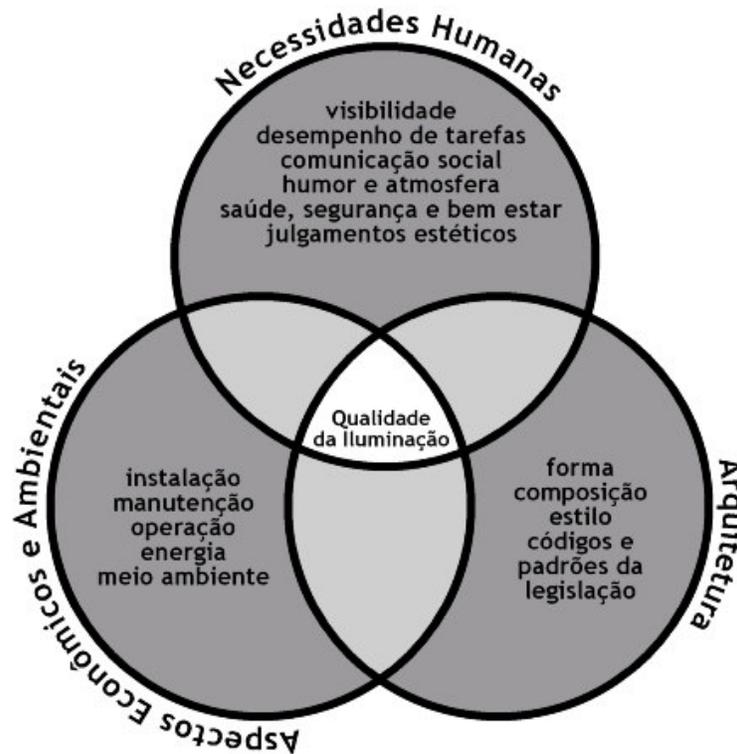


Figura 3-3 Diagrama que descreve o modelo de qualidade para o IESNA, resultante da integração das necessidades humanas, da Arquitetura e de aspectos econômicos e ambientais. (Fonte: Adaptado de ILLUMINATING ENGINEERING SOCIETY OF NORTH AMERICA, 2000, p. 10-2)

Para Veitch (2004), as principais diferenças entre a nova abordagem e as anteriores eram (ver figura 3-4):

- A iluminação faz mais que revelar detalhes críticos (visibilidade) e controlar o ofuscamento (conforto visual). Ela serve a uma larga gama de necessidades das pessoas nos espaços.
- As boas condições da iluminação são determinadas contextualmente.
- As conseqüências desse modelo para a pesquisa são que ela deve direcionar-se a larga gama de desempenho comportamental e psicológico em relação à luz e à iluminação.
- As diferenças culturais e individuais são fatores contextuais merecedores de maior atenção.

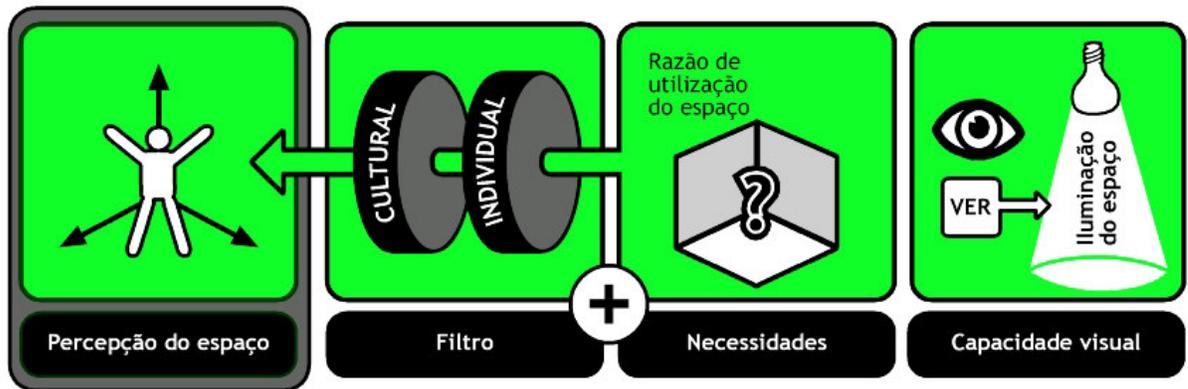


Figura 3-4 Infográfico demonstrando que a percepção da iluminação depende da capacidade visual do indivíduo, assim como de suas necessidades de uso do espaço e do filtro cultural e individual.

Apesar de as edições anteriores do manual discutirem critérios de qualidade de um bom projeto do ambiente visual, nunca havia sido apresentado um sistema formal de diretrizes de projeto com modelo explícito de qualidade (IESNA, 2000). Um dos objetivos dessa atualização seria corrigir um grande problema criado pelo próprio manual, que, por conter de forma mais explícita apenas indicadores quantitativos (iluminâncias recomendadas), estaria conduzindo a projetos de baixa qualidade (IESNA, 2000).

O manual também apresenta nesse capítulo o IESNA Lighting Design Guide, que consiste em uma série de diretrizes de projeto voltadas à criação de ambientes com alta qualidade visual, para usos arquitetônicos específicos. Segundo a IESNA (2000, p. 10-3), o objetivo é elevar o padrão mínimo exigido dos projetistas de iluminação. O modelo (sintetizado na figura 3-5) parte de uma abordagem abrangente da qualidade, que integra fatores como necessidades humanas, arquitetônicas, aspectos econômicos e ambientais.



Figura 3-5 Infográfico sintetizando o conceito de qualidade da IESNA.

Assim, uma iluminação de qualidade deve permitir o bom desempenho visual, a comunicação interpessoal e desenvolver sentimentos de bem-estar. Nesse mesmo sentido, “uma iluminação de baixa qualidade é desconfortável, gera confusão e pode inibir o bom desempenho visual” (IESNA, 2000, p.10-3). A questão econômica (eficiência energética, custo-benefício e requisitos de manutenção), apesar de constar no modelo de qualidade proposto, não aparece como critério na última edição do manual.

Nas diretrizes, são atribuídos aos critérios quatro níveis de importância: muito importante, importante, um pouco importante, não importante ou não aplicável. Cada célula da tabela representa a importância relativa de um critério para um local ou tarefa particular. Segundo a IESNA (2000), os pesos relativos aos critérios e sua relação com local ou tarefa foram definidos através de consenso pela própria entidade. Como foi construído esse consenso não é explicitado no manual.

O manual alerta que alguns fatores como requisitos de segurança, contexto histórico, função visual reduzida, problemas de saúde ou especificações não usuais dos clientes exigem outras regras de projeto de iluminação. Os passos para consultar a tabela-síntese (figura 3-6) de diretrizes são (IESNA, 2000, p. 10-3): ir à Tabela das Diretrizes de projeto e buscar, na primeira fileira, o local ou tarefa considerada; identificar as diretrizes de projeto (colunas) que são muito importantes, importantes e um pouco importantes para esse local ou tarefa; ir à seção “Discussão dos aspectos de projeto” do manual e conhecer cada critério listado; ir aos demais

capítulos e buscar informações sobre como aplicar os critérios estabelecidos nesse local ou tarefa específica, a fim de compreender melhor os fatores que não estão incluídos na Tabela de Diretrizes de Projeto, como eficiência energética, economia e manutenção. Depois deve-se consultar o capítulo “Especificação de Iluminância”, no qual há recomendações sobre iluminância vertical e horizontal. O manual sugere usar o bom senso profissional para determinar quando se justifica uma mudança desses valores em uma situação específica e sua importância em relação a outros aspectos do projeto. Por fim, deve-se registrar o processo do projeto de iluminação, especialmente qualquer justificativa para modificações nas recomendações feitas pelo manual da IESNA.

Com relação às lojas, a IESNA Recommended Practice 2-01 – RP-2-01(IESNA, 2001), revisão da Recommendation Practice 2-85 (RP-2-85), traz diretrizes específicas. Apesar de as diretrizes serem elaboradas para auxiliar pessoas não especializadas, elas recomendam a contratação de um profissional da iluminação (IESNA, 2001, p.1). A figura 3-6 apresenta os critérios de importância que devem ser atribuídos aos aspectos da iluminação, dependendo do ramo de atividade comercial da loja (tipo de mercadoria vendida).

Diretrizes de iluminação para espaços comerciais e áreas afins segundo a IESNA RP 2-01

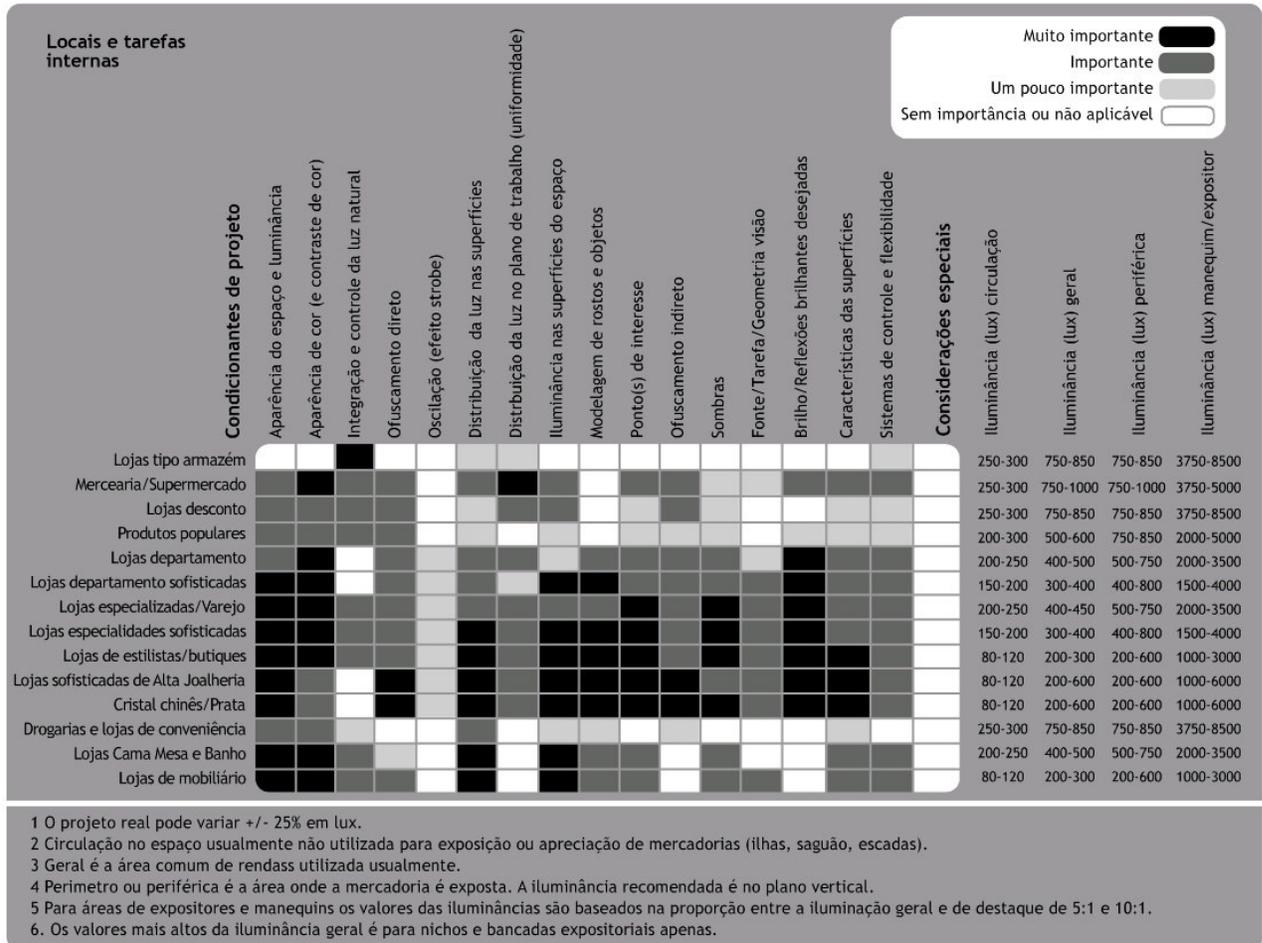


Figura 3-6 Matriz que sintetiza as diretrizes de iluminação para espaços comerciais e áreas afins segundo a IESNA. (Fonte: Adaptado de ILLUMINATING ENGINEERING SOCIETY OF NORTH AMERICA, 2001, p.5)

A orientação, segundo Houser e Tiller (2003), enfatiza também a quantidade. Apenas na iluminância horizontal há parâmetros numéricos a seguir, visto que as diretrizes de qualidade ainda são consideradas informais, pois não há procedimentos mais rigorosos baseados ou suportados por pesquisas científicas neste campo. Não há indicadores do que significa, por exemplo, “aparência do espaço”, nem são incluídos cuidados com relação a desbotamento ou ao controle de emissão de raios ultravioleta. Quanto à oscilação das fontes de luz, não é considerada importante em lojas como supermercados e de desconto. Mas, por também ter efeito sobre os funcionários, esse fator não poderia ser desconsiderado em nenhum tipo de loja. O que se constata é a ênfase dessas diretrizes no produto e na venda, e não nas pessoas e

na criação de um ambiente de trabalho confortável visualmente. A figura 3-7 descreve as iluminâncias (em lux e footcandles³⁰) recomendadas considerando o padrão econômico do público alvo das lojas.

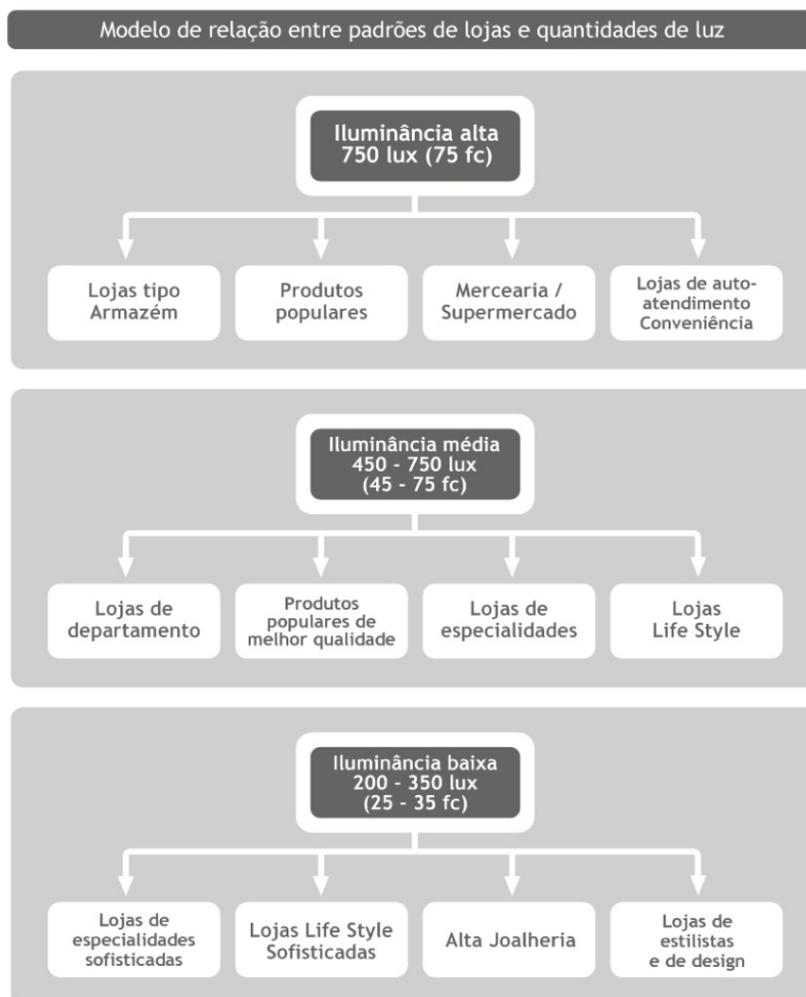


Figura 3-7 Organograma que demonstra as relações entre o padrão da loja e a iluminância (lux). (Fonte: Adaptado de ILLUMINATING ENGINEERING SOCIETY OF NORTH AMERICA, 2001, p.25)

³⁰ Unidade inglesa de iluminância.

A figura 3-8 demonstra as relações sugeridas entre a quantidade de acentos (iluminação de destaque) e a iluminância por padrão e tipo de loja. As recomendações de projeto citam também que as novas técnicas, equipamentos e eficientes fontes de luz permitem aos profissionais da iluminação atender aos requisitos do mundo comercial, controlar custos de operação e atingir metas de economia de energia e sustentabilidade. No entanto, não aparece explicitada nenhuma diretriz que conduza a atitudes voltadas à sustentabilidade. Somente é indicada a necessidade de integração com a iluminação natural. Não são citadas lâmpadas menos poluentes nem estratégias de manutenção e reciclagem. O modelo não relaciona modos de aparência a outros indicadores de conforto visual além da quantidade de luz (figura 3-7).

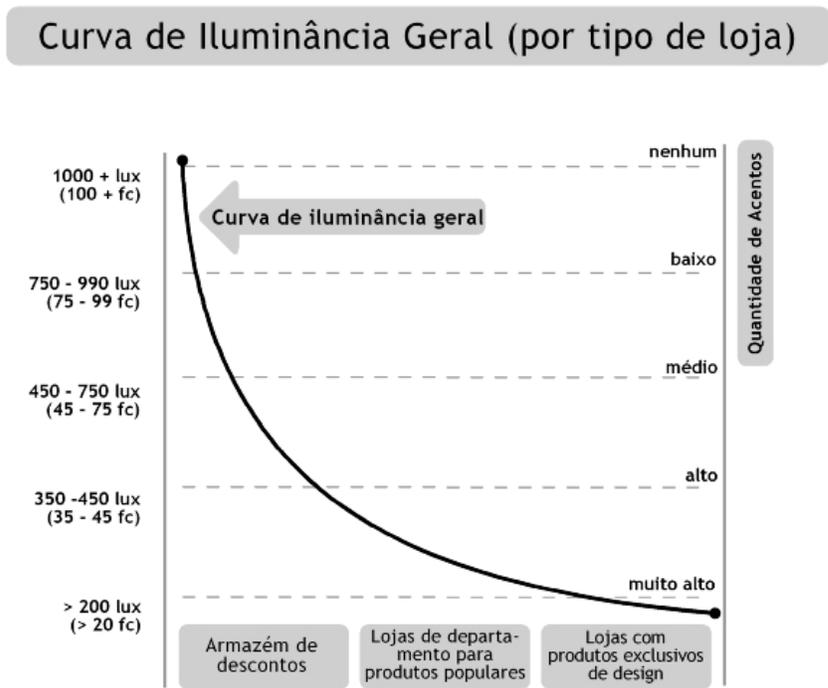


Figura 3-8 Gráfico que relaciona iluminância, o padrão da loja e a quantidade de acentos na iluminação. (Fonte: Adaptado de ILLUMINATING ENGINEERING SOCIETY OF NORTH AMERICA, 2001, p.25)

Na verdade, o modelo adotado pela IESNA deixa em aberto uma série de questões relacionadas à definição de qualidade, por considerar que a função primordial da iluminação é atender às necessidades humanas e que, de fato, a percepção do espaço acontece após um

processo de interpretação pelo cérebro. Assim, os diferentes conceitos podem variar em função do indivíduo, do grupo social ou da localização geográfica, conforme explicita a citação transcrita a seguir.

Segundo a IESNA, o fator relacionado às necessidades humanas é o mais importante. Em vista das necessidades específicas de uma determinada sociedade ou grupo social, isso pode diferir em muito, assim como a percepção do espaço. A consequência é que a qualidade da iluminação pode ser entendida de várias maneiras diferentes. Vejamos um exemplo. Nosso amigo, que passava um tempo na África, questionava porque a luz fluorescente “fria” é usada nos domicílios em vez da lâmpada comum, à qual ele estava acostumado. Em seguida, ele soube a resposta: essa temperatura de luz se traduz, no subconsciente, em uma sensação de temperatura mais baixa do ar, embora não haja diferença real nesta última. Os usuários simplesmente se sentem mais confortáveis na temperatura de cor mais fria. Na Polônia, por exemplo, esse tipo de iluminação é associado a uso industrial e é considerado como iluminação de “baixa qualidade” (MARTYNIUK-PECZEK, 2005, não paginado).

3.2.5 Modelo Pop, Pop e Chindris

Para Pop, Pop e Chindris (2002), a função primária da luz artificial é permitir que as pessoas enxerguem e desempenhem suas tarefas confortavelmente e com segurança. Um sistema de iluminação não pode considerar apenas o custo, deixando as pessoas desconfortáveis ou colocando-as em risco. Esses autores consideram fundamental discutir a qualidade de iluminação em um contexto de produtividade e energia. Segundo eles, a relação entre o aumento da qualidade da iluminação e da produtividade – hoje já em fase de comprovação³¹ – pode fornecer um bom argumento econômico para ações voltadas à qualificação nessa área. Isso resultaria no reconhecimento da necessidade de definir um modelo

³¹ Segundo Veitch (2004, p. 1), “pela primeira vez há evidências de que as pessoas que mais apreciam a iluminação também demonstram maior prazer e maior conforto físico e visual, o que pode aumentar significativamente a produtividade”.

para o conceito de qualidade em iluminação e transformar os resultados em uma linguagem acessível ao mercado profissional³².

O modelo (figura 3-9) também considera as questões de visibilidade e desempenho visual. Pop, Pop e Chindris (2002) afirmam que há vários métodos para medi-los, todos com vantagens e desvantagens, limitações e dificuldades relacionadas ao seu campo de medições.

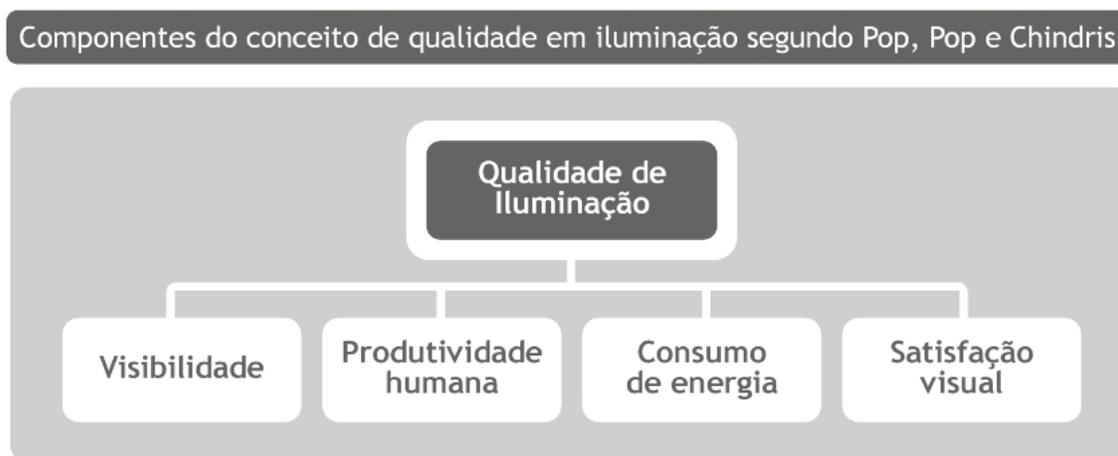


Figura 3-9 Componentes do conceito de qualidade em iluminação segundo Pop, Pop e Chindris. (Fonte: Adaptado de POP, POP, e CHINDRIS, 2002, p. 99)

Para os autores, as questões de eficiência energética usualmente tornam-se preponderantes em relação às questões de conforto. O bom projeto de iluminação é aquele que permite um alto nível de desempenho energético sem criar desconforto. A qualidade da iluminação não é diretamente mensurável, mas é um estado gerado pela relação do ambiente e usuários (POP, POP e CHINDRIS, 2002).

³² Boyce (2003) não considera nem enfatiza essa questão econômica, citando que a produtividade é resultado do comportamento do funcionário e que, apesar de a iluminação influenciar o comportamento, muitos outros fatores não visuais também o fazem.

Na prática, a eficiência energética e a qualidade não andam automaticamente lado a lado. Mais conforto em iluminação para as pessoas em escritórios, por exemplo, é freqüentemente associado ao alto consumo de energia. “Se um parâmetro mensurável (consumo de energia) e um não mensurável (conforto em iluminação) têm que ser pesados um contra o outro, o parâmetro não mensurável é sacrificado” (ZEGUERS e JACOBS, 1997, p. 741). Em lojas, a questão da eficiência parece invertida em relação aos escritórios. A pesquisa de Martau (2000) exemplifica como em usos de lojas brasileiras a eficiência energética tem recebido pouca atenção, conforme demonstram as densidades de potência apresentadas no capítulo dois. Pop, Pop e Chindris (2002) também têm uma abordagem comportamental da avaliação da qualidade em iluminação semelhante à de Veitch e Newsham (1998), ao afirmarem que ela deve ser mensurada a partir do efeito que causa nas pessoas e, como critério, a instalação de iluminação deveria ser considerada confortável a um mínimo de 70% de usuários. Para os autores, a iluminação tem boa qualidade quando: garante boas condições visuais, permite a realização de tarefas ou determina comportamentos de acordo com o ambiente, garante a disponibilidade/facilidade de interações e comunicações desejáveis entre os participantes/usuários e contribui para a estética do espaço.

Para esses autores (POP, POP e CHINDRIS, 2002), a qualidade em iluminação é um conceito multifacetado. Acessa-se a qualidade diretamente ao se medir seus parâmetros fotométricos e, indiretamente, usando medidas de comportamento, como, por exemplo, respostas a diferentes escalas semânticas ou de concordância a frases estabelecidas.

3.3 Formas de avaliação dos sistemas de iluminação

Por muito tempo, o processo normal de implementação da luz artificial nos espaços arquitetônicos submeteu-se a uma seqüência linear de decisões tomadas isoladamente nas diversas etapas do projeto arquitetônico. Os primeiros estudos científicos de iluminação artificial produziram trabalhos e recomendações que ainda eram primordialmente índices relacionados a aspectos quantitativos em si. Estes estavam sempre separados dos aspectos qualitativos nas especificações de projeto. Apesar de não serem definidos como índices de qualidade em iluminação, ampliavam a visão meramente de eficiência energética que dominou o cenário da iluminação até o final dos anos 70 do século XX.

Os primeiros métodos de avaliação da iluminação podiam ser classificados como dois grupos principais: os que descreviam índices específicos de qualidade para um parâmetro isolado, como a iluminância recomendada, visibilidade ou controle de ofuscamento, e os que tentavam combinar mais de um parâmetro para chegar a um valor numérico classificatório.

Os primeiros sistemas de avaliação estão vinculados a questões visuais, sendo os principais listados abaixo:

- Nível de Visibilidade (Visibility Level - VL), descrito em IESNA (2000), CIE (1972) e em Blackwell (1959);
- Iluminação em Esfera Equivalente (Equivalent Sphere Illumination - ESI), definido em Committee on Recommendations for Quality and Quantity of Illumination (1970);
- Índice de Probabilidade de Conforto Visual (Visual Comfort Probability Index - VCP), conceituado em IESNA (2000);
- Índice de Qualidade da Iluminação (Lighting Quality Index - LQI), dos autores Herst e Ngai (1978), apresentado em Veitch e Newsham (1998);

- Desempenho Visual Relativo (Relative Visual Performance – RVP), de autoria de Rea (1986, 1986 a, 1987).

Entidades importantes na área de iluminação, como CIE (CIE, 1995), CIBSE (CIBSE, 1994) e IESNA (IESNA, 2000), ainda utilizam esses métodos para verificar o grau de conforto visual dos usuários ou o ofuscamento, como o índice de Iluminação Esférica Equivalente (Equivalent Sphere Illumination – ESI), o Desempenho Visual Relativo (Relative Visual Performance – RVP), o Índice de Probabilidade de Conforto Visual (Visual Comfort Probability – VCP), o Índice de Ofuscamento (Glare Index – GI), as Curvas de Limite de Luminância (Luminance Limit Curve) e a Escala Unificada de Ofuscamento (Unified Glare Rating – UGR), estas últimas descritas em CIE (1995).

Os métodos anteriores buscavam encontrar uma descrição matemática do sistema de iluminação que previsse um importante resultado, de forma que as decisões sobre especificações de iluminação fossem baseadas empiricamente. Em muitos desses sistemas, a ênfase era apenas na iluminação para a visão (VL, ESI, RVP), ficando o conforto em segundo lugar (VCP).

Conforme Lam (1986), a abordagem convencional de projeto de iluminação artificial baseava-se em falsas premissas:

- Que a iluminância listada nas normas recomendadas tinha uma forte relação com a saúde e/ou produtividade;
- Que a falha em fornecer a iluminância recomendada em todos os ambientes resultaria em descontentamento, se não em catástrofe;
- Que as “tarefas visuais mais difíceis”, selecionadas pelos comitês de IEE como os padrões nos quais as recomendações quantitativas são baseadas, eram de fato comuns;
- Que, comuns ou não, eram críticas o suficiente para garantir seu uso como uma base para critérios genéricos;

- Que essas “tarefas mais difíceis” podiam ocorrer em qualquer lugar e/ou em todos os lugares;
- Que a “qualidade” do ambiente luminoso era algo a se mencionar, mas não algo pelo qual a quantidade deveria ser sacrificada.

Apesar dos esforços, ainda não havia uma resposta satisfatória às questões de avaliação e qualidade em iluminação. “Ao avaliar a iluminação, é necessário considerar tanto a eficiência energética quanto a qualidade em iluminação. Isso seria possível de modo direto se existisse um método abrangente e largamente aceito para avaliar a qualidade da iluminação. Infelizmente, esse não é o caso” (BOYCE, 1995, p.86).

O que se pode concluir na revisão bibliográfica sobre o assunto é que há diversas avaliações ad-hoc para demonstrar o valor de novos equipamentos de iluminação ou uma nova forma de projeto (COMMITTEE ON RECOMMENDATIONS FOR QUALITY AND QUANTITY OF ILLUMINATION, 1966; BOYCE, 1978; LEVY, 1978; REA, 1984 e 1986), além de vários estudos que descrevem métodos de avaliação de aspectos específicos de uma instalação (WESTON, 1935 e 1945, ROSS, 1978; FISCHER, 1991; WATERS, MISTRICK e BERNECKER, 1995). O que os trabalhos até então publicados garantem é que quase todos os aspectos de uma instalação de iluminação podem ser avaliados em uma base ad-hoc, mas as pesquisas, em geral, envolveram grandes financiamentos, equipamentos muitas vezes sofisticados e demandaram bastante tempo. Infelizmente, isso tem várias limitações. A primeira é o custo da avaliação, que facilmente pode se tornar maior que o valor das informações obtidas. A segunda é que diferentes avaliações ad-hoc medem diversos parâmetros de forma diferentes, e a terceira é que a avaliação ad-hoc tende a focar questões específicas e não abrangentes. O resultado é uma infinidade de avaliações que não podem ser convenientemente combinadas para se chegar a um denominador comum (BOYCE e EKLUND, 1995).

As pesquisas seguintes aos primeiros métodos de avaliação foram direcionadas à compreensão da iluminação artificial em todas as suas dimensões. Essa abordagem se refletiu

nas tentativas de estruturação dos métodos seguintes de avaliação de qualidade do sistema de iluminação.

A tentativa de combinar mais de um parâmetro de qualidade, traduzido em um número-síntese, foi a grande inovação do método Bean and Bell (1992), denominado de Índice de Conforto, Satisfação e Desempenho (Confort, Satisfaction and Performance Index – CSP), mas estudos posteriores de outros autores não validaram o experimento. O método Tiller e Phil (1992), com seu Valid Kit e CapCalc, apesar de mais completo em sua abordagem sobre qualidade, utiliza equipamentos extremamente caros, como o vídeo fotômetro acoplado ao computador, o que limitaria sua aplicação no caso de empreendimentos como shopping centers. Outra crítica a esse tipo de método é a dificuldade em se atribuir significado aos milhares de números obtidos. Apesar de os autores citarem que o método estaria disponível comercialmente, não foi possível identificarmos nenhum fornecedor.

Dois métodos podem ser considerados seqüencialmente: o de Boyce e Eklund (1996), denominado de Conjunto Básico de Ferramentas para Avaliação da Iluminação (Basic Commercial Lighting Evaluation Toolkit), e o de Pop, Pop e Chindris (2002), denominado de Sistema de Avaliação da Iluminação Interna (Interior Lighting Evaluation System – ILES). O primeiro pretendia ser de fácil aplicação por um leigo, o que ressaltamos ser importante também no método a ser empregado nesta tese. Afinal, se o objetivo é facilitar o processo de avaliação qualitativa dos sistemas de iluminação atualmente produzidos em lojas de shopping centers, esse requisito é fundamental. O método seguinte, ILES, tem uma visão mais global da qualidade e incorpora ferramentas computacionais que facilitam o trabalho de coleta de dados. No entanto, o sistema de avaliação de Pop, Pop e Chindris não está disponível comercialmente, o que dificulta o acesso à sua aplicação. A lógica do sistema parece bastante apropriada ao estudo a que se propõe esta tese, pois as ferramentas podem ser substituídas por outras nacionais, com adaptações para que sejam aplicadas a espaços comerciais. Apesar da garantia dada pelos autores de que esse sistema poderia ser aplicado a qualquer uso, desconhecemos a

validação dessa afirmativa por algum estudo posterior registrado na bibliografia. Outro ponto a ser discutido é a necessidade de os avaliadores estabelecerem pesos para diferentes parâmetros qualitativos. A decisão desses valores por leigos não é fácil e exige definições para diferentes usos arquitetônicos por parte do próprio método, não deixando em aberto essa importante questão.

O método de Veitch e Newsham (1998) é importante porque apresenta uma mudança significativa de postura: a ênfase passa a ser observar o comportamento da pessoa. O método mostra avanço no tema ao avaliar a qualidade da iluminação baseada no grau em que um sistema atende às necessidades do usuário e no grau de satisfação desse usuário. Além disso, o método tem abordagem experimental para quantificação e a previsão dessa qualidade com base em dados de pesquisas de comportamento. Quando adotam técnicas da Psicologia Comportamental, Veitch e Newsham se aproximam das metodologias de pesquisa também utilizadas pela área de marketing nos poucos trabalhos que relacionam sistemas de iluminação e comportamento de consumidores, como Donovan et al. (1994), uns dos primeiros a adaptar o modelo de Mehrabian-Russell (MEHRABIAN, 1974 e 1976) para pesquisa em espaços comerciais. Outro importante fator de qualidade considerado nesse método é a preocupação com o grau de contato com o exterior – uma das necessidades biológicas de informação visual definidas por Lam (1986) – e com a quantidade de luz natural que chega ao olho. Esses dois aspectos são fundamentais no contexto das lojas e de seus funcionários (como será visto no capítulo quatro), uma vez que a tipologia usual dos shopping centers é extremamente prejudicial a ambos.

Um dos trabalhos voltados a avaliar a iluminação de forma mais abrangente foi o de Veitch e Newsham (1995), que definiam como principais parâmetros de iluminação associados a

dimensões qualitativas (em escritórios, ressaltamos) os seguintes aspectos: iluminância³³, uniformidade de iluminância³⁴, luminância³⁵, distribuição da luminância³⁶, distribuição espectral das fontes de luz³⁷, oscilação da fonte de luz³⁸ e tipo de equipamentos do sistema de iluminação³⁹.

³³ Segundo Gifford, Hine e Veitch (1997), há uma relação entre o aumento da iluminância e o desempenho nas tarefas de digitação em um escritório, e essa relação é de pequena a média em seu tamanho. Aparentemente, essa relação é moderada pelo tempo de adaptação nos protocolos experimentais. Nos estudos com longos tempos de adaptação, aparentemente não há relação entre iluminância e aumento do desempenho, pois esses aumentos podem ser apenas transitórios à medida que as pessoas se ajustam às novas condições de iluminância.

³⁴ É uma característica desejável, apesar de autores como Slater e Boyce (1990) concluírem que a uniformidade de iluminância ao longo de uma mesa não tenha influência no desempenho da tarefa, e que os índices de aceitação das condições de uniformidade dependam da tarefa. Segundo Slater, Perry e Carter (1993), como regra a uniformidade de iluminância entre as mesas em um escritório de planta livre com proporções de 0.6 ou menor parecem aceitáveis, apesar de proporções mais baixas também serem aceitáveis, particularmente em altas iluminâncias.

³⁵ Estudos de van Ooyen, van de Weijger e Begemann (1987 apud Veitch e Newsham, 1995) visando estabelecer as luminâncias preferidas para trabalho em escritórios utilizaram uma amostra de 180 participantes a fim de avaliar o brilho no plano de trabalho e paredes em quatro tarefas comuns de escritórios. Concluíram que as preferências de luminâncias dependiam da tarefa de digitação e que luminâncias mais baixas eram preferidas nas tarefas que incluíam o uso dos monitores de vídeo.

³⁶ Como citado anteriormente, as pesquisas mais importantes sobre os efeitos dos ambientes iluminados na aparência dos mesmos foram realizadas por Flynn e seus companheiros de trabalho. No estudo mais importante, os participantes avaliaram uma sala de reuniões iluminada de diferentes maneiras, que correspondiam a um conjunto de escalas semânticas variadas. Os resultados foram usados para elaborar diretrizes que estabelecessem impressões de clareza, espacialidade, privacidade, relaxamento e prazer usando modelos de iluminação variando em sua uniformidade, brilho e uso de iluminação periférica ou superior. Segundo Veitch e Newsham (1995), esse trabalho nunca foi sistematicamente repetido ou replicado em outros ambientes. Outro grupo de pesquisadores (HAWKES, LOE, e ROWLANDS 1979; LOE, MANSFIELD, e ROWLANDS 1994) utilizou, na mesma área, escalas semânticas diferentes e verificou que as opiniões variavam em duas dimensões: brilho e interesse. Constataram que ambos os fatores se relacionam às características de luminância do campo visual, a 40°, abrindo-se no plano horizontal ao nível do olho. A avaliação do brilho relacionava-se à luminância média e ao interesse pelo contraste de luminâncias.

³⁷ Berman (1992) e Berman, Fein, Jewett e Ashford (1993, 1994) teorizavam que o espectro das lâmpadas fluorescentes utilizadas em escritórios interfere no desempenho de tarefas visuais. Porém, segundo Veitch e McColl (1994), uma revisão desses estudos em diferentes laboratórios concluiu que, nas condições típicas de iluminação usualmente encontradas em escritórios americanos, nenhum efeito da distribuição espectral no desempenho visual havia sido provado. As discussões ainda seguem e há um trabalho completo publicado pelo Conselho Nacional de Pesquisa do Canadá, intitulado Internal Report nº 659 (Disponível em <<http://irc.nrc-nrc.gc.ca/ircpubs>>).

A inovação nos estudos desses autores (Veitch et al., 2005) é que as medições dos dados físicos foram feitas com uma cadeira especial dotada de equipamentos acoplados, desenvolvida especialmente para a pesquisa. Durante a visita à estação de trabalho, a cadeira normal do usuário era substituída pela de medição, com sensores para gravar o nível sonoro, temperatura e movimento do ar, umidade relativa, concentrações de vários poluentes do ar e iluminância. Um grupo de seis sensores de iluminâncias foi posicionado na face de um cubo preto, localizado próximo à cabeça de um usuário sentado. Além disso, dois luxímetros com cabos foram utilizados para medir a iluminância horizontal na mesa em pontos específicos do plano de trabalho (figura 3-10). Isto é de vital importância, pois as medições de iluminâncias devem ser feitas nas pessoas. Por essa razão, nesta tese foi utilizado um equipamento dotado de luxímetro colocado no pulso dos participantes do estudo (actígrafo) por um período de cinco dias, como será descrito no capítulo cinco.

³⁸ Reclamações sobre cansaço visual, dores de cabeça e dificuldades na visão têm sido associadas à iluminação fluorescente e podem se relacionar a sua influência nos olhos. Wilkins et al (1989) constataram que a incidência de dores de cabeça e cansaço visual era reduzida à metade quando reatores de alta frequência substituíam reatores de baixa frequência em experimentos de campo.

³⁹ Segundo Veitch (2004, p. 1), “entre as descobertas recentes sobre as condições de iluminação desejáveis há evidências de que as pessoas preferem a combinação de iluminação direta e indireta em escritórios, que controles individuais sobre a iluminação podem aumentar a motivação e resultar em economia de energia; e que os melhores desempenhos acontecem quando a luz natural é parte do projeto de iluminação”.



Figura 3-10 Equipamentos usados no experimento: carrinho de apoio com cabos e sensores (esq.), estação de trabalho com cadeira especial de medição (centro) e detalhe da cadeira de medição com sensores acoplados em cubo preto (direita). (Fonte: VEITCH et al. 2005, p. 417)

Outro aspecto importante dessa pesquisa de Veitch et al. (2005) é que a metodologia empregada na análise dos dados permitiu estudar simultaneamente a influência de mais de uma variável no grau de satisfação do usuário com a iluminação. É um método de multicritérios que fornece meios de considerar a instalação de iluminação não apenas em seus aspectos fotométricos, mas também por parâmetros elétrico-econômicos e comportamentais. Por isso, a metodologia de avaliação da iluminação desses autores também serviu de referência na seleção de instrumentos para avaliação da qualidade dos sistemas de iluminação das lojas.

Pesquisas recentes de Veitch et al. (2005), Newsham et al. (2005) e Galasiu e Veitch (2006), todas sediadas no Instituto de Pesquisas na Construção, do Instituto Nacional de Pesquisas do Canadá, são importantes porque apresentam maior rigor metodológico. Entre suas conclusões, apontam para as diferenças significativas existentes entre a satisfação dos usuários e os valores estabelecidos em normas, além de levar em conta a importância do contexto cultural na definição dos indicadores de qualidade. A última pesquisa de Veitch et al. (2008) buscou estabelecer as relações entre satisfação com a iluminação, bem-estar e desempenho em ambientes de escritório. Os resultados apontam para um mecanismo que pode relacionar essas variáveis. Porém, por tratar-se de experimento em laboratório com funcionários contratados por um dia deve ser interpretado com cuidado, pois, como será visto no capítulo quatro, pode

haver adaptação às condições de iluminação, o que não poderia ser avaliado neste tipo de pesquisa.

3.4 Considerações finais

À medida que estudamos os modelos propostos por vários autores, pode-se concluir que a questão conceitual sobre qualidade de iluminação é bastante complexa. Os pontos básicos de conforto visual e visibilidade já estão consolidados como requisitos de boa qualidade, apesar de todos os indicadores até então desenvolvidos para mensurar esses aspectos terem sido elaborados para situações específicas de tarefas visuais de escritórios e serem limitados em sua aplicação a outros usos arquitetônicos. Não se aborda até então, de forma explícita, a questão da influência da iluminação dos aspectos relacionados à saúde e bem-estar, principalmente nos aspectos relacionados à regulação do relógio biológico e dos transtornos de humor (depressão), ansiedade e estresse, como será abordado no capítulo quatro.

A avaliação da qualidade também é difícil, e cada um dos métodos contém limitações. A mais comum é que os indicadores sejam definidos em condições muito específicas, o que torna a maior parte deles inaplicável a situações diversas da prática profissional. Além disso, todas as pesquisas foram realizadas em atividades típicas de escritório. Em lojas, onde o usuário normalmente não está sentado nem parado, torna-se mais difícil aproximar-se das situações-padrão estabelecidas pelos métodos analisados. Como citado no capítulo um, a carência de estudos na área de espaços comerciais se estende aos métodos de avaliação de qualidade até hoje propostos. Mesmo pesquisas sobre as sensações associadas a diferentes sistemas de iluminação, como o relevante estudo de Flynn (1979) e seus colegas de trabalho, segundo Veitch e Newsham (1995), nunca foram sistematicamente repetidas ou reaplicadas em outros ambientes. Portanto, é importante avaliar até que ponto esses métodos podem ser úteis no contexto de lojas e da nossa realidade cultural.

Talvez o mais importante, ao analisarmos as metodologias de avaliação, seja incorporar a visão da qualidade como um processo e não como um produto. A definição do termo qualidade pouco significa se não forem traçadas diretrizes e definidos objetivos. Da mesma forma, é essencial o envolvimento dos incorporadores, responsáveis não apenas pela gestão financeira do empreendimento, mas também pela definição do programa. São eles os responsáveis pela hierarquização de objetivos do empreendimento, sendo os únicos credenciados a determinar o espírito necessário para levar adiante o processo inovador em termos técnicos e organizacionais. Arquitetos, engenheiros, fornecedores, funcionários e usuários devem assimilar a integração das novas preocupações definidas pelo incorporador para cada uma das fases da instalação de iluminação. Quanto mais cedo for tomada a decisão pela obtenção de uma verdadeira qualidade, maiores serão as chances de atingi-la.

Entretanto, a qualidade da iluminação nunca será a mesma para duas operações distintas e, talvez, a principal característica do processo seja a adoção de soluções específicas para cada tipo de loja. Cada uma delas é um protótipo; assim, o contexto, o programa e os atores envolvidos raramente se repetem.

São todas essas especificidades que transformam em “operações” os empreendimentos imobiliários de espaços comerciais. Operações necessitam de metodologia, de procedimentos, e é neste ponto que um Sistema de Gestão da Qualidade dos Sistemas de Iluminação se mostra indispensável. É esse sistema, apoiado pelas normas, que garantirá a perenidade e o cumprimento dos objetivos estabelecidos pelos empreendedores durante todo o processo de concepção, construção e manutenção do edifício.

Devem ser feitas avaliações periódicas dos sistemas de iluminação aplicados, no intuito de corrigir eventuais desvios dos objetivos iniciais. Reforça-se, assim, nas operações de qualidade em iluminação artificial, o conceito de procedimento em detrimento àquele de produto final. Ou seja, mais importante que o resultado final atingido é a forma como ele foi abordado, levando em conta as particularidades de cada operação. Compreendido o

procedimento de gestão da qualidade de iluminação, constroem-se as bases de sustentação técnica e conceitual de uma metodologia de avaliação, que deve:

- Auxiliar o incorporador ou a equipe por ele nomeada a estabelecer e hierarquizar, através da disponibilidade permanente de dados e informações;
- Promover uma análise contínua da qualidade da iluminação e garantir que as preocupações dos funcionários sejam levadas em consideração durante todas as fases do projeto, como estabelecido no programa de operação;
- Permitir um aprimoramento contínuo dos procedimentos de projeto, através da análise crítica regular de decisões e resultados obtidos (essa avaliação deve ser feita por uma mesma equipe durante toda a operação, devido ao caráter extremamente subjetivo de alguns critérios). A sensibilidade, o conhecimento e a experiência dos avaliadores serão referências em alguns casos devido ao caráter inovador desse tipo de operação e às ausências de experiências similares e de um quadro normativo completo e definitivo.

A partir desta revisão bibliográfica e considerando o contexto de lojas, considera-se importante avaliar os seguintes aspectos relacionados à iluminação, e que chamaremos de condições de iluminação:

- Quantidade de luz (iluminância média geral, fator claro/escuro⁴⁰, tempo de exposição em minutos por dia acima de iluminâncias de referência, em lux, pois esta interfere na visibilidade⁴¹ das tarefas, conforto visual e ritmos biológicos;

⁴⁰Fator claro/escuro é a proporção entre os períodos de claro medidos pelo luxímetro do actígrafo (descritos no capítulo cinco) e escuro, sendo um número sem unidade.

⁴¹Segundo a IESNA (2000), a visibilidade é a qualidade ou o estado de ser perceptível ao olho. Em muitas aplicações externas, a visibilidade é definida em termos da distância na qual um objeto pode ser percebido pelo olho. Em aplicações internas, é usualmente definida em termos de contraste e tamanho de um objeto padrão de teste observado sob condições padrão de visualização, tendo os mesmos limites em que pode ser visualizado que o dado objeto.

- Existência de ruídos visuais⁴² (fontes muito brilhantes, ofuscamento⁴³ ou reflexos indesejados), pois essas interferem na visibilidade das tarefas e conforto visual⁴⁴;
- Aparência de cor da luz⁴⁵, pois esta tem relação com os ritmos biológicos (supressão da melatonina) e com a satisfação geral com o ambiente, como será descrito no capítulo quatro;
- Presença de ruídos ou calor incômodo gerado pelas fontes de luz, pois estes podem configurar fatores estressores no ambiente;
- Forma como a iluminação é distribuída no espaço, para verificar se a uniformidade ou não interfere na satisfação dos funcionários de lojas;
- Aparência dos componentes dos sistemas de iluminação, para verificar se interferem na satisfação dos funcionários com o sistema de iluminação;
- Contato visual com o exterior e luz natural (presença de aberturas): atendimento às necessidades biológicas de informação visual, conforme definidas por Lam (1977 e 1986), que inclui a possibilidade de contato visual com o exterior, possibilidade de orientação temporal, pois as relações entre estes aspectos com os transtornos de humor são demonstradas na

⁴² Segundo a IESNA (2000), ruído visual é qualquer estímulo visual que possa ocasionar interferência no desempenho da tarefa visual ou desconforto.

⁴³ Conforme definido por Lam (1986), o ofuscamento é uma interferência na percepção visual causada pelo desconfortável brilho de uma fonte de luz ou reflexo, um tipo de ruído visual. Segundo o Committee on Recommendations for Quality and Quantity of Illumination (1996), esse ofuscamento é, na verdade, um fenômeno psicológico. Em IESNA (2000), é definido como uma sensação de incômodo ou dor causada por altas luminâncias no campo da visão. Por definição, o ofuscamento desconfortável não afeta o desempenho visual, mas causa desconforto. Enquanto a causa de ofuscamento incapacitante é conhecida (espalhamento intra-ocular da luz), a do ofuscamento desconfortável ainda carece de explicações.

⁴⁴ Segundo IESNA (2000), o desempenho visual é determinado somente pelas capacidades do sistema visual. O conforto visual, ao contrário, está relacionado às expectativas das pessoas. Para esses autores, qualquer instalação de iluminação que não atenda às expectativas das pessoas deve ser considerada desconfortável, mesmo quando o desempenho visual está adequado e as expectativas podem variar através do tempo.

⁴⁵ A avaliação da aparência de cor foi feita considerando-se morna a luz até 2700K a 3500K, branca de 4000K a 5000K e fria acima de 5000K. A temperatura de cor foi levantada através de especificações das lâmpadas fornecidas pelos fabricantes, quando possível identificar a marca da fonte de luz.

literatura. A existência ou não de iluminação natural no ambiente de trabalho também deverá ser analisada, pois, como será visto no capítulo quatro, a qualidade da luz é essencial na definição das condições de saúde e bem-estar;

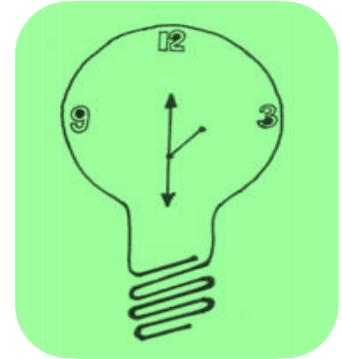
- Os tipos de fontes de luz predominantes para verificar a satisfação pelos funcionários e se é comprovada a influência do espectro em ambiente real;
- Riqueza visual gerada pelo sistema de iluminação para valorizar mercadorias e ambiente, pois um ambiente rico visualmente é mais motivador;
- Possibilidade de controle, pelos funcionários, dos sistemas de iluminação artificial, para avaliar se eles estão mais satisfeitos.

O que se busca nesta tese é definir a qualidade apenas sob o ponto de vista do funcionário, considerando suas necessidades visuais, biológicas e emocionais, sem levar em conta aspectos do processo de venda ou eficiência energética, por exemplo. Um modelo de qualidade da iluminação para o funcionário de loja (figura 3-11) seria aquele em que todas as necessidades acima são atendidas satisfatoriamente, isto é, não prejudicam a saúde e o bem-estar dos funcionários e geram satisfação.



Figura 3-11 Modelo de qualidade em iluminação focado na funcionária proposto para metodologia de avaliação da tese

Capítulo 4



A tarefa atemporal da arquitetura é criar metáforas existenciais corporificadas e vividas, que concretizem e estruturam nosso estar no mundo.
PALLASMAA, 2005

4 Iluminação e sua relação com a saúde e bem-estar

A exposição à luz pode ter tanto impactos positivos como negativos na saúde humana. Impactos que podem ficar evidentes logo após a exposição ou apenas depois de muitos anos. Compreender como a luz influencia o corpo humano auxilia a descrever o impacto da iluminação nos usuários dos edifícios. Segundo Edwards e Torcellini (2002), até 1940 a iluminação natural era a principal fonte de luz nos edifícios e a iluminação artificial apenas a complementava. Em vinte anos este papel se inverteu e, como resultado das modificações dos hábitos humanos de trabalho e descanso, que leva ao uso prolongado da iluminação artificial (aumento do período do dia ou da fase claro) ou à permanência em espaços com baixos níveis de iluminação, os indivíduos estão sofrendo alterações na sua saúde.

Apesar de décadas de pesquisa que examinavam a influência da iluminação na sincronização circadiana, apenas a partir de 2002 que David Berson (BERSON, DUNN, MOTAHARU, 2002), da Universidade de Brown, nos Estados Unidos, detectou a relação da luz

com um terceiro tipo de fotorreceptor na retina dos mamíferos, inicialmente em ratos. Esse foi o elo que faltava para descrever o mecanismo dos efeitos biológicos controlados pelo ciclo claro e escuro. A nova classe de células descobertas na retina do olho⁴⁶ (FOSTER e HANKINS, 2002), entendidas como receptores mais circadianos que visuais, confirmavam a hipótese de que todos os vertebrados, incluindo os humanos, têm fotorreceptores não visuais específicos que intermedeiam as respostas circadianas e o ciclo claro escuro. A figura 4-1 abaixo demonstra esquematicamente o funcionamento dessa nova classe de células na fisiologia humana.

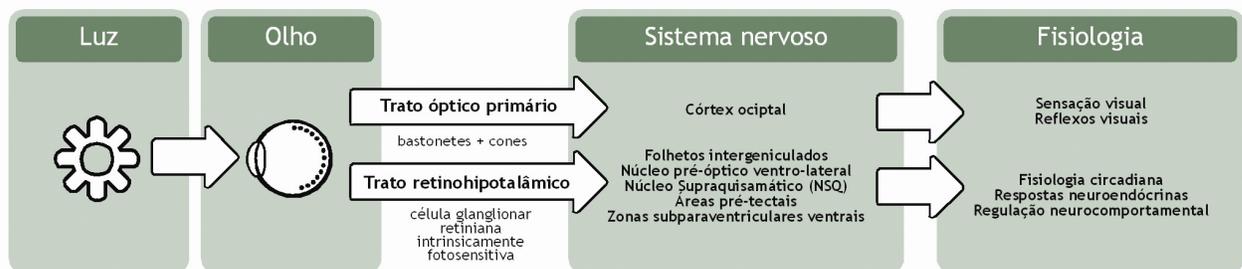


Figura 4-1 Diagrama simplificado da neuroanatomia responsável pela mediação da capacidade sensorial do sistema visual, da regulação circadiana não-visual, das funções neuroendócrinas e das funções neurocomportamentais. (Fonte: Adaptado de BRAINARD e PROVENCIO, 2006)

Essa descoberta revolucionou as pesquisas que exploravam o espectro, a intensidade, a duração e o tipo de luz que influencia as respostas biológicas (EDELSTEIN et al., 2008). Conseqüentemente, a atual prática da iluminação e a legislação sobre iluminação artificial, baseadas apenas em atender aos requisitos visuais, podem estar totalmente inadequadas para atender aos requisitos de estimulação biológica (BEGEMANN, VAN DER BELD e TENNER, 1997). Pesquisas empíricas na área da Cronobiologia (SHANANHAN e CZEISLER, 2000) demonstram a

⁴⁶ O olho humano é um sistema fotossensível com uma pupila e um meio fotorreceptivo denominado retina, que contém dois fotorreceptores conhecidos: os cones e os bastonetes. Os cones (que enxergam lumens fóticos ou luz intensa) são responsáveis pela visão diurna. Os bastonetes (que enxergam lumens escotópicos ou luz baixa) são responsáveis pela visão monocromática a baixas iluminâncias. É através deles que os sinais chegam ao córtex visual do cérebro e produzem nosso senso de visão. (BJORN, 2002)

influência da luz no comportamento e nas respostas fisiológicas das pessoas, baseadas principalmente na iluminância da retina⁴⁷ e não mais em medições da iluminação no ambiente, e novas pesquisas surgem a cada dia pela complexidade do assunto⁴⁸.

4.1 Relações iluminação, fisiologia e comportamento humano

4.1.1 Ritmos biológicos: ritmo atividade e repouso, ritmo social, sistema endócrino e ritmo de temperatura corporal

Os ciclos solares regulam os ritmos diários (circadianos) e os anuais (circanuais) em quase todos os animais, incluindo os humanos. Muitos processos biológicos⁴⁹ têm padrões diurnos relacionados à presença da luz, como os cardíacos, endócrinos, de regeneração celular e processos cerebrais (BINER, 1991; BOYCE et al., 1989 e GRUNBERGER et al., 1993), incluindo a

⁴⁷ Iluminância da retina é a correlação psicofísica de brilho como uma medida do fluxo luminoso incidente na retina. Uma unidade que designa essa estimulação da retina se chama Troland, usualmente chamada de fóton (que não pode ser confundido com quantum elementar da energia radiante). Variações na transmitância ocular dos indivíduos fazem com que a estimulação visual na retina também varie entre os indivíduos (BREWER, MORRIS e FINK, 2004). Segundo a IESNA (2000), o Troland é uma unidade da iluminância da retina definida como um produto da luminância do objeto (candela por metro quadrado) e a abertura da área de pupila (milímetros quadrados), isto é, um Troland é a iluminância da retina produzida quando a luminância mais afastada do estímulo é de 1cd/m² e a área da pupila é 1mm².

⁴⁸ Uma importante pesquisa em desenvolvimento denominada de “Latrobe Experience” é um estudo que, utilizando uma abordagem empírica, visa investigar as respostas fisiológicas e psicológicas às condições de luz controláveis, tanto em condições diurnas como noturnas. O estudo visa determinar a influência de breves exposições à luz mais intensa presentes durante o dia, determinar o estado de alerta momentâneo ocasionado e os efeitos de ativação da luz que possam ser utilizados para regulação das respostas psico-fisiológicas dentro dos edifícios. (EDELSTEIN et al., 2008)

⁴⁹ Nesta tese, apenas fatores associados diretamente ao relógio biológico central, como a temperatura corporal e a melatonina, serão avaliados para verificar a regulação do ritmo circadiano.

aprendizagem (WRIGHT et al., 2006). Os ritmos circadianos podem ser regulados por uma variedade de indicadores externos⁵⁰, mas a luz (ciclo claro/escuro) é a variável primária e mais importante na sincronização (ou dessincronização) dos humanos aos ritmos diurnos ou noturnos (GRONFIER et al., 2007). Esse estímulo regulador é denominado na Cronobiologia de zeitgeber, que, do alemão, significa “aquele que regula o tempo” (time giver, em inglês).

Segundo Tenner (2003), a luz pode, além de sincronizar o relógio biológico, reduzir a depressão de inverno e, através da estimulação cerebral direta, aumentar a atenção (especialmente no final do turno de trabalho), o humor, o bem-estar e o desempenho. Para avaliar esses efeitos, a iluminância na retina é a forma de mensuração mais importante (ARIES et al., 2002 e ZONNEVELDT e ARIES, 2002). Outro estudo (EDELSTEIN et al., 2008) demonstrou a relação entre a função imunológica, sono e recuperação de doenças, o que justifica a necessidade de pesquisas mais aprofundadas na área de iluminação e saúde.

O ritmo de atividade e repouso, ritmo social, ritmo de temperatura corporal e níveis hormonais (melatonina e cortisol), são exemplos de ritmos biológicos no corpo que podem ser medidos. Segundo Kaplan, Sadock e Grebb (1997), quando um indivíduo encontra-se num estado saudável, todos os seus ritmos têm uma relação natural, e dizemos que ele está em fase. Quando o sistema é perturbado (ao permanecer desperto por uma noite, por exemplo), certos ritmos biológicos são desordenados (ritmos do cortisol ou melatonina, por exemplo) e são considerados fora de fase. O fato de estar com os ritmos biológicos fora de fase contribui para os efeitos nocivos experimentados pelos indivíduos. Alguns transtornos têm perturbações de fase entre seus sintomas. Quando os ritmos estão desordenados, um determinado ritmo pode

⁵⁰ Os estímulos não fóticos podem exercer um efeito menor, mas existente, na sincronização do sistema circadiano humano, tanto em indivíduos normais quanto cegos. Esses estímulos podem ser pulsos de temperatura, refeições e horário de dormir e acordar (GRONFIER et al., 2007).

ter um avanço de fase anormal, começando mais cedo do que o habitual, ou um atraso de fase, começando mais tarde que o habitual. Sob condições experimentais, uma curva de resposta de fase para um ritmo biológico pode mostrar que um determinado estímulo (por exemplo, a luz) causa um avanço ou um atraso de fase, quando apresentado em diferentes momentos de um ciclo, como o de sono-vigília⁵¹, por exemplo. Para avaliar esses aspectos, foram utilizados nesta tese equipamentos médicos específicos (denominados actígrafo e termístor) que serão descritos no capítulo de metodologia.

Os ritmos biológicos são ajustados tanto por forças internas quanto externas (denominadas de zeitgebers, indicadores cronológicos, cronomarcadores ou sincronizadores). O núcleo supraquiásmico do hipotálamo é o principal zeitgeber endógeno. O ciclo de claro/escuro, horários de refeições que seguem um padrão e o turno de oito horas de trabalho são exemplos de zeitgeber exógenos. Na ausência de estímulos exógenos (chama-se um indivíduo em livre curso), o período dos ritmos circadianos humanos é um pouco maior que um dia, entre 24 e 25 horas (Kaplan, Sadock e Grebb, 1997).

Segundo Kaplan, Sadock e Grebb (1997), a depressão é o sintoma psiquiátrico mais comumente associado com perturbações do ritmo biológico. Despertar nas primeiras horas da manhã, latência diminuída de sono Rapid Eye Movement (REM)⁵² e as perturbações neuroendócrinas que são vistas na depressão podem ser entendidas como um reflexo de um transtorno de coordenação dos ritmos biológicos. Uma hipótese é de que a depressão ocorre em pessoas quando a fase sensível ao sono do sistema circadiano avança das primeiras horas da manhã para as últimas horas do sono. As pesquisas indicam que alterações do ciclo claro/escuro – expondo-se o paciente à luz artificial ou mudando-se seu ciclo sono-vigília podem

⁵¹ Este ritmo corresponde ao ritmo de dormir e acordar do indivíduo.

⁵² Uma das fases do sono mais profundas e restauradoras.

aliviar os sintomas. As anormalidades na arquitetura do sono em pacientes deprimidos e a melhora clínica temporária da depressão associada com a privação do sono sustentam teorias de que a depressão refletiria uma regulação anormal dos ritmos circadianos.

A modificação da iluminação natural ao longo do ano pode gerar um padrão sazonal em pacientes e seus transtornos de humor. Eles tendem a experimentar episódios depressivos durante determinado período do ano, mais habitualmente no inverno (TONELLO, 2008). O padrão tornou-se conhecido como Transtorno Afetivo Sazonal (TAS) ou Seasonal Affective Disorder (SAD), em inglês. Para evitar mais este viés na pesquisa, todas as coletas de dados ocorreram em períodos climáticos denominados primavera e verão, porque Porto Alegre possui um inverno rigoroso, diferente da maior parte do território nacional.

4.1.1.1 Ritmo atividade repouso e sono vigília

O ritmo de atividade inclui o ciclo repouso/ atividade do indivíduo e inclui o ritmo de sono e vigília. Segundo Kaplan, Sadock e Grebb (1997), o sono é o estado regular, recorrente e facilmente reversível do organismo, caracterizado por uma relativa quietude e grande elevação do limiar da resposta a estímulos externos, em comparação com o estado de vigília. Sua função é restauradora e homeostásica, sendo crucial para termorregulação normal e conservação de energia. A sua regulação é baseada na hipótese de um impulso homeostático para o sono, talvez na forma de uma substância endógena – processo S – que se acumularia durante a vigília e agiria para a indução do sono. Outro composto – processo C – poderia agir como regulador da temperatura corporal e da duração do sono.

O ritmo sono vigília depende do relógio biológico e, quando está sem indícios externos, como vimos, segue um ciclo de 25 horas. A influência de fatores externos - como o ciclo da luz/escuridão, rotinas diárias, horários de refeições e outros sincronizadores externos

prendem a pessoa ao relógio de 24 horas. Os padrões de sono não são fisiologicamente iguais em quem dorme durante o dia ou em períodos que o corpo está programado para ficar desperto, e os efeitos comportamentais e psicológicos igualmente diferem. Mesmo em indivíduos que não trabalham à noite a interferência nos ritmos pode causar problemas⁵³. O monitoramento do sono é importante, já que sua perturbação⁵⁴ é freqüentemente um sintoma precoce de doença mental iminente, como afirmam Kaplan, Sadock e Grebb (1997). Como é influenciado pelo padrão de iluminação ao qual o indivíduo está exposto, também será avaliado nesta pesquisa. A dessincronização resultante da ausência de um ciclo claro e escuro normal pode gerar ritmo incorreto de atenção e sono, usualmente levando ao estado de alerta nas horas sem luz natural e sonolência durante o dia (CZEISLER et al., 1999).

4.1.1.2 Ritmo social

Segundo Monk et al. (1990_b), a vida é estruturada em padrões diários e ciclos que geram um ritmo social individual⁵⁵. 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

⁵³ Estudos epidemiológicos demonstram que 20% da população normal sofrem de distúrbios do sono que requerem tratamento (RITTER, 2007).

⁵⁴ Kaplan, Sadock e Grebb (1997) definem a insônia como a falta ou redução da capacidade para o sono, sendo uma das perturbações fisiológicas associadas ao humor. Pode ser de três tipos: insônia inicial (dificuldade para adormecer), insônia intermediária (dificuldade para dormir a noite inteira sem levantar-se e dificuldade para adormecer novamente) e insônia tardia ou terminal (despertar precoce pela manhã).

⁵⁵ Sincronização social começa logo após o nascimento, tanto que os horários das atividades de alimentação e sono da criança se tornam sincronizados com a rotina doméstica de pais e irmãos. Mais tarde, influências sincronizadoras incluirão os horários de programação de televisão, atividades recreacionais, amigos, e o sistema escolar. (MONK et al., 1990_b).

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. Sem tais processos de sincronização (por exemplo, em isolamento temporal de cavernas e bunkers), segundo Wever (1979), o sistema circadiano entra em uma periodicidade de livre curso. Embora estudos com diferentes iluminâncias⁵⁶ ponham em dúvida a primazia dos zeitgebers sociais, permanece o caso que ambos os tipos de zeitgebers têm distintos efeitos mensuráveis (Wever, 1979).

Como a de muitas outras espécies, a vida dos seres humanos está estruturada em padrões de comportamento que se repetem em uma base diária. Que fatores contam para esse padrão é assunto de considerável especulação e investigação (ROENNEBERG, WIRZ-JUSTICE e MERROW, 2003). Historicamente para 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).

A disfunção circadiana, em várias formas, tem sido fortemente ligada à psicopatologia da depressão. Segundo Monk et al. (1990_b), ainda não é conhecido em qual direção a causalidade ocorre na ligação entre depressão e disfunções circadianas. Então, a disfunção pode ela própria, induzir alguma das sintomatologias depressivas ou, inversamente, ser uma conseqüência de mudanças no afeto, motivação e realização de atividades pela própria psicopatologia. Para este estudo consideramos importante medir também a questão do ritmo

⁵⁶ Com o recente interesse nos níveis muito brilhantes de iluminação conectados com a supressão do hormônio melatonina, (LEWY et al., 1980) a ênfase mudou para os zeitgebers físicos da luz do dia e escuridão (CZEISLER et al., 1999).

social, para verificar se existia alguma correlação com as escalas de humor, ansiedade e estresse, de forma a separar outros fatores que não o ciclo claro e escuro na definição de ritmos circadianos. Para tal utilizamos a Escala de Ritmo Social (Social Rhythm Metric – SRM-5) criada por Monk et al. (1990_a), que visa medir exclusivamente eventos e comportamentos que ocorrem em uma base diária regular. O instrumento utilizado foi uma validação para o português (em andamento), realizada por Schimitt (2008).

4.1.1.3 Melatonina

O novo receptor encontrado no olho por David Berson, em 2002, é responsável pela forma com que o olho recebe a informação sobre a luz e a converte em um sinal elétrico que será interpretado no cérebro. Esse receptor não está relacionado com a visão, mas, juntando-se a outro fotopigmento chamado melaptosin, e através de um processo bioquímico, ele controla a glândula pineal (localizada no cérebro) para produzir um importante hormônio chamado melatonina, que controla muitas funções biológicas. O sistema circadiano, que regula as funções corporais, baseia-se nos sinais enviados por esse receptor. A pineal (figura 4-2) é parte integrante do sistema de temporização interna, apresentando essa função através dos Núcleos Supraquiasmáticos (NSQ), que funcionam como osciladores centrais. A retina recebe informação fótica ambiental e, através do trato retino-hipotalâmico, sincroniza o NSQ, o oscilador central, à alternância claro/escuro ambiental. A via neural retino-hipotalâmica é responsável pela sincronização do relógio biológico ao ciclo claro/escuro ambiental e a via polissináptica, que liga o relógio à pineal, é responsável pela produção de melatonina na fase escuro (figura 4-1).

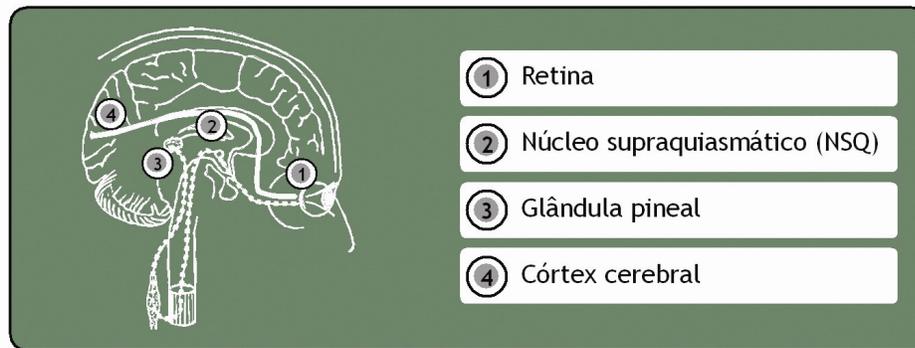


Figura 4-2 Padrões biológicos e visuais no cérebro: conexões nervosas entre a retina do olho, com seus cones e bastonetes e o córtex visual por outro lado (linha contínua em negrito) e entre a retina, com as novas células fotorreceptoras e o núcleo supraquiasmático (SNQ) e a glândula pineal (linha tracejada em negrito). (Fonte: Adaptado de VAN BOMMEL, 2004)

Segundo Kaplan, Sadock e Grebb (1997), a melatonina⁵⁷ é um hormônio de grande importância na investigação dos ritmos biológicos humanos regulados pelo ciclo claro/escuro, pois é sensível apenas à luz. Esse controle é tal que, segundo Markus et al. (2008), qualquer que seja a espécie animal considerada (seja de atividade diurna, noturna ou crepuscular), a produção de melatonina é exclusivamente noturna e a magnitude e duração de sua concentração no meio extracelular está na estrita dependência da duração do período de escuro (escotoperíodo) da alternância dia-noite. Segundo Markus et al. (2008), diferentemente do que acontece com outros ritmos endógenos, a luz, incidindo sobre a retina de mamíferos durante o período de escuro da noite circadiana, bloqueia instantaneamente a produção de melatonina, fazendo com que sua concentração plasmática caia a níveis basais em poucos minutos. Esta poderá ou não ser retomada, dependendo da duração e do momento da noite em que se dá a fotoestimulação retiniana (KLEIN, 1985). Esse fenômeno de fotoinibição noturna da produção de melatonina difere dos fenômenos de regulação rítmica determinados por eventos

⁵⁷ A melatonina é sintetizada a partir da serotonina pela ação de duas enzimas: serotonina-N-acetilase e 5-hidróxi-indol-O-metiltransferase.

mascaradores ambientais, uma vez que, nesse caso, a presença de luz à noite é determinante da síntese ou não de melatonina.

O seu ritmo e concentração no sangue (plasma) ou na saliva permitem a melhor medição disponível do tempo do relógio biológico interno, o que faz dela um marcador fisiológico do relógio biológico. Isso também permite uma monitoração mais prolongada dos ritmos humanos em situações reais em que o ritmo possa ser alterado e em situações clínicas em que procedimentos invasivos sejam difíceis. Segundo a pesquisadora Josephine Arendt (2005), a análise do ritmo da melatonina é melhor que a medida do ritmo de temperatura (que pode ser mascarado pela atividade física) ou que a medida isolada do ritmo de cortisol (que pode ser afetado pelo estresse e alimentação). O maior fator de mascaramento do sinal de melatonina é a luz, visto que esta inibe de imediato sua produção.

A melatonina está envolvida na regulação dos ritmos circadianos⁵⁸ e tem sido implicada na fisiopatologia da depressão⁵⁹. A melatonina reforça o funcionamento do sistema circadiano provavelmente de diferentes maneiras. As relações mais conhecidas referem-se ao sono e à

⁵⁸ Segundo Markus et al. (2008), sob a denominação de distúrbio do ritmo circadiano pode-se englobar várias patologias que interferem na vida de milhares de pessoas. Entre essas se podem citar: jet lag, cegueira, insônia, alguns distúrbios da idade, alguns distúrbios psiquiátricos e condições nas quais o zeitgeber natural (o ciclo de iluminação) apresenta um sinal muito fraco (inverno com noites longas ou exposição a baixas iluminâncias durante o dia) e turnos alternantes de trabalho. Distúrbios de ritmos circadianos podem acompanhar outras doenças em que aparecem como efeitos secundários.

⁵⁹ A depressão sazonal é um distúrbio do ritmo circadiano causado pela dessincronização entre o relógio solar e o relógio biológico humano durante as estações de fotoperíodos curtos (ARENDR, 1999). Nessas estações, a produção de melatonina pela glândula pineal durante a fase de escuro aumenta sua duração. A esse aumento é atribuída a depressão sazonal. Com a exposição à luz no período da manhã, inibe-se a produção de melatonina e reverte-se o quadro de depressão (Cardinali, 2000).

redução da temperatura corporal à noite⁶⁰. Seus níveis são baixos durante o dia e seu pico é durante a noite, usualmente entre as duas e quatro horas da madrugada (ARENDR, 2005).

Segundo Arendt (2005), sabe-se que a função primária da melatonina nos mamíferos é prover informação sobre a duração da noite e o transcorrer do ano, mas ainda há grandes lacunas no conhecimento e insuficiente padronização das condições dos experimentos para que conclusões possam ser estabelecidas, abrangendo as inúmeras situações que relacionem a iluminação à melatonina.

Lewy et al. (1980) foram os primeiros a demonstrar que a melatonina noturna era suprimida com uma exposição à luz intensa de 2500 lux em humanos. Mais recentemente, novos estudos provaram que a supressão pode ocorrer com menos de 1000 lux (AOKI, YAMADA, OZEKI et al. 1998; BOIVIN e CZEISLER, 1998; MCINTYRE et al., e ZEITZER et al., 2000). Em seguida, Brainard et al. (2000) descobriram que sujeitos com pupilas dilatadas por medicamentos poderiam ter a secreção da melatonina suprimida por uma exposição à luz de apenas 100 lux. Outros pesquisadores, como Higuchi et al. (2003), concluíram que havia supressão da melatonina salivar noturna em indivíduos que desempenhavam tarefas atrativas usando monitores de computador, apesar de a iluminância deles não ser tão intensa (no experimento foi utilizado um monitor com 45 lux). Isso significa que a melatonina é suprimida com a exposição a uma luz de menor intensidade que até então relatada. O tamanho da pupila também influenciou a supressão de melatonina, como em relatos anteriores (GADDY, ROLLAG e BRAINARD, 1993).

⁶⁰ Segundo Markus et al. (2008), a melatonina provavelmente interfere diretamente na queda de temperatura observada em humanos à noite. O nadir da temperatura corporal ocorre cerca de uma hora após o pico de concentração de melatonina.

Ueno-Towatari et al. (2007) estudaram, no Japão, a variação do pico de melatonina em sujeitos (n=8) nas quatro estações do ano e o tempo de exposição acima de 1000 lux por dia⁶¹. Concluíram que pouco variava, encontrando uma variação significativa apenas no outono, quando também encontraram uma correlação direta entre o pico de secreção de melatonina e o tempo de exposição superior a 1000 lux durante o dia (em cada estação o n=8). Estudos anteriores (HONMA et al., 1992 e VONDRASOVA, HAJECK e ILLNEROVA, 1997) demonstravam que havia um avanço do pico de melatonina ou declínio pela manhã no verão, o que não ocorreu no estudo do Japão.

Segundo Ueno-Towatari et al. (2007), esses resultados podem refletir o estilo de vida moderno, como, por exemplo, pouca exposição à luz natural durante o dia e exposição à iluminação artificial depois do entardecer. Outro argumento desses autores é de que a qualidade da luz diferente em cada sujeito possa ser um dos fatores da não sazonalidade dos ritmos da melatonina. Como será discutido a seguir, os diferentes comprimentos de onda têm efeitos diferentes na supressão da melatonina.

Outro estudo (Dumont e Belieau, 2006) realizado em Montreal, no Canadá, com uma amostra de treze pessoas que trabalhavam em ambientes internos sem iluminação natural e quatorze pessoas que trabalhavam em ambientes externos, concluiu que os trabalhadores externos recebiam mais luz que os que trabalhavam sem janelas⁶². Os resultados apontaram que a fase circadiana era similar nos dois grupos e que a média da intensidade de iluminação

⁶¹ Médias dos tempos de exposição foram 31.40_33.97 min./dia (Média_Desvio_Padrão) no inverno, 30.31_24.53 min./dia na primavera, 37.85_15.59 min./dia no verão e 33.94_13.25 min./dia no outono. A média de tempos de exposição foi de trinta minutos por dia nas quatro estações e não houve diferença significativa entre esses tempos (UENO-TOWATARI et al., 2007).

⁶² A média de tempo de exposição à iluminâncias acima de 1000 lux dos trabalhadores externos foi de 184,1 minutos por dia, e dos demais foi de 58,7 minutos por dia (DUMONT e BELIEAU, 2006).

mais alta por dia estava associada à sensibilidade circadiana mais baixa, demonstrada pela baixa percentagem de supressão de melatonina (essa relação foi mais significativa no inverno, quando os trabalhadores dos espaços sem janelas estavam sujeitos a baixas iluminâncias). Houve uma tendência de as baixas iluminâncias no turno de trabalho estarem associadas a um atraso de fase circadiano (mas apenas em sujeitos estudados no verão). Concluíram que as iluminâncias no local de trabalho não podem isoladamente explicar as variações na fase circadiana. A iluminação no ambiente de trabalho certamente influencia os efeitos circadianos, mas precisa ser interpretada no contexto do padrão luminoso completo 24h do indivíduo.

Os dados dos dois estudos citados (Japão e Canadá) possibilitaram algumas comparações com o estudo desenvolvido nesta tese, fornecendo os tempos de exposição em minutos por dia a uma iluminação superior a 1000 lux (que foi estabelecida como referência para possíveis comparações).

Os efeitos da melatonina sobre o desenvolvimento e tratamento de câncer foram investigados e há relatos na literatura mostrando que esse hormônio tem ação antiproliferativa e imunoestimulante, principalmente em tumor de mama humano. Segundo Parkin, Bray e Devesa (2001), a incidência de câncer de mama varia largamente entre os países, mas está aumentando internacionalmente e, até em sociedades historicamente consideradas de baixo risco, a mortalidade tem crescido nas últimas décadas (HRUSHESKY e BLASK, 2004). Apesar de as causas dessa epidemia não estarem completamente claras, uma hipótese que se reforça a cada novo estudo é a da associação com a melatonina. Dentre os trabalhadores noturnos, as mulheres têm sido objeto de estudo das pesquisas mais recentes (HARDER, 2006 e BLASK et al., 2005). Estas têm como hipótese principal que a iluminação artificial noturna, por interromper a produção do hormônio melatonina, pode aumentar o risco de câncer de mama. A exposição à luz artificial durante a noite pode suprimir a elevação noturna normal da melatonina (STEVENS, 1987 e STEVENS e REA, 2001), o que faria com que níveis de estrogênio circulando se elevassem (COHEN, LIPPMAN e CHABNER, 1978) ou que fosse inibido o mecanismo antiproliferativo de

tumor (STEVENS, 1987 e STEVENS e REA, 2001). Esse mecanismo possivelmente aumentaria o risco de tumor na mama. A perspectiva relacionada à hipótese da “iluminação noturna” é de que mulheres que trabalham em turnos vespertinos ou virando a noite podem ter riscos mais elevados porque têm uma exposição constante à luz à noite (STEVENS et al., 1996).

Estudos epidemiológicos⁶³ sugerem que o aumento das taxas de câncer em enfermeiras noturnas pode estar relacionado à ausência do ciclo claro/escuro e à quase constante exposição à luz que elas experimentam em casa e no trabalho (LIU et al., 2005; SCHERNHAMMER et al., 2004 e SCHEER e BUJIS, 1999). O’Leary et al. (2006) estudaram a hipótese de a iluminação à noite estar relacionada ao câncer de mama, tanto no turno de trabalho como em casa. Considerando os turnos de trabalho vespertino e noturno, não encontraram associação com o câncer. Separadamente, encontraram uma associação negativa com o turno de trabalho noturno, sem resultados significativos para o turno vespertino. Os resultados demonstraram também uma associação positiva para mulheres que relataram levantar frequentemente durante a semana e ligar a luz inúmeras vezes durante a noite. Como este é o primeiro e ainda único estudo a encontrar essa relação, é importante que novas pesquisas avancem sobre o tema. O que fica claro é a necessidade de sempre se procurar avaliar o padrão de iluminação 24h, e não somente no turno de trabalho. Por isso, nesta tese, foram medidas as iluminâncias a que o indivíduo estava exposto durante cinco dias ininterruptamente, para que se pudesse avaliar tanto o padrão de iluminação em casa como no trabalho.

⁶³ Para Kaplan, Sadock e Grebb (1997), a Epidemiologia é o estudo da distribuição, incidência, prevalência e duração das doenças.

4.1.1.4 Cortisol

O cortisol é outro hormônio que faz parte do chamado eixo adrenal, também composto pelo hormônio liberador de corticotropina (CRH) proveniente do hipotálamo e pelo hormônio adrenocorticotrófico (ACTH) vindo da hipófise anterior. O cortisol demonstra um ritmo circadiano claro, com um pico em torno do despertar da pessoa (KUDIELKA e KIRSCHBAUM, 2003). As concentrações plasmáticas do cortisol são mais altas no início da manhã (por volta das seis horas) e seus valores são mais baixos ao final da tarde e à noite. Como o cortisol é controlado pelo relógio biológico no núcleo supraquiasmático (NSQ), é esperado que o ritmo e a concentração de cortisol sejam influenciados pela luz. O cortisol, depois do acordar, pode ser aumentado com uma hora de exposição a 800 lux, aplicado no horário habitual de acordar (SCHEER, VAN DOORNEN e BUIJS, 1999).

O eixo adrenal também reage ao estresse aumentando a secreção de cortisol. O cortisol liberado executa muitas funções periféricas, bem como retorna ao cérebro para induzir nova síntese de proteínas, presumidamente adaptativa ao manejo de situações estressantes. Segundo Kaplan, Sadock e Grebb (1997), uma correlação entre depressão e a hipersecreção de cortisol é uma das observações mais antigas na psiquiatria biológica. Segundo van Bommel (2004), o cortisol aumenta o açúcar no sangue para dar energia ao corpo e melhora o sistema imunológico. Porém, quando os níveis de cortisol estão altos por um período longo, o sistema se torna exausto e ineficiente.

Estudando a relação entre horário de exposição à luz e níveis de cortisol, Leproult et al. (2001) demonstraram que, em sujeitos privados de sono e com três horas de exposição à luz intensa (4500 lux) entre cinco e oito horas da manhã, induziam a um aumento nos níveis de cortisol, enquanto à tarde (entre treze e dezesseis horas) a luz intensa não tinha nenhum efeito sobre o cortisol. Thorn et al. (2004) demonstraram que, elevando gradualmente a iluminância (250 lux por mais de trinta minutos) durante o despertar (simulando o amanhecer), aumentava

o nível de cortisol se comparado à condição do grupo de controle, nos quais os sujeitos utilizavam a iluminância usual para despertar, sem iluminância adicional⁶⁴. Esse aumento no cortisol foi acompanhado de uma elevação no nível de estímulo relatado, mas sem relato de estresse.

Segundo Kudielka e Kirschbaum (2003), os ritmos do cortisol não são afetados pela fase do ciclo menstrual. Como o estudo foi realizado apenas em mulheres, era importante que não houvesse esse viés na pesquisa de campo. As figuras 4-3 e 4-4 demonstram algumas relações entre os ritmos do cortisol, melatonina e estado de alerta.

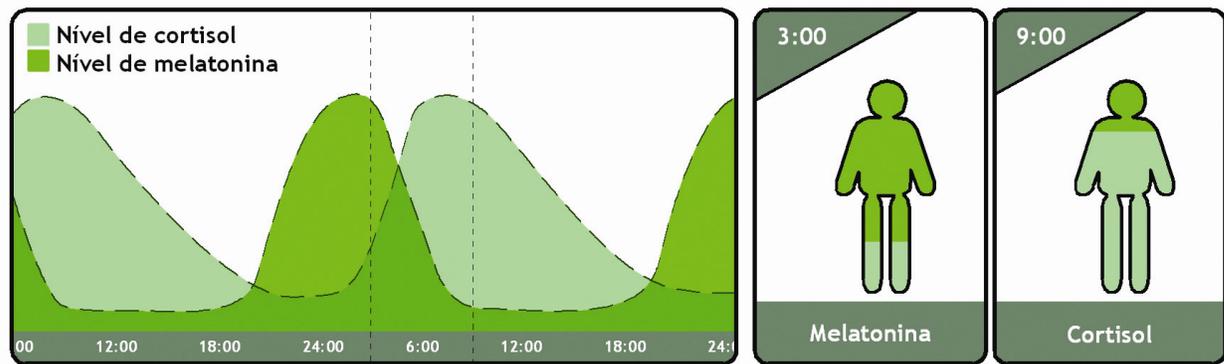


Figura 4-3 Curva demonstrando o ritmo dos hormônios melatonina e cortisol em função do horário do dia. (Fonte: Adaptado de PHILIPS LIGHTING, 2006)

⁶⁴ Atualmente já está disponível comercialmente um despertador baseado nas relações entre iluminação e ativação do cortisol. A Wake-up Light (modelo HF 3461), da Phillips, possui uma lâmpada incandescente sem radiação ultravioleta, frequência de 50 HZ e faz uma simulação do processo de amanhecer. Com dimmer e luz de leitura, pode chegar até 400 lux a 40-50 cm de distância. (PHILIPS ELETRONICS, 2008).

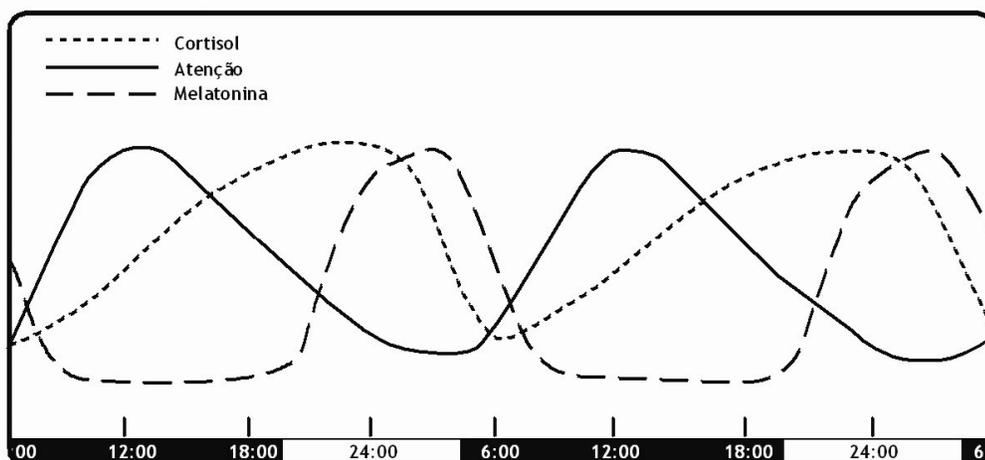


Figura 4-4 Curva demonstrando o ritmo dos hormônios melatonina e cortisol e o estado de atenção (ou alerta) dos indivíduos, em função do horário do dia. (Fonte: Adaptado de PHILIPS LIGHTING, 2006)

4.1.1.5 Ritmo de temperatura corporal

O corpo possui um ritmo endógeno de temperatura denominado ritmo de temperatura corporal⁶⁵, que é considerado o ritmo corporal mais estável frente às variações externas (NOGUERA et al., 2007). Segundo Van Bommel (2004), a variação da temperatura corporal para uma pessoa saudável é em torno de 0.4° C. Os hormônios cortisol (hormônio do estresse) e melatonina (hormônio do sono) desempenham um importante papel na regulação do alerta e do sono, e existem algumas relações de ritmo entre cortisol, melatonina e temperatura corporal. Para que se mantenha a saúde, é importante que esses ritmos permaneçam constantes. A observação de que a redução da temperatura corporal é um dos fatores que precede o sono (KRAUCHI e WIRZ-JUSTICE, 2001) e que a melatonina leva a essa redução é

⁶⁵ Segundo Noguera et al. (2007), o principal indicador da temperatura corporal é a temperatura retal. Neste estudo, porém, será medida a temperatura no pulso, denominada temperatura da pele, pois o objetivo nesta tese é avaliar o ritmo de temperatura, isto é, sua variação ao longo do ciclo 24 h, não seu valor absoluto.

relevante. A figura 4-5 demonstra a relação entre o ritmo da temperatura corporal e os hormônios melatonina e cortisol durante um ciclo de 24 horas.

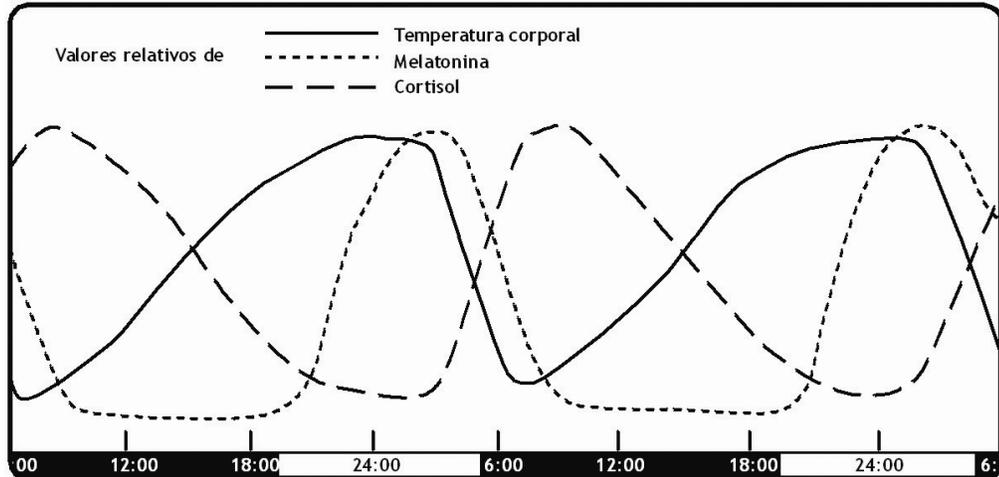


Figura 4-5 Duplo-gráfico (2 X 24hs) dos ritmos circadianos humanos entre os mínimos e máximos valores de temperatura corporal, melatonina e cortisol, para um ciclo natural de claro e escuro durante 24 h. (Fonte: Adaptado de VAN BOMMEL, 2004)

Biologicamente, o tempo e a duração em que a luz (ou o escuro) é recebida desempenham um importante papel na definição do ritmo de temperatura corporal (BOYCE, 1997). A figura 4-6 demonstra o efeito do horário de aplicação da luz na mudança de fase do ritmo de temperatura corporal.

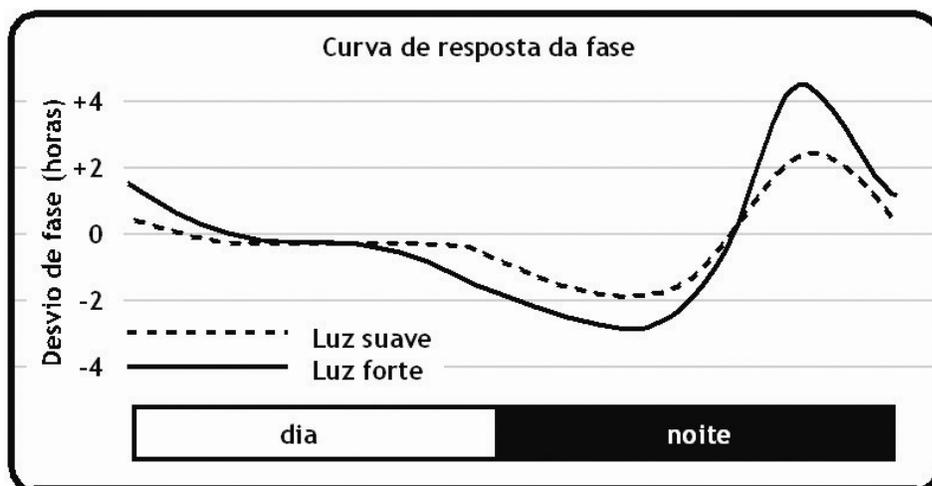


Figura 4-6 O efeito do horário de aplicação da luz na mudança de fase do ritmo de temperatura corporal (Fonte: Adaptado de BOYCE, 1997)

4.1.2 Relações iluminação e comportamento

A seguir, serão discutidas as formas com que a iluminação pode afetar os aspectos emocionais e comportamentais dos indivíduos.

4.1.2.1 Humor⁶⁶ (depressão⁶⁷), ansiedade⁶⁸ e estresse⁶⁹

Ausências prolongadas de estímulo de luz natural diurna estão associadas a transtornos de humor sazonais e transtornos psiquiátricos (mentais)⁷⁰ ou de humor⁷¹, enquanto a ausência

⁶⁶ Segundo Kaplan, Sadock e Grebb (1997), o humor pode ser definido como uma emoção abrangente, difusa e prolongada, subjetivamente experimentada e relatada pelo paciente e que influi na percepção que a pessoa tem do mundo. Depressão, euforia e raiva são consideradas transtornos de humor. O humor pode ser instável, significando que flutua ou alterna rapidamente entre extremos.

⁶⁷ Segundo Kaplan, Sadock e Grebb (1997), a depressão é um sentimento psicopatológico de tristeza. A Teoria Cognitiva define depressão como interpretações cognitivas equivocadas que comumente envolvem uma distorção da experiência de vida, auto-avaliação negativa, pessimismo e desesperança. O aprendizado de tais apreciações negativas leva ao sentimento de depressão.

⁶⁸ Segundo Kaplan, Sadock e Grebb (1997), a ansiedade é um sentimento de apreensão provocado pela antecipação de um perigo, interno ou externo. Opera em um nível inconsciente e serve para mobilizar recursos do ego para enfrentar o perigo. Difere do medo, que é provocado por um perigo real e conscientemente reconhecido. A ansiedade se caracteriza por um sentimento difuso, desagradável e vago de apreensão freqüentemente acompanhada por sintomas somáticos como cefaléia, perspiração, palpitações, aperto no peito e leve desconforto abdominal. A pessoa ansiosa também pode sentir inquietação, indicada pela incapacidade de permanecer sentada ou imóvel por muito tempo.

⁶⁹ Segundo Kaplan, Sadock e Grebb (1997), o estresse pode ser definido como qualquer situação real ou imaginária que altera o equilíbrio de um sistema biológico. O fato de um evento ser percebido como estressante dependerá de sua natureza, bem como dos recursos, defesas e mecanismos de manejo dos indivíduos.

⁷⁰ Segundo Kaplan, Sadock e Grebb (1997), um transtorno mental ou psiquiátrico é uma síndrome comportamental ou psicológica clinicamente significativa, associada com angústia ou incapacidade, não uma mera resposta previsível a um evento em particular ou perturbação geral na forma ou processo do pensamento.

⁷¹ Segundo Kaplan, Sadock e Grebb (1997), os dois principais transtornos de humor são o transtorno depressivo maior e o transtorno bipolar. Existem dois padrões sintomáticos básicos nos transtornos de humor, um para

de iluminação diurna de pequena duração tem sido associada a níveis alterados de fadiga, desorientação e sono (ANCOLI-ISRAEL, MOORE e JONES, 2001).

Segundo Kaplan, Sadock e Grebb (1997), a definição básica de saúde mental ou normalidade em psiquiatria é o oposto da doença mental, mas, sendo um conceito complexo, pode ter diferentes definições⁷². Atualmente, são aceitos quatro conceitos baseados em perspectivas funcionais, a partir de estudos de D. Offer e M. Sabshin (KAPLAN, SADOCK e GREBB, 1997), que são: normalidade como saúde (quando nenhuma psicopatologia manifesta está presente), normalidade como utopia (uma mescla harmoniosa e ótima de todo o aparato mental), normalidade como média (baseado no princípio matemático da curva senoidal, encara a faixa intermediária como normal e os extremos como desvios do normal, descrevendo cada pessoa em termos de uma avaliação geral e um escore global em que a variabilidade é descrita apenas dentro de contexto de grupos totais e não dentro do contexto de um indivíduo) e normalidade como processo (comportamento normal é resultado final de sistemas que interagem entre si, com base nessa definição, as alterações temporais são essenciais para a definição de completa normalidade).

Nesta tese foi empregado o conceito de normalidade como média, utilizando as denominadas escalas psicométricas⁷³ de avaliação, conhecidas e validadas ao português do

depressão e outro para mania. Um humor deprimido com perda de interesse ou prazer são sintomas básicos da depressão.

⁷² Laurence Kubie (KAPLAN, SADOCK e GREBB, 1997) define normalidade como a capacidade de aprender pela experiência, de ser flexível e de se adaptar a um ambiente mutável. Para Otto Rank (KAPLAN, SADOCK e GREBB, 1997), normalidade é a capacidade de viver ser medo, culpa ou ansiedade e assumir a responsabilidade pelas próprias ações.

⁷³ Segundo Kaplan, Sadock e Grebb (1997), as escalas de avaliação psiquiátricas, também chamadas de instrumentos de avaliação, oferecem um método para quantificação de aspectos da psique, comportamento e relacionamentos do paciente com indivíduos e a sociedade. Apesar de a medição parecer, inicialmente, muito menos direta que a medição de outras doenças – hipertensão, por exemplo, as escalas são capazes de medir

Brasil, como instrumentos para aferir as condições de saúde relacionadas a esses aspectos nas funcionárias das lojas selecionadas. Posteriormente, foram buscadas as relações entre essas condições emocionais e as condições de iluminação das lojas avaliadas. As escalas selecionadas para este estudo são internacionalmente aceitas (com exceção da escala de estresse, como descrito na metodologia), o que futuramente pode permitir a ampliação do estudo proposto em outros contextos para comparação de resultados.

A gravidade de um transtorno é avaliada dependendo do quadro clínico, da presença ou ausência de sinais⁷⁴ e sintomas⁷⁵ e sua intensidade. Um transtorno pode ser leve, moderado ou grave⁷⁶.

A melatonina, descrita anteriormente, também está relacionada ao mecanismo de depressão. Estudos (WURTMAN, BAUM e POTTS, 1985) demonstraram que, na ausência da luz ou onde a luz natural ou artificial é inadequada no interior do edifício, o processo de supressão natural da melatonina durante o dia falha e é acompanhado por sentimentos de depressão.

Além da depressão, a ansiedade e o estresse também podem se relacionar com as condições ambientais e precisam ser avaliados. Segundo Luz (2006), a ansiedade é um comportamento biológico necessário à sobrevivência do ser humano, pois é assim que ele se

aspectos psicológicos e comportamentais com precisão a partir de conceitos bem formulados. Permitem uma forma de registro e comparação confiável, podendo ser específicas ou abrangentes e medir tanto a experiência interna (como, por exemplo, o humor) quanto a externamente observável (como, por exemplo, o comportamento).

⁷⁴ Aquilo que é observado pelo médico ou medido por instrumentos.

⁷⁵ Aquilo que é relatado pelo paciente.

⁷⁶ Segundo Kaplan, Sadock e Grebb (1997), o transtorno é considerado leve quando há poucos ou nenhum sintoma, além daqueles necessários para fazer o diagnóstico e os sintomas ocasionam somente um leve comprometimento no funcionamento social ou ocupacional (ex. humor depressivo ou insônia leve). Denomina-se moderado quando há sintomas de comprometimento funcional entre leves e graves (ex. afeto embotado ou ataques de pânico ocasionais) e grave quando há vários sintomas excedendo o necessário para fazer o diagnóstico, interferindo acentuadamente no funcionamento social ou ocupacional (ex. ideação suicida).

adapta às exigências da vida. O indivíduo ansioso coloca-se em posição de alarme, através de manifestações tanto físicas como psíquicas⁷⁷ (HIRSHFELD, 1999). É preciso diferenciar estresse de ansiedade. A ansiedade pode ser considerada um dos componentes psíquicos do estresse (FALSETTI et al., 1995), juntamente com o medo, pânico, apreensão, angústia e desespero (CUNNINGHAM, 1997). O aumento de adrenalina e de cortisol são respostas endócrinas ao estresse, e os níveis dessas substâncias no sangue (plasma), urina ou saliva são indicados como uma forma de medir o estresse (SELYE, 1976 e MCCLELLAND et al., 1985).

Segundo Luz (2006), todos os agentes capazes de induzir à reação de estresse são denominados fatores estressantes e podem variar amplamente quanto à sua natureza, abrangendo desde componentes emocionais, como, por exemplo, frustração ou ansiedade, até componentes de origem ambiental, biológica e física, como é o caso do ruído excessivo, da poluição, das variações extremas de temperatura (LIPP, 2003), em que também podemos incluir as condições de iluminação de um ambiente.

O estresse pode ser agudo⁷⁸ ou crônico⁷⁹ e apresenta três fases de evolução (SELYE, 1936, 1956, 1976): a fase de alerta, em que são experimentadas sensações características da

⁷⁷ Segundo Luz (2006), as respostas de ansiedade podem incluir: paralisia, susto, alterações na frequência cardíaca, sudorese, pressão arterial e vigilância aumentada. Muitos transtornos de ansiedade são decorrentes de padrões de respostas exageradas a situações estressoras. Transtornos de ansiedade são aqueles que incluem: desordens de pânico, agorafobia social, fobia, ansiedade generalizada, estresse pós-traumático e transtorno obsessivo compulsivo.

⁷⁸ O estresse agudo ocorre quando o indivíduo depara-se com uma situação muito intensa ou extrema, em que o organismo mostra-se incapaz de lidar com os estímulos estressores (SELYE, 1956). Normalmente esse quadro se inicia minutos após a ocorrência do estímulo, desaparecendo dentro de horas ou dias. Ele se caracteriza por atordoamento inicial; estreitamento do campo de consciência; diminuição da atenção; incapacidade de compreender estímulos; desorientação; retraimento da situação circundante (estupor dissociativo); agitação e hiperatividade; sinais autonômicos de ansiedade de pânico e amnésia parcial ou completa para o episódio (MCEWEN, 2000). O estresse agudo está geralmente associado com estimulação de várias respostas imunológicas (DHABHAR, 1998).

alteração do equilíbrio interno do organismo; a fase de resistência⁸⁰, que se inicia quando o organismo tenta a adaptação devido à sua tendência de procurar a homeostase interna (CANNON, 1939); e a fase de exaustão, que aparece se o estressor é contínuo e o indivíduo não possui estratégias para lidar com ele, fazendo com que o organismo exaure suas reservas de energia adaptativa, levando o indivíduo à exaustão e, conseqüentemente, ao surgimento de doenças mais sérias.

Lipp (LIPP, 2003) posteriormente propôs uma quarta fase, denominada de quase exaustão, a qual fora identificada tanto clínica como estatisticamente. Situa-se entre as fases de resistência e exaustão e se caracteriza por um enfraquecimento do indivíduo que não está conseguindo adaptar-se ou resistir ao estressor. Para esta tese usaremos a escala de avaliação do estresse proposta por esta autora, apresentada no capítulo cinco.

Estudos demonstram que o estresse também está associado às condições de iluminação. 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 afetados no caso de estresse (EDELSTEIN et al., 2008).

Com o interesse crescente no papel que o estresse tem no desenvolvimento de doenças cardiovasculares e na produtividade de funcionários, a influência das características

⁷⁹ O estresse crônico implica uma exposição mais prolongada ao estímulo estressor por um período de tempo mais longo que a capacidade de adaptação da pessoa. Nesse caso, os recursos de adaptação da pessoa são mantidos ativos durante longos períodos, mesmo depois de cessada a atuação do estressor, sendo este o tipo de estresse que causa problemas fisiológicos, emocionais e interpessoais (LUZ, 2006).

⁸⁰ Nessa fase, as reações são opostas àquelas que surgem na fase de alerta e muitos dos sintomas iniciais desaparecem dando lugar à sensação de desgaste e cansaço.

construtivas do edifício, entre elas a iluminação, parece ter relevância 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 artificial e as variações da luz natural, eram associadas à regulação das diferenças dia/noite nas respostas cardíacas, que são importantes indicadores de estresse e de riscos à saúde.

4.1.2.2 Satisfação e comportamento do usuário

Como visto, as relações entre a fisiologia e a iluminação começam a estabelecer-se na ciência médica. Porém, há diferentes aspectos dos efeitos da iluminação que dependem mais da Psicologia do que da Fisiologia. Entre eles estão, segundo Tonello (2008), o humor, a motivação e o comportamento.

Barker (1968) usa o termo behavioural setting para descrever a resposta ao local, o que inclui expectativas tanto das características físicas quanto das maneiras que uma pessoa deve se comportar em um ambiente. Ele argumenta que os locais têm coerência quando há congruência entre as ações das pessoas e as definições físicas e sociais. Um edifício que ofereça pistas inconsistentes com seu objetivo pode levar o usuário a ficar inseguro com o modo de comportamento apropriado, e a iluminação é um dos maiores responsáveis pelo significado que um espaço pode transmitir (TREGENZA e LAWSON, 2002).

Segundo Tenner (2003), as pessoas, em geral, têm dificuldades em definir a sua preferência por um sistema de iluminação, sendo mais fácil aceitar ou rejeitar uma condição de

iluminação⁸¹. Além disso, as respostas comportamentais são influenciadas por muitos fatores além da iluminação. Esses dois aspectos são complicadores para se estudar a satisfação com a iluminação, o que implica entender o ambiente de forma mais abrangente. Ao incorporar os instrumentos da Psicologia e da Psiquiatria (aplicação das escalas psicométricas, por exemplo) neste estudo, buscamos encontrar resultados dos efeitos da iluminação sobre a saúde e bem-estar nos ambientes de shopping centers e mapear diretrizes para alcançar ambientes saudáveis e eficientes em termos de produtividade. Compreender como e com que intensidade a iluminação afeta o comportamento (e mais especificamente em lojas, nesta tese) é a necessidade de pesquisa atual, como reforça a citação a seguir:

Não restam dúvidas de que o ambiente visual pode alterar o humor das pessoas, e este pode mudar as avaliações que elas fazem e como se comportam. O que não se sabe é qual é o poder da iluminação e qual a persistência de seus efeitos em relação a todos os fatores que podem alterar o humor e a motivação. Também não se sabe até onde as condições de iluminação que mudam a percepção ou geram desconforto visual afetam o humor, a motivação e o comportamento (BOYCE, 2004, p. 284).

A partir de estudos de Loe, Mansfield e Rowlands (1994), que investigaram a aparência dos espaços iluminados, concluiu-se que as pessoas preferiam locais com certo grau de brilho e de interesse visual. Ou seja, os usuários preferiam um espaço “luminoso”, independente do uso, e quando havia um grau de interesse visual gerado pela medida não uniforme dos padrões de luz, que também deveriam ser apropriados ao uso. O estudo de campo consistiu na observação de uma série de diferentes instalações para determinar a correlação entre valores medidos e julgamentos subjetivos. Os julgamentos foram realizados utilizando escalas semânticas

⁸¹ Esta observação é importante porque fundamentou a montagem do questionário Avaliação de Satisfação com o Sistema de Iluminação aplicado neste estudo, no qual se procurou estruturar perguntas de concordo ou não concordo. O instrumento está descrito no capítulo de metodologia a seguir.

diferenciais bipolares⁸². Esse trabalho continuou sendo desenvolvido, mas há pesquisas semelhantes, como a de Miller, McKay e Boyce (1995), que corroboram os resultados encontrados. Em Loe, Mansfield e Rowlands (2000), os pesquisadores procuraram descrever os dois importantes elementos que configuravam a aparência da iluminação: o brilho e o interesse visual. O trabalho mais recente dos autores indica medidas físicas para as escalas e combinações dos valores desses aspectos, relacionando-os também a diferentes usos. O objetivo dos autores é permitir a qualificação do projeto de iluminação, pois, atualmente, as medições estão simplesmente relacionadas a valores médios de luminância, o que mascara os complexos padrões da mesma, conforme Veitch et al. (1999). Isso significa que os projetistas que buscam entender a aparência dos espaços iluminados necessitam estudar esse aspecto em termos de padrões de luz.

Estudo recente como o de Veitch et al. (2008) buscou estabelecer o mecanismo pelo qual os padrões de iluminação relacionavam-se a sentimentos de saúde e bem-estar em escritórios. Esse estudo demonstrou que os funcionários mais satisfeitos com as condições de iluminação apresentavam melhor desempenho nos negócios. Usando metodologia da Psicologia comportamental, o trabalho se diz o primeiro a comprovar a cadeia lógica das condições de iluminação até a produtividade organizacional. Apesar de esses resultados indicarem a forte relação entre satisfação com iluminação e desempenho, sendo um estudo em laboratório, outros estudos mais amplos e em contexto real de trabalho deverão referendar os dados encontrados.

⁸² Os procedimentos do estudo de caso encontram-se detalhados em Loe e Rowlands (1996) e Loe, Mansfield e Rowlands (1994).

4.2 Condições de iluminação e sua influência na saúde e bem-estar: estado da arte

As condições de iluminação determinantes na regulação do relógio biológico estão associadas ao espectro, intensidade e duração (período e padrão temporal) da luz (BRAINARD et al., 2000; CAJOCHEN et al., 2005 e ZEITZER et al., 2000). A aparência de cor, possibilidade de controle do sistema e a presença ou não de janelas (iluminação natural), bem como os tipos de lâmpadas, também podem influenciar tanto os aspectos fisiológicos como os comportamentais (EDWARDS e TORCELLINI, 2002; VAN BOMMEL, 2004 e TONELLO, 2008), como será visto a seguir.

4.2.1 Espectro da luz

Segundo Edwards e Torcellini (2002), diferentes comprimentos de onda (ou distribuição espectral) têm diferentes efeitos no corpo humano. A maior parte das fontes artificiais carece da distribuição espectral para completar as funções biológicas (WUNSCH, 2007), conforme exemplifica a figura 4-7. As fluorescentes de espectro completo (full spectrum lamps) são as que têm o espectro mais semelhante ao da luz natural, porque possuem uma porção maior de azul no seu espectro (VEITCH, 1993).

A luz natural continua a ser a melhor fonte de luz porque, segundo Edwards e Torcellini (2002), é a que mais corresponde à resposta visual à qual os humanos se adaptaram e se sentem confortáveis ao longo da evolução. A maior parte dos humanos prefere ambientes iluminados naturalmente (LIBERMAN, 1991) porque a luz solar consiste num equilibrado espectro de cores, com seu pico de energia na porção azul e verde do espectro visível (figura 4-7).

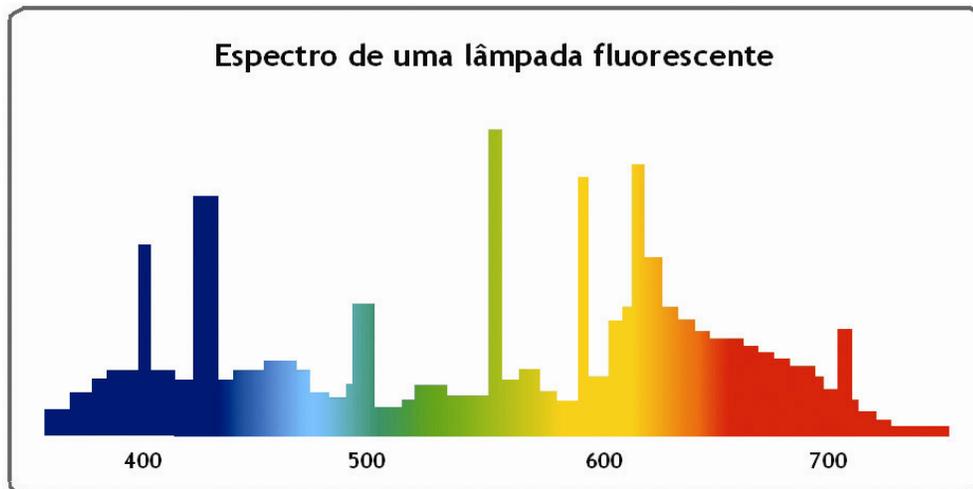


Figura 4-7 Distribuição espectral de uma lâmpada fluorescente (Fonte: Adaptado de WUNSCH, 2007)

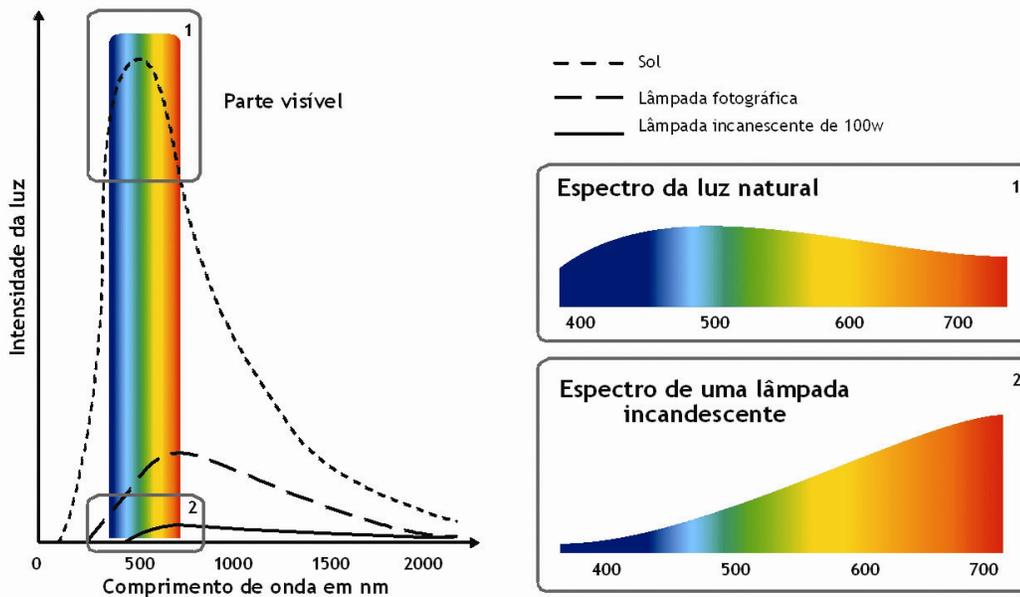


Figura 4-8 Distribuição espectral da luz natural e de uma lâmpada incandescente e distribuição do comprimento de onda do espectro visível (Fonte: Adaptado de WUNSCH, 2007)

Nos últimos anos, diversos estudos (GLIGOR et al., 2006 e REA et al., 2006_a e 2006_b) têm tentado mapear de que forma o espectro da luz (tanto natural como artificial) influencia o sistema circadiano para que os novos tratamentos, além de medicamentos, possam incluir a prescrição de modificações no ambiente luminoso pessoal (HARDER, 2006 e 2005). Há evidências de que as luzes brancas ou azuis suprimem a produção de melatonina mais

efetivamente do que a vermelha ou amarela, ou seja, diferentes espectros afetam em diferentes intensidades o processo fisiológico, conforme demonstram as figuras 4-9 e 4-10.

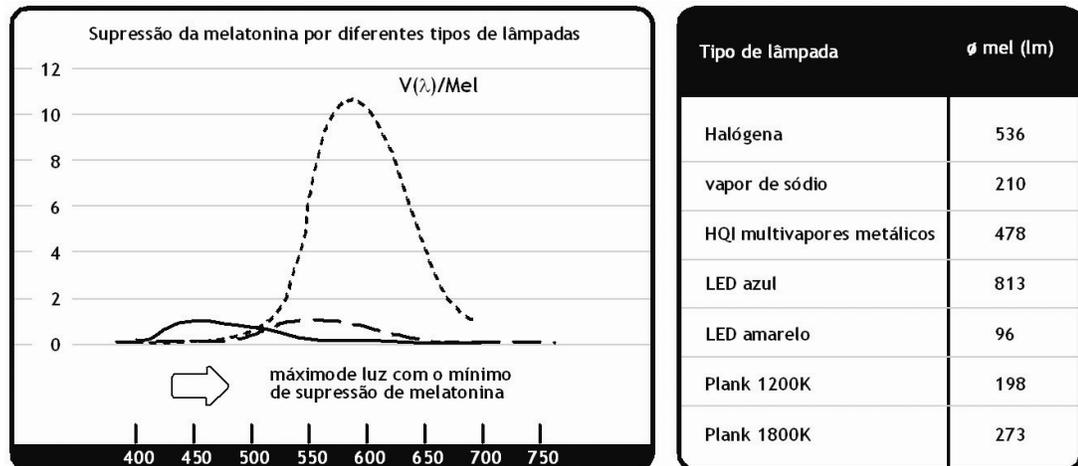


Figura 4-9 Supressão de melatonina por diferentes tipos de lâmpadas. (Fonte: POHL, 2006)

Outros estudos (ANCOLI-ISRAEL et al., 2003 e FIGUEIRO, 2006) têm levado ao desenvolvimento de uma “curva da dose de reação” (dose response curve, em inglês) para a iluminação artificial que revela um pico de sensibilidade ao comprimento de onda azul (aproximadamente 420-440nm) para regulação de supressão de melatonina, que organiza o sono. Segundo Ancoli-Israel et al. (2003), a luz branca brilhante tem demonstrado ser efetiva na regulação do humor, do sono e do ritmo de atividade. A figura 4-10 demonstra as diferentes eficiências dos comprimentos de onda do espectro visível sobre as funções visuais (visão fótica ou diurna e escotópica ou noturna) e funções circadianas.

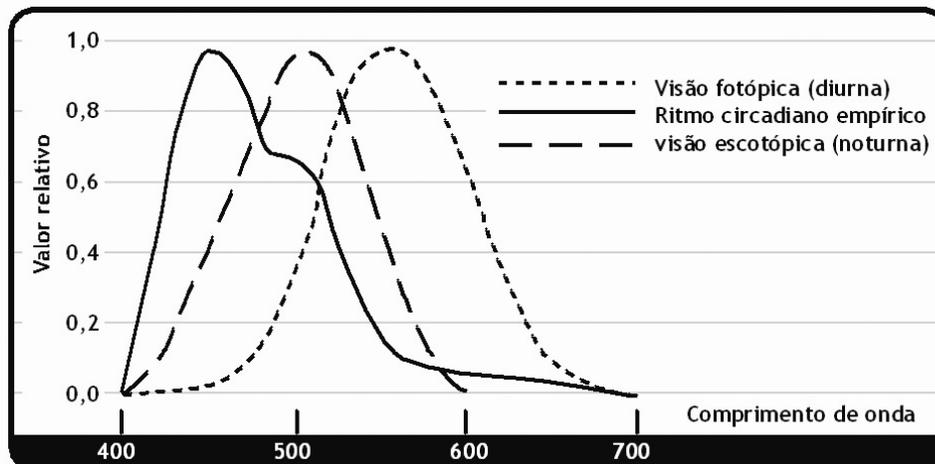


Figura 4-10 Curva das funções da eficiência luminosa fotópica e escotópica e da ação de um espectro de supressão de melatonina empiricamente derivado para os diferentes comprimentos de onda. (Fonte: Adaptado de THAPAN, ARENDT e SKENE, 2001)

A escala do espectro que influencia os múltiplos sistemas circadianos ainda precisa ser explorada. A complexidade ocorre porque, no momento que uma fonte de luz singular (monocromática) é apresentada junto com outra (policromática), surgem os efeitos de interação e o espectro pode se tornar menos efetivo como um estímulo para as respostas circadianas do que se apresentado sozinho. Figueiro, Rea e Bullog (2006) demonstram que a supressão da melatonina era influenciada pela luz policromática.

Estudando o efeito da iluminação em trabalhadores noturnos, Groot e Knoop (2006) concluíram que não havia redução do desempenho dos trabalhadores durante a noite quando se utilizava luz com baixo componente de azul, ao invés de luz branca. Como essa luz tinha deficiência de azul, a produção de melatonina não era suprimida, o que acontecia com a luz branca sob a mesma iluminância (quantidade de luz).

A questão fundamental é que a qualidade da luz recebida é diferente entre a fonte natural e a artificial. As figuras 4-11 e 4-12 demonstram como esse mecanismo atua metabolicamente. A luz atua sobre a glândula pineal e esta regula uma série de órgãos e a produção de substâncias no corpo, entre as principais a melatonina. Os diversos comprimentos de onda diferentes atingem diferentes profundidades na pele, onde desencadeiam reações

fisiológicas de produção de substâncias que organizam o equilíbrio metabólico. A luz natural, pela sua concentração de azul, produz, através do sistema nervoso central, o hormônio adrenocorticotrófico (ACTH) e esteróides, e, pela pele, elementos que neutralizam essas substâncias e equilibram o corpo (como a vitamina D). A luz artificial não tem características capazes de produzir, através da pele, as substâncias que neutralizam o coquetel de hormônios estressores que se acumulam e podem causar efeitos nocivos à saúde.

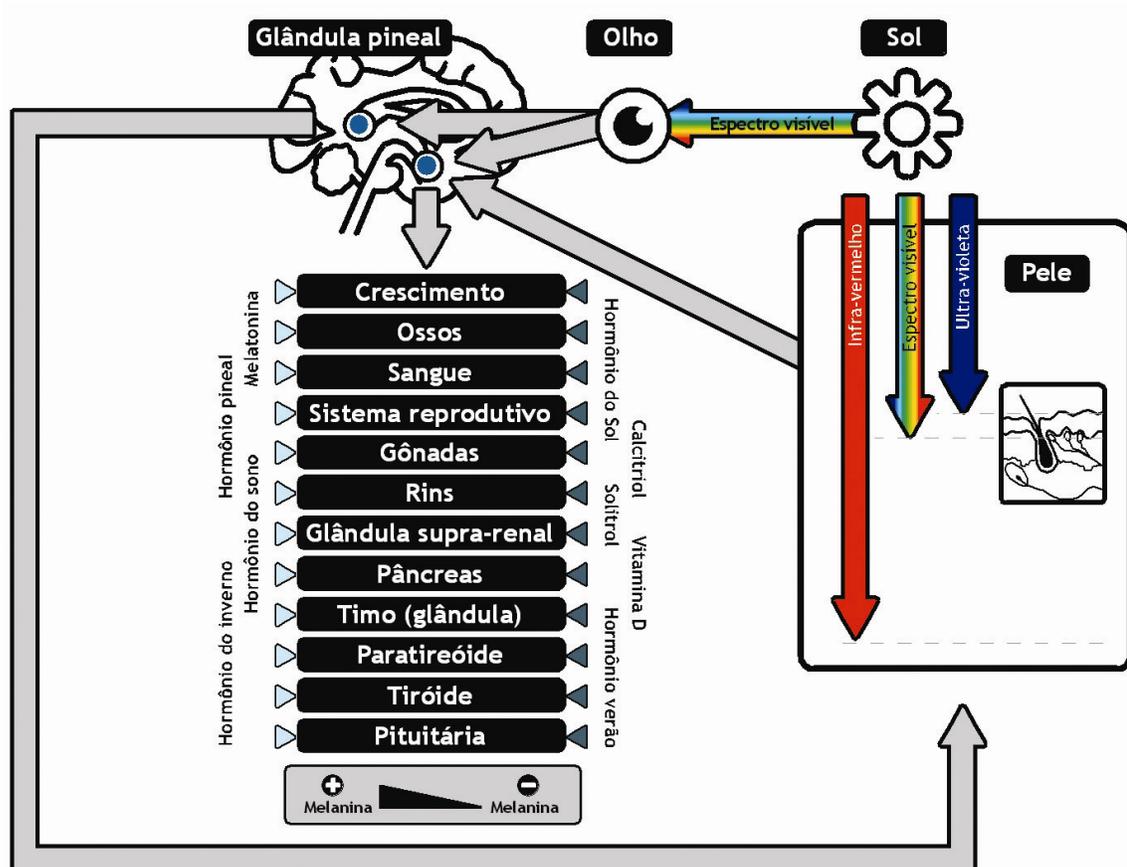


Figura 4-11 Efeitos da iluminação na pele, olho e sistema hormonal humano. (Fonte: Adaptado de WUNSCH, 2007)

 Luz natural do sol (5700K)				 Luz artificial (5700K)			
Local do efeito	ACTH	Esteróides	Vitamina D	Local do efeito	ACTH	Esteróides	Vitamina D
Sistema nervoso central	↑	↑	◇	Sistema nervoso central	↑	◇	◇
Pele	↓	↓	↑	Pele	◇	◇	◇

ACTH= hormônio adrenocorticotrófico - Coquetel de hormônio do estresse

Figura 4-12 Efeitos da luz natural e da artificial sobre o sistema nervoso central e sobre a pele e as substâncias por ela controladas. (Fonte: Adaptado de WUNSCH, 2007)

4.2.2 Cor e Aparência de cor (Temperatura de cor correlata)

Os recentes avanços da tecnologia dos diodos emissores de luz (light emitting diodes – LEDs) fizeram com que a iluminação colorida se propagasse nos projetos luminotécnicos mais rapidamente, auxiliados também pelos sistemas de controle automatizados que permitem a combinação de cores e efeitos de luz, trazendo maior variedade e riqueza visual aos espaços. A relação da luz colorida, assim como os demais aspectos da iluminação, com as respostas fisiológicas está incipiente. Um artigo de Tofle et al. (2003), revisando 3.000 artigos publicados sobre o tema concluiu que existem associações entre a cor e o humor, mas não há evidências que sugiram uma relação direta entre a cor e a emoção. Concluiu também que não há uma relação direta entre cor e resultados na saúde, com evidências insuficientes na literatura que impliquem relações causais entre cor e aspectos inerentes à sua tonalidade. A condição oftalmológica individual também é importante, assim como questões culturais e fatores sociais. A percepção da cor está diretamente relacionada às qualidades de reflexão e absorção do ambiente e do tempo observando a cor.

Além do espectro, a temperatura de cor correlata (ou aparência da cor) das diferentes fontes de luz também pode afetar com maior ou menor intensidade a estimulação circadiana e

a supressão da melatonina em seres humanos (REA et al., 2006; WUNSCH, 2007 e POHL, 2006). Temperaturas de cor mais baixas são menos supressoras da melatonina que as altas, isto é, têm menores efeitos cronobiológicos (influência no sistema circadiano), conforme mostram as figuras 4-13, 4-14 e 4-15.

Propriedades das fontes artificiais de iluminação e seu efeito cronobiológico			
Fonte de luz	Temperatura de cor em Kelvin	Temperatura verdadeira em Celsius	Efeito cronobiológico
LED vermelho	1000	<100	- - -
LED laranja	1500	<100	- -
LED amarelo	2000	<100	-
Vela	1500	1230	-
Lâmpada incandescente	2000-2600	1730-2330	0
Lâmpada halógena	2600-3300	2330-3030	+
Lâmpada fluorescente	2700-4000	<100	++
Lâmpada de full spectrum	4000-6000	<100	+++
LED branco	-	<100	++++
LED azul	-	<100	+++++

Figura 4-13 Propriedades das fontes de luz (temperatura de cor correlata e temperatura em Celsius) e a intensidade de seu efeito cronobiológico. (Fonte: Adaptado de WUNSCH, 2007)

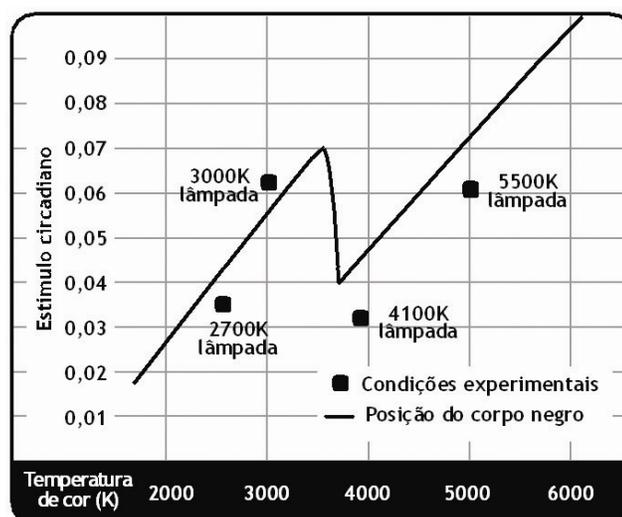


Figura 4-14 Valores da estimulação circadiana variam com as diferentes temperaturas de cor das fontes de luz. Os valores são resultado da exposição a uma iluminância de 300 lux na córnea. Os valores da estimulação circadiana para 600 lux foram aproximadamente o dobro. (Fonte: Adaptado de Rea et al.,2006a)

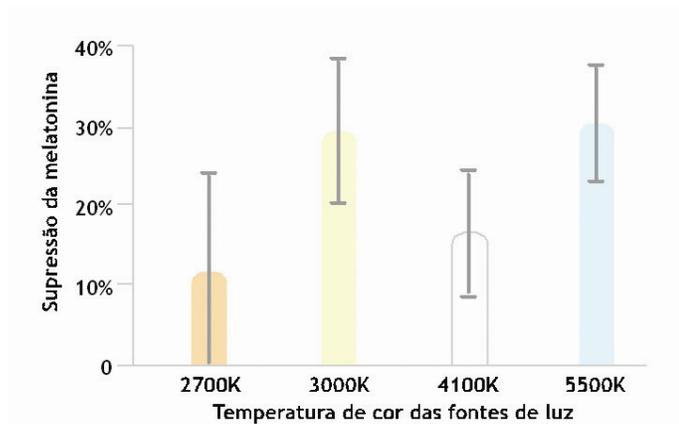


Figura 4-15 Média da supressão da melatonina (em %) para diferentes temperaturas de cor (em K).
(Fonte: Adaptado de Figueiro, 2006)

Segundo Rea et al. (2006_a), o que parece claro no momento é que a temperatura de cor não pode ser considerada uma medida métrica simples para caracterizar a eficiência das diferentes fontes de luz para estimular o sistema circadiano. O estudo mostrou que lâmpadas que diferem 2500 K podem produzir a mesma quantidade de supressão de melatonina, enquanto lâmpadas que diferem 900 K podem variar num fator 2 X 1 na sua eficiência circadiana para uma mesma iluminância. Isso porque o espectro, bem como um modelo (que ainda não está validado) da estimulação circadiana para luz, precisam estar definidos para que se possa especificar a temperatura de cor correta e as iluminâncias que afetam o sistema circadiano nos espaços arquitetônicos.

Outro estudo recente (GEERDINCK e SCHLANGEN, 2006) comprovou que a temperatura de cor mais elevada estimula a atividade mental, assim como o o sistema nervoso simpático e

parassimpático. A sonolência⁸³ tende a ser mais observada sob a condição de iluminação a 3000 K se comparada a 5000 K, e a indústria já busca o desenvolvimento de fontes com alta temperatura de cor⁸⁴, sendo que as fontes altamente estimulantes da atividade mental devem ser recebidas com cuidado, uma vez que também podem ser extremamente supressoras da melatonina.

Com relação à preferência da temperatura de cor, estudos realizados por um período de um dia em ambientes simulados de escritórios, em que a temperatura de cor da iluminação artificial poderia ser modificada por controle remoto, demonstraram que não há uma tendência de preferência entre indivíduos quanto a esse aspecto (BEGEMANN, BELD e TENNER, 1997). Houve grande variação na preferência pessoal de temperatura de cor em escritórios e ainda constatou-se um efeito sazonal, com uma temperatura de cor de 4000 K preferida no verão e de 3000 K no inverno. Esse efeito, segundo o estudo, pode estar mais relacionado à quantidade de luz natural disponível do que à estação propriamente dita. Quanto maior a quantidade de iluminação natural disponível maior a temperatura de cor preferida (provavelmente para combinar com a temperatura de cor da luz natural).

4.2.3 Intensidade e duração

Os primeiros estudos conhecidos (COLE et al., 1995 e ESPIRITU KRIPKE, ANCOLI-ISRAEL, 1994) sobre a intensidade da luz e ritmos circadianos concluíram que uma iluminância superior

⁸³ Sonolência é descrita como a interação entre o momento circadiano para adormecer e o aumento da necessidade de sono. Em geral, está associada ao decréscimo do alerta, do tempo de reação, da coordenação psicomotora, do entendimento da informação e do tempo para se tomar decisões (Teixeira, 2006) Kaplan (1997)

⁸⁴ A lâmpada da Philips denominada de ActiViva Natural tem temperatura de cor de 8000 K e a ActiViva Active, 17000 K (PHILIPS, 2006).

a 1000 lux era necessária para a estimulação circadiana, e essa foi denominada de luz intensa (bright light), servindo de referência a diversos novos estudos, inclusive para esta tese. Segundo (DUMONT e BEAULIEU, 2006), hoje se sabe que a exposição a níveis mais baixos de iluminação, como aqueles encontrados usualmente na iluminação interna (raramente superior a 500 lux), já tem um efeito no relógio biológico, mas não está definido se ele é significativo ou suficiente. Segundo esses autores, uma iluminância de 100 lux pode produzir a metade da resposta circadiana máxima. Porém, se desconhece se a iluminação constante de baixa iluminância, muito comum nas situações urbanas, é suficiente para estimular eficientemente as respostas circadianas sem levar a uma interrupção dos ritmos biológicos e de atividade e repouso. Um dos objetivos desta tese, portanto, foi verificar as relações da iluminação das lojas nos ritmos de atividade e repouso e demais ritmos circadianos. Ou seja, a dose de luz mais indicada para o estímulo circadiano ainda não está definida. Segundo Tenner (2003), como a evolução humana aconteceu sob a iluminação natural e brilhante (figura 4-16), e, atualmente as pessoas passam a maior parte de seu tempo em ambientes internos, pode ser que as iluminâncias sejam baixas e insuficientes para atender às necessidades não visuais do corpo.

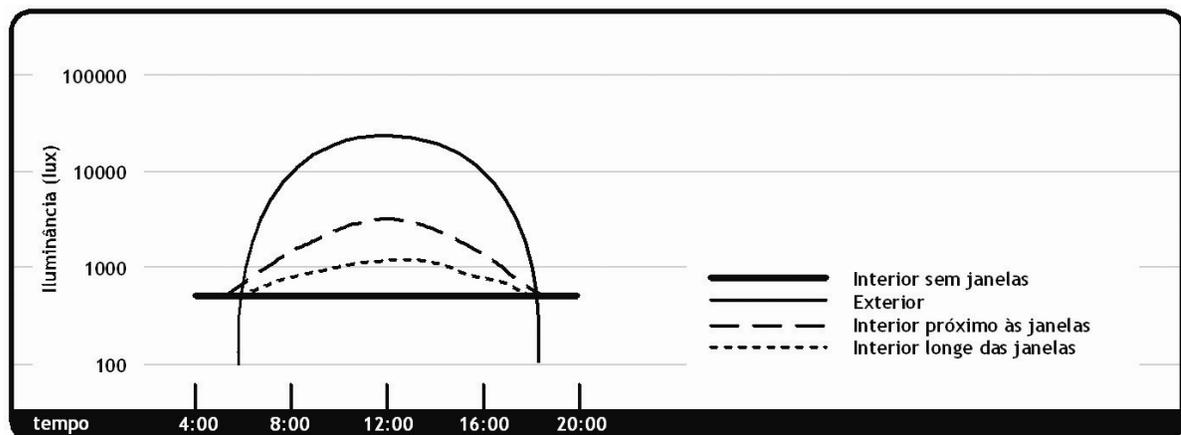


Figura 4-16 Iluminância usual encontrada no exterior em campo aberto, internamente em um ambiente sem janelas e em espaço interno a 3m da janela (fator luz dia 3%), e imediatamente ao lado da janela (fator luz dia 10%). A iluminação natural é considerada em um dia parcialmente nublado sem incidência solar direta. (Fonte: Adaptado de REA, FIGUEIRO e BULLOUGH, 2002, p.180)

Segundo Ruger et al. (2006), a luz mais intensa pode influenciar a psicofisiologia instantaneamente ao induzir o sistema endócrino (supressão da melatonina e elevação dos

níveis de cortisol), provocar outras mudanças fisiológicas (como a elevação da temperatura corporal, por exemplo) e modificar variáveis psicológicas (redução da sonolência, aumento da atenção⁸⁵). Essa abrangência de influências da luz faz com que ela se reflita em muitos campos de aplicação, desde a otimização do ambiente de trabalho até o tratamento de pacientes deprimidos.

Como visto neste capítulo, os estudos procuraram demonstrar as diferenças entre “nível de iluminação visual sobre a tarefa” e “níveis de iluminação biológicos”, indicando também que há uma influência de como a luz chega ao olho. A parte inferior da retina tem maior sensibilidade para regulação circadiana (supressão da melatonina) que a parte superior. Isso sugere que a distribuição espacial da luz também é importante do ponto de vista da saúde, ou seja, a incidência da luz sobre a parte superior ou inferior da retina tem importância diferente no efeito biológico medido (ARIES et al., 2002 e GLICKMAN et al., 2003).

Diferentes iluminâncias podem suprimir a melatonina em quantidades variadas, conforme demonstrou o estudo de Rea et al. (2006_b). A 600 lux, a supressão foi muito maior que a 300 lux, conforme exemplificado na figura 4-17.

⁸⁵ Segundo Kaplan, Sadock e Grebb (1997), a atenção é a quantidade de esforço exercido para focalizar certas porções de uma experiência, a capacidade de manter o foco em uma atividade. Perturbações da atenção incluem a incapacidade de concentrar a atenção, que é desviada para estímulos sem importância ou irrelevantes.

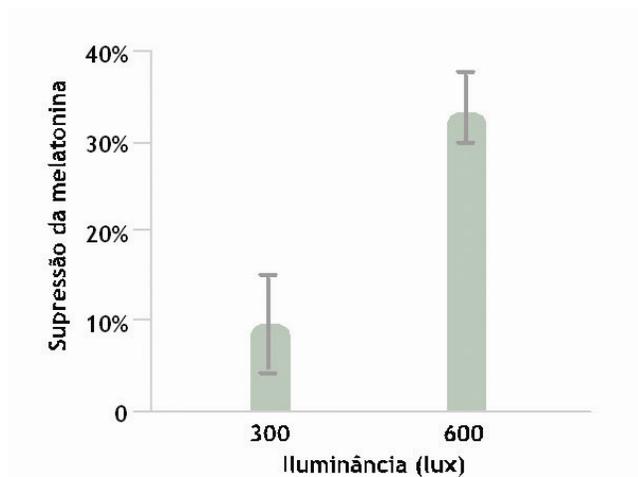


Figura 4-17 Diferenças de supressão de melatonina (em %) para iluminâncias de 300 lux e 600 lux. A 600 lux a supressão foi muito maior que a 300 lux. (Fonte: Rea et al., 2006_b)

Apesar de alguns estudos da literatura médica (CROWLEY et al., 2003; DAURAT et al., 1993; PHIPPS-NELSON et al., 2003 e RUGER et al., 2003) indicarem que uma variação nas respostas da luz intensa pode estar associada ao período do dia, poucos são os que exploram a influência dessa variação nas variáveis psicofisiológicas. O estudo de Ruger et al. (2006) procurou preencher essa lacuna e demonstrar que a luz intensa tinha um mecanismo de funcionamento dependente do período do dia. A luz intensa teve um efeito dependente do período de tempo sobre a capacidade cardíaca e a temperatura corporal: exposição à luz intensa à noite, mas não ao longo do dia, aumentava a capacidade cardíaca e aumentando a temperatura corporal. O período do dia não teve nenhum efeito significativo sobre o cortisol. O efeito da iluminação intensa sobre as variáveis psicológicas mostrou-se independente do período do dia, uma vez que a luz intensa aplicada à noite ou no período diurno reduziu a sonolência e a fadiga significativamente e de forma similar nos dois períodos. Rea, Figueiro e Bullough (2002) estabeleceram as principais características da iluminação, entre elas o tempo de exposição à luz e sua influência sobre a visão e sobre a função circadiana, em trabalhadores noturnos e diurno, sintetizadas na figura 4-18. Pode-se constatar que o horário em que a luz mais intensa é aplicada influencia diferentemente a função circadiana. Além disso, a duração da exposição para afetar o ritmo biológico é menor em trabalhadores noturnos e a quantidade deve ser em torno de 1000 lux.

Condições de iluminação e influência circadiana			
Características da iluminação	Aplicada à visão	Circadiana trabalhadores diurnos	Circadiana trabalhadores noturnos
Quantidade	Baixa (300-500 lux na tarefa) e menos de 100 lux no olho	Alta (aproximadamente 1000lux no olho)	Alta (aproximadamente 1000lux no olho)
Espectro	Fotópico (pico de sensibilidade 555nm)	Comprimentos de ondas curtas (pico de sensibilidade a 420-480nm)	Comprimentos de ondas curtas (pico de sensibilidade a 420-480nm)
Distribuição espacial	Importante (luminância na tarefa, contraste e tamanho determinam a visibilidade)	Independente da distribuição (iluminância no olho)	Independente da distribuição (iluminância no olho)
Tempo	Qualquer horário	* Na manhã “subjativa” (após o acordar)	*Periodicamente ao longo do turno de trabalho
Duração	Muito curta (menos de 1s)	*Longa (de 1 a 2 horas)	*Curta (pulsos de 15min.)

Nos aspectos marcados com * ainda não há confirmação destas diretrizes e novas pesquisas deverão corroborar os resultados até então existentes.

Figura 4-18 Um referencial conceitual considerando as principais características da iluminação para pesquisa e implementação em espaços arquitetônicos considerando a influência nas funções visuais e circadianas, para trabalhadores diurnos e noturnos. (Fonte: Adaptado de REA, FIGUEIRO e BULLOUGH, 2002)

Outros estudos, não ligados diretamente à estimulação circadiana da iluminação, como o de Kuller e Wetterber (1993), analisaram os padrões de ondas cerebrais (eletroencefalogramas - EEG) das pessoas em laboratórios simulando escritórios, um com iluminância relativamente alta (1700 lux) e outro com iluminância relativamente baixa (450 lux). Os diagramas de EEGs apontaram que a iluminância mais alta resultava em menos ondas delta (a atividade delta de um EEG é um indicador de sonolência), demonstrando que a luz intensa, ou alta iluminância, tem uma influência de alerta no sistema nervoso central. Boyce et al. (1997) também demonstraram a relação entre o aumento no nível de estímulo (alerta e humor) com o aumento da iluminância em trabalhadores noturnos de escritórios (figura 4-19).

Tenner (2003) demonstrou que, em escritórios, os usuários preferiam altas iluminâncias, especialmente em sistemas mais uniformes, mas também as diferenças individuais na preferência variavam bastante. Na média, os sujeitos adicionavam 800 lux de iluminação artificial com sistemas uniformes, o que resultava numa iluminância média de 1900 lux (iluminância natural mais artificial). Essa média era independente de estação do ano ou da

quantidade disponível de luz natural. Não foi encontrada nenhuma correlação entre idade ou sexo e não havia um nível constante de iluminação preferido. Paredes com alto brilho eram as preferidas.

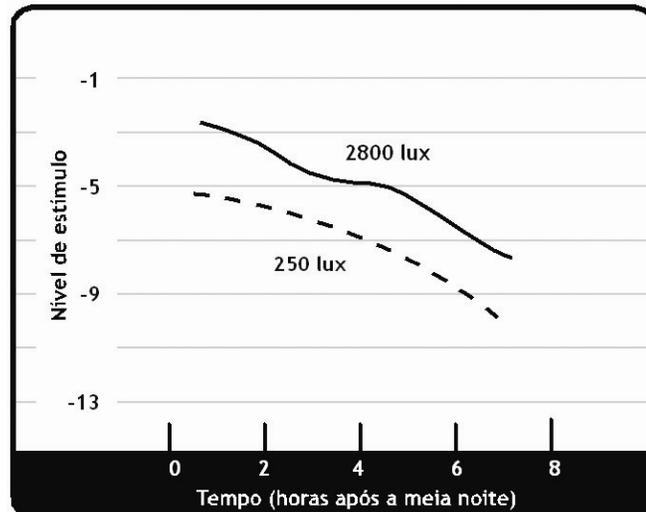


Figura 4-19 Alerta (atenção) e humor expressos como nível de estímulo (numa escala de Mehabian e Russel para iluminação uniforme nas mesas de trabalho de 250 lux e 2800 lux, como função das horas de trabalho após a meia noite. (Fonte: Adaptado de BOYCE et al., 1997)

Outro estudo (TOPS et al., 1998) mostrou uma possível capacidade de estímulo da luz, que aumenta à medida que se eleva o nível da luz, e uma diminuição do cansaço com o aumento da iluminância. O estudo de Vallenduuk (1999) pesquisou a influência da quantidade de luz no nível de alerta e humor em escritórios, onde um aumento de iluminância correspondia ao aumento do estado de alerta.

Um estudo conduzido em ambientes industriais (JUSLÉN, 2007) também demonstrou que a preferência dos funcionários com relação às quantidades de iluminação variava bastante, e não houve relação da idade com as preferências. Muitos funcionários selecionaram iluminâncias muito superiores ao mínimo encontrado nas normas e demonstraram preferência por poder controlar a sua própria iluminação nas tarefas. Quanto à produtividade, foco do estudo de Juslén (2007), os resultados indicaram um aumento na produtividade (até 7,7%) e

redução das faltas ao trabalho quando se aumentava a luz de tarefa acima do mínimo das normas.

Com relação à intensidade de luz diária necessária para o funcionamento do sistema circadiano, denominada luz circadiana, ainda não é possível estabelecer padrões específicos. Pessoas que trabalham em ambientes pouco iluminados têm reportado uma série de queixas não específicas como cansaço, distúrbios do humor e falta de concentração (DUMONT e BEAULIEU, 2006), que já recebe o nome de “Síndrome da iluminação doente” (illlighting syndrome, em inglês), conforme descrito em Begemann, van der Beld e Tenner (1997).

A variabilidade da intensidade da iluminação também é importante fator a ser considerado, pois a condição ideal dos indivíduos está baseada na situação real da natureza, quando a intensidade da iluminação varia constantemente ao longo do dia. O sistema circadiano é sensível às mudanças na luminância global do ambiente e pode integrar a exposição à luz sobre períodos relativamente longos de tempo. Outro aspecto a ser destacado é que um dado sinal de luz é interpretado no contexto de outras exposições ao claro/escuro dentro das 24 horas do dia, e os seus efeitos no sistema circadiano dependem do resultado da interpretação global (DUMONT e BEAULIEU, 2006). Alguns aspectos como o contraste entre as partes mais claras e escuras do dia também parecem ter um impacto significativo na estimulação circadiana. Além das características e dos padrões 24 h de exposição à luz, há algumas evidências de que a sensibilidade à luz do sistema circadiano pode ser regulada pelas iluminâncias aos quais os indivíduos estão cronicamente expostos, a chamada história da luz pessoal⁸⁶. Isso tem reflexos importantes no tipo de estudo que se desenvolveu neste trabalho,

⁸⁶ A sensibilidade circadiana parece diminuir depois da exposição à luz intensa/brilhante por uma semana (HÉBERT et al., 2002) e aumentar depois de uma exposição de dois dias a um ambiente de menor intensidade de iluminação (SMITH, SCHOEN, e CZEILSLER, 2004). Esses resultados sugerem que a sensibilidade à luz pode ser regulada pela

pois demonstra que estudos em laboratório por curtos períodos de tempo (um dia, ao menos) não são confiáveis porque descartam a história ou padrão luminoso do indivíduo.

Segundo Dumont e Beaulieu (2006), existem muito poucos estudos sobre a exposição à luz natural nos humanos, e o ambiente de trabalho é de especial interesse para compreensão dos efeitos da iluminação na saúde humana. Primeiro, porque a maior parte da exposição à luz natural ocorre durante o período de trabalho e, segundo, porque a exposição à luz no trabalho é relativamente estável e permite o estudo da exposição crônica ao padrão claro/escuro.

Como citado anteriormente, apesar de a iluminância dos espaços de trabalho muitas vezes atender às normas e ser adequada para segurança e conforto visual, parece ser inadequada para a correta sincronização do ritmo biológico destes trabalhadores. Isso causa basicamente dificuldades de sono, nível de alerta e distúrbios de humor, porque nos horários em que há maior intensidade de iluminação natural (essencialmente entre as nove da manhã e quatro da tarde) muitos trabalhadores estão em espaços sem aberturas para o exterior.

4.2.4 Contato visual com exterior e iluminação natural

A luz natural como um importante fator para se obter um sistema de iluminação saudável e eficiente energeticamente já é largamente aceito para o uso de escritórios. Na Holanda, por exemplo, como na maior parte dos países do oeste da Europa, janelas ou uma possibilidade de contato visual com o exterior são regras obrigatórias para escritórios, o que faz

exposição normal e crônica a níveis relativamente altos ou baixos de luz, como aqueles encontrados em ambientes mais escuros ou mais iluminados dos locais de trabalho.

com que grandes espaços de planta livre com os famosos “cubículos” não sejam muito comuns nesse país (TENNER, 2003).

Um visual atrativo e interessante através das janelas pode ter um efeito terapêutico e reduzir o desconforto. Farley e Veitch (2001), numa revisão da literatura, concluíram que visuais do exterior podem aumentar o trabalho e o bem-estar de inúmeros modos, incluindo satisfação com a vida. Também concluíram que o contato visual com o exterior 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 os mais efetivos na redução do desconforto eram cenas da natureza (árvores, água, paisagens externas), mais do que cenas de locais urbanos. Estudos realizados em hospitais com pacientes, médicos e visitantes demonstraram a experiência positiva em consequência da iluminação, assim como 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).

Cutlle (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 artificial causava desconforto (mais um desconforto passageiro do que efeitos definitivos). Os empregados não acreditavam que trabalhar com iluminação artificial resultasse em baixo desempenho no trabalho, mas que este era resultado do nível de estresse.

Estudos demonstraram que integrar a iluminação natural ao edifício tem grandes impactos nos ocupantes. Em Shipper (2001 apud EDWARDS e TORCELLINI, 2002) há relato de um funcionário de escritório que dizia “você nunca serão capazes de colocar em números o que uma janela significa para nós”. Segundo Torrington e Tregenza (2007), hospitais, escolas e escritórios têm sido estudados sob esse aspecto, mas pouco se estuda sobre residências ou

locais especiais para pessoas doentes, apesar das evidências de que um visual da natureza possa ter um efeito benéfico mensurável. O mesmo pode ser dito para lojas, pois não foi encontrado na bibliografia revisada qualquer estudo com funcionários de shopping centers sob esse aspecto.

A ênfase deveria ser dada ao projeto de espaços com acesso à iluminação natural e a visuais que conectassem as pessoas à dinâmica do ciclo diário de claro e escuro, às modificações de temperatura e estações do ano, ao mundo natural e à atividade humana, pois estar isoladas desses eventos é contrário à experiência normal do ser humano. 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 aspectos da iluminação natural é atender a esse contato com o ambiente externo.

A privação de janelas já foi estudada em indústrias (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 artificialmente (figura 4-20).

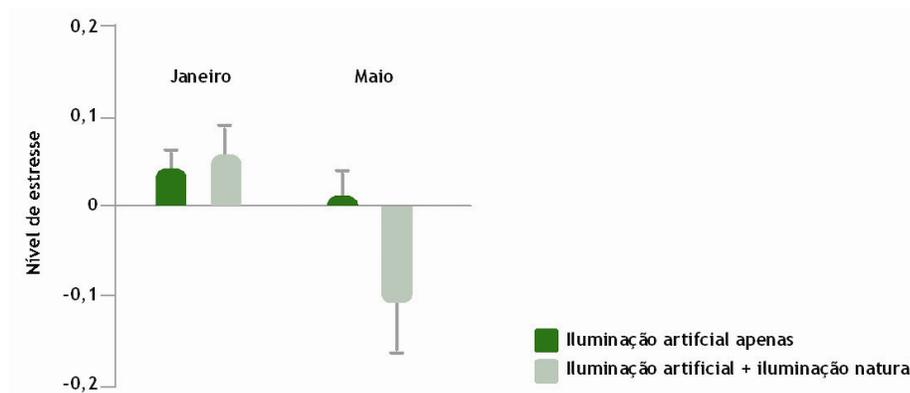


Figura 4-20 Nível de reclamações de estresse e sua distribuição estatística em uma amostra de trabalhadores de escritórios sob iluminação artificial apenas ou com iluminação artificial mais natural. (Fonte: Adaptado de Kerkhof, 1999)

Estudos em lojas demonstraram que os clientes e funcionários valorizavam o fato de a luz natural permitir a distinção correta das cores, o que é difícil sob as tradicionais fluorescentes, fazendo também que os funcionários encontrassem itens na loja mais rapidamente (ZENSEN, 2001 apud EDWARDS e TORCELLINI, 2002).

Um estudo comparando onze lojas em um mesmo bairro concluiu que as lojas com iluminação natural vendiam 28% mais produtos do que as outras (ANDER, 2001, apud EDWARDS E TORCELLINI, 2002). Outro estudo (ROMM e BROWNING, 1994) em uma grande loja de departamentos, parte iluminada com luz natural e outra sem, apontou que os funcionários e clientes verbalizavam a sua preferência pela parte iluminada naturalmente da loja e os funcionários da parte com iluminação artificial solicitavam que fossem transferidos a departamentos onde houvesse luz natural.

Um dos mais importantes estudos na área de lojas foi o conduzido por Lisa Heschong, intitulado “Iluminação natural e vendas em lojas” (HESCHONG MAHONE GROUP, 2003). É uma

seqüência de seu primeiro trabalho, concluído em 1999 (HESCHONG MAHONE GROUP, 1999_b), e é considerado referência na área, por ser o único que conseguiu comparar lojas da mesma cadeia⁸⁷ com situações estruturais semelhantes e, portanto, passíveis de comparação.

O foco do estudo foi buscar evidências de aumento de vendas⁸⁸ entre lojas com iluminação natural zenital e lojas sem iluminação natural, não especificamente sobre comportamento dos funcionários. Os resultados indicaram diferenças importantes entre o comportamento do consumidor e o dos funcionários nos dois tipos de lojas. Entre as conclusões principais relacionadas aos funcionários, os das lojas com luz natural classificaram os aspectos da iluminação avaliados sempre levemente superiores ao considerado pelos funcionários das sem luz natural (1% a 9%), com 5% menos problemas relatados. O resultado global indicou que as lojas com luz natural eram 8% melhor iluminadas que as demais. As lojas com luz natural (LN) foram consideradas 8% menos desconfortáveis quanto à pouca iluminância. Nesse período, as lojas LN tinham iluminâncias superiores às sem iluminação natural⁸⁹. Lojas LN tinham menos problemas com uniformidade (9%) relatada pelos funcionários, apesar de terem sido medidas variações muito maiores nas lojas LN do que SLN. Os resultados da pesquisa com funcionários mostraram que diferenças na qualidade visual entre lojas com e sem luz natural podem ser observadas em pesquisas subjetivas, mas apenas superficialmente, pois quase todas foram julgadas como sendo bem iluminadas e nenhuma foi considerada com problemas de iluminação. Lojas LN tinham menos problemas em geral e melhor iluminação.

⁸⁷ Dezoito funcionários em 73 lojas estudadas na Califórnia, sendo 24 iluminadas naturalmente por zenitais (HESCHONG MAHONE GROUP, 2003).

⁸⁸ O efeito médio da iluminação natural nas vendas das lojas iluminadas naturalmente na cadeia avaliada foi de 0% a 6%, dependendo do tipo de modelo e o período de tempo considerado. Foi encontrada uma relação de tempo/efeito, porque mais horas de iluminação natural disponíveis na loja foram associadas ao aumento do efeito da iluminação nas vendas (HESCHONG MAHONE GROUP, 2003).

⁸⁹ Foi observada neste estudo (HESCHONG MAHONE GROUP., 2003) uma iluminância horizontal 66% superior nas lojas iluminadas naturalmente do que nas sem iluminação natural, nos meses de fevereiro e março.

O estudo concluiu que o efeito da luz natural opera num nível diferente que a percepção consciente sobre o ambiente luminoso. Esse dado é consistente com o estudo anterior (HESCHONG MAHONE GROUP, 1999_b) que apontava que 90% dos compradores nem haviam notado que a loja tinha iluminação zenital, mas a julgavam mais limpa e mais espaçosa. A não ser que ocorram condições incapacitantes, como muito escuro ou muito ofuscamento, as pessoas raramente tomam consciência das condições de iluminação ou das fontes de luz.

Segundo o estudo (HESCHONG MAHONE GROUP, 2003), o provável mecanismo causal entre a iluminação natural e o aumento de vendas é a elevada iluminância aumentando o desempenho (visibilidade dos detalhes do produto e aparência atrativa destaque do produto). Outros benefícios da luz natural seriam o índice de reprodução de cores (cores mais vívidas), aumentando a qualidade de luz, a grande variabilidade na aparência da loja, pela variação do dia e da estação devido à maior conexão com o exterior, e o aumento na motivação dos funcionários⁹⁰ e, provavelmente, dos compradores.

Um segundo efeito possível do espectro da luz natural sobre as vendas, conforme Heschong Mahone Group (2003), pode estar associado à sua riqueza maior na faixa azul do final do espectro. Teorias afirmam que as pessoas percebem mais brilho no espaço na faixa do azul. Como o tamanho da pupila fica menor sob as chamadas fontes de luz escotópicas (aquelas com mais azul), o menor tamanho da pupila aumenta o campo de visão, permitindo ao comprador visualizar mais detalhes com um campo focal mais distante

A variabilidade da iluminação foi um fator destacado no estudo. Uma loja com iluminação natural aparece diferente pela manhã do que à tarde, verão e inverno, com

⁹⁰ Este estudo não apresentou instrumentos específicos de avaliação da motivação dos funcionários, apenas relatos.

modificação de cores e sombras. Essa variação na aparência pode estimular o comprador interessado em repetir as visitas e, segundo Heschong Mahone Group (2003), pode manter os funcionários alertas e mentalmente envolvidos ao longo do dia. A possibilidade de contato com o exterior pode ter um efeito estimulante, assim como a variabilidade da luz.

Nesse estudo (HESCHONG MAHONE GROUP, 2003), a autora afirma que os efeitos biológicos que não foram incorporados naquela pesquisa ainda precisam ser investigados e podem variar no período do dia. Acredita que há poucas possibilidades de efeitos fisiológicos nos compradores pelo tempo curto de permanência na loja (detectáveis em menos de trinta minutos), pois estes devem ser reforçados por dias.

Quanto aos funcionários, o estudo (HESCHONG MAHONE GROUP, 2003) encontrou um significativo, mas sutil, aumento nas atitudes positivas com relação à iluminação nas lojas iluminadas naturalmente, indicando que a avaliação subjetiva da luz natural é positiva, mas menos intensa que as evidências estatísticas de aumento de vendas. Esse estudo não contemplou aspectos relacionados à saúde dos funcionários e sua relação com as condições de iluminação apresentados, sugerindo novas pesquisas:

Funcionários de lojas, por outro lado, podem sentir benefícios para a saúde por trabalhar em um ambiente iluminado com a luz do dia, que reforça seus ritmos circadianos. Não estudamos qualquer indicador que identificasse esses efeitos, mas levantamos a hipótese de que as sensações positivas geradas pela exposição à luz do dia poderiam reforçar as sensações positivas gerais em relação à loja, tanto para clientes quanto para funcionários. Embora seja necessário fazer mais pesquisas para descobrir os mecanismos da importância da luz do dia, este estudo reforça a conclusão de que ela realmente aumenta as vendas no varejo (HESCHONG MAHONE GROUP, 2003).

É importante destacar esse aspecto, uma vez que desconhecemos, até o momento, a existência de estudos sobre a intensidade dos efeitos na saúde e bem-estar dos funcionários de lojas de shopping centers relacionados à ausência de iluminação natural e contato visual com exterior.

4.2.5 Possibilidade de controle dos sistemas de iluminação artificial

Pesquisas (VEITCH, 2001 e NEWSHAM, ARSENAULT e VEITCH, 2003) demonstraram que, quando é disponibilizado um controle individual, há uma vasta gama de diferenças individuais quanto às condições de iluminação preferidas, de forma que a única maneira de oferecer iluminação adequada para maior parte das pessoas é fornecer sistemas de iluminação individualmente controláveis. Estudos mais recentes citam que o controle individual sobre a iluminação aparentemente evita a desmotivação notada ao longo do dia de trabalho nas pessoas que não têm esse controle (BOYCE et al., 2006 e VEITCH et al., 2008). Uma ressalva importante é que essas pesquisas têm sido realizadas em laboratórios que simulam um escritório real, com sistemas de iluminação comercialmente disponíveis, o que não incorpora padrões mais longos de comportamento. Participantes pagos passam um dia de trabalho no laboratório, realizando várias tarefas cognitivas de escritório e psicomotoras e respondendo a questionários relativos à satisfação, conforto e humor. O estudo transversal desta tese, em ambiente real das lojas, permitiu que houvesse maior confiabilidade nos dados obtidos.

4.2.6 Tipos de fonte de luz artificial (lâmpadas)

Uma das preocupações básicas com as condições de iluminação está relacionada com o tipo de fonte e a quantidade de raios ultravioleta por elas emitidas. Algumas delas são usadas para tratamentos médicos ou motivos estéticos (camas de bronzeamento). As fontes mais comuns a que as pessoas estão expostas em casa e no trabalho, e que podem emitir raio ultravioleta (UV), são as fluorescentes. Essas lâmpadas emitem pequenas quantidades de UV e normalmente contribuem com um baixo percentual da exposição anual de uma pessoa a raios UV. As lâmpadas halógenas de tungstênio, que crescem no uso residencial e comercial por serem úteis para destacar mercadorias, podem emitir UV suficiente para causar prejuízo a

pequenas distâncias. Filtros sobre as lâmpadas podem reduzir significativamente esses níveis. A luz negra, que emite basicamente UV, é somente utilizada para efeitos especiais e não causa nenhuma exposição significativa de UV nos seres humanos. Na pele, os efeitos (desconsiderando o câncer) mais comuns em longo prazo são a secura (a pele perde umidade), e manchas e envelhecimento pela perda da elasticidade natural. As fontes de luz comercialmente disponíveis atendem às normas que regulam a emissão de UV e não são prejudiciais. Esse estudo não incluiu nenhum tipo de verificação desta influência sobre a saúde, por considerarmos de difícil avaliação e pouco significativo para o foco da pesquisa. Na figura 4-21 está apresentada a eficiência luminosa visual a eficiência luminosa circadiana (capacidade de estimulação circadiana) de diferentes fontes de luz, sendo que as multivapores metálicos (tipo HQI) são as que mais influenciam no sistema circadiano, seguido das fluorescentes.

Fonte de luz	Eficiência luminosa fotópica (lm/watt)	Eficiência luminosa "circadiana" (lm/watt)	Relação entre lumens circadianos e fotópicos
Fluorescente 3000K	87 (1.00)	149 (1.00)	1.09
Fluorescente 4100K	87 (1.00)	275 (1.85)	1.85
Fluorescente 7500K	65 (0.75)	285 (1.91)	2.56
Multivapores metálicos (Sódio)	108 (1.24)	300 (2.02)	1.63
Sódio de alta pressão	127 (1.46)	115 (0.77)	0.53
Incandescente	15 (0.17)	32 (0.21)	1.25
LED Vermelho (630nm)	44 (0.51)	2 (0.02)	0.03
LED amarelo (590nm)	36 (0.41)	10 (0.07)	0.17
LED verde (520nm)	25 (0,29)	88 (0.58)	2.06
LED azul (460nm)	11 (0,13)	081 (4.51)	36.2
LED Branco (460nm+fósforo)	18 (0,21)	90 (50)	2.91
Luz natural (6500K)	-	-	2.78

Figura 4-21 Quadro com a eficácia dos lumens fotópicos (para visão) e circadianos (para os ritmos biológicos) de diversos tipos de lâmpadas, com uma função empírica e valores padronizados para fluorescentes de 3000 K. (Fonte: Adaptado de REA, FIGUEIRO e BULLOUGH, 2002)

Outro aspecto importante dos tipos de fontes de luz é a sua frequência de operação. Kuller e Laike (1998) estudaram a influência da oscilação das lâmpadas fluorescentes no bem-estar, desempenho e estímulo fisiológico em trabalhadores de escritórios, demonstrando que a frequência tem diferentes efeitos na atividade cerebral, velocidade e frequência de erros nas

tarefas de leitura. Pela complexidade da avaliação dessa característica do sistema de iluminação, e por não estar associado ao funcionamento do ritmo circadiano, não será incluído neste estudo.

Com relação ao espectro dos tipos de lâmpadas, as luzes fluorescentes brancas são mais concentradas na faixa do amarelo e do vermelho ao fim do espectro visível. As lâmpadas incandescentes, de forma semelhante, são concentradas do laranja e vermelho ao final do espectro. As fluorescentes eficientes são normalmente concentradas na porção do amarelo ao verde do espectro. Todas as três fontes de luz carecem da porção azul do espectro, que é a parte mais importante para os humanos e melhor oferecida pela luz natural (LIBERMAN, 1991).

Como apresentado na figura 4-13, a lâmpada incandescente é a única que não apresenta maiores interferências no sistema circadiano, principalmente porque, depois da luz natural, é o tipo de luz que tem espectro mais completo. A comunidade internacional envolvida com a iluminação tem se manifestado publicamente (GILADI, 2008) contra as políticas de banir a produção das fontes incandescentes adotadas por alguns países, como a Austrália. Ao abordar a questão da iluminação apenas sob a ótica da eficiência energética, a legislação da iluminação pode incorrer em graves erros por ignorar os efeitos em longo prazo, na saúde das pessoas, das fontes de luz mais eficientes, como as fluorescentes compactas ou LED branco. Segundo Giladi (2008), a utilização da lâmpada incandescente pode acabar restrita a prescrições médicas, por sua qualidade terapêutica.

4.3 Considerações finais

A revisão bibliográfica deste capítulo constatou que a quantidade de luz natural encontrada no exterior é suficiente para estimulação circadiana e regulação do ciclo da melatonina, mas a iluminância de espaços internos pode ser muito baixa para esses objetivos. O

espectro tem grande influência porque o ciclo da melatonina é controlado predominantemente pelos comprimentos de onda curtos do espectro visível, e a luz natural tem grandes porções desta parte do espectro. A distribuição espacial da luz pode ser importante porque existem evidências de que a parte inferior da retina tem maior sensibilidade para regulação circadiana que a parte superior. O horário é importante porque uma luz recebida em diferentes momentos do dia pode avançar ou atrasar as fases circadianas, e a intensidade desses efeitos depende do horário a que se é exposto à luz. Normalmente, a luz aplicada pela manhã permite ao relógio biológico manter-se sincronizado com as mudanças diurnas e sazonais do ciclo claro e escuro. A duração do estímulo à luz também é importante porque regula a produção da melatonina e do cortisol. O sistema de regulação da melatonina interrompe a produção do hormônio durante a exposição à luz e retoma após cessar o estímulo luminoso. Além disso, a possibilidade de contato visual com o exterior e as definições das condições de iluminação também afetam psicologicamente os usuários dos espaços. Os diferentes tipos de fontes artificiais podem ter efeitos diversos na estimulação circadiana e na preferência dos usuários, principalmente dependendo do espectro e da temperatura de cor. A figura 4-12 sintetiza as principais condições de iluminação que devem ser avaliadas na relação entre luz e saúde e bem-estar das funcionárias, como descrito ao longo deste capítulo.

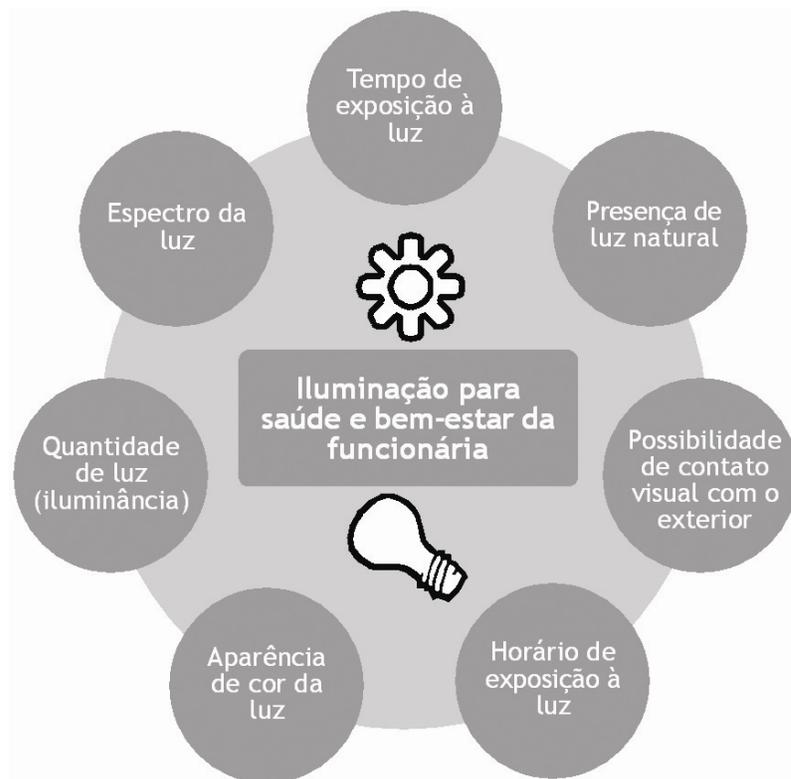


Figura 4-22 Condições de iluminação que se relacionam com as condições de saúde e bem estar das funcionárias das lojas a serem avaliadas no estudo transversal.

No caso de shoppings centers, a arquitetura dos edifícios é dominada pelas questões estéticas e de consumo, que podem até ter como resultado compositivo certo interesse arquitetônico, mas que, sob o ponto de vista dos usuários trabalhadores, podem estar inadequados quanto à relação dos sistemas de iluminação empregados e a saúde e bem-estar dos funcionários. Como o crescente custo de pessoal, que, por exemplo, no oeste europeu já atinge patamares elevados (TENNER, 2003), a questão da saúde e bem-estar dos funcionários ganha importância.

Ao empresário/lojista deve interessar custos baixos de operação com a iluminação e economia de energia elétrica, mas também que seus funcionários estejam satisfeitos, estimulados e motivados para que tenham bom desempenho de vendas. O usuário (funcionário) pode ter diferentes desejos, como, segundo Tenner (2003), de ser capaz de enxergar bem, não ter ruídos visuais, ter contato com o exterior e controle sobre o seu

ambiente. Tudo para que tenha saúde e sinta-se bem em seu local de trabalho. A saúde e bem-estar incluem o uso da iluminação natural (tanto por questões ambientais como por custos de energia) e a chamada “luz saudável” (healthy light, em inglês), apesar de ainda não estar bem definida⁹¹.

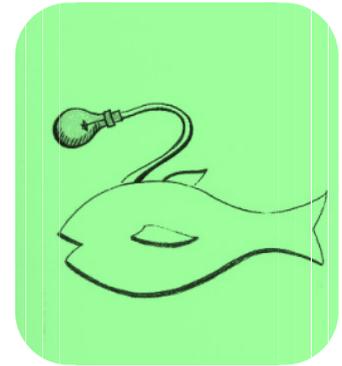
Atualmente, é inegável que os ritmos biológicos são essencialmente controlados pelas qualidades dinâmicas e pelo ritmo da iluminação, e que qualquer desvio deste ritmo pode influenciar consideravelmente a saúde e bem-estar dos seres humanos. Entender com que intensidade essas complexas relações se estabelecem nos espaços de lojas é o objetivo deste estudo. A figura 4-23 representa o modelo de qualidade focado na saúde e bem-estar das funcionárias, que deve atender às suas necessidades biológicas, visuais e emocionais.

⁹¹ “Healthy lighting” incluiria, segundo Tenner (2003), iluminação natural (dinâmica, alta iluminância vertical no olho), e iluminação artificial (quando a luz natural é insuficiente ou para equilibrar a distribuição de luminâncias) e bons controles do sistema.



Figura 4-23 Esquema do modelo de qualidade em iluminação focado na saúde e bem-estar da funcionária.

Capítulo 5



Por que você espera que sua variável independente afete sua variável dependente?
Essa pergunta deve ser tratada na etapa de planejamento de uma pesquisa.
Sem uma resposta racional a essa pergunta, qualquer projeto de pesquisa se reduz a uma pescaria.
BOYCE, 2003

5 Metodologia

Para o cientista, a pesquisa sempre aborda uma situação que necessita discussão, investigação ou solução. É o método que apresenta a lógica de desenvolvimento do processo de estudo com base em diretrizes que buscam atender aos critérios de objetividade e natureza empírica que caracterizam as ciências factuais (KERLINGER, 1980). A seguir, serão apresentadas as principais etapas do desenvolvimento desta pesquisa.

5.1 Desfechos e Fatores em Estudo

Este trabalho teve como desfecho primário a obtenção dos níveis de cortisol e melatonina nas funcionárias das lojas. Como desfechos secundários, foram considerados os sintomas de humor (depressão), ansiedade e estresse, o ritmo social, o ritmo de atividade/repouso, o ritmo de temperatura corporal, as condições de sono e o nível de satisfação com o sistema de iluminação. Os fatores principais estudados foram os sistemas e as condições de iluminação do ambiente das lojas: aspectos quantitativos (iluminância geral média, tempo de exposição (em minutos por dia) acima de determinadas iluminâncias (em lux), tipos de fonte e aparência de cor, presença ou não de contato visual com o exterior, presença ou não de iluminação natural e o fator claro/escuro.

5.2 Logística

O projeto de pesquisa foi desenvolvido em lojas de rua, de shopping centers (Shopping Moinhos, Shopping Iguatemi, Shopping Bourbon Country, Shopping Bourbon Ipiranga, Shopping Bourbon Assis Brasil, Shopping Praia de Belas) e de galerias comerciais (Galeria Florêncio Ygartua e galeria comercial no térreo do Hospital de Clínicas de Porto Alegre) na cidade de Porto Alegre (Latitude $30^{\circ}01'59''$ S e longitude $51^{\circ}13'48''$ W). O estudo transversal foi desenvolvido com apoio do Grupo de Cronobiologia do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, como parte de um projeto de pesquisa intitulado “Verificação da qualidade da iluminação artificial e sua influência no ritmo biológico de usuários de espaços sem iluminação natural”, registrado sob o número 07-489, no qual a autora atua como pesquisadora convidada (Anexo A). Os procedimentos do estudo foram aprovados pelo Comitê de Ética e Pesquisa do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (Anexo B). O Laboratório de Análise de Moléculas e Proteínas (LAMP) serviu de apoio para a preparação e conservação das amostras de saliva coletados, bem como o

escritório de arquitetura da autora, onde foi montada uma bancada de laboratório contendo o material básico de preparo de amostras.

A equipe de apoio para consultoria e operacionalização do estudo foi composta pelos seguintes participantes:

- Estudantes de graduação de Arquitetura e Urbanismo Universidade do Vale do Rio dos Sinos: Natália da Luz e Alessandra Gelain Dorneles Santos, que participaram como estagiárias voluntárias fazendo os levantamentos e aplicação de questionários.

- Estudantes de graduação da Faculdade de Ciências Médicas de Porto Alegre: Eline Coan Romagna, Eluana Martins da Silva, Renato José Kist de Mello e Talita Zanette, que participaram como bolsistas de Iniciação Científica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, fazendo a aplicação das escalas da área médica.

- Dra. Maria da Paz Loayza Hidalgo, professora-adjunta do Departamento Psiquiatria da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, que forneceu as orientações necessárias referentes aos instrumentos e metodologia de mapeamento das condições de saúde abordados no estudo e atua como pesquisadora responsável pelo projeto desenvolvido no Hospital de Clínicas de Porto Alegre e do Grupo de Cronobiologia do mesmo hospital.

- Dra. Iraci Torres, bioquímica e professora-adjunta do Departamento de Farmacologia, ICBS, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, que prestou consultoria na metodologia/protocolos de coleta e análise dos exames hormonais na saliva.

- Carmem Pilla, chefe da Unidade de Pesquisa Biomédica, do Serviço de Patologia Clínica do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, responsável pelas análises (dosagens) dos hormônios cortisol e melatonina na saliva.

- Clarice Luz, bióloga e responsável pelo LabVitrus, laboratório de análises e pesquisas clínicas especializado em diagnóstico de estresse, que prestou consultoria para análise dos exames hormonais na saliva e na metodologia de análise do Inventário de Stress de Lipp.

- Regina Schimitt, psicóloga, participante do grupo de Cronobiologia Humana do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, responsável pela análise do Questionário de Ritmo Social, SRM-05.
- Liliane Vidor, odontóloga que trabalha com a coleta de temperatura por termístors no Hospital de Clínicas de Porto Alegre e auxiliou na passagem de dados de temperatura corporal dos dataloggers para os arquivos Excel.
- Renato Carlson, professor do Curso de Matemática e Estatística da Universidade do Vale do Rio dos Sinos, que prestou consultoria na análise estatística dos dados.

Todas as coletas foram realizadas dentro do período de primavera e verão, tendo a bibliografia comprovado que não ocorrem diferenças significativas nos níveis de melatonina em função das estações (UENO-TOWATARI et al., 2007). As coletas que coincidiram com a troca de horário de verão só foram realizadas após quatro dias da mudança, para que o organismo já estivesse adaptado (HIDALGO, 2007).

5.3 Planejamento amostral

A amostragem foi aleatória e incluiu funcionárias de lojas situadas em ruas, e em shopping centers, galerias ou espaços comerciais sem janelas. As participantes eram indicadas por pessoas conhecidas da pesquisadora ou abordadas diretamente. A metodologia empregada foi um limitador do tamanho da amostra. Houve grande dificuldade de conseguir voluntárias em função da complexidade dos procedimentos envolvidos e do tempo de participação. Pesquisas semelhantes que ocorreram com $n=8$ (UENO-TOWATARI et al., 2007) e $n=30$ (DUMONT e BEAULIEU, 2006) serviram como referência na definição do tamanho amostral. Os sujeitos (funcionárias) foram divididos em três grupos de dez pessoas, conforme descritos a seguir:

- Grupo A (Grupo controle): Funcionárias de lojas de rua com presença de iluminação natural e turno de trabalho diurno (8h às 18h), trabalhando há pelo menos um ano neste local e horário.
- Grupo B: Funcionárias de lojas de shopping centers, galerias ou espaços comerciais sem presença de iluminação natural e turno de trabalho diurno (10h às 18h), trabalhando há pelo menos um ano neste local e horário.
- Grupo C: Funcionárias de lojas de shopping centers sem presença de iluminação natural e turno de trabalho em parte noturno (14h às 22h), trabalhando há pelo menos um ano neste local e horário.

Para análise estatística, os grupos foram divididos em duas categorias: lojas de rua (grupo A) e lojas de shopping centers (Grupo B e C). Algumas análises consideraram grupos e outras categorias.

Ao todo foram pesquisadas 42 lojas. Porém, pela complexidade do estudo e tempo longo de realização de todos os procedimentos de coleta de dados, muitas participantes não completaram todas as etapas⁹², sendo assim excluídas. Algumas análises incluíram esta amostra maior (n=42), sendo que a amostra na qual todos completaram todos os procedimentos (n=30) foi chamada de amostra padrão.

⁹² Alguns deixaram o local de trabalho, tiveram alergia ao material dos equipamentos, não utilizaram corretamente ou pelo tempo necessário os equipamentos. Em outros casos, o material coletado foi descartado pela quantidade insuficiente de saliva para análise ou pela qualidade da saliva coletada ser inadequada.

5.3.1 Critérios de Inclusão

Os critérios de inclusão de funcionárias (sujeitos) e lojas estão descritos a seguir.

5.3.1.1 Sujeitos

Foram selecionadas⁹³ pessoas adultas do sexo feminino, com idade entre 18 e 65 anos, alfabetizadas, não usuárias de drogas, com visão e audição preservadas, sem história de acidente vascular cerebral, doenças psiquiátricas, doença de Alzheimer, paraplegia, doenças sistêmicas não controladas (hipertensão arterial sistêmica, cardiopatia isquêmica, insuficiência renal, etc.), distúrbios do movimento ou cirurgias de emergência recentes. Todos os selecionados residiam no município de Porto Alegre ou região metropolitana. Apesar de os horários de entrada, almoço, intervalo e saída sofrerem pequenas variações, foram incluídas funcionárias que trabalham de cinco a onze horas diárias. Todos os sujeitos exerciam atividades de comerciários ou prestadores de serviços em espaços comerciais, deveriam estar trabalhando há pelo menos um ano no local e turno em avaliação e não poderiam exercer jornada dupla de trabalho. Foram selecionadas apenas mulheres para evitar mais um viés na pesquisa, pois homens e mulheres poderiam ter comportamentos diferentes quanto aos aspectos analisados.

⁹³ Após o primeiro contato com a participante em potencial, era feito verbalmente um questionário contendo perguntas sobre as enfermidades acima. Não apresentando nenhum critério de exclusão, era iniciado o processo de participação com a leitura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

5.3.1.2 Lojas

Espaços considerados de rua com iluminação natural são aqueles que, mesmo possuindo iluminação artificial, recebem contribuição da luz natural e permitem aos sujeitos contato visual com o exterior, seja por janelas, zenitais ou outras formas de abertura. Espaços considerados em shopping centers sem iluminação natural são aqueles iluminados exclusivamente por sistemas artificiais e que não permitem aos sujeitos contato visual com o exterior, seja por janelas, zenitais ou outras formas de abertura. Os espaços estudados incluíram também lojas em pequenas galerias e locais comerciais, todas situadas em Porto Alegre.

5.4 Instrumentos e equipamentos

Todos os instrumentos utilizados para mensurar os fatores ou desfechos já estão adaptados e/ou validados para o Português do Brasil. Os questionários e formulários de levantamentos foram impressos em cores diferentes para facilitar o manuseio das informações: área médica eram azuis; área da Arquitetura eram verdes; questionário de satisfação era rosa; termo de compromisso, bege; dados de identificação, branco; e Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, amarelo. Os instrumentos são descritos a seguir.

5.4.1 Questionário de Dados de identificação dos sujeitos da amostra

Consiste em um questionário com perguntas referentes ao perfil social do sujeito e dados sobre o histórico de saúde (Ver Apêndice B), no qual foi possível registrar o uso de medicamentos, drogas ilícitas, doenças crônicas ou cirurgia. Esses dados são importantes para

verificar se há algum fator que possa influenciar a aferição do ritmo ou provocar sintomas depressivos. Em caso positivo, o sujeito era excluído.

5.4.2 Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) é a autorização do sujeito para participar do estudo. Foi assinado pelo sujeito, pela pesquisadora e por uma testemunha. Por isso, a autora sempre esteve presente no momento de sua assinatura, até para que as devidas explicações sobre a pesquisa fossem oferecidas aos sujeitos da forma mais completa. Sempre foi buscado um local adequado dentro das lojas (geralmente dentro do depósito) para análise e assinatura do TCLE, sendo que as aplicações de escalas e questionários também poderiam ser agendadas em horários e locais escolhidos pelos sujeitos (como a sua residência ou local no shopping center, mas externo à loja, por exemplo). O TCLE utilizado neste estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (Apêndice C).

5.4.3 Termo de compromisso

Na etapa de medição do ritmo atividade/repouso e temperatura corporal foram utilizados equipamentos do Hospital de Clínicas de Porto Alegre. Ao se colocar nas funcionárias os equipamentos utilizados nas medições, elas deveriam assinar o termo concordando em devolvê-los à pesquisadora no prazo estipulado e assumindo responsabilidade sobre eles. Continha o nome (em letra legível) e a assinatura do sujeito, bem como dados para contato e data em que os aparelhos seriam retirados (Apêndice D).

5.4.4 Instrumentos para avaliação das condições de iluminação

Os instrumentos utilizados na avaliação das condições de iluminação estão listados a seguir.

5.4.4.1 Levantamento fotográfico do ambiente luminoso

Foi realizado com câmera fotográfica digital e teve como objetivo registrar as principais características do ambiente da loja (Apêndice E).

5.4.4.2 Formulário de Levantamento do ambiente físico e do sistema de iluminação

Este formulário (Apêndice F) registrou os principais aspectos do ambiente físico e do sistema de iluminação encontrados: planta baixa dos espaços analisados (Apêndice G), contendo forma e dimensões básicas, descrição de materiais e cores, levantamento das lâmpadas e luminárias. Itens como a aparência de cor das lâmpadas foram obtidos em catálogos de especificações técnicas dos fabricantes. Foi realizada a marcação das aberturas (quando havia) e a distância que as funcionárias ficavam da mesma. Foi medida a iluminância geral do espaço em quatro pontos (para gerar a iluminância geral média) e em planos de trabalho com luxímetro marca Lutron modelo LX-102 (vide Apêndice G). Os espaços com iluminação natural foram medidos no horário do meio-dia, dentro do período climático denominado de primavera/verão, em dias sem chuva e em horários sem insolação direta no espaço. Todos os espaços analisados tinham sistema de iluminação artificial acionado durante todo o dia ou pelo menos a maior parte dele, sendo a iluminação natural nesses espaços, portanto, apenas complementar quantitativamente.

5.4.4.3 Cartela de teste Snelling para teste de desempenho visual e visibilidade da tarefa.

O teste Snelling é um teste padrão para avaliar a capacidade visual a distâncias pré-estabelecidas. Mostrava-se à funcionária a cartela de teste na distância padrão indicada no local usual de trabalho da mesma e anotavam-se os erros, contabilizando as colunas codificadas que o sujeito não visualizou (Anexo C).

5.4.4.4 Superfície reflexiva

A pesquisadora, também denominada avaliador ao longo do estudo, percorria o espaço colocando o espelho em diferentes posições para verificar a presença de reflexões indesejadas.

5.4.4.5 Questionário de avaliação da iluminação no ambiente de trabalho

Este questionário foi elaborado a partir de outros instrumentos de avaliação em pesquisas de qualidade, como os estudos de Bean e Bell (1992), Boyce e Eklund (1995), Veitch e Newsham (1995), Veitch et al.. (2005) e Veitch (2001), bem como adaptações de parte do roteiro proposto pela Commission Internationale de l'Éclairage (CIE, 1972, 1986) para avaliação da iluminação em ambientes existentes de escritórios, com ajustes em função do tipo de tarefa visual existente em espaços comerciais. Constava de três partes com perguntas fechadas,

abertas e escalas gráficas tipo Likert⁹⁴ para verificar a satisfação em relação a diversos fatores do ambiente luminoso (Apêndice A). As perguntas com escolhas múltiplas e perguntas abertas visam a avaliação de preferência e satisfação com o ambiente luminoso em áreas de trabalho. A avaliação foi feita pela frequência das respostas positivas e negativas em relação à iluminação, sendo que o critério deveria ser de aproximadamente 70% de satisfação ou notas maior que sete para que se considerasse o sujeito satisfeito com o sistema de iluminação do espaço, segundo Boyce e Eklund (1995).

5.4.5 Instrumento para avaliação de Transtorno Psiquiátrico– Self Reporting Questionnaire (SRQ-20)

Este instrumento foi utilizado para identificação de indivíduos potencialmente saudáveis numa comunidade. A versão brasileira do Self Reporting Questionnaire (SRQ-20) foi utilizada como instrumento de avaliação para transtornos psiquiátricos menores, tais como somatização⁹⁵, humor depressivo/ansioso e pensamentos depressivos (MARI et al., 1986). Era um questionário auto-aplicável respondido pela funcionária. Constava de vinte perguntas do tipo “sim” ou “não” (Vide Anexo D). A codificação era feita pela soma de todas as questões respondidas com um “sim” ou “concorda”. Escores mais elevados indicavam maior

⁹⁴ A linha horizontal tinha 10 cm de comprimento e, nas pontas, havia palavras de referência. A funcionária deveria marcar um traço na linha indicando a posição da nota. À esquerda equivaleria a nota zero (pior qualidade do aspecto avaliado) e à direita a nota dez (melhor qualidade do aspecto avaliado). Esta numeração não era marcada no cartão de teste. A pesquisadora depois media a posição do traço na linha e transformava em nota de zero a dez (Apêndice A)

⁹⁵ Segundo Kaplan, Sadock e Grebb (1997), a somatização é a conversão defensiva de derivados psíquicos em sintomas físicos, em que a tendência do indivíduo é reagir com manifestação somática em vez de psíquica.

probabilidade de transtorno mental. Os pontos de corte⁹⁶ para a população brasileira foram de sete ou oito para as mulheres e de cinco ou seis para os homens. A sensibilidade⁹⁷ encontrada foi de 83% e a especificidade,⁹⁸ de 80%.

5.4.6 Instrumento para Aferição dos Sintomas Depressivos

5.4.6.1 Escala de Montgomery-Åsberg

A escala de Montgomery-Åsberg, adaptada para o Português do Brasil (DRACTU, 1987), foi utilizada para medir sintomas depressivos e compreende dez categorias de sintomas (Vide Anexo E). Os escores dessa escala foram atribuídos pelo entrevistador após treinamento intensivo⁹⁹. Cada pergunta era composta por quatro opções, e os escores podiam variar de zero a seis. Escores mais elevados indicavam maior nível de depressão. Os pontos de corte, segundo Muller (2003), são os seguintes: depressão leve, de 13 a 17; depressão moderada, de 18 a 26; depressão marcada, de 27 a 36; e depressão severa, a partir de 37.

⁹⁶Valor a partir do qual não se considera mais o indivíduo saudável.

⁹⁷Sensibilidade é a capacidade do teste de detectar o problema a ser avaliado.

⁹⁸Especificidade é a capacidade do teste de detectar apenas a variável que se quer avaliar, sem confusão com outras doenças.

⁹⁹A aplicação desta escala, assim como das demais relacionadas à área médica, foi realizada pela equipe de bolsistas de Iniciação Científica da Medicina, que receberam treinamento específico no Grupo de Cronobiologia do Hospital de Clínicas de Porto Alegre.

5.4.6.2 Inventário de Depressão de Beck – Beck Depression Inventory (BDI)

Inventário de Depressão de Beck (GORENSTEIN, 2002) é uma escala que avalia, principalmente, aspectos cognitivos¹⁰⁰ relacionados à depressão (Anexo F). Apresentava 21 itens, cada um variando de zero (neutro) a três (grau máximo de severidade). O escore total varia de 0 a 63. A depressão pode ser classificada conforme segue: ausência de transtorno de humor, de 1 a 10; transtorno de humor moderado, de 11 a 16; transtorno depressivo clínico borderline, de 17 a 20; depressão moderada, de 21 a 30; depressão grave, de 31 a 40; e depressão severa, acima de 40.

5.4.6.3 Escala de Depressão de Hamilton

A escala de Depressão de Hamilton (HAMILTON, 1967) é composta por 21 itens que avaliam sintomas de humor e aspectos somáticos relacionados à depressão (Anexo G). O escore varia de 0 a 62. Escore menor que sete o indivíduo é considerado sem depressão; com depressão leve, de 8 a 13; com depressão moderada, de 14 a 18; com depressão grave, de 19 a 22; e com depressão muito grave, acima de 23.

¹⁰⁰ Relacionados à capacidade do indivíduo de executar tarefas mentais, como raciocínio e clareza de pensamento.

5.4.7 Instrumento para Aferição dos Sintomas de Ansiedade - Inventário de Ansiedade Traço-Estado (IDATE)

O Inventário de Ansiedade Traço-Estado (IDATE), validado e adaptado para o Português do Brasil (BIAGGIO, 1990), foi utilizado para medir o nível de ansiedade (SPIELBERGER et al., 1983). É dividido em duas partes: Idate-traço (Parte I), para verificar como o sujeito sente-se na maior parte do tempo, quando está na sua casa, com a sua família, com seus amigos e no seu trabalho; e Idate-estado (Parte II), para verificar como o sujeito está se sentindo no momento da aplicação da escala (Anexo H). As perguntas não possuem respostas certas ou erradas. As opções de resposta eram lidas para o sujeito e o entrevistador circulava o número correspondente à opção escolhida. A codificação da escala foi feita da seguinte maneira: foi atribuída a pontuação correspondente às respostas dadas pelo sujeito para todas as perguntas de caráter negativo. Para as perguntas de caráter positivo, os valores eram invertidos, ou seja, se a funcionária respondia quatro, atribuiu-se valor um na codificação; se respondia três, atribuiu-se valor dois; se respondia dois, atribuiu-se valor três; se respondia um, atribuiu valor quatro. No Idate-Estado, as perguntas “negativas” são: 3, 4, 6, 7, 9, 12, 13, 14, 17, 18. As perguntas “positivas” são: 1, 2, 5, 8, 10, 11, 15, 16, 19, 20. No Idate-Traço, as perguntas “negativas” são: 2, 3, 4, 5, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 17, 18, 20. As perguntas “positivas” são: 1, 6, 7, 10, 13, 16, 19. Ao final, somavam-se os valores obtidos para cada pergunta na codificação, chegando-se ao resultado, que não pode ser menor que 20 (se marcadas todas as respostas nos valores mais baixos) nem maior que 80 (se marcadas todas as respostas nos valores mais altos).

5.4.8 Instrumentos para aferição das condições de sono

5.4.8.1 Avaliação da qualidade do sono - Pittsburgh Sleep Quality Index - PSQI

O questionário Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) foi validado por Buysse et al. (1989) e aplicado com o propósito de avaliar a qualidade e identificar distúrbios do sono nos últimos trinta dias (Vide Anexo I). São dezenove itens gerais que servem como escore para avaliar subjetivamente a qualidade do sono, latência¹⁰¹, duração¹⁰², sensação de sono suficiente¹⁰³, distúrbios do sono¹⁰⁴, uso de medicamentos¹⁰⁵ e sonolência diurna¹⁰⁶. Da soma dos escores dos sete componentes chega-se a um escore global maior que cinco, sendo de uma sensibilidade¹⁰⁷ de 89,6% e especificidade de 86,5%. (Kappa=0,75, $p \leq 0,001$) na distinção de boa ou má qualidade de sono.

5.4.8.2 Avaliação da sonolência diurna - Epworth

O nível de sonolência diurna foi avaliado pela escala de Epworth (Anexo J), adaptada para o Português do Brasil (JONHS, 1991). Essa escala era composta por oito itens, no formato de escala de Likert, que questionam a respeito da propensão para cochilar em oito situações.

¹⁰¹ Tempo para começar a dormir.

¹⁰² Tempo em horas de sono.

¹⁰³ Sensação do indivíduo ao acordar.

¹⁰⁴ Principalmente a insônia em seus três tipos, descritos no capítulo quatro.

¹⁰⁵ Principalmente se o indivíduo necessita ou faz uso de medicamentos que induzam ao sono.

¹⁰⁶ Conforme definido no capítulo quatro.

¹⁰⁷ Sensibilidade refere-se à capacidade do teste de detectar o problema ou a doença em análise.

Inclui desde cochilar quando a ocasião permita até cochilar enquanto conversa com alguém. Quanto maior o escore final maior a propensão à sonolência.

5.4.9 Instrumento para aferição do grau de stress - Inventário de Sintomas de Stress para adultos de LIPP (ISS LIPP)

O Inventário de Sintomas de Stress Lipp (LIPP, 2000) foi um instrumento elaborado pela Dra. Marilda Emmanuel Novaes Lipp, do Laboratório de Estudos Psicofisiológicos do Stress (LEPS), no Programa de Pós-Graduação em Psicologia do Centro de Ciências da Vida da PUC-Campinas (Anexo L). Era constituído de cinco questões objetivas que procuravam estabelecer se o sujeito estava ou não estressado e a fase de estresse do indivíduo: ausência, alerta, resistência, quase exaustão e exaustão. Os escores de cada quadro eram tabulados e levados a uma escala (LIPP, 2000) que classifica a presença do estresse e a fase encontrada.

5.4.10 Instrumentos para Aferição do Sistema Temporizador

Os ritmos aferidos foram o ritmo social, temperatura corporal e atividade/repouso.

5.4.10.1 Avaliação do Ritmo Social – Social Rhythm Metric–SRM-5

Foi aferido através do Social Rhythm Metric (SRM-5), respondido durante cinco noites seguidas, período do estudo. O questionário (MONK et al.,1990_a) era composto de cinco questões sobre horário de atividades e o envolvimento de outras pessoas nessas atividades (vide Anexo M). Foi usada a versão reduzida do SRM-5 para facilitar a adesão ao estudo (MONK

et al., 2002). Os dados hits¹⁰⁸ e Activity Level Index (ALI) ¹⁰⁹ foram computados a partir do algoritmo de Monk (MONK et al.,1990_a e 1990_b) Foi realizado o cálculo do horário médio para cada atividade e seu desvio-padrão. Foram excluídos da série valores ocorridos fora de 1,5 desvio-padrão e recomputada a média desses horários para estabelecer o horário habitual de cada atividade. A partir dessa nova média, foi determinado o espaço de tempo dos hits para cada atividade. A seguir, foram selecionadas atividades que ocorreram ao menos três vezes no período e computados os hits. O escore apurado é o resultado da divisão do número dos hits pelo número de atividades ocorridas mais de três vezes no período. Não há ponto de corte para a escala de ritmo social. O escore SRM-5 pode variar em um contínuo entre zero e sete, e representa o nível de regularidade da vida de um indivíduo em um dado período. Zero corresponde a menos regular e sete, a mais regular.

5.4.10.2 Ritmo da Temperatura Corporal

A temperatura corporal foi aferida de forma contínua, durante cinco dias, por meio do termistor¹¹⁰, utilizado junto com o actígrafo para verificar se havia alterações no ritmo de temperatura corporal entre os grupos (figura 5-1). Foi colocado diretamente na região interna do antebraço, fixado com adesivo tipo Micropore (ver figuras 5-9 e 5-10). Os dados foram

¹⁰⁸ O hit é um horário de atividade que ocorre 45 minutos (para mais e para menos) em torno do horário habitual.

¹⁰⁹ O índice ALI (Activity Level Index) representa o volume de atividades desempenhadas no período (a soma total das atividades durante todos os dias), sendo o valor máximo, no caso desse estudo, de 85 (17X5 dias) e a média de 42,5.

¹¹⁰ O termistor é um datalogger (chip de computador) com a função de termômetro digital, memória de escrita/leitura, relógio sincronizado em tempo real encapsulado em aço inox. Com cerca de 17 mm de espessura (dimensões semelhantes a uma pilha de relógio digital), ele mede temperaturas de -55°C a +100°C em 0.2 segundos. Sua resolução é de 0.5° C. O utilizado neste estudo é denominado Temperature iButton, modelo DS1920, da Dallas Semiconductor (www.ibutton.com).

analisados em função Análise de Cosinor¹¹¹. Foram calculados os parâmetros de amplitude¹¹², percentual de ritmicidade¹¹³ explicado por um ritmo circadiano (%VE)¹¹⁴, Mesor¹¹⁵, acrofase¹¹⁶ e a acrofase em radianos.

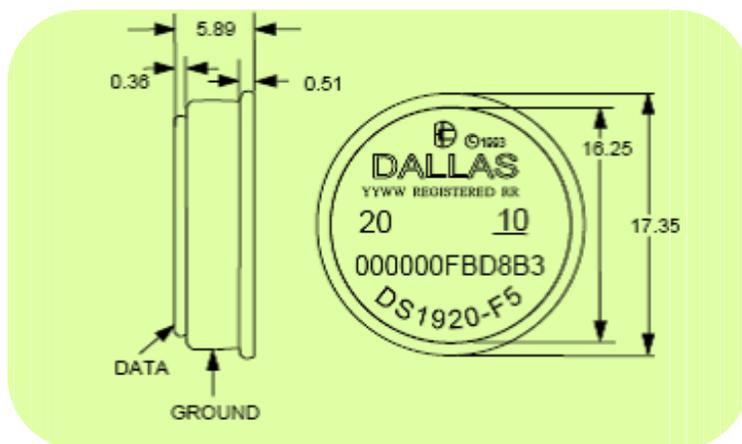


Figura 5-1 Modelo do termistor utilizado nas medições de temperatura da pele para avaliar o ritmo de temperatura corporal. (Fonte: IBUTTON, 2008)

5.4.10.3 Ritmo de Atividade/Repouso e padrões de Iluminância em 24hs

A actimetria é a técnica que permite avaliar longitudinalmente, de forma objetiva e não invasiva, o ciclo repouso/atividade no habitat dos sujeitos. O actímetro¹¹⁷ ou actígrafo é um

¹¹¹ Método proposto por Franz Halberg em 1979 e que consiste em ajustar dados a uma função sinoidal e representá-los graficamente em uma esfera com ciclo de 24 h (NOGUERA et al., 2007).

¹¹² A amplitude corresponde à robustez do ritmo de temperatura.

¹¹³ Tenta demonstrar a presença de um ritmo que se repita.

¹¹⁴ Um ritmo diário de temperatura definido com regularidade.

¹¹⁵ O mesor é uma média do horário em minutos da temperatura.

¹¹⁶ A acrofase é o horário de pico da temperatura.

¹¹⁷ O actímetro empregado neste estudo foi da marca Actiwatch-L®, do fabricante Mini Mitter Company, que afere, além da intensidade de atividade, a intensidade de exposição à luz (Iluminância). O actímetro se comunica com o

monitor de atividade motora que pode ter um luxímetro acoplado¹¹⁸ (ver figuras 5-2, 5-3 e 5-6). Ele contém um acelerômetro capaz de detectar qualquer movimento com a força resultante mínima de 0.01g.



Figura 5-2 Actígrafo e termístor empregados no estudo e sua relação dimensional. (Fonte: Fotos da autora)



Figura 5-3 Actígrafo e termístor empregados no estudo. (Fonte: Fotos da autora)

Era necessário programar os comandos e parâmetros antes da coleta de dados (figura 5-4), referentes à data e horário de início, período de tempo de registro de análises (neste estudo definido a cada minuto). Podiam-se registrar também os dados de identificação, como nome, idade e sexo do sujeito. Depois de colocado no sujeito, quando a coleta de dados estava completada, os dados armazenados de atividade e iluminância (figura 5-5) foram descarregados no computador e salvos em arquivos individuais por sujeitos (extensão .awd). Os equipamentos utilizados pertenciam ao Hospital de Clínicas de Porto Alegre. Por haver apenas dois disponíveis para este estudo, o tempo de coleta teve de ser ampliado.

computador através de um leitor do tipo porta serial RS-232 e de porta telemétrica (Actiwatch Interface Reader®, Cable & Adapter®). Maiores especificações ver site www.minimitter.com/products/actiwatch/index.html.

¹¹⁸ O tipo de sensor de iluminação que o Actiwatch-L possui é fotodiodo sensível à luz. Esse sensor ótico tem uma sensibilidade de espectro semelhante ao do olho humano e suas características estão descritas no site do fabricante citado acima (MINIMMITER, 2008).

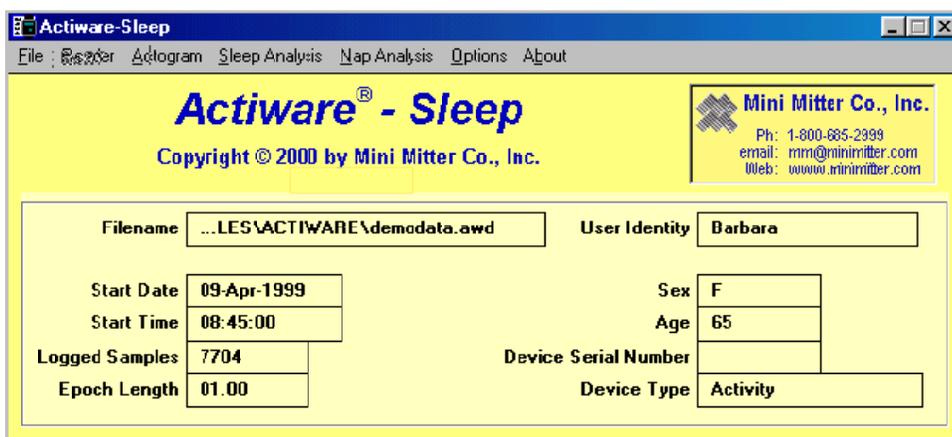


Figura 5-4 Tela inicial do software Actiware-Sleep utilizado para análise do ritmo de atividade/repouso e coleta de dados quantitativos da exposição à luz de cada funcionária. (Fonte: MINI MITTER, 2000)

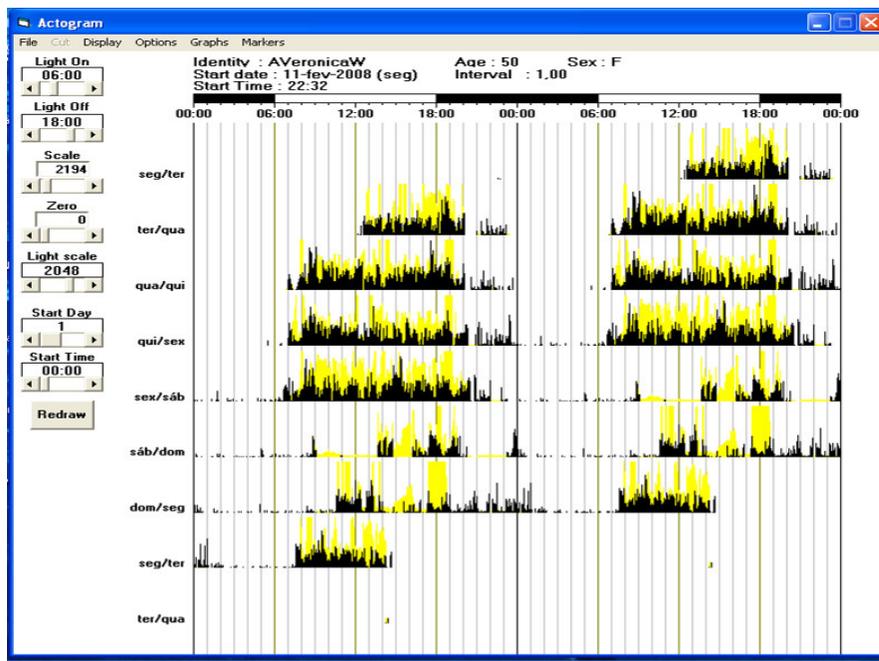


Figura 5-5 Tela do resultado do ritmo de atividade e repouso (preto) e do padrão de iluminação (amarelo) do software Actiware-Sleep utilizado para análise do ritmo de atividade/repouso e coleta de dados quantitativos da exposição à luz de cada funcionária. (Fonte: MINNIMITER, 2008)

As funcionárias participantes foram instruídas quanto ao uso do aparelho (Apêndice H) por um período de cinco dias, sempre incluindo um final de semana. Vários fatores poderiam influenciar as medições de iluminação feitas pelo actímetro, o que fez com que o cuidado ao colocar o equipamento nos sujeitos fosse redobrado. O principal é o posicionamento do sensor (figura 5-6), pois o ângulo em que a luz incide no actímetro pode resultar em variações nas

leituras, o que acontece com todos os tipos de luxímetros. Foi estabelecido um parâmetro de localização, sempre no pulso da mão não predominante, conforme outros estudos encontrados na revisão bibliográfica (DUMONT e BEAULIEU, 2006 e UENO-TOWATARI et al., 2007). As condições de limpeza das lentes também precisavam ser conferidas a cada troca de sujeito, para evitar sujeiras ou outras formas que pudessem obscurecer a transparência das lentes. Para evitar que o sensor fosse encoberto inadvertidamente pela manga das funcionárias participantes, elas foram instruídas a usar o actímetro sobre a roupa.

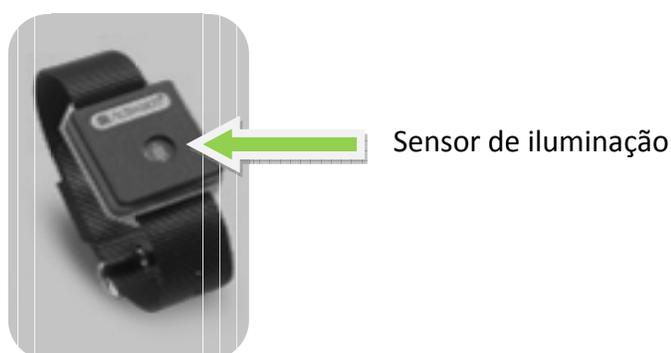


Figura 5-6 Identificação do sensor de iluminação no actímetro. (Fonte:Foto da autora)

Os dados foram convertidos do software Actiware-Sleep, do mesmo fabricante, para outros softwares, como o Excel (Microsoft). A análise dos dados foi feita com o programa integrado para cronobiologia El Temps. Através do método denominado Análise de Cosinor¹¹⁹, foram calculados os parâmetros de amplitude¹²⁰, percentual de ritmicidade¹²¹ explicado por um ritmo circadiano (%VE)¹²², Mesor¹²³, acrofase¹²⁴ e a acrofase em radianos, comparada através da

¹¹⁹ Método proposto por Franz Halberg, em 1979, e que consiste em ajustar dados a uma função sinoidal e representá-los graficamente em uma esfera com ciclo de 24 h (NOGUERA et al., 2007).

¹²⁰ A amplitude corresponde à robustez do ritmo.

¹²¹ Tenta demonstrar a presença de um ritmo na atividade.

¹²² Um ritmo diário de atividade definido com regularidade.

¹²³ O mesor é uma média do horário em minutos da atividade.

¹²⁴ A acrofase é o horário de pico da atividade.

análise de Rayleigh¹²⁵ (figura 5-7). O resultado do cosinor fornece em que momento do dia esses indivíduos são mais ativos (ver Apêndice O). A análise realizada pelo software Actiware-Sleep tende a interpretar momentos de diminuição de atividade como períodos de sono. Portanto, em pacientes que tenham diminuição da sua atividade, esse problema tende a se acentuar. Devido a essas limitações, a actimetria foi usada como medida de atividade/repouso, e para controlar a variável sono, foi utilizado o registro do diário de ritmo social.

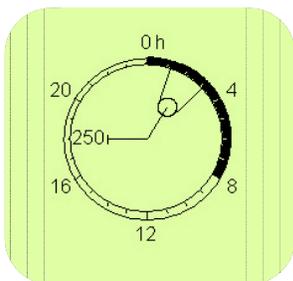


Figura 5-7 Exemplo de um gráfico de análise de Rayleigh.(Fonte: NOGUERA et al., 2007)

Os dados referentes à luz gerados pelo software Actiware-Sleep foram a média da iluminância (lux) a que a funcionária foi exposta durante o período selecionado, o desvio padrão de como os valores eram dispersos em relação ao valor médio, a iluminância máxima (lux) ao que o actímetro foi exposto e a exposição total (lux-min), que é a iluminância total em que o actímetro foi exposto no período analisado. Foi possível quantificar o tempo em horas (posteriormente em minutos) a que a funcionária esteve exposta acima de determinada iluminância de referência¹²⁶. Os dados foram

transformados em minutos por dia para permitir comparação com a revisão bibliográfica (DUMONT e BEAULIEU, 2006 e UENO-TOWATARI et al., 2007). A iluminância de referência desses estudos era de 1000 lux, considerada luz brilhante e necessária para ativar o sistema circadiano (ESPIRITU et al., 1994, COLE et al., 1995; DUMONT e BEAULIEU, 2006). Também foi possível obter a média de claro (média dos períodos em que ocorreu exposição à luz) e a média escuro (média dos períodos que não ocorreu exposição à luz). O dado resultante desses valores

¹²⁵ Análise que gera um gráfico como um relógio com 24h.

¹²⁶ Foi medido o tempo acima de 150 lux, 500 lux, 1000 lux, 2000 lux, 3000 lux e 5000 lux. Além destes, foi medido o tempo de exposição acima da iluminância geral média levantada em cada loja. Os dados foram transformados em min./dia de exposição, dividindo-se pelo tempo de cinco dias do estudo os valores totais de tempo de exposição encontrados.

é o fator claro/escuro obtido pela divisão da média de exposição à luz pela média do período escuro.

Essa forma de medição da iluminância foi considerada a mais eficiente para avaliar a quantidade de luz recebida pelas funcionárias das lojas, porque permitiu medir um padrão de 24h da iluminação. Como aponta a bibliografia citada nos capítulos três e quatro, apenas a iluminação do ambiente de trabalho não é capaz de definir alterações no ritmo biológico e, além disso, o actígrafo permitiu a medição na pessoa e não apenas no ambiente. A atividade laboral em lojas não é estática como em escritórios, onde as pessoas ficam a maior parte do tempo sentadas. Portanto, essa metodologia foi adotada por ser mais adequada à tarefa visual existente em lojas.

5.5 Controle de Qualidade

Os avaliadores receberam treinamento (10h), por parte dos integrantes do Grupo de Cronobiologia do HCPA, para aprender a técnica de aplicação dos instrumentos e para esclarecer possíveis dúvidas sobre as questões durante a aplicação dos questionários. A autora foi responsável pela maior parte da aplicação dos instrumentos e acompanhou parte da aplicação das escalas pelos alunos da medicina. Os actímetros, termístors e o luxímetro foram calibrados antes do início do estudo.

5.6 Cegamento

Para garantir o cegamento¹²⁷ do estudo, cada avaliação foi realizada por avaliadores distintos, que não conheciam a proveniência do sujeito, a fase do estudo em que se encontram os escores das avaliações precedentes. A seqüência dos instrumentos de aplicação foi aleatória. Os testes foram respondidos individualmente, na presença de um dos avaliadores responsáveis pelo estudo. Quando necessário, o avaliador auxiliou o sujeito na leitura das questões. As análises da actimetria, da temperatura corporal e do ritmo social foram realizadas por pesquisador que não conhecia nem o grupo nem a fase do estudo.

5.7 Seqüência de Procedimentos

O primeiro procedimento foi o contato com os proprietários e funcionárias das lojas, a fim de marcar o horário para uma entrevista, quando todos os prováveis sujeitos respondiam ao questionário de dados de identificação para avaliar as características demográficas e histórico de saúde. Na visita inicial, preenchendo os critérios de inclusão, os sujeitos eram informados de todos os procedimentos e confirmavam a sua participação através da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). A partir desse ponto, começava o estudo transversal propriamente dito, na seqüência de procedimentos listados a seguir:

¹²⁷ Segundo Kaplan, Sadock e Grebb (1997), o cegamento de um estudo é o procedimento pelo qual os entrevistadores e pesquisadores desconhecem a fase e os resultados dos testes anteriormente aplicados aos sujeitos para evitar interpretações ou a indução das respostas pelo entrevistador, mesmo que inconscientemente.

- Procedimento 1: Levantamento fotográfico do ambiente luminoso da loja com câmera digital;
- Procedimento 2: Preenchimento do formulário de Levantamento do ambiente físico e do sistema de iluminação;
- Procedimento 3: Verificação das reflexões e ofuscamentos com superfície reflexiva no plano de trabalho e observações;
- Procedimento 4: Aplicação do Teste de desempenho visual com cartela padrão Snelling;
- Procedimento 5: Aplicação do Questionário de avaliação da iluminação no ambiente de trabalho;
- Os procedimentos de um a cinco realizaram-se em dois dias diferentes;
- Procedimento 6: Aplicação dos questionários e escalas de avaliação de transtorno psiquiátrico, condições de sono, aferição dos sintomas depressivos, aferição dos sintomas de ansiedade e sintomas de stress. O procedimento seis realizou-se em um dia durante cerca de meia hora, supervisionado pela área da Medicina;
- Procedimento 7: Colocação dos equipamentos (actígrafo e termístor) para aferição do ritmo da temperatura corporal, ritmo de atividade/repouso e padrões de iluminância 24 h, para ser utilizado por cinco dias consecutivos (figura 5-8, 5-9 e 5-10). Entrega do Questionário Diário de Ritmo social (SRM-5), em cinco vias, para ser preenchido em casa. Assinatura do Termo de Compromisso. Leitura e entrega por escrito das instruções de utilização dos equipamentos e coleta de saliva (Apêndice H). Entrega de três potes coletores universais, caixa de isopor e gelo em gel, devidamente identificados com a codificação do sujeito e datas e horários de coleta (figura 5-11). Esse procedimento durava em torno de meia hora e era feito na loja.



Figura 5-8 Colocação do actímetro no pulso da mão não dominante. (Fonte: Foto da autora)



Figura 5-9 Colocação do termistor na parte interna do pulso da mão não dominante. (Fonte: Foto da autora)



Figura 5-10 Fixação do termistor na parte interna do pulso da mão não dominante com fita tipo Micropore cor da pele. (Fonte: Foto da autora)

- Procedimento 8: Coleta de saliva para dosagem dos níveis de cortisol e melatonina. Esse procedimento foi realizado pela funcionária sozinha, em três horários consecutivos. A primeira coleta foi realizada às 18h, a segunda coleta, às 24h, e última coleta, às 12h do dia seguinte. Os horários de coleta foram estabelecidos para englobar os dois hormônios cortisol e melatonina, visto que cada um deles tinha horários ideais de coleta diferenciados. Após as coletas, a saliva era armazenada em geladeira comum e transportada até o local de trabalho na caixa de isopor fornecida com gelo em gel. A pesquisadora recolhia o material às 13h.



Figura 5-11 Potes de coleta da saliva e forma de armazenamento e transporte. (Fonte: Foto da autora)



Figura 5-12 Frasco para congelamento da coleta da saliva denominado Eperdorf, com etiqueta de identificação da funcionária. (Fonte: Foto da autora)

- Procedimento 9: Preparação da saliva para congelamento. A saliva era retirada do coletor universal e recolocada em tubos de plástico denominados Ependorf, com etiquetas

de identificação do sujeito e horário da coleta (figura 5-12) e, após, enrolado em papel alumínio para evitar a exposição à luz. O material era congelado em freezer a -27°C e após no máximo sete dias, transportado para caixas específicas no freezer a -80°C do Laboratório de Análises de Moléculas e Proteínas (LAMP) do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, de onde saíram somente para o laboratório de análises (dosagens) no mesmo hospital.

- Procedimento 10: A dosagem de melatonina e cortisol foi realizada no Laboratório da Unidade de Pesquisa Biomédica, do Serviço de Patologia Clínica do Hospital de Clínicas de Porto Alegre. As amostras coletadas e armazenadas foram centrifugadas por dez minutos a 4.000 rotações por minuto, para descongelamento. Para a dosagem de melatonina foi utilizado o kit comercial da APCO Diagnostics[®] por ELISA (ELISA kits, Buhlmann Laboratories, AG Swiss) para dosagem na saliva. O método foi o de imunoenensaio competitivo, que utilizou um anticorpo policlonal antimelatonina recobrimdo a placa de titulação. Após 16 a 20 horas de incubação, a placa foi lavada e um segundo anticorpo conjugado com uma enzima (HRP) e com o substrato tetrametilbenzidina (TMB) foi adicionado. O produto formado foi um composto amarelo com leitura em 450 nanômetros (nm), inversamente proporcional à quantidade de melatonina. O sistema foi calibrado com cinco pontos e a precisão, verificada com controle baixo e alto, fornecido no kit. O kit não fornece valores de referência. Para a dosagem de cortisol foi utilizado o kit da marca Roche por quimioluminescência para dosagem no equipamento automatizado Modular E-170 para soro, urina e saliva. O método foi um ensaio de competição que utilizou um anticorpo específico para cortisol. O cortisol da amostra foi liberado da proteína e competiu com o cortisol adicionado, ligado a um complexo com rutênio por sítios de anticorpos biotinilados¹²⁸. Após, micro partículas revestidas de estreptavidina¹²⁹ foram

¹²⁸ Substâncias químicas utilizadas para gerar as reações da análise.

¹²⁹ Substâncias químicas utilizadas para gerar as reações da análise.

adicionadas e formaram complexos de interação com a biotina¹³⁰. A mistura foi capturada para um eletrodo, que recebeu uma carga elétrica e emitiu uma luminescência proporcional à quantidade de cortisol. O sistema foi calibrado com a leitura de uma curva pré-determinada, verificada em dois pontos no dia do ensaio. A precisão foi feita com controles comerciais, baixo e alto. Valores de referência do cortisol fornecidos pelo kit: manhã (08h00min – 01h00min) < 0,69 ug/dL e tarde (14h30min – 15h30min) < 0,43 ug/dL.

5.8 Processamentos dos dados e análise estatística

Os dados foram organizados em banco utilizando-se o software Excel (Microsoft). A análise estatística foi realizada no programa Statistical Package for the Social Science (SPSS) para Windows, versão 13.0 Foi realizada análise de consistência dos resultados após a aplicação dos instrumentos por meio do coeficiente Alfa de Cronbach. A distribuição das variáveis foi descrita como média e desvio-padrão ou frequência e proporção, quando cabíveis. Foram feitas análises de regressão múltipla por método stepwise. Foram analisadas correlações entre as variáveis utilizando-se o Coeficiente de Correlação de Pearson e análises de variância (ANOVA). Análises de algumas variáveis específicas foram desenvolvidas a partir dos softwares El Temp (análise da acrofase, amplitude, mesor e percentual de ritmicidade da atividade e temperatura) e Actiware-Sleep, da Minnimitter (análise da actimetria e exposição dos sujeitos à iluminâncias por cinco dias). Um glossário de termos estatístico encontra-se no Apêndice I. As variáveis com potencial de confusão a serem controladas na análise estatística são idade, horas e turno de trabalho.

¹³⁰ Substâncias químicas utilizadas para gerar as reações da análise.

5.9 Aspectos Éticos

O protocolo (procedimento) da pesquisa nas lojas segue as condições estabelecidas na Resolução no 196/96 do Conselho Nacional de Saúde (CNS). O projeto e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foram submetidos à aprovação pela Comissão Científica e Comissão de Pesquisa Ética em Saúde, do Grupo de Pesquisa e Pós- Graduação do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (ver carimbo no documento Apêndice C). O sigilo quanto às informações coletadas foi assegurado através de adequado treinamento da equipe envolvida com a coleta de dados, além do comprometimento ético dos pesquisadores participantes no manuseio e no tratamento das informações. Todas as informações coletadas estão arquivadas em local apropriado, não sendo utilizadas para qualquer outra finalidade além dos objetivos propostos. A participação dos sujeitos na pesquisa foi voluntária e estes poderiam se afastar do processo de investigação a qualquer momento. O objeto e os procedimentos da pesquisa foram informados a todos os participantes, assim como a garantia da confidencialidade dos dados na Tese ou em qualquer documento que possa ser produzido a partir dela. Todas as informações estão previstas no Termo do Consentimento Livre Esclarecido que foi assinado pelos sujeitos da pesquisa. Os proprietários permitiram verbalmente a participação de suas funcionárias e o levantamento das características físicas e de iluminação do local, ficando a autora comprometida a preservar nome ou logotipos das lojas em qualquer imagem.

5.10 Considerações finais

A metodologia elaborada buscou estabelecer uma operação convergente, o que consiste em medir um fenômeno único de diversas formas que, se convergirem para a mesma conclusão, a probabilidade de a conclusão estar correta é maior. Nesta pesquisa buscou-se obter a avaliação de diferentes aspectos da iluminação das lojas sob a ótica do usuário e

comparar as avaliações com as grandezas fotométricas medidas e com os indicadores de saúde e bem-estar. Para saber se as conclusões são seguras, a opinião (nível de satisfação) dos ocupantes, as medições fotométricas e os fatores de desfecho devem ser congruentes.

Nas figuras 5-13 e 5-14 estão sintetizadas as variáveis das condições de iluminação a serem estudadas e as variáveis das condições de saúde e bem-estar, assim como os instrumentos respectivos para sua aferição.

Neste processo, foram seguidas todas as recomendações éticas que o tipo de pesquisa exigiu e foram registrados todos os procedimentos executados, para garantir o rigor científico do trabalho.

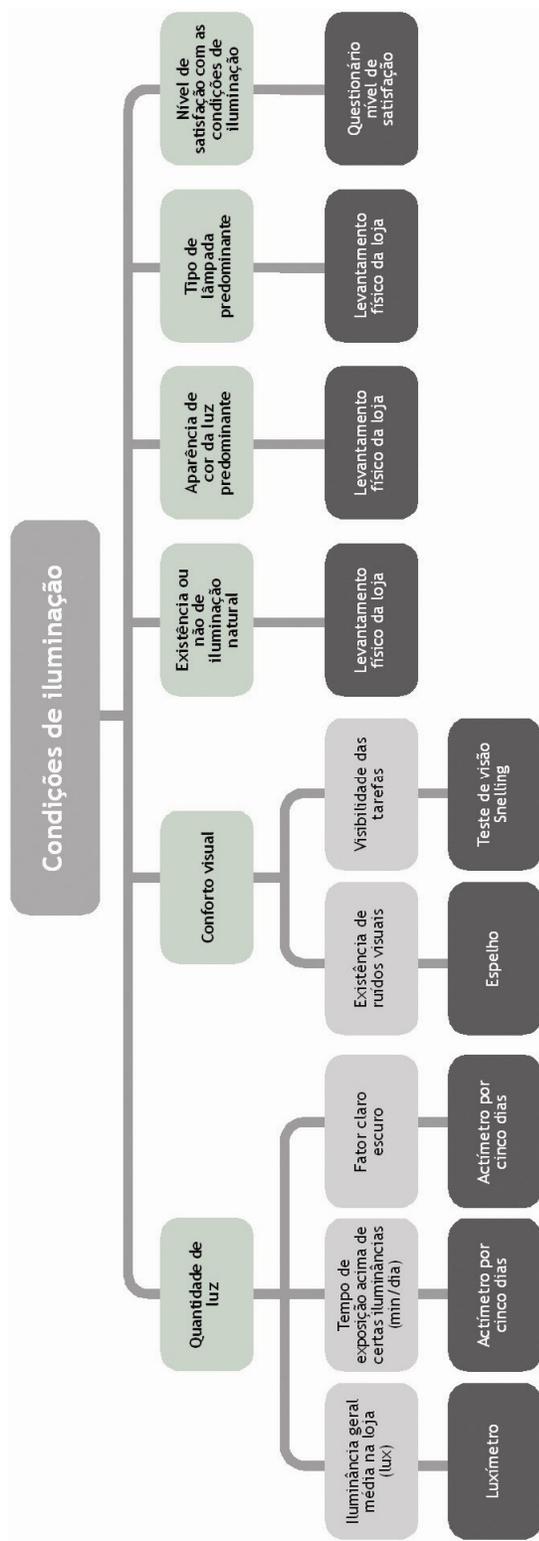


Figura 5-13 Esquema sintetizando as principais condições de iluminação a serem avaliadas e os respectivos instrumentos utilizados para cada variável.

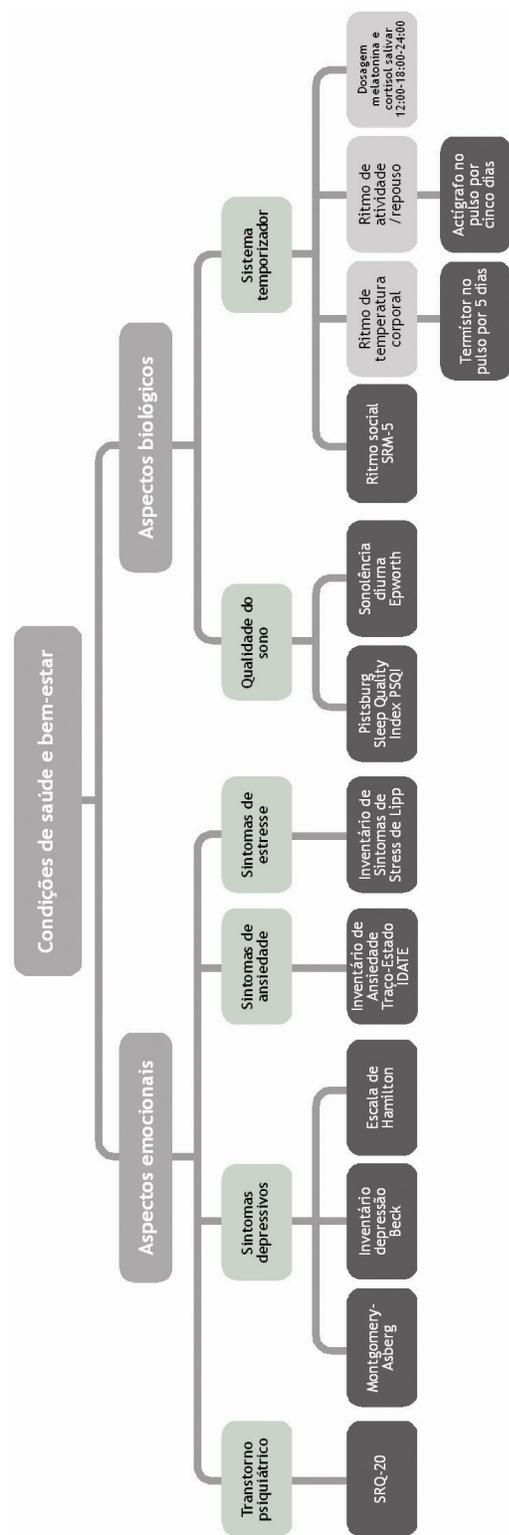


Figura 5-14 Esquema sintetizando as principais condições de saúde e bem-estar a serem avaliadas e os respectivos instrumentos utilizados para cada variável.

Capítulo 6



A noite nos oferece a chance de reconectar com o cosmos, de entender
nossa relação com o universo e nosso lugar nele.
Ao exagerar na iluminação, ao cegar as pessoas, cria-se um véu que reduz essa conexão.
Nosso bem-estar espiritual depende da sustentação desse sentimento de fazer parte.
DESCOTTES, 2005

6 RESULTADOS

Este capítulo expõe e comenta os principais resultados encontrados, com apoio da análise estatística (ver glossário em Apêndice I). Os resultados estão organizados por categoria lojas de rua¹³¹ e lojas de shopping centers (unindo os dois grupos), quando não há diferença entre os grupos turno manhã e tarde e tarde e noite nas lojas de shopping centers. Onde houve

¹³¹ Por consistir uma categoria e um grupo, podem aparecer os dois termos alternadamente para denominar estas funcionárias da amostra das lojas de rua, o que não implica nenhuma diferença conceitual.

diferenças entre esses dois grupos, os resultados foram apresentados separadamente por grupos.

Primeiramente, através da estatística descritiva e da análise qualitativa das questões, há a discussão dos aspectos que se diferenciaram no perfil da amostra de funcionárias, a apresentação do perfil dos sistemas de iluminação das lojas estudadas e dos resultados da satisfação, das escalas psicométricas e da actigrafia. A seguir, inicia-se a análise e discussão dos resultados encontrados como resposta aos objetivos da tese. Elas se apóiam na estatística de inferência, baseada na busca de correlações e diferenças entre as variáveis, encontrando associações entre as condições de iluminação e de saúde e bem-estar, pelo cruzamento de dados de satisfação, escores das escalas psicométricas e da análise dos ritmos biológicos. Estas associações indicam a existência de mecanismos de influência entre as variáveis, demonstrando onde e com que intensidade a luz pode estar influenciando de forma negativa as condições de saúde e bem-estar das funcionárias das lojas.

Pela estratégia adotada, analisando e discutindo os dados simultaneamente, e pela quantidade de variáveis analisadas, que tornou longo o capítulo, buscou-se concluí-lo com tabelas síntese dos resultados encontrados, no sentido de facilitar a compreensão do todo e das principais contribuições da tese.

6.1 Perfil da amostra de funcionárias

Seguidos os critérios de inclusão das funcionárias e das lojas onde se realizaria o estudo, as principais características da amostra selecionada¹³² estão apresentadas no Apêndice J. Os aspectos importantes a serem discutidos separadamente são a idade e o tempo de trabalho por dia e por semana, que diferenciou os grupos.

Quanto à idade, distribuem-se segundo a figura 6-1, onde se observa funcionárias mais jovens na categoria shopping centers. A idade média da amostra (n=30) foi de 32,67 anos (S_D 10,88)¹³³. Nas lojas de rua (n=10), a idade média foi de 39,50 anos (S_D 11,42) e nas lojas de shopping centers (n=20), a idade média foi de 29,25 anos (S_D 9,06). Por grupos, no de lojas de shopping center turno manhã e tarde, foi de 27,5 anos (S_D= 8,04 e n=10), e turno tarde e noite, de 31 anos (S_D= 10,10 e n=10).

¹³² Um perfil da categoria comerciários em cinco regiões metropolitanas do Brasil, incluindo a de Porto Alegre, realizado em 2003, pode ser encontrado no site do Dieese, com o título “Perfil dos trabalhadores no comércio” (DIEESE, 2003). Ver <http://www.dieese.org.br/esp/comercio140503.pdf>.

¹³³ A letra “S” significa a média dos valores, a “S_D” o desvio padrão e “n” o número de participantes da amostra.

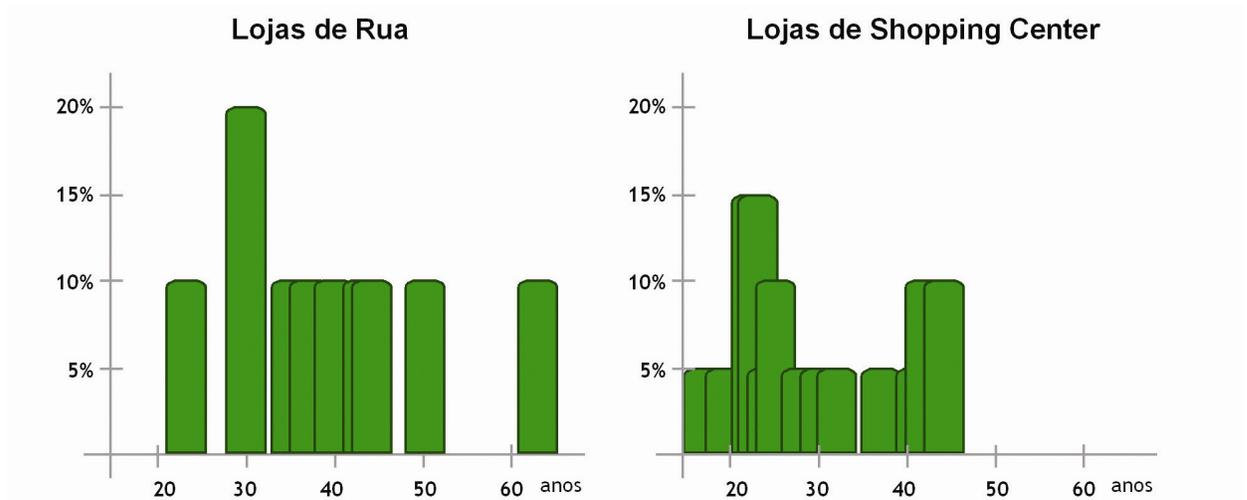


Figura 6-1 Gráfico de colunas da distribuição da idade das funcionárias por categoria lojas de rua (n=10) e Lojas de shopping centers (n=20)

A idade da amostra acabou gerando diferenças significativas entre o grupo das lojas de rua e o grupo das lojas de shopping centers turno manhã e tarde. O grupo lojas de shopping centers turno tarde e noite não se diferenciou dos demais. Houve diferença significativa entre a idade das funcionárias também quando analisada por categoria lojas de rua e lojas de shopping centers. Entretanto, na análise das respostas entre os grupos, não foram encontradas diferenças por idades. Não houve correlação entre a idade e os escores das escalas aplicadas ou de outros aspectos analisados. Portanto, a idade não foi um fator diferenciador no estudo.

A avaliação do tempo de trabalho em lojas (tabela 6-1) em toda a amostra predominou entre dois a três anos (32,1% e n=28) e demonstrou que na categoria shopping centers estão os trabalhadores com menos tempo de trabalho neste uso arquitetônico, conforme mostra a figura 6-2.

Tabela 6-1 Tabela com o tempo de trabalho em lojas (em %) das funcionárias avaliadas, em toda a mostra (n=28) e por grupos

Tempo trabalhado em lojas pelas funcionárias em toda a amostra e por grupo				
	Total da amostra	Grupo rua (n=9)	Grupo Shopping Center turno manhã e tarde (n=10)	Grupo Shopping Center turno tarde e noite (n=9)
até 1 ano	7,1%	11,1%	-	11,1%
de 2 a 3 anos	32,1%	11,1%	30%	55,6%
de 4 a 6 anos	17,9%	-	40%	11,1%
de 7 a 9 anos	7,1%	11,1%	10%	-
de 10 a 12 anos	10,7%	11,1%	10%	11,1%
de 13 a 15 anos	10,7%	-	-	-
de 16 a 18 anos	3,6%	33,3%	-	11,1%
acima de 19 anos	10,7%	22,2%	10%	-

Em toda a amostra, o tempo de trabalho no local atual demonstrou que a maioria (41,4% e n=28) das funcionárias está há um ano na loja ou de um a três anos (31% e n=28). Observa-se que o tempo de trabalho em shopping centers é menor que nas lojas de rua. Há bastante rotatividade das funcionárias da categoria shopping centers¹³⁴. Por categoria, distribuem-se conforme a figura 6-2:

¹³⁴ Durante o período da coleta de dados, que ocorreu em menos de um ano, cinco funcionárias já não trabalhavam mais nas lojas (A13, B01, B06, B07, B09), sendo apenas uma delas do grupo rua (10% e n=10) e quatro do grupo shopping center manhã e tarde (40% e n=10). Segundo o Dieese (2003), o tempo médio de permanência no emprego é de 45 meses para os trabalhadores do comércio de cinco regiões metropolitanas pesquisadas, incluindo a de Porto Alegre. Esse tempo sobe para 52 meses para os com carteira assinada (DIEESE, 2003). A rotatividade parece ser bastante alta no grupo lojas de shopping centers manhã e tarde, se comparada aos dados levantados pelo Dieese.

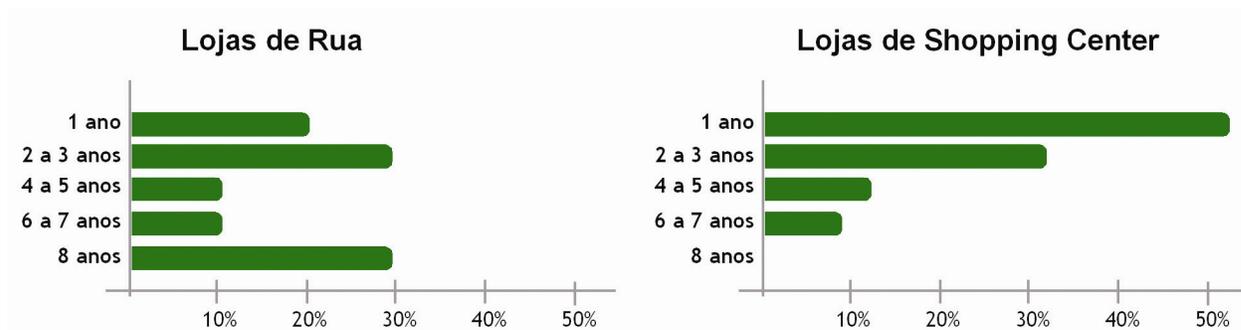


Figura 6-2 Gráfico de barras do tempo em anos que as funcionárias trabalham na loja atual, por categoria lojas de rua (n=10) e lojas de shopping centers (n=19)

Por grupo shopping center turno manhã e tarde trabalhavam no local atual até um ano 40% (n=10) das funcionárias; de dois a três anos, 40% (n=10); de quatro a cinco anos, 10% (n=10); e de cinco a sete anos, outros 10% (n=10) das funcionárias. No grupo shopping centers turno tarde e noite, trabalhavam no local atual até um ano 66,7% (n=9) das funcionárias; de dois a três anos, 22,2% (n=9); e de quatro a cinco anos 11,1% (n=9) das trabalhadoras das lojas.

Pode-se observar pela figura 6-3 que a maioria (66,6% e n=9) das funcionárias de lojas de rua trabalhava anteriormente no mesmo tipo de loja, enquanto algumas das funcionárias de shopping centers (n=19) também eram provenientes de lojas de rua em um emprego anterior. Essa informação pode ser importante para pesquisas futuras em que se queira fazer um estudo longitudinal (acompanhando as funcionárias por um período maior de tempo), pois a bibliografia aponta que há uma adaptação da sensibilidade à luz do sistema circadiano que pode ser regulada pelas iluminâncias aos quais os indivíduos estão cronicamente expostos, a chamada história da luz pessoal (HÉBERT et al., 2002, SMITH, SCHOEN, e CZEILSLER, 2004). Considerando que o estudo desta tese foi feito em ambiente real da loja, e as funcionárias trabalhavam havia pelo menos um ano no local, os resultados apontam para dados mais reais do que em estudos experimentais semelhantes encontrados na bibliografia, realizados em ambiente de laboratório por um dia e com pessoas contratadas para os testes (VEITCH et al., 2008).

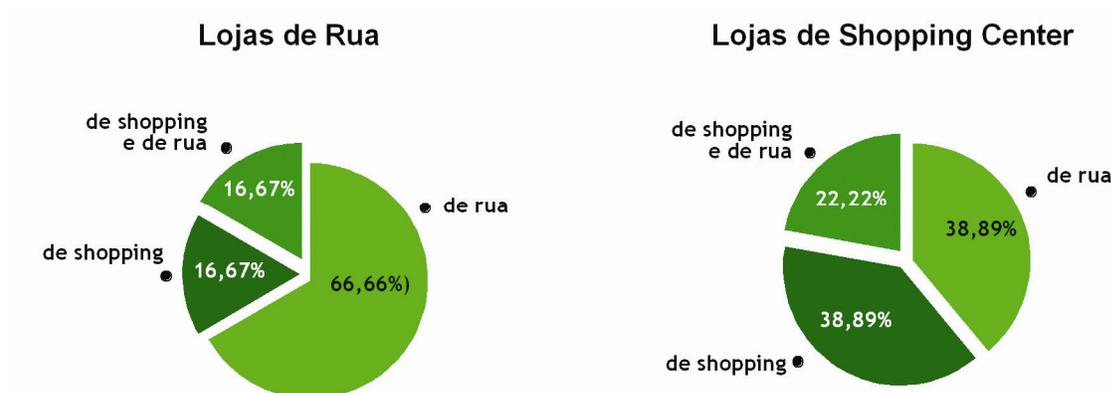


Figura 6-3 Distribuição (em %) do tipo de loja em que as funcionárias trabalhavam anteriormente, por categoria lojas de rua (n=9) e lojas de shopping centers (n=19).

Ao se fazer associações entre a avaliação da possibilidade de transtorno mental pelo SRQ-20 e o perfil da amostra, foi verificada uma correlação bastante significativa entre escores desta escala e o tempo trabalhado no local atual ($r = -0,768^{**}$, com $p = 0,009$ e $n = 10$)¹³⁵ no grupo lojas de rua. Ou seja, quanto mais tempo trabalhado no local atual, maior a possibilidade de transtorno. Nos grupos de shopping center, essa correlação não se estabelece a nível significativo. Novos estudos deverão analisar a influência do tempo trabalhado em lojas nos indicadores dos aspectos emocionais, tentando estabelecer se este pode ser um fator a interferir nos escores das variáveis correspondentes além dos fatores ambientais, como a iluminação.

Considerando a amostra toda (n=30), somente uma loja de rua fechava ao meio-dia e, quanto aos dias de trabalho por semana 40% trabalham inclusive no domingo (sete dias), 50% até sábado e 10% trabalham cinco dias por semana. Por categoria, a distribuição dos dias trabalhados por semana e horas trabalhadas por dia está apresentada nas tabelas 6-2 e 6-3,

¹³⁵ O símbolo * representa uma correlação com significância a um nível de 0,05 e ** uma correlação de significância a um nível 0,01. Ver no glossário de estatística (Apêndice I) a definição de significância da correlação. A letra "r" indica a intensidade da correlação, a letra "p" indica a significância encontrada e "n=", o número de sujeitos que a análise englobou.

onde se constata que na categoria shopping centers estão as funcionárias que trabalham mais dias e horas por semana.

Tabela 6-2 Número de dias (em %) trabalhado por semana pelas funcionárias avaliadas, por categoria e por grupos.

Quadro da quantidade de dias trabalhados na semana, por categoria e por grupos				
quantidade de dias trabalhados na semana	Lojas de rua (n=10)	Lojas de Shopping center (n=20)	Grupo Shopping Center turno manhã e tarde (n=10)	Grupo Shopping Center turno manhã e tarde (n=10)
5 dias	10%	15%	30%	-
6 dias	80%	35%	30%	40%
7 dias	10%	50%	40%	60%

Tabela 6-3 Quantidade de horas (em %) trabalhadas por dia pelas funcionárias avaliadas, em toda a amostra (n=29), por categoria e por grupos.

Quantidade de horas trabalhadas por dia					
Horas trabalhadas por dia	Em toda a amostra (n=29)	Lojas de rua (n=9)	Lojas de Shopping center (n=20)	Shopping centers turno manhã e tarde (n=10)	Shopping centers turno tarde e noite (n=10)
até 5 horas	3,4%	-	5,0%	10%	-
até 6 horas	6,9%	-	10,0%	10%	10%
até 7 horas	20,7%	11,1%	25,0%	10%	40%
até 8 horas	37,9%	55,6%	30,0%	30%	30%
até 9 horas	17,2%	22,2%	15,0%	30%	-
até 10 horas	3,4%	-	5,0%	10%	-
até 11 horas	10,3%	11,1%	10,0%	-	20%

O tempo de trabalho por dia e por semana não se apresentou de forma igualitária em todos os grupos pela dificuldade de se conseguir participantes para pesquisa. Em toda a amostra, foi encontrada correlação positiva, porém de baixa intensidade, entre a quantidade de horas trabalhadas por dia e escores das escalas de Beck, que avalia depressão, ($r= 0,374^*$, $p= 0,046$ e $n=29$) e com os escores de Pittsburg Sleep Quality Index (PSQI), que avalia qualidade do sono, ($r= 0,369^*$, $p= 0,049$ e $n=29$) podendo haver relação entre o maior tempo de exposição às condições de iluminação do ambiente e os aspectos da saúde avaliados ou à maior jornada de

trabalho, o que deve ser analisado em estudos futuros. Nos demais aspectos avaliados não houve correlação, o que demonstra a não interferência deste aspecto em outras condições de saúde além das citadas.

6.2 Perfil da amostra quanto às características do ambiente físico e dos sistemas de iluminação das lojas

O levantamento físico das lojas e seu sistema de iluminação, representado através de planta baixa e levantamento fotográfico de cada loja, encontra-se nos Apêndices E a G. Deve ser ressaltado que nas lojas¹³⁶ C02 e C07, por se tratarem de joalherias, não foram permitidas fotografias por questões de segurança. Como eram de interesse para este estudo, por contarem apenas com sistemas incandescentes, diferentes das demais, foram incluídas na amostra apesar dessa limitação. Houve funcionárias que trabalhavam na mesma loja (A12 e A13 e B06 e C08). Como o foco estava na pessoa, não foi considerado como problema repetir o ambiente luminoso, principalmente pelas dificuldades em se obter lojas participantes para a pesquisa.

As lojas da amostra (n=30) eram 43,3% uma única loja e 56,7% eram parte de uma cadeia de lojas. Na rua (n=10) configuravam-se 40% como uma única loja e 60% são parte de uma cadeia de lojas. Nas lojas de shopping centers (n=20), 45% eram a única loja e 55% eram parte de uma cadeia de lojas. O ramo de atividade comercial das lojas analisadas era distribuído segundo os percentuais apresentados na figura 6-4:

¹³⁶ As funcionárias estavam codificadas em três grupos: A, para lojas de rua, B para lojas de shopping center turno manhã e tarde e C para tarde e noite.

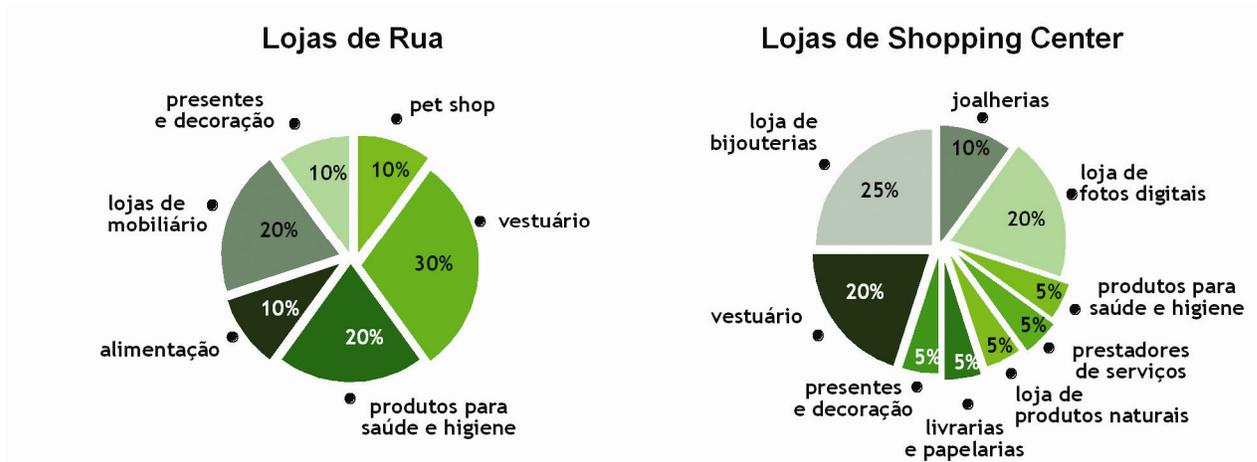


Figura 6-4 Distribuição (em %) do ramo de atividade comercial das lojas estudadas, por categoria lojas de rua (n=10) e lojas de shopping centers (n=20).

Nas lojas de rua, que necessariamente deveriam ter contato com o exterior os tipos de abertura predominantes eram a porta de vidro (40% e n=10), porta e vitrine constituíam 30% (n=10) das aberturas e o restante eram porta mais uma janela num percentual de 30% (n=10).

Em 81,8% (n=10) dos casos as aberturas estavam livres de cortinas ou outros tipos de fechamentos enquanto 18,2% das lojas apresentam algum tipo de obstrução nas aberturas. Nas lojas de shopping centers (n=20), em 68,4% da amostra o corredor interno (mall) possuía iluminação artificial apenas e em 31,6% possuía iluminação artificial e natural. A distância da funcionária de qualquer abertura para o exterior nas lojas de rua é apresentada na Figura 6-5 abaixo. Não houve correlação entre a distância da funcionária das aberturas e os fatores analisados (variáveis emocionais e biológicas), mas novos estudos poderão buscar relacionar a satisfação com a distância das aberturas, como demonstram estudos em escritórios (BOYCE, 2003).

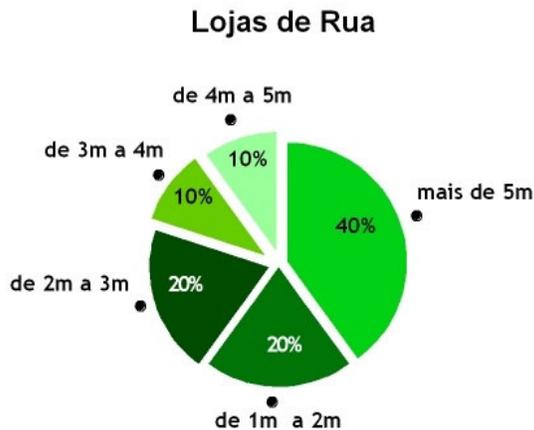


Figura 6-5 Distribuição (em %) da distância em que a funcionária encontrava-se de uma abertura para o exterior no grupo lojas de rua (n=10).

Nas lojas de rua, 20% (n=10) não possuíam sistema artificial ligado o tempo todo e, nas demais, o sistema artificial era ligado todo o turno de trabalho. A orientação solar não diferenciou nenhum aspecto da amostra de rua.

As principais características do sistema de iluminação artificial e do ambiente visual das lojas da amostra estão sintetizadas na tabela 6-4 e foram levantadas pelo avaliador (pesquisadora),

que nas lojas de rua sempre vinha direto do exterior e nas lojas de shopping center, em 10% das vezes passou do exterior direto para o interior da loja (pela sua localização no início de uma galeria) e em 90% das vezes percorreu o corredor mall do shopping por vários metros antes de entrar na loja.

Tabela 6-4 Características dos sistemas de iluminação segundo levantamento do avaliador no local da loja.

Características avaliadas dos sistemas de iluminação, por categoria				
Item avaliado	Lojas de rua		Lojas de Shopping	
	Sim	Não	Sim	Não
Há presença de lâmpadas apagadas ou queimadas?	55,6%	44,4%	66,7%	33,3%
Há sensores automáticos de controle da iluminação?	0%	100%	0%	100%
Há flexibilidade na iluminação que permita acendimento independente?	100%	0%	47,4%	52,6%
Há possibilidade de variação da iluminação controlada pelos funcionários?	80%	20%	26,7%	73,3%
Há presença de sombras no plano de trabalho identificadas pelo avaliador?	0%	100%	10,5%	89,5%
Há reflexões especulares identificadas pelo avaliador?	0%	100%	5%	95%
Ruídos visuais identificados pelo avaliador?	0%	100%	10%	90%
Há distorções de cores?	0%	100%	10%	90%
Ruídos sonoros identificados pelo avaliador?	0%	100%	0%	100%
Produção de calor das fontes de luz identificados pelo avaliador?	0%	100%	15%	85%
Oscilação das fontes de luz?	10%	90%	5%	95%
Ofuscamento ou brilho excessivo?	0%	100%	20%	80%
Iluminação contribuindo para riqueza visual do espaço?	50%	50%	50%	50%

O espelho plano foi utilizado para verificar as reflexões indesejadas e os resultados estão apresentados na tabela 6-4, indicando que houve ruído visual identificado em 10% (n=20) das lojas de shopping centers. Uma limitação do estudo foi que não se constatou o tipo de reator empregado nos sistemas de iluminação artificial, pois não houve como abrir forros e luminárias para acessar aquele componente do sistema. Considerando as relações entre a frequência dos reatores e relatos de cansaço visual e dor de cabeça apontados na bibliografia (WILKINS et al., 1989 e BOYCE, 2003), bem como as notas atribuídas ao aspecto “ruídos incômodos provocados pelas fontes de luz” e suas correlações com algumas escalas psicométricas encontradas neste estudo, há grande possibilidade de a presença de reatores com baixa qualidade ou com sua vida útil comprometida ser maior do que o esperado, o que é inconcebível diante da moderna tecnologia já disponível.

A avaliação pelo pesquisador da presença de ruídos gerados pelas fontes de luz também parece ter sido falha, devido, principalmente, ao curto período de permanência do pesquisador na loja, pois no questionário de satisfação com o sistema de iluminação do

ambiente de trabalho (tabela 6-9) apareceu um grande descontentamento com esse aspecto. A avaliação do calor produzido pelas fontes parece ter sido mais eficiente, pela maior facilidade em se perceber rapidamente o estímulo térmico. Percentuais mais elevados de calor produzido pelas fontes de luz avaliadas na categoria shopping centers (tabela 6-4) coincidem com a menor nota atribuída a esse aspecto nesta categoria (tabela 6-9) como será visto mais adiante neste capítulo.

Com relação à aparência de cor da luz no ambiente, feita a partir da observação e levantamento das fontes de luz responsáveis pela iluminação geral, observa-se a predominância da luz branca nas lojas de rua (60% e n=10) e morna nas lojas de shopping centers (45% e n=20), conforme a distribuição apresentada na figura 6-6:

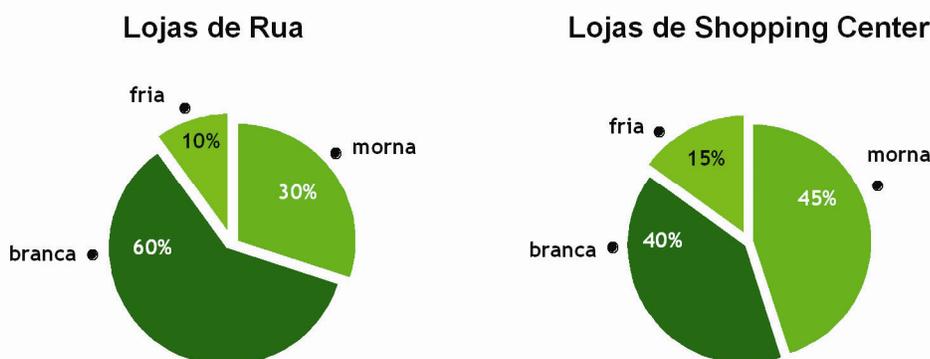


Figura 6-6 Distribuição (em %) da aparência de cor da luz predominante na loja segundo o levantamento físico realizado pelo avaliador, por categoria lojas de rua (n=10) e lojas de shopping centers (n=20).

Com relação à possibilidade de variar a iluminação artificial controlada pelas funcionárias verifica-se que a maior possibilidade está na amostra de rua (80% e n= 10), contra 26,6% (n=16) na amostra das lojas de shopping centers (figura 6-7).

Há possibilidade de variação da iluminação controlada pelas funcionárias?

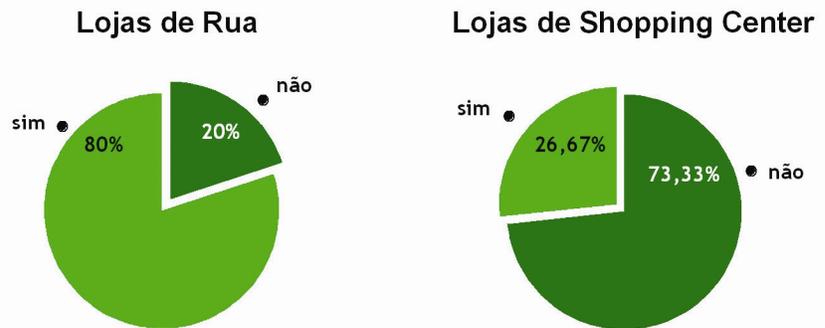


Figura 6-7 Distribuição (em %) da possibilidade ou não de a funcionária controlar a variação do sistema de iluminação artificial da loja, por categoria lojas de rua (n=10) e lojas de shopping centers (n=16).

Isto é reflexo também da forma predominante de acionamento do sistema de iluminação artificial, que nas lojas de shopping centers é, em sua maioria (85% e n=20), via centro de distribuição (CD), enquanto nas lojas de rua há maior flexibilidade através de interruptores distribuídos em vários pontos (10% e n=10) e em um ponto só (30% e n=10), conforme mostra a figura 6-8 abaixo:

Como é o sistema de controle da iluminação?

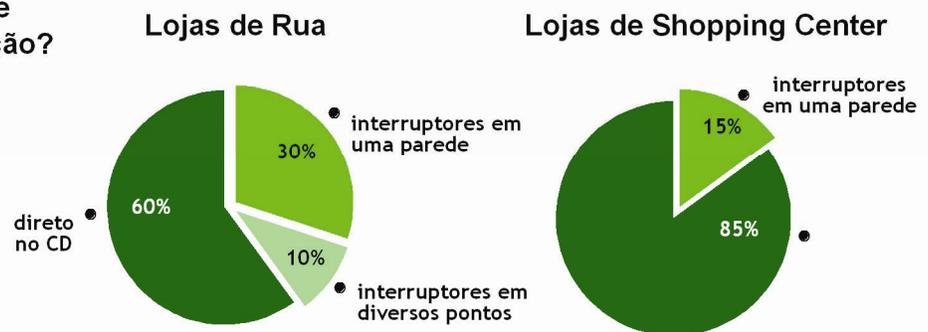


Figura 6-8 Distribuição (em %) das formas de acionamento e controle do sistema de iluminação artificial da loja segundo o levantamento físico realizado pelo avaliador, por categoria lojas de rua (n=10) e lojas de shopping centers (n=20).

Quanto à modelagem do espaço (figura 6-9), observa-se uma uniformidade (ausência de acentos visuais ou iluminação de destaque) predominando nas lojas de rua (60% e n=10) contra 25% (n=20) nas lojas de shopping centers. Pelo próprio padrão exigido por esse tipo de empreendimento, o sistema de iluminação de lojas de shopping center normalmente tem iluminação geral mais algum tipo de destaque nas mercadorias. Como foi abordada no capítulo

três, a forma com que a iluminação chega ao olho pode afetar a influência circadiana da luz, pelas diferenças de sensibilidade da parte superior e inferior da retina. Nos casos das lojas analisadas, todas tinham uma iluminação artificial direta vindo do forro, portanto, eram todas similares quanto à distribuição da luz artificial atingindo a retina.

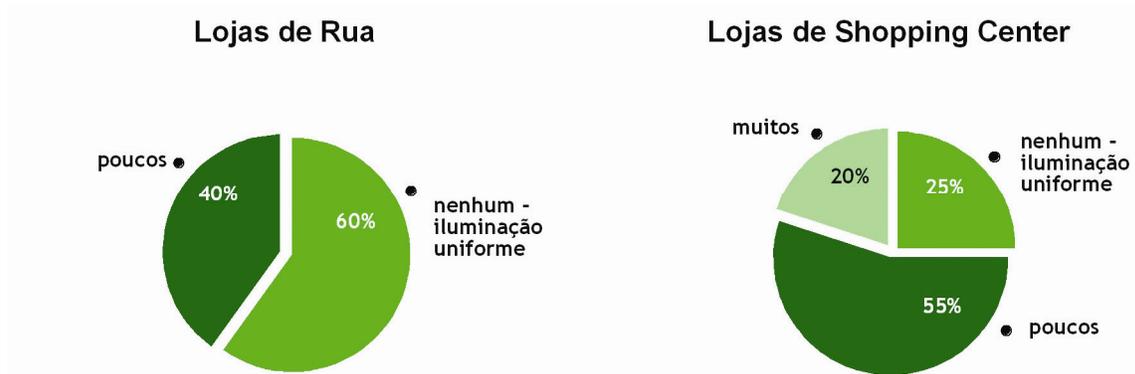


Figura 6-9 Distribuição (em %) da quantidade de acentos (iluminação de destaque) existente na da loja, segundo o levantamento físico realizado pelo avaliador, por categoria lojas de rua (n=10) e lojas de shopping centers (n=20).

Os ruídos visuais identificados pelo avaliador estiveram presentes apenas nas lojas de shopping centers (duas lojas), sendo que em uma correspondiam a ofuscamento por fecho de luz nas pessoas e em outra, a sombras indesejadas (tabela 6-4).

Na avaliação quantitativa da iluminação, através do levantamento da iluminância média geral (média da iluminância geral de quatro pontos medidos ao redor do plano de trabalho), observa-se que as lojas em shopping centers tendem aos valores mais elevados, conforme demonstram a tabela 6-5 e figura 6-10.

Tabela 6-5 Iluminância geral média (mínima, média e máxima) encontrada nas lojas, por categoria lojas de rua (n=10) e lojas de shopping centers (n=20).

Iluminância geral média, por categoria		
	Lojas de rua	Lojas de Shopping Center
Número de lojas	10	20
Iluminância geral média mínima	116 (lux)	200 (lux)
Iluminância geral média máxima	942 (lux)	1363 (lux)
Iluminância geral média média	340,90 (lux)	547,55 (lux)
Desvio padrão	227,282	358,233

Por grupos verifica-se nas lojas de shopping center turno manhã e tarde uma média da iluminância geral média de 428,6 lux ($S_D=22,7$ e $n=10$) e nas lojas dos shopping centers turno tarde e noite uma média de iluminância geral média de 666,50 lux ($S_D=435,7$ e $n=10$). Isto significa que de todos os três grupos, este último tem os maiores níveis de iluminação, o que pode estar relacionado às diferenças nas variáveis emocionais e biológicas encontradas neste grupo, como discutido ao longo do capítulo.

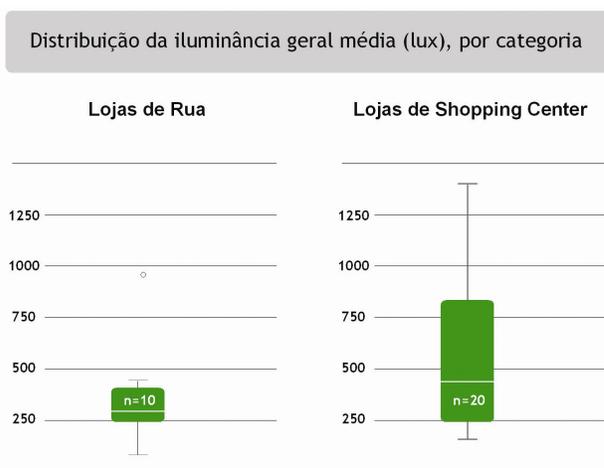


Figura 6-10 Gráfico tipo boxplot da distribuição dos valores de Iluminância geral média encontradas nas lojas em torno da mediana das médias, por categoria lojas de rua (n=10) e lojas de shopping centers (n=20).

A IESNA (IESNA, 2001) considera baixa iluminância em lojas 200 a 350 lux, iluminância média de 450 a 750 lux e iluminância alta a partir de 750 lux. Como foi abordado no capítulo três, recomenda as iluminâncias em função do padrão econômico da loja e produto vendido. Dentro dessa classificação, independentemente do padrão da loja, podemos dizer que as lojas do grupo rua apresentam, em média, baixas iluminâncias (340 lux) e o grupo lojas de shopping centers manhã e tarde e tarde e noite têm iluminâncias médias (428 e 666 lux), podendo esta última categoria chegar até 1300

lux de iluminância geral média, conforme demonstra a tabela 6-5. Analisando a distribuição em torno das medianas na figura 6-10, pode-se constatar uma parcela grande da amostra atingindo valores classificados como iluminância alta, segundo a IESNA (2001), na categoria shopping center. Esse aspecto deve ser destacado na discussão desta tese, pois os valores indicativos são recomendados sem considerar a saúde e bem-estar dos funcionários. Como apresentado pontualmente ao longo deste capítulo, verificamos uma série de relações entre insatisfação das funcionárias, escores mais elevados nas escalas de avaliação das variáveis emocionais e as altas iluminâncias encontradas na categoria lojas de shopping centers, o que aponta esse fator como possível responsável por piores condições de saúde e bem-estar nos ambientes avaliados.

6.3 Satisfação e preferências com as condições de iluminação do ambiente de trabalho

A primeira parte do questionário da satisfação com a iluminação do ambiente de trabalho buscou inicialmente estabelecer a impressão geral da funcionária com o ambiente como um todo. Foi feita a pergunta em dois momentos distintos, no início e no meio do questionário, e, a partir do momento que as funcionárias foram levadas a pensar sobre a iluminação no decorrer das questões, observou-se um decréscimo na satisfação geral com o ambiente nas duas categorias, conforme demonstram as figuras 6-11 e 6-12.

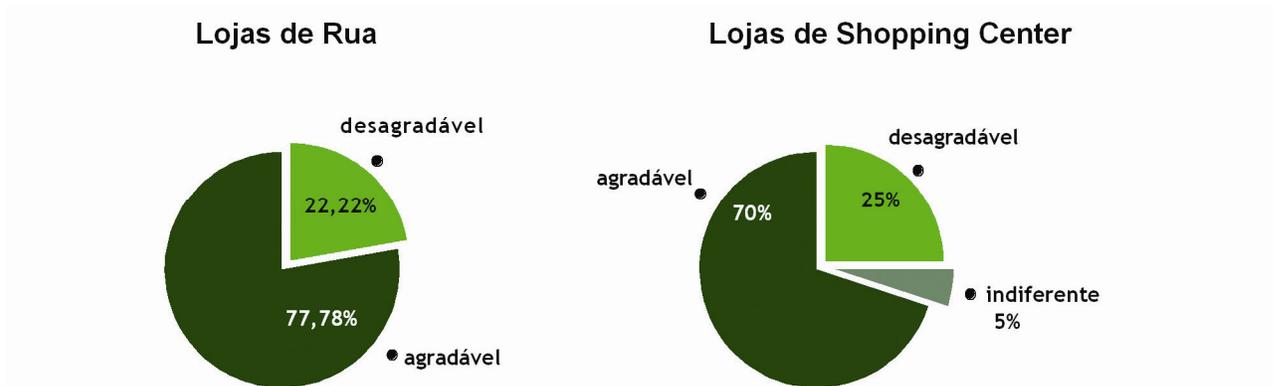


Figura 6-11 Distribuição (em %) da avaliação da impressão geral do ambiente de trabalho (agradável, desagradável ou indiferente) pela funcionária no início do questionário de satisfação com a iluminação, por categoria lojas de rua (n=9) e lojas de shopping centers.

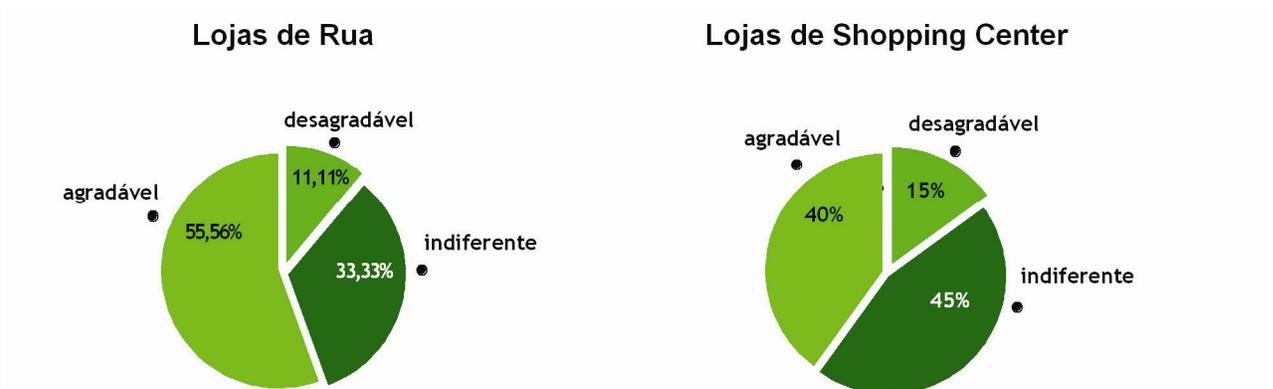


Figura 6-12 Distribuição (em %) da avaliação da impressão geral do ambiente de trabalho (agradável, indiferente ou desagradável) pela funcionária no final do questionário de satisfação com a iluminação, por categoria lojas de rua (n=9) e lojas de shopping centers (n=20).

Nas questões de múltipla escolha, quando perguntadas sobre a melhor e a pior característica do ambiente, vemos a iluminação se destacando em termos percentuais tanto como qualidade como defeito, superando todos os outros aspectos pesquisados (tabela 6-6 e 6-7). Nas lojas de rua, o reconhecimento da iluminação como qualidade se destaca em relação à categoria de shopping centers, talvez pela presença da iluminação natural.

Tabela 6-6 Avaliação pelas funcionárias do que consideram a melhor característica do ambiente (em %), considerando as respostas de toda a amostra (n=29) e por categoria lojas de rua (n=9) e lojas de shopping centers (n=20).

Avaliação da maior qualidade do ambiente geral pelas funcionárias			
Consideraram a maior qualidade do ambiente	Toda a amostra	Lojas de Rua	Lojas de Shopping Center
As dimensões do espaço	13,3%	11,1%	15%
A iluminação	40%	55,6%	35%
A temperatura do ambiente	16,7%	11,1%	20%
A visual para o exterior	26,6%	33,3%	25%
O tipo e a distribuição do mobiliário	13,3%	11,1%	15%

Tabela 6-7 Avaliação pelas funcionárias do que consideram a pior característica do ambiente (em %), considerando as respostas de toda a amostra (n=29) e por categoria lojas de rua (n=9) e lojas de shopping centers (n=20).

Avaliação da pior qualidade do ambiente geral pelas funcionárias			
Consideraram a pior qualidade do ambiente	Toda a amostra	Lojas de Rua	Lojas de Shopping Center
As dimensões do espaço	20%	11,1%	25%
A iluminação	33,3%	44,4%	30%
A temperatura do ambiente	26,7%	22,2%	30%
A visual para o exterior	13,3%	0%	20%
O tipo e a distribuição do mobiliário	10%	22,2%	2%

Com relação à pergunta sobre aspectos qualitativos da iluminação através de palavras-chaves sobre o ambiente luminoso, verifica-se uma valorização dos aspectos quantitativos ou de visibilidade, com predominância das palavras “clara” e “ofuscante” nas lojas de shopping centers e das palavras “variada” e “escura” nas lojas de rua (tabela 6-8). Na categoria rua houve diferença na frequência com que a palavra ofuscante foi assinalada: no grupo manhã e tarde, 20,0% (n=10) consideram a iluminação ofuscante, e no grupo tarde e noite esse percentual sobe para 60% (n=10). Isto pode ser reflexo da maior iluminância geral média encontrada neste grupo. Nenhuma funcionária em nenhum dos grupos considerou a iluminação da loja atrativa, o que, em se tratando de um ambiente comercial, é um resultado preocupante.

Tabela 6-8 Avaliação pelas funcionárias da qualidade do ambiente luminoso (em %) através de palavras - chave, considerando as respostas de toda a amostra (n=29) e por categoria lojas de rua (n=9) e lojas de shopping centers (n=20).

Avaliação da qualidade da luz do ambiente pelas funcionárias			
Como é a qualidade da luz do ambiente	Toda a amostra	Lojas de Rua	Lojas de Shopping Center
Uniforme	10%	11,1%	10%
Variada	30%	44,4%	25%
Suave	6,7%	11,1%	5%
Sem graça/indiferente	3,3%	0%	5%
Clara	43,3%	22,2%	55%
Escura	13,3%	33,3%	5%
Quente	23,3%	0%	35%
Fria	3,3%	11,1%	0%
Atrativa	0%	0%	0%
Ofuscante	33,3%	22,2%	40%

Os dados refletem as iluminâncias superiores encontradas nas lojas de shopping centers, consideradas excessivas pelas funcionárias (onde também a palavra quente, provavelmente pelo calor das fontes, aparece com 33% e n=20), e as iluminâncias inferiores nas lojas de rua (33,3% consideraram a loja escura), associadas à sonolência, com escores superiores na escala de Epworth. O reconhecimento da variabilidade da iluminação das lojas de rua demonstra a consciência pelas funcionárias deste fator associado ao bem-estar, como apresentado na revisão bibliográfica do capítulo quatro. As funcionárias das lojas de shopping centers registram a insatisfação com a ausência de variação da iluminação, conforme demonstram as notas nas tabelas 6-9 e 6-10 e na figura 6-26.

Comparando seu local de trabalho com outros na amostra inteira (n=29), 23,3% o consideraram pior; 40%, igual e 33,3%, melhor, sendo que 3,3% não souberam responder. Nas lojas de rua (n=9), 10% consideraram pior que outros locais, 40%, igual e 40%, melhor, sendo que 10% não souberam responder. Nas lojas de shopping centers (n=20), 30% julgaram pior que outros locais; 40%, igual e 30%, melhor.

Através do Teste T foi verificada a existência ou não de diferenças significativas entre as notas atribuídas pelas duas categorias (lojas de rua e de shopping centers) entre as diversas características analisadas, apresentadas na tabela 6-9. Não foram encontradas diferenças significativas nas respostas (com exceção da nota atribuída para aos aspectos “possibilidade de perceber modificação externas de temperatura” e “possibilidade de orientação temporal”) entre os grupos ou categorias. Foi testada a consistência interna das respostas através do coeficiente Alfa de Crombrach. As respostas foram consideradas consistentes (isto é, não houve respostas aleatórias tipo todos em um mesmo valor).

Tabela 6-9 Notas atribuídas pelas funcionárias (através de cartela tipo likert com escala de um a dez) aos aspectos da iluminação avaliados, por categoria lojas de rua (coluna cinza claro) e lojas de shopping centers (coluna cinza escuro).

Notas atribuídas aos aspectos de iluminação avaliados, por categoria														
Aspecto	Lojas de Rua		Lojas de Shopping Center		N		Mínimo		Máximo		Média		Variância	
	estatística	desvio padrão	estatística	desvio padrão	estatística	desvio padrão	estatística	desvio padrão	estatística	desvio padrão	estatística	desvio padrão	estatística	desvio padrão
Aparência lâmpadas	9	20	2,1	1,0	9,2	8,2	6,678	4,810	0,8232	0,4533	6,099	4,110		
Quantidade de iluminação para tarefas rotineiras	9	20	0,6	1,5	9,6	10,0	5,778	6,925	0,9567	0,5619	8,237	6,314		
Iluminação para leitura de rótulos e etiquetas	9	20	1,2	1,5	9,4	10,0	5,900	7,045	0,8578	0,5313	6,623	5,646		
Iluminação disponível para usar o computador	9	20	0,0	0,0	8,8	10,0	5,244	6,615	1,0446	0,6157	9,820	7,582		
Aparência da cor da pele das pessoas	9	20	0,5	1,4	9,3	10,0	5,722	6,455	0,8787	0,5078	6,949	5,156		
Forma como a iluminação é distribuída no espaço	9	20	0,3	0,0	7,8	9,8	5,344	6,020	0,9025	0,5472	7,330	5,989		
Uniformidade da iluminação no plano de trabalho	9	20	0,8	0,0	8,4	10,0	5,500	5,985	0,8888	0,5361	1,110	5,749		
Controle de ofuscamentos (fontes muito brilhantes)	9	20	0,8	0,0	7,6	10,0	4,978	5,110	0,8406	0,6612	6,359	8,743		
Presença de reflexões especulares	8	19	0,7	1,8	7,6	10,0	4,838	5,889	0,8130	0,5714	5,288	6,204		
Controle de ruídos visuais	9	20	0,6	0,5	8,1	9,4	4,511	5,470	0,8720	0,5874	6,844	6,901		
Aparência de cor da luz no ambiente em geral	9	20	0,6	0,4	8,8	10,0	6,422	5,310	0,8574	0,6300	6,617	7,938		
Iluminação para criar efeitos sobre as mercadorias	9	20	0,5	0,5	7,9	9,7	5,311	6,015	0,9720	0,6483	8,504	8,406		
Possibilidade de contato visual com o exterior	9	20	0,3	0,0	10,0	9,6	6,756	4,375	1,2293	0,7529	13,600	11,337		
Possibilidade de orientação temporal	9	20	2,2	0,0	10,0	8,4	7,444	1,500	0,8365	0,4168	6,298	3,474		
Possibilidade de perceber modificações externas de temperatura	9	20	2,0	0,0	10,0	8,4	7,056	1,225	1,0185	0,4087	9,335	3,341		
Iluminação para que me sinta relaxada	8	20	0,2	0,0	8,9	9,8	4,913	3,530	1,2662	0,6303	12,827	7,946		
Iluminação para que me sinta motivada a trabalhar	9	20	0,8	0,0	9,0	10,0	6,156	4,870	0,9029	0,6386	7,338	8,156		
Iluminação para que me sinta alegre	9	20	1,1	0,0	8,7	8,4	6,078	4,255	0,8345	0,5900	6,267	6,963		
Iluminação da loja para meus olhos	9	20	0,6	0,0	8,6	10,0	6,033	4,585	0,8818	0,5931	9,998	7,035		
Iluminação para que me sinta bem fisicamente	9	20	1,0	0,0	9,3	10,0	5,889	5,235	0,9703	0,5695	8,474	6,487		
Luminárias em relação à produção de calor incômodo	9	20	2,2	0,0	8,9	9,5	5,900	4,700	2,1900	3,400	4,800	11,000		
Luminárias em relação à produção de ruídos incômodos	9	20	0,8	0,0	9,5	10,0	6,300	6,545	0,8799	0,6838	6,968	9,351		
A iluminação desta loja considerando todos os fatores acima	9	20	0,0	0,0	9,7	9,6	5,710	4,950	1,1318	0,5459	12,810	5,959		

Se comparada a nota atribuída à “iluminação considerando todos os fatores acima”, verificamos que na categoria shopping centers a nota é cerca de 20% inferior neste aspecto do que na categoria rua. Em outros aspectos avaliados as diferenças são maiores, como por exemplo, nos relacionados ao contato com o exterior e influência da iluminação para que a funcionária sinta-se relaxada (40% inferior), alegre (40% inferior) e motivada (30% inferior).

Os resultados encontrados apontam para maior insatisfação com a iluminação do ambiente de trabalho na categoria lojas de shopping centers do que em lojas de rua. Essa insatisfação se sobressai em alguns aspectos (contato com o exterior, por exemplo), que parecem ter relação direta com a saúde e bem-estar, como será visto ao longo desta análise.

Outra análise feita com esse banco de dados buscou identificar quais os aspectos da iluminação mais influenciavam na nota final atribuída ao conjunto de fatores. Para melhor entendimento sobre os fatores que mais influenciam na avaliação geral da iluminação pelos funcionários, foi realizada uma análise de regressão múltipla pelo método stepwise. Nesse processo de análise, a variável explicada ou dependente foi “A iluminação desta loja, considerando todos os fatores acima é” e as 22 variáveis que compõem o bloco de avaliação da segunda parte do Questionário de Satisfação com a Iluminação do ambiente de trabalho foram as explicativas ou independentes. A análise considerando a amostra toda (n=29) indicou que as seguintes variáveis têm influência significativa sobre a variável “a iluminação desta loja considerando todos os fatores acima” (pela ordem de importância): Iluminação da loja para meus olhos, cor da luz no ambiente em geral e Iluminação para que me sinta alegre. Esses resultados permitem identificar quais as funções da iluminação, ou melhor, seu maior papel com relação aos usuários. Fica claro que são, considerando todos os grupos, a questão do conforto visual, a impressão da aparência de cor da luz no ambiente (que tem ênfase subjetiva) e a possibilidade da iluminação em influenciar o humor (alegria) das funcionárias. As questões quantitativas não aparecem valorizadas como critério predominante para as funcionárias no ambiente da loja.

A mesma análise de regressão múltipla pelo método stepwise separada por categorias indicou diferenças de variáveis que têm influência significativa sobre a variável “a iluminação desta loja considerando todos os fatores acima” (pela ordem de importância). Na categoria lojas de rua foram: Iluminação da loja para meus olhos, controle de ruídos visuais, Iluminação disponível para usar o computador; e para lojas de shopping centers: Iluminação da loja para meus olhos e cor da luz no ambiente em geral. Nas lojas de rua, sobressai a questão do conforto visual, principalmente porque a presença de janelas, muitas vezes representa fontes de alta luminância e ofuscamento (ruído visual) que podem até mesmo interferir no uso do computador. A questão do conforto visual, até pela alta luminância geral média encontrada na

categoria shopping centers, e a aparência da cor da luz do espaço são destacados como critérios mais importantes para as usuárias.

Essa análise é indicativa de que as diretrizes para uma iluminação de qualidade focada nas funcionárias devem ser diferentes dependendo da localização (ou presença ou não da luz natural), pois suas necessidades não têm o mesmo peso em lojas de rua ou shopping centers.

No Apêndice L apresenta-se uma análise das medianas das notas atribuídas (através de uma escala tipo Likert) aos aspectos da iluminação do ambiente de trabalho sintetizadas em gráficos do tipo bloxplot (ver figura 2-13), permitindo observar a forma como se distribuíam os valores das notas em relação à média. Na figura 6-13 se verifica que há maior dispersão em relação à mediana nas lojas de rua do que em shopping centers, sendo, porém, as funcionárias desta última categoria as mais insatisfeitas. Em ambas as categorias as notas médias foram inferiores a sete, valor considerado referência para a satisfação. Esses resultados indicam que as práticas atuais de iluminação não estão adequadas às necessidades das funcionárias em nenhuma das categorias.

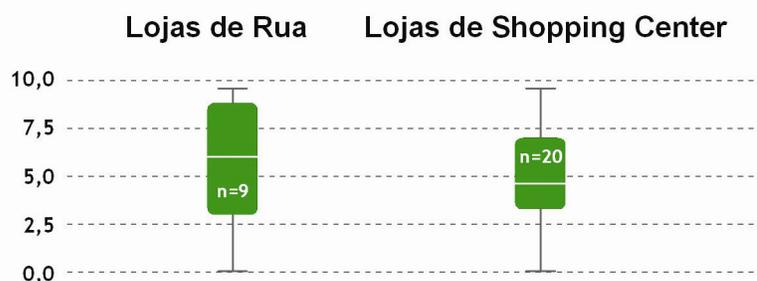


Figura 6-13 Gráfico tipo boxplot da distribuição dos valores da nota atribuída pelas funcionárias ao aspecto “iluminação desta loja considerando todos os fatores acima” em torno da mediana, por categoria lojas de rua (n=9) e lojas de shopping centers (n=20).

A análise de correlação entre as notas atribuídas demonstrou que no grupo rua as funcionárias mais satisfeitas com a iluminação para que se sentissem relaxadas eram aquelas mais satisfeitas com a aparência de cor da pele das pessoas ($r= 0,791^*$, $p= 0,019$ e $n=8$), com a uniformidade no plano de trabalho ($r= 0,777^*$, $p= 0,023$ e $n=8$), iluminação para criar efeitos nas

mercadorias ($r= 0,791^*$, $p=0,019$ e $n=8$) e iluminação para que me sinta bem fisicamente ($r= 0,723^*$, $p=0,039$ e $n=8$).

A iluminação para que as funcionárias estivessem motivadas a trabalhar, se sentissem alegres e bem fisicamente se correlacionaram com os mesmos aspectos, que se referiam à aparência dos sistemas de iluminação e à visibilidade (quantidade de luz para tarefas rotineiras e iluminação para leitura de rótulos e etiquetas), conforme apresentados na figura 6-14. É importante observar que essas correlações demonstram que as questões de conforto visual também são determinantes para a satisfação das funcionárias.

Grupo lojas de rua			
	Iluminação para que me sinta motivada	Iluminação para que me sinta alegre	Iluminação para que me sinta bem fisicamente
Aparência do sistema de iluminação (lâmpadas e luminárias)	$r= 0,750^*$ $p=0,020$ $n=9$	$r= 0,761^*$ $p=0,017$ $n=9$	$r= 0,843^{**}$ $p= 0,004$ $n=9$
Quantidade de luz para realização das tarefas rotineiras	$r= 0,944^{**}$ $p= 0,000$ $n=9$	$r= 0,922^{**}$ $p= 0,000$ $n=9$	$r= 0,862^{**}$ $p= 0,003$ $n=9$
Quantidade de luz para leitura de rótulos e etiquetas	$r= 0,912^{**}$ $p= 0,001$ $n=9$	$r= 0,892^{**}$ $p= 0,001$ $n=9$	$r= 0,838^*$ $p= 0,05$ $n=9$

Figura 6-14 Quadro com as principais correlações de Pearson encontradas no grupo lojas de rua entre a satisfação com os aspectos da iluminação avaliados.

No grupo rua, a satisfação geral na nota atribuída ao aspecto possibilidade de contato visual com o exterior esteve correlacionada de forma positiva com a nota atribuída à iluminação para que me sinta motivada a trabalhar ($r= 0, 673^*$, $p= 0,047$ e $n=9$), me sinta alegre ($r= 0,707^*$, $p= 0,033$ e $n=9$), iluminação para meus olhos ($r= 0, 732^*$, $p= 0,025$ e $n=9$) e iluminação para que me sinta bem fisicamente ($r= 0, 0,797^*$, $p= 0,010$ e $n=9$). Esses resultados indicam, mais uma vez, a necessidade de contato com o exterior para o bem-estar das funcionárias, pois a

satisfação com esse aspecto parece melhorar a satisfação com a iluminação relacionada à motivação e ao bem estar físico.

No grupo lojas de shopping centers turno manhã e tarde, a nota atribuída à iluminação considerando todos os fatores se correlacionou com diversos aspectos, em que se destaca a correlação entre o controle de ruídos visuais ($r= 0,913^{**}$, $p= 0,000$ e $n=10$), quantidade de luz para tarefas rotineiras ($r= 0,787^*$, $p= 0,007$ e $n=10$), cor de luz no ambiente em geral ($r= 0,723^*$, $p= 0,018$ e $n=10$) e iluminação para que me sinta motivada a trabalhar ($r= 0,667^*$, $p=0,035$ e $n=10$).

No grupo lojas de shopping centers turno tarde e noite, a nota atribuída à iluminação considerando todos os fatores se correlacionou com diversos aspectos, em que destacamos a correlação entre forma como a iluminação é distribuída no espaço ($r= 0,817^{**}$, $p= 0,004$ e $n=10$), uniformidade da iluminação no plano de trabalho ($r= 0,873^{**}$, $p= 0,001$ e $n=10$), controle de ofuscamentos ($r= 0,965^{**}$, $p= 0,000$ e $n=10$), presença de reflexões especulares ($r= 0,710^{**}$, $p= 0,021$ e $n=10$), cor da luz no ambiente em geral ($r= 0,902^{**}$, $p= 0,000$ e $n=10$), iluminação para criar efeitos sobre as mercadorias ($r= 0,699^*$, $p= 0,024$ e $n=10$), iluminação para que me sinta relaxada ($r= 0,778^*$, $p= 0,008$ e $n=10$), motivada a trabalhar ($r= 0,872^{**}$, $p= 0,001$ e $n=10$), iluminação para meus olhos ($r= 0,955^{**}$, $p= 0,000$ e $n=10$) e iluminação para que me sinta bem fisicamente ($r= 0,906^{**}$, $p= 0,000$ e $n=10$).

No grupo lojas de shopping centers turno tarde e noite, a nota atribuída aos aspectos iluminação para que as funcionárias estivessem motivadas a trabalhar, se sentissem relaxadas, bem fisicamente e com conforto para os olhos se correlacionaram com os mesmos aspectos, que se referiam às questões da distribuição da luz no espaço e conforto visual, conforme apresentados na figura 6-15. É importante observar que essas correlações demonstram que as questões de conforto visual também são determinantes para a satisfação das funcionárias (motivação, relaxamento e bem-estar físico).

Grupo lojas de shopping centers tarde e noite				
	Iluminação para que me sinta motivada	Iluminação para que me sinta alegre	Iluminação para que me sinta bem fisicamente	Iluminação para meus olhos
Forma como a iluminação é distribuída no espaço	r= 0,882** p=0,001 n=10	r= 0,909** p=0,000 n=10	r= 0,873** p= 0,001 n=10	r= 0,829** p= 0,003 n=10
Uniformidade no plano de trabalho	r= 0,768** p= 0,010 n=10	r= 0,881** p= 0,001 n=10	r= 0,818** p= 0,004 n=10	r= 0,914** p= 0,000 n=10
Controle de fontes brilhantes	-	r= 0,754* p= 0,012 n=10	-	-
Controle de ofuscamentos	r= 0,848** p= 0,002 n=10	-	r= 0,898** p= 0,000 n=10	r= 0,900** p= 0,000 n=10
Cor luz no ambiente em geral	r= 0,745* p= 0,014 n=10	r= 0,867** p= 0,001 n=10	r= 0,862** p= 0,001 n=10	r= 0,951** p= 0,000 n=10
Iluminação para criar efeitos sobre as mercadorias	r= 0,793** p= 0,006 n=10	r= 0,963** p= 0,000 n=10	r= 0,843** p= 0,001 n=10	r= 0,760* p= 0,011 n=10
Iluminação para meus olhos	r= 0,780** p= 0,008 n=10	r= 0,802** p= 0,004 n=10	-	-
Iluminação considerando todos os fatores	r= 0,872** p= 0,001 n=10	r= 0,881** p= 0,001 n=10	-	r= 0,955** p= 0,000 n=10

Figura 6-15 Quadro com as principais correlações de Pearson encontradas no grupo lojas de shopping centers turno tarde e noite entre a satisfação com os aspectos da iluminação avaliados.

Com relação à pergunta “se seu espaço de trabalho não tem janelas, se houvesse na parede uma imagem, quadro ou banner com elementos da natureza ou cenas de espaços abertos, você acha que faria bem olhá-lo ao longo do turno de trabalho?”, as respostas mostram que, como aponta a bibliografia pesquisada (BOYCE, 2003), o contato visual com o exterior é fundamental. Mesmo que esse contato seja a evocação de uma imagem do exterior, aparentemente, segundo as funcionárias, isso seria positivo e melhoraria o bem-estar dentro do ambiente de trabalho. Na categoria lojas de rua, 77,8% (n=9) das funcionárias responderam que sim e na categoria lojas de shopping centers, 75% (n=20).

Com relação ao tipo de lâmpada preferida no trabalho, na categoria loja de rua (n=9) a fluorescente aparece com 66,7% e a incandescente, com 11,1%. O porquê está associado a aspectos relacionados à quantidade de luz e visibilidade (66,7%). Com relação ao ambiente residencial esta categoria (n=10) prefere fluorescentes (33,3%) e incandescentes (33,3%), e o

restante não respondeu ou não sabia descrever. Para estes, a economia de energia das fluorescentes é importante para 28,6%, 14,4% escolhem pelos aspectos relacionados à quantidade de luz ou visibilidade e 57,10%, pelos aspectos relacionados a qualidades da luz.

Na categoria lojas de shopping centers (n=20), no ambiente de trabalho 55% preferem fluorescentes; 10%, incandescentes; e 35% não sabiam descrever. A preferência no ambiente de trabalho se devia 60% a aspectos relacionados à quantidade da luz ou visibilidade. Com relação à preferência em casa nesta categoria, 45% escolhem fluorescentes e 35%, incandescentes. O motivo da preferência está relacionado em 27,8% a aspectos relacionados à quantidade da luz ou visibilidade, em 5,6% a aspectos relacionados à economia de energia, em 11,1% a aspectos relacionados à qualidade da luz, em 5,6% a aspectos ligados à aparência de cor da luz e em 5,6% a aspectos relacionados ao conforto visual. Outros 44,4% não responderam.

Um aspecto importante a discutir é a presença e a preferência maior das fontes fluorescentes (principalmente as compactas) nos ambientes residenciais e comerciais (principalmente por questões de economia de energia), como apontam as respostas das duas categorias (figuras 6-16 e 6-27). Considerando o fato de a qualidade do espectro para ativação biológica (iluminação circadiana) desse tipo de lâmpada ser inferior ao das incandescentes e da necessidade de variação da iluminação para o equilíbrio do sistema circadiano, essa similaridade do ambiente luminoso da loja e da casa é um fato a ser estudado. As incandescentes (neutras em relação aos efeitos cronobiológicos, como apontado na figura 4-13) têm uma participação na residência de 33,3% (n=9) na categoria rua e 35% (n=20) na categoria shopping centers, e deveriam ser mais valorizadas sob o ponto de vista da qualidade da iluminação.

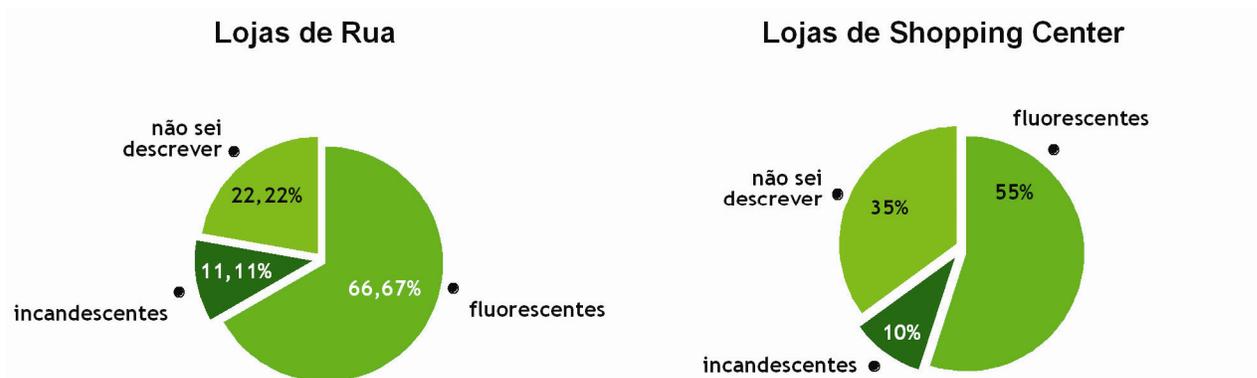


Figura 6-16 Distribuição (em %) do tipo de lâmpada preferido pela funcionária para o ambiente de trabalho, por categoria lojas de rua (n=9) e lojas de shopping centers (n=20).

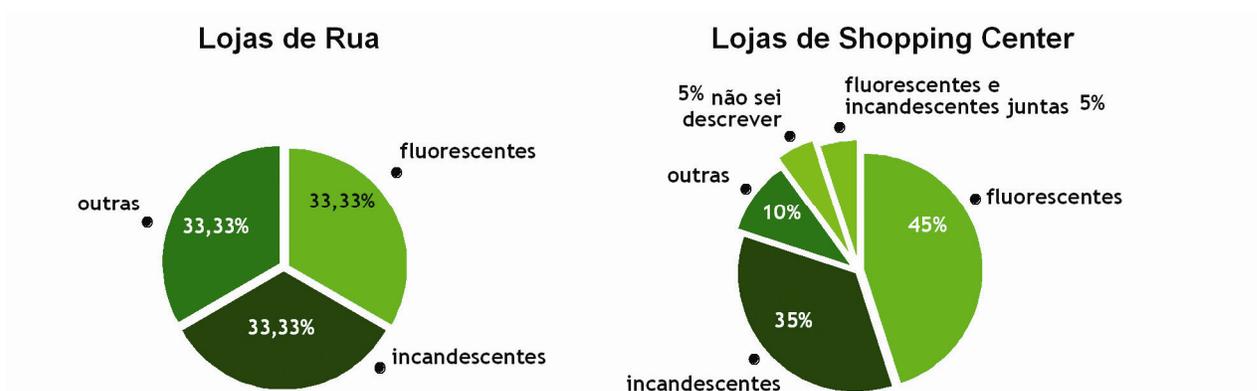


Figura 6-17 Distribuição (em %) do tipo de lâmpada preferido pela funcionária para o ambiente de sua casa, por categoria lojas de rua (n=9) e lojas de shopping centers (n=20).

Pelo tipo de estudo aqui desenvolvido, não há possibilidade de afirmar que possa ser prejudicial à saúde, mas considerando o padrão de iluminação 24h, tanto quantitativamente quanto qualitativamente, pode-se levantar a hipótese de que a falta de variação nesse padrão pode influenciar negativamente a saúde e o bem-estar e merece estudos futuros.

Uma limitação do estudo foi de que não se conseguiu avaliar a influência do espectro ou do tipo de lâmpada nas variáveis emocionais e biológicas, porque as lojas que constituíram a amostra dos grupos (escolhidos aleatoriamente) ficaram homogêneas demais quanto a esses aspectos. Isto é, a maioria das lojas possuía iluminação com fluorescentes, compactas ou tubulares, o que impossibilitou análises estatísticas e comparações entre os grupos. Estudos

futuros poderão separar de forma igualitária o tipo de lâmpada em cada grupo para tentar estabelecer em ambiente real a influência do espectro e aparência de cor no sistema circadiano.

Em uma análise do quadro com as respostas relativas à preferência do tipo de lâmpada e palavras que definem o ambiente luminoso de loja e da casa e sua sensação associada (apresentado no Apêndice M), destaca-se:

- A frequência com que aparecem palavras relacionadas ao excesso de luz (forte, clara demais, muita claridade, etc.) e a sua associação às palavras relacionadas a cansaço e estresse no ambiente de trabalho. Esse aspecto é importante porque, como demonstrado a seguir no item 6.4.3, há correlação forte entre a iluminância geral média da loja e escores mais elevados nas escalas de SRQ-20, Beck e Montgomery no grupo das lojas de shopping centers turno manhã e tarde. Nas lojas de rua, há correlação da escala de depressão de Hamilton e iluminância geral média da loja ($r = 0,820^{**}$, $p = 0,004$ e $n=9$);
- Há também uma correlação inversa importante ($r = - 0,516^*$ $p = 0,020$ e $n=20$) entre a iluminância geral média da loja e a nota atribuída ao aspecto “a iluminação desta loja considerando todos os fatores” na categoria shopping centers. Isto significa que, quanto maior a iluminância geral média da loja, maior a insatisfação com a iluminação encontrada (figura 6-18);

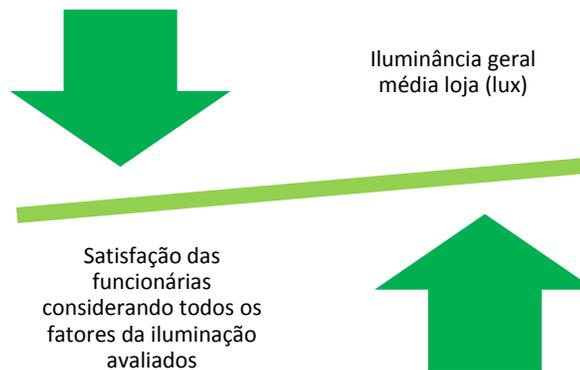


Figura 6-18 Esquema gráfico da correlação inversa entre valores da iluminância geral média da loja e satisfação geral com a iluminação, encontrada na categoria lojas de shopping centers.

- A frequência com que aparecem palavras relacionadas a baixas iluminâncias (suave, branda, etc.) e a sua associação às palavras relacionadas ao relaxamento e bem-estar referindo-se ao ambiente residencial.

Os relatos das funcionárias de shopping centers sugerem alguma possível relação com a “síndrome da iluminação doente” (BEGEMANN, VAN DER BELD e TENNER, 1997) comentada no capítulo quatro, não como citado em Dumont e Beaulieu (2006), relativo a baixas iluminâncias, mas sim, aparentemente, ligada ao excesso de iluminação.

O levantamento aponta para uma realidade na qual a iluminação do ambiente de trabalho não contribui para a sensação de bem-estar. Um comentário de uma funcionária (A9) “comparar a iluminação em casa e no trabalho, por favor! Nada se compara à casa da gente” anotado na lateral de um dos questionários deixa transparecer certo conformismo com isso. Em ambas as categorias, a maioria das funcionárias prefere a iluminação em casa (figura 6-19) e aparentemente, pelo comentário acima e pelos resultados da comparação da iluminação no trabalho e em casa quanto ao relaxamento (figura 6-20), parece ser incompatível uma iluminação relaxante com o ambiente de trabalho na visão das funcionárias.



Figura 6-19 Distribuição (em %) da preferência pela funcionária da iluminação de sua casa ou de seu trabalho, por categoria lojas de rua (n=9) e Lojas de shopping centers (n=20).



Figura 6-20 Distribuição (em %) do tipo de influência da iluminação do ambiente de trabalho em comparação com a iluminação da casa segundo a avaliação da funcionária, por categoria lojas de rua (n=9) e lojas de shopping centers (n=20).

Há uma aparente aceitação deste tipo de ambiente luminoso como necessário ao local de trabalho, apesar da consciência de que é incômodo. Outro comentário é interessante e segue a mesma linha de raciocínio, mas já com certo questionamento: (A5) “sei que para o tipo de atividade que tenho é necessária uma luz fluorescente que é a atual, mas gostaria de experimentar outro tipo para evitar menos cansaço”, e continua escrevendo “que a incandescente de casa não me causa cansaço”.

Quando solicitado “registre em que tipo de loja você gostaria de trabalhar e cuja iluminação você goste”, encontram-se respostas relacionadas à insatisfação com a ausência de contato visual com exterior e iluminação natural: (A11) loja com vista para rua, (B12) no centro

de Porto Alegre, (B09) onde tiver verde e sol, (B07) iluminação natural, (B04) gosto de luz solar, claridade natural. Outro aspecto que se sobressaiu foi novamente relacionado às altas iluminâncias e ao desconforto visual e calor por elas produzido: (B02) uma loja com uma iluminação menos cansativa aos olhos, (B07) iluminação mais suave, (B06) iluminação mais fosca, (C05) com uma iluminação mais suave, lâmpadas em um teto alto para não sentir tanto o calor que vem delas, (C11) iluminação mais para o alto, iluminação fria. Outros comentários diversos foram: uma iluminação tipo joalheria (C02), uma loja clara (C08) e uma loja maior (B08).

Observa-se também a dificuldade dos participantes de se manifestarem nas respostas abertas, pois poucas foram as respostas obtidas, o que confirma a bibliografia que afirma que os usuários não sabem definir suas preferências, mas apenas contestar ou não os sistemas existentes (TENNER, 2003). Interessante observar que houve mais respostas no grupo das lojas de shopping centers turno manhã e tarde (B), grupo este que, aparentemente, é bastante influenciado pelo ambiente luminoso de trabalho e que teve maior rotatividade das funcionárias, que eram as mais estressadas e mais ansiosas.

As perguntas do questionário que solicitavam à funcionária assinalar os itens com os quais concordava e que se referiam à sua situação de iluminação do ambiente de trabalho estão sintetizadas na tabela 6-10:

Tabela 6-10 Frequência (em %) de concordância por parte das funcionárias com as frases sobre aspectos da iluminação avaliados, em toda a amostra (n=29) e por categoria lojas de rua (n=9) e lojas de shopping centers (n=20).

Frequência (%) assinalada em aspectos relacionados à iluminação do local de trabalho			
	Toda a amostra n = 29	Lojas de Rua n = 9	Lojas de Shopping Center n = 20
A iluminação natural é insuficiente	60%	50%	65%
O local de trabalho é escuro	10%	10%	10%
A iluminação artificial é insuficiente	13,3%	20%	10%
A iluminação da loja não é atrativa para os clientes/A iluminação desta área do hospital é atrativa para pacientes	20%	10%	25%
A iluminação deste local não me estimula a trabalhar	10%	0%	15%
Há alguns reflexos que me incomodam nesse local	30%	20%	35%
Há sombras na minha área de trabalho	20%	20%	20%
Há fontes de luz (lâmpadas aparentes) que me ofuscam/incomodam visualmente	36,7%	30%	40%
Há janelas muito grandes ou vitrines que me ofuscam/incomodam visualmente	3,3%	0%	5%
Não tenho luz suficiente ou tenho luz demais para minhas tarefas de trabalho	16,7%	10%	20%
Não consigo ler com facilidade etiquetas pequenas/bulas de medicamentos	20%	10%	25%
Não gosto da cor da luz deste local de trabalho	16,7%	20%	15%
Acho a luz deste local azulada (fria) demais	3,3%	0%	5%
Acho a luz deste local amarelada (quente) demais	16,7%	0%	25%
Não acho a iluminação deste local agradável	20%	10%	25%
Acho a iluminação deste local desconfortável	20%	10%	25%
Acho que a iluminação me causa dor de cabeça	3,3%	0%	5%
Acho que a iluminação me causa dor nos olhos	30%	20%	35%
Acho que a iluminação me causa cansaço	30%	10%	40%
A Iluminação me deixa agitado ao sair do local de trabalho no final do turno	16,7%	10%	20%
Sinto falta de olhar para fora (exterior) ao longo do meu turno de trabalho	63,3%	20%	85%
Sinto falta de saber se está dia ou noite ao longo do meu turno de trabalho	60%	10%	85%
Sinto falta de saber como está o tempo na rua ao logo do meu turno de trabalho	60%	10%	85%
Sinto falta de variar a iluminação ao longo do meu turno de trabalho	40%	10%	55%
Eu mudaria muitas coisas na iluminação do meu local de trabalho porque me sinto mal com ela	23,3%	20%	25%
Já tive problema em reconhecer as cores corretas de objetos ou pessoas sob esta iluminação	16,7%	20%	15%
A iluminação pisca/oscila com frequência	10%	0%	15%
Sinto falta de poder controlar a iluminação ligando ou desligando algumas lâmpadas ao longo do dia	13,3%	10%	15%
As instalações de iluminação (luminárias) não são visivelmente agradáveis	10%	10%	10%
Sinto falta de mais focos e pontos de destaque na iluminação	20%	30%	15%
Sinto falta de uma iluminação mais uniforme e com menos acentos	16,7%	40%	5%

Da análise dos resultados obtidos pode-se ressaltar:

- Mesmo em lojas de rua, um alto percentual considera a iluminação natural insuficiente (55% e n=9), o que demonstra que a arquitetura existente não potencializa o aproveitamento dos recursos naturais (pois, como citado anteriormente, apenas 20% das lojas de rua analisadas não possuíam sistema artificial ligado o tempo todo);

- Os aspectos quantitativos relacionados à visibilidade não são um problema significativo em nenhuma das categorias ou grupos analisados, apesar da insatisfação com a quantidade da iluminação para tarefas rotineiras que se sobressaiu no grupo rua, o com iluminância geral menor. A avaliação do desempenho visual e da visibilidade das tarefas feita através da apresentação da cartela para leitura, conhecida como Teste Snelling e descrita no capítulo cinco, não registrou funcionárias com problemas neste aspecto;
- A aparência de cor de luz não recebeu destaque nas respostas, indicando certa satisfação com este aspecto apesar da preferência coincidir com a cor existente apenas no grupo rua;
- Outro resultado a destacar é o fato de as funcionárias das lojas de shopping centers atribuírem à iluminação maior cansaço (40% e n=20), muito superior ao percentual das lojas de rua (10% e n=10), o que corrobora a avaliação qualitativa das respostas abertas sintetizadas no quadro apresentado no Apêndice M. Essa ausência de iluminação natural diurna de pequena duração tem sido associada a níveis alterados de fadiga, desorientação e sono, conforme indica a revisão bibliográfica (ANCOLI-ISRAEL, MOORE e JONES, 2001). Os resultados encontrados na avaliação de depressão de Beck (figura 6-21), com relação ao cansaço também coincidem com as repostas assinaladas no questionário de satisfação com a iluminação. Destaca-se que as escalas e os questionários foram aplicados em semanas diferentes, tentando mapear a realidade de forma a não se obter apenas a resposta a um determinado momento da funcionária, mas sim uma avaliação mais global. O distúrbio de sono relatado, avaliado pelo SRQ-20 (figura 6-22), também aponta maiores dificuldades na categoria shopping centers, bem como maior dificuldade de concentração avaliada pela escala de Montgomery Asberg para sintomas depressivos (figura 6-23).

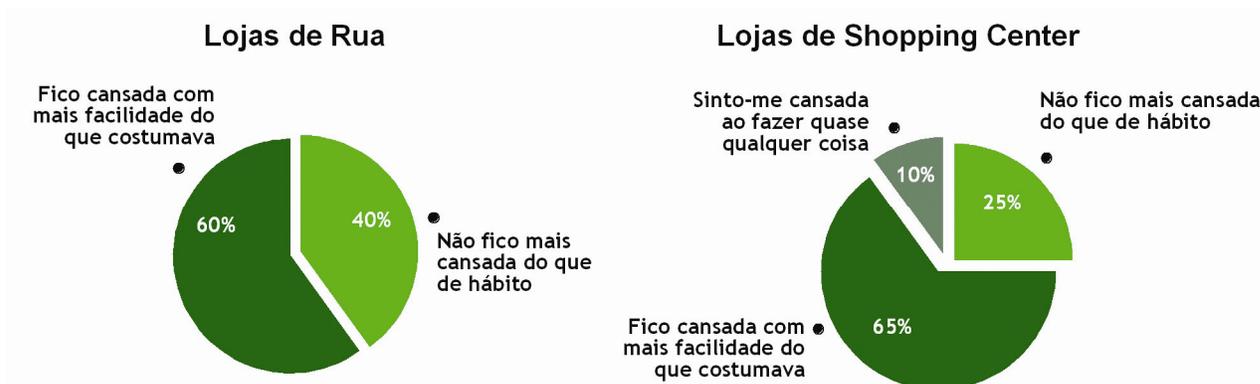


Figura 6-21 Avaliação do cansaço das funcionárias (em %) pela escala de Beck, por categoria lojas de rua (n=10) e lojas de shopping centers (n=20).



Figura 6-22 Avaliação da frequência (em %) do relato de distúrbio de sono pelas funcionárias pelo SRQ-20, por categoria lojas de rua (n=10) e lojas de shopping centers (n=20).

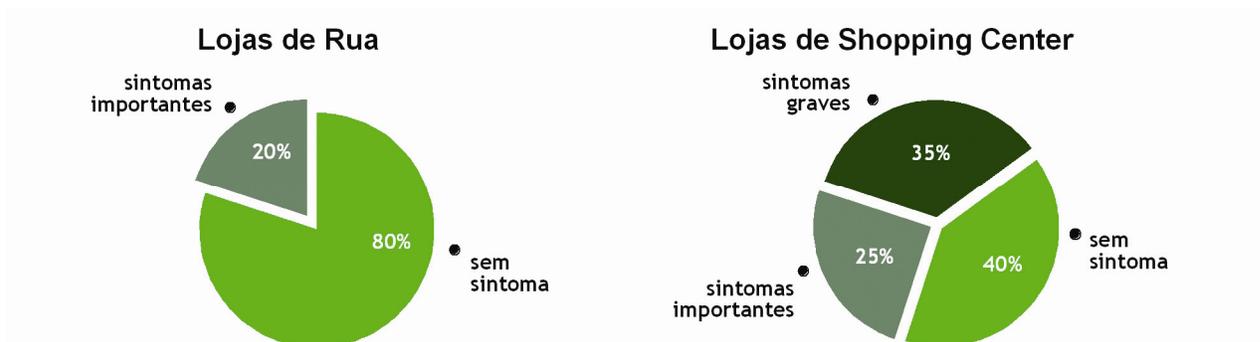


Figura 6-23 Avaliação da alteração da concentração (em %) pela escala de Montgomery Asberg, por categoria lojas de rua (n=10) e lojas de shopping centers (n=20).

A insatisfação com a ausência de contato com o exterior nas lojas de shopping centers resultou em percentuais elevados assinalados (85% e n=20) para os aspectos relacionados à visualização externa e orientação temporal na categoria shopping centers. A revisão

bibliográfica apontou uma série de problemas relacionados à não satisfação das necessidades biológicas de informações visuais, o que pode explicar os escores mais elevados encontrados em todas as escalas psicométricas nesta categoria. Farley e Veitch (2001), numa revisão da literatura, concluíram que visuais do exterior podem aumentar o trabalho e o bem-estar de inúmeros modos, incluindo satisfação com a vida e relaxamento. A análise da amostra toda apontou uma correlação inversa entre os escores resultantes da escala de depressão de Beck e possibilidade de contato visual com o exterior ($r = - 0,488^{**}$, $p = 0,006$ e $n = 29$), o que significa que, quanto menor a nota atribuída à possibilidade de contato visual com o exterior mais deprimidas estavam as funcionárias, o que coincide com as indicações da bibliografia sobre a importância do contato com o exterior. A mesma escala demonstrou maior tensão relatada na categoria shopping center, onde não há a presença de iluminação natural (figura 6-24).

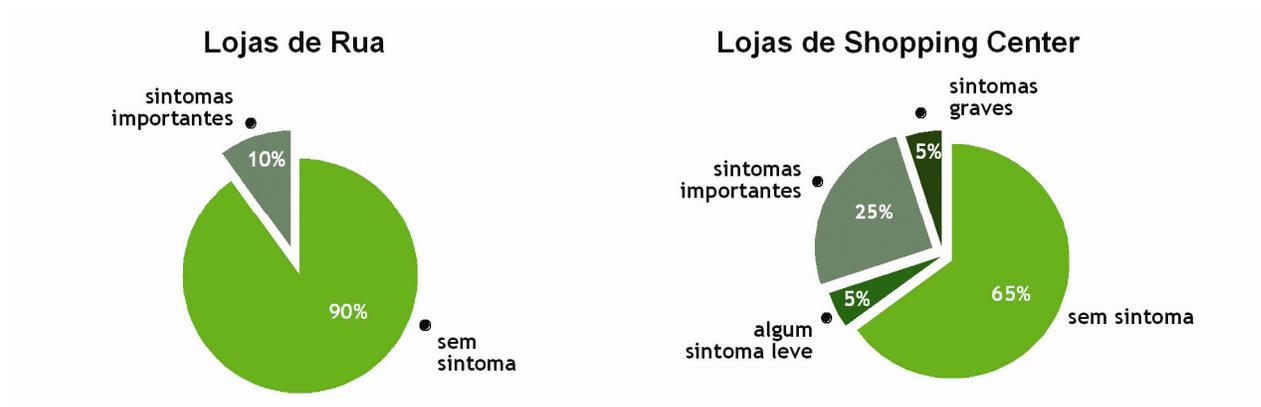


Figura 6-24 Avaliação da tensão relatada (em %) pela escala de Montgomery Asberg, por categoria lojas de rua ($n=10$) e lojas de shopping centers ($n=20$).

A necessidade de variar a iluminação ao longo do turno de trabalho é uma necessidade não atendida para mais de metade (55% e $n=20$) das funcionárias de lojas de shopping centers, contra apenas 10% ($n=9$) na categoria rua. Esse fato, somado à falta de possibilidade de controle dos sistemas artificiais (73,3% e $n=20$) nas lojas de shopping centers, faz com que a uniformidade das condições luminosas predomine nestes espaços. Considerando a importância da possibilidade de controle dessa variação apontada na bibliografia, na qual estudos mais recentes têm demonstrado que o controle individual sobre a iluminação aparentemente evita a

desmotivação notada ao longo do dia de trabalho nas pessoas que não têm esse controle (BOYCE et al., 2006 e VEITCH et al., 2008). A avaliação de sentimento de tristeza realizada pela escala de depressão de Beck indicou um percentual de 25% (n=20) de indivíduos que se consideram tristes na categoria shopping centers, sendo que na categoria rua nenhuma funcionária se considerou triste. A avaliação da capacidade de trabalho pela mesma escala demonstrou maiores dificuldades na categoria shopping centers do que na rua, conforme figura 6-25.

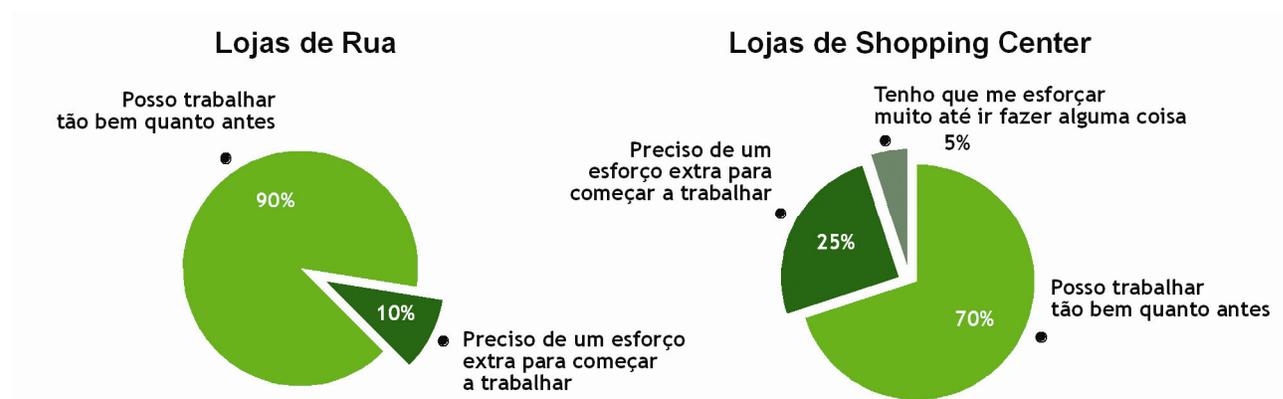


Figura 6-25 Avaliação da capacidade de trabalho relatada pela funcionária (em %) pela escala de Beck, por categoria lojas de rua (n=10) e lojas de shopping centers (n=20).

Assim como em Cuttle (1983), que pesquisou funcionários de escritórios e concluiu que eles acreditavam que a iluminação artificial causava desconforto, mas não resultava em baixo desempenho no trabalho, as funcionárias das lojas, tanto de rua como de shopping centers, atribuem à iluminação uma influência maior em seu humor e saúde do que em seu desempenho de vendas (tabela 6-11). A relação entre iluminação e desempenho nas tarefas não é direta como demonstra a bibliografia em escritórios (VEITCH et al., 2008), e esse fato pode fazer com que a percepção das funcionárias também não relacione diretamente os fatores.

Tabela 6-11 Frequência (em %) de respostas positivas as questões relacionadas aos aspectos da iluminação avaliados, por categoria lojas de rua (n=9) e lojas de shopping centers (n=19).

Percentual(%) de funcionárias que responderam “sim” às afirmações sobre aspectos relacionados à iluminação		
	Lojas de Rua	Lojas de Shopping Center
Você acredita que a iluminação possa ter alguma influência sobre seu humor?	66,6%	80%
Você acredita que a iluminação possa ter alguma influência sobre a sua saúde?	77,8%	75%
Você acredita que a iluminação possa ter alguma influência sobre seu desempenho de vendas?	33,3%	45%
Você tem vontade de mudar a iluminação conforme sua disposição ou humor em determinados momentos?	22,2%	70%
Você gostaria de acender ou apagar algumas luminárias (ter circuitos independentes)?	55,6%	52,6%
Você gostaria de poder alterar a quantidade de luz ao longo do dia?	55,6%	70%
Você gostaria de poder alterar a cor/tonalidade da luz do seu ambiente de trabalho?	44,4%	27,8%
Você gostaria de um pouco de luz colorida no seu ambiente de trabalho?	22,2%	30%
Você gostaria de uma iluminação mais brilhante no seu ambiente de trabalho?	33,3%	30%

Há uma vontade de mudar a iluminação em função das condições emocionais (figura 6-26) principalmente nas lojas de shopping centers (70% n=20) em relação às lojas de rua (22,2% n=9), sendo que nos shopping centers cerca de 80% (n=20) das funcionárias determinam maior influência da iluminação em seu humor.

Você tem vontade de mudar a iluminação conforme sua disposição ou humor em determinados momentos?

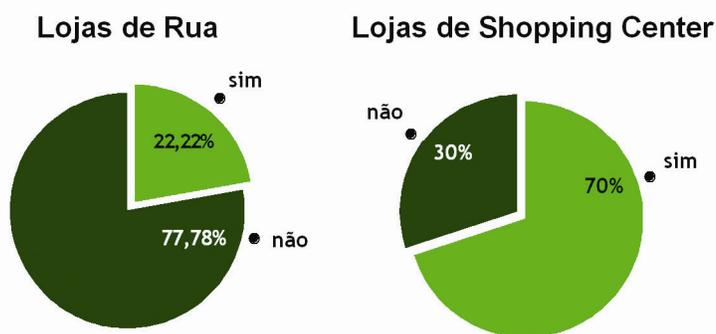


Figura 6-26 Frequência (em %) de respostas a questão “você tem vontade de mudar a iluminação conforme sua disposição ou humor em determinados momentos”, por categoria lojas de rua (n=9) e lojas de shopping centers (n=20).

Funcionárias de ambas as categorias gostariam de controlar as condições de iluminação (acender ou apagar luminárias) em percentuais semelhantes (55,5% e n=9 na rua e 52,6% e n=19 nos shopping centers), conforme demonstra a tabela 6-12. Há maior necessidade de

alterar a quantidade de luz ao longo do dia na categoria shopping center (70% e n=19) em relação à rua (55,6% n=9), e esse resultado aponta para insatisfação com a iluminância da loja (o excesso de iluminação nas lojas de shopping centers), como demonstrado ao longo deste capítulo (figura 6-27 e tabela 6-12).



Figura 6-27 Freqüência (em %) das funcionárias que faria mudanças na quantidade de luz no ambiente de trabalho, por categoria lojas de rua (n=9) e lojas de shopping centers (n=20).

Na categoria lojas de rua (n=9), 22,2% fariam mudanças na quantidade de luz, enquanto na categoria shopping centers, 55% (n=20) gostariam de mudar a quantidade de iluminação. As mudanças desejadas são sintetizadas na tabela 6-12, na qual se destaca o alto percentual (55% n=20) das funcionárias da categoria shopping centers que, se pudessem, reduziriam a iluminação durante o dia.

Tabela 6-12 Frequência (em %) do tipo de mudanças que as funcionárias fariam na quantidade de luz no ambiente de trabalho, por categoria lojas de rua (n=9) e lojas de shopping centers (n=20).

Mudanças na quantidade de iluminação desejadas pelas funcionárias		
Se pudesse variar a iluminação você:	Lojas de Rua	Lojas de Shopping Center
Aumentaria a iluminação durante o dia	11,1%	20%
Reduziria a iluminação durante o dia	11,1%	55%
Aumentaria a iluminação durante a noite	11,1%	20%
Reduziria a iluminação durante a noite	0%	10%
Gostaria de variar a iluminação independente do horário	22,2%	30%

A variação da tonalidade de luz no ambiente parece ser mais importante nas lojas de rua (44,4% e n=9) do que nos shoppings centers (27,8% e n=20), talvez porque a categoria rua esteja mais habituada à variação da luz natural externa do que a outra (tabela 6-12 e figura 6-28)

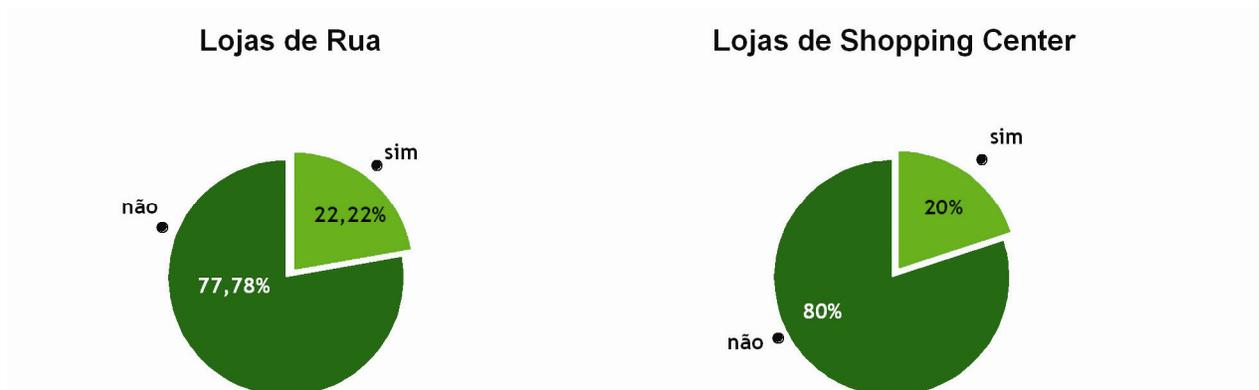


Figura 6-28 Frequência (em %) de funcionárias que gostariam de mudar a aparência de cor de luz do ambiente de trabalho, por categoria lojas de rua (n=9) e lojas de shopping centers (n=20).

Com relação à preferência de aparência de cor da luz, como citado na bibliografia (BEGEMANN, BELD e TENNER, 1997), a preferência pessoal variava bastante. Houve a predominância, em ambas as categorias, da preferência por uma luz branca neutra (conforme figura 6-29) que coincide com o tipo de aparência de cor predominante encontrada no levantamento dos sistemas existente (figura 6-6).

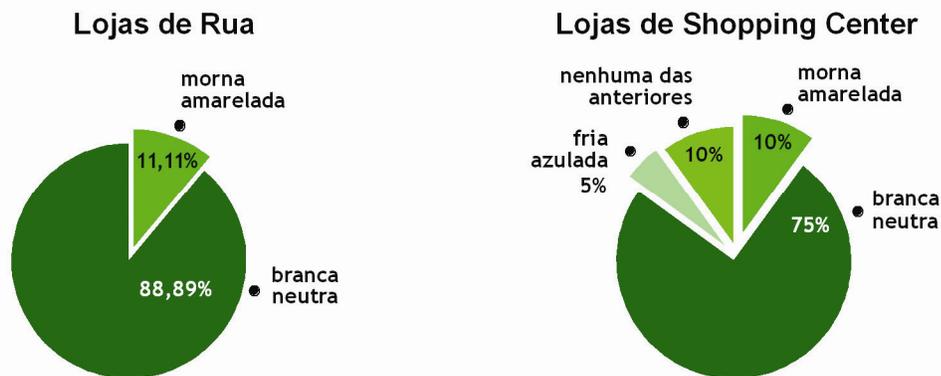


Figura 6-29 Freqüência (em %) da preferência da aparência de cor de luz do ambiente de trabalho pela funcionária, por categoria lojas de rua (n=9) e lojas de shopping centers (n=20).

A luz colorida ou brilhante não parece ser uma necessidade ou bem-vinda em nenhuma das categorias, conforme dados da tabela 6-11, onde 22,2% (n=9) na categoria rua e 30% na categoria shopping centers (n=20) gostariam de luz colorida. As conseqüências da iluminação colorida no ambiente de trabalho das lojas deverão ser avaliadas por estudos futuros, pois as novas tecnologias de LEDs controlados por computadores fizeram com que proliferassem projetos em que o ambiente de trabalho da loja muda de cor. O conhecimento da influência do espectro sobre a supressão da melatonina reforça essa preocupação e os aspectos emocionais da luz colorida são desconhecidos no ambiente de trabalho da loja.

Com relação à posição das luminárias, há maior insatisfação nas lojas de shopping centers, onde 45% (n=20) fariam mudanças na posição das mesmas. Nas lojas de rua há maior insatisfação com o tipo de luminárias sendo que 11% (n=9) fariam mudanças na posição e tipo das mesmas e apenas 5% (n=20) gostariam de modificá-las na categoria shopping centers. Isto pode ser explicado pelo menor investimento feito pelas lojas de rua na qualidade dos sistemas de iluminação, constituídos, principalmente, por luminárias com lâmpadas fluorescentes tubulares expostas. Nas lojas de shopping centers, a pressão pelo padrão econômico do empreendimento e o controle dos cadernos técnicos fazem com que haja mais luminárias embutidas e sistemas de maior qualidade em termos de controle visual (MARTAU, 2000).

6.3.1 Análise das relações entre a satisfação com aspectos da iluminação e aspectos quantitativos da iluminação (Fator claro/escuro, iluminância geral média da loja e tempo de exposição em minutos por dia acima de certas iluminâncias)

Uma análise considerando toda a amostra encontrou uma correlação positiva e de intensidade regular entre o fator claro/escuro e o tempo de exposição em minutos por dia acima de 3000 lux ($r = 0,416^*$, $p = 0,22$ e $n = 30$) e 5000 lux ($r = 0,398^*$, $p = 0,029$ e $n = 30$), o que demonstra que a exposição à luz natural (pela intensidade da iluminância encontrada) contribui significativamente para o aumento neste fator.

A correlação mais interessante em termos de resultado é a que aponta para uma maior satisfação com o aspecto “iluminação desta loja considerando todos os fatores acima”, ou seja, com o sistema de iluminação como um todo, entre aquelas funcionárias que teriam valores do fator claro/escuro mais elevados (figura 6-30), isto é, aquelas com maior tempo de exposição à luz ($r = 0,460^*$, $p = 0,011$ e $n = 29$). Se analisado esse dado em conjunto com a correlação anterior, podemos supor que são aquelas que recebem maiores quantidades de luz natural.

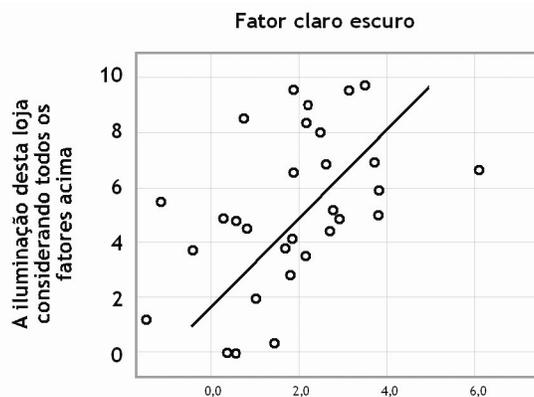


Figura 6-30 Gráfico de correlação de Pearson entre fator claro/escuro e as notas atribuídas pelas funcionárias ao aspecto “a iluminação desta loja considerando todos os fatores acima”, em toda amostra ($n = 30$)

A iluminância geral média da loja em toda a amostra estava correlacionada de forma positiva e de intensidade regular com a nota atribuída à quantidade de iluminação para

realização das tarefas rotineiras ($r= 0,397^*$, $p= 0,033$ e $n=29$) e de forma negativa e também com intensidade regular com a nota atribuída ao controle de ofuscamentos ($r= - 0,393^*$, $p= 0,035$ e $n=29$). Esses resultados sugerem que, quanto maior a iluminância geral média da loja, mais facilidade de visualização havia entre as funcionárias e menor o conforto visual.

Através da análise de regressão simples, verificou-se que o fator claro/escuro tem influência na nota atribuída à variável “a iluminação desta loja considerando todos os fatores acima” quando analisada em toda a amostra. Separando por categoria, verificou-se que, para a categoria lojas de rua o mesmo fator era significativo, enquanto para a categoria lojas de shopping centers o valor de iluminância geral média da loja era significativo e a fator claro/escuro, não.

Na análise por categorias, as lojas de rua confirmam com uma intensidade maior (forte) a correlação positiva (figura 6-31) entre o fator claro/escuro e a nota atribuída ao aspecto “iluminação desta loja considerando todos os fatores acima” ($r= 0,739^*$ $p= 0,015$ e $n= 9$). A aparece também uma correlação positiva e forte entre esse fator e o aspecto “possibilidade de contato visual com o exterior” ($r= 0,707^*$ $p= 0,040$ e $n=9$). Isto indica que, além de maior satisfação das funcionárias com maior fase claro que escuro com a iluminação da loja, elas também são as mais satisfeitas com as visuais com o exterior. Isto coincide com o que a bibliografia cita para outros usos, isto é, o contato com exterior e a luz natural tornam as funcionárias mais satisfeitas.

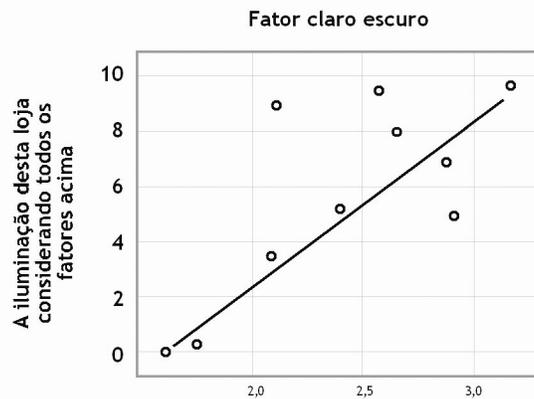


Figura 6-31 Gráfico de correlação de Pearson entre fator claro e escuro e as notas atribuídas pelas funcionárias ao aspecto “a iluminação desta loja considerando todos os fatores acima”, na categoria lojas de rua (n=9).

A iluminância geral média da loja também está associada ao tempo de exposição em minutos por dia acima de 150 lux ($r= 0,892^{**}$ $p= 0,001$ e $n=10$), 500 lux ($r= 0,907^{**}$ $p= 0,000$ e $n=10$) e 1000 lux ($r= 0,803^{**}$ $p= 0,005$ e $n=10$). Essas correlações revelam que quanto maior a iluminância da loja, maiores os tempos de exposição, indicando que a iluminação do ambiente de trabalho tem influência sobre o padrão de exposição à luz da funcionária de forma significativa nesta categoria rua.

Na categoria lojas de shopping centers, se confirma de forma mais intensa a correlação positiva encontrada em toda a amostra entre a iluminância geral média da loja e com a nota atribuída à “quantidade de iluminação para realização das tarefas rotineiras” ($r= 0,494^*$ $p= 0,027$ $n=20$), ou seja, quanto mais luz, maior satisfação com a visibilidade para se executar as tarefas rotineiras.

De forma negativa, houve correlação da iluminância geral média da loja com o aspecto “iluminação desta loja considerando todos os fatores acima” ($r= - 0,516^*$ $p= 0,020$ e $n=20$). Essa correlação não apareceu nas lojas de rua, onde as iluminâncias são bem mais baixas. Esse dado é bastante significativo, pois, somado às demais análises realizadas, demonstra com clareza que os altos níveis de iluminação encontrados nas lojas de shopping centers têm levado à insatisfação e conseqüente falta de bem-estar das funcionárias desta categoria. A figura 6-32, englobando toda a amostra ($n=30$), demonstra que, à medida que a iluminância cresce, a

satisfação também cresce até um determinado ponto, a partir do qual a curva começa a cair. Estudos mais específicos testando diferentes iluminâncias nas lojas deverão estabelecer os valores a partir do qual inicia a insatisfação, mas o mapeamento feito por este estudo, exemplificado na figura 6-32, demonstra que a faixa a ser pesquisada fica a partir dos 500 lux. A IESNA (2001) recomenda iluminância geral superior a este número em seu manual sobre lojas, em função da imagem do produto vendido. Esses valores podem ser incompatíveis com o bem-estar de funcionárias, conforme sugerem os resultados levantados nesta tese. Estudar como compatibilizar a iluminação para o funcionário e para o produto deverá ser objeto de futuras pesquisas.

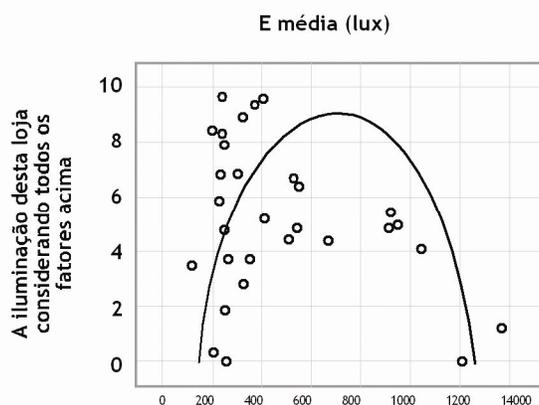


Figura 6-32 Gráfico de correlação entre valores da iluminância geral média da loja (lux) e as notas atribuídas pelas funcionárias ao aspecto “a iluminação desta loja considerando todos os fatores acima, em toda a amostra (n=30).

Na categoria shopping centers, da mesma forma que em toda a amostra, também aparece correlação entre o fator claro/escuro e o tempo de exposição em minutos por dia acima de iluminâncias mais elevadas: 1500 lux ($r = 0,539^*$ $p = 0,014$ e $n=20$), 2000 lux ($r = 0,570^{**}$ $p = 0,009$ e $n=20$), 3000 lux ($r = 0,606^*$ $p = 0,005$ e $n=20$) e 5000 lux ($r = 0,641^*$ $p = 0,002$ e $n=20$).

Nesta categoria também se pode destacar a correlação negativa entre o tempo de exposição em minutos por dia acima de 150 lux com a nota atribuída ao aspecto “controle de ruídos visuais” ($r = -0,451^*$ $p = 0,46$ e $n=20$) e minutos por dia acima de 500 lux com o aspecto

“forma como a iluminação é distribuída no espaço” ($r = -0,467^*$ $p = 0,038$ e $n=20$) e uniformidade iluminação no plano de trabalho ($r = -0,525^*$ $p = 0,017$ e $n=20$). Essas correlações demonstram que o tempo de exposição maior a maiores iluminâncias está associado a notas mais baixas atribuídas pelas funcionárias a aspectos relacionados ao conforto visual. Entre os grupos da categoria shopping centers se confirmam de forma similar as correlações encontradas por categoria.

No grupo shopping center turno manhã e tarde há correlação positiva entre o fator claro e escuro com a nota atribuída aos aspectos uniformidade do plano de trabalho ($r = 0,693^*$, $p=0,038$ e $n=9$), iluminação para criar efeito sobre as mercadorias ($r=0,707^*$, $p = 0,033$ e $n=9$), possibilidade de contato visual com o exterior ($r=0,0,689^*$, $p = 0,040$ e $n=9$) e iluminação considerando todos os fatores acima ($r = 0,739$, $p=0,015$ e $n=10$). Este último resultado reforça que, quanto mais luz a funcionária recebia (maior fase claro) mais satisfeita com a iluminação como um todo ela estava.

No shopping center turno tarde e noite a correlação ocorreu entre a nota atribuída ao aspecto uniformidade no plano de trabalho e tempo de exposição em minutos por dia acima de 5000 lux ($r = -0,641$, $r=0,046$ e $n=10$) e acima de 3000 lux ($r = -0,0679$, $p=0,031$ e $n=10$). A satisfação com a forma como a iluminação era distribuída no espaço correlacionou-se inversamente com o tempo de exposição em minutos por dia acima de 15000 lux ($r = -0,650$, $p = 0,042$ e $n=10$) e acima de 2000 lux ($r = -0,636$, $p = 0,048$ e $n=10$). Essas correlações possam talvez ser explicadas porque as funcionárias com maior exposição a iluminâncias mais elevadas talvez estejam em lojas com maiores problemas de ofuscamento e na uniformidade do plano de trabalho ocasionado pelas altas iluminâncias.

6.4 Condições de saúde e bem-estar e condições de iluminação

6.4.1 Resultados da avaliação variáveis emocionais pelas escalas psicométricas

Em todas as escalas aplicadas os resultados apontaram a média de escores mais elevados para os sintomas de possibilidade de transtorno psiquiátrico, depressão e ansiedade na categoria lojas de shopping centers em relação à categoria lojas de rua, conforme sintetizado na tabela 6-13. A análise estatística não comprovou diferenças significativas nos valores entre grupos. É importante ressaltar que na categoria lojas de shopping centers, além da média dos escores, foram encontrados os valores absolutos mais elevados em todas as variáveis analisadas, demonstrando que os sintomas mais graves das alterações de saúde encontradas foram também nesta categoria e que uma análise mais qualitativa nos resultados encontrados é necessária.

Ao se avaliar aspectos relacionados à saúde das pessoas, é preciso sempre estar consciente de que o corpo e a mente humanos possuem mecanismos muito complexos. Esse fato, somado às limitações da pesquisa no ambiente real de trabalho, onde inúmeras variáveis podem interferir nas condições emocionais, faz com que os resultados apresentados devam ser interpretados com cautela. Por isso, não devem ser entendidos separadamente, mas dentro do contexto de outros resultados que estejam convergentes à hipótese da influência da iluminação como um fator associado a esses transtornos emocionais. A tabela 6-13 sintetiza os escores obtidos na amostra, por categoria e por grupo, que serão discutidos separadamente ao longo do capítulo.

Tabela 6-13 Síntese do escores das escalas psicométricas para possibilidade de transtorno mental, ansiedade e depressão, por grupos, categoria e em toda a amostra.

Valores descritivos dos escores das escalas psicométricas em toda a amostra						
		N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
Sintomas de Ansiedade Idate Traço	Em toda a amostra	26	23,00	78,00	43,2692	10,39445
	Lojas de rua	09	34,00	51,00	41,2222	5,40319
	Lojas de shopping center	17	23,00	78,00	44,3529	12,27264
	Lojas de shopping center manhã e tarde	07	31,00	78,00	48,4286	15,50115
	Lojas de shopping center tarde e noite	10	23,00	53,00	41,5000	9,25263
Sintomas de Ansiedade Idate Estado	Em toda a amostra	28	22,00	77,00	43,6071	12,83612
	Lojas de rua	09	22,00	51,00	40,4444	8,84747
	Lojas de shopping center	19	24,00	77,00	45,1053	14,31741
	Lojas de shopping center manhã e tarde	09	25,00	77,00	46,4444	16,58396
	Lojas de shopping center tarde e noite	10	24,00	63,00	43,9000	12,73185
Transtorno Psiquiátrico SRQ-20	Em toda a amostra	30	0	14,00	5,5000	4,02364
	Lojas de rua	10	01,00	7,00	4,7000	2,21359
	Lojas de shopping center	20	0	14,00	5,9000	4,67806
	Lojas de shopping center manhã e tarde	10	0	12,00	4,6000	3,94968
	Lojas de shopping center tarde e noite	10	0	14,00	7,2000	5,18116
Sintomas depressivos Beck	Em toda a amostra	30	0	24,00	8,1300	6,84700
	Lojas de rua	10	0	13,00	6,2000	4,82600
	Lojas de shopping center	20	0	24,00	9,1000	7,58700
	Lojas de shopping center manhã e tarde	10	01,00	24,00	9,4000	7,67700
	Lojas de shopping center tarde e noite	10	0	22,00	8,8000	7,89900
Sintomas depressivos Montgomery Asberg	Em toda a amostra	30	0	26,00	7,4700	6,78100
	Lojas de rua	10	0	13,00	5,3000	3,94500
	Lojas de shopping center	20	0	26,00	8,5500	7,68800
	Lojas de shopping center manhã e tarde	10	0	22,00	8,1000	6,48800
	Lojas de shopping center tarde e noite	10	0	26,00	9,0000	9,06800
Sintomas depressivos Hamilton	Em toda a amostra	30	0	19,00	6,6300	5,56800
	Lojas de rua	10	0	17,00	4,9000	5,08700
	Lojas de shopping center	20	0	19,00	7,5000	5,71700
	Lojas de shopping center manhã e tarde	10	0	14,00	6,0000	4,57000
	Lojas de shopping center tarde e noite	10	0	19,00	9,0000	6,56600

Como em alguns casos o desvio-padrão foi grande, considerou-se também analisar a mediana desses escores em cada categoria, pois, ao retirar do cálculo valores extremos (casos de exceção), a distribuição dos valores em torno da mediana nos fornece um quadro mais

realista, apresentado a seguir juntamente com resultados específicos de cada escala que merecem ser destacados nesta tese.

6.4.1.1 Possibilidade de transtorno psiquiátrico

A figura 6-33 mostra a distribuição da amostra em relação à mediana dos escores para possibilidade de transtorno mental, onde fica claro que na categoria shopping centers há uma grande parcela de funcionárias cujo escore de sintomas fica bem acima dos valores centrais encontrados. Os resultados apresentados na tabela 6-14 indicam que 30% (n=20) das funcionárias da categoria shopping center apresentavam possibilidade de transtorno mental diagnosticada, enquanto na categoria rua nenhuma funcionária apresentou sintomas. Como discutido mais adiante, houve correlação entre esse fator e a iluminância geral média encontrada nas lojas (grupo manhã e tarde).

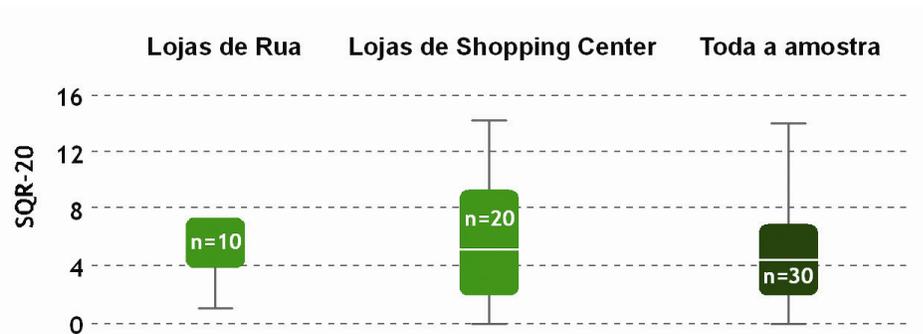


Figura 6-33 Gráfico tipo boxplot da distribuição dos valores dos escores da avaliação da possibilidade de transtorno mental pelo SRQ-20 em torno da mediana, em toda a amostra (30) e por categoria lojas de rua (n=10) e lojas de shopping centers (n=20).

Tabela 6-14 Percentual de normalidade ou possibilidade de transtorno mental avaliado pelo SRQ-20, por categoria e em toda a amostra.

	Frequência		Percentual válido	
	Normal	Possibilidade de transtorno mental	Normal	Possibilidade de transtorno mental
Toda a amostra	24	6	80%	20%
Lojas de rua	10	0	100%	0%
Lojas de shopping center	14	6	70%	30%

Na análise por grupos, o grupo rua teve escores do SRQ-20 de $S = 4,70$ ($S_D = 2,21$ e $n = 10$); o grupo shopping center turno manhã e tarde $S = 4,6$ ($S_D = 3,9$ e $n = 10$); e o turno tarde e noite, $S = 7,20$ ($S_D = 5,18$ e $n = 10$). Observa-se que neste último grupo é onde há maior possibilidade de transtorno psiquiátrico entre as funcionárias, resultado que aponta alguma alteração neste grupo.

Com relação ao aspecto específico “relato de dor de cabeça” avaliado por esta escala, considera-se importante destacar o elevado percentual encontrado nas duas categorias, com valores ligeiramente superiores nas lojas de rua (60% responderam sim, com $n = 10$) do que na categoria de shopping centers (50% responderam sim, com $n = 20$). A bibliografia (WILKINS et al., 1989 e BOYCE, 2003) aponta que as queixas relativas a cansaço visual, dores de cabeça e dificuldades na visão têm sido associadas à iluminação fluorescente e podem se relacionar a sua influência nos olhos. Esses estudos constataram que a incidência de dores de cabeça e cansaço visual era reduzida à metade quando reatores de alta frequência substituíam reatores de baixa frequência em experimentos de campo. Considerando que a lâmpada fluorescente predominou em todos os grupos, este aspecto deverá ser melhor estudado.

Com relação à pergunta “dorme mal?”, na categoria rua 20% ($n = 10$) responderam sim, contra 45% ($n = 20$) nos shopping centers. Por grupos, o percentual de sim para a questão foi de 40% ($n = 10$) nas lojas de shopping centers turno manhã e tarde e de 50% ($n = 10$) no grupo tarde e noite. Como se pode observar, este último grupo apresenta pior qualidade de sono do que os demais. Esses dois aspectos destacaram-se com diferenças significativas entre as categorias.

6.4.1.2 Depressão

A avaliação para depressão foi através de três escalas psicométricas: Montgomery Asberg, Beck e Hamilton. Em todas elas, a categoria lojas de shopping centers alcançou escores mais elevados, conforme demonstra a tabela 6-13, apesar de não serem encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos, provavelmente pelo número de participantes da amostra ser reduzido. Para Montgomery Asberg, na categoria rua os valores foram de $S= 5,30$ ($S_D=3,94$ e $n=10$) e shopping center, $S=8,55$ ($S_D=7,68$ e $n=20$). No grupo shopping center manhã e tarde, os escores foram de $8,10$ ($S_D= 6,48$ e $n=10$) e tarde e noite, de $9,00$ ($S_D=9,06$ e $n=10$). Para Beck, os escores foram de $S=4,82$ ($S_D=1,52$ e $n=10$) na categoria rua e na de shopping center, $S=7,58$ ($S_D=1,69$ e $n=20$). No grupo shopping center manhã e tarde, os escores foram de $9,40$ ($S_D= 7,67$ e $n=10$) e tarde e noite, de $8,80$ ($S_D=7,89$ e $n=10$). Os escores finais indicaram ausência de transtorno de humor em 70% das duas categorias rua ($n=10$) e shopping centers ($n=20$), porém, casos de depressão mais intensa nas lojas de shopping centers, como apresentado na tabela 6-15.

Tabela 6-15 Escores finais da escala de Beck, por categoria.

Escore finais da Escala de Beck por categoria		
	Frequência	Percentual válido
Lojas de rua		
Ausência de transtorno de humor	7	70%
Transtorno de humor moderado	3	30%
Total	10	100%
Lojas de Shopping Center		
Ausência de transtorno de humor	14	70%
Transtorno de humor moderado	2	10%
Transtorno depressivo clínico borderline	1	5%
Depressão moderada	3	15%
Total	20	100%

Na escala de Beck foram realizadas avaliações específicas quanto ao aspecto freqüência de choro. Na categoria shopping center 35% (n=20) das funcionárias choram mais do que costumavam e 5% (n=20) não conseguem mais chorar mesmo que queiram, enquanto na categoria rua 100% (n=10) das funcionárias consideram que não choram mais que o habitual. Nos shopping centers também foi identificado um percentual de 10% (n=20) de funcionárias que têm idéias suicidas mas não cometeriam suicídio, contra 100% (n=10) das lojas de rua que nunca pensaram em se matar. A irritabilidade apresenta-se maior na categoria rua, conforme exemplifica figura 6-34.



Figura 6-34 Distribuição (em %) do resultado da avaliação do nível de irritação relatado pelas funcionárias através da escala de Beck, por categoria lojas de rua (n=10) e lojas de shopping centers (n=20).

Na categoria shopping center, as funcionárias relatam pior qualidade de sono, o que foi confirmado também pela avaliação das condições de sono em Pittsburgh Sleep Quality Index - PSQI (discutido ao longo deste capítulo). Os percentuais encontrados estão apresentados na figura 6-35:

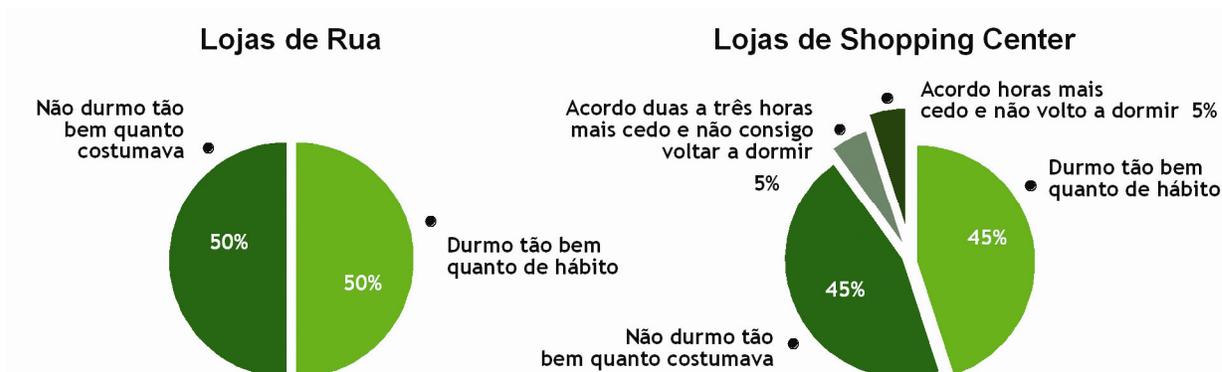


Figura 6-35 Distribuição (em %) do resultado da avaliação da qualidade do sono relatada pelas funcionárias através da escala de Beck, por categoria lojas de rua (n=10) e lojas de shopping centers (n=20).

Em relação à escala de Hamilton, que avalia mais sintomas somáticos da depressão, os resultados foram de $S=4,90$ ($S_D=5,08$ e $n=10$) na categoria rua e na categoria shopping center, $S=7,50$ ($S_D=5,71$ e $n=20$). No grupo shopping center manhã e tarde os escores foram de 6,0 ($S_D= 4,57$ e $n=10$) e tarde e noite, de 9,00 ($S_D=6,56$ e $n=10$). Observa-se que alguns desvios-padrão foram elevados, uma limitação de pesquisa com amostras menores. Novos estudos podem ampliar o número de participantes para verificar se há redução nesses valores.

Podem ser considerados com distúrbio de depressão pela escala de Hamilton 40% (n=10) das funcionárias das lojas de rua e 50% das funcionárias das lojas de shopping center manhã e tarde e 50% das tarde e noite. A avaliação da ansiedade psíquica pela escala de Hamilton demonstrou que em lojas de shopping centers 45% (n=20) das funcionárias da amostra apresentam problemas, enquanto na categoria rua apenas 30% (n=10) tiveram alterações quanto a esse aspecto. Com relação à ansiedade somática, as diferenças são mais significativas, sendo que na categoria shopping centers 52,6% (n=19) das trabalhadoras têm problemas detectado e na rua apenas 30% (n=10) apresentaram problemas quanto a esse aspecto. Na avaliação de Hamilton de sintomas somáticos em geral, o comportamento se confirma. No shopping center, 65% (n=20), apresentam problemas, contra 30% (n=10) nas lojas de rua.

A avaliação da existência de problemas relacionados ao trabalho e às atividades demonstrou que ninguém das lojas de rua (n=10) relatou problemas quanto a esse aspecto, enquanto na categoria shopping centers 35% (n=20) consideraram haver problemas nesse aspecto de sua vida. Esses dados são congruentes com os resultados encontrados com a avaliação do ritmo de atividade e níveis de cortisol e melatonina, que apresentaram resultados diferenciados nos grupos desta categoria, como descrito mais adiante neste capítulo.

A seguir, nas figuras 6-36, 6-37 e 6-38, são apresentadas as distribuições em torno das medianas para estas escalas, onde se pode observar que na categoria shopping center, além das medianas mais elevadas em todas as avaliações, também são alcançados os escores mais altos.

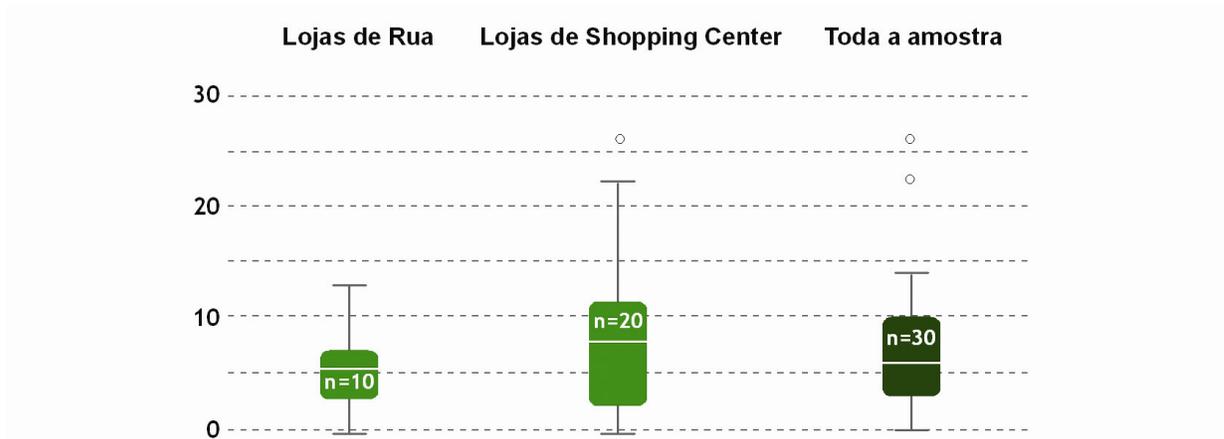


Figura 6-36 Gráfico tipo boxplot da distribuição dos valores dos escores da avaliação da depressão pela escala de Montgomery Asberg em torno da mediana, em toda a amostra (30) e por categoria lojas de rua (n=10) e lojas de shopping centers (n=20).

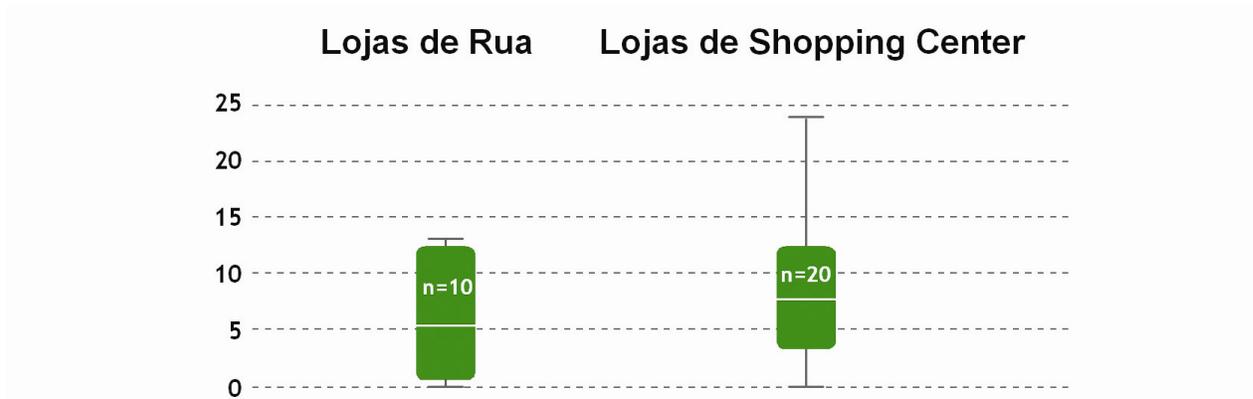


Figura 6-37 Gráfico tipo boxplot da distribuição dos valores dos escores da avaliação da depressão pela escala de Beck em torno da mediana, por categoria lojas de rua (n=10) e lojas de shopping centers (n=20).

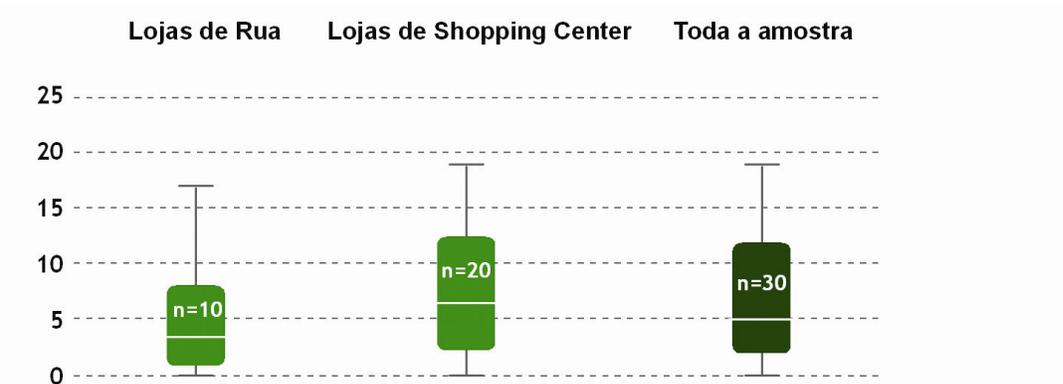


Figura 6-38 Gráfico tipo boxplot da distribuição dos valores dos escores da avaliação da depressão pela escala de Hamilton em torno da mediana, em toda a amostra (30) e por categoria lojas de rua (n=10) e lojas de shopping centers (n=20).

6.4.1.3 Ansiedade

A ansiedade foi avaliada através do Inventário de ansiedade Idate-traço, que indica características usuais do indivíduo, e Idate-estado, que indica como a funcionária sentia-se no momento da entrevista. Os escores na categoria rua para Idate-traço são de $S=41,22$ ($S_D= 5,40$ e $n=9$) e de $S=44,35$ ($S_D=12,27$ e $n=17$) na categoria shopping centers. Os resultados do Idate-estado são de $S=40,44$ ($S_D=8,84$ e $n=9$) para categoria rua e $S= 45,10$ ($S_D=14,31$ e $n=19$) para categoria shopping centers. No grupo shopping center manhã e tarde os escores para Idate-traço foram de $48,42$ ($S_D= 15,50$ e $n=10$) e tarde e noite, de $41,50$ ($S_D=9,25$ e $n=10$). No grupo shopping center tarde e noite, os escores para Idate estado foram de $46,44$ ($S_D= 16,58$ e $n=10$) e tarde e noite de $43,9$ ($S_D=12,73$ e $n=10$). Observa-se maior ansiedade no grupo shopping center manhã e tarde, o que também está associado à tendência de perda de ritmo de cortisol e pode sugerir alguma ligação com estresse neste grupo.

Os resultados por grupos e em toda amostra estão sintetizados na tabela 6-13 apresentada anteriormente. Os resultados novamente apontam para escores mais elevados na

categoria shopping centers, com a distribuição em torno das medianas apresentadas nas figuras 6-39 e 6-40.

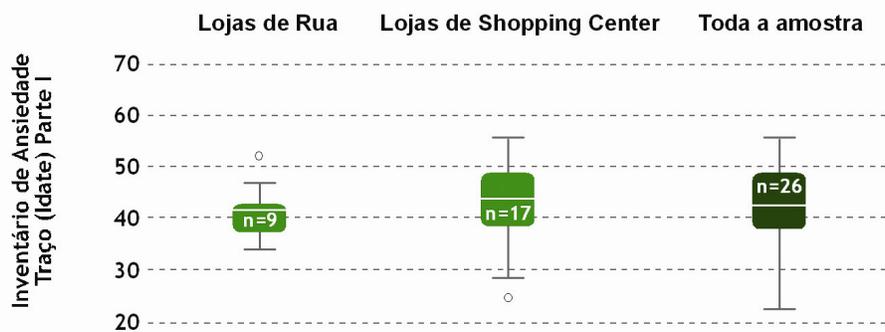


Figura 6-39 Gráfico tipo boxplot da distribuição dos valores dos escores da avaliação da Ansiedade pela escala Idate-Traço em torno da mediana, em toda a amostra (26) e por categoria lojas de rua (n=9) e lojas de shopping centers (n=17).

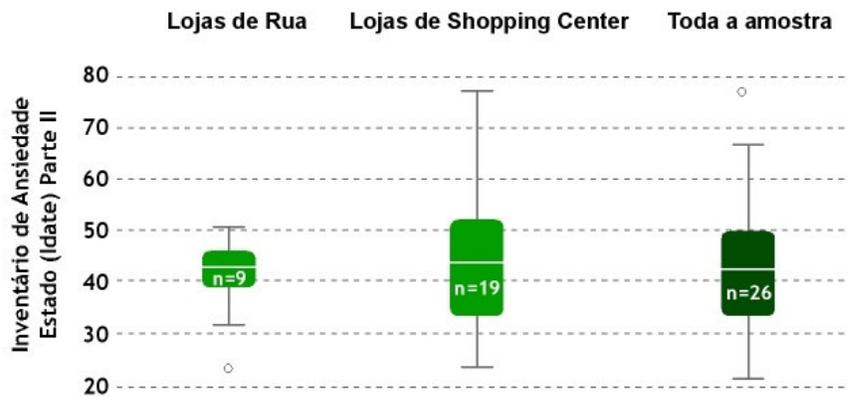


Figura 6-40 Gráfico tipo boxplot da distribuição dos valores dos escores da avaliação da Ansiedade pela escala Idate-Estado em torno da mediana, em toda a amostra (26) e por categoria lojas de rua (n=9) e lojas de shopping centers (n=17).

6.4.1.4 Estresse

No grupo rua, 40% (n=10) estavam estressadas, sendo todas na fase da resistência, onde 30% eram de sintomas físicos e 10% de psicológicos. Esse percentual foi inferior aos

demais grupos. No grupo shopping centers turno manhã e tarde, 60% (n=10) estavam estressadas, sendo 10% na fase de alerta, 40% na de resistência e 10% na de quase exaustão. Quanto a predominância dos sintomas 30% eram físicos, 20% psicológicos e 10% físico mais psicológicos. No grupo shopping centers turno tarde e noite, 50% (n=10) das funcionárias estavam estressadas, sendo 40% na fase de resistência e 10% na de alerta, com 30% de sintomas físicos, 10% psicológicos e 10% físico mais psicológicos. Como foi constatado, o grupo (shopping manhã e tarde) mais ansioso foi o mais estressado e com maiores alterações no cortisol.

Kerkof (1999) associou a ausência de luz natural em escritórios a níveis mais elevados de estresse em ambientes iluminados apenas artificialmente. Os resultados encontrados em lojas apontam que, nas localizadas em shopping centers sem aberturas para o exterior, há maior incidência de funcionárias estressadas do que em lojas de rua, coincidindo com o que a bibliografia apontava para o uso de escritórios (figura 6-41).



Figura 6-41 Distribuição (em %) do resultado da avaliação da presença ou não de estresse nas funcionárias através da escala de Lipp, por categoria lojas de rua (n=10) e lojas de shopping centers (n=19).

6.4.2 Análise das relações entre as Escalas Psicométricas e a nota atribuída pelas funcionárias aos aspectos da iluminação avaliados

A análise das correlações entre as escalas psicométricas e satisfação com as condições de iluminação - refletida na nota atribuída pelas funcionárias aos aspectos avaliados - indicou que, quando analisada a amostra como um todo, foi encontrada uma correlação inversa entre escores obtidos na escala de ansiedade Idate-Estado ($r = -0,412^*$, $p = 0,026$ e $n = 29$) e na escala de depressão Montgomery Asberg ($r = -0,456^*$, $p = 0,017$ e $n = 27$) e o aspecto “luminárias em relação a calor incômodo”. Isso significa que, quanto mais calor a luminária produzia (menor a nota), mais ansiedade e depressão foram identificadas nas funcionárias. Esse aspecto é importante porque muitas vezes a preocupação dos luminotécnicos é relativa apenas aos aspectos relacionados à visibilidade, esquecendo do calor que acompanha o raio luminoso como um possível elemento de desconforto.

Com relação à nota atribuída ao aspecto “possibilidade de contato visual com o exterior”, em toda a amostra foi encontrada uma correlação inversa ($r = -0,498^{**}$, $p = 0,006$ e $n = 29$) com a escala de depressão de Beck (onde valores mais elevados indicam maior depressão). Essa correlação não se confirma na categoria rua com Beck (mas sim com a

Montgomery Asberg, também indicador de depressão, como será visto na seqüência) e sim na categoria shopping Center ($r = -0,594^*$, $p = 0,006$ e $n = 20$), demonstrada na figura 6-42, e mais especificamente no grupo shopping center tarde e noite, no qual a correlação demonstra maior intensidade ($r = -0,730^*$, $p = 0,016$ e $n = 10$). Conforme a bibliografia indicava para outros usos, a privação de janelas em indústrias estava associada à dor de cabeça e depressão genérica (ABDOU, 1997), e em escritórios, à claustrofobia e infelicidade (EDWARDS e TORCELLINI, 2002). Os resultados apontam no uso lojas em shopping centers que a nota atribuída à ausência de contato visual com o exterior está associada a escores mais elevados de depressão.

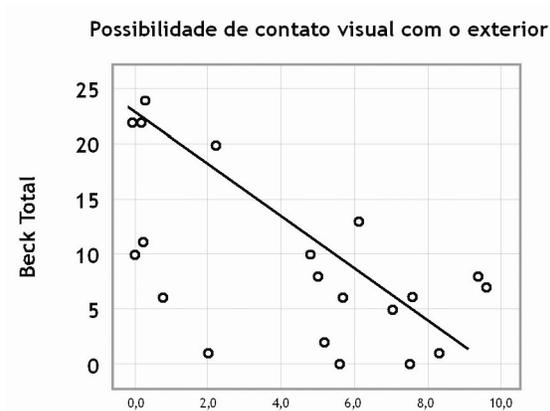


Figura 6-42 Gráfico de correlação de Pearson entre escores da escala de depressão de Beck e as notas atribuídas pelas funcionárias ao aspecto "possibilidade de contato visual com o exterior", na categoria lojas de shopping centers ($n = 20$).

Em toda a amostra aparecem outras correlações inversas entre depressão avaliada pela escala de Hamilton e nota atribuída a "aparência das lâmpadas" ($r = -0,395^*$, $p = 0,034$ e $n = 29$), indicando que quanto mais satisfeito com a aparência do sistema menor o escore de depressão.

Nas lojas de rua há correlação inversa entre a depressão avaliada pela escala de Montgomery Asberg e aspectos relacionados à presença de janelas: possibilidade de contato visual com o exterior ($r = -0,705^*$, $p = 0,034$ e $n = 9$) e possibilidade de orientação temporal ($r = -0,718^*$, $p = 0,029$ e $n = 9$). Isto significa que, quanto mais insatisfeitas com esses aspectos avaliados estavam as funcionárias, mais deprimidas se encontravam. As correlações inversas entre Montgomery Asberg e a satisfação com aspectos como iluminação para que me sinta relaxada ($r = -0,814^*$, $p = 0,014$ e $n = 8$), motivada a trabalhar ($r = -0,691^*$, $p = 0,039$ e $n = 9$), alegre ($r = -0,701^*$, $p = 0,035$ e $n = 9$) e bem fisicamente ($r = -0,834^{**}$, $p = 0,005$ e $n = 9$) indicam com clareza a importância que as

condições de iluminação das lojas de rua tem sobre os aspectos emocionais e físicos para as funcionárias (figuras 6-43, 6-44, 6-45 e 6-46).



Figura 6-43 Gráfico de correlação de Pearson entre escores da escala de Montgomery Asberg (depressão) e a nota atribuída pela funcionária ao aspecto “iluminação para que eu me sinta relaxada”, na categoria lojas de rua (n=9).



Figura 6-44 Gráfico de correlação de Pearson entre escores da escala de Montgomery Asberg (depressão) e a nota atribuída pela funcionária ao aspecto “iluminação para que eu me sinta motivada a trabalhar”, na categoria lojas de rua (n=9).

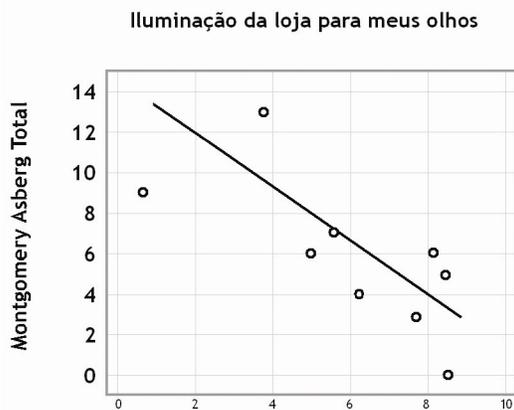


Figura 6-45 Gráfico de correlação de Pearson entre escores da escala de Montgomery Asberg (depressão) e a nota atribuída pela funcionária ao aspecto “iluminação para meus olhos”, na categoria lojas de rua (n=9).

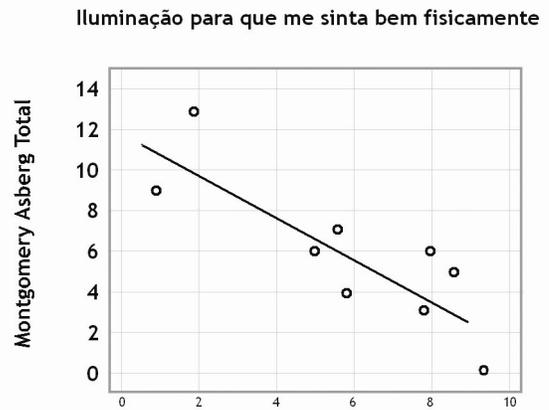


Figura 6-46 Gráfico de correlação de Pearson entre escores da escala de Montgomery Asberg (depressão) e a nota atribuída pela funcionária ao aspecto “iluminação para que eu me sinta bem fisicamente”, na categoria lojas de rua (n=9).

Ainda neste grupo da rua, há uma correlação forte encontrada entre a avaliação da iluminação para que me sinta relaxada e aspectos ligados à ansiedade (Idate- Estado com $r = -0,833^*$, $p = 0,020$ e $n = 7$) e à qualidade do sono (Pittsburg Sleep Questionnaire $r = -0,792^*$, $p =$

0,019 e n= 8). Os resultados sugerem que há um mecanismo que possa relacionar as condições de iluminação à satisfação da funcionária, passando pelo bem-estar e saúde, e chegando ao desempenho de vendas. Esse mecanismo deverá ser objeto de estudos futuros, pois apenas quando se conseguir comprovar que o ambiente luminoso da loja que satisfaz a funcionária, além de não prejudicar sua saúde, pode fazer com que o empresário lucre mais, haverá o argumento financeiro que motive a promoção da qualificação dos sistemas de iluminação nas lojas voltados ao funcionário, o que, por sua vez implicará a revisão dos conceitos de iluminação para os produtos.

Os escores da escala de Montgomery Asberg na rua ainda se relacionam à satisfação com aspectos quantitativos e de distribuição da iluminação na loja (figura 6-47), como correlação inversa com os seguintes aspectos: iluminação para criar efeitos sobre as mercadorias ($r = - 0,833^{**}$, $p= 0,002$ e $n= 9$), iluminação para meus olhos ($r = - 0,714^*$, $p= 0,031$ e $n= 9$), uniformidade no plano de trabalho ($r = - 0,834^{**}$, $p= 0,005$ e $n= 9$) e a aparência das lâmpadas ($r = - 0,876^{**}$, $p= 0,002$ e $n= 9$). A figura 6-49 a seguir sintetiza as principais correlações entre Montgomery Asberg e notas atribuídas a aspectos da iluminação pelas funcionárias na categoria rua.

Correlações de Pearson entre escores da Escala de Depressão de Montgomery Asberg e notas atribuídas pelas funcionárias a aspectos avaliados da iluminação na categoria Lojas de Rua

N	Categoria Lojas de Rua	Coefficiente de Correlação Pearson	Sig.(2-tailed)
9	Iluminação para que me sinta alegre	-0,701 *	0,035
9	Aparência das lâmpadas	-0,876 **	0,002
9	Uniformidade da iluminação no plano de trabalho	-0,834 **	0,005
9	Iluminação para criar efeito sobre as mercadorias	-0,883 **	0,002
9	Possibilidade de contato visual com o exterior	-0,705 *	0,034
9	Possibilidade de orientação temporal	-0,718 *	0,029
8	Iluminação para que me sinta relaxada	-0,814 *	0,014
9	Iluminação para que me sinta motivada a trabalhar	-0,691 *	0,039
9	Iluminação da loja para meus olhos	-0,714 *	0,031
9	Iluminação para que me sinta bem fisicamente	-0,834 **	0,005

Observação:
A correlação é significativa a 5% (*) ou a 1% (**). O sinal positivo indica uma relação direta e o sinal negativo uma relação inversa.

Figura 6-47 Quadro com as principais correlações de Pearson entre escores da Escala de Depressão de Montgomery Asberg e as notas atribuídas pelas funcionárias aos aspectos avaliados da iluminação, na categoria lojas de rua (n=9).

No grupo shopping centers turno manhã e tarde encontrou-se correlação forte e inversa entre a nota atribuída ao aspecto aparência da cor da pele das pessoas com ansiedade avaliada através de Idate-Traço ($r = -0,777^*$, $p = 0,040$ e $n = 7$) e Idate-Estado ($r = -0,709^*$, $p = 0,032$ e $n = 9$). Os resultados sugerem que ambientes em que a aparência natural das pessoas está distorcida são fontes de ansiedade para as funcionárias.

A questão da produção de ruídos e calor incômodos produzidos pelas fontes de luz apareceu em diferentes correlações com as escalas psicométricas. Esses resultados são de grande importância porque, usualmente, não há preocupação com os aspectos não visuais da iluminação sobre os indivíduos. Equipamentos auxiliares como reatores com tecnologia antiga e, conseqüentemente mais baratos, em geral, emitem ruídos, e, como demonstrou esta pesquisa, têm influência sobre as variáveis emocionais analisadas na categoria shopping center, contribuindo para diminuir o bem-estar das funcionárias. Observa-se que na categoria rua essa

correlação não aparece, o que pode ser explicado pelo maior ruído externo encontrado em lojas de rua, mascarando o ruído das fontes, o que o tornaria menos nocivo.

Da mesma forma, a nota atribuída ao “calor produzido pelas fontes de luz” aparece correlacionada com as variáveis emocionais nos shopping centers, onde as maiores iluminâncias explicam um maior desconforto com esse aspecto. A figura 6-48 sintetiza as correlações encontradas com a avaliação da ansiedade na amostra inteira e por categoria, onde os resultados indicam que notas mais baixas à produção de calor e ruído pelas fontes relacionam-se a maiores escores de ansiedade.

Correlação entre escores do Inventário de Ansiedade Traço-Idate e notas atribuídas aos aspectos Luminárias em relação à produção de calor e ruídos incômodos			
Lojas de rua		Luminárias em relação à produção de calor incômodo	Luminárias em relação à produção de ruídos incômodos
Idate-Traço	Correlação de Person	-0,362	0,279
	Sig. (2-tailed)	0,379	0,503
	N	8	8
Idate-Estado	Correlação de Person	-0,178	0,097
	Sig. (2-tailed)	0,673	0,820
	N	8	8
Lojas de shopping center		Luminárias em relação à produção de calor incômodo	Luminárias em relação à produção de ruídos incômodos
Idate-Traço	Correlação de Person	-0,233	-0,279
	Sig. (2-tailed)	0,367	0,278
	N	17	17
Idate-Estado	Correlação de Person	-0,483 *	-0,488 *
	Sig. (2-tailed)	0,036	0,034
	N	19	19
Em toda a amostra		Luminárias em relação à produção de calor incômodo	Luminárias em relação à produção de ruídos incômodos
Idate-Traço	Correlação de Person	-0,269	-0,189
	Sig. (2-tailed)	0,194	0,365
	N	25	25
Idate-estado	Correlação de Person	-0,456 *	-0,366
	Sig. (2-tailed)	0,017	0,060
	N	27	27

*Correlação é significativa a um nível 0,05 (2-tailed)

Figura 6-48 Quadro com as principais correlações de Pearson entre escores do Inventário de ansiedade Idate Traço-Idate e as notas atribuídas pelas funcionárias aos aspectos da iluminação em relação a produção de calor e ruídos incômodos produzidos pelas fontes de luz, em toda a amostra e por categoria.

No grupo shopping center turno tarde e noite, a insatisfação com ruídos incômodos produzidos pelas fontes de luz estava relacionada com maior depressão, confirmada pela avaliação da escala de Beck ($r = -0,808^{**}$, $p = 0,005$ e $n = 10$) e Montgomery Asberg ($r = -0,695^*$, $p = 0,026$ e $n = 10$), sugerindo que a especificação dos equipamentos de iluminação quanto a esses aspectos merece maior atenção por parte dos luminotécnicos por influenciar diretamente a saúde e bem-estar das funcionárias. Houve correlações entre estes dois aspectos (ruído e calor produzidos pelas fontes de luz) e a sonolência diurna avaliada pela escala de Epworth, como será abordado a seguir na análise das condições de sono (item 6.4.5.4).

6.4.3 Análise das relações entre as Escalas Psicométricas e aspectos quantitativos da iluminação (Fator claro/escuro, iluminância geral média da loja e tempo de exposição em minutos por dia acima de certas iluminâncias)

Na análise dos escores obtidos nas escalas psicométricas e dos aspectos quantitativos da iluminação, o resultado a destacar em toda a amostra é a correlação entre a iluminância geral média da loja e depressão. Na amostra inteira há correlação direta e de intensidade regular entre os escores de depressão avaliada pela escala de Hamilton ($r = 0,446^*$, $p = 0,013$ e $n = 30$), que se torna de intensidade forte no grupo rua ($r = 0,820^{**}$, $p = 0,004$ e $n = 9$), e a iluminância geral média das lojas.

No grupo shopping center turno manhã e tarde, onde as iluminâncias medidas foram bem mais elevadas que na rua, há correlação entre a iluminância da loja e a possibilidade de transtorno mental (avaliada pelo SRQ-20) quase que perfeita, de intensidade muito forte a alta significância, ou seja, pouquíssima chance de erro ($r = 0,959^{**}$, $p = 0,00$ e $n = 10$). Também neste grupo há correlação forte e direta entre iluminância geral da loja e escores mais altos para depressão avaliada por Beck ($r = 0,752^*$, $p = 0,012$ e $n = 10$) e Montgomery Asberg ($r = 0,831^{**}$, $p = 0,003$ e $n = 10$).

Esses resultados indicam que altas iluminâncias estão associadas à alta possibilidade de transtorno mental (SRQ-20) e depressão, principalmente no grupo de trabalhadores de shopping centers turno manhã e tarde, sugerindo que essas funcionárias estão mais influenciadas emocionalmente pela alta iluminância (o que pode estar ocasionando alteração e tendência de perda de ritmo do cortisol neste grupo, discutido no item 6.4.8). De forma diferente, o grupo de shopping center turno tarde e noite (onde a correlação entre iluminância e variáveis emocionais não ocorreu) parece estar mais influenciado fisiologicamente pelas altas iluminâncias em seus níveis de melatonina, alterações no ritmo de atividade e acrofase de temperatura corporal, como discutido mais adiante neste capítulo.

Nas lojas de rua há correlação forte e inversa entre a ansiedade (Idate-traço) e o tempo de exposição em minutos por dia acima de 2000 lux ($r = -0,771^*$, $p = 0,015$ e $n=9$), 3000 lux ($r = -0,720^*$, $p = 0,029$ e $n=9$) e 5000 lux ($r = -0,758^*$, $p = 0,018$ e $n=9$). Os resultados demonstram que quanto maior o tempo de exposição a altas iluminâncias (luz natural) ¹³⁷ menor o nível de ansiedade nesta categoria.

Na categoria rua, a correlação entre depressão avaliada por Hamilton e tempo de exposição em minutos por dia acima de 500 lux ($r = 0,819^{**}$, $p = 0,004$ e $n=10$) e 1000 lux ($r = 0,763^*$, $p = 0,010$ e $n=10$), provavelmente iluminâncias internas e de fontes artificiais, pode suscitar a hipótese de que, quanto maior a exposição a iluminâncias internas, mais elevadas maior depressão, caso se associe esses resultados à correlação direta encontrada entre iluminância geral média da loja e Hamilton, nesta categoria da rua, discutida anteriormente.

¹³⁷ Como não houve loja em nenhum grupo com iluminância geral média acima de 1363 lux e em residências as iluminâncias são com certeza inferiores, estamos supondo que valores acima de 1500 lux nestas funcionárias foram de iluminação natural.

Nas lojas de shopping centers turno tarde e noite, também há correlação forte e inversa entre a ansiedade (Idate-Traço) e o tempo de exposição em minutos por dia acima de 1500 lux ($r = -0,646^*$, $p = 0,044$ e $n=10$), sugerindo que neste grupo, de forma semelhante ao no grupo rua, quanto maior o tempo de exposição a altas iluminâncias (luz natural) menor o nível de ansiedade nesta categoria. Essa correlação não aparece no grupo shopping center turno manhã e tarde, provavelmente pela impossibilidade de receber luz natural, uma vez que as funcionárias que trabalham no shopping à noite têm possibilidade de receber luz natural pela manhã.

6.4.4 Análise das relações entre as Escalas Psicométricas e ritmos biológicos e ritmo social

6.4.5 Resultados da avaliação ritmos biológicos e ritmo social

6.4.5.1 Ritmo social

O presente estudo desenvolveu-se em um período de cinco dias, sendo que houve funcionárias que preencheram a escala durante quatro dias e uma delas apenas durante três dias. Isso pode ter prejudicado a performance do instrumento, que foi concebido para avaliar a regularidade em um período mínimo de uma semana. A falta de uma folha de instruções foi um viés importante que pode justificar alguns erros de preenchimento da escala por parte das funcionárias. Isto considerado, observou-se que o grupo de trabalhadores de shopping center turno manhã e tarde apresentou maior regularidade (SRM-5 com $S=3,06$ e S_D de $0,97$ $n= 8$), porém maior dispersão e um volume maior de atividades realizadas, como revelado pelo índice ALI ($S=49,37$). O comportamento dos grupos está representado na tabela 6-16, onde maiores escores de SRM-5 indicam maior regularidade de ritmo social.

Tabela 6-16 Média dos escores de ritmo social avaliados pela Social Rhythm Metric – SRM-5 e índice Activity Level Index (ALI) por grupo lojas de rua (n=9), lojas de shopping centers turno manhã e tarde (n=8) e lojas de shopping centers turno tarde e noite (n=8).

Média dos escores da Escala de Ritmo Social - Social Rhythm Metric-SRM-5 e Índice do Nível de Atividade - Activity Level Index (ALI), por grupo			
	Média SRM-5	Desvio-padrão SRM-5	Média ALI
Lojas de rua	2,893001	0,919979	45,44444
Lojas de Shopping center Turno manhã/tarde	3,060863	0,971888	49,37500
Lojas de Shopping center Turno tarde/noite	2,259722	0,748850	45,75000

Tabela 6-17 Média dos escores dos índices Hits e ALI considerando uma amostra maior (n=42).

Média escores Hits e ALI considerando uma amostra maior (n=42), por grupo										
	N		Mínimo		Máximo		Média		Desvio Padrão	
	Hit	Ali	Hit	Ali	Hit	Ali	Hit	Ali	Hit	Ali
Lojas de rua	16	2	16	9	9	61	5,56	29,50	3,203	20,130
Lojas de shopping centers turno manhã e tarde	12	2	12	9	9	61	5,56	35,92	3,129	21,403
Lojas de shopping centers turno tarde e noite	14	1	14	9	9	56	5,15	30,00	3,503	19,283

Uma análise considerando um grupo maior (n=42) que a amostra padrão (tabela 6-17), ou seja, considerando inclusive aquelas funcionárias que não completaram todos os procedimentos da pesquisa, indicou que os grupos pouco se diferenciam na variável Hit, apenas na ALI, como na análise anterior com a amostra padrão (n=30). O grupo shopping center turno manhã e tarde se diferenciou no ritmo social, o que pode estar relacionado com maiores escores de estresse e alteração do ritmo de cortisol encontrados neste grupo.

6.4.5.2 Actigrafia (Ritmo atividade e repouso e quantidade de luz recebida)

O actígrafo com luxímetro acoplado permitiu levantar dados sobre o ritmo de atividade e repouso, bem como o padrão 24h de exposição à luz de cada funcionária (tempo de exposição em minutos por dia acima de determinadas iluminâncias de referência escolhidas pela autora e fator claro/escuro). Os gráficos de cada participante da pesquisa estão apresentados no Apêndice N. Através de uma análise visual e qualitativa, é possível verificar as diferenças de padrão da atividade e da iluminação de cada participante, e, com certeza, o estudo individualizado dos casos seria bastante rico. Para efeitos desta tese, os dados foram analisados por grupos e categorias, de forma a buscar uma tendência do comportamento das variáveis em cada um deles. A seguir está apresentado um exemplo de cada grupo. Na figura 6-49 está representado o resultado gráfico do ritmo de atividade e padrão de iluminação e depois, isoladamente, apenas o padrão de iluminação de uma funcionária de loja de rua que trabalha perto de grandes janelas (A11). Pelo gráfico, pode-se observar uma quantidade grande de luz com bastante variabilidade durante a semana de trabalho. Ao se analisar o final de semana, quando a funcionária não trabalha (diferente das funcionárias da categoria shopping center) observa-se padrões bem mais baixos de iluminância (provavelmente ela deve ficar mais em casa e com janelas menores), mas ainda bastante variabilidade. Observa-se também que, a partir das 20h há grande redução da exposição à luz. Essa, pelo que foi observado na bibliografia e nos resultados encontrados, pode ser considerada a situação ideal de condição de iluminação focada na saúde e bem-estar da pessoa (grande quantidade de luz natural durante o dia, variabilidade e redução da exposição à iluminação ao entardecer).

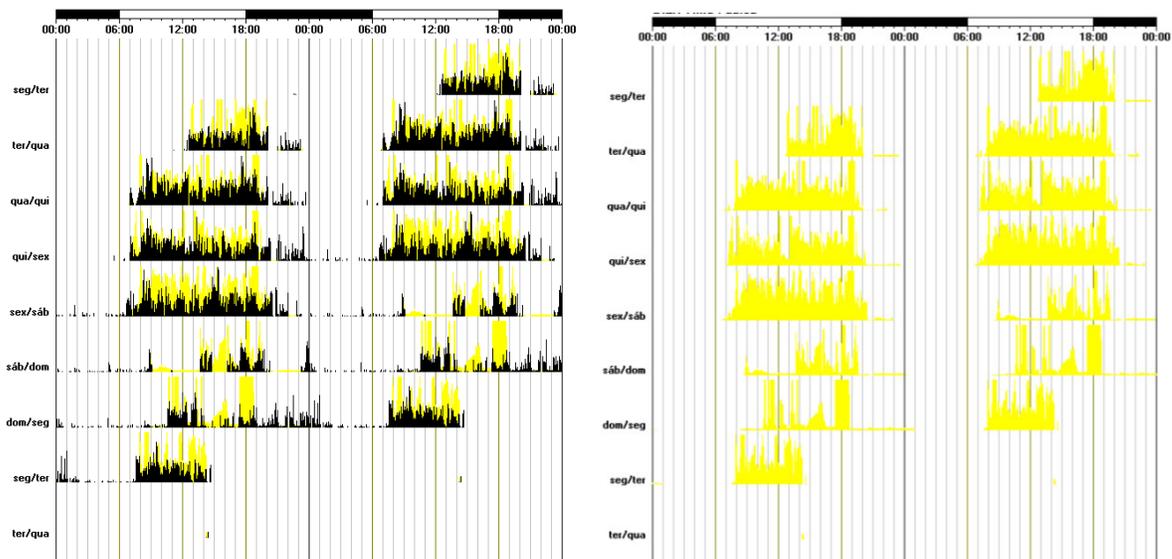


Figura 6-49 Gráfico do ritmo de atividade (preto) e padrão de iluminação (amarelo) e do padrão de iluminação de uma funcionária de loja de rua que trabalha perto de grandes janelas (A11), gerado pelo software Actiware.

A figura 6-50 representa o padrão de atividade e repouso e de iluminação de uma funcionária do grupo shopping center turno manhã e tarde (B 06), no qual pode-se observar a exposição a iluminâncias mais altas na entrada e saída do turno (em geral 10h e 18h), sendo que durante o turno a iluminação é mais baixa e menos variável. No domingo ela repousou ou dormiu à tarde e provavelmente não trabalhou na segunda pela manhã. Um destaque deve ser dado à baixa atividade registrada pelo actígrafo, que aparece com mais freqüência nas funcionárias deste grupo, o que pode estar relacionado à falta de luz natural mais intensa pela manhã e aos baixos níveis de cortisol encontrados neste grupo. Há uma redução significativa da exposição à iluminação a partir das 19h.

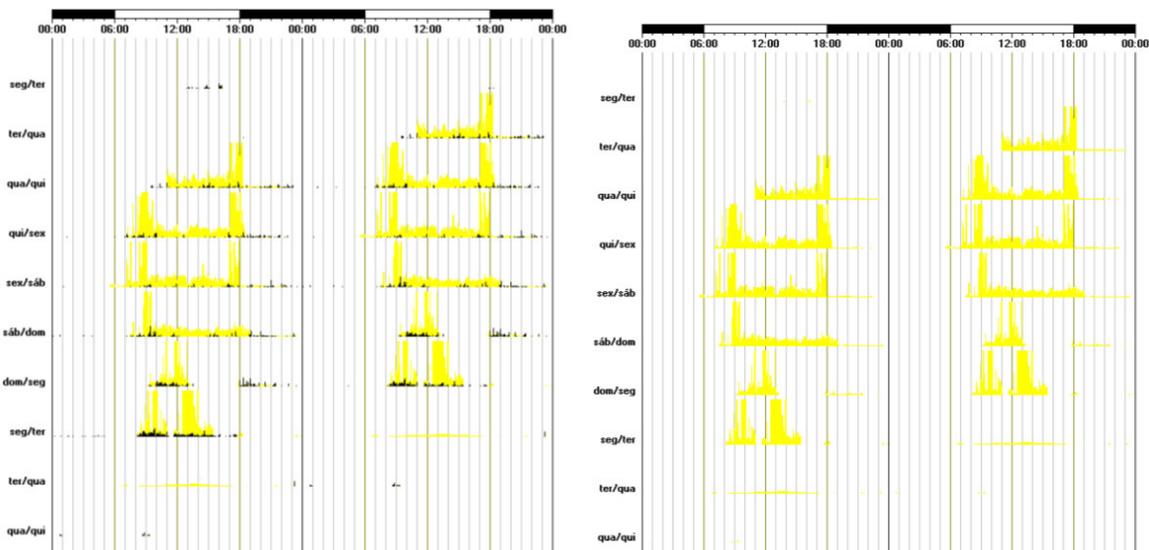


Figura 6-50 Gráfico do ritmo de atividade (preto) e padrão de iluminação (amarelo) e do padrão de iluminação de uma funcionária de loja de shopping center turno manhã e tarde (B06), gerado pelo software Actiware.

A figura 6-51 apresenta os gráficos de uma funcionária do grupo lojas de rua turno tarde e noite (C12), em que se observa um padrão de iluminação com bastante variabilidade pela manhã (quando, provavelmente a funcionária tem contato com a luz natural) e a, partir das 13h verifica-se que o padrão de iluminância baixa e fica menos variável, com picos em horários no meio da tarde que devem coincidir com os intervalos. Pelo gráfico, pode-se observar que ela não trabalha domingo, pois o padrão de exposição à luz é de variabilidade maior. Observa-se também que ela recebe iluminação mais intensa até um horário em torno das 23h, que coincide com o horário provável de chegada em casa.

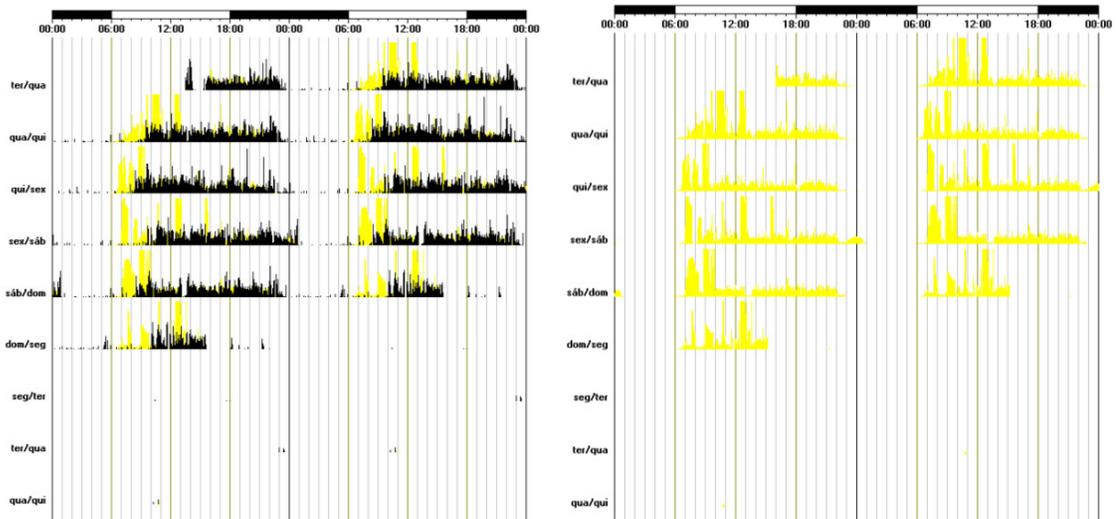


Figura 6-51 Gráfico do ritmo de atividade (preto) e padrão de iluminação (amarelo) e do padrão de iluminação de uma funcionária de loja de shopping center turno tarde e noite (C12), gerado pelo software Actiware.

A análise estatística das medições de actigrafia (ritmo atividade/repouso) demonstrou que há diferenças na atividade entre os grupos em alguns parâmetros, conforme tabela 6-18. As diferenças encontradas são no ritmo de atividade/repouso das funcionárias do grupo de shopping center turno tarde e noite em relação aos demais grupos, em que a análise ANOVA apresentou maior amplitude e percentual da variância no ritmo de atividade ($F=4,81$; $P= 0,016$), explicado por um ritmo circadiano específico deste grupo, isto é, a existência de um ritmo de atividade mais definido e diferente dos demais grupos, o que pode indicar maior influência da iluminação do ambiente na atividade neste grupo.

Tabela 6-18 Provas pos hoc HDS de Turkey para indicadores de ritmo de atividade e repouso medidos pelo actígrafo, por grupos

Provas post hoc HDS de Turkey para indicadores de ritmo de atividade e repouso medidos pelo actígrafo, por grupos							
Variável dependente	I grupo	J grupo	diferença das médias (I-J)	desvio padrão	Sig.	95% intervalo de confiança da diferença	
						menor	maior
Mesor Atividade	Funcionárias de lojas de rua	2	-67,9451	133,8359	0,868	-398,4720	262,5820
		3	-282,9391*	114,2841	0,049	-565,1810	-0,6980
	Funcionárias de lojas de shopping Center turno manhã e tarde	1	67,9451	133,8359	0,868	-262,5820	398,4720
		3	-214,9940	135,7736	0,269	-550,3070	120,3190
	Funcionárias de lojas de shopping Center turno tarde e noite	1	282,9391*	114,2841	0,049	0,6980	565,1810
		2	214,9940	135,7736	0,269	-120,3190	550,3070
Amplitude Atividade	Funcionárias de lojas de rua	2	-115,456	126,909	0,639	-428,8800	197,9600
		3	-273,918*	108,369	0,044	-541,5500	-6,2900
	Funcionárias de lojas de shopping Center turno manhã e tarde	1	115,456	126,909	0,639	-197,9600	428,8800
		3	-158,462	128,746	0,445	-476,4200	159,5000
	Funcionárias de lojas de shopping Center turno tarde e noite	1	273,918*	108,369	0,044	6,2900	541,5500
		2	158,462	128,746	0,445	-159,5000	476,4200
Acrofase Atividade	Funcionárias de lojas de rua	2	,08396	90,52574	1,000	-223,4827	223,6506
		3	-169,12378	77,30107	0,090	-360,0302	21,7826
	Funcionárias de lojas de shopping Center turno manhã e tarde	1	-,08396	90,52574	1,000	-223,6506	223,4827
		3	-169,20774	91,83642	0,174	-396,0113	57,5958
	Funcionárias de lojas de shopping Center turno tarde e noite	1	169,12378	77,30107	0,090	-21,7826	360,0302
		2	169,20774	91,83642	0,174	-57,5958	396,0113
%VE da Atividade	Funcionárias de lojas de rua	2	2,45571	6,28991	0,920	-13,0782	17,9896
		3	-14,22000*	5,37104	0,034	-27,4846	-0,9554
	Funcionárias de lojas de shopping Center turno manhã e tarde	1	-2,45571	6,28991	0,920	-17,9896	13,0782
		3	-16,67571*	6,38098	0,036	-32,4345	-0,9169
	Funcionárias de lojas de shopping Center turno tarde e noite	1	14,22000*	5,37104	0,034	0,9554	27,4846
		2	16,67571*	6,38098	0,036	0,9169	32,4345

1= A Funcionários de lojas de rua
 2= B Funcionários de lojas de shopping Center turno manhã e tarde
 3=C Funcionários de lojas de shopping Center turno tarde e noite
 *A diferença das médias é significativa a um nível .05

Este dado, isoladamente, não é conclusivo, mas somado à análise do ritmo de melatonina, que também apresentou uma alteração neste grupo, como será apresentado mais adiante neste capítulo, há possibilidade de que esse possa ser mais um indicador de alteração na condição de saúde das funcionárias, com fortes ligações com o padrão de iluminação do ambiente de trabalho. A figura 6-52 sintetiza a análise do ritmo dos três grupos através do método gráfico de Rayleigh, no qual se observa que a acrofase do ritmo de repouso (momento

em que ele é mais marcado) no grupo de shopping center turno tarde e noite acontece mais próximo ao amanhecer¹³⁸, diferentemente dos demais grupos.

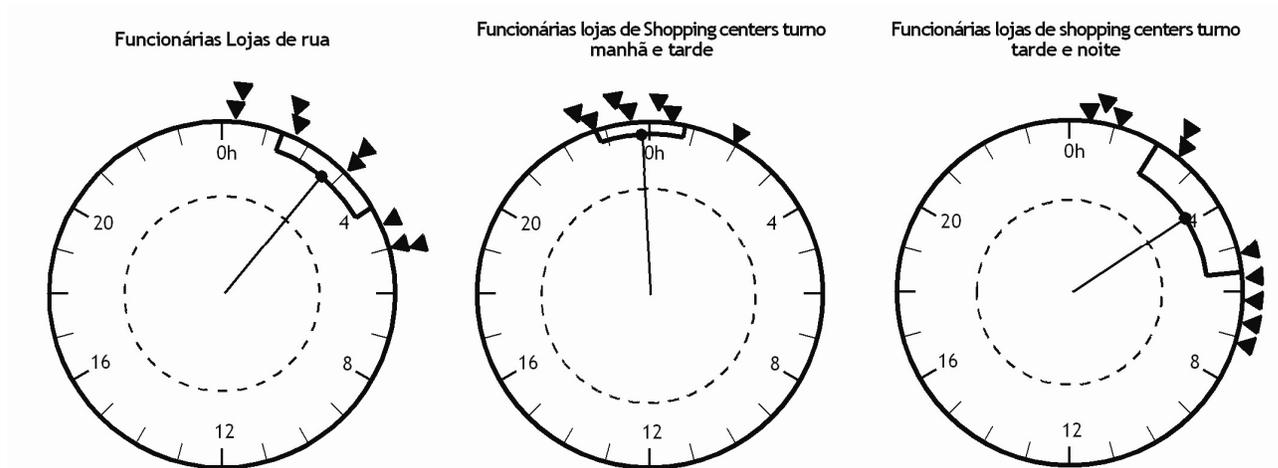


Figura 6-52 Comparação do ritmo de atividade e repouso medido pelo actígrafo através da análise de Rayleigh comparando os grupos. (Fonte: Gráficos gerados pela Dra. Maria Paz Hidalgo a partir de dados fornecidos pela pesquisadora)

Embora o estudo evidencie uma maior amplitude e percentual da variância entre os grupos, novos estudos deverão correlacionar os parâmetros do ritmo atividade/repouso com variáveis relacionadas ao padrão de saúde/doença de trabalhadores, avaliando a utilização dessa variável como um parâmetro de saúde/doença.

Como se constatou, a avaliação da actigrafia mostrou diferenças na atividade entre os três grupos analisados. Porém, a análise dos dados referentes ao padrão de exposição à luz fornecidos pelo luxímetro do actígrafo não constatou diferença no padrão quantitativo do tempo de exposição à iluminação. O tempo médio de exposição em minutos por dia acima de

¹³⁸ Cada triângulo preto corresponde à acrofase do ritmo de repouso de uma funcionária. A haste central corresponde à robustez do ritmo. Ver explicações sobre o gráfico de Rayleigh no capítulo Metodologia (análise de ritmo de atividade).

uma iluminância de 1000 lux foi semelhante entre grupos e categorias, ente 62 e 68 min./dia (tabela 6-19). Isso pode ser explicado porque, mesmo que quantitativamente o tempo de exposição à determinada iluminância seja igual, o tipo de luz recebida é diferente (quanto a espectro, temperatura de cor, possibilidade de visual para o exterior), o que tem sido demonstrado pela literatura ser de grande relevância na saúde dos indivíduos. Essa é a questão que precisa ser discutida, pois as normas referentes a padrões de iluminação somente regulam a quantidade de luz, mas não a qualidade ou o tipo de luz recebida.

Tabela 6-19 Comparação entre o tempo de exposição em minutos por dia acima de uma iluminância de 1000 lux.

Comparação entre tempo de exposição (em min./dia) acima da iluminância de 1000 lux		Média de min. / dia > 1000 lux
Categoria/Grupo Rua		68,98
Categoria Shopping center		64,27
Grupo shopping Center manhã e tarde		66,38
Grupo shopping Center tarde e noite		62,16
Ueno-Towatari, Norimatsu, Blazeejczyk et al., 2007		30,00
Dumont e Belieau, 2006	Trabalhadores externos	184,1
	Trabalhadores internos sem janelas	58,7

Se comparados aos dados encontrados na bibliografia, os valores são superiores aos encontrados para trabalhadores de ambientes internos sem janelas (30 min./dia em UENO-TOWARI et al., 2007 e 58,7 min./dia em DUMONT e BELIEAU, 2006) e bem inferiores aos encontrados para trabalhadores em ambientes externos (184,1min./dia em DUMONT E BELIEAU, 2006). Considerando a localização geográfica e a disponibilidade de luz natural em Porto Alegre, pode-se observar que as funcionárias tem um tempo de exposição extremamente reduzido, indicando que em todos os grupos a exposição a luz natural intensa é pequena.

A tabela 6-20 apresenta o tempo de exposição em minutos por dia acima de outras iluminâncias de referência, em que as categorias apresentam resultados muito semelhantes. A análise do tempo de exposição acima da iluminância geral média da loja apresentou valores superiores na categoria lojas de rua (181,9 min./dia e S_D 56,6 min./dia, n=10) do que na categoria shopping centers (127,6 min./dia e S_D 82,4 min./dia, n=20), na qual a possibilidade de acesso a aberturas pode significar maior tempo de exposição a valores mais altos que a loja, além desta categoria apresentar as iluminâncias geral médias mais baixas (cerca de 340 lux).

Tabela 6-20 Tempo de exposição (em minutos por dia) à iluminâncias superiores às indicadas, por categorias.

Tempo (minutos por dia) de exposição à iluminância superiores às indicadas, por categorias										
Categorias	N		Mínimo		Máximo		Média		Desvio Padrão	
	Lojas de Rua	Lojas de Shopping Center	Lojas de Rua	Lojas de Shopping Center	Lojas de Rua	Lojas de Shopping Center	Lojas de Rua	Lojas de Shopping Center	Lojas de Rua	Lojas de Shopping Center
MinDia>150lux	10	20	177,20	115,00	707,60	538,60	320,7600	365,8500	154,60202	127,54816
MinDia>500lux	10	20	48,40	23,40	489,80	278,60	130,8200	127,4800	128,26724	73,66823
MinDia>1000lux	10	20	19,20	19,00	202,60	138,00	68,9800	64,2700	51,19596	31,56115
MinDia>1500lux	10	20	16,00	17,40	88,60	121,00	50,9200	48,2200	24,87930	26,23055
MinDia>2000lux	10	20	14,00	12,20	70,00	108,40	42,4800	42,0400	21,22749	24,20575
MinDia>3000lux	10	20	11,40	7,40	60,60	85,00	39,1000	34,5300	19,02075	20,57032
MinDia>5000lux	10	20	7,80	4,80	52,20	68,40	24,1400	24,4900	15,54150	16,26782
MinDia> Emédia da loja	10	20	75,60	19,00	278,33	333,00	181,9730	127,6900	56,66728	82,45564
N válidos	10	20	-	-	-	-	-	-	-	-

A análise one way ANOVA do fator claro e escuro (proporção entre fase claro/escuro) apresentou diferenças significativas entre o grupo shopping centers turno tarde e noite e os demais grupos ($F=5,597$ e $p=0,009$). Os valores do grupo shopping centers turno tarde e noite foram menores ($S=1,52$ e $S_D 0,52$ $n=10$) do que no grupo shopping manhã e tarde ($S=2,26$ e $S_D=0,81$ $n=10$) e da rua ($S=2,40$ e $S_D=0,51$ $n=10$), o que também demonstra que neste grupo há uma influência da iluminação diferente dos demais. As correlações entre fator claro/escuro, ritmo de atividade e cortisol 18h neste grupo, indicam associações entre as condições de iluminação deste tipo de loja e os aspectos biológicos das funcionárias, sugerindo que as alterações encontradas na saúde podem se relacionar a fatores ambientais, como a iluminação da loja e o padrão de luz 24h.

A análise de ritmo atividade e repouso e ritmo social demonstrou que ritmo de atividade/repouso medido pelo actígrafo não tem correlação alguma com a análise feita utilizando-se os questionários de ritmo social (SRM-5). Isto pode ser explicado porque, apesar das duas medidas estarem relacionadas à atividade das funcionárias, uma mede mais a qualidade (SRM-5) e a outra, mais a quantidade de atividade, independentemente do tipo de atividade (Actígrafo).

6.4.5.3 Ritmo de temperatura corporal

A temperatura corporal não apresenta diferença significativa no valor da acrofase (pico) entre grupos. Isto pode ser explicado porque o ritmo de atividade é mais vulnerável a mudanças externas, ao contrário do ritmo de temperatura. Isso tem sido demonstrado em estudos de laboratório, mas nunca havia sido demonstrado em estudos com indivíduos em loco, segundo Hidalgo (2007). No parâmetro mesor da temperatura, foi encontrada diferença, em que o grupo shopping center tarde e noite se diferencia da rua ($f= 4,091$ e $p= 0,032$, $n=22$), mas não em relação ao grupo shopping center manhã e tarde. Porém, se for observado o comportamento das acrofases da temperatura da pele¹³⁹ nos três grupos sintetizados na figura 6-53, pode-se constatar que no grupo shopping centers turno tarde e noite o momento da acrofase de temperatura ocorre mais próximo do amanhecer do que nos demais grupos.

¹³⁹Cada triângulo preto corresponde à acrofase do ritmo de temperatura da pele de uma funcionária, que, como está em fase com a temperatura interna, corresponde, na verdade ao momento de menor temperatura interna do corpo. Como citado no capítulo quatro, a redução da temperatura corporal é um dos fatores que precede o sono e a melatonina é que leva a essa redução (KRAUCHI e WIRZ-JUSTICE, 2001).

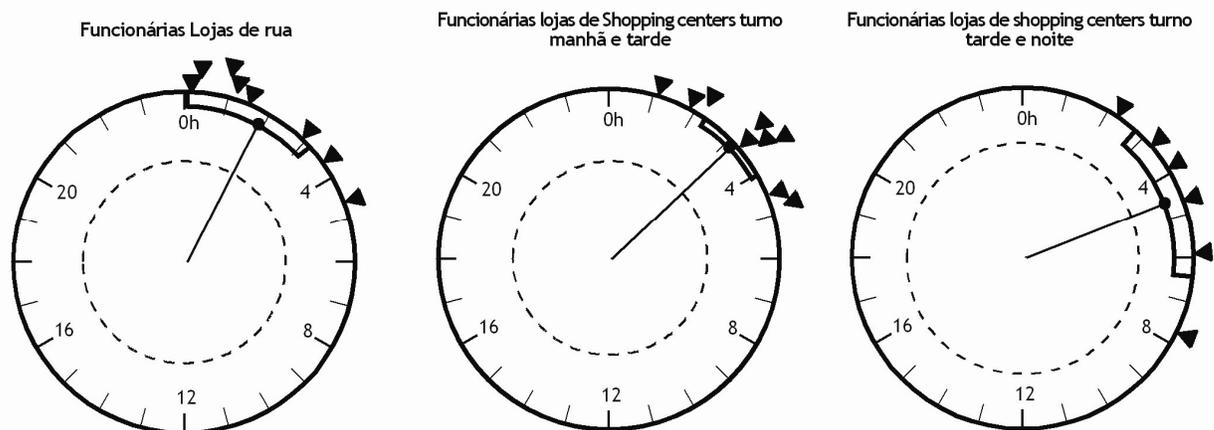


Figura 6-53 Acrofase da temperatura da pele medida com termistor através da análise de Rayleigh comparando os grupos. (Fonte: Gráficos gerados pela Dra. Maria Paz Hidalgo a partir de dados fornecidos pela pesquisadora)

A temperatura aferida pelo termistor foi a da pele, cuja acrofase está em fase com a acrofase da temperatura interna. Isto é, segundo Hidalgo (2008), o momento em que a temperatura da pele está mais alta coincide com o momento em que a temperatura interna do corpo está mais baixa, e esta coincide com o pico de melatonina. Ou seja, provavelmente o grupo shopping center turno tarde e noite tem seu momento de maior produção de melatonina mais atrasado do que os demais grupos, o que pode explicar os níveis mais elevados de melatonina às 12h e pode estar relacionado ao padrão de iluminação do ambiente da loja encontrado neste grupo diferente dos demais grupos (alta iluminância), ao menor fator claro/escuro e ao horário de exposição esta iluminância (turno de trabalho até 22h). Não há uma alteração no ritmo propriamente dito, mas no momento de acrofase do ritmo de temperatura neste grupo.

6.4.5.4 Condições de sono: Qualidade (PSQI) e sonolência (Epworth)

As condições do sono analisadas quanto à qualidade, através de Pittsburg Sleep Quality Index (PSQI), mostrou que as funcionárias da categoria shopping centers ($S = 5,6$ com $S_D = 3,67$ $n = 20$) têm pior qualidade de sono (escores maiores que cinco) do que as da categoria rua

($S=4,60$ e $S_D=2,31$ $n=10$), apesar de as diferenças entre grupos e categorias não ser significativas. Em toda a amostra a média dos escores foi $5,26$ ($S_D=3,27$ e $n=30$), sendo que os grupos de shopping ficaram abaixo da média da amostra toda. A distribuição da amostra em torno das medianas (figura 5-54) demonstra que na categoria do shopping centers há grande parte de funcionárias com escores mais elevados para qualidade do sono (piores condições de sono). Por grupo shopping center manhã e tarde os escores foram de $S=5,50$ ($S_D=3,80$ e $n=10$) $S= 5,70$ ($S_D=3,74$ e $n=10$), sendo este último o grupo com piores qualidades do sono. Como visto no capítulo quatro, as condições de sono são essências para saúde e bem-estar e podem estar associadas às condições de iluminação das lojas pelos resultados encontrados neste estudo.

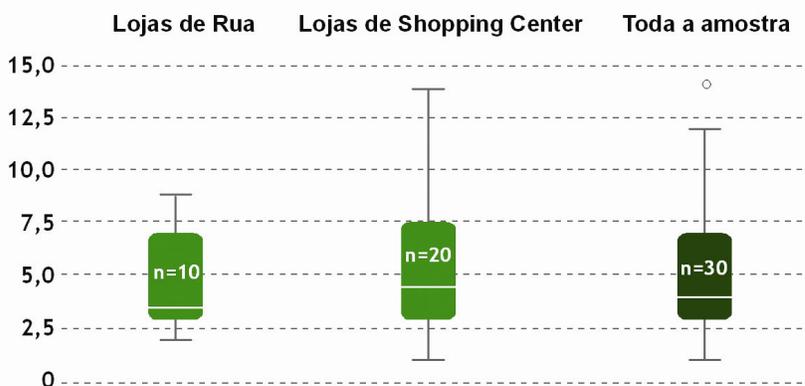


Figura 6-54 Gráfico tipo boxplot da distribuição dos valores dos escores da avaliação da qualidade do sono pela escala Pittsburgh Quality Index (PSQI) em torno da mediana, em toda a amostra (30) e por categoria lojas de rua ($n=10$) e lojas de shopping centers ($n=20$).

Em relação à qualidade do sono propriamente dito, avaliada por PSQI em toda a amostra, foi encontrada uma correlação positiva dos escores desta escala com o tempo de exposição em minutos por dia acima de 150 lux ($r = 0,374^*$, $p= 0,042$ e $n=30$), correlação esta que se mostrou mais intensa na categoria shopping center ($r = 0,597^*$, $p= 0,005$ e $n= 20$) e no grupo shopping centers manhã e tarde ($r = 0,678^*$, $p= 0,031$ e $n=10$). Esses dados apontam para uma associação entre as variáveis, sendo que quanto maior o tempo de exposição acima desta iluminância piores as condições de sono. Porém, não se pode, neste estudo, verificar se é luz

natural ou artificial. Como nesta categoria as iluminâncias medidas nas lojas eram mais altas, parece que a iluminância indiretamente influencia a qualidade do sono e, conseqüentemente, bem-estar das funcionárias deste grupo shopping center tarde e noite, apesar de não ter sido encontrada uma correlação estatística entre a iluminância geral média da loja e PSQI.

Quanto à sonolência diurna, a categoria de rua apresenta maior sonolência ($S=10,20$ com $S_D=2,82$ e $n=10$) do que em shopping centers ($S=7,89$ com $S_D=3,47$ e $n=19$). Na amostra inteira, os resultados são uma média de 8,69 e desvio-padrão de 3,40, com $n=29$. Isto pode estar associado à menor iluminância geral média encontrada nesta categoria (340 lux), confirmando o que a bibliografia levanta como hipótese (DUMONT e BEAULIEU, 2006), de que a exposição a níveis mais baixos de iluminação, como aqueles encontrados usualmente na iluminação interna (raramente superior a 500 lux), pode não ter um efeito suficiente no relógio biológico e de que as iluminâncias mais altas são mais estimulantes no ambiente de trabalho de escritório (VALLENDUUK, 1999). Estudos específicos sobre sonolência e iluminâncias no ambiente de trabalho deverão esclarecer as relações entre esses dois fatores, que não puderam ser explicadas nesta tese, uma vez que não se encontrou associação estatística entre a iluminância medida e os escores de sonolência diurna.

As distribuições em torno das medianas dos escores para sonolência diurna são apresentadas na figura 6-55, com os valores da categoria rua superiores aos da categoria shopping centers e toda a amostra:

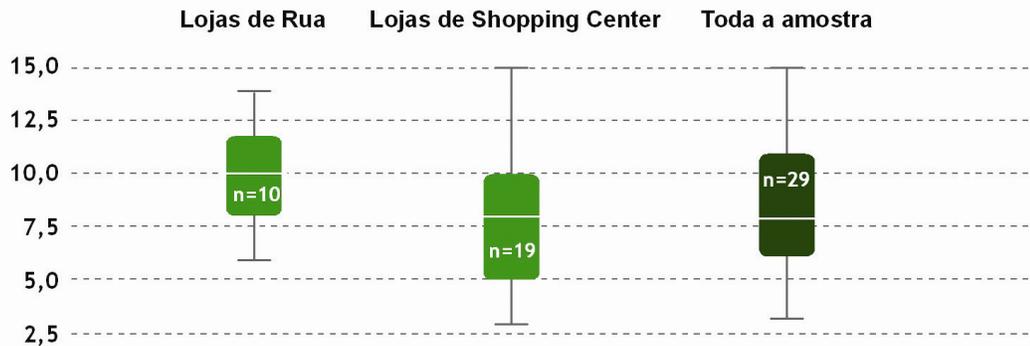


Figura 6-55 Gráfico tipo boxplot da distribuição dos valores dos escores da avaliação da sonolência diurna pela escala Epworth em torno da mediana, em toda a amostra (29) e por categoria lojas de Rua (n=10) e Lojas de Shopping centers (n=19).

Por grupos, no shopping center turno manhã e tarde a sonolência diurna é um pouco maior ($S=8,80$ $S_D=3,67$ $n=10$) do que no turno tarde e noite ($S=6,88$ e $S_D=3,14$ $n=9$).

Esse resultado, associado aos níveis de cortisol mais elevados em todos os horários (que será comentado mais adiante neste capítulo) e à diferença de ritmo de atividade encontrados no grupo tarde e noite, suporta a hipótese de que a exposição a altas iluminâncias encontradas nas lojas da categoria shopping centers turno tarde e noite e o horário de exposição a estas iluminâncias (até às 22h) podem estar diferenciando as variáveis relacionadas à saúde e bem-estar das funcionárias neste grupo (com escores mais elevados para qualidade ruim de sono, cansaço, depressão e alterações no ritmo de atividade e de melatonina). Uma hipótese é a de que a maior supressão da melatonina e maior nível de cortisol no período do turno de trabalho encontrados neste grupo fazem com que as funcionárias estejam menos sonolentas e com um ritmo de atividade mais marcado.

No grupo shopping center turno tarde e noite aparece uma correlação inversa entre sonolência avaliada por Epworth e tempos de exposição acima de 150 lux ($r = -0,670^*$, $p= 0,048$ e $n=9$) e acima de 500 lux ($r = -0,709^*$, $p= 0,032$ e $n=9$), bem como entre Epworth e o fator claro/escuro ($r = -0,892^{**}$, $p= 0,001$ e $n=9$). É importante ressaltar que este grupo tem fator claro/escuro menor do que os demais grupos. Isto significa que, quanto menos tempo a

funcionária recebeu de luz acima destas iluminâncias, maior a sonolência encontrada, e que quanto menor a fase de claro (menos luz recebida), maior a sonolência, reforçando o papel da iluminação no estado de alerta das pessoas em lojas desse grupo.

A análise da satisfação com os aspectos avaliados da iluminação e as condições de sono apontou, na categoria shopping center, correlação de intensidade regular e direta entre a nota atribuída aos aspectos “luminárias em relação à produção de ruídos incômodos” ($r = 0,611^{**}$, $p = 0,005$ e $n=19$) e “luminárias em relação a produção de calor incômodo” ($r = 0,483^*$, $p = 0,036$ e $n = 19$) e Epworth. Essas correlações se confirmam no grupo shopping center turno manhã e tarde, em que também se encontrou correlação de maior intensidade (forte) entre a sonolência diurna avaliada por Epworth e a nota atribuída à produção de ruídos incômodos ($r = 0,777^{**}$, $p = 0,008$ e $n=10$) e ao calor incômodo ($r = 0,752^*$, $p = 0,012$ e $n=10$), todas positivas e de intensidade forte, indicando que, quanto menos calor ou ruído produzido (mais alta a nota) mais sonolentas eram as funcionárias. O calor e ruído das fontes geram maior ansiedade nas funcionárias, mas, aparentemente, as mantêm mais alertas.

6.4.6 Análise das relações entre ritmos biológicos e ritmo social e a nota atribuída pelas funcionárias aos aspectos da iluminação avaliados

No grupo lojas de rua encontra-se uma correlação inversa entre a acrofase da atividade e a nota atribuída ao aspecto “controle de ruídos visuais” ($r = -0,085^*$, $p = 0,016$ e $n=8$). No grupo rua ainda há uma correlação direta entre ALI e a nota atribuída aos seguintes aspectos: iluminação para que me sinta motivada a trabalhar ($r = 0,722^*$, $p = 0,043$ e $n=8$), luminárias em relação à produção de calor incômodo ($r = 0,725^*$, $p = 0,042$ e $n=8$), quantidade de iluminação para realização das tarefas rotineiras ($r = 0,728^*$, $p = 0,041$ e $n=8$) e aparência do sistema de iluminação ($r = 0,780^*$, $p = 0,022$ e $n=8$).

Sendo o índice ALI (Activity Level Index) o volume de atividades desempenhadas no período avaliado, a correlação acima demonstra um mecanismo entre a satisfação com iluminação e a atividade da funcionária, sugerindo a hipótese de que uma iluminação que motive a trabalhadora resulte em melhor desempenho de vendas, o que deve ser avaliado em estudos específicos sobre produtividade.

No grupo lojas de shopping centers turno manhã e tarde houve correlação direta e muito forte entre a nota atribuída ao aspecto aparência do sistema de iluminação (lâmpadas e luminárias) e o mesor da atividade ($r= 0,933$, $p= 0,020$ e $n=5$) e a amplitude da atividade ($r= 0,978^{**}$, $p=0,004$ e $n=5$), sugerindo novamente a influência da satisfação com os sistemas de iluminação nos aspectos biológicos das funcionárias, apesar de nesta tese apenas se estabelecer esta associação, em poder encontrar uma relação de causa e efeito entre estes fatores.

O ritmo de atividade (%VE) se relacionou de forma inversa no grupo shopping centers turno manhã e tarde com a nota atribuída à “iluminação para leitura de rótulo e etiquetas” ($r= - 0,880^*$, $p= 0,009$ e $n=5$), “uniformidade da iluminação no plano e trabalho” ($r= - 0,935^*$, $p= 0,020$ e $n=5$), “iluminação para que me sinta motivada a trabalhar” ($r= - 0,972^*$, $p=0,006$ e $n=5$) e “iluminação para meus olhos” ($r= - 0,906^*$, $p= 0,034$ e $n=5$). Essa correlação inversa, principalmente entre iluminação para motivar e o ritmo de atividade, de forma similar ao grupo da rua, converge para a hipótese de que há um mecanismo que relacione satisfação com a iluminação, motivação e produtividade avaliado em estudos específicos sobre produtividade, apesar de neste estudo não terem sido estabelecido as relações de causa e efeito entre as variáveis.

Ainda no grupo shopping center turno tarde e noite, houve correlação direta entre o índice ALI e a satisfação (notas mais altas) atribuída aos aspectos “controle dos ofuscamentos” ($r= 0,787^*$, $p=0,020$ e $n=8$), “presença de reflexões especulares” ($r= 0,803^*$, $p=0,016$ e $n=8$) e “iluminação para que me sinta bem fisicamente” ($r= 0,732^*$, $p= 0,039$ e $n=8$), demonstrando que, quanto mais satisfeitas com esses aspectos, maior o volume de atividades desempenhadas

pelas funcionárias, lembrando que este índice avalia, principalmente, as interações sociais, o que, em se tratando da função de vendedoras, precisa ser otimizado. Neste grupo, a satisfação com aspectos da iluminação também sugere melhores condições no ritmo social da funcionária, o que, como citado anteriormente, deve ser avaliado se resulta em maior produtividade.

As figuras 6-56 e 6-57 demonstram a correlação inversa encontrada na categoria rua e shopping center com a nota atribuída à presença de reflexões especulares nas lojas, indicando que maior insatisfação com o conforto visual corresponde a maior acrofase no ritmo, o que merece estudos futuros para mapear o que isso representaria fisiologicamente na funcionária.

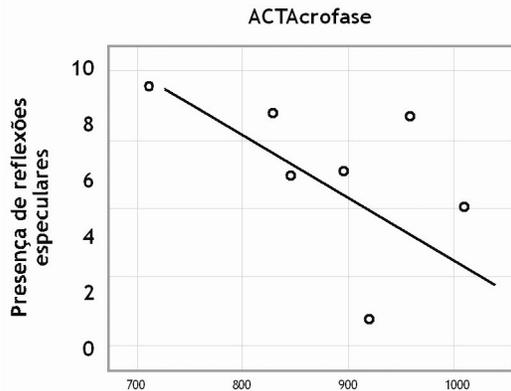


Figura 6-56 Gráfico de correlação de Pearson entre valores da acrofase do ritmo de atividade e a nota atribuída pela funcionária ao aspecto "presença de reflexões especulares", na categoria lojas de rua (n=7).

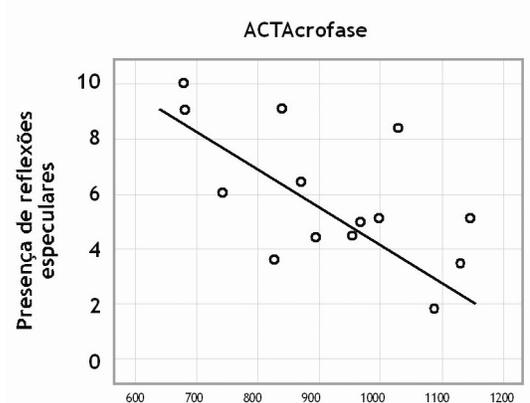


Figura 6-57 Gráfico de correlação de Pearson entre valores da acrofase do ritmo de atividade e a nota atribuída pela funcionária ao aspecto "presença de reflexões especulares", na categoria lojas de shopping centers (n=13).

No grupo shopping centers turno tarde e noite houve correlação entre a aparência dos sistemas de iluminação (lâmpadas e luminárias) e a acrofase da atividade ($r = 0,703^*$, $p = 0,023$ e $n = 10$). Neste mesmo grupo, o índice ALI se relacionou inversamente com a nota atribuída à uniformidade no plano de trabalho ($r = -0,863^{**}$, $p = 0,006$ e $n = 8$), controle de ofuscamentos ($r = -0,861^{**}$, $p = 0,006$ e $n = 8$), cor de luz no ambiente em geral ($r = -0,801^*$, $p = 0,017$ e $n = 8$), iluminação para meus olhos ($r = -0,845^*$, $p = 0,008$ e $n = 8$), iluminação para que me sinta bem fisicamente ($r = -0,756^*$, $p = 0,030$ e $n = 8$) e a satisfação com a iluminação da loja considerando

todos os fatores acima ($r = -0,828^*$, $p = 0,011$ e $n=8$). Neste grupo, a satisfação com aspectos da iluminação também sugere alterações nas condições no ritmo social e de atividade da funcionária, o que, como citado anteriormente, deve ser avaliado se resulta em menor produtividade.

A análise estatística por categoria shopping center ($n=15$) indicou uma correlação inversa entre a satisfação com o controle de ofuscamentos e a acrofase da atividade (figura 6-58), o que sugere que as altas iluminâncias encontradas nas lojas nesta categoria, que resultam em maior ofuscamento, também têm influência nos aspectos biológicos do sistema temporizador desta categoria, o que não ocorreu nas lojas de rua.

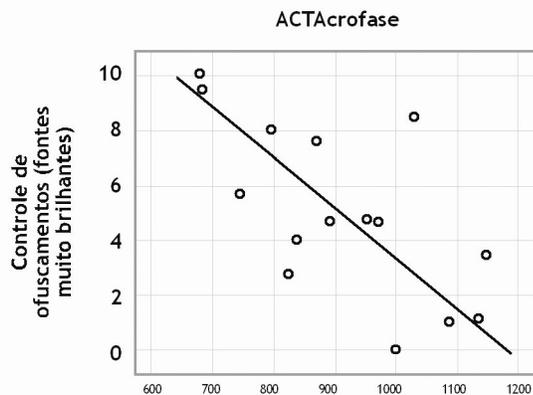


Figura 6-58 Gráfico de correlação de Pearson entre valores da acrofase do ritmo de atividade e a nota atribuída pela funcionária ao aspecto “controle de ofuscamentos, (presença de fontes muito brilhantes”, na categoria lojas de shopping centers ($n=14$).

6.4.7 Análise das relações entre ritmos biológicos e ritmo social e aspectos quantitativos da iluminação (fator claro/ escuro, iluminância geral média lojas e tempo de exposição (min./dia) acima de certas iluminâncias (lux)

No grupo lojas de rua não foram encontradas correlações entre os aspectos quantitativos da iluminação e os indicadores de ritmo de atividade repouso e ritmo de

temperatura corporal, mas apenas nos grupos de shopping centers, o que pode indicar maior influência da iluminação artificial dos ambientes sem janelas do que nos com janelas sobre esses indicadores biológicos.

Por categoria shopping centers, os resultados apontam uma correlação direta entre iluminância geral média da loja e a amplitude da temperatura ($r= 0,504^*$ $p= 0,046$ $n=16$). A figura 6-59 indica a correlação inversa entre valores da acrofase do ritmo de atividade e a nota atribuída pela funcionária ao aspecto “iluminação desta loja considerando todos os fatores acima”, quando analisado por categoria lojas de shopping centers ($n=15$).

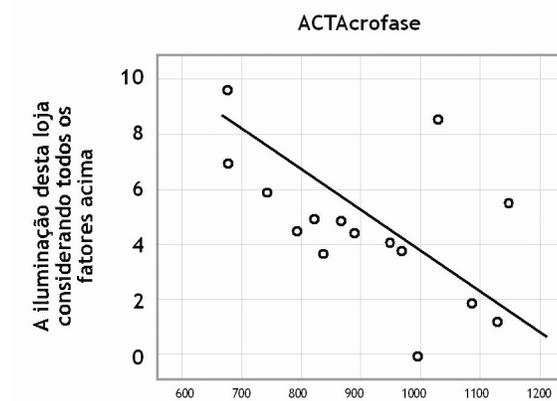


Figura 6-59 Gráfico de correlação de Pearson entre valores da acrofase do ritmo de atividade e a nota atribuída pela funcionária ao aspecto “iluminação desta loja considerando todos os fatores acima”, na categoria lojas de shopping centers ($n=15$).

No grupo lojas de shopping centers turno manhã e tarde foi encontrada apenas a correlação entre o tempo de exposição em minutos por dia acima de 150 lux e a acrofase atividade ($r= 0,968^*$, $p= 0,007$ e $n=5$) e os HITS ($r= - 0,917^*$, $p= 0,004$ e $n=7$).

No grupo lojas de shopping centers turno tarde e noite, aquele com maiores alterações na melatonina (como veremos mais adiante) também apresentou maior número de correlação entre os aspectos quantitativos da iluminação e indicadores biológicos de ritmo, como a temperatura corporal, variável esta diretamente associada ao mecanismo da melatonina. A iluminância geral média da loja apresentou uma correlação direta com a acrofase da

temperatura ($r= 0,830^*$, $p= 0,041$ e $n=6$). Esse dado é bastante importante, pois pode significar a ligação entre diversos resultados encontrados neste grupo. Entre eles o avanço dos horários de acrofase da temperatura da pele já discutido, reforçando a hipótese de que a iluminação, ou melhor, as altas iluminâncias geral média das lojas deste grupo possam estar ocasionando um atraso de fase no ritmo da melatonina e, conseqüentemente, gerando uma influência negativa na saúde e bem-estar destas funcionárias, o que talvez, a longo prazo, possa conduzir a um estado de doença.

Neste grupo tarde e noite, o fator claro/escuro também apresentou uma correlação direta com o ritmo de atividade avaliado pelo actígrafo ($r= 0,714^*$, $p= 0,020$ e $n=10$), indicando que, quanto maior o período de exposição a luz (fase claro) da pessoa maior a robustez do ritmo de atividade. Como discutido, também é neste grupo que o ritmo de atividade se diferenciou dos demais, o que sugere que as altas iluminâncias encontradas nas lojas deste grupo, somada ao horário em que a funcionária fica exposta a estas altas iluminâncias (22h) faz com que seu padrão 24h de luz esteja diferenciando as variáveis analisadas do seu relógio biológico (ritmo de atividade, temperatura corporal e níveis de melatonina).

Neste grupo, a iluminância geral média da loja e o índice ALI também se correlacionaram ($r= 0,710^*$, $p= 0,049$ e $n=8$) bem como os Hits com tempo de exposição em minutos por dia acima de 150 lux ($r= - 0,754^*$, $p= 0,031$ $n=8$) e acima de 1000 lux ($r= - 0,774^*$, $p= 0,024$ e $n=8$). Esses resultados indicam que a quantidade da luz no ambiente de trabalho tem influência no ritmo social, apesar de, neste trabalho, não ser possível explicar o mecanismo causal dessas correlações, apenas apontar para uma influência da iluminação nos indicadores de ritmos biológicos, sendo necessários estudos mais longos para analisar a real influência nessas variáveis.

6.4.8 Resultados dos níveis de melatonina e cortisol

Os resultados encontrados na dosagem dos níveis de cortisol e melatonina (tabela 6-21) indicam padrões diferenciados entre os três grupos analisados, conforme apresentado na figura 6-60 e que serão discutidos a seguir.

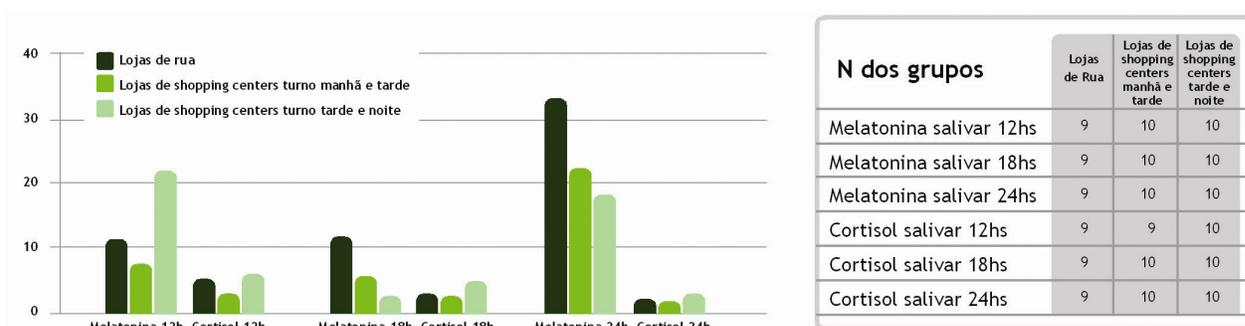


Figura 6-60 Gráfico comparativo dos níveis de melatonina e cortisol salivar às 12h, 18h e 24h nos três grupos estudados.

Tabela 6-21 Níveis de melatonina e cortisol salivar às 12h, 18h e 24h nos três grupos estudados.

Nível de melatonina (pg/ml) e cortisol (nmol/l) salivar as 12h, 18h e 24h por grupo.															
Grupos	N			Mínimo			Máximo			Média			Desvio Padrão		
	Lojas de Rua	Lojas de shopping centers manhã e tarde	Lojas de shopping centers tarde e noite	Lojas de Rua	Lojas de shopping centers manhã e tarde	Lojas de shopping centers tarde e noite	Lojas de Rua	Lojas de shopping centers manhã e tarde	Lojas de shopping centers tarde e noite	Lojas de Rua	Lojas de shopping centers manhã e tarde	Lojas de shopping centers tarde e noite	Lojas de Rua	Lojas de shopping centers manhã e tarde	Lojas de shopping centers tarde e noite
Melatonina salivar 12hs	9	10	10	3,50	0,50	2,80	50,00	50,00	50,00	11,6222	8,0100	21,8100	15,24129	14,84890	18,82554
Melatonina salivar 18hs	9	10	10	0,74	0,50	0,50	50,00	23,50	8,00	11,8933	5,6400	2,9000	16,83209	6,65068	2,39815
Melatonina salivar 24hs	9	10	10	3,90	0,50	0,900	50,00	50,00	48,90	33,1556	22,6200	18,3000	18,64800	15,95053	16,71506
Cortisol salivar 12hs	9	9	10	2,32	1,32	1,49	12,93	6,32	13,28	5,6144	3,2344	6,3330	3,14636	1,82057	3,78375
Cortisol salivar 18hs	9	10	10	1,41	1,38	0,94	7,59	4,97	11,65	3,1544	2,6740	4,8460	2,14643	1,34017	3,73618
Cortisol salivar 24hs	9	10	10	0,72	0,50	0,50	7,20	5,41	13,08	2,2956	2,0870	3,0530	2,00445	1,73816	4,02998

6.4.8.1 Análise das relações entre níveis de melatonina, variáveis emocionais, ritmos biológicos e social e condições de iluminação

A análise do comportamento dos níveis de melatonina na amostra inteira permite detectar alterações no padrão normal, no qual é esperado um nível menor às 12h com elevação a partir das 18h, atingindo maiores valores às 24h. A figura 6-61 aponta para um comportamento anormal no horário do meio-dia, quando a melatonina deveria alcançar os valores mais baixos.

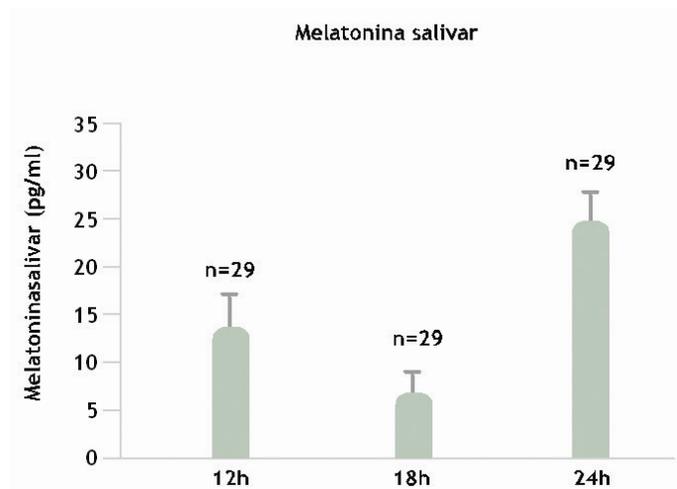


Figura 6-61 Comportamento dos níveis de melatonina (em pg/ml) às 12h, 18h e 24h, na amostra inteira (n=29).

Uma análise mais detalhada por grupos permitiu verificar que o grupo shopping center tarde e noite é o responsável por essa alteração que se manifesta na análise da amostra total. As figuras 6-62, 6-63 e 6-64 exemplificam as diferenças de comportamento de níveis de melatonina entre os grupos.

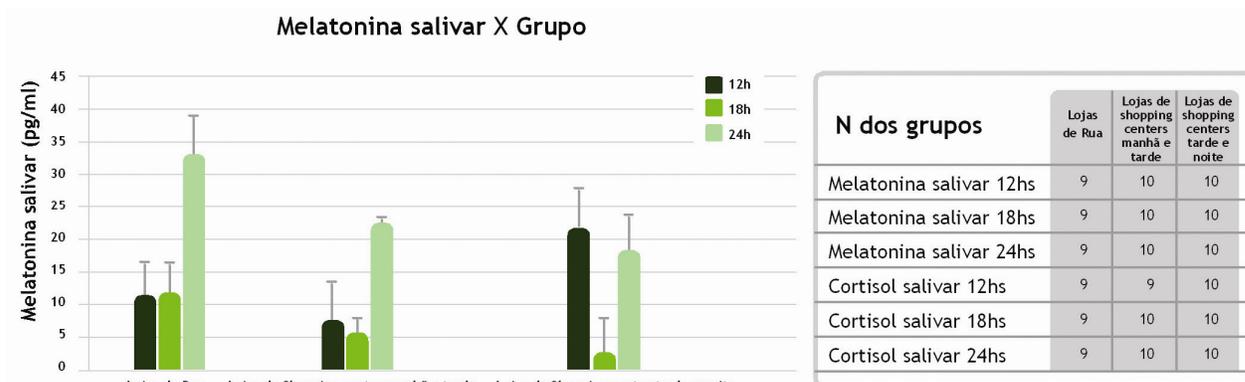


Figura 6-62 Comportamento dos níveis de melatonina (em pg/ml) às 12h, 18h e 24h, nos três grupos estudados.



Figura 6-63 Comparativo entre os grupos estudados do comportamento dos níveis de melatonina (em pg/ml) às 12h, 18h e 24h.

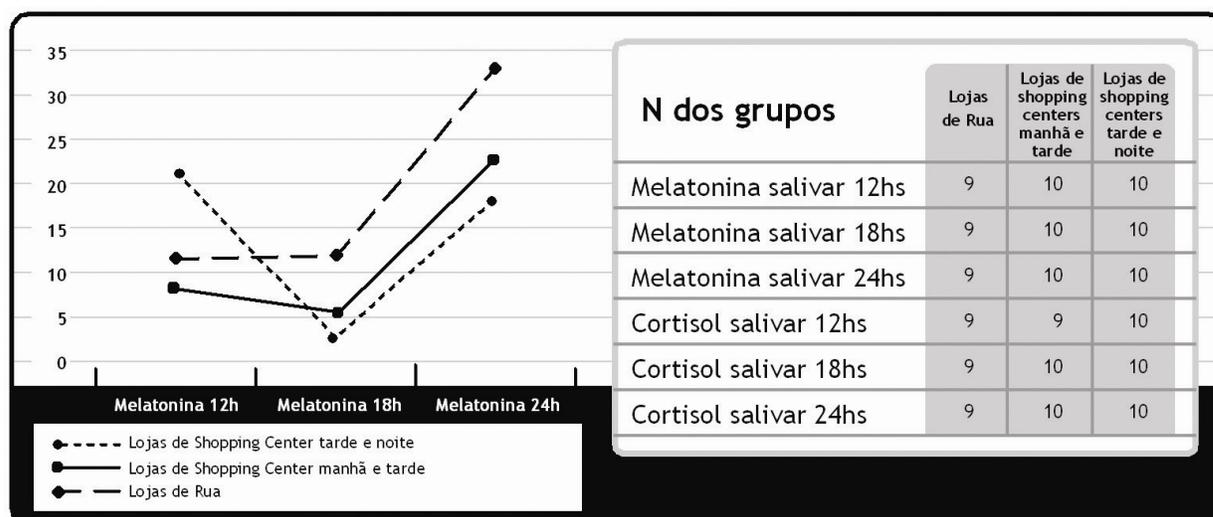


Figura 6-64 Comparativo entre os grupos estudados do comportamento dos níveis de melatonina (em pg/ml) às 12h, 18h e 24h.

O grupo das funcionárias de lojas de rua apresenta uma condição próxima da situação ideal em termos de ritmo, ou seja, há uma diferença maior entre níveis diurnos e noturnos, sendo a melatonina às 24h significativamente superior aos demais horários entre os três grupos. O grupo de lojas de shopping centers turno manhã e tarde já apresenta uma supressão de melatonina maior entre as 18h e 24h do que na situação das lojas com contato com o exterior, o que pode ser influência das iluminâncias geral médias mais elevadas encontradas nas lojas da categoria shopping centers. O grupo de lojas de shopping centers turno tarde e noite apresentou resultados de níveis de melatonina mais elevados às 12h do que no horário das 24h, com uma queda significativa (grande supressão) a partir das 12h até as 18h (período que coincide com a entrada no ambiente de trabalho com alta iluminância geral média). À noite, não conseguem elevar o nível de melatonina como esperado, provavelmente porque ficam expostas a altas iluminâncias até mais tarde em relação aos demais grupos, o que, fisiologicamente pode indicar problemas com o sono (conforme apresentado, os escores de qualidade do sono avaliados pela escala PSQI são mais elevados neste grupo dos que nos demais). Resultados sugerem que estes indivíduos sofrem alteração no ritmo da melatonina, com um provável atraso de fase (seu pico deveria ocorrer entre 3h e 4h e baixar significativamente entre 8h e 9h), pois, pelo nível encontrado às 12h e as relações com o ritmo de temperatura de pele, o pico deve ocorrer mais tarde do que nos demais grupos. A observação do comportamento da produção de melatonina neste grupo reflete diretamente a influência do padrão de iluminação do ambiente de trabalho da loja (figura 6-64). Esses dados, associados à insatisfação com a iluminância geral média da loja, em que as funcionárias apontam a necessidade de reduzir a iluminação durante o dia, corrobora a hipótese de que o ambiente luminoso está inadequado para atender aos requisitos de saúde e bem-estar dos trabalhadores destas lojas.

Ao se analisar comparativamente os resultados da melatonina e cortisol (figura 6-60), verifica-se uma sensibilidade maior da melatonina do que do cortisol ao padrão de iluminação do ambiente de trabalho, sendo o cortisol aparentemente mais relacionado ao padrão 24h de exposição à luz pela funcionária, isto é, ao horário em que a funcionária recebeu a luz natural.

A relação entre a inibição da melatonina e a luz é direta e a melatonina responde apenas à iluminação. Por isso, como visto na revisão bibliográfica, segundo Arendt (2005), seu ritmo é considerado um excelente marcador de fase do relógio biológico endógeno, podendo ser também um excelente indicador da qualidade da iluminação na saúde das funcionárias, como sugerem os dados encontrados nesta tese.

Na categoria das lojas de rua, observa-se uma correlação forte e direta entre os níveis de melatonina salivar às 24h e o tempo de exposição diário a iluminâncias mais elevadas (o que permite concluir que consiste em iluminação natural, visto que as medições indicam iluminâncias inferiores nos ambientes internos das lojas), citadas a seguir: min./dia > 1500 lux ($r = 0,804^{**}$, $p = 0,009$ e $n = 9$), min./dia > 2000 lux ($r = 0,794^{*}$, $p = 0,011$ e $n = 9$), min./dia > 3000 lux ($r = 0,803^{**}$, $p = 0,009$ e $n = 9$) e min./dia > 5000 lux ($r = 0,706^{*}$, $p = 0,034$ e $n = 9$). Essa correlação aponta a importância da exposição a níveis mais elevados de iluminação, principalmente natural, na manutenção e sincronização dos ritmos de cortisol e melatonina. Com alta iluminância natural diurna há maior ativação do cortisol (e supressão de melatonina diurna) e, provavelmente, ao não haver exposição à alta iluminância após as 18h, as funcionárias deste grupo conseguem níveis adequados de melatonina no horário de dormir, o que garante melhor qualidade de sono (e saúde) a estes indivíduos. Esta hipótese é reforçada pela correlação inversa encontrada entre escores da escala de depressão de Beck com níveis de melatonina salivar 24h ($r = -0,0707^{*}$, $p = 0,033$ e $n = 9$) neste grupo. Ou seja, funcionárias que ficam expostas por maior tempo a iluminâncias mais altas da luz natural por dia (1500 a 5000 lux) apresentam níveis mais altos de melatonina salivar à meia-noite e escores mais baixos nas escalas de depressão, ou seja, podem estar em melhores condições de saúde.

Na categoria shopping centers, a melatonina salivar às 18h (horário em que deve começar a elevação deste hormônio) apresenta correlação direta com o fator/claro escuro ($r = 0,630^{**}$, $p = 0,003$ e $n = 20$), isto é, a proporção de claro em relação ao escuro no período estudado e o tempo de exposição a iluminâncias mais altas: min./dia > 3000 lux ($r = 0,467^{*}$, $p =$

0,038 e n=20) e min./dia > 5000 lux ($r = 0,552^*$, sig, 0,012 n=20). Isso indica que quanto maior a exposição à luz (também natural, por ser a 3000 e 5000 lux) maior a quantidade deste hormônio ao entardecer, preparando o corpo para o descanso noturno. Essa mesma correlação com fator claro/escuro aparece no grupo shopping centers turno manhã e tarde ($r = 0,755^*$, $p = 0,012$ e $n = 10$) com maior força, não aparecendo no grupo turno tarde e noite.

Uma associação importante ocorreu entre a iluminância geral média da loja e a melatonina salivar 24h ($r = 0,776^*$ $p = 0,008$ $n = 10$) no grupo shopping centers tarde e noite. Não é possível explicar a relação positiva entre os valores das variáveis, pois o esperado seria que uma maior iluminância estivesse associada a maior supressão neste horário. Considerando que neste grupo houve alteração importante no ritmo da melatonina e diferenças em relação aos outros grupos em outros aspectos biológicos (ritmo e temperatura) este resultado estabelece um mecanismo entre estas variáveis (apesar de não explicado em termos de causa e efeito) e as condições da iluminação (alta iluminância da loja). Isto sugere que a iluminação pode estar influenciando a saúde e bem-estar de forma negativa neste grupo, o que leva a pensar sobre as normas da IESNA, que estabelecem para o padrão de lojas sofisticadas iluminâncias altas (750 lux), sugerindo que seja revista. Este dado é relevante, pois permite responder aos objetivos específicos de determinar se a iluminação interferia nos ritmos biológicos e nos ritmos de melatonina de forma a alterar a condição destas variáveis em relação ao grupo rua, considerado a situação ideal entre os grupos por possuir contato com o exterior e luz natural.

No grupo shopping center, turno manhã e tarde há correlação entre níveis de melatonina salivar às 24h com a nota atribuída aos aspectos “quantidade de iluminação para tarefas rotineiras” ($r = 0,639^*$, $p = 0,047$ e $n = 10$) e “iluminação para leitura de rótulos e etiquetas” ($r = 0,691^*$, $p = 0,027$ e $n = 10$), com certeza relacionados à quantidade de luz na loja, indicando que melhores condições de visibilidade diurna garantem melhores níveis de hormônio à noite, quando é desejável. Este dado, somado à análise anterior, também estabelece um mecanismo entre a quantidade de iluminação na loja (satisfação com a

visibilidade está relacionada a maiores quantidades de luz) e a melatonina 24h. Também neste grupo, os resultados apontaram correlações positivas entre a ansiedade da funcionária avaliada pelas escalas Idate-traço ($r = 0,818^*$ $p = 0,025$ e $n=7$) e Idate-Estado ($r = 0,693^*$, $p = 0,038$ e $n=9$) e a melatonina às 12h, ou seja, quanto maior a ansiedade, maior o nível de melatonina às 12h (o que não é desejável).

Um aspecto importante a destacar neste grupo (shopping center turno manhã e tarde) é que as pessoas que atribuíram ao aspecto “a iluminação desta loja considerando todos os fatores acima” as melhores notas são aquelas com maiores níveis de melatonina salivar às 24h ($r = 0,644^*$ $p = 0,045$ $n=10$), ou seja, são aquelas provavelmente mais relaxadas à noite. Esses resultados apontam para a possibilidade de que uma maior satisfação com a iluminação pela funcionária indique (seja capaz de detectar) condições mais apropriadas de iluminação relacionadas aos aspectos fisiológicos, ou seja, aquelas que se refletem na sua saúde e bem-estar. Este resultado é importante porque através dele é possível estabelecer um argumento consistente para que os empreendedores donos das lojas compreendam o papel da iluminação e a importância de que o funcionário esteja satisfeito com ela, para atender as necessidades emocionais e biológicas de seus funcionários.

A análise estatística entre os níveis de melatonina salivar e as variáveis do sistema temporizador circadiano demonstrou que no grupo lojas de shopping centers turno manhã e tarde houve correlação entre melatonina 12h e o período do ritmo de atividade ($r = -0,998^{**}$, $p = 0$ e $n=6$) e entre a melatonina 18h com a amplitude do ritmo de atividade ($r = -0,8968$, $p=0,090$ e $n=5$), o mesor do ritmo de atividade ($r = -0,899^*$, $p=0,038$ e $n=5$) e o índice ALI ($r = -0,813^*$, $p=0,014$ e $n=8$). No grupo de lojas de shopping centers turno tarde e noite houve correlação entre o mesor do ritmo de temperatura corporal e a melatonina 12h ($r=-0,931^{**}$, $p=0,007$ e $n=6$) e a melatonina 18h ($r = -0,890^*$, $p=0,018$ e $n=6$). Houve também correlação entre melatonina salivar 24h e a acrofase do ritmo de temperatura corporal ($r = 0,897^*$, $p = 0,042$ e $n=6$). No grupo de lojas de shopping centers turno tarde e noite houve correlação entre

o mesor do ritmo de temperatura corporal e a melatonina 12h ($r=-0,931^{**}$, $p=0,007$ e $n=6$) e a melatonina 18h ($r= - 0,890^*$, $p=0,018$ e $n=6$). Houve também correlação entre melatonina salivar 24h e a acrofase do ritmo de temperatura corporal ($r= 0,897^*$, $p= 0,042$ e $n=6$). Como é neste grupo que há alteração do ritmo de melatonina, estas correlações sugerem que esta alteração possa também indicar alterações no ritmo de atividade e repouso e de temperatura corporal, que se diferenciaram dos demais grupos, destas funcionárias.

Apesar de não se explicar neste trabalho o reflexo dessas associações na saúde das funcionárias, porque seriam resultados a serem medidos em um estudo longitudinal por um período maior, o que os dados desta tese indicam é que a iluminação interfere na melatonina e se reflete no sistema temporizador das funcionárias, sendo necessários estudos com aporte maior da área da medicina para explicar como esse mecanismo se desenvolve e se ele se pode a vir configurar um estado de doença, provavelmente a longo prazo.

6.4.8.2 Análise das relações entre níveis de cortisol, variáveis emocionais, ritmos biológicos e social e condições de iluminação

Uma análise do comportamento do cortisol na amostra inteira permite concluir que o comportamento do ritmo segue um padrão normal, em que é esperado um nível maior ao meio dia, com redução a partir das 18h e níveis bem baixos às 24h (figura 6-65).

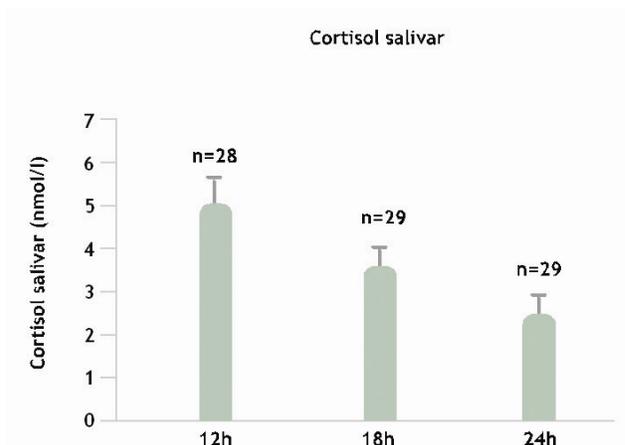


Figura 6-65 Comportamento dos níveis de cortisol salivar (em nmol/l) às 12h, 18h e 24h na amostra inteira.

Considerando a situação das lojas de rua como a situação ideal entre os três grupos, principalmente pela presença da luz natural e contato visual com o exterior (que, como vimos no capítulo quatro, são essenciais para saúde e bem-estar), os grupos da categoria shopping centers apresentam níveis e variação entre os horários diferentes do ideal, conforme demonstram as figuras 6-66, 6-67 e 6-68.

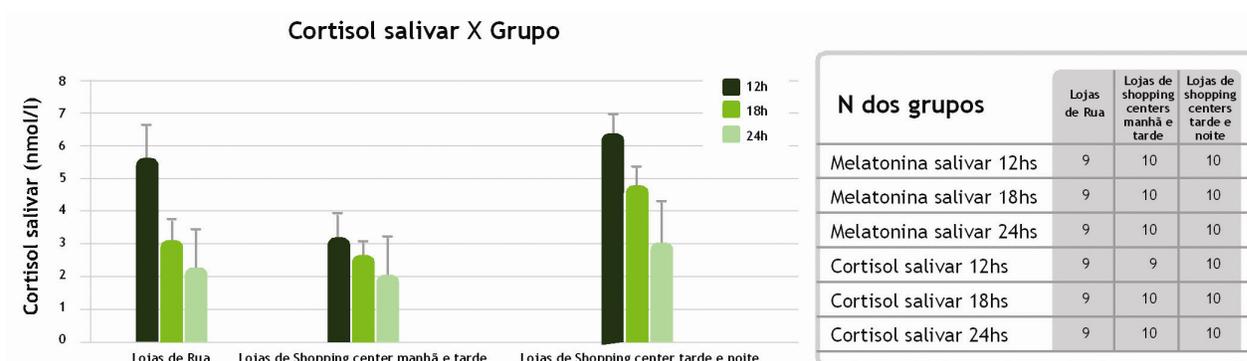


Figura 6-66 Comportamento dos níveis de cortisol salivar (em nmol/l) às 12h, 18h e 24h nos três grupos estudados.



Figura 6-67 Comportamento comparativos dos níveis de cortisol salivar (em nmol/l) às 12h, 18h e 24h entre os três grupos estudados.

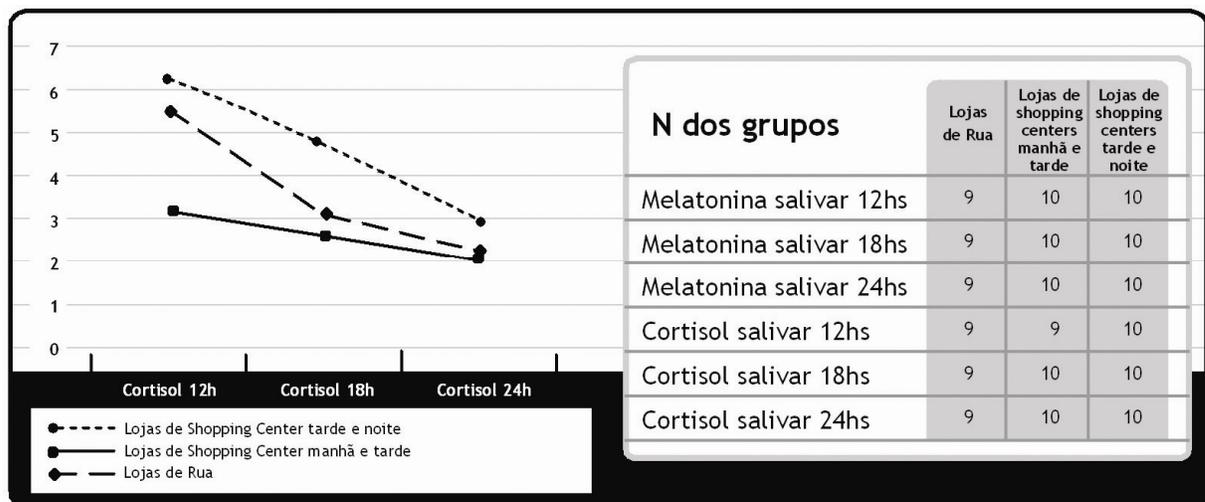


Figura 6-68 Comportamento comparativos dos níveis de cortisol salivar (em nmol/l) às 12h, 18h e 24h entre os três grupos estudados

Os resultados encontrados na dosagem de cortisol salivar (12h, 18h e 24h) indicam uma alteração (tendência à perda) de ritmo no grupo de funcionárias de lojas de shopping centers que trabalham no turno manhã e tarde (figura 6-66), na qual verifica-se a pequena variação entre os níveis dos três horários, quando então quase não se percebe mais o ritmo circadiano claro, com um pico em torno do despertar da pessoa (KUDIŁKA e KIRSCHBAUM, 2003). Isto talvez possa ser explicado pela ausência de contato com luz mais intensa e natural durante o dia, pois estão, tanto pela manhã como pela tarde, em ambiente fechado. A bibliografia indica que a exposição à luz intensa (preferencialmente natural) pela manhã é responsável pela ativação do cortisol, mais que em outros horários (LEPROULT, COLECCHIA, L'HERMITE-BALERIAUX et al., 2001). As funcionárias de lojas de shopping centers turno tarde e noite têm o período da manhã fora do ambiente de trabalho, o que potencializa as possibilidades receber iluminâncias mais altas e variadas (luz natural). Isto pode estar associado ao melhor desempenho em relação ao cortisol do que o grupo que trabalha manhã e tarde.

Considerando que outros fatores podem alterar o ritmo do cortisol como o estresse (Arendt, 2005), é difícil encontrar a relação direta entre a tendência à perda de ritmo do cortisol no grupo de lojas shopping centers tarde e noite e a iluminação. Levando-se em conta que nesta categoria encontra-se mais da metade das funcionárias estressadas e que esse percentual é

mais elevado no grupo shopping center turno manhã e tarde (60% estressadas), é preciso avaliar mais detalhadamente a relação entre iluminação, estresse e a perda do ritmo de cortisol aqui detectada. Há a hipótese que a necessidade de adaptação a uma iluminação insatisfatória possa conduzir a maior estresse neste grupo, e, conseqüentemente, a alteração no ritmo do cortisol. As associações (correlações) entre o nível de cortisol encontradas com os escores de SRQ, Hamilton e Epworth, no grupo shopping centers turno manhã e tarde, corroboram a hipótese de uma perda da capacidade de produção de cortisol nestes indivíduos pelo estresse, e os escores das escalas se associam à iluminância geral média da loja positivamente (SRQ, Beck e Montgomery). Como estresse e depressão, muitas vezes, são parte do mesmo quadro de doença, a hipótese da iluminância da loja estar influenciando a saúde é sugerida pelos resultados encontrados.

A comparação com níveis de cortisol considerados normais¹⁴⁰ demonstra que o trabalho contemporâneo em usos de lojas pode estar interferindo no ritmo de cortisol de todos os grupos, de forma diferenciada (figura 6-69). A variação entre horários em todos eles é bem mais baixa que a normalidade¹⁴¹ e o nível de cortisol 12h também é mais baixo em todos os três grupos, aproximando-se da normalidade apenas no horário 24h (com exceção do grupo shopping center turno tarde e noite).

¹⁴⁰ Obtidos a partir da média de uma população x , com diferentes ambientes de trabalho. O nível de referência para esses horários foram fornecidos por Luz (2008).

¹⁴¹ A normalidade aqui é entendida como os níveis usuais encontrados em uma população, pois os indivíduos podem ter valores absolutos dos níveis indicados diferentes, sem isso signifique doença. Neste sentido, a normalidade em níveis de hormônio tem mais relação com um ritmo claro (variação entre os horários bem definidos) do que com os valores absolutos do cortisol.

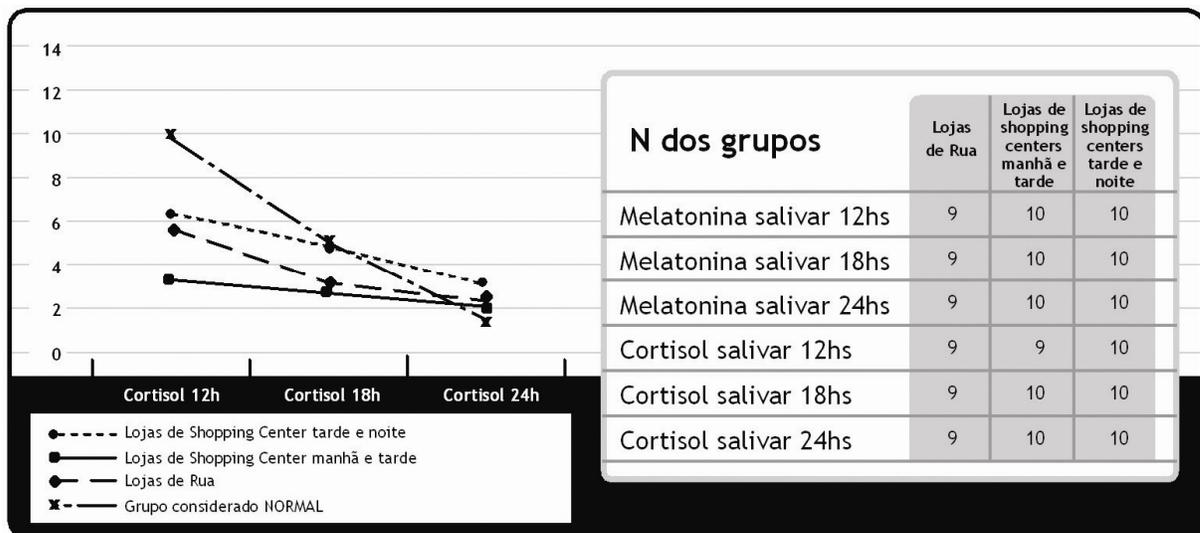


Figura 6-69 Comportamento comparativos dos níveis de cortisol salivar (em nmol/l) às 12h, 18h e 24h entre os três grupos estudados e um grupo de indivíduos considerados normal.

Os resultados indicam a necessidade do estudo do padrão 24h da exposição à luz do indivíduo, pois o seu estilo de vida fora do ambiente de trabalho pode determinar uma condição mais saudável ou não. Não se pode afirmar que os indivíduos do grupo shopping centers turno manhã e tarde estejam doentes, mas que a condição encontrada atualmente (tendência a perda do ritmo), se mantida por período longo de tempo, pode levar à condição de doença, como abordado no estudo longitudinal (oito anos) de Collins (1975) citado no capítulo quatro, cujos resultados não apontaram alterações significativas no sangue, mas na saúde psicológica dos trabalhadores em espaços subterrâneos.

A redução do cortisol poder ser uma resposta endócrina ao estresse no grupo shopping center manhã e tarde¹⁴², onde os níveis são mais baixos entre os três grupos. O aumento do

¹⁴² O cortisol é elevado no momento do estresse agudo e a partir de um dado tempo, o corpo se adapta ao estresse e volta a níveis baixos de cortisol (LUZ, 2008) perdendo a sua ritmicidade, também conhecida como a fase de burn-out. Nesta fase, há um bloqueio do sistema nervoso central autônomo e uma incapacidade de responder aos

cortisol pode ser estimulado pela luz no grupo shopping center tarde e noite (maiores iluminâncias encontradas), onde os níveis são os mais elevados nos três horários entre os grupos (figura 6-67).

Na categoria rua foi encontrada uma correlação forte e positiva entre o nível de cortisol salivar às 24h e o nível de depressão avaliado pela escala de Montgomery Asberg ($r = 0,805^{**}$, sig, 0,009 e $n=9$), indicando que as funcionárias com níveis mais elevados de cortisol neste horário tinham maiores escores de depressão. As funcionárias com cortisol mais elevado às 12h eram as com maiores escores de ansiedade avaliados pelo Idate Traço ($r = 0,708^*$, $p = 0,049$ e $n=9$). Foi encontrada também uma correlação inversa entre o valor do fator claro/escuro e cortisol salivar 18h no grupo shopping centers turno tarde e noite ($r = - 0,656^*$, $p = 0,039$ e $n=10$). Isto significa que, quanto maior a quantidade de luz em relação ao escuro, menor o cortisol deste horário.

No grupo shopping centers turno manhã e tarde houve correlação inversa entre o nível de cortisol 24h e escores mais altos para possibilidade de transtorno mental avaliados pelo SRQ ($r = - 0,637^*$, $p = 0,048$ e $n=10$), depressão avaliada por Hamilton ($r = - 0,660^*$, $p = 0,038$ e $n=10$) e sonolência diurna avaliada por Epworth ($r = - 0,645^*$, $p = 0,044$ e $n=10$). Essas correlações merecem estudos mais específicos de causa e efeito que não puderam ser explicadas neste estudo.

No grupo de lojas de shopping centers turno tarde e noite houve correlação entre o cortisol salivar 24h e índice ALI ($r = 0,861^*$, $p = 0,006$ e $n = 8$) e a amplitude do ritmo de temperatura ($r = 0,970^{*8}$, $p=0,001$ e $n=6$), sugerindo que o cortisol também influencia o ritmo

estímulos. O hormônio do estresse, o cortisol, está “exausto”, perdendo a capacidade de variação. Isso pode durar meses ou anos. O gráfico dos níveis de cortisol deixa de ser uma curva e passa a ser reta sem inclinação.

social e de temperatura neste grupo. Considerando que houve correlação positiva entre a iluminância geral da loja e o índice ALI, bem como outro indicador da temperatura (acrofase), pode-se levantar a hipótese de um mecanismo indireto envolvendo a quantidade de luz na loja e os níveis de cortisol das funcionárias.

6.5 Considerações finais

Os resultados levantados através da metodologia empregada, apesar de complexa, permitiram um mapeamento das principais condições de saúde e bem-estar das funcionárias dos grupos analisados, e serão discutidos no capítulo a seguir.

Capítulo 7



Apesar da crítica a hegemonia da visão, nós temos que reconsiderar a essência do olhar em si.
HOLL, 2005

7 DISCUSSÃO

As tabelas 7-1, 7-2 e 7-3 sintetizam os principais resultados dos aspectos emocionais, biológicos e as condições de iluminação de cada grupo. A partir desses dados, pode-se constatar que as funcionárias de lojas de rua e em shopping centers de Porto Alegre respondem de forma diferenciada, sob o ponto da sua saúde (fisiologicamente) e bem-estar (emocionalmente), às condições de iluminação específicas de cada ambiente de trabalho.

Com relação aos aspectos emocionais, o grupo loja de rua apresenta melhores condições de saúde e bem-estar do que o grupo shopping center manhã e tarde (que possui maior estresse e ansiedade que os demais) e do que o tarde e noite (que possui maior possibilidade de transtorno mental e depressão).

Tabela 7-1 Síntese dos resultados das variáveis emocionais analisadas (transtorno psiquiátrico, depressão, ansiedade e estresse)

		Grupo Lojas de Rua	Grupo Lojas de shopping centers M/T	Grupo Lojas de Shopping centers T/N
Aspectos Emocionais	Transtorno psiquiátrico	SRQ-20 MENOR de S= 4,70 (S_D=2,21 e n=10) Sem distúrbio	SRQ-20 s = 4,6 (S_D=3,9 e n=10) Sem distúrbio	SRQ-20 MAIOR S= 7,20 (S_D= 5,18 e n=10) Com distúrbio
	Depressão	Hamilton MENOR S=4,90 S_D=5,08 e n=10 40% com distúrbio Montgomery Asberg, MENOR S= 5,30 (S_D=3,94 e n=10) Beck MENOR S=4,82 (S_D=1,52 e n=10)	Hamilton 6,0 S_D= 4,57 e n=10 50% com distúrbio Montgomery Asberg, 8,10 (S_D= 6,48 e n=10) Beck MAIOR S=9,40 (S_D= 7,67 e n=10)	Hamilton MAIOR 9,00 (S_D=6,56 e n=10) 50% com distúrbio Montgomery Asberg MAIOR 9,00 (S_D=9,06 e n=10) Beck 8,80 (S_D=7,89 e n=10)
	Ansiedade	Idate-traço MENOR S=41,22 (S_D= 5,40 e n=9) Idate-estado MENOR S=40,44 (S_D=8,84 e n=9)	Idate-traço MAIOR 48,42 (S_D= 15,50 e n=10) Idate estado MAIOR 46,44 (S_D= 16,58 e n=10)	Idate-traço 41,50 (S_D=9,25 e n=10) Idate-estado 43,9 (S_D=12,73 e n=10)
	Estresse	MENOR 40% (n=10) diagnosticada por LIPP Fase: resistência 30% sintomas físicos 10% sintomas psicológicos	MAIOR 60% (n=10) diagnosticada por LIPP Fase: 10% alerta 40%resistência 10% quase exaustão 30% sintomas físicos 20%sintomas psicológicos 10%sintomas físicos+psicológicos	50% (n=10) diagnosticada por LIPP Fase: 10% alerta 10%resistência 30% sintomas físicos 10% sintomas psicológicos 10% sintomas físicos+psicológicos

Com relação às condições de sono, o grupo rua apresenta a melhor qualidade de sono, sendo o grupo shopping center tarde e noite o com pior qualidade do sono. Com relação à sonolência diurna, o grupo das funcionárias das lojas de rua se destaca, com alta sonolência durante o dia, enquanto as do grupo shopping center tarde e noite são as menos sonolentas.

Analisando o sistema temporizador circadiano, o grupo shopping center manhã e tarde se destaca com um ritmo social mais regular, porém com maior dispersão de atividades, e o grupo shopping center tarde e noite se diferencia dos demais no ritmo de atividade, comportamento da acrofase da atividade da temperatura corporal, e do grupo rua nos valores do mesor da temperatura. Há alteração nos níveis e no ritmo de cortisol do grupo shopping

center manhã e tarde e no de melatonina no grupo shopping center tarde e noite em relação ao comportamento dos níveis do grupo de rua.

Tabela 7-2 Síntese dos resultados das variáveis biológicas analisadas (condições do sono, ritmo social, de temperatura corporal e atividade e repouso e níveis de melatonina e cortisol salivar)

	Grupo Lojas de Rua	Grupo Lojas de shopping centers M/T	Grupo Lojas de Shopping centers T/N	
Aspectos Biológicos	Condições do sono (qualidade e sonolência diurna)	PSQI MENOR (S=4,60 e S_D=2,31 n=10) Epworth MAIOR (S=10,20 com S_D=2,82 e n=10)	PSQI S=5,50 (S_D=3,80 e n=10) Epworth (S=8,80 S_D=3,67 n=10)	PSQI MAIOR S= 5,70 (S_D=3,74 e n=10) Epworth MENOR (S=6,88 e S_D=3,14 n=9)
	Ritmo social		Maior regularidade (SRM-5 com S=3,06 e S_D de 0,97 n= 8), porém maior dispersão e um volume maior de atividades realizadas, como reveladas pelo índice ALI (S=49,37) que os demais grupos	
	Ritmo atividade e repouso			Maior amplitude e percentual da variância no ritmo de atividade (F=4,81; P= 0,016) em relação aos demais grupos Diferença no comportamento da acrofase do ritmo em relação aos demais grupos
	Ritmo temperatura corporal			Diferença no mesor da temperatura com grupo rua (f= 4,091 e p= 0,032, n=22). Não se diferencia grupo M/T Diferença no comportamento da acrofase de temperatura em relação aos demais grupos
	Melatonina	Níveis próximos à normalidade - MAIOR as 24h Comportamento do ritmo sem alterações	Níveis próximos a normalidade - DEVERIA SER MAIOR as 24 h Comportamento do ritmo sem alterações	Níveis alterados - MUITO BAIXO as 24 h e MUITO ALTO 12h Comportamento do ritmo COM alterações - provável atraso de fase
	Cortisol	Níveis próximos a normalidade Comportamento do ritmo sem alterações	Níveis mais baixos em todos os horários Comportamento alterado do ritmo (tendência à perda)	Níveis mais altos em todos os horários Comportamento do ritmo sem alterações

Com relação às condições de iluminação, o grupo shopping center tarde e noite apresenta as iluminâncias geral média mais altas e o fator claro/escuro menor que os demais grupos, o que o diferencia nas variáveis de iluminação. Conseqüentemente, há maior relato de desconforto visual neste grupo. Apesar de em nenhum dos grupos haver problemas com a

visibilidade das avaliadas pelo Teste Snelling, nas lojas de rua (aquelas com a iluminância geral média mais baixa) há maior insatisfação com a quantidade de luz para leitura e tarefas rotineiras.

A falta de contato visual com o exterior é altamente insatisfatória nos grupos de shopping centers, bem como a impossibilidade de controlar o sistema de iluminação, o que não ocorre no grupo rua. O tipo de lâmpada predominante nos três grupos é a fluorescente, sendo que apenas na categoria rua a predominância de cor de luz levantada coincide com a aparência de cor de luz preferida pelo grupo. Apesar de a avaliação da satisfação com a iluminação no ambiente de trabalho demonstrar que há insatisfação (nota inferior a sete) nos três grupos, ela é maior no grupo shopping center turno tarde e noite, aquele que apresentou também maiores alterações nos indicadores biológicos e emocionais.

Tabela 7-3 Síntese dos resultados das variáveis de iluminação analisadas

	Grupo Lojas de Rua	Grupo Lojas de shopping centers M/T	Grupo Lojas de Shopping centers T/N	
Condições de iluminação	Iluminância geral média da loja (lux)	340 lux MENOR 22,2% consideram a iluminação ofuscante n=9 Reduziria a iluminação durante o dia 11,1% n=9	428 lux 20,0% consideram a iluminação ofuscante n=10 Reduziria a iluminação durante o dia 50% n=10	666 lux MAIOR 60,0% consideram a iluminação ofuscante n=10 Reduziria a iluminação durante o dia 60% n=10
	Tempo de exposição (min./dia) > 1000lux	68,98 min./dia MAIOR	66,38 min./dia	62,16 min./dia MENOR
	Fator claro escuro	S=2,40 e S_D= 0,51 n=10 MAIOR	S=2,26 e S_D=0,81 n=10	S=1,52 e S_D 0,52 n=10 MENOR Diferenças significativas com demais grupos (F=5,597 e p= 0,009)
	Existência de ruídos visuais relatada pela funcionária	Reflexos 20% n=10 Sombras 20% n=10 Fontes de luz que ofuscam 30% n=10	Reflexos 30% n=10 Sombras 10% n=10 Fontes de luz que ofuscam 20% n=10	Reflexos 40% n=10 Sombras 30% n=10 Fontes de luz que ofuscam 60% n=10
	Visibilidade das tarefas	Sem problemas teste Snelling Insatisfação - Notas 6 (leitura e tarefas rotineiras)	Sem problemas teste Snelling Satisfação - Notas 7 (leitura e tarefas rotineiras)	Sem problemas teste Snelling Satisfação - Notas 7 (leitura e tarefas rotineiras)
	Contato visual com exterior/luz natural	Notas satisfatórias (S=7) Sentem falta de olhar para fora 20% n=10	Notas insatisfatórias (S<4) Sentem falta de olhar para fora 90% n=10	Notas insatisfatórias (S<4) Sentem falta de olhar para fora 80% n=10
	Aparência da cor da luz predominante levantada e preferida	Branca 60% n=10 Coincide com a preferência 88,9% n=9 Branca	Morna 40% n=10 Não coincide com a preferência 70% n=10 Branca	Morna e branca com 50% cada Não coincide com a preferência 80% n=10 Branca
	Possibilidade de controle do sistema de iluminação pela funcionária	80% sim n=10 Gostaria de variar a iluminação ao longo do dia 55,6% n=9	25% sim n=8 Gostaria de variar a iluminação ao longo do dia 70% n=10	28,5% n=7 Gostaria de variar a iluminação ao longo do dia 70% n=10
	Tipo de lâmpada predominante iluminação geral	Fluorescente Coincide com a preferência	Fluorescente Coincide com a preferência	Fluorescente Coincide com a preferência
	Nível de satisfação com a iluminação Satisfação > 7 Insatisfação < 7	Insatisfação Considerando todos os fatores nota S=5,71 S_D=1,13 n=9	Insatisfação Considerando todos os fatores nota S=5,63 S_D=1,57 n=10	Insatisfação MAIOR Considerando todos os fatores nota S=4,20 S_D=3,01 n=10

As figuras 7-1, 7-3 e 7-4 sintetizam as principais correlações encontradas entre as condições de iluminação (iluminância geral média da loja, tempo de exposição em minutos por dia acima de iluminâncias de referência e Fator claro e escuro) e a satisfação (notas atribuídas) com os aspectos da iluminação avaliados com as variáveis emocionais (depressão, ansiedade, estresse e possibilidade de transtorno mental) e biológicas (condições de sono, ritmo social, atividade e temperatura corporal e níveis de melatonina e cortisol).

Pode-se observar que a iluminância geral média da loja relaciona-se no grupo rua e shopping center manhã e tarde com os aspectos emocionais (depressão), enquanto no grupo shopping centers turno tarde e noite com os aspectos biológicos (ritmo de temperatura e nível de melatonina). Neste último grupo, a depressão está associada à insatisfação com a falta de contato visual com o exterior e o fator claro/escuro (que se diferenciou dos demais grupos) com o ritmo de atividade (que também se diferenciou dos demais grupos), sonolência e nível de cortisol 18h.

Grupo lojas de rua		
	Emocional	Biológico
Condição da iluminação/satisfação com aspectos avaliados (nota atribuída)	- Depressão (Beck, Montgomery Asberg e Hamilton) - Ansiedade (Idate Traço e Estado) - Estresse (Lipp) - Possibilidade de transtorno psiquiátrico (SRQ)	- Sono (Qualidade PSQI e Sonolência Epworth) - Ritmos (Social, Atividade e Temperatura corporal) - Hormônios (melatonina e cortisol)
Iluminância geral média da loja	Hamilton (r = +)	
Tempo de exposição acima de iluminâncias de referência >2000, 3000 e 5000 lux > 500 e 1000 lux .1500, 2000, 3000, 5000 lux	Idate Traço (r = -) Hamilton (r = +)	Melatonina 24 h (r = +)
Notas atribuídas aos aspectos:		
Aparência das instalações de iluminação (lâmpadas e luminárias)	Montgomery Asberg (r = -)	ALI (r = +)
Quantidade de iluminação disponível para executar tarefas visuais rotineiras		ALI (r = +)
Uniformidade da iluminação no plano de trabalho	Montgomery Asberg (r = -)	
Controle de ruídos visuais		Acrofase da atividade (r = +)
Iluminação disponível para criar efeitos sobre os objetos e valorizar o espaço	Montgomery Asberg (r = -)	
Possibilidade de contato visual com exterior	Montgomery Asberg (r = -)	
Possibilidade de orientação com relação ao tempo (dia e noite)	Montgomery Asberg (r = -)	
Iluminação do espaço para que me sinta relaxada	Montgomery Asberg (r = -) Idate Estado (r = -)	PSQI (r = -)
Iluminação deste espaço para que me sinta motivada a trabalhar	Montgomery Asberg (r = -)	ALI (r = +)
Iluminação deste espaço para que me sinta alegre	Montgomery Asberg (r = -)	
Iluminação desta loja para meus olhos é	Montgomery Asberg (r = -)	
Iluminação desta loja para que me sinta bem fisicamente	Montgomery Asberg (r = -)	
Iluminação desta loja em relação à produção de calor incômodo		ALI (r = +)

Figura 7-1 Síntese das principais correlações encontradas entre as condições de iluminação (iluminância geral média da loja, tempo de exposição em minutos por dia acima de iluminâncias de referência e Fator claro e escuro) e a satisfação (notas atribuídas) com os aspectos da iluminação avaliados com as variáveis emocionais (depressão,

ansiedade, estresse e possibilidade de transtorno mental) e biológicas (condições de sono, ritmo social, atividade e temperatura corporal e níveis de melatonina e cortisol) no grupo lojas de rua.

Na categoria lojas de rua, apesar de as notas atribuídas aos aspectos avaliados da iluminação serem sempre abaixo de sete (com exceção ao aspecto possibilidade de orientação temporal e de perceber modificações externas de temperatura, reflexo da presença de janelas), o que demonstra insatisfação com a iluminação (o que pode ser reflexo da baixa qualidade das lâmpadas e luminárias encontradas nesta categoria), pode-se observar que a presença de luz natural contribui para a saúde e bem-estar das funcionárias.

O cruzamento do nível de satisfação com a iluminação (notas atribuídas) e das variáveis emocionais com os aspectos biológicos nas lojas de rua indicou que, quanto maior o nível de melatonina às 24h, maior a satisfação geral com a iluminação pela funcionária, menores o escores de depressão e que esse nível de melatonina estava associado ao tempo de exposição à luz natural destas funcionárias, sugerindo um mecanismo entre luz natural, melatonina 24h e depressão nesta categoria (figura 7-2).



Figura 7-2 Síntese das correlações entre aspectos emocionais e biológicos na categoria lojas de rua.

O tempo de exposição acima de iluminâncias de 1500, 2000, 3000, 5000 lux ao se correlacionar de forma positiva com o nível de melatonina 24h indica que a possibilidade de contato com o exterior, no grupo rua, pode levar a melhores condições fisiológicas, principalmente de sono, que nos demais grupos (como demonstrado nos escores de qualidade de sono avaliados PSQI mais baixos, ou seja, melhor qualidade de sono neste grupo). O tempo de exposição ao se correlacionar inversamente com a ansiedade indica que, quanto mais luz

natural as funcionárias recebiam, menos ansiosas se encontravam. Níveis mais elevados de cortisol 24h indicavam relações com depressão e, às 18h, com ansiedade avaliada por Idate-Traço. A quantidade de aspectos relacionados à satisfação das funcionárias que se correlacionaram com depressão (Montgmorey Asberg) neste grupo rua indica com clareza que a iluminação, ou melhor, a satisfação maior ou menor com as condições do ambiente luminoso da loja, está associada ao maior ou menor bem-estar destas funcionárias. Esses dados sugerem a existência de um mecanismo entre satisfação com a iluminação, depressão e cortisol, que precisa ser mais bem delineado em estudos futuros.

Na categoria shopping centers, a correlação inversa entre a iluminância geral média da loja e a satisfação geral com as condições da iluminação no ambiente de trabalho é o aspecto importante a ser destacado, porque é nesta categoria também que estão os maiores escores em todas as escalas psicométricas aplicadas e na qual há alterações no ritmo tanto do cortisol (perda de ritmo no grupo shopping center manhã e tarde) quanto da melatonina (atraso de fase no grupo shopping center turno tarde e noite) bem como diferenciação no ritmo de atividade e temperatura corporal (no grupo tarde e noite). O fato de 85% (n=20) das funcionárias desta categoria assinalarem que sentem falta de contato visual com o exterior, de perceber modificações externas de temperatura e de saber se está dia ou noite na rua, somado ao dado de que 70% (n=20) gostariam de poder variar a iluminação ao longo do dia de trabalho (sendo que 55% reduziriam a iluminação durante o dia), aponta para um cenário onde as condições de iluminação precisam ser revistas, se a qualidade estiver sendo avaliada com foco na saúde e bem-estar destas funcionárias.

Grupo shopping centers turno manhã e tarde		
Condição da iluminação/satisfação com aspectos avaliados (nota atribuída)	Emocional - Depressão (Beck, Montgomery Asberg e Hamilton) - Ansiedade (Idate Traço e Estado) - Estresse (Lipp) - Possibilidade de transtorno psiquiátrico (SRQ)	Biológico - Sono (Qualidade PSQI e Sonolência Epworth) - Ritmos (Social, Atividade e Temperatura corporal) - Hormônios (melatonina e cortisol)
Iluminância geral média da loja	SRQ (r = +) Beck (r = +) Montgomery Asberg (r = +)	
Fator claro escuro		Melatonina 18 h (r = +)
Tempo de exposição acima de iluminâncias de referência > 150 lux		PSQI (r = +) Acrofase da atividade e Hits (r = +)
Notas atribuídas aos aspectos:		
Aparência das instalações de iluminação (lâmpadas e luminárias)		Mesor da atividade (r = +) Amplitude da atividade (r = +)
Quantidade de iluminação disponível para executar tarefas visuais rotineiras		Melatonina 24 h (r = +)
Iluminação disponível para leitura de etiquetas, rótulos e outros impressos		Melatonina 24 h (r = +) Ritmo da atividade %VE (r = -)
Aparência da cor da pele das pessoas sob esta iluminação	Idate Traço e Estado (r = -)	
Uniformidade da iluminação no plano de trabalho		Ritmo da atividade %VE (r = -)
Controle de ofuscamentos		ALI (r = +)
Presença de reflexões especulares		ALI (r = +)
Iluminação deste espaço para que me sinta motivada a trabalhar		Ritmo da atividade %VE (r = -)
Iluminação desta loja para que me sinta bem fisicamente		ALI (r = +)
Iluminação desta loja para meus olhos é		Ritmo da atividade %VE (r = -)
Iluminação desta loja em relação à produção de calor incômodo	Idate- Estado (r = -)	
Iluminação desta loja em relação à produção de ruídos incômodos		Epworth (r = +)
A iluminação desta loja considerando TODOS os fatores acima		Melatonina 24 h (r = +)

Figura 7-3 Síntese das principais correlações encontradas entre as condições de iluminação (iluminância geral média da loja, tempo de exposição em minutos por dia acima de iluminâncias de referência e Fator claro e escuro) e a satisfação (notas atribuídas) com os aspectos da iluminação avaliados com as variáveis emocionais (depressão, ansiedade, estresse e possibilidade de transtorno mental) e biológicas (condições de sono, ritmo social, atividade e temperatura corporal e níveis de melatonina e cortisol) no grupo lojas de shopping centers turno manhã e tarde.

Grupo shopping centers turno tarde e noite		
Condição da iluminação/satisfação com aspectos avaliados (nota atribuída)	Emocional - Depressão (Beck, Montgomery Asberg e Hamilton) - Ansiedade (Idate Traço e Estado) - Estresse (Lipp) - Possibilidade de transtorno psiquiátrico (SRQ)	Biológico - Sono (Qualidade PSQI e Sonolência Epworth) - Ritmos (Social, Atividade e Temperatura corporal) - Hormônios (melatonina e cortisol)
Iluminância geral média da loja		Acrofase temperatura (r = +) ALI (r = +) Melatonina 24 h (r = +)
Fator claro escuro		Epworth (r = -) Ritmo de atividade (r = +) Cortisol 18 h (r = -)
Tempo de exposição acima de iluminâncias de referência >1500 lux > 150 e 500 lux > 150 e 1000 lux	Idate Traço (r = -)	Epworth (r = -) HIT (r = -)
Notas atribuídas aos aspectos:		
Aparência das instalações de iluminação (lâmpadas e luminárias)		Acrofase da atividade (r=+)
Controle de ofuscamentos		ALI (r= -)
Uniformidade no plano de trabalho		ALI (r= -)
Aparência cor da luz no ambiente em geral		ALI (r= -)
Possibilidade de contato visual com exterior	Beck (r = -)	
Iluminação para meus olhos		ALI (r= -)
Iluminação para que me sinta bem fisicamente		ALI (r= -)
Iluminação desta loja em relação à produção de ruídos incômodos	Beck (r = -) Montgomery Asberg (r= -) Idate Estado (r= -)	
Iluminação da loja considerando todos os fatores acima		ALI (r= -)

Figura 7-4 Síntese das principais correlações encontradas entre as condições de iluminação (iluminância geral média da loja, tempo de exposição em minutos por dia acima de iluminâncias de referência e Fator claro e escuro) e a satisfação (notas atribuídas) com os aspectos da iluminação avaliados com as variáveis emocionais (depressão, ansiedade, estresse e possibilidade de transtorno mental) e biológicas (condições de sono, ritmo social, atividade e temperatura corporal e níveis de melatonina e cortisol) no grupo lojas de shopping centers turno tarde e noite.

O cruzamento dos aspectos emocionais com os aspectos biológicos encontrados no grupo lojas de shopping centers turno manhã e tarde (figura 7-5), demonstra que há uma correlação inversa entre o cortisol e a possibilidade de transtorno mental (SRQ-20) e depressão (Hamilton) que não pôde ser explicada no estudo. Maiores níveis de cortisol 24h podem explicar menor sonolência diurna, como indicam a correlação inversa entre este hormônio e escores de Epworth. A maior ansiedade relacionou-se com maiores níveis de melatonina 12h neste grupo, sendo que, no grupo tarde e noite, não houve correlação direta entre as escalas psicométricas e os níveis de cortisol e melatonina.



Figura 7-5 Síntese das correlações entre aspectos emocionais e biológicos na categoria lojas de shopping center manhã e tarde.

A análise dos resultados sugere como questões principais a serem discutidas:

- A importância da satisfação com a iluminação e sua associação com saúde e bem-estar das funcionárias. O conhecimento desse papel da iluminação no ambiente de trabalho das lojas pode levar os empreendedores a um maior investimento na qualificação desses sistemas, não mais só para valorizar sua mercadoria, mas para valorizar seu funcionário e, presumidamente, sua lucratividade, pois estudos de outras áreas já comprovam o mecanismo entre funcionários satisfeitos e aumento de vendas.

- Os resultados apontaram para maior insatisfação com a iluminação no ambiente de trabalho na categoria shopping centers do que em lojas de rua. Essa insatisfação se sobressai em alguns aspectos avaliados, como a possibilidade de contato com o exterior, iluminação para que a funcionária se sinta relaxada, alegre e motivada a trabalhar, em que as notas atribuídas são bem inferiores que na rua. As lojas de shopping centers, onde a insatisfação com a iluminação, de um modo geral, é 20% superior ao grupo rua foi o grupo no qual as funcionárias relataram maior insatisfação com ausência de contato visual com o exterior, que apareceu correlacionada inversamente com a depressão (Beck) no grupo noite. O estudo nas lojas demonstrou que as pessoas mais satisfeitas com o seu sistema de iluminação (independente do tipo de iluminação a que estão submetidas) são as que apresentam maior fator claro e escuro e maior satisfação com a possibilidade de contato visual com o exterior, e estas se encontravam no grupo de lojas de rua. Nessa categoria, quanto maior a satisfação com a possibilidade de contato visual com o exterior, menores os escores de depressão (Montgomery Asberg).

- A descoberta mais consistente e de maior impacto sobre a atual prática de iluminação em shopping centers é a correlação inversa encontrada entre a iluminância geral média da loja e a satisfação com a iluminação, bem como a correlação positiva dessa variável com escores de possibilidade de transtorno mental e depressão, no grupo shopping center manhã e tarde e com os indicadores biológicos (acrofase de temperatura, índice ALI e melatonina 24h) no grupo tarde e noite. Os grupos das lojas de shopping centers apresentaram maior iluminância na loja, com predominância de palavras assinaladas descrevendo a iluminação como “clara e ofuscante” pelas funcionárias, o que demonstrou maior necessidade de modificar a quantidade da iluminação na loja, sendo que a principal mudança desejada era a redução da iluminação durante o dia. Esses resultados apontam para o excesso de iluminação para a funcionária, que pode estar relacionado a maior estresse, ansiedade e tendência a perda de ritmo de cortisol no grupo shopping center manhã e tarde e, no grupo tarde e noite, a maiores escores de possibilidade de transtorno mental, depressão e pior qualidade de sono, bem como a alterações do nível de melatonina 12h, com possível atraso de fase na produção desse hormônio.

- Em todas as escalas aplicadas, os resultados apontaram a média de escores mais elevados para os sintomas de possibilidade de transtorno psiquiátrico, depressão e ansiedade na categoria lojas de shopping centers em relação à categoria lojas de rua. Os valores absolutos mais elevados em todas as variáveis analisadas demonstram que os sintomas mais graves de possibilidade de alterações de saúde encontradas foram também nesta categoria, e que o fator ambiental, entre eles a iluminação, pode estar contribuindo para esses resultados, o que faz necessária uma análise mais profunda dessas relações.

- Uma vez que a regulação dos ritmos circadianos depende do horário e da duração da exposição à luz, os trabalhadores do grupo shopping centers tarde e noite parecem ser mais influenciados pela luz do ambiente de trabalho, talvez por estarem expostos a iluminâncias altas até um horário mais adiantado que os demais grupos. O grupo de funcionárias shopping centers tarde e noite foi o que se diferenciou no fator claro/escuro (padrão de iluminação), no ritmo de atividade, no mesor do ritmo de temperatura da pele e no comportamento da acrofase do ritmo de atividade e de temperatura corporal. Este último aspecto está diretamente relacionado ao mecanismo da melatonina, que apareceu alterado nesse grupo. Esses dados, associados à insatisfação com a iluminância geral média da loja, em que as funcionárias apontam a necessidade de reduzir a iluminação durante o dia, corrobora a hipótese de que o ambiente luminoso está inadequado para atender aos requisitos de saúde e bem-estar dos trabalhadores desses locais.

- Também nas lojas de shopping centers, a influência da falta de contato com o exterior e da luz natural parece ter maiores conseqüência nos aspectos emocionais e fisiológicos das funcionárias. Essa análise indica que as diretrizes para uma iluminação de qualidade focada nas funcionárias devem ser diferentes dependendo da localização da loja (rua ou shopping center), pois suas necessidades de ambiente luminoso são diferentes. Às lojas de shopping deve ser acrescentada variabilidade da iluminação artificial nos aspectos como temperatura de cor e intensidade, na tentativa de retomar alguma das características da luz natural, que foi avaliada como insatisfatória pelas funcionárias desses grupos. Os sistemas de controle da iluminação devem receber mais atenção, pois as funcionárias gostariam de variar a iluminação e sua

quantidade ao longo do dia, para que se adequasse a seu humor do momento e para reduzir a iluminância em relação ao padrão atual.

- Quanto ao tipo de lâmpada preferida e existente, tanto no ambiente de trabalho e em casa a fluorescente predominou nos três grupos, principalmente por que os usuários acharam que ela produzia mais luz e melhorava a visibilidade. Considerando a importância do espectro para ativação biológica e a necessidade de variação da iluminação para o equilíbrio do sistema circadiano, essa similaridade do ambiente luminoso da loja e da casa é um fato a ser estudado, pois apenas as incandescentes são neutras em relação aos efeitos cronobiológicos e deveriam ser mais valorizadas sob o ponto de vista da qualidade da iluminação. Além disso, é importante destacar o elevado percentual de relato de dor de cabeça encontrado nas duas categorias, com valores ligeiramente superiores nas lojas de rua. Esse resultado merece estudos específicos, pois pode estar relacionado ao tipo de lâmpada predominante, sendo que a bibliografia (WILKINS et al., 1989 e BOYCE, 2003) aponta que as queixas relativas a cansaço visual, dores de cabeça e dificuldades na visão têm sido associadas à iluminação fluorescente e podem se relacionar a sua influência nos olhos.

- Ao se analisar comparativamente os resultados da melatonina e do cortisol, verifica-se uma sensibilidade maior da melatonina do que do cortisol ao padrão de iluminação do ambiente de trabalho. Nas lojas de shopping center turno tarde e noite, a supressão da melatonina relaciona-se diretamente ao horário de entrada na loja. Já o cortisol está, aparentemente, mais relacionado ao padrão 24h de exposição à luz pela funcionária, isto é, ao horário em que ela recebeu a luz natural. As funcionárias do grupo shopping center manhã e tarde não têm turno livre com luz natural e apresentam alteração no ritmo de cortisol, que pode estar relacionada à pouca estimulação pela iluminação ou ao elevado estresse encontrado nesse grupo. De qualquer modo, os resultados indicam que apenas o ambiente luminoso do local de trabalho, apesar de influenciar, não deve ser estudado isoladamente, pois as questões relacionadas à iluminação requerem a avaliação de um padrão 24h a que a pessoa está exposta.

- A arquitetura contemporânea dos espaços comerciais analisados não considera as necessidades humanas relacionadas à iluminação. Mesmo em lojas de rua, mais da metade

das funcionárias considerou a iluminação natural insuficiente. Além disso, 80% desse tipo de loja possuem sistemas de iluminação artificial ligados o tempo todo, o que demonstra que os edifícios não potencializam o aproveitamento dos recursos naturais. A tipologia dos shopping centers analisados, que priva as funcionárias da necessidade biológica de contato visual com o exterior, deveria ser revista. Há modelos de shopping centers abertos altamente eficientes, comprovando que não se justifica criar os problemas apontados nesta tese em relação à iluminação, saúde e bem-estar das funcionárias em nome de um modelo de negócio que pode perfeitamente funcionar sem comprometer o aspecto humano.

- A quantidade de luz relacionada à visibilidade não foi um problema significativo em nenhum dos grupos analisados, apesar de, no grupo rua, a iluminação para tarefas rotineiras ter recebido as menores notas entre os grupos - abaixo de cinco. A avaliação do desempenho visual e da visibilidade das tarefas feita através da apresentação da cartela para leitura não registrou funcionárias com problemas nesse aspecto. Considerando-se que nas lojas de rua foram encontradas as iluminâncias mais baixas e os maiores escores de sonolência diurna, a quantidade de iluminação deve ser revista neste grupo. Em lojas, a quantidade de luz para desempenho das tarefas visuais não deve ser o critério preponderante nas decisões do luminotécnico, mas sim para a estimulação circadiana (apesar de as doses de luz ainda não terem sido estabelecidas).

- As funcionárias preferem a aparência de cor de luz branca em seus ambientes de trabalho, e o levantamento nas lojas mostrou que a realidade coincide com a preferência apenas no grupo rua.

- O fato de as funcionárias das lojas de shopping centers atribuírem à iluminação maior cansaço e dificuldade de concentração que nas lojas de rua, corrobora a avaliação qualitativa das respostas abertas realizada, que aponta a frequência de palavras relacionando o excesso de luz ao cansaço e ao estresse nos ambientes de trabalho, principalmente dos shopping centers.

- O padrão de exposição à luz fornecido pelo luxímetro do actígrafo não constatou diferença na quantidade de tempo de exposição à iluminação entre os grupos, visto que o

tempo médio de exposição em minutos por dia acima de uma iluminância de 1000 lux foi semelhante entre grupos e categorias, ente 62 e 68 min./dia. A diferença se verificou no fator claro/escuro, que foi menor no grupo shopping centers turno tarde noite, o qual também se diferenciou dos demais no ritmo de atividade. Isso pode ser explicado porque, mesmo que quantitativamente o tempo de exposição à determinada iluminância seja igual, o tipo de luz recebida é diferente (quanto a espectro, temperatura de cor, possibilidade de visual para o exterior), o que é de grande relevância na saúde dos indivíduos, conforme também demonstra a literatura. Essa é a questão que precisa ser discutida, pois as normas referentes a padrões de iluminação somente regulam a quantidade de luz, mas não a qualidade ou o tipo recebido.

- A questão dos ruídos e calor incômodos produzidos pelas fontes de luz apareceu em diferentes correlações com as escalas psicométricas (ansiedade na categoria shopping center), demonstrando que os aspectos não visuais da iluminação também têm influência no bem-estar das funcionárias. Observa-se que na categoria rua essa correlação não aparece, apesar de os sistemas de iluminação serem de menor qualidade que nos shopping centers. Isso talvez possa ser explicado pelo maior ruído externo encontrado em lojas de rua, mascarando o ruído das fontes, o que o tornaria menos nocivo. De forma similar, a insatisfação com o calor produzido pelas fontes de luz aparece correlacionada com as variáveis emocionais nos shopping centers, onde as maiores iluminâncias explicam um maior desconforto com esse aspecto;

- Uma questão importante para discussão, levantada nesta tese foi a metodologia aplicada, que testou as variáveis para avaliar a qualidade da iluminação focada nas necessidades humanas (visualmente, biologicamente e emocionalmente), bem como os instrumentos trazidos das áreas da Psicologia e Medicina. Considerou-se que a metodologia foi apropriada, pois foram encontradas inúmeras associações (correlações) entre as variáveis analisadas, e os resultados foram convergentes e coerentes entre os diversos instrumentos utilizados. Porém, a metodologia mostrou-se demasiadamente complexa e longa para as funcionárias, o que resultou em um elevado número de desistentes (12 pessoas) após iniciada a avaliação. Para melhorar a adesão a esse tipo de pesquisa, a maneira de coleta da saliva deve ser simplificada, utilizando-se coletores denominados comercialmente de salivetes - pequenas esponjas

colocadas na boca - que podem ficar fora do refrigerador por algumas horas e que eram desconhecidas da pesquisadora no início do trabalho. Outra conclusão importante é que a melatonina mostrou-se mais sensível e eficiente para avaliar a relação com a luz do que o cortisol. Como os testes são caros, utilizando-se apenas um indicador, se poderia ter horários para coleta escolhidos especificamente para a medição da melatonina, além de reduzir custos. Com relação às variáveis emocionais, poderia haver apenas um instrumento para avaliar a depressão, pois nesta tese foram três escalas para medir a mesma construção, apesar de cada uma delas ter-se mostrado mais sensível a um ou outro aspecto da iluminação. O teste de visão com a cartela Snelling poderia ser substituído por um teste feito com etiquetas de roupas padrão e somente se constatar a visibilidade ou não, pois a cartela exige mais treino na aplicação. O sensor de temperatura colado na pele também foi um fator de desconforto para muitas das voluntárias. Um novo equipamento, o actígrafo com sensor de temperatura e de espectro acoplado, proporcionaria menor incômodo para a usuária e permitiria a avaliação do espectro de iluminação, que infelizmente não pôde ser avaliado nesta tese justamente por falta de equipamento adequado. Como aponta a bibliografia, esse aspecto é fundamental na avaliação do ritmo circadiano. Um novo equipamento lançado em 2008, pelo mesmo fabricante do actígrafo utilizado nesta pesquisa (Mini Mitter) incorporou essas inovações, sendo ideal para novos estudos dessa natureza. Ficando mais compacta a metodologia, seria mais eficiente e menos cansativa para a funcionária. Acredita-se, porém, que a metodologia experimentada atendeu aos objetivos do estudo.

Capítulo 8



Tanto a penumbra, que invariavelmente ambienta as peças do teatro Nô,
como a beleza que dela decorre
compoem um mundo de sombras peculiar que hoje só encontramos em teatros.
Tudo indica, porém, que no passado
tal mundo era muito próximo ao cotidiano das pessoas.
TANIZAKI, 2007

8 CONCLUSÕES

Ao se projetar edifícios e sua iluminação, a ênfase normalmente é dada aos custos de instalação e manutenção dos sistemas, principalmente na tipologia de edifícios comerciais como os shopping centers contemporâneos. Porém, pessoas reais estarão trabalhando nesses edifícios, com condicionantes visuais, emocionais e fisiológicos específicos que devem ser considerados para que elas se mantenham em perfeita saúde e bem-estar. A melhoria na saúde dos funcionários beneficia os empreendedores das lojas, por que conseqüentemente, melhoram o desempenho. Ao longo deste trabalho buscou-se verificar se as funcionárias de lojas de rua e de shopping centers em Porto Alegre respondiam de forma diferenciada, sob o ponto da sua saúde (fisiologicamente) e bem-estar (emocionalmente), às condições de iluminação específicas das lojas em que trabalhavam. Através da metodologia desenvolvida, foi

realizado um trabalho no ambiente real das lojas para caracterizar a relação entre as condições de iluminação e variáveis emocionais (depressão, ansiedade e estresse) e variáveis biológicas (qualidade de sono, ritmo atividade/repouso e temperatura corporal e níveis de melatonina e cortisol salivar). Pode-se concluir que:

- As funcionárias das lojas respondem de forma diferenciada às condições de iluminação dos três analisados.

- As funcionárias das lojas de rua, onde encontramos as iluminâncias mais baixas, apresentaram maior sonolência diurna e maior insatisfação com as questões de visibilidade das tarefas. Provavelmente a quantidade de iluminação deva ser aumentada neste grupo, pois a luz não parece estar adequada para atender tanto as questões circadianas como de conforto visual. A presença de janelas e contato visual com o exterior foi fator importante para que este grupo apresentasse as melhores condições na avaliação da depressão e estresse, bem como comportamento normal dos níveis de cortisol e melatonina.

- As funcionárias das lojas de shopping centers manhã e tarde, pelo fato de não terem contato com a luz natural durante o dia, em função do horário do turno, apresentaram as piores condições na avaliação da ansiedade e estresse entre os três grupos. Os níveis de cortisol alterados podem estar relacionados ao elevado estresse deste grupo e a falta de contato com a luz natural para estimulá-lo.

- As funcionárias das lojas de shopping centers turno tarde e noite, onde foram encontradas as iluminâncias mais elevadas e o horário a que ficam submetidas é mais tarde que nos demais turnos, apresentaram alterações fisiológicas na produção da melatonina e piores condições na avaliação da depressão, indicando necessidade de diminuição da quantidade de luz do ambiente de trabalho.

- A tipologia dos shopping centers deve ser revista, pela falta de contato visual com exterior para funcionários o que está relacionado a maiores escores de depressão nestes grupos e a iluminação nas lojas neles existentes deve ser reduzida para minimizar alterações na melatonina.

- Os problemas de ruídos e calor produzidos pelas fontes de luz estavam correlacionados com aspectos emocionais, o que indica a necessidade de maior cuidado com este aspecto dos componentes do sistema especificados

8.1 A luz além da visão: o novo paradigma

O trabalho de campo, feito com rigor e com instrumentos validados nas áreas de Fisiologia e Psiquiatria, demonstrou que as funcionárias de lojas de rua e de shopping centers respondem de forma diferenciada às condições de iluminação, tanto do ponto de vista fisiológico como emocional, corroborando a hipótese inicial desta tese. Assim, o projeto luminotécnico precisa ser entendido como uma área de conhecimento interdisciplinar, com o objetivo de desenvolver e aplicar as informações sobre comportamento e fisiologia humanos em relação à luz nos ambientes de trabalho, principalmente em lojas, como explorado neste estudo.

Atualmente, várias entidades internacionais buscam a multidisciplinaridade como ferramenta na produção de espaços arquitetônicos que valorizem a saúde e bem-estar dos usuários. Um exemplo é a Academy of Neuroscience for Architecture, cujo objetivo é promover e avançar no conhecimento que relaciona a pesquisa em neurociência a um crescente entendimento das respostas humanas ao ambiente construído. O arquiteto, nesse contexto, é um parceiro no desenvolvimento de aplicações deste conhecimento básico. Muitas escolas de Arquitetura em outros países já incorporam em seu currículo disciplinas antes restritas às áreas

da Medicina¹⁴³. Quando o ambiente luminoso é concebido sob esse enfoque, ele valoriza os processos de saúde e qualidade de vida, e a conseqüente produtividade econômica do empreendimento.

O corpo teórico conceitual que começa a se estabelecer na área da iluminação permite afirmar que, à medida que se entende os requisitos humanos, um novo paradigma é necessário nos projetos luminotécnicos contemporâneos. Isto significa que é preciso estudar como iluminar as atividades humanas correlacionadas com as respostas do corpo e da mente, e não mais apenas com questões visuais, estéticas ou energéticas. As soluções tecnológicas dos sistemas de iluminação continuarão a ser de vital importância, mas será preciso aprender a reorganizar as diretrizes de projeto de modo que a fisiologia humana não seja afetada negativamente pelo ambiente luminoso e que, o ambiente visual permita e estimule melhores condições de saúde e bem-estar às pessoas. O conhecimento produzido nesta tese busca reforçar o corpo conceitual existente e ampliá-lo, ao levantar novos questionamentos e propor uma metodologia de avaliação dos possíveis mecanismos pelos quais a interação entre condições de iluminação e condições de saúde e bem-estar acontecem.

¹⁴³Um exemplo é a série de cursos ministrados pelo em 2003, Dr. Edelstein e John Eberhard, que desde 2003 criaram a disciplina Neuroscience for Architects na New School of Architecture & Design, em San Diego, conforme descrito em http://www.anfarch.org/index.php/content/people/research_associates/.

8.2 Aplicações práticas: possíveis diretrizes

As evidências da revisão bibliográfica e dos resultados encontrados nesta tese sugerem um caminho para construção de diretrizes de iluminação que atendam às necessidades visuais, emocionais e biológicas das funcionárias de lojas. Elas devem:

- Visar à maior satisfação com o sistema de iluminação, pois esta maior satisfação está associada a fatores emocionais e biológicos. Ao considerar a iluminação diretamente associada às melhores condições emocionais das funcionárias, pode-se fazer com que os empreendedores invistam na satisfação da funcionária com a iluminação e, indiretamente, na sua produtividade;
- Permitir, sempre que possível, o contato visual com o exterior e acesso à luz natural, pois os resultados apontam para associações diretas e indiretas entre esse fator e maiores escores de depressão e ansiedade.. Isto significa que o projeto deve priorizar a presença de janelas, empregando recursos técnicos hoje disponíveis para lidar com as questões dos possíveis desbotamentos ocasionados pela luz, como colocação de filtros e películas especiais nos vidros;
- Nas lojas sem contato visual com o exterior, possibilitar a variação e o controle dos sistemas de iluminação artificial pelas funcionárias ou programada, variando quantidade de luz e aparência de cor, pois foi constatada grande insatisfação com a falta de variabilidade do ambiente luminoso nas lojas sem aberturas. Atualmente diversos fabricantes de luminárias já possuem sistemas de variação da iluminação disponíveis comercialmente, como a Philips e a Zumtobel, por exemplo. Muitos destes sistemas são empregados com argumentos mais compositivos, sendo necessária uma divulgação das possibilidades destes sistemas na melhoria das condições de saúde e bem-estar dos usuários.
- Reduzir a iluminância geral na categoria lojas de shopping center, pois a alteração dos hormônios melatonina e cortisol e a insatisfação nos grupos de shopping centers estão direta e indiretamente associadas às altas iluminâncias no ambiente de trabalho;

- O item anterior sugere como estratégia a valorização de técnicas de iluminação que incorporem luz de destaque e intensa nas mercadorias - importante no processo de atração dos clientes para venda - e uma iluminação geral mais suave para as funcionárias, cujas luminárias de luz rebatida ou indireta seriam as mais adequadas – importante para saúde e bem-estar;

- Aumentar a iluminância geral na categoria lojas de rua, pois a insatisfação com a iluminação e a sonolência diurna podem estar indiretamente associadas às baixas iluminâncias encontradas nesta categoria (provável pouca estimulação circadiana);

- Evitar o uso de apenas um tipo de lâmpada (mesmo espectro), reduzindo o risco de haver no ambiente apenas comprimentos de onda que possam ser nocivos ao sistema circadiano, até que se tenha conhecimento do tipo de espectro mais adequado e das formas de interação entre estes espectros no ambiente real. Cuidar a pra não utilizar fontes mais supressoras da melatonina em horários noturnos, estando atento à novas tecnologias, como as fontes de LED, até que se tenha comprovação de sua influência nas pessoas.

- Controlar ofuscamentos e reflexões especulares, agora não mais apenas para conforto visual, mais também pelas correlações encontradas entre a satisfação com esses aspectos e variáveis relacionadas com ritmo de atividade e repouso e temperatura corporal, o que demonstra uma associação, sem que se conheçam os mecanismos de causa e efeito, entre esses fatores;

- Controlar/evitar fontes de luz artificial que produzam ruídos, pois foram encontradas associações entre esse fator e o aumento de ansiedade entre as funcionárias (categoria shopping centers);

- Controlar/evitar o calor produzido pelo sistema de iluminação artificial, pois foram encontradas associações entre esse fator e aumento de ansiedade entre as funcionárias (categoria shopping centers);

8.3 Necessidade de estudos futuros

Os resultados encontrados sugerem uma série de novos estudos, que busquem explicar questões e hipóteses levantadas nesta tese, como, por exemplo:

- Determinar se é possível e válido ser incorporado na legislação sobre iluminação algum tipo de nova eficiência luminosa, baseada na supressão da melatonina que um determinado sistema de iluminação é capaz de provocar no usuário, tendo em vista que a melatonina salivar é de fácil coleta e dosagem, apesar de o kit de exame ter alto custo, por ser atualmente utilizado predominantemente em pesquisas;
- Determinar a iluminância adequada para atender aos aspectos emocionais (satisfação) e biológicos, sem prejudicar o aspecto visual. Deverá ser menor que as altas iluminâncias encontradas nas lojas de shopping centers (turno tarde e noite principalmente), para evitar a supressão da melatonina noturna e causar menor interferência no ritmo de atividade e temperatura corporal, e maior que as baixas iluminâncias encontradas nas lojas de rua que, podem estar associadas à maior sonolência diurna;
- Determinar se a possibilidade de variação e controle dos sistemas de iluminação pela funcionária, ou a existência de figuras da natureza no ambiente de trabalho do shopping center poderiam compensar a falta de contato visual com o exterior, aumentando a satisfação e as condições emocionais destas funcionárias;
- Determinar se, caso não haja modificações no padrão dos sistemas de iluminação dos shoppings centers, que como constatado está ineficiente sob o ponto de vista da qualidade com foco na funcionária, principalmente pela falta de contato visual com o exterior, intervalos em que a funcionária pudesse sair do ambiente luminoso artificial melhorariam o desempenho dos níveis de melatonina e de cortisol, de satisfação e as condições emocionais das trabalhadoras;
- No presente estudo não foi possível avaliar a influência do espectro das fontes de luz nas condições de saúde e bem-estar das funcionárias, porque os tipos de lâmpadas não

variaram significativamente entre as lojas (predominaram as fluorescentes) tornando os grupos homogêneos e impossibilitando análises estatísticas. O que, de certa forma foi positivo para este estudo, porque foi um fator diferenciador a menos interferindo nos indicadores de saúde. Outro fator limitante foi a falta de equipamento disponível, que só foi lançado no mercado recentemente. Como demonstrado na bibliografia, o espectro da fonte de luz influencia a supressão da melatonina. Portanto, estudos mais específicos podem separar amostras de lojas por tipos de lâmpadas e avaliar se diferem nos níveis de cortisol e melatonina das funcionárias. Em situações sem contato com o exterior, como em shopping centers fechados, poderia se estudar a utilização de lâmpadas de espectro completo ou “full spectrum” (mais próximas do espectro da luz natural) e comparar os resultados com os desta tese.

Inegavelmente, a busca de respostas para essas e muitas outras questões sobre as interações entre os sistemas de iluminação e a saúde e bem-estar das pessoas no ambiente de trabalho vai exigir da indústria de iluminação e dos luminotécnicos um conhecimento e uma consciência maior sobre a importância das questões emocionais e biológicas relacionadas à luz. As questões de custo direto das instalações (lâmpadas e luminárias) e da eficiência energética do sistema deverão ser equilibradas ao custo indireto que a baixa produtividade das funcionárias insatisfeitas pode gerar. Sistemas de iluminação artificial de melhor qualidade sob o ponto de vista dos usuários têm custos mais elevados, e os empreendedores terão que entender porque devem pagar por eles. A demanda por soluções de sistemas de iluminação que considerem os efeitos fotobiológicos será crescente à medida que pesquisas como esta tese e outras em andamento internacionalmente forem divulgadas.

8.4 Desdobramentos da tese e continuidade do trabalho

Além da necessidade do estudo ser replicado e discutido ele deverá ser complementado por outras pesquisas explicativas, como sugeridos no item anterior, de forma que o conhecimento aqui produzido seja validado e que se verifique a possibilidade de generalização dos resultados. A metodologia para avaliação da iluminação e seus instrumentos aqui desenvolvidos também resultou em um novo conhecimento, e pode ser explorada nos estudos futuros propostos. Para isso, se buscará divulgar os resultados obtidos nos principais congressos nacionais e internacionais, inclusive nas áreas interdisciplinares.

A continuidade deste estudo é a aplicação da mesma metodologia para avaliar as condições de iluminação e suas relações com a saúde e bem-estar de funcionárias dentro de hospitais, sendo a amostra composta de um grupo de dez trabalhadoras com contato visual do exterior e menor iluminância geral (trabalham no andar de internação) e outro grupo sem contato visual com o exterior e maior iluminância geral (trabalham no bloco cirúrgico). Esta segunda parte da pesquisa já está em andamento, como um projeto de pesquisa aprovado no Hospital de Clínicas de Porto Alegre (Anexos A e B), onde está sendo realizado o estudo experimental. Os dados das funcionárias de outro uso arquitetônico (hospital) serão comparados com os obtidos nesta tese (lojas), buscando-se a possibilidade ou não de generalização de alguns resultados.

Espera-se sensibilizar a comunidade envolvida com as questões da iluminação, para uma possível revisão da legislação vigente, incorporando o novo paradigma que considere, além das necessidades visuais, também as necessidades emocionais e biológicas dos usuários dos espaços arquitetônicos, a fim de contribuir para a melhoria da qualidade da iluminação em seu sentido mais amplo.

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.

AMARAL, J. V. GONÇALVES, A. C. M. Análise de iluminação varejista visando um novo conceito de loja. *In*: VI ENCONTRO NACIONAL e III ENCONTRO LATINO-AMERICANO SOBRE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, VI., 2001, São Pedro. **Anais...**: ANTAC - Associação Nacional de Tecnologia no ambiente construído, 2001, p. 1-2, 1 Cd Rom

AMARAL, J. V.; GONÇALVES, A. C. M. Análise da iluminação de lojas de moda: visando o conforto e a eficiência. *In*: NUTAU 2002: SUSTENTABILIDADE, ARQUITETURA E DESENHO URBANO, 2002, São Paulo. **Anais...** São Paulo: NUTAU/USP, 2002, p.520-529, 1 Cd Rom.

AMERICAN SOCIETY OF HEATING, REFRIGERATING AND AIR-CONDITIONING ENGINEERS. **ANSI/ASHRAE/IESNA Standard 90.1-2001**: Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings. Atlanta, 2001.

AMERICAN SOCIETY OF HEATING, REFRIGERATING AND AIR-CONDITIONING ENGINEERS. **ANSI/ASHRAE/IESNA Standard 90.1-2004**: Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings. Atlanta, 2004.

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.

ANDER, G. **Telefone Conversation with Chief Architect of Southern California Edison**, 2001 *In*: Edwards e Torcellini 2003.

AOKI, H.; YAMADA, N.; OZEKI, Y.; YAMANE, H.; KATO, N. Minimum light intensity required to suppress nocturnal melatonin concentration in human saliva. **Neuroscience Letter**, n. 252, p. 91-94, 1998.

ARENDR, J. Is melatonin a photoperiodic signal in humans? **Adv. Exp. Med. Biol.**, v.460, p.417-2, 1999.

ARENDR, J. Melatonin: characteristics, concerns, and prospects. **Journal of Biological Rhythms**, v. 20, n. 4, p. 291-303, 2005.

ARENI, C. S.; KIM, D. The influence of in-store lighting on consumer's examination of merchandise in a wine store. **International Journal of Research in Marketing**, v. 11, p. 117-125, 1994.

ARIES, M. B. C.; BEGEMANN, S. H. A.; ZONNEVELDT, L.; TENNER, A. D. Retinal illuminance from vertical daylight openings in office spaces. *In*: RIGHT LIGHT, 5., 2002, Nice. **Proceedings...** Nice, 2002.

ASCHOFF, J. On the perception of time during prolonged temporal isolation. **Neurobiology**, 1985, 4:41-52.

ASSAF, L. O.; PEREIRA, F. O. R. Perspectivas de la eficiencia energética en la iluminación: desafíos para el desarrollo. *In*: ENCONTRO NACIONAL SOBRE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, VII., 2003, Curitiba. **Anais...** Curitiba: ANTAC - Associação Nacional de Tecnologia no Ambiente Construído, 2003, p. 26-42, 1 Cd ROM

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Iluminância de interiores: NBR 5413**. Rio de Janeiro, 1982.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SHOPPING CENTERS ABRASCE/AC NIELSEN **Radiografia do Setor 2004**. Disponível em: <http://www.abrasce.com.br/eventos/8congresso/radiog_anuario.ppt>. Acesso em: 12 nov. 2005

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SHOPPING CENTERS ABRASCE/AC NIELSEN. **Radiografia do Setor 2008**. Disponível em <<http://www.abrasce.com.br/anuario.ppt>>. Acesso em: 05 maio 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SHOPPING CENTERS. **Revista do Shopping Center**, set. 2001. Disponível em: <www.abrasce.com.br>. Acesso em: 02 nov. 2005.

ASSOCIACION URUGUAYA DE ILUMINACIÓN. **LUX America 2006**. Disponível em: <audiuy.com/luxamerica2006/Noticias_esp/Noti_esp.htm>. Acesso em: 06 maio 2006.

BAKER, J. The role of the environment in marketing services: the consumer perspective. In: JONH A. CEPEIL ET AL. (Ed.). **The services challenge: integrating for competitive advantage**, Chicago: American Marketing Association, 1986. p. 79-84.

BAKER, J.; GREWAL, D.; PARASURAMAN, A. The influence of store environment on quality inferences and store images. **Journal of the Academy of Marketing Science**, v. 22, n. 4, p. 328-339, 1994.

BAKER, J.; LEVY, M.; GREWAL, D. An experimental approach to making retail store environmental decisions. **Journal of Retailing**, v. 68, n. 4, p. 445-461, 1992.

BAKER, R.G. **Ecological psychology: concepts and methods for studying environment of human behavior**. Oxford: Oxford University Press, 1968.

BARBOSA, L. C. B.; VELOSO, M. F. D. Análise das condições de conforto térmico em um shopping center em Natal/RN com base na avaliação pós-ocupação. In: ENCONTRO NACIONAL e V ENCONTRO LATINO-AMERICANO SOBRE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, VII, 2003, Curitiba. **Anais...** : ANTAC - Associação Nacional de Tecnologia no Ambiente Construído, 2003, p. 441-447, 1 Cd Rom.

BARON, R. A.; REA, M. S.; DANIELS, S. G. Effects of indoor lighting (illuminance and spectral distribution) on performance of cognitive tasks and interpersonal behaviors: The potential mediating role of positive affect. **Motivation and Emotion**, n. 16, p. 1-33, 1992.

BEAN, A. R.; BELL, R. I. The CSP index: A practical measure of office lighting quality as perceived by the office worker. **Lighting Research and Technology**, v. 24, n. 4, p. 215-225, 1992.

BEGEMAN, S. H. A. ET AL. **Daylight, artificial light and people in office environment**. Advances in Occupational Ergonomics and Safety, v. 2, p.192-198, 1996.

BEGEMANN, S. H. A. Energy conservation and lighting trends. *In: COMMISSION INTERNATIONALE DE L'ECLAIRAGE SESSION, 20, 1983, Paris. Proceedings...* Paris: Bureau Centrale de la CIE, 1983.

BEGEMANN, S. H. A.; BELD, G. J.; VAN DEN; TENNER, A. D. Daylight, artificial light and people, part 2. *In: COMMISSION INTERNATIONALE DE L'ECLAIRAGE, 23rd., 1995, New Delhi. Proceedings...* Vienna: CIE Bureau Central, 1995, p. 148-152.

BEGEMANN, S. H. A.; VAN DEN BELD, G. J.; TENNER, A. D. Daylight, artificial light and people in an office environment, overview of visual and biological responses. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 20, p. 231-239, 1997.

BELCHER, M. C. Cultural aspects of illuminance levels. **Lighting Design and Application**, v. 15, n. 2, p. 49-50, 1985.

BELCHER, M. C.; KLUCZNY, R. A model for the possible effects of light on decision-making. **Lighting Design and Application**, v. 17, p. 19-21, 1987.

BENYA, J. R.; WEBSTER, J. C. Energy conservation and lighting - the facts and the folies. **Lighting Design and Application**, v. 7, n. 9, p. 21-27, 1977.

BERMAN, S. M. Energy efficiency consequences of scotopic sensitivity. **Journal of Illuminating Engineering Society**, n. 21, p. 3-14, 1992.

BERMAN, S. M.; FEIN, G.; JEWETT, D. L.; ASHFORD, F. Landolt-C recognition in elderly subjects is affected by scotopic intensity of surround illuminance. **Journal of Illuminating Engineering Society**, n. 23, p. 123-130, 1994.

BERMAN, S. M.; FEIN, G.; JEWETT, D. L.; ASHFORD, F. Luminance-controlled pupil size affects Landolt C task performance. **Journal of Illuminating Engineering Society**, n. 22, p. 150-165, 1993.

BERSON, D. M.; DUNN, F. A.; MOTAHARU, T. Phototransduction by retinal ganglion cells that set the circadian clock. **Science**, v. 2002, n. 295, p. 1070-1073, 2002.

BINER, P. M. Effects of lighting-induced arousal the magnitude of goal valence. **Social Psychology Bulletin**, v. 17, n. 2, p. 219-226, 1991.

BITNER, M. J. Servicescape: The Impact of Physical Surroundings on Customers and Employees. **Journal of Marketing**, v. 56, p. 57-71, apr. 1992.

BJORN, L. O. **Photobiology: The Science of Light and Life**: Kluwer Academic, 2002, 451 p.

BLACKWELL, H. R. Development and use of a quantitative method for specification of interior illumination levels on the basis of performance data. **Illuminating Engineering**, n. 54, p. 317-353, 1959.

BLASK, D.E. et al. Melatonin-depleted blood from premenopausal women exposed to light at night stimulates growth of human breast cancer xenografts in nude rats. **Cancer Research**, n.65, p.11174-11184, 2005.

BOIVIN, D. B.; CZEISLER, C. A. Resetting of circadian melatonin and cortisol rhythms in humans by ordinary room light. **Neuroreport**, v. 9, p. 779-782, 1998.

BOYCE, P. R. Age, illuminance, visual performance and preference. **Lighting Research and Technology**, v. 5, n. 3, p. 125, 1973.

BOYCE, P. R. EKLUND N. H. Parâmetros para avaliação da qualidade da iluminação em escritórios. **Eletricidade Moderna**, São Paulo, n. 257, p. 86-95, ago. 1995.

BOYCE, P. R. et al. **Lighting quality and office work: a field simulation study**. Richland: Pacific Northwest National Laboratory, 2003. PNNL 14506.

BOYCE, P. R. **Human Factors in Lighting**. 2 ed., London: Taylor and Francis, 2003, 584 p.

BOYCE, P. R. Implications for lighting - What do we Know? *In*: CIE SYMPOSIUM ON LIGHT AND HEALTH, 2., 2006, Ottawa. **Proceedings**. Vienna: Commission Internationale de L'Eclairage, 2006, p. 27-31.

BOYCE, P. R. Is equivalent sphere illuminance the future? **Lighting Research and Technology**, n. 10, p. 179-183, 1978.

BOYCE, P. R. Light, sight and photobiology. **Lighting Futures**, v. 2, n. 1, p. 3-6, 1997.

BOYCE, P. R. Lighting research and lighting design; bringing the gap. **Lighting Design and Application**, v. 17, n. 5, p. 10-12, 1987.

BOYCE, P. R. Lighting research for interiors: the beginning of the end or the end of the beginning. **Lighting Research and Technology**, v. 36, n. 4, p. 283-294, 2004.

BOYCE, P. R. Numerical criteria- a help or a hindrance in lighting design: visual performance criteria. *In*: CIBSE NATIONAL LIGHTING CONFERENCE, 1996, Bath. **Proceedings...** [S.l]: CIBSE, 1996, p. 62-64.

BOYCE, P. R.; BECKSTEAD, J. W.; EKLUND, N. H.; STROBEL, R. W.; REA, M. S. Lighting the graveyard-shift: the influence of a daylight- simulating skylight on the task performance and mood of night-shift workers. **Lighting Research and Technology**, v. 29, p. 105-134, 1997.

BOYCE, P. R.; BERMAN, S. M.; COLLINS, B. L.; LEWIS, A. L.; REA, M. S. **Lighting and human performance: a review**: NEMA Lighting Equipment Division, 1989.

BOYCE, P. R.; CUTTLE, C. Discussion *In*: VEITCH, J. A.; NEWSHAM, G. R. Determinants of lighting quality I: state of the science. **Journal of the Illuminating Engineering Society**, v. 27, n. 1, p. 92-106, Winter 1998.

BOYCE, P. R.; EKLUND, N. H. Evaluating Lighting Quality. *In*: EUROPEAN CONFERENCE ON ENERGY EFFICIENT LIGHTING RIGHT LIGHT 3, 3rd., 1995, Newcastle. **Proceedings...** [S.l]: [S.n], 1995, p. 189-198.

BOYCE, P. R.; EKLUND, N. H. Simple tools for evaluating lighting. *In*: CIBSE NATIONAL LIGHTING CONFERENCE, 1998, UK. **Proceedings of the CIBSE National Lighting Conference**. [S.l]: [S.n], 1998, p. 255-261.

BOYCE, P. R.; LLOYD, C. J.; EKLUND, N. H.; BRANDSTON, H. M. **Quantifying the effects of good lighting: the green hills farm project**. *In*: MEETING OF THE ILLUMINATING ENGINEERING SOCIETY OF NORTH AMERICA, 1996, Cleveland, Ohio, 1996.

BOYCE, P. R.; SLATER, A. Illuminance uniformity on desks: where is the limit? **CIE Central Bureau**, n. 22, p. 165, 1990.

BOYCE, P. R.; VEITCH, J. A.; NEWSHAM, G. R.; JONES, C. C.; HEERWAGEN, J.; MYER, M. et al. Lighting quality and office work: two field simulation experiments. **Lighting Research and Technology**, v. 38, n. 3, p. 191-223, 2006.

BRAINARD, G. C. ET AL. Action spectrum for melatonin regulation in humans: evidence for a novel circadian photoreceptor. **Journal Neuroscience**, v. 2, p. 6405-6412, 2001.

BRAINARD, G. C. Photoreception for regulation of melatonin and the circadian system in humans. *In*: INTERNATIONAL LRO LIGHTING RESEARCH SYMPOSIUM, 5., 2002, Orlando. **Proceedings...** 2002, p. 200-220.

BRAINARD, G. C.; PROVENCIO, I. Photoreception for the neurobehavioral effects of light in humans. *In*: CIE EXPERT SYMPOSIUM ON LIGHTING AND HEALTH, 2., 2006, Ottawa. **Proceedings...** Viena: Commission Internationale de l'Eclairage, 2006, p. 6-21.

BRAINARD, G. C.; ROLLAG, M. D.; HANIFIN, J. P.; VAN DER BELD, G.; SANFORD, B. The effect of polarized versus non polarized light on melatonin regulation in humans. **Photochemical Photobiology**, v. 71, p. 766-770, 2000.

BRENNINKMEIZER, S. The attributes of light and what remains in the office space. **Professional Lighting Design**, n. 62, aug./sep. 2008.

BREWER, W. L.; MORRIS, R. A.; FINK, D. G. Standard Handbook of Video and television Engineering. *In*: **Standard Handbook of Video and television Engineering**. New York: McGraw-Hill, 2004, Chapter 1.2 Photometric Quantities, p. 23-33. Disponível em: <www.digitalengineeringlibrary.com>. Acesso em: 20 jan. 2008.

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.

BUYSSE, D. J.; REYNOLDS, C. F.; MONK, T. H.; BERMAN, S. R.; KRUPFER, D. J. The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for Psychiatric practice and research. **Psychiatry Research**, v. 28, p.193-213, 1999.

CAJOCHEN, C.; MUNCH, M.; KOBIALKA, S.; KRAUCHI, K.; STEINER, R. ET AL. High sensitivity of human melatonin, alertness, thermoregulation, and heart rate to short wavelength light. **Journal of Clinical Endocrinology Metabolism**, n. 90, p. 1311-1316, 2005.

CALIFORNIA ENERGY COMMISSION. **Daylight and Retail Sales California**, 2003. 72 p.

CALLEGARI JACQUES, S. M. **Bioestatística: princípios e aplicações**. Porto Alegre: Artmed, 2004, 255 p.

CANNON, W. B. **The wisdom of the body**. Norton, New York, 1939

CARDINALI, D.P. The human body circadian: How the biologic clock influences sleep and emotion. **Neuroendocrinology Letter**, v.21, p.9-15, 2000.

CHARTERED INSTITUTION OF SERVICES ENGINEERS. **CIBSE Code for interior lighting**, Londres: CIBSE, 1994.

CHASE, V. D. Lighting and energy efficiency. **Lighting Design and Application**, v. 7, n. 9, p. 14-18, 1977.

COHEN, M.; LIPPMAN, M.; CHABNER, B. Role of pineal gland in etiology and treatment of breast cancer. **Lancet**, v. 2, p. 814-816, 1978.

COLE, R. J.; KRIPKE, D. F.; WISBEY, J.; MASON, W. J.; GRUEN, W.; HAURI, P. J.; JUAREZ, J. Seasonal variation in human illumination exposure at two different latitudes. **Journal of Biological Rhythms**, v. 10, p. 324-334, 1995.

COLLINS, B. L. **Windows and People: A Literature Survey**. Washington, DC: U.S. Government Printing Office, 1975.

COLLINS, B. L.; FISCHER, W. S.; GILLETTE, G. L. E MARANS, R. W. **Evaluating office lighting environments; Second level analysis. (NISTIR 89-4069)** Gaithersburg: U.S. Department of Commerce, national Institute of Standards and Technology, 1989.

COMITÊ TÉCNICO GALERIA SHOPPING. **Caderno Técnico Galleria Shopping**. Campinas, 2004. Comunicação pessoal com o autor.

COMITÊ TÉCNICO MOINHOS SHOPPING. **Caderno Técnico Moinhos Shopping**. Porto Alegre, 2000.

COMITÊ TÉCNICO SHOPPING BOURBON COUNTRY. **Memorial de desempenho lumínico**, Porto Alegre, 2000.

COMITÊ TÉCNICO SHOPPING PARQUE DOM PEDRO - ARQUITETA LIA. **Critérios de Iluminação**, 2004. Comunicação pessoal por e-mail denise@engineering.com.br.

COMMISSION INTERNATIONALE DE L'ÉCLAIRAGE, TECHNICAL COMMITTEE T.C.3.1 (1972) **A unified framework of methods for evaluating visual performance aspects of lighting** - Report nº 19 Paris: Bureau Central de la CIE, 1972.

COMMISSION INTERNATIONALE DE L'ÉCLAIRAGE. **Guide on Interior Lighting** (CIE 29.2). (1986) CIE Central Bureau: Vienna, Austria.

COMMISSION INTERNATIONALE DE L'ECLARAIGE. **2nd CIE Symposium on Lighting and Health**. Disponível em: <www.irc.nrc-cnrc.gc.ca/ie/lighting/health/cie_2.htm>. Acesso em: 01 jul. 2006.

COMMISSION INTERNATIONALE DE L'ECLAIRAGE. **Discomfort Glare in Interior Lighting - CIE Publication nº117**, Vienna: Bureau Central de la CIE, 1995.

COMMISSION INTERNATIONALE DE L'ECLAIRAGE. **The correlation of models of vision and visual performance: CIE Publication 145**. Vienna: CIE, 2002.

COMMITTEE ON RECOMMENDATIONS FOR QUALITY AND QUANTITY ILLUMINATION. A method for evaluating the visual effectiveness of lighting systems. Report nº4 **Illuminating Engineering**, n. 65, p. 504-510, 1970.

COMMITTEE ON RECOMMENDATIONS FOR QUALITY AND QUANTITY OF ILLUMINATION. Outline of a standard procedure for computing visual comfort ratings for interior lighting - Report nº 2 **Illuminating Engineering**, [S.l.], n. 61, p. 643-666, 1966.

COOK, T. D.; CAMPBELL, D. T. **Quasi-experimentation: Design and analysis for field settings**. Boston: Houghton Mifflin, 1979.

COYNE, S.; BERRY, S.; MARKER, T. National Program for Best Practices in Lighting. *In*: RIGHT LIGHT 6 – INTERNATIONAL CONFERENCE FOR ENERGY EFFICIENT LIGHTING AND THE CHINA GREEN LIGHTS INTERNATIONAL CONFERENCE, 6., 2005, Shanghai. **Proceedings...** [S.l.]: IAEEL, 2005, 1Cd Rom.

CROWLEY, S. J.; LEE, C.; TSENG, C. Y.; FOGG, L. F.; EASTMAN, C. I. Combinations of bright light, scheduled dark, sunglasses, and melatonin to facilitate circadian entrainment to night shift work. **Journal of Biological Rhythms**, v. 18, p. 513-523, 2003.

CUTTLE, C. Cubic illumination. **Lighting Research and Technology**, n. 29, p. 1-14, 1997.

CUTTLE, C. Modes of appearance and perceived attributes in architectural lighting design. *In*: COMMISSION INTERNATIONALE DE L'ÉCLAIRAGE SESSION, 24th., 1999, Warsaw. **Proceedings...** Vienna: COMMISSION INTERNATIONALE DE L'ÉCLAIRAGE Central Bureau, 1999, p. 116-118.

CUTTLE, C.; BRANDSTON, H. Evaluation of retail lighting. **Journal of Illuminating Engineering Society**, v. 24, n. 2, p. 33-49, 1995.

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.

CZEISLER, C. A.; DUFFY, J. F.; SHANAHAN, T. L.; BROWN, E. N.; et al. Stability, precision and near-24-hour period of the human circadian pacemaker. **Science**, v. 284, p. 2177-2281, 1999.

DAURAT, A.; AGUIRRE, A.; FORET, J.; GONNET, P.; KEROMESN A.; BENOIT, O. Bright light affects alertness and performance rhythms during 24-hconstant routine. **Physiological Behavior**, v. 53, p. 929-936, 1993.

DE BOER, J.B. Performance and comfort in presence of veiling reflections. **Lighting Research and Technology**, n. 4, p. 169, 1977.

DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE ESTATÍSTICA E ESTUDOS SOCIO-ECONÔMICOS DIEESE. **Perfil do setor comercial no Brasil**. Disponível em: <<http://www.dieese.org.br/esp/comercio140503.pdf>> Acesso em: 22 maio 2008.

DESCOTTES, H; THAUREAU, V. (ED). **Ultimate Lighting Design**. New York: teNeues Publishing Group, 2005. 512 p.

DHABHAR, F. Stress-induced enhancement of cell-mediated immunity. **Ann.N.Y.Acad.Sci.**, v.840, p.359-372, 1998.

DILLON, R. F.; VISCHER, J. C. **User manual: Tenant questionnaire survey**. Ottawa: Works Canada, Architectural and Engineering Services, 1987. 87-88 p.

DONOVAN, R. J.; JOHN, R. Store atmosphere: an environment psychology approach. **Journal of Retailing**, v. 58, p. 34-57, 1982.

DONOVAN, R. J.; ROSSITER, J. R.; MARCOOLYN, G.; NESDALE, A. Store Atmosphere and Purchasing Behavior. **Journal of Retailing**, v. 70, n. 3, p. 283-294, 1994.

DRACTU, L.; RIBEIRO, C.; CAL, H. M. Depression assessment in Brazil – the first application of the Montgomery-Åsberg depression rating scale. **British Journal of Psychiatry**, v. 150, p.797-800, 1987.

DUMONT, M.; BEAULIEU, C. Effects of dim and bright work environment on circadian functions. *In: CIE EXPERT SYMPOSIUM ON LIGHTING AND HEALTH*, 2., 2006, Ottawa. **Proceedings...** Viena: Commission Internationale de l'Eclairage, 2006, p. 46-49.

EASTERBY-SMITH. **Pesquisa gerencial em Administração**. [S.l.]: Livraria Pioneira, 1999.

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.

EDWARDS, L.; TORCELLINI, P. **A literature Review of the effects of natural light on buildings occupants**. Colorado: National Renewable Energy Laboratory, 2002. NREL/TP-550-30769.

ELETROBRÁS 2006_a. **PROCEL Objetivos**. Disponível em: <<http://www.eletrobras.gov.br/ELB/procel/main.asp?ViewID=974CF275-82FE-4483-8551-855F9A98A370>>. Acesso em: 01 ago. 2006.

ELETROBRÁS 2006_b. **PROCEL Objetivos**. Disponível em: <http://www.eletrobras.gov.br/ELB/procel/main.asp?ViewID={A4E1F841-3067-4629-ADB7-27EF0CC2A822}>>. Acesso em: 01 ago. 2006.

ERHARD, L. Views on the visual environment. **Lighting Design and Application**, v. 24, n. 4, p. 9, 1994.

ESPIRITU, R. C.; KRIPKE, D. F.; ANCOLI-ISRAEL, S.; MOWEN, M. A.; MASON, W. J.; FELL, R. L.; KLAUBER, M. R.; KAPLAN, O. J. Low illumination experienced by San Diego adults: association with atypical depressive symptoms. **Biological Psychiatry**, v. 35, p. 403-407, 1994.

FALSETTI, S.; RESNICK, H. S.; DANSKY, B. S.; LYDIARD, B. R.; KILPATRICK, D. G. **The relationship of stress to panic disorder: Cause or effects?** In: A. P. Press (Ed.). Does stress cause psychiatric illness. Washington DC, 1995.

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.

FIGUEIRO, M. G. Lighting for Alzheimer's care. In: CIE EXPERT SYMPOSIUM ON LIGHTING AND HEALTH, 2., 2006, Ottawa. **Proceedings...** Vienna: Commission Internationale de l'Eclairage, 2006, p. 69-72.

FIGUEIRO, M. G.; REA, M. S.; BULLOUGH, J. D. Circadian effectiveness of two polychromatic lights in suppressing human nocturnal melatonin. **Neuroscience Letter**, v. 406, n.3, p. 293-7, 2006.

FINNEGAN, M. C.; SOLOMON, L. Z. Work attitudes in windowed vs. windowless environments. **Journal of Social Psychology**, n. 115, p. 291-292, 1981.

FISCHER, D. Discomfort glare in interiors In: International Symposium on glare, 1st. New York **Proceedings...** New York: Lighting Research Institute, 1991.

FLYNN, B. B. et al. Empirical research methods in operations. **Journal of Operation Management**, v. 9, n.2, apr. 1990.

FLYNN, J. E. A study of lighting as a system of spatial cues In: EDRA- Workshop on the Psychological Potential of Illumination, 6th, **Proceedings...** Kansas: University of Kansas, 1975.

FLYNN, J. E. A study of subjective responses to low energy and non uniform lighting systems. **Lighting Design and Application**, n. 7, p. 167-179, 1977.

FLYNN, J. E. The psychology of light. **Electrical Consultant**, v. 88, n.12, 1972/1973.

FLYNN, J. E.; HENDRICK, C.; SPENCER, T. J.; MARTYNIUK, O. A guide to the methodology procedures for measuring subjective impressions in lighting. **Journal of the Illuminating Engineering Society**, n. 9, p. 95-110, 1979.

FLYNN, J. E.; SEGIL, A. W.; STEFFY, G. R. **Architectural Interior Systems: Lighting, Air Conditioning, Acoustics** (2nd Ed.). Van Nostrand Reinhold: New York, 1988.

FLYNN, J. E.; SPENCER, T. J. The effects of light source colour on user impression and satisfaction. **Journal of the Illuminating Engineering Society**, n. 6, p. 167-179, 1979.

FLYNN, J. E.; SPENCER, T. J.; MARTYNIUK, O.; HENDRICK, C. The influence of spatial light on human judgment . *In: CIE 18th Session, 18th*, London. **Proceedings...** Vienna: CIE Central Bureau, p. 39-46, 1975.

FLYNN, J. E.; SPENCER, T. J.; MARTYNIUK, O.; HENDRICK, O. Interim study of procedures for investigating the effect of light on impressions and behavior. **Journal of the Illuminating Engineering Society**, n. 3, p. 87-94, 1973.

FLYNN, J. E.; SUBISAK, G. J. A procedure for qualitative study of light level variations and system performance. **Journal of the Illuminating Engineering Society**, n. 8, p. 28-35, 1978.

FLYNN, J.E.; SPENCER, T.J.; MARTYNIUK, O.; HENDRICK, C. Interim Study of Procedures for Investigating the Effect of Light on Impression and Behavior. **Journal of the Illuminating Engineering Society**, n.8, p. 87-94, out. 1973.

FOSTER, R. G.; HANKINS, M. W. Non-rod, non-cone photoreception in vertebrates. **Progress in retinal and eye research**. v. 21, p. 507-527, 2002.

GADDY, J. R.; ROLLANG, M. D.; BRAINARD, G. C. Pupil size regulation of threshold of light-induced melatonin suppression. **Journal of Clinical Endocrinology Metabolism**, v. 77, p. 1398-1401, 1993.

GALASIU, A. D.; VEITCH, J. A. occupant preferences and satisfaction with the luminous environment an control system in daylit offices: a literature review. **Energy and Buildings**, [S.I], v. 38, n. 7, p. 728-742, jul.2006. Disponível em: < <http://irc.nrc-cnrc.gc.ca/nrcc-47621>>. Acesso em: 16 jun. 2006.

GARDNER, M. P.; SIOMKO, G. J. Toward a methodology for assessing effects of in-store atmospherics. **Advanced Consumer Research**, v. 13, p. 27-31, 1986.

GEERDINCK, L. M.; SCHLANGEN, L. J. M. Well-being effects of high color temperature lighting in office and industry. *In: CIE EXPERT SYMPOSIUM ON LIGHTING AND HEALTH, 2., 2006, Ottawa. Proceedings...* Vienna: Commission Internationale de L'Eclairage, p. 126-130.

GHISELLI, E. E.; CAMPBELL, J. P.; ZEDECK, S. **Measurement Theory for Behavioral Sciences**. San Francisco: W.H.Freeman & Co., 1981.

GIFFORD, R.; HINE, D. W.; VEITCH, J. A. Meta-analysis for environment-behavior research, illuminated with a study of lighting level effects on office task performance. *In: MOORE, G.T.; MARANS, R.W. (Ed.). Advances in Environment, Behavior, and Design*. New York: Plenum, 1997, v.4, p. 223-253.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002, 175 p.

GILADI, G. "Phasing out" incandescents: is the public misinformed or disinformed? **Professional Lighting Design Magazine**, v. 61, p. 49-54, jun./jul. 2008.

GILLETE E BROWN. **Occupant evaluation of commercial office lighting**: Volume 1 Methodology and Bibliography: Oak Ridge National Laboratory ORNL/TM 10246/V1 Oak Ridge, Tennessee EUA, 1986.

GLICKMAN, G.; HANIFIN, J. P.; ROLLAG, M. D.; WANG, J.; COOPER, H.; BRAINARD, G. C. Inferior retinal light exposure is more effective than superior retinal exposure in suppressing melatonin in humans. **Journal of Biological Rhythms**, v. 18, p. 71-79, 2003. GLIGOR, V.; VIKARI, M.; ELOHOLMA, M.; HOLONEN, L.; PARTONEN, T. Visual performance and melatonin concentration during exposure to mesopic light levels of different wavelengths. *In: CIE EXPERT SYMPOSIUM ON LIGHTING AND HEALTH, 2., 2006, Ottawa. Proceedings...* Vienna: Commission Internationale de l'Eclairage, 2006, p. 131-134.

GORENSTEIN, C.; ANDRADE, L.; VIEIRA FILHO, A. H.; TUNG, T. C. Psychometric properties of the Portuguese version of the Beck Depression Inventory on Brazilian college students. **Journal Clinical Psychology**, v. 55, p.553-562, 1999.

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.

GRONFIER, C.; WRIGHT, K. P.; KRONAUER, R. E.; CZEISLER, C. A. Entrainment of the human circadian pacemaker to longer-than-24h days. **Neuroscience**, v. 104, n. 21, p. 9081-9086, may 2007. Disponível em: <www.pnsa.org/cgi/doi/10.1073/pnas.0702835104>. Acesso em: 20 jan. 2008.

GROOT, M.; KNOOP, M. Benefits of photobiological light exposure during night shift work. *In*: CIE SYMPOSIUM ON LIGHTING AND HEALTH, 2., 2006, Ottawa. **Proceedings...** Vienna: Commission Internationale de L'Eclairage, 2006, p. 112-116.

GRUBERGER, J.; LINZMAYER, L.; DIETZEL, M.; SALETU, B. The effect of biologically-active light on the mood and thymopsyché and on psycho physiological variable in healthy volunteers. **International Journal of Psychophysiology**, v. 15, n. 1, p. 27-37, 1993.

GULAS, C. S.; SCHEWE, C. D. Atmospheric Segmentation; Managing Store Image With Background Music *In*: RAVI ACROL e ANDREW MITCHELL (Eds). **Enhancing Knowledge Development in Marketing**. Chicago: American Marketing Association, 1994, p. 325-330.

HAMILTON, M. Development of a rating scale for primary depressive illness. **Br J Soc Clin Psychol**. v. 6, n.4, p. 278-296, dec. 1967.

HARDER, B. Blue light keeps night owls going. **Science News**, [S.l], n. 153, p. 253, apr. 2005. Disponível em: <<http://www.sciencenews.org/articles/20050416/note12.asp>>. Acesso em: 01 jul. 2006.

HARDER, B. Bright Lights, Big Cancer. **Science News**, v. 169, n. 1, p. 8, jan. 2006. Disponível em: <<http://www.sciencesnews.org/articles/20060107/bob9.asp>>. Acesso em: 01 julho 2006.

HAWKES, R. J.; LOE, D. L.; ROWLANDS, E. A note towards the understanding of lighting quality. **Journal of the Illuminating Engineering Society**, n. 8, p. 111-120, 1979.

HEERWAGEN, J. H. Affective functioning, "light hunger" and room brightness preferences. **Environment and Behavior**, n. 22, p. 608- 635, 1990.

HEERWAGEN, J. H.; HEERWAGEN, D. R. Lighting and Psychological Comfort. **Lighting Design and Application**, v. 16, n. 4, p. 47-51, 1986.

HERBERT, M.; MARTIN, S. K.; LEE, C.; EASTMAN, C. A. The effects of prior light history on suppression of melatonin by light in humans. **Journal of Pineal Research**, n. 33, p. 1-6, 2002.

HERST, D. J.; NGAI, P. A ranking system based on visual performance potential and visual comfort **Lighting Design and Application**, v. 8, n.3, p. 45-52, 1978.

HESCHONG MAHONE GROUP. **Daylight and retail sales**. California: California Energy Commission, 2003. Technical Report P500-03-082-A-5.

HESCHONG MAHONE GROUP. **Daylighting in schools: an investigation into the relationship between Daylighting and human Performance**. California: Pacific Gas and Electric, 1999a.

HESCHONG MAHONE GROUP. **Skylighting and retail sales: an investigation into the relationship between daylighting and human performance**. California: Pacific Gas and Electric, 1999b.

HESCHONG, L.; WRIGHT, R. L.; OKURA, S. Daylighting impacts on retail sales performance. **Journal of Illuminating Engineering Society**, n. 31, p. 21-25, 2002.

HIDALGO, M. P. L. **Orientações para utilização do actímetro ou actígrafo**. Comunicação pessoal com autora, 2007.

HIGUCHI, S.; MOTOHASHI, Y.; LIU, Y.; AHARA, M.; KANEKO, Y. Effects of VDT tasks with a bright display at night on melatonin, core temperature, heart rate, and sleepiness. **Journal of Applied Physiology**, v. 94, p. 1773-1776, 2003. Disponível em: <www.jap.physiology.org>. Acesso em: 06 jul. 2008.

HIROTA, E. H.; SHIMBO, I.; BARROS NETO, J. P.; FORMOSO, C. T. O processo de pesquisa em tecnologia do ambiente construído: ciência ou consultoria? Porto Alegre: NORIE/UFRGS, 2003. (Texto para discussão interna).

HIRSHFELD, D. R. Neurobiology of Mental Illness *in*: **The Neurobiology of childhood anxiety disorder**. New York: Oxford University, 199. 63, p. 823-838.

HONMA, K.; HONMA, S.; KOHSAKA, M.; FUKUDA, N. Seasonal variation in the human circadian rhythm: dissociation between sleep and temperature rhythm. **American Journal of Physiology**, v. 262, p. R885-R891, 1992.

HOUAISS, A. **Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa**. São Paulo : Objetiva, 2006.

HOUSER, K. W.; TILLER, D. K. Measuring the subjective response to interior lighting: paired comparisons and semantic differential scaling. **Lighting Research and Technology**, v. 35, n. 3, p. 183-198, 2003.

HRUSHESKY, W. J. M.; BLASK, D. E. Melatonin and breast cancer, a prospective study. (Letter) **Journal of the National Cancer Institute**, n. 96, p. 888-889, 2004.

IBUTTON. **ibutton** Disponível em: <http://www.maxim-ic.com/quick_view2.cfm/qv_pk/3246> Acesso em: 14 jun. 2008.

ILLUMINATING ENGINEERING SOCIETY OF NORTH AMERICA. Rea, M. S. (Ed.). **The IESNA Lighting Handbook Reference & Application**. 9 Ed. New York: Illuminating Engineering Society of North America, 2000.

ILLUMINATING ENGINEERING SOCIETY OF NORTH AMERICA. **Recommended Practice for Lighting Merchandise Areas – IESNA RP-2-01**: A Store Lighting Guide, New York, 2001.

ILLUMINATING ENGINEERING SOCIETY OF NORTH AMERICA. **The IESNA Lighting Handbook Reference & Application**. 8 Ed. New York: Illuminating Engineering Society of North America, 1993.

ILLUMINATION ROUNDTABLE III: Lighting Research and Education for the Eighties. **Lighting Design and Application**, v. 14, n. 7, p. 27-34, 1994

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA **IBGE 2004 Dados populacionais de Porto Alegre**. Disponível em: <www.portoalegre.rs.gov.br>. Acesso em: 05 maio 2006.

IRC- NRC. **NRC Internal Report nº 659**. Disponível em: <<http://irc.nrc-cnrc.gc.ca/ircpubs>>. Acesso em: 01 jun. 2006.

JANDA, K. B.; BUSCH, J. F. World-wide status of energy standards for buildings. **Energy**, v. 19, n. 1, p. 27-44, 1994.

JOHNS, M. W. A new method for measuring daytime sleepiness: the Epworth Sleepiness Scale. **Sleep**, v. 14, p. 540-545, 1991.

JUSLÉN, H. **Lighting, Productivity and Preferred Illuminances - Field Studies in the Industrial Environment**. Helsinki, 2007. Thesis Doctor of Science - Department of Electrical and Communications Engineering , Helsinki University of Technology. Disponível em <<http://lib.tkk.fi/Diss/2007/isbn9789512289622>> Acesso em 22 jun. de 2008.

KAPLAN, H. I.; SADOCK, B. J.; GREBB, J. A. TRAD. DAYSE BATISTA. **Compêndio de Psiquiatria: ciências do comportamento e psiquiatria clínica**, 7 ed, Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

KAPLAN, S. Aesthetics, affect, and cognition. Environmental Preference from an Evolutionary Perspective. **Environment and Behavior**, Tucson, v. 19, n. 1, p. 2-32, jan. 1987.

KERKHOF, G. A. Lich en prestatie. *In*: LICH EN GEZONDHEID, 1999, Amsterdam. **Proceedings...** Amsterdam, 1999.

KERLINGER, F. N. **Metodologia de pesquisa em ciências sociais: um tratamento conceitual**. São Paulo: EPU, Edusp, 1980.

KLEIN, D.C. Photoneural regulation of the mammalian pineal gland. In Evered, D. & S. Clark, S., Eds. **Photoperiodism, melatonin and the pineal**. London, Pitman, p.38-50, 1985

KOTLER, P. Atmospherics as a marketing tool. **Journal of retailing**, n. 49, p. 48-61, winter 1973-1974.

KRAMER, H. How can the lighting quality of light be described and evaluated? **Professional Lighting Design Magazine**, Gutersloh, n. 24, p. 42, 2002.

KRAUCHI, K.; WIRZ-JUSTICE, A.. Circadian clues to sleep onset mechanisms. **Neuropsychopharmacology**, , n. 25:S92-6, 5 Suppl, 2001.

KROCHMAN, E. A quality value for lighting installations. *In: CIBSE NATIONAL LIGHTING CONFERENCE, 1990, Cambridge. Proceedings...* [S.l.]: CIBSE, 1990, p. 11-16.

KUDIELKA, B. M.; KIRSCHBAUM, C. Awakening cortisol responses are influenced by health status and awakening time but not by menstrual cycle fase, **Psychoneuroendocrinology**, v. 28, p. 35-47, 2003.

KULLER, R.; LAIKE, T. The impact of flicker from fluorescent lighting on well-being, performance and physiological arousal. **Ergonomics**, n. 41, p. 433-447, 1998.

KULLER, R. WETTERBERG, L. Melatonin, cortisol, EEG, ECG and subjective comfort in healthy humans? impacts of two fluorescent lamp types at two light intensities. **Lighting Research and Technology**, v. 25, p. 71-81, 1993.

LAM, W. M. C. **Perception and lighting as formgivers for architecture**. New York: McGraw Hill, 1977.

LAM, W.M. C. **Sunlighting as formgiver for architecture**. New York: Van Nostrand Reinhold, 1986.

LAMBERTS, Roberto; ET AL. **Eficiência energética em edificações: estado da arte**. [S.l.]: Ministério de Minas e Energia: Eletrobrás: Procel, 1996.

LEPROULT, R.; COLECCHIA, E. F.; L'HERMITE-BALERIAUX, M.; VAN CAUTER, E. Transition from dim to bright light in the morning induces an immediate elevation of cortisol levels. **Journal of Clinical Endocrinology Metabolism**, n. 86, p. 151-157, 2001.

LEWY, A. J.; WEHR, T. A.; GOODWIN, F. K.; NEWSOME, D. A.; MARKEY, S. P. Light suppresses melatonin secretion in humans. **Science**, n. 210, p. 1267-1269, 1980.

LIBERMAN, J. **Light Medicine of Future**. New Mexico: Bear & Company Publishing, 1991.

LIPP, M. ; A. GUEVARA. Validação empírica do inventário de sintomas de stress. **Estudos de Psicologia**, v.11, n.3, p.43-49, 1994.

LIPP, M. E. N. **Mecanismos neuropsicofisiológicos do stress:teoria e aplicações clínicas**. São Paulo, v.1, 2003, 1-227 p.

LIU, L.; MARLER, M. R.; PARKER, B. A.; JONES, V.; JOHNSON, S.; COHEN-ZION, M. The relationship between fatigue and light exposure during chemotherapy **Support Care Cancer** **2005**, Epub 2005 Apr 29 13(12), p. 1010-7.

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.

LOE, D. L.; MANSFIELD, K. P.; ROWLANDS, E. A step in quantifying the appearance of a lit scene. **Lighting Research and Technology**, n. 32, p. 213-222, 2000.

LOE, D. L.; MANSFIELD, K. P.; ROWLANDS, E. Appearance of lit environment and its relevance in lighting design: Experimental study. **Lighting Research and Technology**, n. 26, p. 119-133, 1994.

LOE, D. L.; ROWLANDS, E. The art and science of lighting: a strategy for lighting design. **Lighting Research and Technology**, n. 28, p. 153-154, 1996.

LUX EUROPA 2005. Disponível em: <www.ceisp.com/noticias/noticiasdetalladas.asp?nId=195>. Acesso em: 05 maio 2006.

LUZ, C. **Análise dos mecanismos psiconeuroimunoendócrinos que regulam a imunidade celular em idosos saudáveis**. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Gerontologia Biomédica, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006, 168 f.

LUZ, C. **Níveis cortisol** Porto Alegre, 2008. Comunicação pessoal com a autora.

MARANS, R. W.; BROWN, M. A. **Occupant evaluation of commercial office lighting: preliminary level analysis**. Oak Ridge: Oak Ridge National Laboratory, 1987. ORNL/TM-10264/v2.

MARI, J. J.; WILLIAMS, P. A validity study of a psychiatric screening questionnaire (SRQ-20) in primary care in the city of Sao Paulo. **British Journal of Psychiatry**, v. 148, n.23-26, 1986.

MARKUS, R.P. ET AL. **Glândula Pineal e Melatonina**. Disponível em: <<http://www.crono.icb.usp.br/cap8.htm>> Acesso em: 22 maio 2008.

MARTAU, B. T. **Composição e caracterização arquitetônica pelo uso da iluminação artificial no contexto energético e tecnológico brasileiro: estudo de caso em espaços comerciais**. Relatório final pesquisa Curso de Arquitetura e Urbanismo - Departamento de Projeto Arquitetônico Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS). São Leopoldo, 2002, 102 p.

MARTAU, B. T. **Iluminação artificial em espaços comerciais**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo - Programa de Pesquisa e Pós-graduação em Arquitetura (PROPAR), Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1998. 233 f.

MARTAU, B. T.; DURO, F. Artificial Lighting in Commercial Spaces: Case Study in Shopping Centers in the City of Porto Alegre. *In*: RIGHT LIGHT 6 - INTERNATIONAL CONFERENCE FOR ENERGY EFFICIENT LIGHTING AND THE CHINA GREEN LIGHTS INTERNATIONAL CONFERENCE, 6., 2005, Shanghai. **Proceedings...** Shanghai: IAEEL, 1 Cd Rom.

MARTYNIUK-PECZEK, J. Understanding the quality of lighting in contemporary Poland. : *In*: RIGHT LIGHT 6 - INTERNATIONAL CONFERENCE FOR ENERGY EFFICIENT LIGHTING AND THE CHINA GREEN LIGHTS INTERNATIONAL CONFERENCE, 6., 2005, Shanghai. **Proceedings...** Shanghai: IAEEL, 1 Cd Rom.

MASCARÓ, L.; AGUIAR, C. M. L. S. Energia, cidade e meio ambiente: o caso de Porto Alegre. *In*: SEMINÁRIO INTERNACIONAL NUTAU'2000 TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO, 2000, São Paulo. **Anais...** São Paulo: NUTAU/USP, 2000, p. 606-614, 1 Cd Rom.

MCCLELLAND, D. C.; G. ROSS, ET AL. The effect of an academic examination on salivary norepinephrine and immunoglobulin levels. **Journal of Human Stress**, v.11, n.2, p.52-9, 1985.

MCEWEN, B. Stress, adaptation, and disease. **Ann.N.Y.Acad.Sci.**, v.840, p.33-44, 1998.

MCINTYRE, I. M.; NORMAN, T. R., BURROWS, G. D.; ARMSTRONG, S. M. Human melatonin suppression by light is intensity dependent. **Pineal Research**, v. 6, p. 149-156, 1989.

MEHRABIAN, A. **An Approach to Environmental Psychology**. Cambridge, MA: MIT Press, 1974.

MEHRABIAN, A. **Public Spaces and Private Spaces: The Psychology of Work, Play and Living Environments**. New York: Basic Books, 1976.

MILLER, N. J.; MCKAY, H.; BOYCE, P. R. An approach to measurement of lighting quality. *In*: INTERNATIONAL ENGINEERING SOCIETY OF NORTH AMERICA (IESNA) CONFERENCE, 1995, New York. **Proceedings...** [S.l]: IESNA, 1995, 1Cd Rom.

MILLER, N. Pilot study reveals quality results. **Lighting Design and Application**, v. 24, n. 3, p. 19-21, 1994.

MILLET, Marietta S. **Light revealing architecture**. New York: Van Nostrand Reinhold, 1996.

MILLIMAN, R. E. Using Background Music to Affect the Behavior of Supermarket Shoppers. **Journal of Marketing**, v. 46, p. 86-91, summer 1982.

MINAMI, Y.; IWATA, T.; KASHIVA, T.; KIMURA, K. Experimental study on a method for evaluating characteristics of modeling affected by windows. *In*: COMMISSION INTERNATIONALE DE L'ECLAIRAGE SESSION, 23rd., 1995, New Delhi. **Proceedings...** Vienna: CIE Bureau Central, 1995, p. 248-252.

MINI MITTER. **Actiwach** Disponível em: <<http://www.minimitter.com/products.cfm>> Acesso em: 22 maio 2007.

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.

MONK, T. H.; PETRIE, S. R.; HAYES, A. J.; KUPFER, D. J. Regularity of daily life in relation to personality, age, gender, sleep quality and circadian rhythms. **Journal of Sleep Research**, England, v. 3, n. 4, p. 196-205, 1994.

MONK, T. H.; FRANK, E.; POTTS, J. M.; KUPFER, D. A simple way to measure daily lifestyle regularity. **Journal of Sleep Research**, v. 11, p.183-190, 2002.

MOORE, FULLER. **Concepts and practice of architectural daylighting**, 2. ed., New York: Van Nostrand Reinhold, 1985.

MÜLLER, M. J.; HIMMERICH, H.; KIENZLE, B.; SZEGEDI, A. Differentiating moderate and severe depression using the Montgomery-Asberg depression rating scale (MADRS). **J Affect Disord.**, v. 77, p.255-60, 2003.

NAKAMURA, Y.; INUI, M. A study on how to express luminance distribution, In: EUROPEAN LIGHTING CONFERENCE, 7th., 1993, Edinburgh. **Proceedings...** [S.l]: [S.n], 1993, p. 917-920.

NEWHOUSE, D. **Lack of sense of time in long-term maternity inpatients**. Oakland CA: Personal Communication, 2005.

NEWSHAM,G.; ARSENAULT,C.; VEITCH,J.; TOSCO,A. M.; UVAL,C. Task lighting effects on office worker satisfaction and performance, and energy efficiency. **Leukos**, v. 1, n. 4, p. 7-26, apr. 2005. Disponível em: < <http://irc.nrc-cnrc.gc.ca/pubs/fulltext/nrcc48152/> >. Acesso em: 16 maio 2006.

NOGUERA, A. D.; RIU, T. C.; HORTENSI, J. V.; CUCURELLA, N. C. **Cronobiologia**. Porto Alegre: Editora Livre, 2007. 160 p.

O'LEARY, E. S.; SCHOENFELD, E. R.; STEVENS, R. G.; et al. Shift work, Light at Night, and Breast Cancer on Long Island, New York. **American Journal of Epidemiology**, n. 164, p. 358-366, 2006.

PALLASMAA, J. **The eyes of skin: architecture and the senses**. London: John Wiley & Sons, 2007.

PARKIN, D. M.; BRAY, F. I.; DEVESA, S. S. Cancer burden in the year 2000: The global picture. **European Journal of Cancer**, n. 37, p. 54-66, 2001.

PAULA, M. I. L.; PACHECO, D. C.; ORANGE, A. G. Avaliação pós-ocupação aplicação no Shopping Center Raposo - SP. NUTAU 2002: SUSTENTABILIDADE, ARQUITETURA E DESENHO URBANO, 2002, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Núcleo de Pesquisa em Tecnologia da Arquitetura e Urbanismo/USP, 2002, p. 403-412, 1 Cd Rom.

PHILIPS ELETRONICS. **Wake-up Light**. Disponível em: <www.philips.com>. Acesso em: 20 jan. 2008.

PHILIPS LIGHTING. **Philips Dynamic Lighting**. German, 2006.

PHIPPS-NELSON, J.; REDMAN, J. R.; DIJK, D. J.; RAJARATNAM, S. M. Daytime exposures to bright light, as compared to dim light, decreases sleepiness and improves psychomotor vigilance performance. **Sleep**, v. 26, p. 695-700, 2003.

PLANT, C. G. H. The Light of Day. **Light and Lighting**, pp. 292-296, 1970. In: Edwards e Torcellini, 2003.

POHL, W. BARTENBACH LICHTLABOR, 2006 **Comunicação pessoal com a autora**.

POHL, W. **Supressão de melatonina por diferentes fontes de luz**. Ottawa, 06 Setembro, 2006. 2006. Comunicação pessoal com a autora.

POP, M.; POP, F.; CHINDRIS, M. A quality approach of the lighting installations. *In*: INTERNATIONAL CONFERENCE FOR ENERGY EFFICIENT LIGHTING – RIGHT LIGHT 5, 5., 2002, Nice. **Proceedings...** [S.l]: [S.n], 2002, p. 99-106, 1 Cd Rom.

PORGES, S. W.; RASKIN, D. C. Respiratory and heart rate components of attention. **J Exp Psychol**, v. 81, n.3, p. 497-503, 1969.

RAPOPORT, A. **Human Aspect of Urban Form**. Oxford: Pergamon Press, 1977.

REA, M. S. Light: much more than vision. *In*: INTERNATIONAL LRO LIGHTING RESEARCH SYMPOSIUM: LIGHT AND HUMAN HEALTH, 5., 2002, Palo Alto, CA. **Proceedings...** 2002.

REA, M. S. Practical Implications of a new visual performance model. **Lighting Research and Technology**, n.18, p. 113-118, 1986.

REA, M. S.; BULLOGH, J. D.; BIERMAN, A.; FIGUEIRO, M. G. Measuring light as a stimulus for the human circadian system. *In*: CIE EXPERT SYMPOSIUM ON LIGHTING AND HEALTH, 2., 2006, Ottawa. **Proceedings**. Viena: Commission Internationale de l'Eclairage, 2006a, p. 173-177.

REA, M. S.; BULLOGH, J. D.; BIERMAN, A.; FIGUEIRO, M. G. Implications for white light sources of different colour temperatures. *In: CIE SYMPOSIUM ON LIGHTING AND HEALTH*, 2., 2006, Ottawa. **Proceedings**. Vienna: Commission Internationale de E'clairage, 2006b, p. 33-37.

REA, M. S.; FIGUEIRO, M. G.; BULLOUGH J. D.; BIERMAN A. A model of phototransduction by human circadian system. **Brain Research Reviews**, 50:213-228, 2005.

REA, M. S.; FIGUEIRO, M. G.; BULLOUGH, J. D. Circadian photobiology: an emerging framework for lighting practice and research. **Lighting Research and Technology**, v. 34, n. 3, p. 177-190, 2002.

REA, M. S.; JAEKEL, R. R. Monitoring occupancy and light operation. **Lighting Research and Technology**, 19, 45-49. 1987.

REA, M. S.; OUELLETTE, M. J. Relative visual performance: a basis for application. **Lighting Research and Technology**, v. 23, p. 135-144, 1991.

REA, M. S.; OULLETTE, M. J. Visual performance using reaction times. **Lighting Research and Technology**, v. 20, p. 139-153, 1988.

REA, M. S.; OULLETTE, M. J.; KENNEDY, M. E. Lighting and task parameters affecting posture, performance and subjective ratings. **Journal of Illuminating Engineering Society**, n. 15, p. 231-238, 1985.

RIMKUS, C. M. F. **Shopping Centers: Expressão Arquitetônica da Cultura Capitalista de Consumo**. Tese (Doutorado/Arquitetura e Urbanismo) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

RITTER, J. Editorial. **Professional Lighting Design Magazine**, n. 55, p.23, 2007.

RITTER, J. Editorial. **Professional Lighting Design**, Gutersloh, n. 23, p. 8, jan./fev, 2002.

RITTER, J. Is bad lighting design better than no lighting design? Darkness versus bad lighting. **Professional Lighting Design**, n. 23, p. 34-35, jan./feb, 2002.

ROBBINS, C. L. **Daylighting Design and Analysis**. New York: Van Nostrand Reinhold Company, 1986.

ROBERTS, J. **Stress Burn-out and regeneration** Disponível em:
<<http://www.vitalworld.org/Stress-Burn-out-and-Regeneration.htm> (ROBERTS, 1997)> Acesso em: 22 maio de 2008.

ROENNEBERG, T.; WIRZ-JUSTICE, A.; MERROW, M. Life Between Clocks: Daily Temporal Patterns of Human Chronotypes. **Journal of Biological Rhythms**, v. 18, n. 1, p. 80-90, 2003.

ROMM, J. J.; BROWNING, W. D. **Greening the building and the bottom line: Increasing productivity through energy-efficient design**. Snowmass,CO: Rocky Mountain Institute, 1994.

ROSS, D. K. Task lighting-yet another view. **Lighting Design and Application**, v. 8, n. 5, p. 37-43, 1978.

RUGER, M.; GORDIJN, M. C.; BEERSMA, D. G., DE VRIES, B.; DAAN, S. Acute and phase-shifting effects of ocular and extraocular light in human circadian physiology. **Journal of Biological Rhythms**, v. 18, p. 409-419, 2003.

RUGER, M.; GORDIJN, M. C.; BEERSMA, D. G.; DE VRIES, B.; DAAN, S. Time-of-day-dependent effects of bright light exposure on human psychophysiology: comparison of daytime and nighttime exposure. **American Journal of Physiology**, v. 290, p. R1413-R1420, 2006.

RUSSELL, J. A.; MEHRABIAN, A. Evidence for a three-factor theory of emotions. **Journal of Research in Personality**, n. 11, p. 273-294, 1977.

SANTOS, M. B. G.; CARVALHO, F.; SILVA, L. B. DA. Encontros sobre conforto ambiental no ambiente construído - Uma abordagem histórica *In*: ENCONTRO NACIONAL SOBRE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, VIII., 2005, Maceió. **Anais...** Maceió: ANTAC - Associação Nacional de Tecnologia no Ambiente Construído, 2005, p. 1725-1734.

SCARAZZATO, P. S.; LABAKI, L. C.; CARAM, R. Iluminação natural em estabelecimentos comerciais e de serviços - mitos e verdades. *In*: NUTAU 2002: SUSTENTABILIDADE, ARQUITETURA E DESENHO URBANO, 2002, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Núcleo de Pesquisa em Tecnologia da Arquitetura e Urbanismo/USP, 2002, p. 716-720, 1 Cd Rom.

SCHEER, F. A.; BUIJS, R. M. Light affects morning salivary cortisol in humans. **Journal of Clinical Endocrinology Metabolism**, v. 84, p. 3395-3398, 1999.

SCHEER, F. A.; CZEISLER, C. A. Melatonin, sleep, and circadian rhythms. **Sleep Med Rev**, v. 9, n.1, p. 5-9, 2005.

SCHERNHAMMER, E. S.; et al. Night work and risk of breast cancer. **Epidemiology**, [S.l.], n. 17, p. 108-111, 2006. Disponível em:
<<http://www.epidem.com/pt/re/epidemiology/abstract.00001648-200601000-00019.htm>>. Acesso em: 01 jul. 2006.

SCHERNHAMMER, E. S.; ROSNER, B.; WILLET, W. C.; LADEN, F.; COLDITZ, G. A.; HANKINSON, S. E. Epidemiology of urinary melatonin in women and its relation to other hormones and night work **Cancer Epidemiol Biomarkers**, nv 13, p. 936-43, 2004.

SCHIMITT, R. L. **Adaptação Transcultural da Social Rhythm Metric (SRM-17)**, 2008, Comunicação pessoal com a autora.

SELYE, H. A syndrome produced by diverse nocuous agents. **Nature**, v.138, p.32, 1936.

SELYE, H. **Stress in health and disease**. Butterworth, Boston, 1976.

SELYE, H. **The stress of Life**. New York: McGraw-Hill, 1956.

SHANANHAN, T. L.; CZEISLER, C. A. Physiological effects of light on human circadian pacemaker **Sem Perinatal**, v. 24, n. 4, p. 299-320, 2000.

SHOPPING PARQUE DOM PEDRO. **Shopping Parque Dom Pedro**. Disponível em:
<www.parquedpedro.com.br>. Acesso em: 05 maio 2006.

SHOPPING TOTAL. **Shopping Total**. Disponível em: <www.shoppingtotal.com.br>. Acesso em: 05 maio 2006.

SKENE, D. J.; REVELL, V. The potential for treating sleep disorders. *In*: CIE SYMPOSIUM ON LIGHTING AND HEALTH, 2., 2006, Ottawa. **Proceedings**. Vienna: Commission Internationale de L'Eclairage, 2006, p. 68.

SLATER, A. I.; BOYCE, P. R. Illuminance uniformity on desks: Where is the limit? **Lighting Research and Technology**, n. 22, p. 165-174, 1990

SLATER, A. I.; PERRY, M. J.; CARTER, D. J. Illuminance differences between desks: Limits of acceptability. **Lighting Research and Technology**, 25, 91-103, 1993.

SLINEY, D. H. From photobiological science to lighting applications *In: CIE SYMPOSIUM ON LIGHTING AND HEALTH*, 2, Ottawa. **Proceedings**. Vienna: Commission Internationale de L'Eclairage, 2006, p. 1-5.

SMITH, K. A.; SCHOEN, M. W.; CZEISLER, C. A. Adaption of human pineal melatonin suppression by recent photic history. **Journal of Clinical Endocrinology Metabolism**, v. 89, p. 3610-3614, 2004.

SPIELBERGER CD. **Manual for the State-Trait Anxiety Inventory** (STAI: Form Y). Palo Alto: Consulting Psychologists Press, 1983.

STEIN, B.; REYNALDS, J. S.; MCGUINNESS, W. J. **Mechanical and electrical equipment for buildings**, 7 Ed. New York: Wiley, 1986.

STEVENS, R. G. Electric power use and breast cancer: a hypothesis. **American Journal of Epidemiology**, v. 125, p. 556-561, 1987.

STEVENS, R. G.; DAVIS, S.; THOMAS, D. B. ET AL. Electric power, pineal function, and the risk of breast cancer. **FAESB Journal**, n. 6, p. 853-860, 1996.

STEVENS, R.G.; REA, M.S. Light in the built environment: Potential role of circadian disruption in endocrine disruption and breast cancer. **Cancer Causes and Control**, v. 12, p. 279-287, 2001.

SUMMERS, T. A.; HERBERT, P. R. Shedding some light on store atmospherics Influence of illumination on consumer behavior. **Journal of Business Research**, n. 54, p. 145-150, 2001.

TANIZAKI, J. **Em louvor da sombra**. Junichiro Tanizaki: tradução do japonês Leiko Gotoda. São Paulo: Companhia das Letras, 2007.

Technical Report nº 2, 3, 7. California Energy Commission.

TEIXEIRA, W. Oportunidades a Espera de Profissionais Capacitados. **LUME Arquitetura**, São Paulo, v. 1, n. 6, p. 44-48, fev./mar. 2004.

TENNER, A. D. A healthy future for office lighting? **Journal of Lighting & Visual Environment**, Japan, v. 27, n. 3, p. 42-46, 2003.

THANG, D. C. L.; TAN, B. L. B. Linking consumer perception to preference of retail stores; an empirical assessment of multi-attributes of store image. **Journal of retailing and Consumer Services**, v. 10, p. 193-200, 2003.

THAPAN, K.; ARENDT, J.; SKENE, D. J. An action spectrum for melatonin suppression: evidence for a novel non-rod, non-cone photoreceptor system in humans. **Journal of Physiology**, v. 535 (pt.1), p. 261-267, 2001.

THAYER, J.F.; CHRISTIE, I.; WEST, A.; STERLING, C.; ABERNETHY, D.; CIZZA, G.; DEAK, A.; PHILLIPS, T.; HEERWAGEN, J.; KAMPSCHROER, K.; SOLLERS, I.I.I. J.J.; STERNBERG, E.M. 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,

THORN, L.; HUCKLEBRIDGE, F.; ESGATE, A.; EVANS, P.; CLOW, A. The effect of dawn simulation on the cortisol response to awaking in healthy participants. **Psychoneuroendocrinology**, v. 29, p. 925-930, 2004.

TILLER, D. K. Towards a Deeper Understanding of Psychological Aspects of Lighting. **Journal of Illuminating Engineering Society**, v. 19, n. 2, p. 59-65, summer 1990.

TILLER, D. K.; PHIL, D. **Lighting Quality**. In: BUILDING SCIENCE INSIGHT'92 - EFFECTIVE AND EFFICIENT LIGHTING, 1992, Canada. [S.l]: [S.n], 1992. Disponível em: <<http://irc.nrc-cnrc.gc.ca/ircpubs/lightingquality>>. Acesso em: 20 abr. 2005.

TOFLE, R. B.; SCHWARTZ, B.; YOON, S. Y.; MAX-ROYALE, A. **Colour in healthcare environments: A critical review of research literature**. Bonita, California: Coalition for Health Environments Research (CHER), 2003.

TONELLO, G. Seasonal affective disorder: Lighting research and Environmental psychology. **Lighting Research and Technology**, v. 40, p. 103-110, 2008.

TOPS, M.; TENNER, A. D.; VAN DER BELD, G. J.; BEGEMANN, S. H. A. The effect of continuous presence and other user behavior on the preferred illuminance in offices. *In: CIBSE NATIONAL LIGHTING CONFERENCE, 1998, Lancaster. Proceedings.* Lancaster: CIBSE, 1998, p. 129-131.

TORRINGTON, J. M.; TREGENZA, P. R. Lighting for people with dementia. **Lighting Research and Technology**, v. 39, n. 1, p. 81-97, 2007.

TREGENZA, P. R.; LAWSON, B. R. Lighting criteria and meaning. *In: CIE/ARUP SYMPOSIUM ON VISUAL ENVIRONMENT, 2002, London. CIE/ARUP Symposium on visual environment.* London: Commission Internationale de l'Eclairage, 2002, p. 49-53.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à Pesquisa em Ciências Sociais.** 1 ed. [S.l.]: Editorial Atlas, 2007.

TURLEY, L. W.; MILLIMAN, R. E. Atmospheric Effects on Shopping Behavior: A Review of the Experimental Evidence. **Journal of Business Research**, v. 49, p. 193-211, 2000.

TURNER, Janet. **Lighting: an introduction to light, lighting and light use.** London: B. T. Batsford, 1994.

UENO-TOWARI, T.; NORIMATSU, K.; BLAZEJCZYK, K.; TOKURA, H.; MORITA, T. Seasonal variations of melatonin secretion in young females under natural and artificial light conditions in Fukuoka, Japan. **Journal of Physiological Anthropology**, v. 26, p. 209-215, 2007.

VALLENDUUK, V. **The effects of variable lighting on mood and performance in an office environment.** Master's Thesis - Eindhoven University of Technology, Eindhoven University. Eindhoven, 1999, 220 p.

VAN BOMMEL, W. CIE and Globalizations. **CIE News**, n. 75, dec. 2005. Disponível em <<http://www.cie.co.at/news/news76.pdf>>. Acesso em: 01 maio 2006.

VAN BOMMEL, W. J. M. Lighting for work: a review of visual and biological effects. **Lighting Research and Technology**, v. 36, n. 4, p. 255-269, 2004.

VARGAS, H. C. O lugar, a arquitetura e a imagem do comércio. **Boletim IHU On-Line Shopping Center: Ilhas urbanas da pós-modernidade**, São Leopoldo, n. 151, p. 11-13, ago. 2005. Disponível em: <www.unisinos.br/ihu/boletim/edicoes/boletim00151.doc>. Acesso em: 17 março 2006.

VEITCH, J. A. Psychological processes influencing lighting quality. **Journal of the Illuminating Engineering Society**, v. 30, n. 1, p. 124-140, 2001. NRCC-42469

VEITCH, J. A. What's new in lighting research? The broad view. *In*: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON WORKPLACE LIGHTING, 2004, Dublin. **Proceedings....** Dublin: Society of Light & lighting, 2004. Disponível em: <www.nrc-cnrc.gc.ca>. Acesso em: 26 abr. 2006.

VEITCH, J. A.; GEERTS, J.; CHARLES, K. E.; NEWSHAM, G. R., MARQUARDT, C. J. G. Satisfaction with Lighting in Open-Plan Offices: COPE Findings. *In*: EUROPEAN LIGHTING CONFERENCE LUX EUROPA 2005, 10., 2005, Berlim. **Proceedings...** [S.l]: [S.n], 2005, p. 414-417.

VEITCH, J. A.; LOE, D.; BERRUTTO, V.; NAKAMURA, Y.; CUTTLE, C. Integrated photometric descriptors for lighting quality research and recommendations. *In*: COMMISSION INTERNATIONALE DE L'ECLAIRAGE SESSION, 24th., 1999, Warsaw, Poland. **Proceedings...** Vienna, Austria: COMMISSION INTERNATIONALE DE L'ECLAIRAGE Central Bureau, 1999.

VEITCH, J. A.; NEWSHAM, G. R. Determinants of lighting quality I: state of the science. **Journal of the Illuminating Engineering Society**, v. 27, n. 1, p. 92-108, Winter 1998.

VEITCH, J. A.; NEWSHAM, G. R. Determinants of Lighting Quality II: Research and Recommendations. *In*: ANNUAL CONVENTION OF THE AMERICAN PSYCHOLOGICAL ASSOCIATION, 104th, 1996, Toronto. **Proceedings...** Toronto, 1996, p. 1-38.

VEITCH, J. A.; NEWSHAM, G. R. Quantificando a qualidade com base no desempenho e preferência do usuário. **Eletricidade Moderna**, São Paulo, n. 257, p. 58-67, ago. 1995.

VEITCH, J. A.; NEWSHAM, G. R. Quantifying lighting quality based on experimental investigations of end user performance and preference. *In*: EUROPEAN CONFERENCE ON ENERGY EFFICIENT LIGHTING RIGHT LIGHT THREE, 3rd., 1995, Newcastle. **Proceedings...** Newcastle: Northern Electric PLC, 1995, p. 119-127.

VEITCH, J. A.; NEWSHAM, G. R.; BOYCE, P. R. ; JONES, C. C. Lighting appraisal, well-being and performance in open-plan offices: A linked mechanisms approach. **Lighting Research and Technology**, v. 40, p. 133-151, 2008.

VEITCH, J. A.;MILER, N.; MCKAY, H.; JONES, C. C. Lighting systems effects on judged quality and facial appearance. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE ILLUMINATING ENGINEERING SOCIETY OF NORTH AMERICA, 1996, Cleveland. **Proceedings....** [S.l]: IESNA, 1996.

VEITCH, J.,NEWSHAM, G. Lighting that Benefits People and Environment. **International Association for Ennergy-Efficient Lighting Newsletter 1/99**, [S.l], v. 8, n. 22, não paginado, 1999. Disponível em: <<http://www.iaeel.org/iaeel/news/1999/ett1999/ett99.html>>. Acesso em: 14 maio 2006.

VEITCH, J.A. **Full-Spectrum Lighting Effects on Performance, Mood and Health**. Disponível em: <<http://www.full-spectrum-lighting.com/durotest/Effects%20on%20Performance.htm>> Acesso em: 08 maio 2007.

VIANNA, N. S. O Ensino de Conforto Ambiental nas Escolas de Arquitetura Brasileiras. *In*: NUTAU 2002:SUSTENTABILIDADE, ARQUITETURA E DESENHO URBANO, 2002, São Paulo. **Anais....** São Paulo: Núcleo de Pesquisa em Tecnologia da Arquitetura e Urbanismo/USP, 2002a, p. 561-569, 1 Cd Rom.

VIANNA, N. S. Ensino e Pesquisa na Área de Conforto Ambiental no Brasil - Uma Análise Quantitativa *In*: NUTAU 2002:SUSTENTABILIDADE, ARQUITETURA E DESENHO URBANO, 2002b, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Núcleo de Pesquisa em Tecnologia da Arquitetura e Urbanismo/USP, 2002, p. 570-576, 1 Cd Rom.

VIANNA, N. S. **O estado da arte em ensino e pesquisa na área de conforto ambiental no Brasil**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

VIEIRA, S. **Análise de Variância: ANOVA**. São Paulo: Atlas, 2006, 204 p.

VISCHER, J. **Environmental Quality in Offices**. Van Nostrand Rheinhold: Nova York, 1989.

VISCHER, J. Making Places for People. *In*: SEMINÁRIO NUTAU 2000: TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO, 2000, São Paulo. **Anais....** São Paulo: NUTAU/USP, 2000, p. 1316-1318, 1 Cd Rom.

VONDRA SOVA, D.; HAJECK, I.; ILLNEROVA, H. Exposure to long summer days affects the human melatonin and cortisol rhythms. **Brain Research**, v. 759, p. 166-170, 1997.

WAGNER, W. F. Round table: lighting – an art supported by a technology. **Architectural Record**, [S.I], v. 173, n. 4, p. 156-163, 1985.

WATERS, C. E., MISTRICK, R. G.; BERNECKER, C. A. Discomfort glare room sources of non uniform luminance. **Journal of the Illuminating Engineering Society**, v. 24, n.2, p. 73-85, 1995.

WESTON, H. C. **The relation between illumination and visual efficiency: the effect of brightness contrast**. Prepared for Industrial Health Research Board (Great Britain), and Medical research Council (London), London: HM Stationary Office, 1945.

WESTON, H. C. **The relation between illumination and visual performance** London: Medical Research Council, 1945. Report n.87.

WEVER, R.A. **The circadian system of man: results of experiments under temporal isolation**. Berlin, Springer-Verlag. 1979.

WILKINS, A.J. Fluorescent lighting, headaches and eyestrain. **Lighting Research and Technology**, n. 4, p. 56-61, 1989.

WILKINS, M.B. The influence of temperature and temperature changes on biological clocks. In: Aschoff, J., Ed. **Circadian Clocks**, Amsterdam: North-Holland Publ. p.146-163, 1965.

WRIGHT, K. P. JR.; HULL, J. T.; HUGHES, R. J., RONDA, J. M. CZEISLER, C. A. Sleep and wakefulness out of phase with internal biological time impairs learning in humans. **Journal of Cognitive Neuroscience**, v. 18, n. 4, p. 508-521, 2006.

WUNSCH, A. Artificial Light and Health. **Professional Lighting Design**, v. 53, p. 46-49, jan./feb. 2007.

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.

WYON, D. P. Indoor environmental effects on productivity. *In: 96 INDOOR AIR QUALITY CONFERENCE, 1996, Atlanta. Proceedings....* Atlanta: ASHRAE, 1996.

YOO, C.; PARK, J.; MACLNNIS, D. J. Effects of Store Characteristics and In-Store Emotional Experiences on Store Attitude. **Journal of Business Research**, v. 42, p. 253-263, 1998.

ZEGUERS, J. D. M.; JACOBS, M. J. M. Energy Saving and the Perception of Visual Comfort. *In: LUX EUROPE, 7., 1997, Amsterdam. Proceedings... [S.l]: [S.n], 1997, p. 761-773.*

ZEITZER, J. M.; DIJK, D. J.; KRONAUER, R.; BROWN, E.; CZEISLER, C. Sensitivity of the human circadian pacemaker to nocturnal light: **Journal of Physiology**, v. 526, p. 695-702, 2000.

ZENSEN, P. **Telephone Conversation with Manager of Target, Trulock, Mn.** 2001 *In: Edwards e Torcellini, 2003.*

ZONNEVELDT, L.; ARIES, M. B. C. Application of healthy lighting in working place. *In: SYMPOSIUM LIGHT AND HEALTH IN THE WORKING ENVIRONMENT, 2002, Eindhoven. Proceedings... Eindhoven, 2002.*

APÊNDICE A - Questionário de Avaliação da Iluminação no Ambiente de Trabalho

Nome: _____	Grupo: _____
Entrevistador: _____ Data: ____/____/____	Sujeito n°: _____

QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA ILUMINAÇÃO NO AMBIENTE DE TRABALHO

INSTRUÇÕES	ESTE QUESTIONÁRIO POSSUI TRÊS PARTES DISTINTAS
	I - Impressão geral dos usuários (funcionários) sobre o ambiente
	II - Comentários dos usuários (funcionários) sobre o ambiente luminoso do local de trabalho
	III - Comentários dos usuários (funcionários) sobre suas preferências com relação à iluminação

PRIMEIRA PARTE | Impressão geral sobre o ambiente

O objetivo desta primeira etapa é conhecer sua primeira impressão sobre o local em que você trabalha. Se necessário percorra ao espaço, olhando em diferentes direções e fazendo um reconhecimento geral dos aspectos do ambiente. Depois, sente-se ou escolha sua posição usual de trabalho e responda às seguintes questões:

1. Sua primeira impressão sobre o ambiente de trabalho, de um modo geral é que ele é:

- agradável
 indiferente
 desagradável

2. Qual parece ser, sem a menor dúvida, a melhor qualidade do ambiente?

- as dimensões do espaço a visual para o exterior
 a iluminação o tipo e a distribuição do mobiliário
 a temperatura do ambiente

3. Qual parece ser, sem a menor dúvida, a pior qualidade do ambiente?

- as dimensões do espaço a visual para o exterior
 a iluminação o tipo e a distribuição do mobiliário
 a temperatura do ambiente

4. Como é, em sua opinião, a qualidade da luz neste ambiente? (Pode marcar mais de uma alternativa)

- uniforme ofuscante quente sem graça/indiferente
 variada clara fria
 suave escura atrativa

5. Você acabou de analisar a natureza deste ambiente, sua composição, as condições visuais e de iluminação. Se você considerar todos esses detalhes, como você o qualificaria agora, em termos de impressão geral?

- agradável
 indiferente
 desagradável

SEGUNDA PARTE | Comentários dos usuários (funcionários) sobre o ambiente luminoso do local de trabalho

Marque um traço na posição da linha que mais corresponde a sua opinião sobre a pergunta, sendo a resposta mais negativa para esquerda e a mais positiva para direita.

e ↘

4. Seu sono desta noite foi:
Péssimo _____ Ótimo

7. Como você se sentiu ao acordar?
Péssimo _____ Ótimo

1. A aparência das instalações de iluminação (lâmpadas e luminárias) é para mim:

Muito desagradável _____ Muito agradável

2. A quantidade de iluminação disponível para para executar as minhas tarefas visuais rotineiras é:

Insuficiente _____ Excelente

3. A iluminação disponível é para leitura de etiquetas, rótulos e outros impressos é:

Insuficiente _____ Excelente

4. A iluminação disponível para usar o computador é:

Imprópria _____ Excelente

5. A aparência da cor da pele das pessoas sob esta iluminação é:

Imprópria _____ Excelente

6. A forma como a iluminação é distribuída no espaço é:

Imprópria _____ Excelente

7. A uniformidade da iluminação no meu plano de trabalho é:

Imprópria _____ Excelente

8. O controle de ofuscamentos (fontes muito brilhantes) é:

Impróprio _____ Excelente

9. A presença de reflexões especulares no ambiente é:

Imprópria _____ Excelente

10. O controle de ruídos visuais (reflexos ou outros estímulos que atrapalhem a visão) é:

Impróprio _____ Excelente

11. A cor da luz no ambiente em geral é:

Imprópria _____ Excelente

12. A iluminação disponível para criar efeitos sobre as mercadorias e valorizar o espaço é:

Imprópria _____ Excelente

13. A possibilidade de contato visual com exterior para mim é:

Inexistente _____ Excelente

14. A possibilidade de me orientar com relação ao tempo (dia e noite) neste local é:

Inexistente _____ Excelente

15. A possibilidade de perceber modificações externas sobre a temperatura/chuva nesta loja é:

Inexistente _____ Excelente

16. A iluminação deste espaço para que me tu te sintas relaxada é:

Imprópria _____ Excelente

17. A iluminação deste espaço para que tu te sintas motivada a trabalhar é:

Imprópria _____ Excelente

18. A iluminação deste espaço para que tu te sintas alegre

Imprópria _____ Excelente

19. A iluminação desta loja para seus olhos é:

Imprópria _____ Excelente

20. A iluminação desta loja para que te sintas bem fisicamente é:

Imprópria _____ Excelente

21. As luminárias desta loja em relação à produção de calor incômodo são:

Impróprias _____ Excelente

22. As luminárias desta loja em relação à produção de ruídos incômodos são:

Impróprias _____ Excelente

23. Considerando TODOS os fatores acima posso afirmar que a iluminação nesta loja é:

Imprópria _____ Excelente

24. Como você avalia a iluminação no seu local de trabalho comparando com outros locais?

- pior
- igual
- melhor

25. Por favor, registre em que tipo de loja você gostaria de trabalhar ou cuja iluminação você goste.

Marque um X nas afirmação que correspondam à sua opinião (Podes marcar quantas desejares)

- A iluminação natural é insuficiente
- O local de trabalho é escuro
- A iluminação artificial é insuficiente
- A iluminação da loja não é atrativa para os clientes/A iluminação desta área do hospital é atrativa para pacientes
- A iluminação deste local não me estimula a trabalhar
- Há alguns reflexos que me incomodam nesse local
- Há sombras na minha área de trabalho
- Há fontes de luz (lâmpadas aparentes) que me ofuscam/incomodam visualmente
- Há janelas muito grandes ou vitrines que me ofuscam/incomodam visualmente
- Não tenho luz suficiente ou tenho luz demais para minhas tarefas de trabalho
- Não consigo ler com facilidade etiquetas pequenas/bulas de medicamentos
- Não gosto da cor da luz deste local de trabalho
- Acho a luz deste local azulada (fria) demais
- Acho a luz deste local amarelada (quente) demais
- Não acho a iluminação desta local agradável
- Acho a iluminação desta local desconfortável
- Acho que a iluminação me causa dor de cabeça
- Acho que a iluminação me causa dor nos olhos
- Acho que a iluminação me causa cansaço
- A Iluminação me deixa agitado ao sair do local de trabalho no final do turno
- Sinto falta de olhar para fora (exterior) ao longo do meu turno de trabalho
- Sinto falta de saber se está dia ou noite ao longo do meu turno de trabalho
- Sinto falta de saber como está o tempo na rua ao logo do meu turno de trabalho
- Sinto falta de variar a iluminação ao longo do meu turno de trabalho
- Eu mudaria muitas coisas na iluminação do meu local de trabalho porque me sinto mal com ela
- Já tive problema em reconhecer as cores corretas de objetos ou pessoas sob esta iluminação
- A iluminação pisca/oscila com frequência
- Sinto falta de poder controlar a iluminação ligando ou desligando algumas lâmpadas ao longo do dia
- As instalações de iluminação (luminárias) não são visivelmente agradáveis
- Sinto falta de mais focos e pontos de destaque na iluminação
- Sinto falta de uma iluminação mais uniforme e com menos acentos

TERCEIRA PARTE | Comentários dos usuários (funcionários) sobre suas preferências com relação a iluminação

Marque abaixo um “x” na alternativa que melhor corresponde à sua opinião.

1. Você acredita que a iluminação possa ter alguma influência sobre seu humor?

- sim
 não

2. Você acredita que a iluminação possa ter alguma influência sobre a sua saúde?

- sim
 não

3. Você acredita que a iluminação possa ter alguma influência sobre seu desempenho de vendas?

- sim
 não

4. Você tem vontade de mudar a iluminação conforme sua disposição ou humor em determinados momentos?

- sim
 não

5. Quais as mudanças que você faria? Pode marcar mais de uma alternativa

- Na quantidade de luz existente
 Na aparência de cor da iluminação
 Na posição das luminárias
 No tipo de luminária
 Não mudaria nada

6. Você gostaria de acender ou apagar algumas luminárias (ter circuitos independentes)?

- sim
 não

7. Você gostaria de poder alterar a quantidade de luz ao longo do dia?

- sim
 não

8. Caso afirmativo, se você pudesse controlar a quantidade de luz do seu local de trabalho, o que você faria?

- Aumentaria a iluminação durante o dia
 Reduziria a iluminação durante o dia (Você pode assinalar mais de uma alternativa)
 Aumentaria a iluminação durante a noite
 Reduziria a iluminação durante a noite
 Gostaria de variar a iluminação independente do horário

9. Você gostaria de poder alterar a cor/tonalidade da luz do seu ambiente de trabalho?

- sim
 não

10. Que tipo de cor de luz você prefere em seu ambiente de trabalho?

- fria azulada
 branca neutra
 morna amarelada
 nenhuma das anteriores
Cita qual: _____

11. Se seu espaço de trabalho não tem janelas, se houvesse na parede uma imagem, quadro ou banner com elementos da natureza ou cenas de espaços de abertos você acha que lhe faria bem olhá-lo ao longo do turno de trabalho?

- sim
 não

12. Você gostaria de um pouco de luz colorida no seu ambiente de trabalho?

- sim
- não

13. Você gostaria de uma iluminação mais brilhante no seu ambiente de trabalho?

- sim
- não

14. Você prefere NO TRABALHO que tipo de lâmpada?

- fluorescentes
- incandescentes
- outras - Cite _____
- não sei descrever

Por que?

15. A iluminação na sua casa é:

- igual à do ambiente de trabalho
- diferente da do ambiente de trabalho

16. Você prefere EM CASA qual tipo de lâmpada?

- fluorescentes
- incandescentes
- outras - Cite _____
- não sei descrever

Por que?

17. Você prefere a iluminação da sua:

- casa
- trabalho

18. Acho que a iluminação da minha casa me deixa:

- mais relaxada que em meu local de trabalho
- menos relaxada que em meu local de trabalho
- indiferente que em meu local de trabalho que em meu local de trabalho

19. A iluminação no meu local de TRABALHO é _____ (escolha uma palavra para defini-la) e me dá a sensação de _____.

20. A iluminação na minha CASA é _____ (escolha uma palavra para defini-la) e me dá a sensação de _____.

FIM
OBRIGADO!

APÊNDICE B - Dados de Identificação do Sujeito e Histórico de Saúde

Nome: _____	Grupo: _____
Entrevistador: _____ Data: ____/____/____	Sujeito n°: _____

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

página 1 de 2

1. Nome completo: _____
2. Idade: _____
3. Data de nascimento: ____ / ____ / ____
4. Estado civil: solteira casada/companheira viúva separada/divorciada
5. Endereço Residencial: _____ CEP: _____
6. Fone Residencial: _____
7. Fone comercial: _____
8. Celular: _____
9. E-mail: _____
10. Nível de instrução: _____
11. Profissão: _____
12. Local de trabalho: _____
13. Atividade: _____
14. Em qual (is) turno (s) você desenvolve a sua atividade? manhã tarde noite
15. Dias da semana em que trabalha: seg. ter. qua. qui. sex. sab. dom.
16. Horários: entrada: ____h e ____min.
intervalo: das ____h e ____min às ____h e ____min.
saída: ____h e ____min.
17. Há quanto tempo trabalha neste local? _____
18. Há quanto tempo trabalha em lojas, mesmo que não esta? _____ (anos)
19. Os outro locais que trabalhastes eram lojas: de shopping de rua
20. Você tem outro emprego além deste? Em caso afirmativo, descreva _____
21. A que distância (em horas ou minutos) fica sua casa do seu local de trabalho? _____
22. Como você se desloca de casa-trabalho-casa?
 carro próprio ou com carona
 transporte público - cite qual: _____
 a pé
 parte a pé parte em transporte público
23. Você mora:
 em casa. Há pátio? sim não
 em apartamento. Há sacada ou terraço? sim não
24. Na sua casa (em qualquer uma das peças principais - sala ou dormitórios):
 pega pouco sol
 pega muito sol
 pega um pouco de sol
 dependendo da estação pega ou não. Em qual? _____
 nunca pega sol

25. No momento do preenchimento deste questionário, és gestante? sim não

26. Estás menstruada neste dia? sim não

27. Qual a data do primeiro dia da tua última menstruação? ____ / ____ / ____

28. Você tem alguma doença diagnosticada? sim não

Qual (is)? _____

29. Você fez alguma cirurgia? sim não

Qual (is)? _____

30. Você fez alguma cirurgia?

A. Neurológica? sim não

Qual (is)? _____

B. Psiquiátrica? sim não

Qual (is)? _____

C. História de dor crônica? sim não

Qual (is)? _____

31. Você toma algum tipo de remédio? (QUALQUER MEDICAMENTO, INCLUI HOMEOPATIA) sim não

Qual (is)? _____ Dose (mg): _____ Frequência de uso do remédio: _____

32. Você usa alguma medicação desta lista?

A. Psicofármaco (lítio, antidepressivo ou tranquilizantes por exemplo) sim não

Qual (is)? _____

B. Glicocorticóides (dexametasona, remédios para asma, por exemplo) sim não

Qual (is)? _____

33. Você usa algum tipo de droga ilícita? sim não

34. Fuma (cigarros) ? sim não

35. Toma café? sim - Quantos copinhos por dia? _____ não

36. Você tem alguma atividade de lazer ao ar livre?

sim

- Com que frequência? _____

- Quanto tempo você despende para sua atividade de lazer na semana (horas)? _____

não

37. Como você se sente com a mudança de horário de verão?

muito bem

bem

razoável

péssimo

APÊNDICE C - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido TCLE

CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO AUTORIZAÇÃO PARA PARTICIPAR DE UM PROJETO DE PESQUISA

NOME DO ESTUDO: Verificação da qualidade da iluminação artificial e sua influência no ritmo biológico de usuários de espaços sem iluminação natural como parte de tese de doutorado: A luz além da visão: repensando a iluminação arquitetônica em espaços comerciais de lojas (UNICAMP)

N de Protocolo do estudo no Hospital de Clínicas de POA:

Pesquisadores responsáveis: Doutora Maria Paz Loayza Hidalgo e Arq. MSc Betina Tschiedel Martau

Telefone: Betina

Dra. Paz

Nome do sujeito: _____

1. OBJETIVOS DESTA ESTUDO

- Avaliar as influências do sistema de iluminação artificial nos aspectos visuais, emocionais e biológicos dos funcionários de lojas de rua e em *shopping centers* na cidade de Porto Alegre.
- Verificar a qualidade da iluminação artificial e sua influência no ritmo biológico de usuários de espaços sem iluminação natural.

A partir deste estudo será possível avaliar de que maneira o espaço e a iluminação artificial sob a qual os trabalhadores desenvolvem suas atividades influencia a sua saúde e qualidade de vida. Há a necessidade de que as pesquisas revertam em melhoria para a vida das pessoas, como o entendimento de aspectos relacionados aos ritmos circadianos, principalmente com a tendência crescente de espaços que funcionam 24 horas e a utilização de novas fontes de luz. A compreensão do papel da iluminação artificial e sua relação com os processos biológicos neste contexto são fundamentais.

2. EXPLICAÇÃO DOS PROCEDIMENTOS

A sua participação é voluntária. Se concordar, o (a) senhor (a) terá que responder a 14 questionários durante duas visitas de um pesquisador a seu local de trabalho em torno de 30 minutos. Também levará para casa um aparelho em forma de relógio de pulso (actígrafo) que medirá a intensidade de movimentos e a iluminação do ambiente e um equipamento chamado termistor a ser colocado no lado interno do pulso, que medirá sua temperatura. Esses aparelhos deverão ser usados durante cinco dias de forma contínua (sendo o actígrafo somente retirado durante o banho) e após serão devolvidos para os pesquisadores. Provavelmente não haverá interferência nas suas atividades diárias, pois esse aparelho é muito pequeno e dispensa cuidados. Essas medidas estão relacionadas a avaliação da influência da iluminação em aspectos biológicos do corpo (mudanças que ocorrem ao longo de 24 horas chamadas de ritmos circadianos) e que são produzidas pelas substâncias melatonina e cortisol, a serem medidas através de três coletas de saliva, em frascos fornecidos pela equipe um dia apenas, nos horários de 12:00hs, 18:00hs e 24:00hs. Além disso, realizará um teste no laboratório do HCPA para avaliar a produção de cortisol, o teste consiste em tomar uma medicação que faz baixar o hormônio e após você fará o exame de sangue para medi-lo. Os níveis do hormônio só sofrem alteração para o momento do exame, após os níveis retornam ao normal.

3. POSSÍVEIS RISCOS E DESCONFORTOS

Os possíveis desconfortos do presente estudo são as perguntas realizadas durante a visita ao seu local de trabalho, que será realizada em ambiente separado e sigiloso, o uso do relógio durante o período de cinco dias ininterruptamente e a coleta da saliva.

4. POSSÍVEIS BENEFÍCIOS DESTA ESTUDO

A iluminação é fator regulador de muitos mecanismos no corpo humano. Estar sob padrões de iluminação confortáveis tanto em casa como no trabalho garantem bem estar e conhecer esta realidade permite identificar possíveis desconfortos. Assim, este estudo poderá trazer informações importantes para auxiliar no diagnóstico de problemas relacionados à iluminação. Como benefício direto, o senhor (a) terá realizada a avaliação de aspectos visuais, emocionais e dos ritmos circadianos e se julgar necessário poderá ser encaminhado a uma consulta no Hospital de Clínicas de Porto Alegre para receber mais informações sobre os resultados do estudo.

5. INTERRUPTÃO DO ESTUDO

O estudo poderá ser interrompido caso sejam identificados fatores que possam gerar algum tipo de prejuízo para você, ou seja, alguma situação imprevista ou o não cumprimento das recomendações estabelecidas no projeto.

6. DIREITO DE DESISTÊNCIA

O (A) senhor (a) pode desistir de participar a qualquer momento. Suas decisões de não participar ou de deixar a pesquisa depois de iniciada, não afetarão o atendimento médico posterior.

7. CONFIDENCIALIDADE

Em todas as publicações dos dados de identificação pessoal serão preservados, ou seja, os dados serão publicados sem qualquer identificação dos participantes da pesquisa.

8. CONSENTIMENTO

Caso você necessite de maiores informações os pesquisadores responsáveis Betina Tschiedel Martau (51 91 14 98 06) e Maria Paz Loayza Hidalgo (51 84 27 23 77), e o Comitê de Ética em Pesquisa do HCPA (51 21018304) podem ser consultados.

Declaro ter lido – ou que me foi lido – as informações acima antes de assinar este formulário. Foi-me dada ampla oportunidade de fazer perguntas, esclarecendo plenamente minhas dúvidas. Por este instrumento, tomo parte, voluntariamente, do presente estudo.

Assinatura do sujeito participante da pesquisa

Assinatura da testemunha

Assinatura do pesquisador responsável

Porto Alegre, ____ de _____ de ____.

HCPA / GPPG
VERSAO APROVADA
19/11/07

GPPG - Recebido

29 OUT. 2007

Por Janice nº 07489

APÊNDICE D - Termo de Compromisso de Devolução dos Equipamentos Utilizados

Nome: _____	Grupo: _____
Entrevistador: _____	Data: ____/____/____
	Sujeito n°: _____

TERMO DE COMPROMISSO

Declaro estar ciente de que devo devolver os equipamentos de medição (actígrafo e termístor) aos pesquisadores na data prevista abaixo e assumo a responsabilidade de cuidá-los e preservá-los, sabendo que não devo molhar o relógio (devo retirá-lo durante o banho). O termístor (medição de temperatura) pode ser molhado sem problema (não é necessário retirá-lo durante o banho).

Nome legível: _____

Endereço: _____

Telefones de contato: () _____ () _____
() _____ () _____

Assinatura

Data da colocação dos equipamentos:

Data prevista da retirada dos equipamentos:

APÊNDICE E - Levantamento do Ambiente Físico e Sistema de Iluminação – Fotos

A 04

	
Vista externa	Vista geral 1: acesso loja

A 05

	
Vista externa	Vista geral 1: acesso loja

A 08

	
Vista externa	Vista geral 1: acesso loja

A 09



Vista externa



Vista geral 1: acesso loja

A 11



Vista externa



Vista geral 1: acesso loja

A 12



Vista externa



Vista geral 1: acesso loja

A 14



Vista externa



Vista geral 1: acesso loja

A 15



Vista externa



Vista geral 1: acesso loja

A 16



Vista externa



Vista geral 1: acesso loja

B01



Vista externa



Vista geral 1: acesso loja

B02



Vista externa



Vista geral 1: acesso loja

B04



Vista externa



Vista geral 1: acesso loja

B 06



Vista externa



Vista geral 1: acesso loja

B 07



Vista externa



Vista geral 1: acesso loja

B 08



Vista externa



Vista geral 1: acesso loja

B 09



Vista externa



Vista geral 1: acesso loja

B 10



Vista externa



Vista geral 1: acesso loja

B11



Vista externa



Vista geral 1: acesso loja

B12



Vista externa



Vista geral 1: acesso loja

C01



Vista externa



Vista geral 1: acesso loja

C05



Vista externa



Vista geral 1: acesso loja

C06



Vista externa



Vista geral 1: acesso loja

C09



Vista externa



Vista geral 1: acesso loja

C10



Vista externa



Vista geral 1: acesso loja

C11



Vista externa



Vista geral 1: acesso loja

C12



Vista externa



Vista geral 1: acesso loja

APÊNDICE F - Formulário de Levantamento do Ambiente Físico e Sistema de Iluminação

Nome: _____	Grupo: _____
Entrevistador: _____ Data: ___/___/___	Sujeito n°: _____

LEVANTAMENTO DO AMBIENTE FÍSICO E DO SISTEMA DE ILUMINAÇÃO página 1 de 4

- Nome da loja: _____
- Endereço: _____
- Nome do empreendimento: _____
- Tipo de loja: loja de rua loja de shopping center - Qual? Cite o nome _____
- Loja é: única loja parte de uma cadeia de lojas - Indique o número de filiais _____

6. Ramo da atividade comercial:

- vestuário (jovem, infantil, masculino, feminino, diversificado)
 calçados e bolsas
 presentes e decoração
 artigos para o lar
 tecidos
 equipamentos e moda esportivos
 livrarias e papelarias
 lavanderia
 produtos para saúde e higiene
 alimentação (inclui serviços como cafés e lancherias)
 prestação de serviços - descrever _____
 outro - descrever _____

7. Dias e horários de funcionamento da loja:

	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
Horário de abertura							
Horário de fechamento							

- Fecha para almoço? sim (das _____ às _____) não
- Sistema de atendimento: personalizado auto-atendimento
- Número de funcionários: _____
- Descrição das atividades desenvolvidas no ambiente considerado:

Descrição das relações com exterior:

- Loja possui aberturas para o exterior: sim não
- Em caso afirmativo, assinale o tipo de abertura:
 zenital vitrine porta janela (outro) _____
- Há possibilidade de contato visual com o exterior, mesmo através de outros espaços? sim não
- Em caso afirmativo, este contato se dá através de:
 - janelas, vitrines ou portas para o exterior ou corredor do mall
 - zenital no mall
 - outras formas - descrever _____
- Estas estão livres de cortinas, tapumes ou outras formass de fechamento? sim não
- A quantos metros desta abertura fica o funcionário? _____ metros
- Há sistema de condicionamento artificial? sim não
- Se em shopping, o corredor externo imediato a loja, durante o dia:
 - possui iluminação natural apenas
 - possui iluminação artificial apenas
 - possui iluminação natural e artificial
- Qual a orientação solar da fachada/aberturas em contato com o exterior:
 - norte nordeste noroeste sul sudeste sudoeste leste oeste

21 Descrição dos componentes do Sistema de iluminação:

Fluxo total (Lm)									
Quant. lamp. (un)									
Temp. cor Z									
Temp. cor (K)									
IRC2									
IRC (%)									
Fluxo luminoso (Lm)									
Pot. Conj. (w)									
Tipo de lâmpada									
Suporte da fonte luminosa									
Espaço									

22. Descrição dos materiais e cores do ambiente:

	Material/textura	Cor	Coefficiente de reflexão
Piso			
Parede			
Forro			
Mobiliário predominante			

23. Há presença de reatores eletromagnéticos? sim não
24. Há presença de lâmpadas apagadas (queimadas)? sim não
25. Como é o sistema de controle da iluminação?
- interruptores em uma parede
- interruptores em diversos pontos
- direto no CD
- Onde? - descrever _____
26. Há sistemas automáticos ou sensores de controle da iluminação artificial? sim não
27. Há flexibilidade na distribuição dos circuitos, que permita o acendimento independente? sim não
28. Há possibilidade de variação da iluminação controlada pelos funcionários? sim não
29. Há presença de sombras no plano de trabalho?
- sim - o que causa a sombra? _____
- não

Descrição da ambiência gerada pela iluminação - Análise do observador

Data: _____ Hora: das _____ às _____

30. De onde veio antes de entrar no ambiente objeto da avaliação?
- Resposta: _____ (exterior, escuro, brilhante, outra loja, corredor ou mall, etc.)
31. Fazendo o percurso de trabalho do funcionário dentro da loja, pode-se observar:
32. Temperatura de cor predominante: morna branca fria
33. Número de acentos: nenhum - iluminação uniforme poucos muitos
34. Reflexões especulares: sim - onde? _____ não
35. Ruídos visuais de qualquer natureza: sim - quais? _____ não
36. Distorções de cores? sim não
37. Ruídos sonoros das fontes de luz ou seus acessórios? sim não
38. Produção de calor pelas fontes é perceptível ao passar por elas? sim não
39. Oscilação das fontes de luz? sim não
40. Ofuscamento ou brilho/luminância excessivo das fontes de luz? sim não
41. Ofuscamento ou brilho/luminância excessivo das fontes de luz natural? sim não
42. Você considera que a iluminação artificial contribui para riqueza visual e identidade deste espaço? sim não

Anexo 1

Planta esquemática do local com layout de mobiliário em escala 1:50 e iluminâncias horizontais conforme a NBR 5413 / 1992 (4 pontos iluminação geral na altura de 1,20m e 4 pontos nos planos de trabalho horizontal) e iluminâncias verticais (4 pontos de iluminação dirigida na altura de 1,20) e a iluminância horizontal a um metro da porta de entrada do espaço

Anexo 2

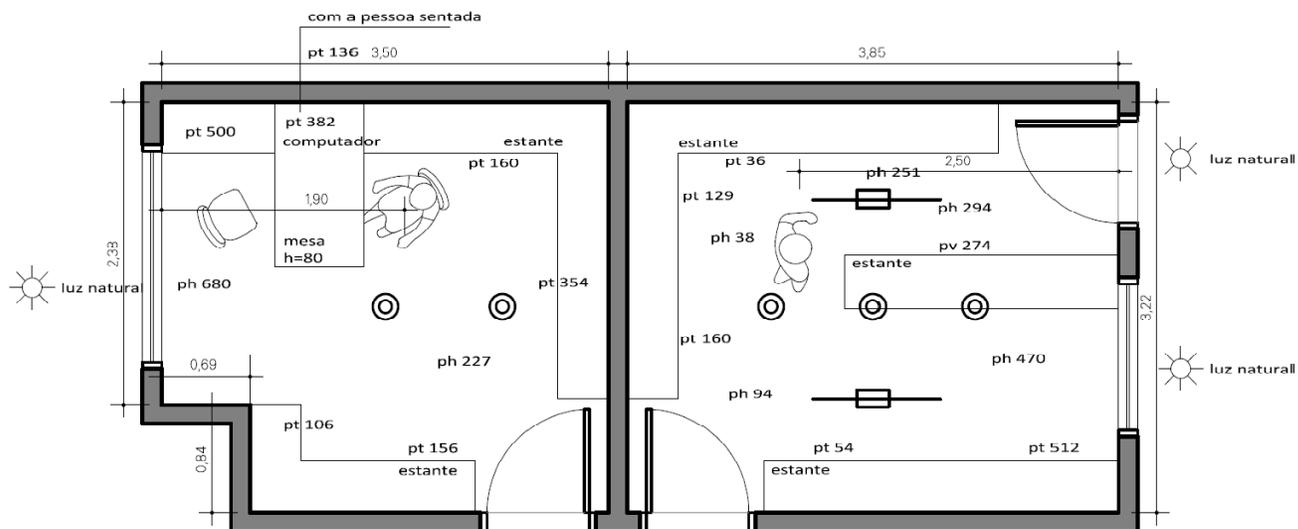
Planta esquemática do forro com indicação das alturas e tipos de luminárias em esc 1:50

Anexo 3

Fotografias, mostrando:

- vista geral do espaço ângulo 1
- vista geral do espaço ângulo 2
- o campo visual a partir do local em que o funcionário desenvolve a atividade
- vista geral do forro mostrando a implantação e tipo de luminárias
- vista externa ao espaço mostrando contexto do ambiente iluminado.

APÊNDICE G - Levantamento do Ambiente Físico e Sistema de Iluminação – Plantas-baixas



Área: 23,09m²

Pé direito: 3,00m

Grupo: (A) Sujeito: (4)

Escala 1:50

Reflexos na tela do computador

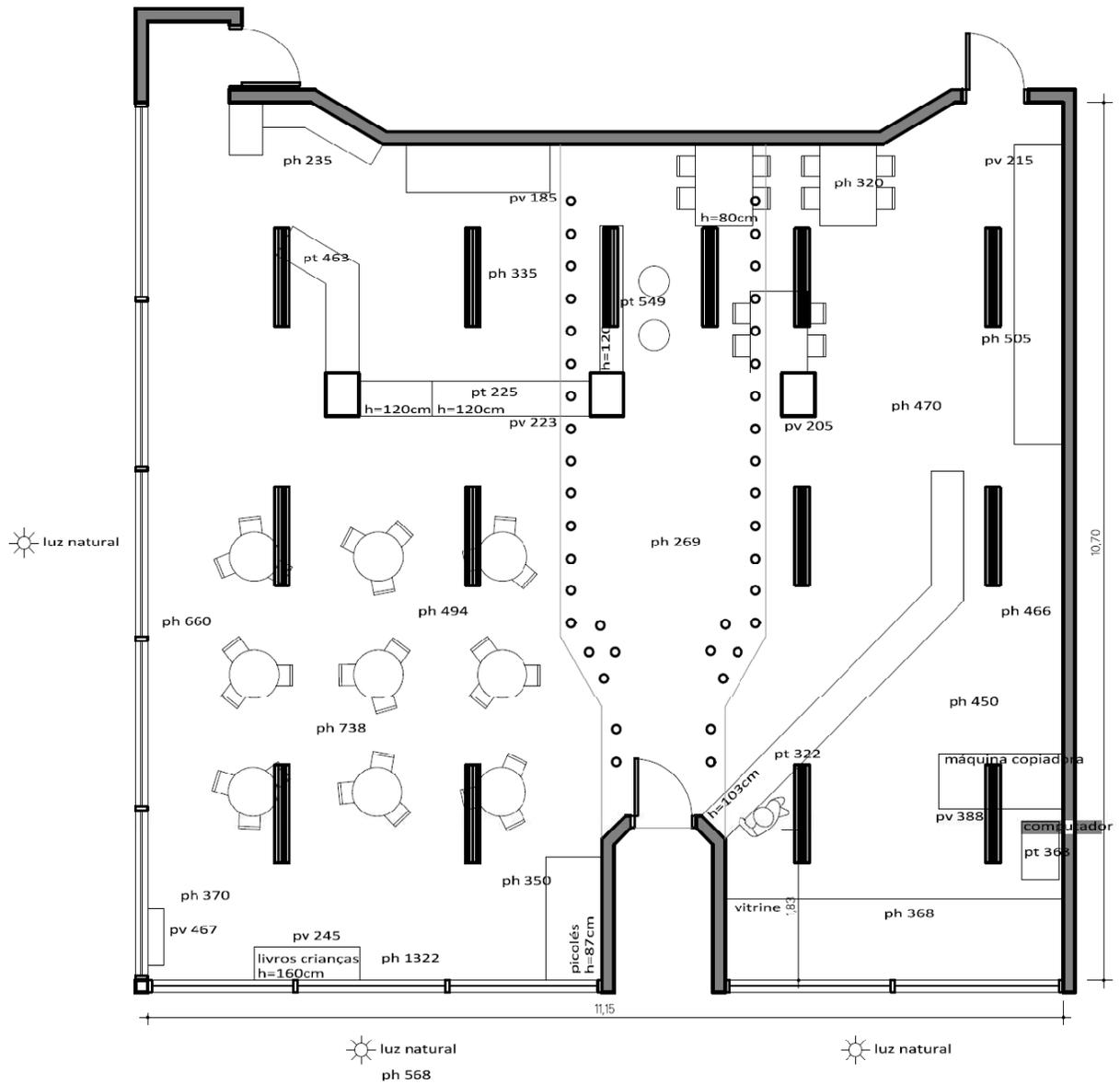
Sombra no plano de trabalho

A4

LEGENDA ILUMINAÇÃO

⊙ lâmpada fluorescente compacta

—□— lâmpada HQI sobre trilho



Área: 113,91m²

Pé direito: 2,75m

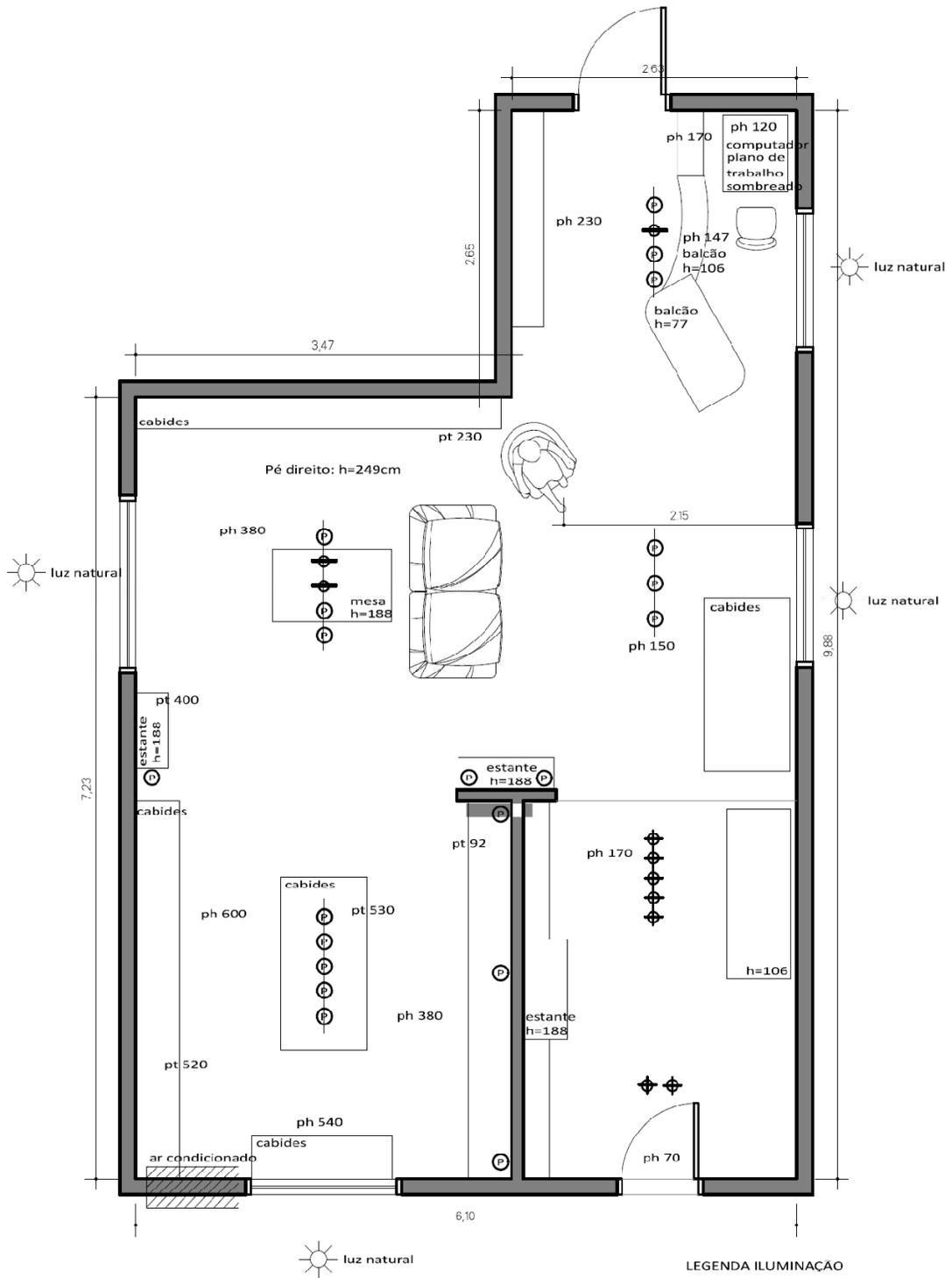
Grupo: (A) Sujeito: (5)

Escala 1:75

A5

LEGENDA ILUMINAÇÃO

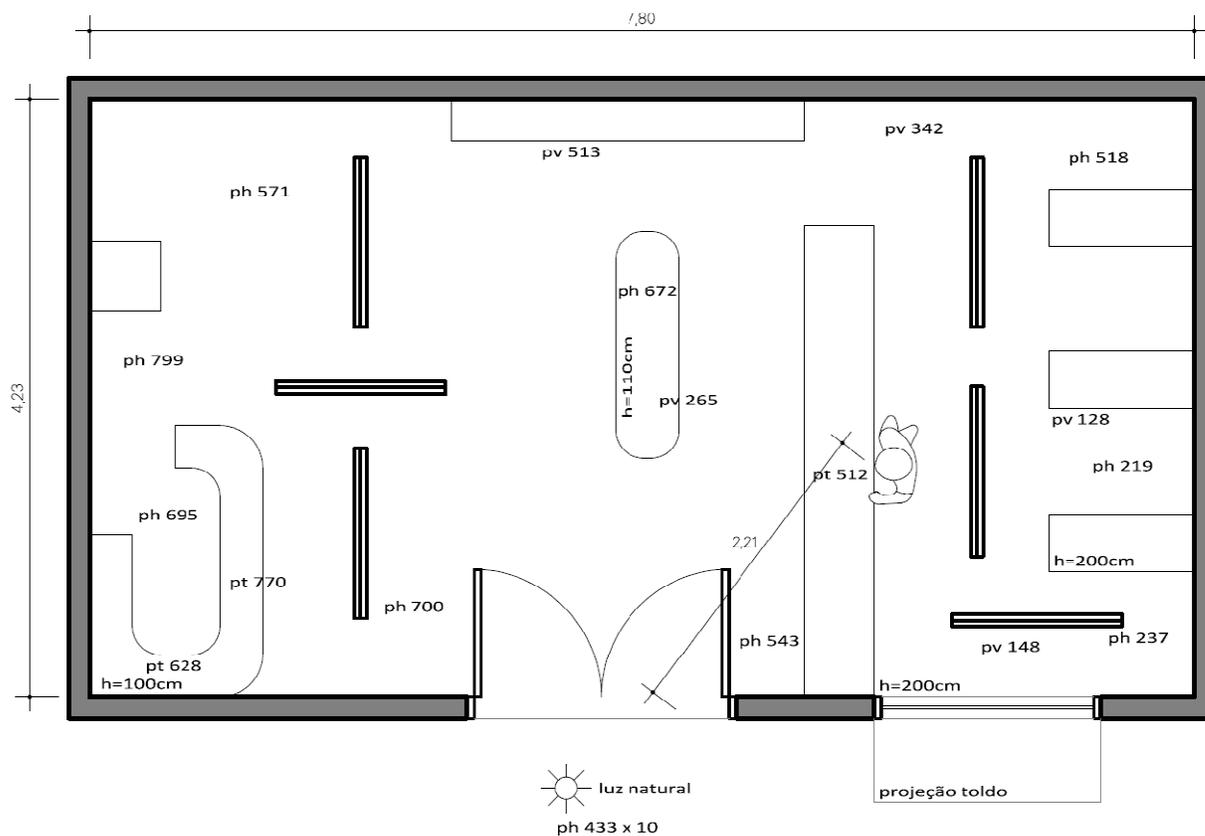
- lâmpada incandescente comum- obs. desligadas no momento da medição
- ▬ 4 lâmpadas fluorescente tubular



Área: 50,51m²
 Pé direito: 2,49m
 Grupo: (A) Sujeito: (B)
 Escala 1:50

A8

- LEGENDA ILUMINAÇÃO
- ⊕ lâmpada halógena com refletor dicróico
 - Ⓟ lâmpada halógena PAR
 - ⊖ lâmpada halógena palito



Área: 33,00m²

Pé direito: 3,60m

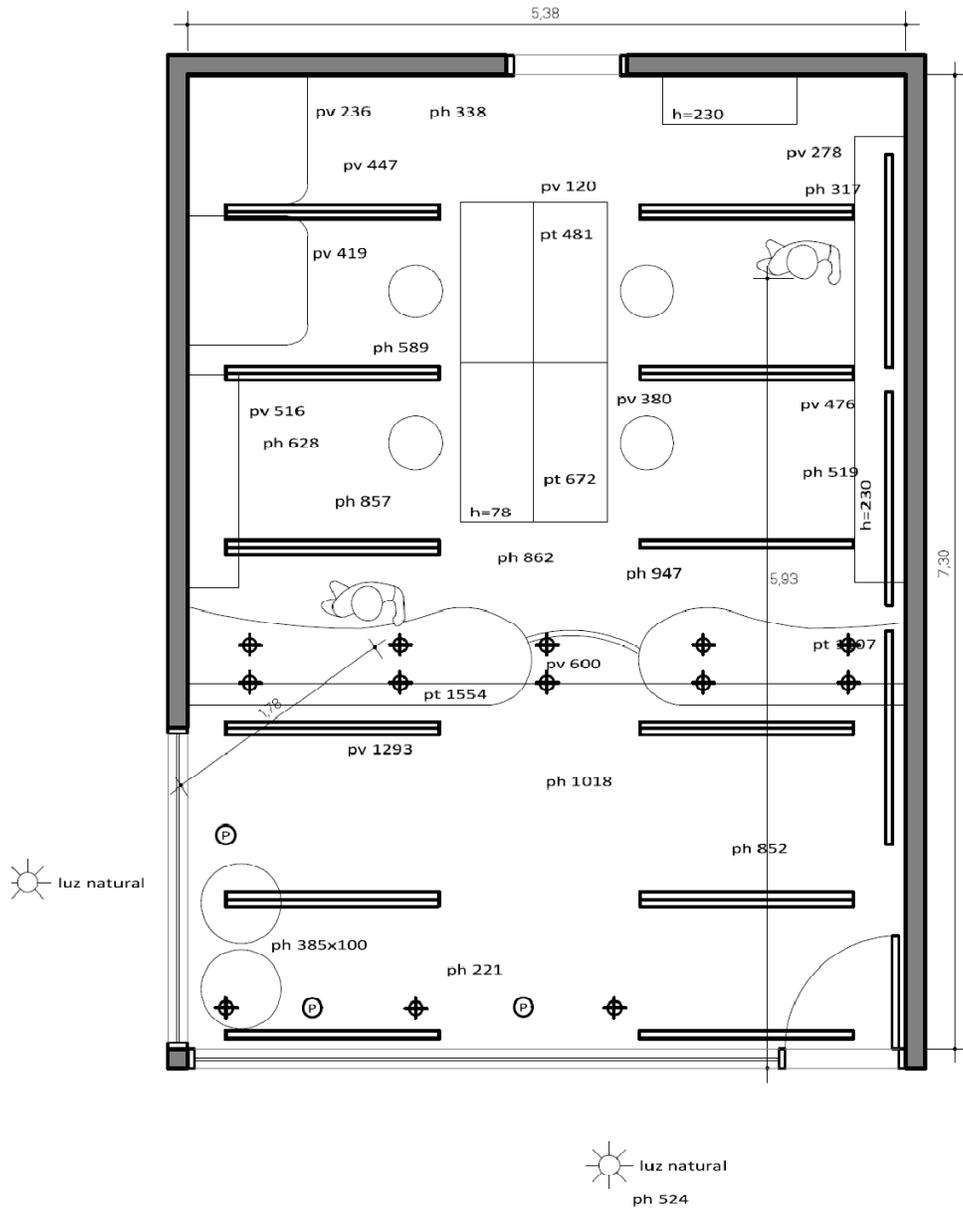
Grupo: (A) Sujeito: (9)

Escala 1:50

A9

LEGENDA ILUMINAÇÃO

 2 lâmpadas fluorescente tubular

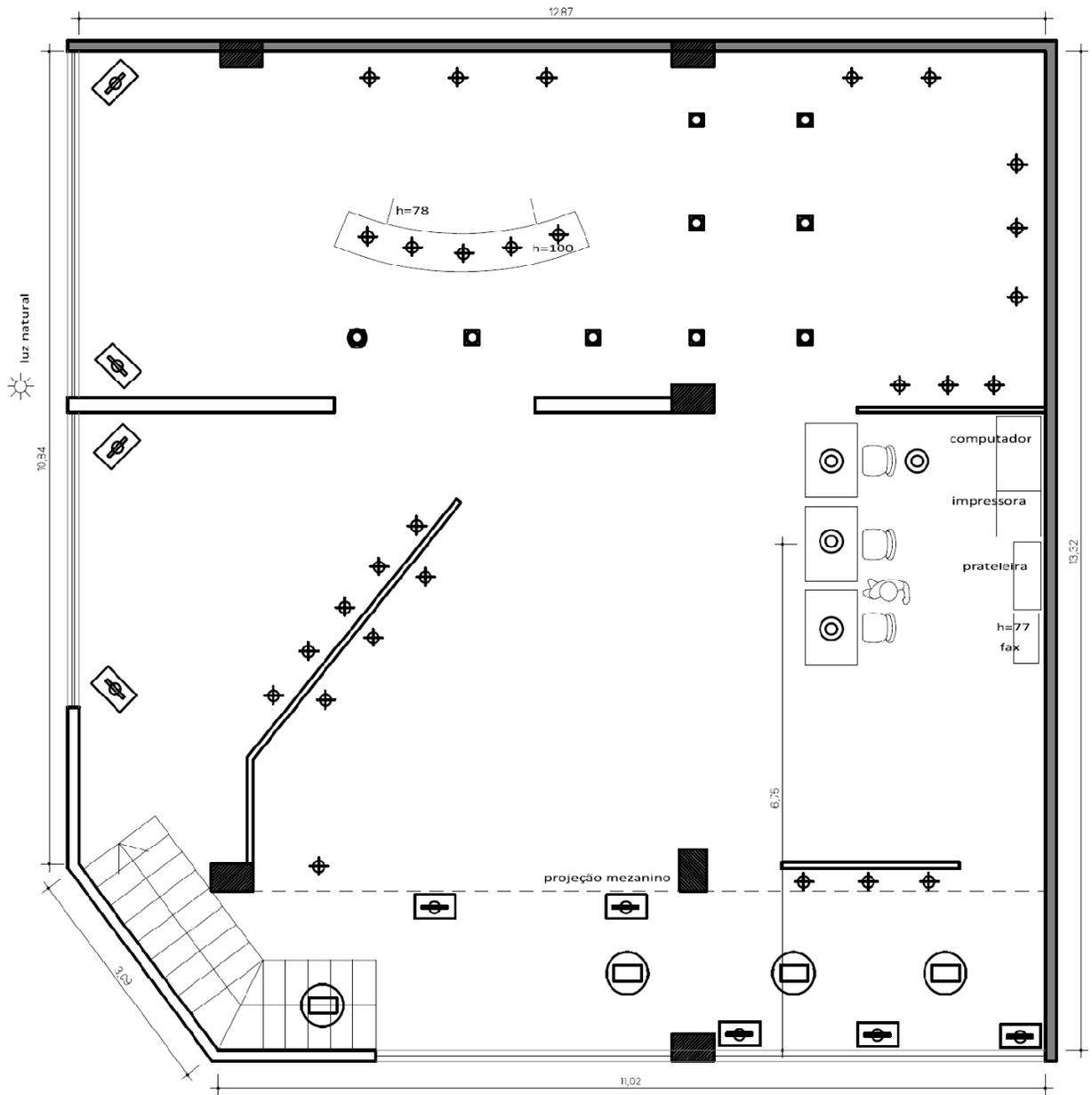


Área: 39,27m²
 Pé direito: 3,00m
 Grupo: (A) Sujeito: (L)
 Escala 1:50

A11

LEGENDA ILUMINAÇÃO

-  2 lâmpadas fluorescente tubular
-  1 lâmpada fluorescente tubular
-  lâmpada halógena com refletor dicróico
-  lâmpada halógena PAR

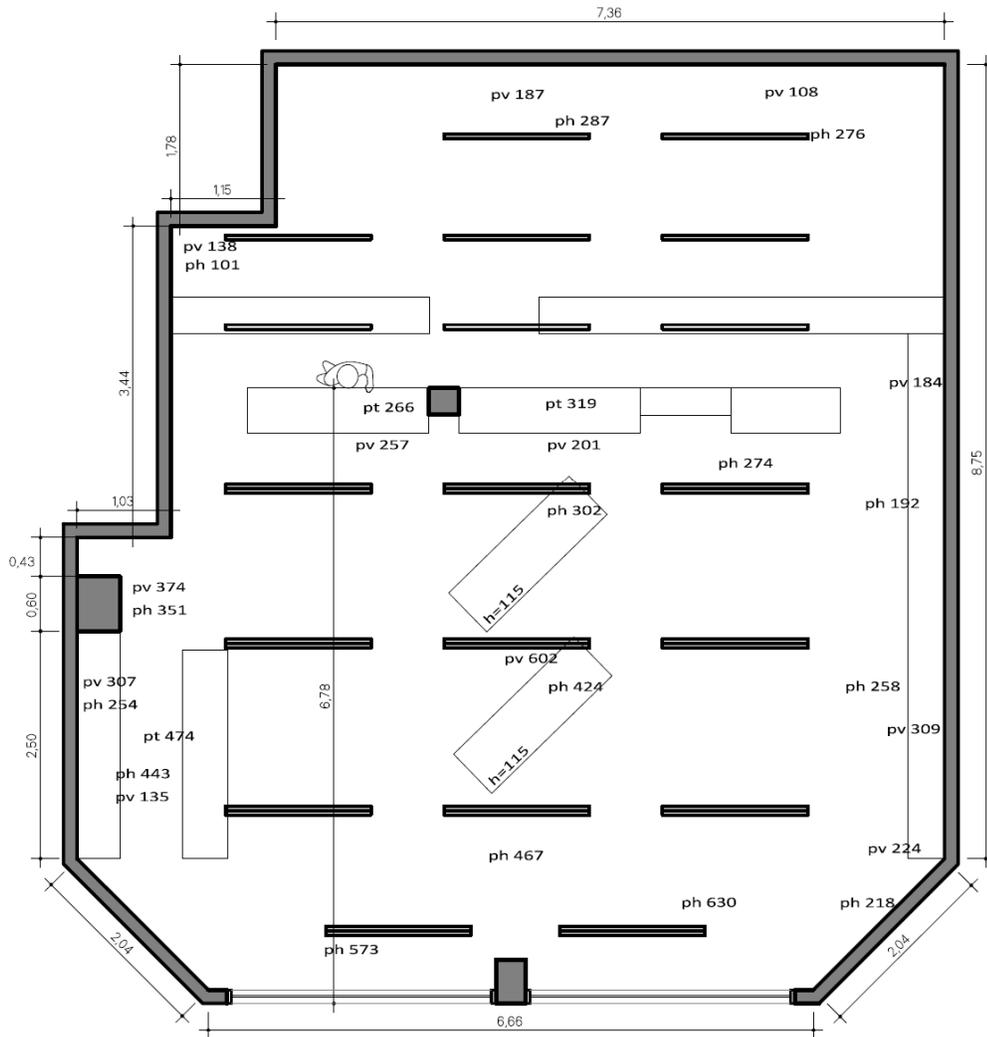


Área: xxxxm²
 Pé direito: 3,00m
 Grupo: (A) Sujeito: (12)
 Grupo: (A) Sujeito: (13)
 Escala 1:50

A12 A13

LEGENDA ILUMINAÇÃO

- lâmpada halógena com refletor dicróico
- lâmpada AR111
- refletor lâmpada halógena palito
- pendente lâmpada HQI
- lâmpada fluorescente compacta



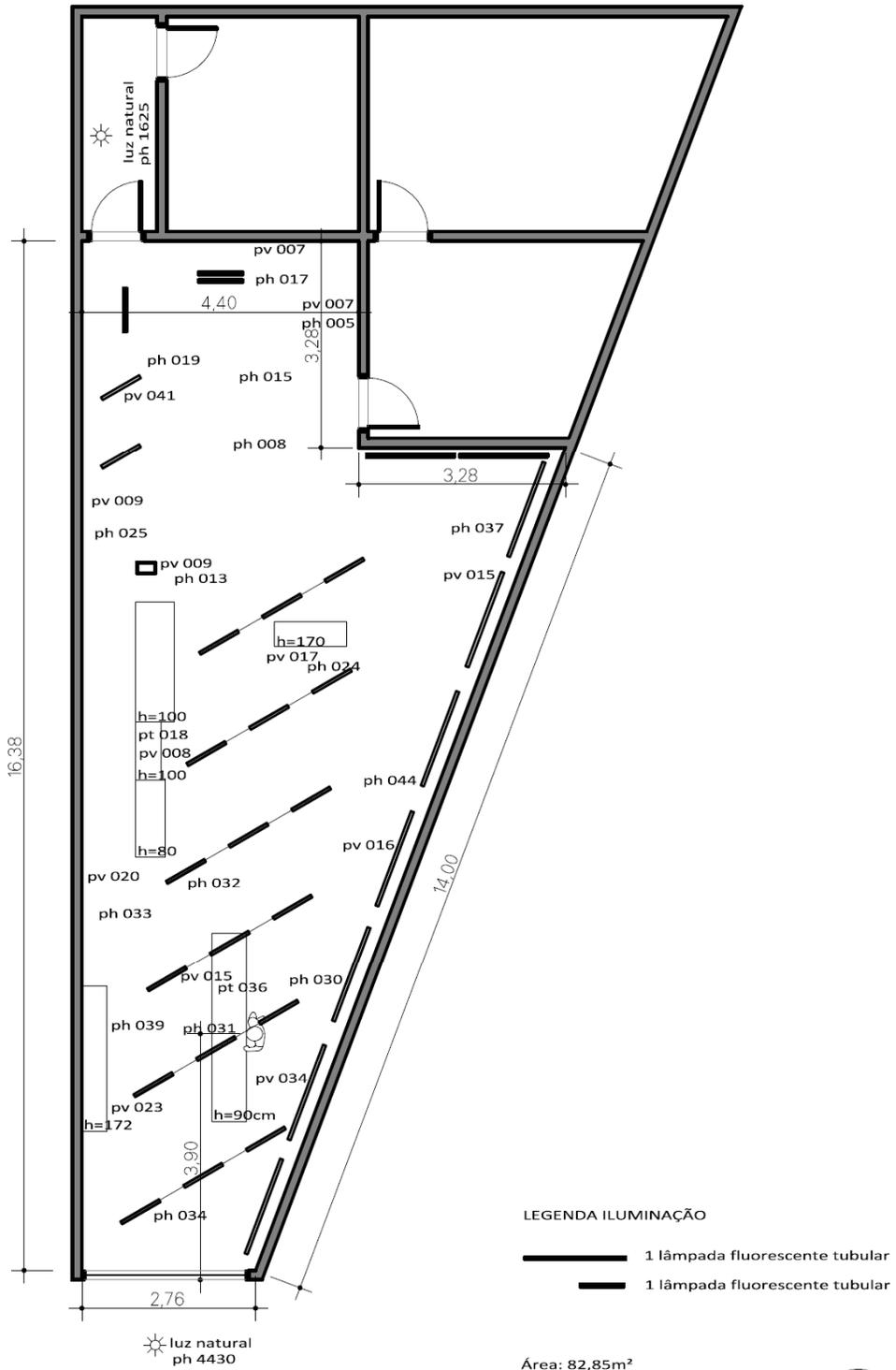
☀ luz natural
ph 763

Área: 87,36m²
 Pé direito: xxxm
 Grupo: (A) Sujeito: (14)
 Escala 1:75

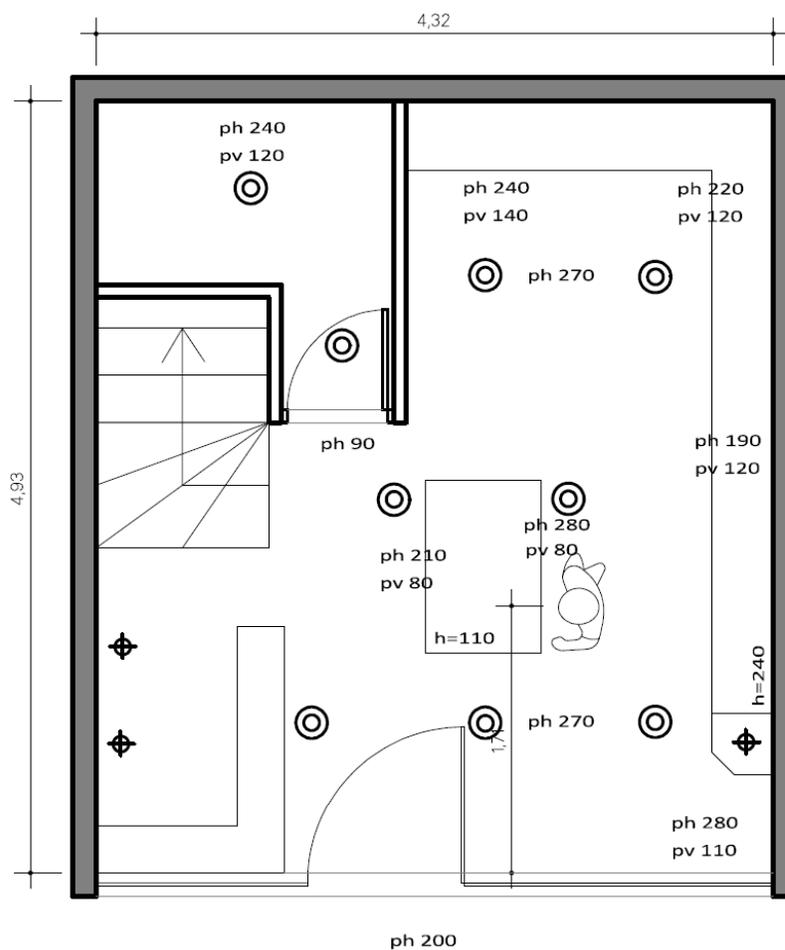
A14

LEGENDA ILUMINAÇÃO

- ▬ 1 lâmpada fluorescente tubular
- ▬▬ 2 lâmpadas fluorescente tubular



A15



Área: 21,30m²

Pé direito: 2,40m

Grupo: (A) Sujeito: (16)

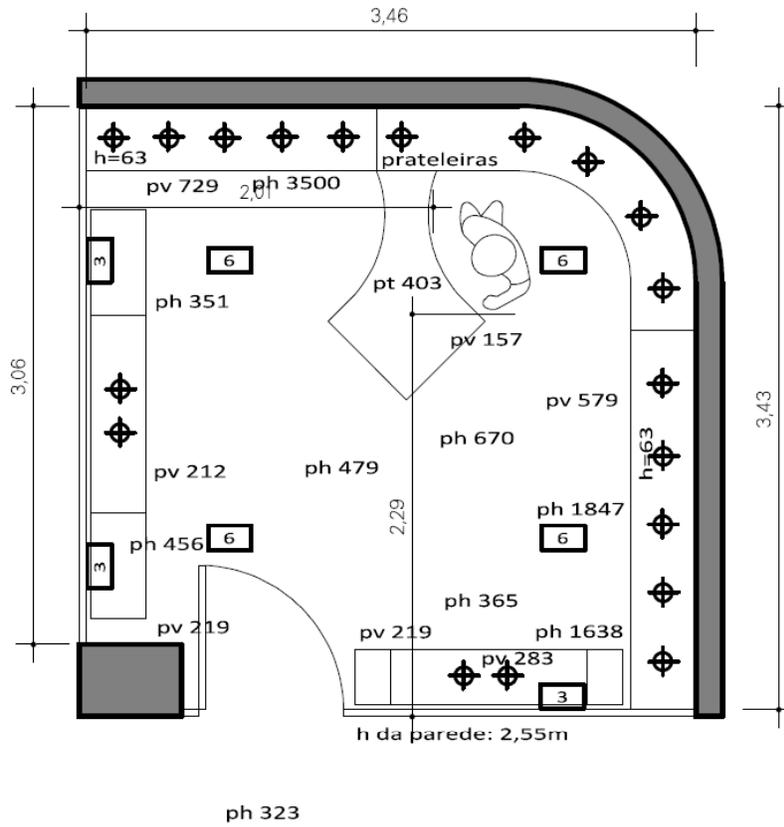
Escala 1:50

A16

LEGENDA ILUMINAÇÃO

⊙ lâmpada fluorescente compacta

⊕ lâmpada halógena com refletor dicróico



Área: 11,44m²

Pé direito: 6,00mm

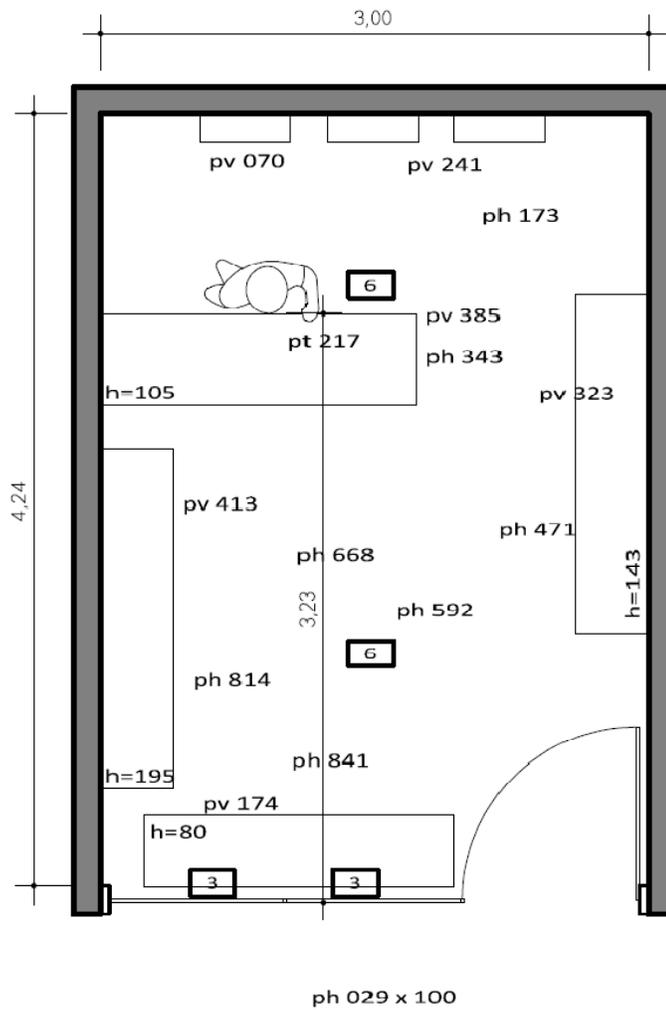
Grupo: (B) Sujeito: (1)

escala 1:50

B1

LEGENDA ILUMINAÇÃO

- ⊕ lâmpada halógena com refletor dicróico - obs. embutida no mobiliário
- 3 lâmpada HQI a 3 metros de altura
- 6 lâmpada HQI a 6 metros de altura



Área: 12,72m²

Pé direito: 6,00m

Grupo: (B) Sujeito: (2)

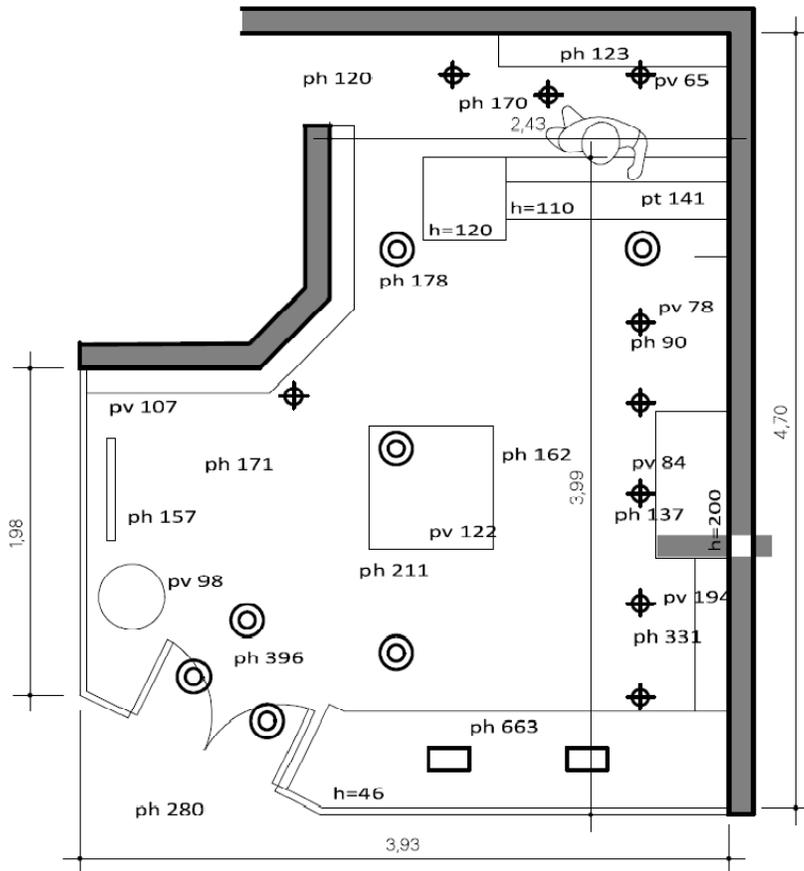
Escala 1:50

B2

LEGENDA ILUMINAÇÃO

3 lâmpada HQI a 3 metros de altura

6 lâmpada HQI a 6 metros de altura

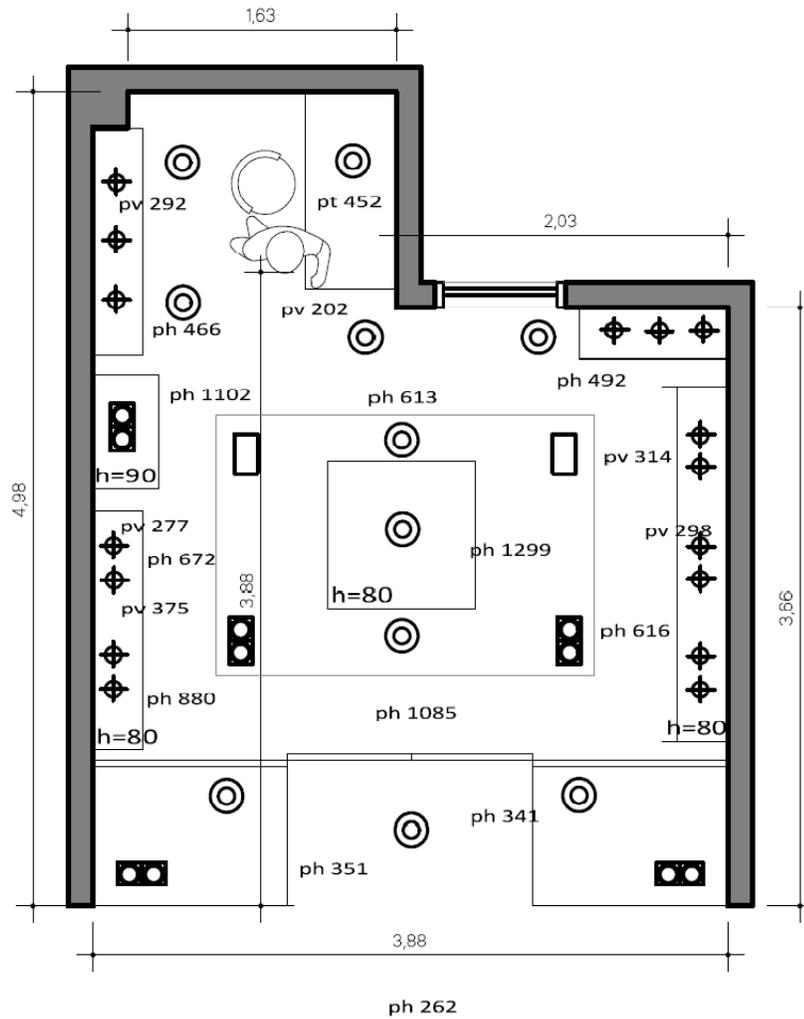


Área: 14,89m²
 Pé direito: 2,76m
 Grupo: (B) Sujeito: (4)
 Escala 1:50

B4

LEGENDA ILUMINAÇÃO

-  lâmpada halógena com refletor dicróico
-  lâmpada HQI
-  lâmpada fluorescente compacta



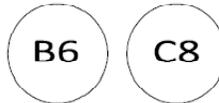
Área: 16,60m²

Pé direito: 3,20m

Grupo: (B) Sujeito: (6)

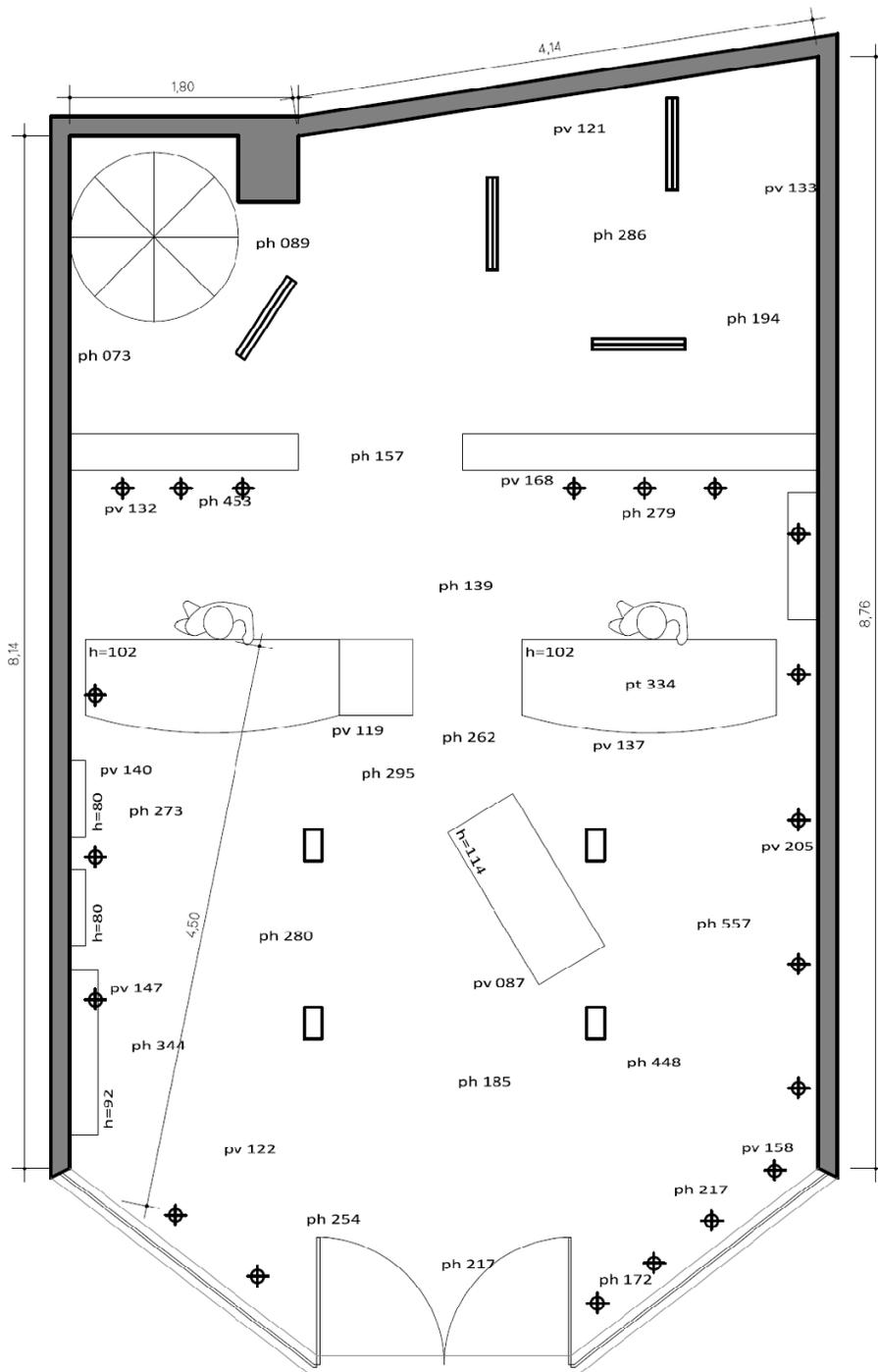
Grupo: (C) Sujeito: (8)

Escala 1:50



LEGENDA ILUMINAÇÃO

-  lâmpada halógena com refletor dicróico
-  lâmpada HQI
-  lâmpada AR 111
-  lâmpada fluorescente compacta



Área: 54,81m²

Pé direito: 3,00m

Grupo: (B) Sujeito: (Z)

Escala 1:50

B7

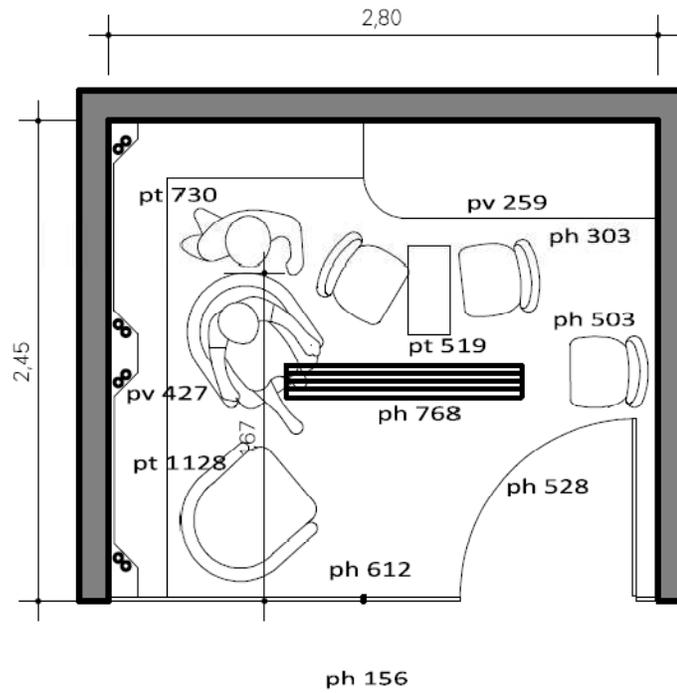
ph 189

LEGENDA ILUMINAÇÃO

⬤ lâmpada halógena com refletor dicróico

□ lâmpada HQI

▬▬ 2 lâmpadas fluorescente tubular

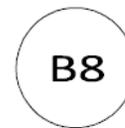


Área: 6,80m²

Pé direito: 2,80m

Grupo: (B) Sujeito: (8)

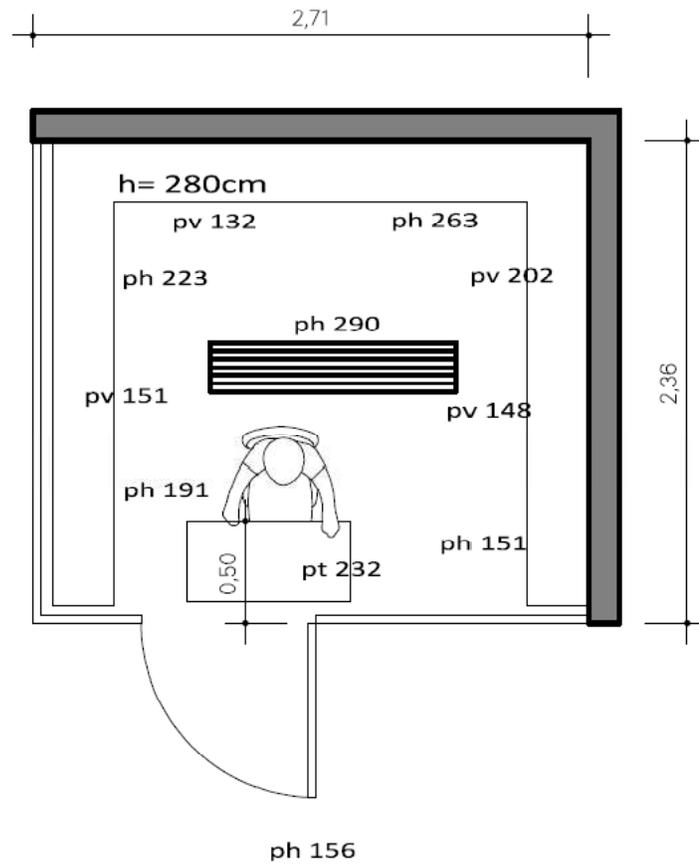
Escala 1:50



LEGENDA ILUMINAÇÃO

 4 lâmpadas fluorescente tubular

 lâmpada fluorescente tubular em nicho vertical



Área: 6,19m²

Pé direito: 2,80m

Grupo: (B) Sujeito: (9)

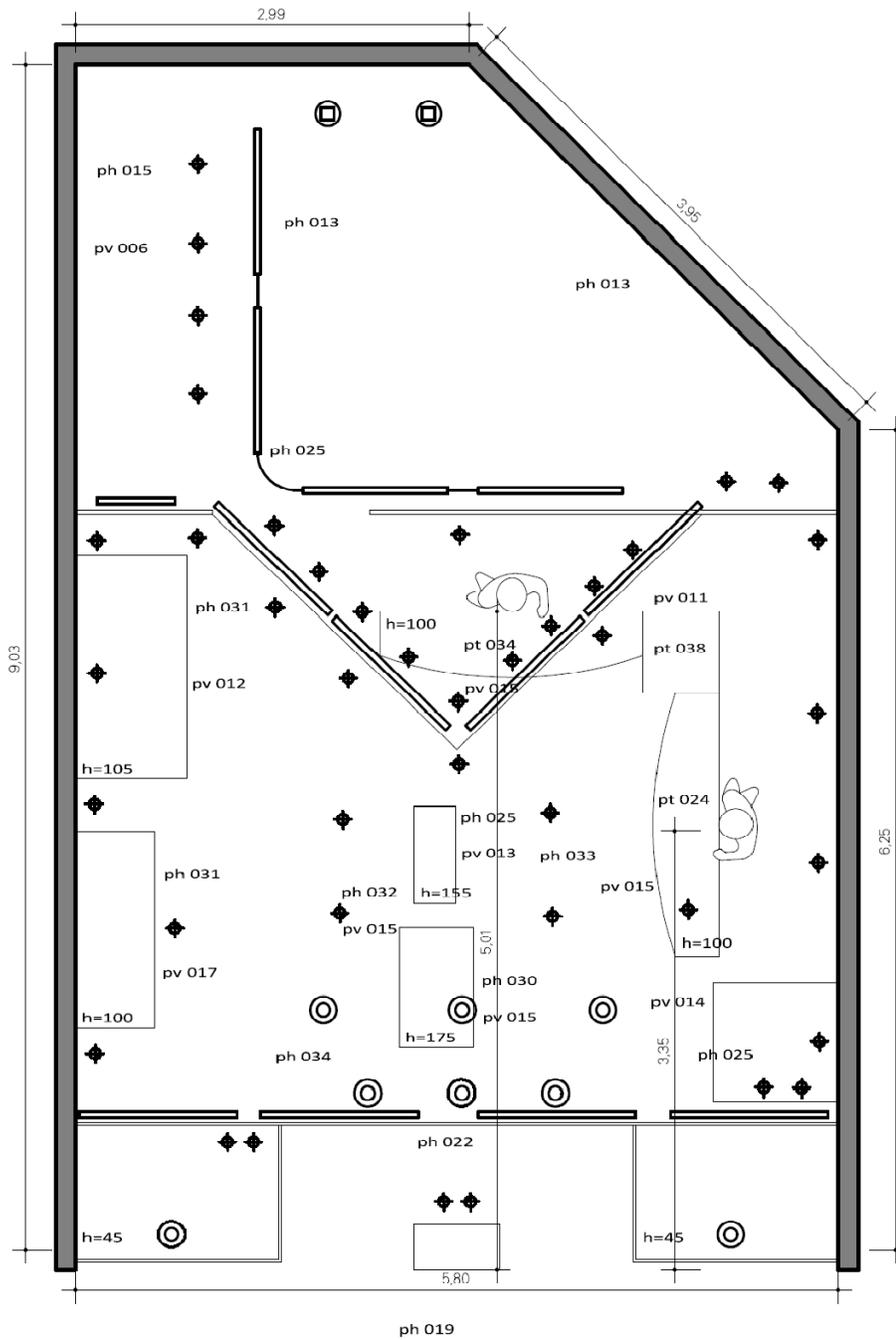
Escala 1:50

B9

LEGENDA ILUMINAÇÃO



6 lâmpadas fluorescente tubular

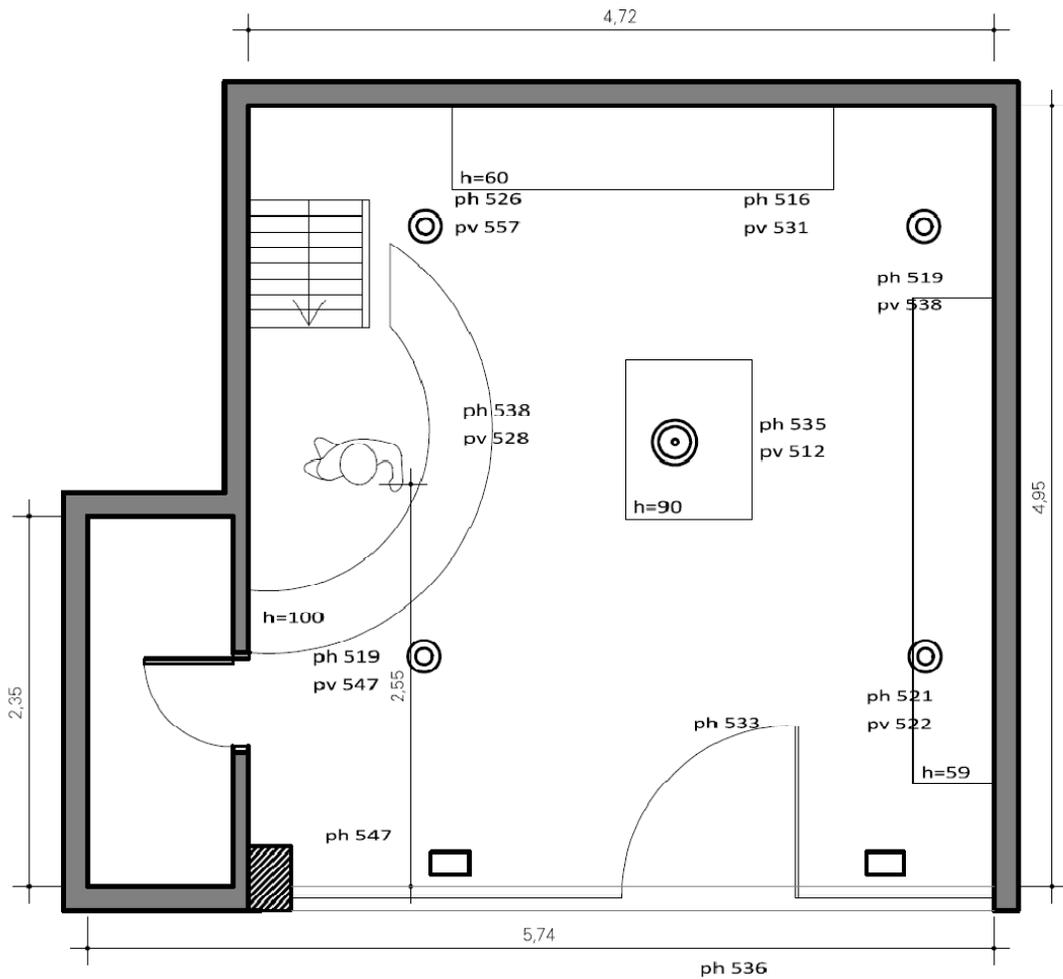


Área: 48,47m²
 Pé direito: 3,00m
 Grupo: (B) Sujeito: (10)
 Escala 1:50

B10

LEGENDA ILUMINAÇÃO

-  lâmpada fluorescente tubular
-  lâmpada halógena com refletor dicróico
-  lâmpada AR 70
-  lâmpada fluorescente compacta

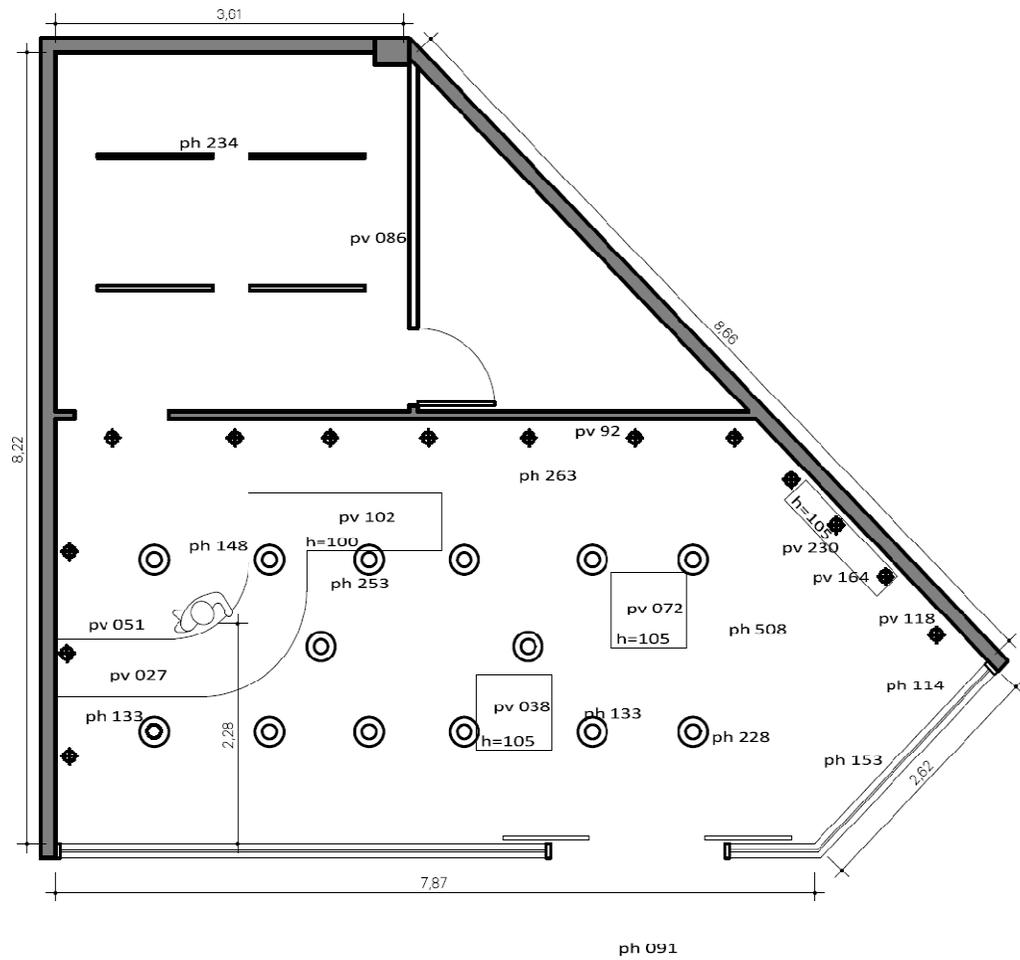


Área: xx²
 Pé direito: 2,32m
 Grupo: (B) Sujeito: (11)
 Escala 1:50

B11

LEGENDA ILUMINAÇÃO

-  lâmpada HQI
-  lâmpada fluorescente circular
-  lâmpada fluorescente compacta



Área: 37,91m²

Pé direito: 2,50m

Grupo: (B) Sujeito: (12)

Escala 1:75

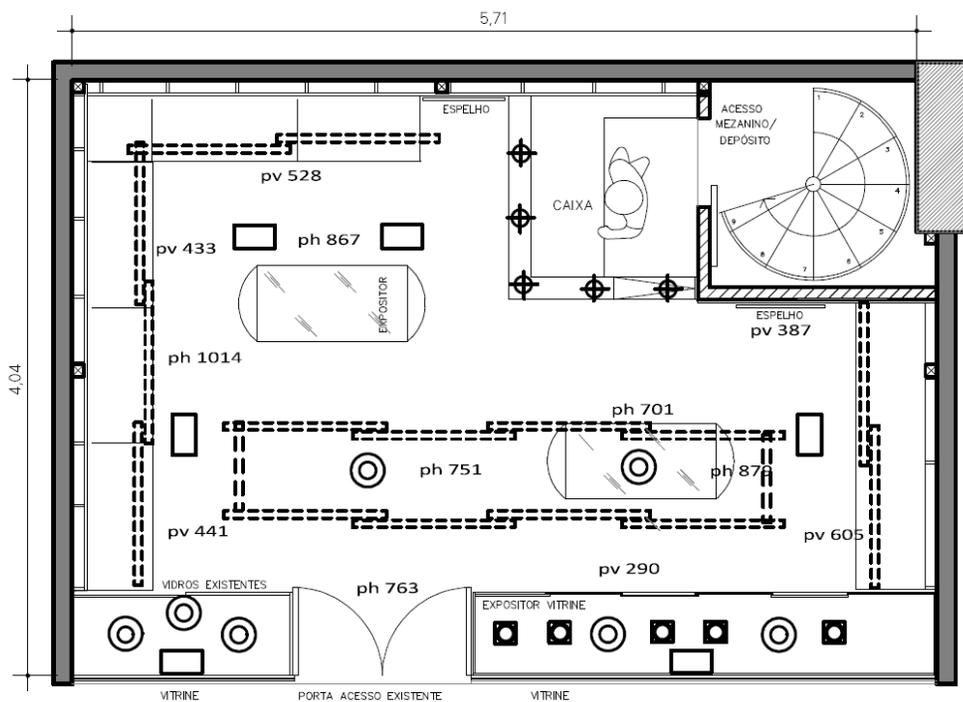
B12

LEGENDA ILUMINAÇÃO

⊕ lâmpada halógena com refletor dicróico

— lâmpada fluorescente tubular

⊙ lâmpada fluorescente compacta

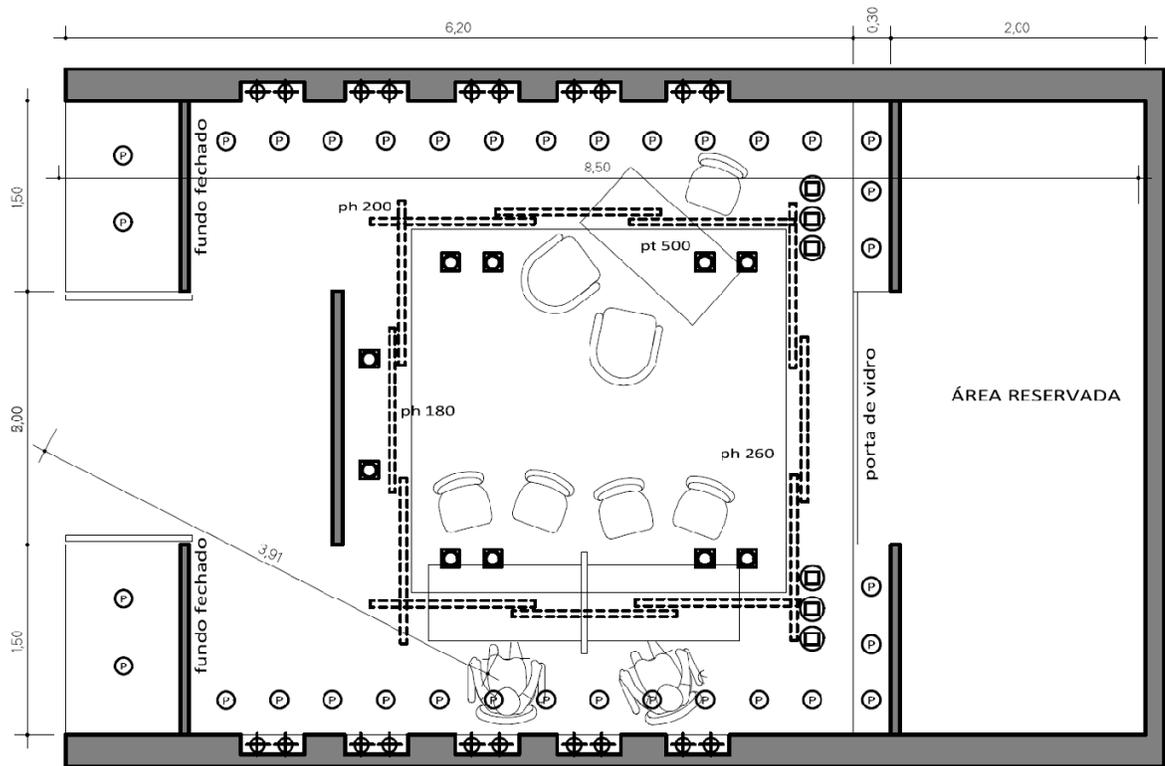


Área: 21,11m²
 Pé direito: 3,50m
 Grupo: C Sujeito: 1
 Escala 1:50

C1

LEGENDA ILUMINAÇÃO

- lâmpada halógena com refletor dicróico
- lâmpada AR111
- lâmpada fluorescente tubular em sanca
- lâmpada HQI
- lâmpada fluorescente compacta



Área: 42,50m²
 Pé direito: 4,00m
 Grupo: (C) Sujeito: (2)
 Escala 1:50

C2

LEGENDA ILUMINAÇÃO

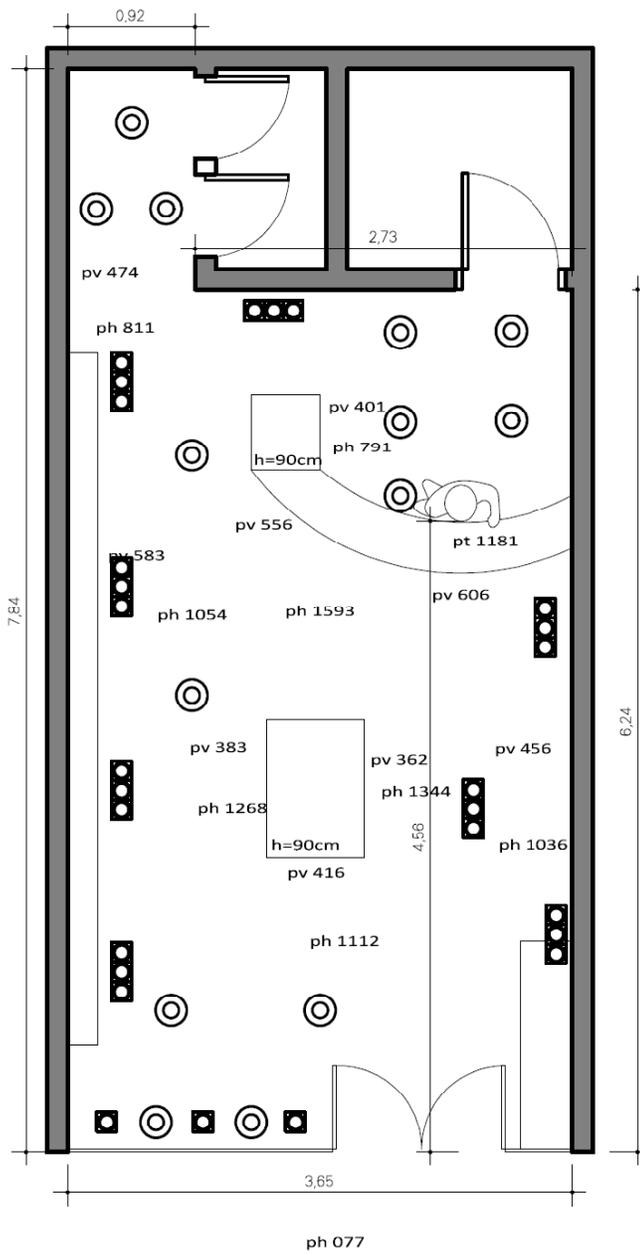
⊕ lâmpada halógena com refletor dicróico

■ lâmpada AR111

⊙ lâmpada halógena PAR

⊞ lâmpada AR 70

⋯ lâmpada fluorescente tubular em sanca



Área: 24,25m²

Pé direito: 4,00m

Grupo: (C) Sujeito: (S)

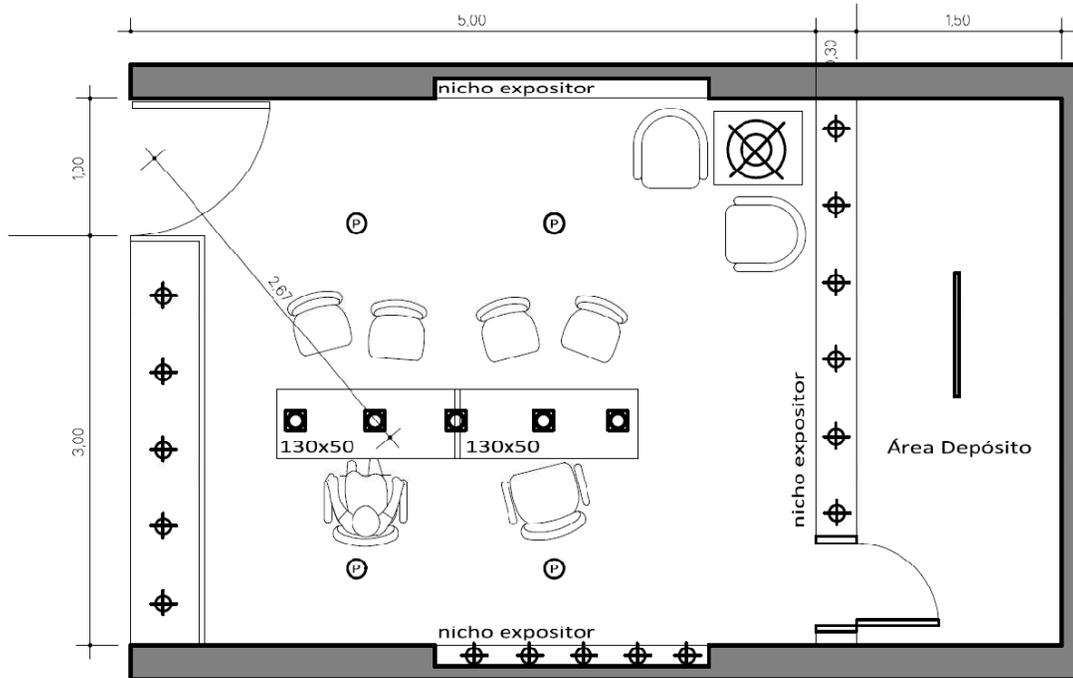
Escala 1:50

C5

LEGENDA ILUMINAÇÃO

■ lâmpada AR111

⊙ lâmpada fluorescente compacta



Área: 27,20m²

Pé direito: 3,00m

Grupo: (C) Sujeito: (7)

Escala 1:50

C7

LEGENDA ILUMINAÇÃO

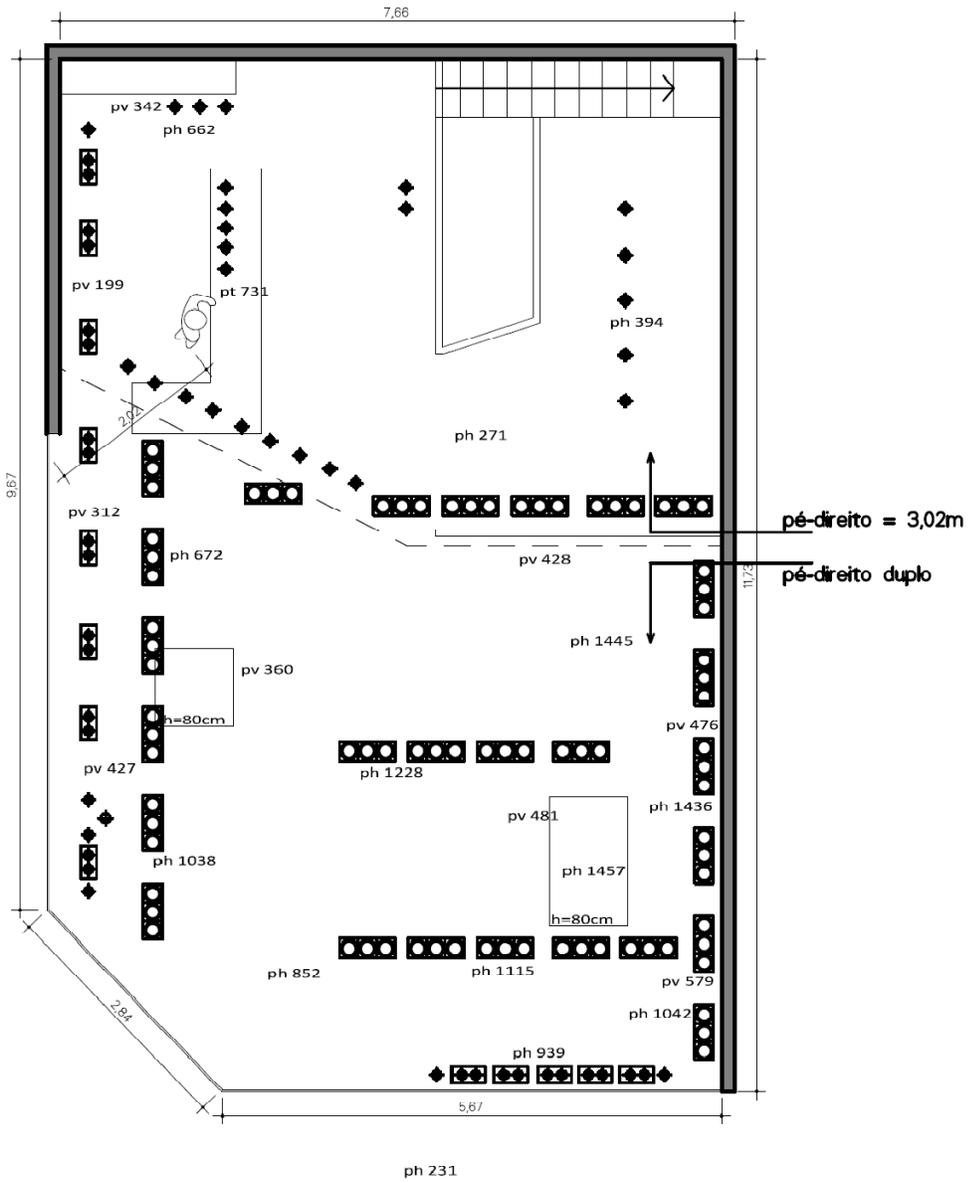
 lâmpada halógena com refletor dicróico

 lâmpada AR111

 lâmpada halógena PAR

 lâmpada fluorescente tubular

 abajur de mesa com lâmpada incandescente comum

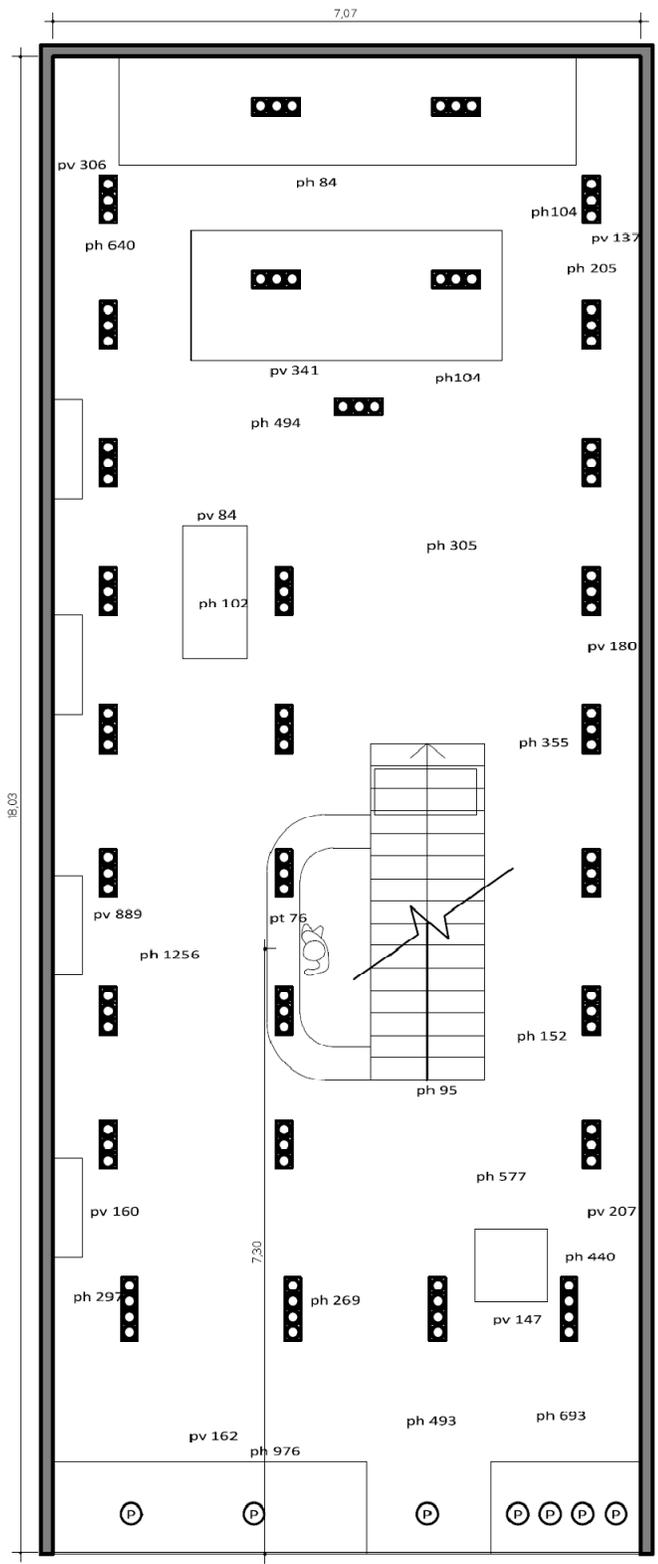


Área: 87,17m²
 Pé direito: 3,02m
 Grupo: (C) Sujeito: (10)
 Escala 1:75

C10

LEGENDA ILUMINAÇÃO

- ◆ lâmpada halógena com refletor dicróico
- ◻ lâmpada AR111
- ◻ lâmpada CDMR



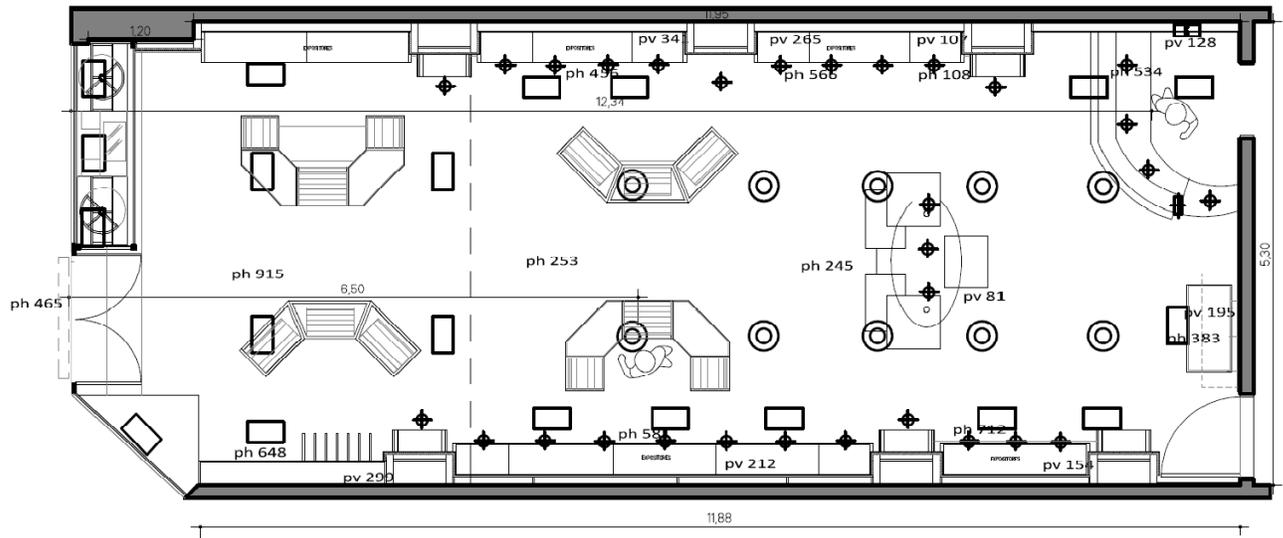
LEGENDA ILUMINAÇÃO

- lâmpada AR111
- Ⓟ lâmpada halógena PAR

Área: 127,61m²
 Pé direito: 4,00m

Grupo: (C) Sujeito: (11)
 Escala 1:75

C11



Área: 69,90m²
 Pé direito 3,00m
 Grupo: (C) Sujeito: (12)
 Escala 1:75

C12

LEGENDA ILUMINAÇÃO

- ◆ lâmpada halógena com refletor dicróico
- ⊙ lâmpada fluorescente compacta
- lâmpada HQI

APÊNDICE H - Instruções para Procedimentos de Pesquisa

INSTRUÇÕES PARA O PROCEDIMENTO DA PESQUISA:

- O actígrafo (relógio) deverá ser usado todos os dias inclusive para dormir.
- Ele deverá ser retirado para o banho e re colocado novamente em seguida.
- Não é necessário nenhum cuidado especial, apenas cuide para que a manga da camisa ou blusa não fique sobre o sensor de iluminação que fica encima do relógio.
- O termistor (medidor de temperatura) que está colado em seu braço com Micropore, pode ser levado ao banho e molhado sem problemas.
- Caso ele descole, é só colá-lo novamente com qualquer tipo de fita, inclusive band-aid, cuidando apenas para que o lado liso fique para baixo (em contato com a sua pele) e o que tem escritos para cima.
- A coleta de saliva deve ser feito nos horários marcados nos potinhos: 18h00min. 24h00min e 12h00min.
- É preciso uma quantidade razoável de saliva para o estudo, portanto, terá que cuspir mais de uma vez até o potinho com tampa vermelha ficar com saliva suficiente para encher um frasquinho de plástico pequeno como o que está escrito “amostra” que também está dentro da caixinha.
- Nos dias da coleta procure EVITAR cafeína (café, chimarrão, etc.) e álcool (qualquer bebida alcoólica)
- Procure não COMER, BEBER e ESCOVAR OS DENTES até uma hora e meia antes da coleta de saliva:
 - a partir das 16h30min para a coleta das 18h00min
 - a partir das 22h30min para a coleta da 24h00min
 - a partir das 10h30min para a coleta das 12h00min
- Meia hora antes da coleta, você deve lavar a boca com água apenas
 - às 17h30min para a coleta das 18h00min
 - às 23h30min para a coleta das 24h00min
 - às 11h30min para a coleta das 12h00min
- Cuide para que o potinho fique com a tampa bem fechada.
- O potinho com saliva deverá ser colocado imediatamente na geladeira ou na caixa de isopor com gelo.
- Sempre que transportar os potinhos com a saliva de um local ao outro coloque gelo e feche bem a tampa da caixa de isopor.
- Se por acaso você trocar os potinhos na hora de cuspir, apenas prenda um papel com o novo horário da amostra sobre a tampa.
- Procure evitar restos de alimentos na boca na hora de coletar a saliva, mas não uso refrescante bucal ou outro líquido na hora da coleta.
- Se você sentir algum desconforto com os equipamentos, retire-os e entre em contato com os pesquisadores. Se você tiver qualquer dúvida é só ligar a qualquer horário para um dos telefones a seguir:

Betina
Telefones:

APÊNDICE I - Glossário Estatístico

Dados	Informações factuais colhidas de uma população ou amostra
Dados qualitativos (ou atributos ou dados categóricos)	São aqueles que não representam quantidades, mas apenas categorias a que os indivíduos podem pertencer. A organização dos dados categóricos é feito por meio de tabelas de freqüência e de gráficos específicos para este tipo de resultado.
Amostra	É um subconjunto selecionado de uma população. Cada participante da amostra pode ser também denominado de sujeito. O número de indivíduos a que a análise se refere deve sempre estar identificado pela letra N. Por exemplo, 75% n=20, ou seja, 75% de uma amostra de 20 sujeitos.
Grupo de controle	É um grupo da amostra que não recebe tratamento é usado como parâmetro de comparação.
Estatística descritiva	Consiste em métodos para resumo, organização e descrição das observações (média, desvio padrão e variância)
Estatística de inferência	Consiste em métodos usados para extrair conclusões gerais acerca das probabilidades, com base em uma amostra (teste-t, qui-quadrado e análise de variância)
Medidas de tendência central	Medidas em que é encontrado um valor central na distribuição em torno do qual os outros valores estão distribuídos: moda, mediana e média
Média aritmética ou média U	É a medida de tendência central mais utilizada, porque tem uma interpretação familiar e propriedades estatísticas que a tornam muito útil na comparação entre populações e outras situações que envolvam inferências. Ela representa o valor "provável" de uma variável.
Mediana (md)	É o valor de x, em uma série ordenada de dados, que divide a série em dois subgrupos de igual tamanho. Em outras palavras, é um valor tal que tenham igual quantidade de valores maiores e menores que ele. Uma característica da mediana é que ela não é afetada pelos extremos da série.
Moda	Moda é o valor mais freqüente de uma série de valores. Quando estão representados em intervalos de classe, pode-se indicar o intervalo modal
Varição	As medidas de tendência central (média, mediana, moda) são insuficientes para representar adequadamente conjuntos de dados, pois nada revelam de sua variabilidade. Para mostrar a diversidade de desempenho das variáveis é preciso que se meça a dispersão ou variabilidade dos valores, ou seja, sua variação (termo que se refere a diferentes resultados obtidos na medição do mesmo fenômeno). A variação pode estar associada com variáveis conhecidas dentro dos dados ou com variáveis que resultam de erro ou acaso.
Variável	Uma característica pode assumir diferentes valores em diferentes

	situações experimentais e são chamadas variáveis. Na metodologia da pesquisa as variáveis independentes são aquelas qualidades que o experimentador varia sistematicamente (ex, tempo, idade, sexo) na experiência. As variáveis dependentes são aquelas que medem a influência da variável independente ou o resultado da experiência (ex. medições das reações específicas de uma pessoa a droga)
Variância	Para levar em conta todos os valores observados numa série, foi sugerido o uso dos desvios de cada valor em relação à média, reunindo tais informações em uma quantidade denominada variância. Quanto maior a variância de uma série, maior a dispersão dos valores que a compõe. A variância é útil na análise de quanta variação se deve a influencia experimental e de quanta é devida ao acaso ou erro.
Erro padrão	É uma medida de quanto a variação no resultado do teste é devido ao acaso e ao erro e quanto é provocado por influências experimentais
Desvio padrão	É uma medida de variabilidade, resultado da raiz quadrada da variância. Abreviada por S _D (Standard deviation, em inglês)
Desvio médio	É numa medida da variação, determinada pela divisão da soma dos desvios em um conjunto de variáveis, pelo número de casos envolvidos.
Hipóteses estatísticas	As hipóteses estatísticas são a hipótese da nulidade (H ₀) que estabelece a ausência de diferença entre os parâmetros e a Hipótese alternativa (H ₁) que é a hipótese contraria a hipótese nula e em geral a que o pesquisador quer comprovar.
Teste de hipótese	É um procedimento estatístico pelo qual se rejeita ou não uma hipótese, associando a conclusão a um risco máximo de erro.
Erro tipo I	O Erro tipo I significa afirmar que existe uma diferença quando ela efetivamente não existe (isto é rejeitar incorretamente a hipótese nula).
Erro do tipo II	O Erro do tipo II significa afirmar que há uma igualdade quando o correto seria afirmar que há uma diferença.
Resultado significativo	Um resultado estatisticamente significativo indica que a diferença é bastante confiável e que é pequena (geralmente menor que 5%) a probabilidade de um resultado ser espúrio.
Correlação linear simples	É utilizada quando se deseja avaliar se existe associação entre duas características quantitativas. Quando se pode demonstrar que existe associação entre duas variáveis quantitativas, isto é, quando se constata que elas variam juntas, diz-se que as variáveis estão correlacionadas
Coefficiente de correlação produto-momento (r) Ou Coeficiente de Correlação de Pearson	Uma maneira de se avaliar a correlação é usar um coeficiente, que tem a vantagem de ser um número puro, isto é, independente da unidade de medida das variáveis. Assim poder-se-ia ter duas unidades de medida diferentes para as variáveis (como nota e horas), o que dificultaria a interpretação da associação. O coeficiente de correlação produto-momento é uma medida de intensidade de associação existente entre duas variáveis quantitativas. Proposto por K. Pearson em 1896 freqüentemente é denominado coeficiente de correlação de Pearson. O coeficiente de correlação mede uma associação e não uma relação de causa e efeito.
Varição do coeficiente de correlação	O coeficiente de correlação pode variar de -1 e +1. Valores negativos de r indicam uma correlação do tipo inversa, isto é, quando x aumenta, y em média diminui (e vice versa) Valores positivos para r ocorrem quando a correlação é direta, isto é, x e y variam no mesmo sentido.

Teste estatístico do coeficiente de correlação (p) e Significância	O teste do coeficiente de correlação (p) é uma medida da certeza que podemos ter de que a relação entre a variável dependente e independente. É uma medida de quanta evidência se pode ter que a hipótese nula – que não exista relação – não é verdadeira. O valor de p é a probabilidade com se está incorretamente rejeitando a hipótese nula (ou seja, está incorretamente declarando que a relação existe). Quanto menor o valor de p mais evidências se tem. A probabilidade de uma rejeição incorreta da hipótese nula é chamada de significância. Pode variar de $>.00$ a < 1.0 . O nível de significância é $1-p$, expresso como uma porcentagem. Então, se o valor de p é 01, o nível de significância é 99%. Normalmente se estabelece o limite do valor de p.(usualmente. 05, ou um pouco maior 0.1 ou um pouco menor 01). Os estudos estatísticos normalmente estabelecem um nível de significância aceitável. Então, se o valor de p é menos que o estabelecido (normalmente.05) então se rejeita a hipótese de nulidade e se conclui que há uma razoável certeza na relação entre as variáveis
Níveis de intensidade de uma correlação	R=0 nula 0 -0,3 = fraca 0,3 a 0,6 = regular 0,6 a 0,9 = forte 0,9 a 1 = muito forte 1 = plena ou perfeita
Regressão linear simples	Regressão linear simples se aplica aquelas situações em que há razões para supor uma relação de causa e efeito entre duas variáveis quantitativas e se deseja expressão matematicamente essa relação. Geralmente chama-se a variável dependente (ou variável resposta) de y e a independente fator, variável explicativa ou preditiva) de x y depende de x
Teste T	Teste T é um procedimento estatístico específico que visa comparar dois conjuntos de observações
Teste qui-quadrado	Técnica estatística mais geral, adequadas para variáveis qualitativas com duas ou mais categorias, denominada de teste qui quadrado χ^2 . Com esta técnica pode ser resolvido diversos problemas como: verificar se uma distribuição observada de dados ajusta-se a uma distribuição esperada (teórico, fazer um teste de aderência ou ajustamento, fazer um Teste de comparação das proporções (comparar duas ou mais populações com relação a uma variável categórica) ou Teste de associação (verificar se existe associação entre duas variáveis qualitativas).
Análise de variância (ANOVA)	É uma técnica de estatística pela qual conjuntos de mensurações são investigados para descobrir se as diferenças entre grupos são provocados por influências experimentais ou por puro acaso. Análise de variância se aplica a situações em que o pesquisador deseja comparar mais do que dois grupos experimentais com relação a uma variável quantitativa. ANOVA (ANALYSIS OF VARIANCE) decompõe em vários componentes identificáveis a variação total entre os valores obtidos no experimento. Cada componente atribui a variação a uma causa ou fonte de variação diferente, o número de causas da variação ou “fatores” depende do delineamento da pesquisa.
Análise multivariada	É um método para consideração do relacionamento de três ou mais variáveis. Os métodos multivariados incluem a regressão múltipla, análise discriminatória, correlação canônica e análise multifatorial.
Intervalo de confiança	Um intervalo que, provavelmente captura a média populacional com

	um nível especificado de confiança. Para o intervalo de confiança de 95%, estima-se que as chances sejam 95 em 100 de que a média real caia dentro deste intervalo.
Probabilidade	Uma declaração quantitativa da propensão da ocorrência de um evento. A probabilidade zero significa que o evento não ocorrerá e a probabilidade um significa que o evento ocorrerá com certeza.
Análise de regressão múltipla pelo método stepwise	A análise de regressão múltipla é uma técnica estatística que pode ser usada para analisar a relação entre uma única variável dependente e várias variáveis independentes. O objetivo da análise de regressão múltipla é usar as variáveis independentes cujos valores são conhecidos para prever o valor da variável dependente. Por outro lado a equação de regressão pode determinar a importância relativa de cada variável independente na variável dependente. A utilização desta análise permite identificar uma equação de regressão, composta a partir do método <i>stepwise</i> , em que as variáveis são incluídas e excluídas no modelo de regressão até que se obtenha uma equação na qual não exista outra combinação de variáveis que explique melhor a satisfação geral. No método <i>stepwise</i> cada variável é considerada para inclusão antes do desenvolvimento da equação. A variável independente com a maior contribuição é acrescentada em um primeiro momento e depois as demais variáveis são incluídas e, em alguns casos, excluídas conforme a contribuição para a predição da variável dependente.

Fonte: CALLEGARI JACQUES, S. M. **Bioestatística: princípios e aplicações**. Porto Alegre: Artmed, 2004, 255 p.

APÊNDICE J - Perfil da Amostra de Funcionárias

1.1 Perfil da amostra quanto aos aspectos demográficos e histórico de saúde das funcionárias

Seguidos os critérios de inclusão das funcionárias e das lojas onde se realizaria o estudo, estão apresentadas a seguir as principais características da amostra selecionada¹. As funcionárias da amostra em shopping centers distribuíam-se nos seguintes empreendimentos: duas em lojas no Shopping Total, seis em lojas no Moinhos Shopping, quatro em lojas no Shopping Praia de Belas, duas em lojas no Shopping Iguatemi, duas em lojas na área comercial do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, uma em loja na Galeria Florêncio Ygartua, uma em loja no Shopping Bourbon Country, uma em loja no Shopping Bourbon Assis Brasil e uma em loja no Shopping Bourbon Ipiranga.

Quanto ao estado civil, na amostra toda (n=30) se encontravam 40% de mulheres solteiras, 6,7% de casadas, 6,7% de viúvas e 16,7% de mulheres separadas ou divorciadas. Na categoria lojas de rua (n=10), distribuem-se do seguinte modo: 30% são solteiras, 40%, casadas; 10%, viúvas; e 20%, separadas ou divorciadas. Nas lojas de shopping centers (n=20), 45% são solteiras; 35% são casadas; 5%, viúvas; e 15% separadas ou divorciadas.

Quanto ao nível de instrução, na amostra inteira (n=30) 4,3% concluíram o ensino fundamental; 39,1%, ensino médio; 4,3%, o curso técnico; 30,4% têm a graduação incompleta e 21,7% concluíram algum curso de graduação. Nas lojas de rua (n=10), 11,1% cursaram o ensino fundamental; 22,2%, o ensino médio; 55,5% têm a graduação incompleta e 11,1%, graduação completa. Nas lojas de shopping centers (n=20), 50% concluíram o ensino médio; 7,1%, o curso técnico; 14,2% têm graduação incompleta e 28,5% concluíram a graduação.

¹ Um perfil da categoria comerciários em cinco regiões metropolitanas do Brasil, incluindo a de Porto Alegre, realizado em 2003, pode ser encontrado no site do Dieese, com o título "Perfil dos trabalhadores no comércio"(DIEESE, 2003). Ver <http://www.dieese.org.br/esp/comercio140503.pdf>.

Todas as lojas da amostra (n=30) tinham sistema de atendimento personalizado. Apenas 10% tinham apenas um funcionário; 20%, dois funcionários; 16,7%, três funcionários; 20%, quatro funcionários; 13,3%, cinco funcionários; 13,3%, seis funcionários e o restante 10%, entre sete e oito funcionários. As atividades desenvolvidas pelas funcionárias podiam sofrer pequenas variações conforme apresentado na tabela 6-2:

Tabela Erro! Nenhum texto com o estilo especificado foi encontrado no documento.-1 Principais atividades desenvolvidas pelas funcionárias nas lojas avaliadas (em %), por categoria lojas de rua (n=10) e lojas de shopping centers (n=20).

Descrição das atividades desenvolvidas pelas funcionárias, por categoria		
Lojas de rua	Frequência	Percentual
Atendimento ao cliente para venda de produtos	7	70%
Atendimento ao cliente para venda e outras (caixa, estoque)	3	30%
Total	10	100%
Lojas de Shopping Center		
Atendimento ao cliente para venda de produtos	19	95%
Atendimento ao cliente para venda e outras (caixa, estoque)	1	5%
Total	20	100%

Considerando a amostra toda (n=30), somente uma loja de rua fechava ao meio-dia e, quanto aos dias de trabalho por semana 40% trabalham inclusive no domingo (sete dias), 50% até sábado e 10% trabalham cinco dias por semana. Por categoria, a distribuição dos dias trabalhados por semana e horas trabalhadas por dia está apresentada nas tabelas 6-3 e 6-4, onde se constata que na categoria shopping centers estão as funcionárias que trabalham mais dias e horas por semana.

A maior parte da amostra (65% e n=30) tem como profissão de origem a de comerciária e exerce a função de vendedora na loja (75%). Do restante, 15% eram gerentes; 5%, caixa; e 5% executam atividades diversas na loja. Nas lojas de rua, 10% exerciam a função de gerente e as demais eram vendedoras. Nas lojas de shopping centers, 15% eram gerentes; 10%, caixa; 5%; manicures; e 70%, vendedoras. Como profissões originais, distribuíam-se conforme a figura 6-5:

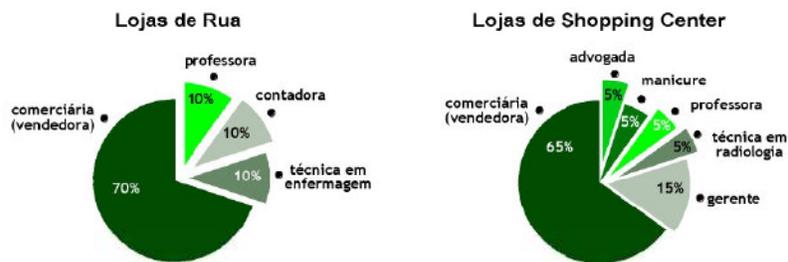


Figura Erro! Nenhum texto com o estilo especificado foi encontrado no documento.-1 Distribuição (em %) da profissão original das funcionárias, por categoria lojas de rua (n=10) e lojas de shopping centers (n=20).

Com relação ao tempo de deslocamento entre a residência e o local de trabalho, em toda a amostra (n=29) a maioria (67,9%) morava de dez a vinte minutos do local de trabalho e apenas 7,1% moravam a mais de uma hora do local de trabalho. Por categoria, observamos pela Figura 6-6 que as funcionárias de lojas de rua são as que moram mais próximo do local de trabalho.



Figura Erro! Nenhum texto com o estilo especificado foi encontrado no documento.-2 Distribuição (em %) da distância em minutos entre a casa e o trabalho das funcionárias, por categoria lojas de rua (n=9) e lojas de shopping centers (n=20).

Em toda a amostra (n=30), 30% deslocam-se de carro próprio ou carona, 33,3% usam transporte público, 3,3% vão a pé ao trabalho e 3,3% fazem o trajeto parte a pé e parte em transporte público. No grupo de rua, 50% deslocam-se de carro próprio ou carona, 10% usam o transporte público e 40% vão parte a pé e parte em transporte público. No grupo de shopping centers, 20% das funcionárias deslocam-se de carro próprio ou carona, 45% deslocam-se com transporte público, 5% vão a pé e outros 5%, parte a pé e parte em transporte público.

Quanto ao local onde residem, considerando toda a amostra (n=30), 51,7% moram em casa com pátio²; 3,4%, em casa sem pátio; 6,9%, em apartamento com sacada; e 37,9%, em apartamento sem sacada. Na amostra de lojas de rua, distribuíam-se da seguinte maneira: 30% moram em casa com pátio; 10%, em casa sem pátio; e 60%, em apartamentos sem sacada. Na amostra de lojas de shopping centers (n=20), 63,1% residiam em casa com pátio; 10%, em apartamentos com sacada; e 26,3%, em apartamentos sem sacada. Perguntados sobre as condições de insolação, na amostra das lojas de rua (n=10), 10% moravam em locais que recebem pouco sol; 40%, em locais que recebem muito sol; 40%, em locais que recebem um pouco de sol; e 10%, dependendo da estação, residem em imóveis que não recebem sol algum. Nas lojas de shopping centers (n=20), 40% das funcionárias moram em locais que recebem pouco sol; 25%, em locais que recebem muito sol; 30%, em locais que recebem um pouco de sol; e 5% em locais que, dependendo da estação, não recebem nada de sol. Estes fatores não diferenciaram os grupos entre si, e não foi encontrada nenhuma associação entre estes aspectos e as variáveis analisadas.

Quanto ao histórico de saúde e estilo de vida, na amostra toda (n=30) 13,8% têm alguma doença diagnosticada e, das que tinham doença, 50% tinham asma; 25%, doenças da tireóide; e 25%, enxaqueca. Nas lojas de rua (n=10), 33,3% das funcionárias têm alguma doença diagnosticada, contra 5% nas lojas de shopping centers (n=20). Em toda a amostra (n=30), fizeram alguma cirurgia 40% das funcionárias e, destes, os maiores índices foram de apendicite (23,1%) e cesárea (23,1%). Tomam algum tipo de medicamento 35,7% das mulheres da amostra (n=30), porém nenhum estava na lista dos critérios de exclusão³ e nenhuma usava droga ilícita. Desse percentual, 27,3% correspondem a anticoncepcional oral. Na amostra das lojas de rua, 22,2% (n=10) das funcionárias tomam algum tipo de medicamento e, na amostra das lojas de shopping center (n=20), este percentual sobe para 42,1%. É interessante observar que a categoria shopping centers é a que tem menos doenças diagnosticadas, porém é a

² No Rio Grande do Sul o termo pátio tem o mesmo sentido do que um jardim ou quintal, então, casa com pátio significa aquela com uma área aberta, verde ou não.

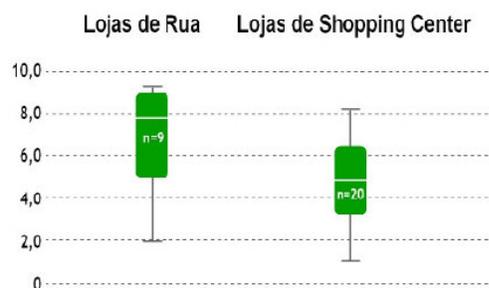
³ Não poderiam participar da pesquisa funcionárias que tomassem qualquer medicamento que influenciassem nas variáveis medidas. O questionário inicial revisado pela Dra. Maria Paz Hidalgo garantiu as condições da pesquisa.

categoria na qual mais medicamentos são utilizados (apesar de ser também a categoria mais jovem e grande percentual dos medicamentos incluía anticoncepcional). Apenas 6,7% (n=30) eram fumantes (sendo que 10% na loja de rua, n=10 e 5% no grupo do shopping, n=20). Quanto à quantidade de café ingerido, na amostra toda a maioria (83,3%, n=30) das funcionárias toma até três copinhos de café por dia (copo descartável usual em ambientes comerciais). Na categoria lojas de rua, 70% (n=10) tomam até três cafés e este percentual sobe para 90% (n=20) na categoria das lojas de shopping centers.

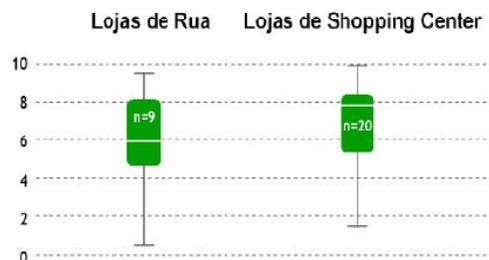
Na amostra toda (n=30), 30% fazem alguma atividade de lazer ao ar livre, sendo que nas lojas de rua (n=10) este percentual é de 40%, contra 25% nas lojas de shopping center (n=20). Com relação ao horário de verão, apenas 10% (n=30) se sente mal na amostra toda, sendo que na rua 20% (n=10) afirmam sentir-se mal, contra 5% no shopping centers (n=20). Ninguém tinha jornada dupla de trabalho nem era gestante e 17,2% (n=30) estavam menstruadas no período da coleta de dados.

APÊNDICE L - Mediana dos Dados de Satisfação – Notas atribuídas aos aspectos da iluminação

Notas atribuídas pelas funcionárias à questão: Aparência das lâmpadas



Nota atribuída pelas funcionárias à questão: Quantidade de iluminação para tarefas rotineiras



Nota atribuída pelas funcionárias à questão: Iluminação para leitura de rótulos e etiquetas



Nota atribuída pelas funcionárias à questão: Iluminação disponível para usar o computador



Nota atribuída pelas funcionárias à questão:
Aparência de cor da pele das pessoas



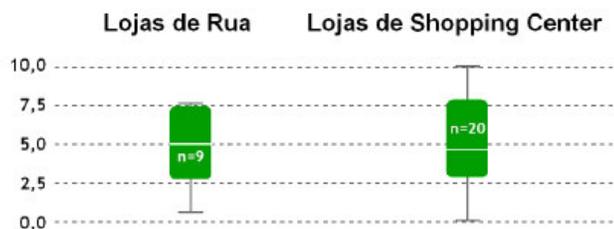
Nota atribuída pelas funcionárias à questão:
Forma como a iluminação é distribuída no espaço



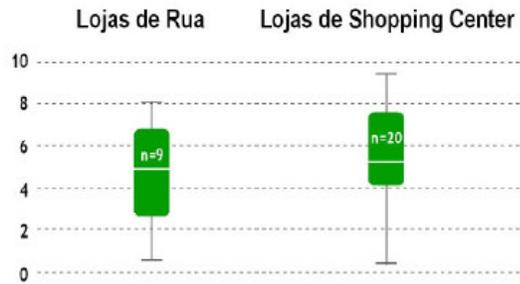
Nota atribuída pelas funcionárias à questão:
Uniformidade da iluminação no plano de trabalho



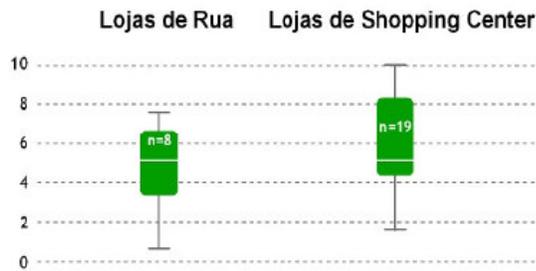
Nota atribuída pelas funcionárias à questão:
Controle de ofuscamento (fontes brilhantes)



Nota atribuída pelas funcionárias à questão:
Controle de ruídos visuais



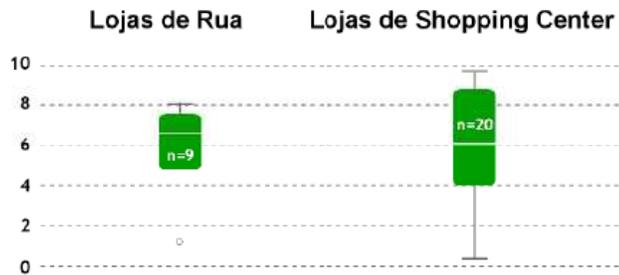
Nota atribuída pelas funcionárias à questão:
Presença de reflexões especulares



Nota atribuída pelas funcionárias à questão:
Aparência de cor da luz no ambiente em geral



Nota atribuída pelas funcionárias à questão:
Iluminação para criar efeito sobre as mercadorias



Nota atribuída pelas funcionárias à questão:
Possibilidade de contato visual com o exterior



Nota atribuída pelas funcionárias à questão:
Possibilidade de perceber modificações externas de temperatura



Nota atribuída pelas funcionárias à questão:
Possibilidade de perceber modificações externas de temperatura



Nota atribuída pelas funcionárias à questão:
Iluminação para que me sinta relaxada



Nota atribuída pelas funcionárias à questão:
Iluminação para que me sinta motivada a trabalhar



Nota atribuída pelas funcionárias à questão:
Iluminação para que me sinta alegre



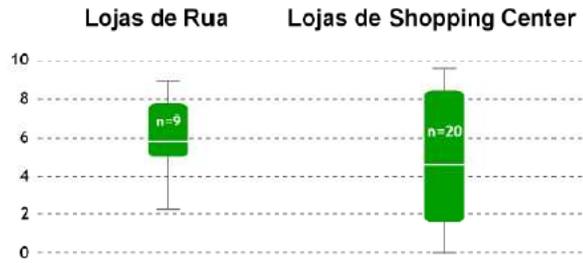
Nota atribuída pelas funcionárias à questão:
Iluminação da loja para meus olhos



Nota atribuída pelas funcionárias à questão:
Iluminação para que me sinta fisicamente bem



Nota atribuída pelas funcionárias à questão:
Luminárias em relação à produção de calor incômodo



Nota atribuída pelas funcionárias à questão:
Luminárias em relação à produção de ruídos incômodos

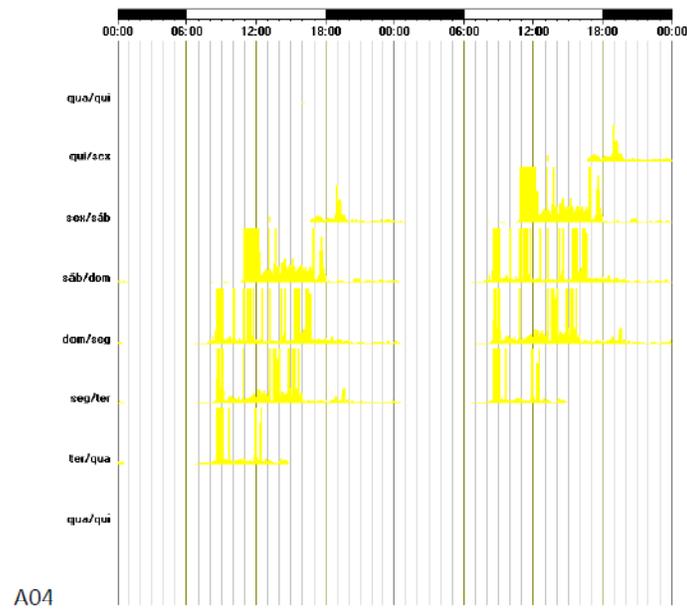
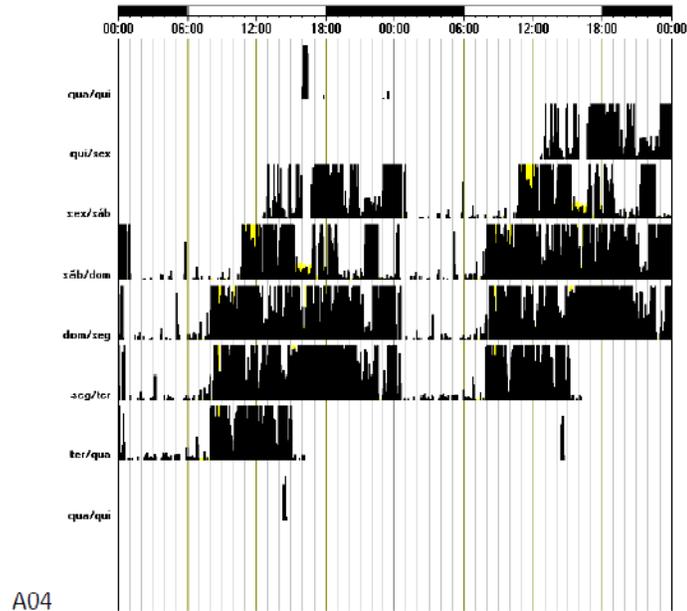


APÊNDICE M - Quadro de Análise das perguntas abertas do questionário de avaliação da iluminação

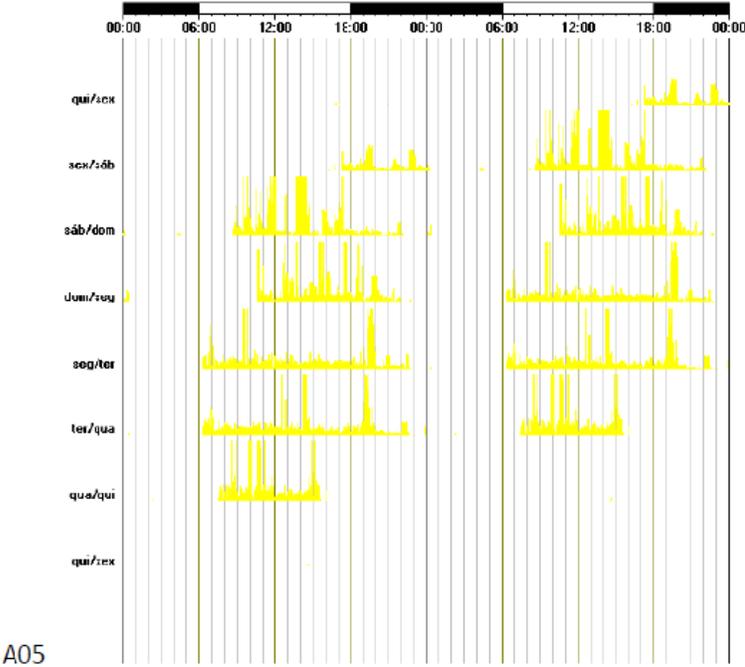
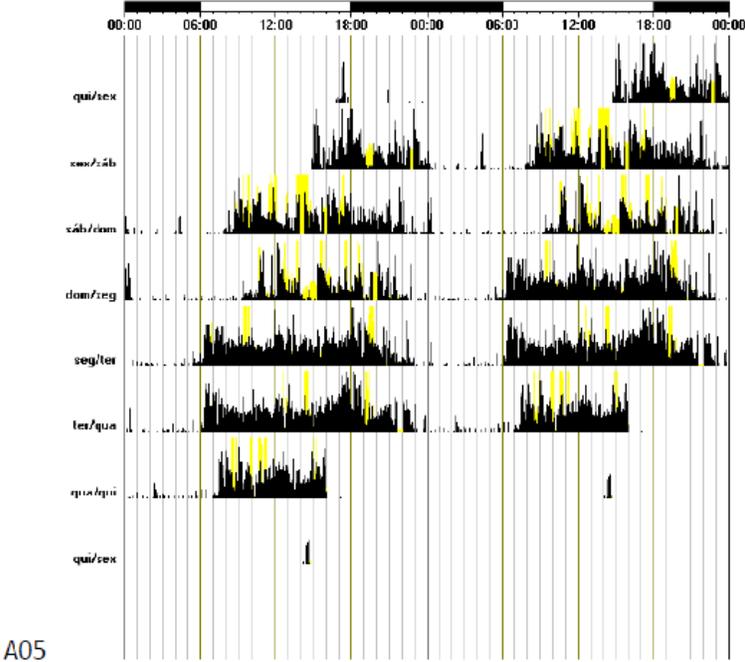
Síntese das respostas relativas à iluminação em casa e no trabalho e suas sensações associadas							
Sujeito	Iluminação geral LOJA	Tipo lâmpada preferida no trabalho e por quê?	A iluminação no meu local de TRABALHO é:	E me dá a sensação de:	Tipo lâmpada preferida em casa e por quê?	A iluminação na minha CASA é:	E me dá a sensação de:
A4	Fluor. tubular	Fluorescentes	Insuficiente	Desconforto	Fluorescentes	Agradável	Descanso
A5	Fluor. tubular	Não sei	Ótima	Cansaço	Incandescentes	Ótima	Bem estar
A8	Incand.	Não sei	Mal distribuída	Não sei	Fluorescentes Econômicas	Normal	Tranquilidade
A9	Fluor. tubular	Fluorescentes Pela clareza	Boa	Bem-estar	Fluores pela economia	Boa	Bem-estar
A11	Fluoresc. tubular	Incandescentes	Indiferente	-	Incandescentes	Iluminado	Relaxante
A12	Incand.	Fluorescentes Pra ficar mais agradável	Agradável	Bem-estar	Incandescentes Pra ficar mais ritida	Insuficiente	Mal estar
A14	Fluor. tubular	Fluorescentes Fica mais fácil identificar as coisas e o ambiente	Ideal	Conforto na hora do trabalho	Fluorescentes compactas por ter uma iluminação menos agressiva	Ideal	Poder fazer o que eu preferir
A15	Fluor. tubular	Fluorescentes E uma luz natural	Ótima	Boa	Fluorescentes compactas luz natural	Ótima	Relaxamento
A16	Fluor. comp.	Fluorescentes	Muito boa	Bem-estar	Fluorescentes	Muito boa	Bem estar e tranquilidade
B01	Mult. Metálico HQI	Fluorescentes	Clara	Festa	Incandescentes	Suave	Tranquilidade
B02	Mult. Metálico HQI	Não sei	Forte demais	Cansaço	Incandescentes	Fraca	Relaxamento
B04	Fluor. comp.	Não sei	Cansativa	Desconforto	Fluorescente	Confortável	Bem-estar
B06	Fluor. comp.	Fluorescentes Por ser mais clara	Própria	Manter acordada	Incandescentes	Relaxante	Conforto
B07	Fluor. comp.	Fluorescentes Não é tão forte quanto as outras	Boa	Agradável	Fluorescentes	Agradável	Relaxante, descanso
B08	Fluor. tubular	Incandescente	Clara demais	Muita claridade	Incandescentes	Boa	-
B09	Fluor. tubular	Fluorescentes São bem claras	Boa	Boa	Fluorescentes Compactas	Ótima	Tranquilidade
B10	Fluor. comp.	Fluorescentes Porque é mais agradável	Boa	Normal	Fluorescentes compactas mas nos quartos é mais fraca	Agradável	Tranquilidade
B11	Fluor. comp.	Fluorescentes Melhor, e mais clara	Ideal para uma loja	Espaço, claro	Fluorescentes são mais claras	Maravilhosa	Relaxar
B12	Fluor. comp.	Fluorescentes São mais claras	Normal	Local de trabalho	Fluorescentes são mais claras	Ótima	Alegria
C01	Fluor. Tubular + halógena dic	Não sei	Forte Quente Vibrante	Estressante	Incandescente em abajur, fluorescente só na cozinha	Suave Sombreada	Calma
C02	Incand.	Não sei	Boa	Aconchego	Incandescentes	Boa	Aconchego
C05	-	Fluorescentes	Forte	Calor	Incandescentes	Suave	Tranquilidade
C06	Mult. Metálico HQI	Não sei	Boa	Bem-estar	Fluorescentes compactas pela economia	Ótima	Relaxamento
C07	Incand.	Não sei	Desarmônica	Cansaço	Incandescente	Normal	Paz
C08	Fluor. comp.	Fluorescentes Não agride os olhos	Clara	Bem estar	Fluorescentes	Clara	Bem-estar
C09	Mult. Metálico HQI	Fluorescentes	Insuficiente	Escurecimento	Não sei	Suave	Relaxamento
C10	Incand.	Incandescentes Pois as fluorescentes parecem mais ofuscantes	Muito forte	Cansaço	Incandescentes- pois as fluorescentes não iluminam direito	Média	Alívio
C11	Incand.	Fluorescentes Porque são mais brancas e frias	Forte demais	Calor	Fluorescentes porque são frias	Branda	Tranquilidade
C12	Fluor. comp.	Não sei	Muito forte	-	Fluorescentes	Suave	-

APÊNDICE N - Actogramas do ritmo de atividade e do padrão de iluminação das funcionárias

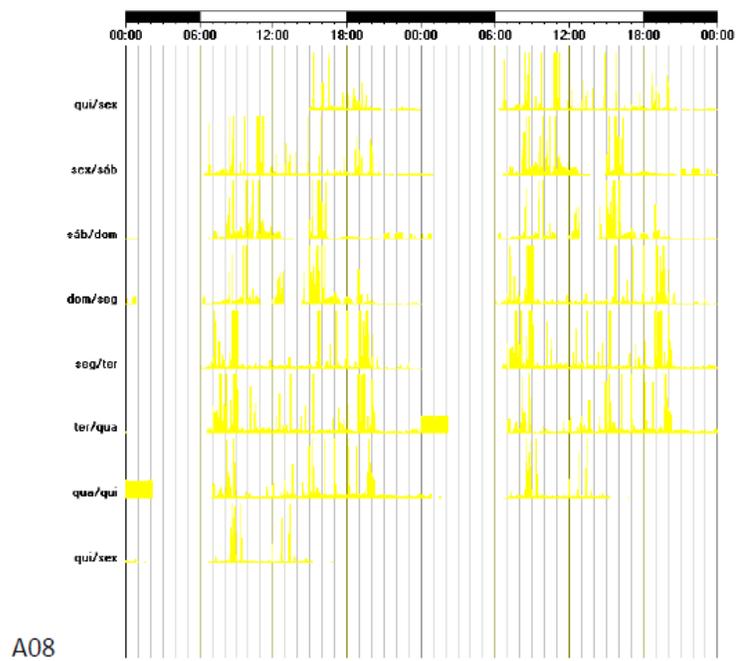
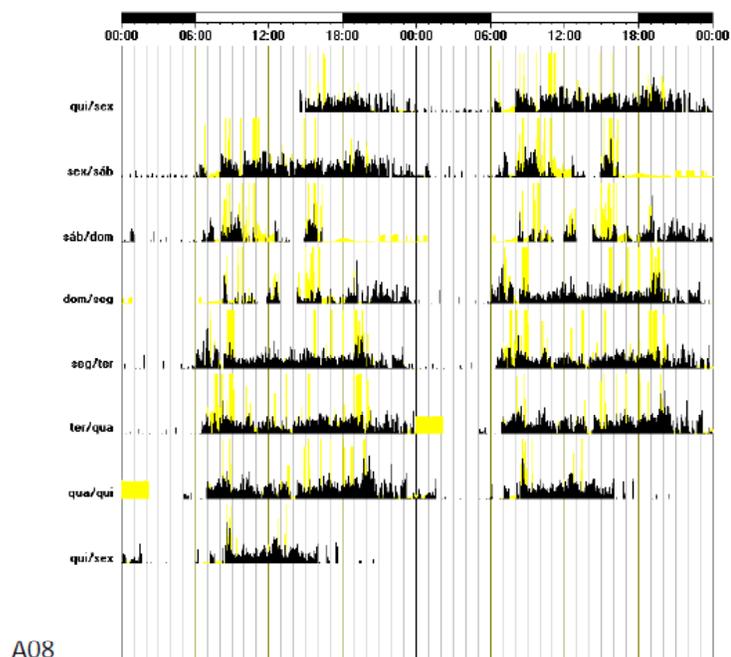
Gráficos de ritmo de atividade/repouso (em preto) e de padrão de iluminação (em amarelo) denominados de Actogramas, das funcionárias das lojas, por grupos rua (A), shopping center manhã e tarde (B) e tarde e noite (C).



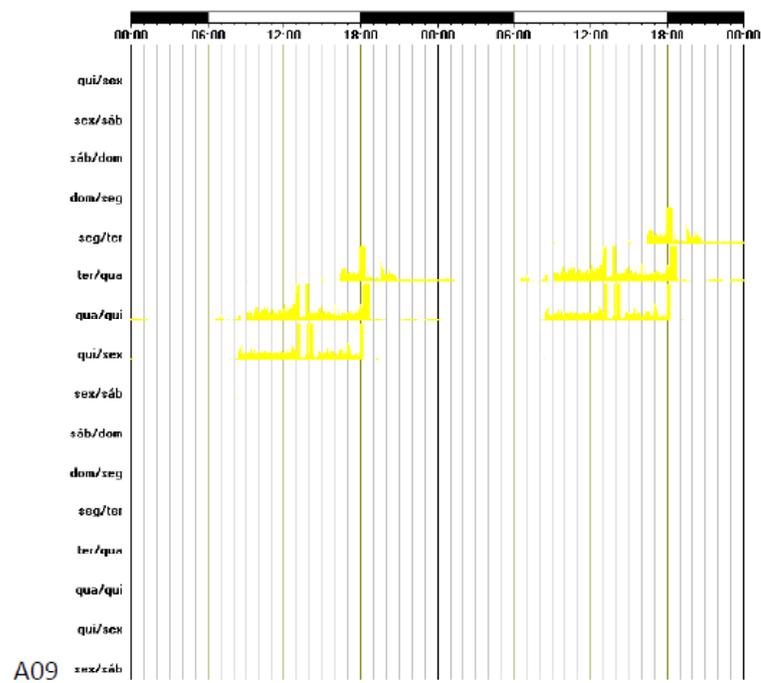
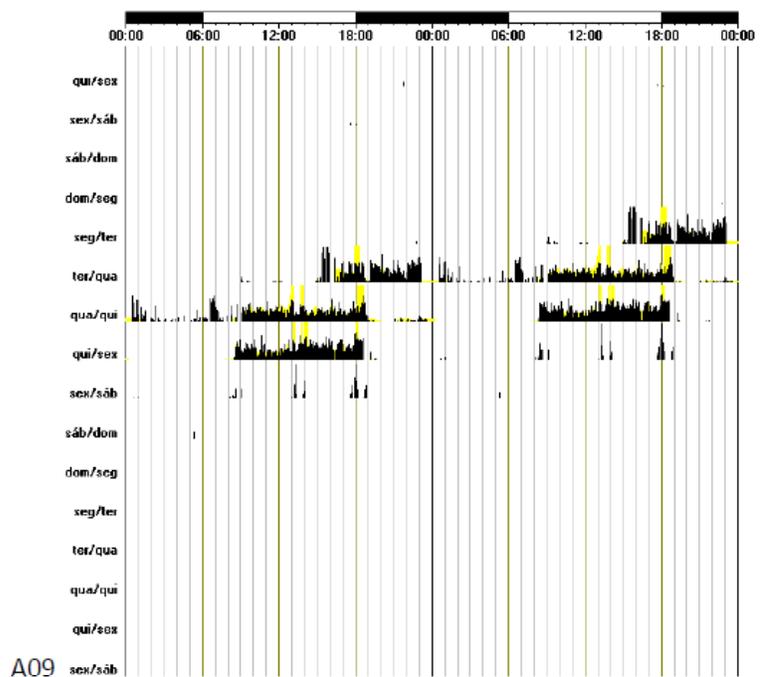
Gráficos de ritmo de atividade/repouso (em preto) e de padrão de iluminação (em amarelo) denominados de *Actogramas*, das funcionárias das lojas, por grupos rua (A), shopping center manhã e tarde (B) e tarde e noite (C).



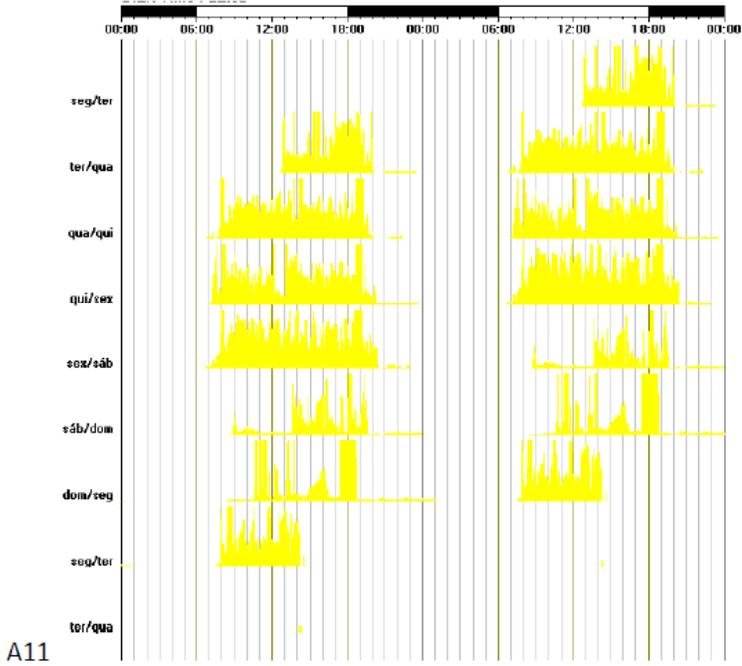
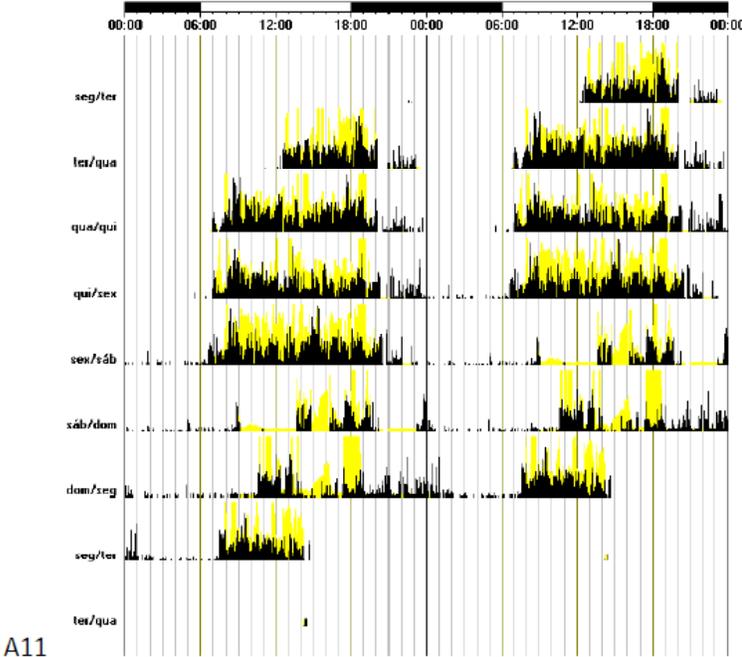
Gráficos de ritmo de atividade/repouso (em preto) e de padrão de iluminação (em amarelo) denominados de Actogramas, das funcionárias das lojas, por grupos rua (A), shopping center manhã e tarde (B) e tarde e noite (C).



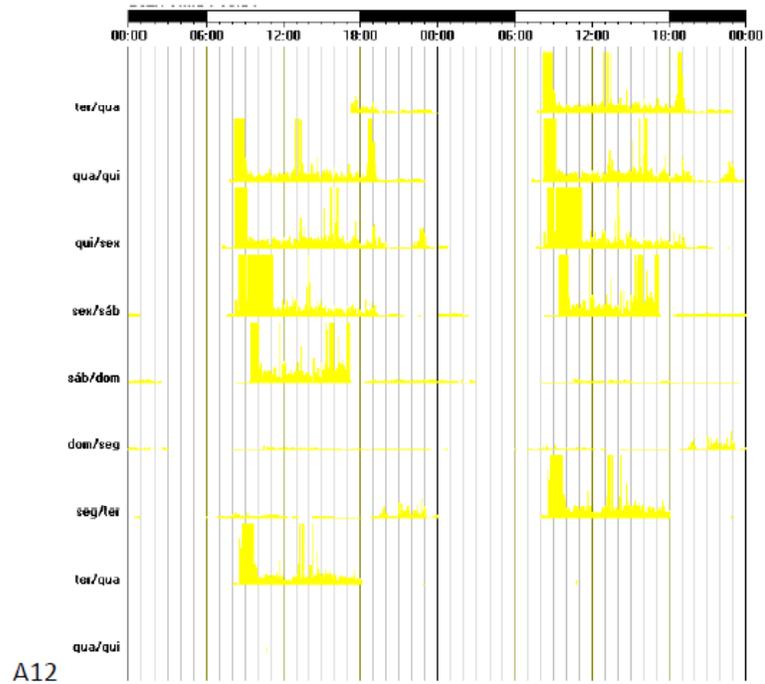
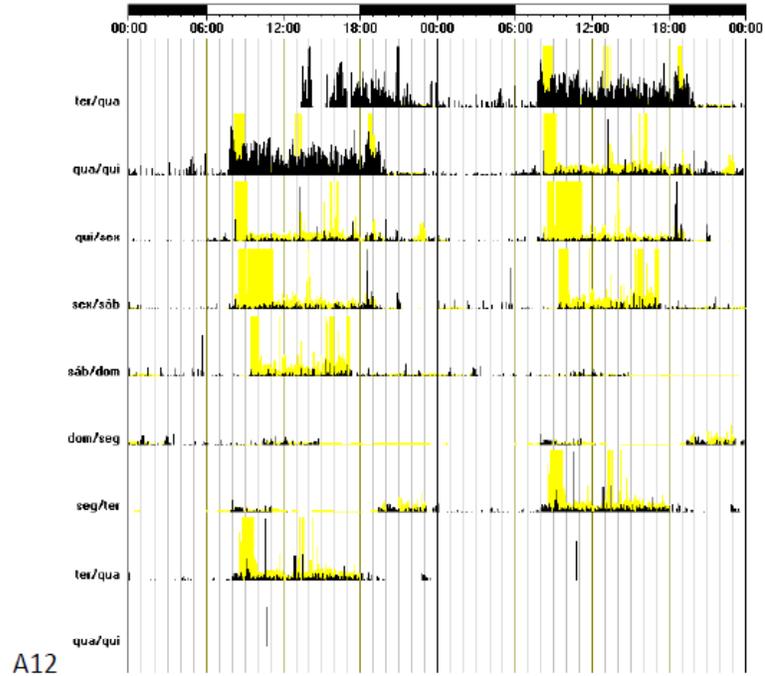
Gráficos de ritmo de atividade/repouso (em preto) e de padrão de iluminação (em amarelo) denominados de Actogramas, das funcionárias das lojas, por grupos rua (A), shopping center manhã e tarde (B) e tarde e noite (C).



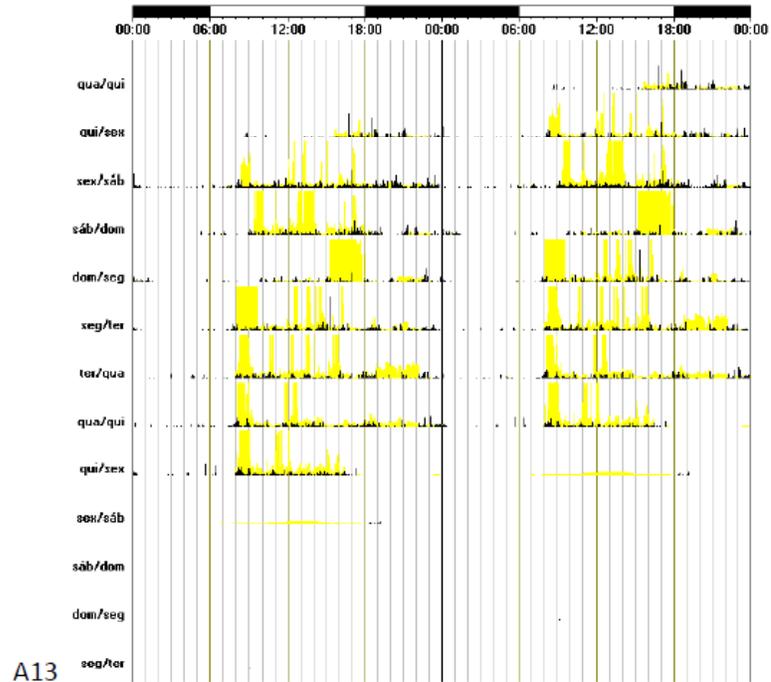
Gráficos de ritmo de atividade/repouso (em preto) e de padrão de iluminação (em amarelo) denominados de Actogramas, das funcionárias das lojas, por grupos rua (A), shopping center manhã e tarde (B) e tarde e noite (C).



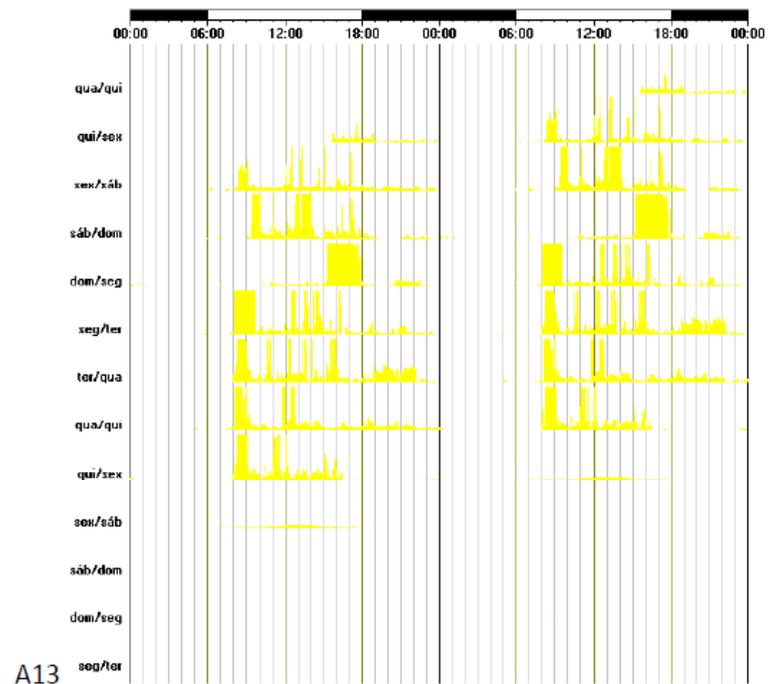
Gráficos de ritmo de atividade/repouso (em preto) e de padrão de iluminação (em amarelo) denominados de Actogramas, das funcionárias das lojas, por grupos rua (A), shopping center manhã e tarde (B) e tarde e noite (C).



Gráficos de ritmo de atividade/repouso (em preto) e de padrão de iluminação (em amarelo) denominados de Actogramas, das funcionárias das lojas, por grupos rua (A), shopping center manhã e tarde (B) e tarde e noite (C).

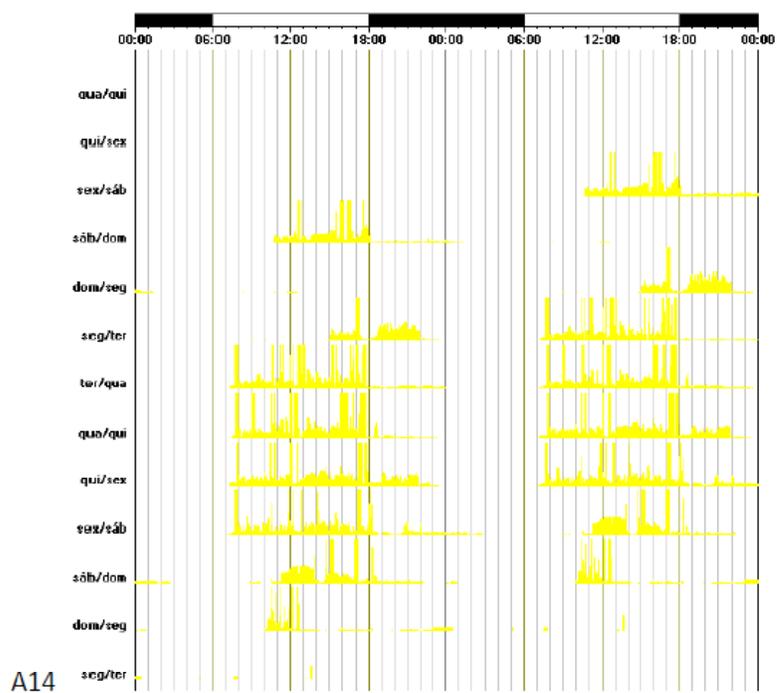
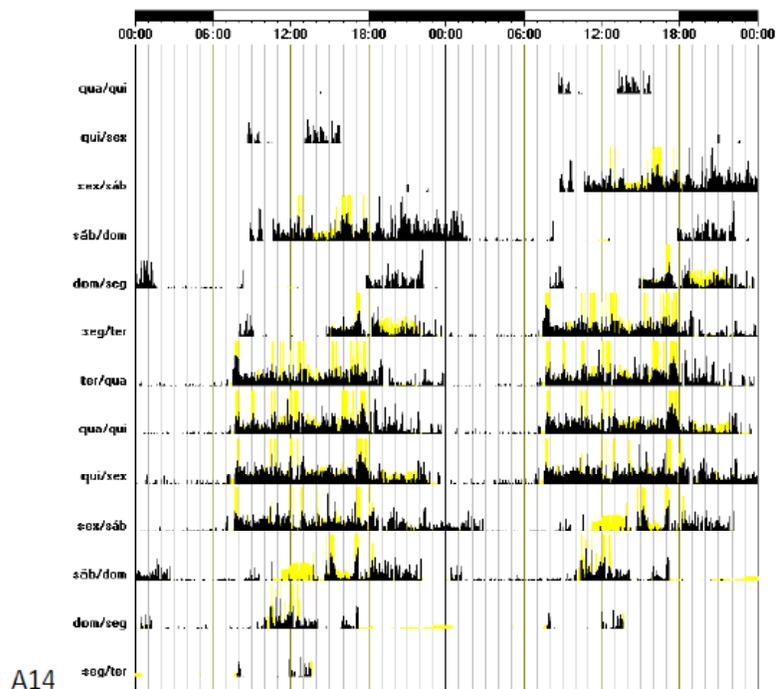


A13

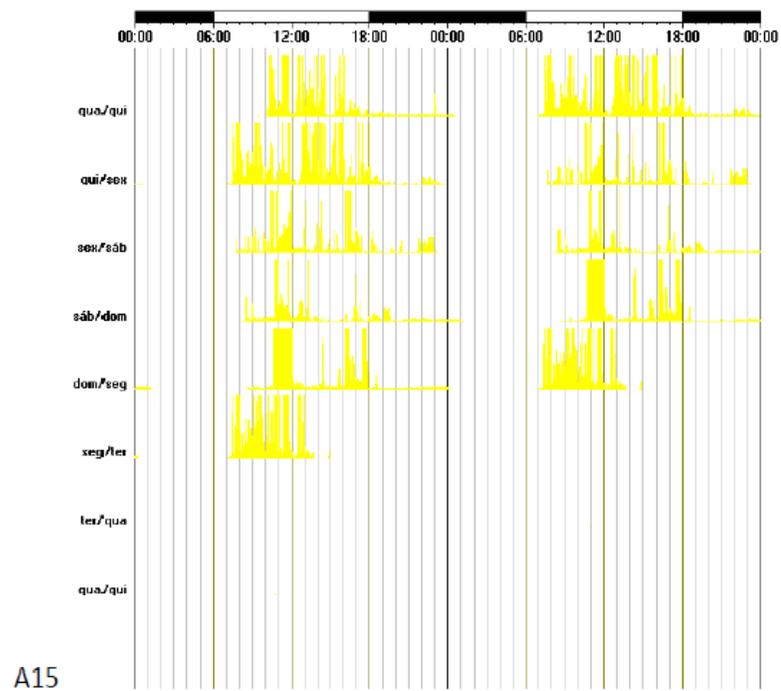
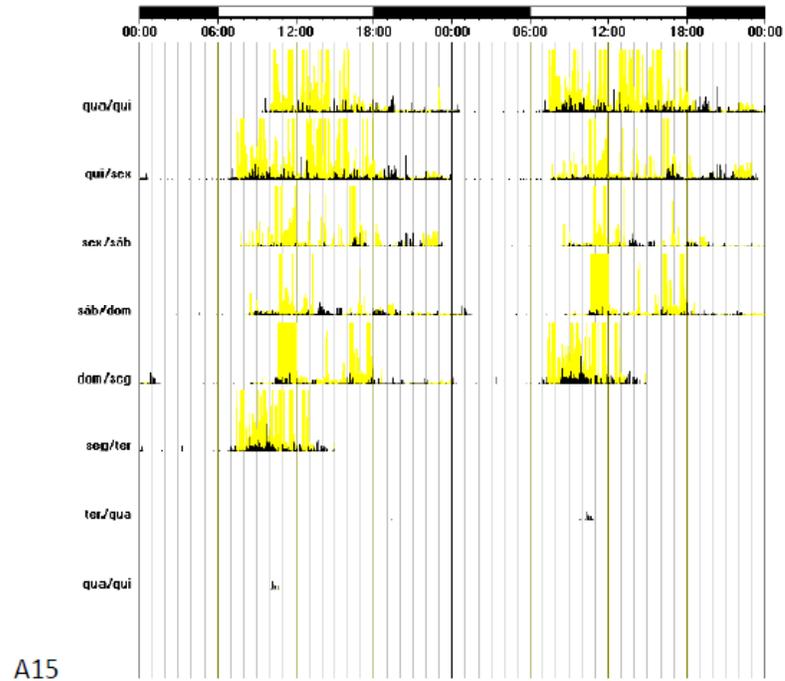


A13

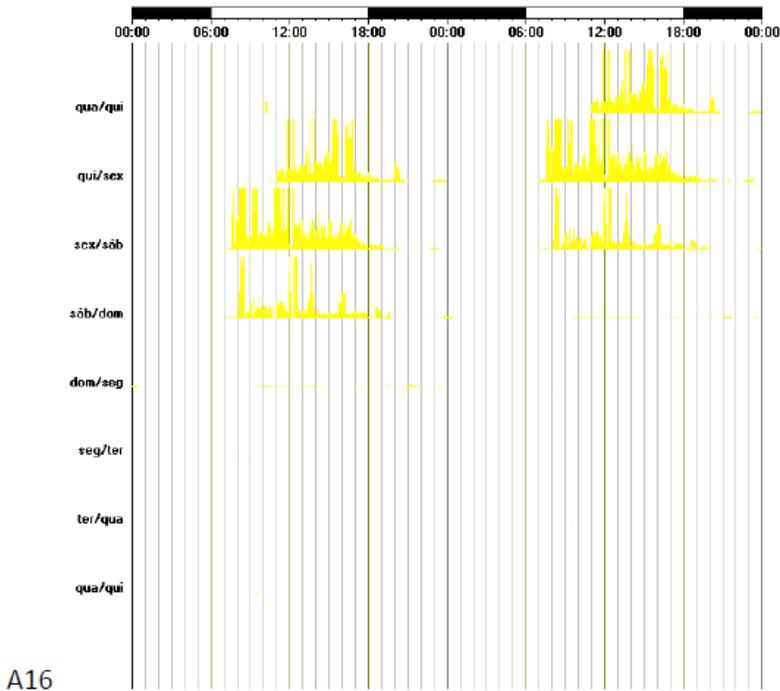
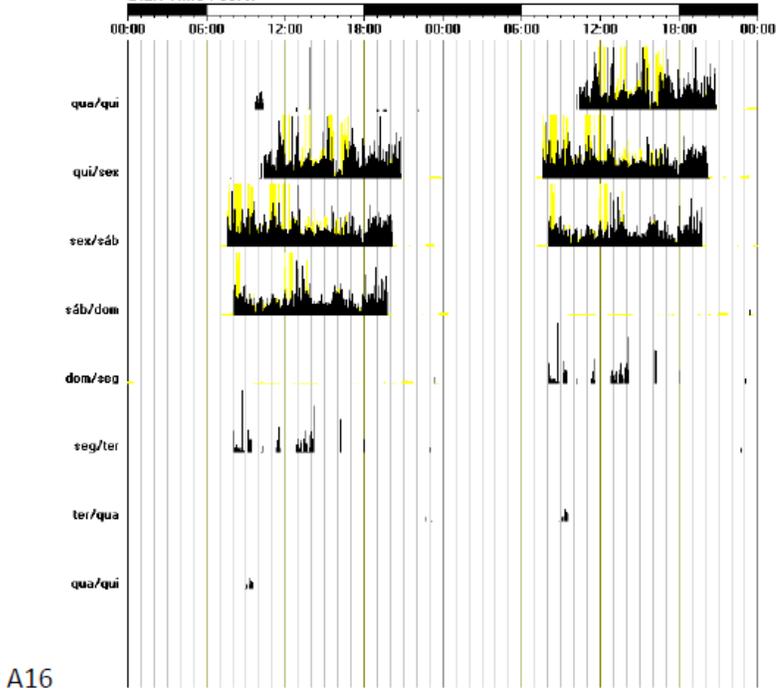
Gráficos de ritmo de atividade/repouso (em preto) e de padrão de iluminação (em amarelo) denominados de Actogramas, das funcionárias das lojas, por grupos rua (A), shopping center manhã e tarde (B) e tarde e noite (C).



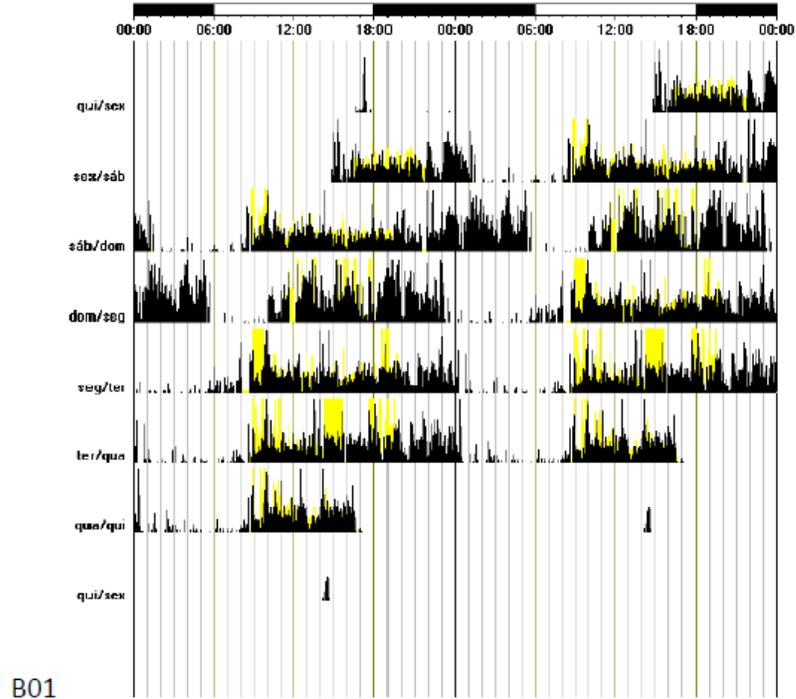
Gráficos de ritmo de atividade/repouso (em preto) e de padrão de iluminação (em amarelo) denominados de Actogramas, das funcionárias das lojas, por grupos rua (A), shopping center manhã e tarde (B) e tarde e noite (C).



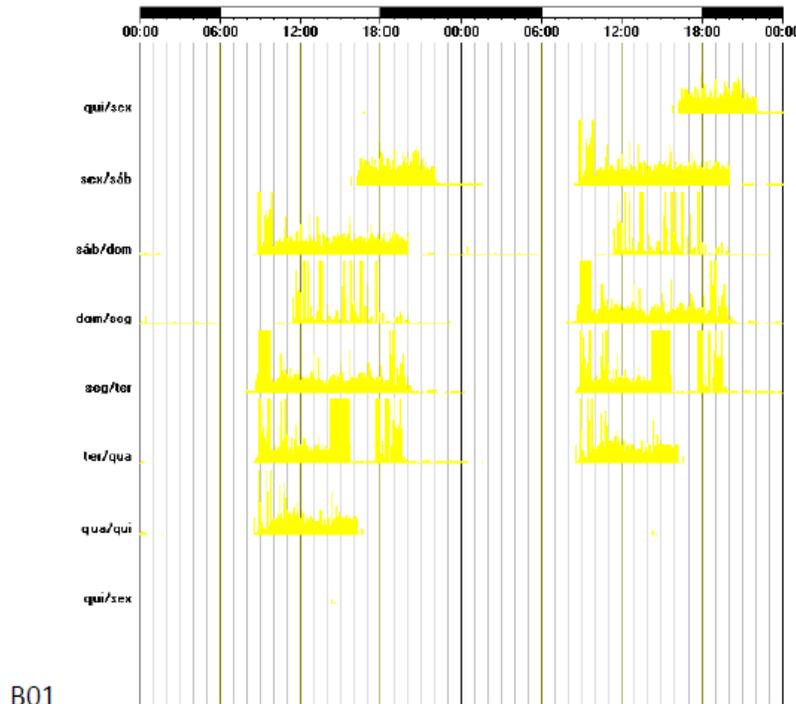
Gráficos de ritmo de atividade/repouso (em preto) e de padrão de iluminação (em amarelo) denominados de Actogramas, das funcionárias das lojas, por grupos rua (A), shopping center manhã e tarde (B) e tarde e noite (C).



Gráficos de ritmo de atividade/repouso (em preto) e de padrão de iluminação (em amarelo) denominados de Actogramas, das funcionárias das lojas, por grupos rua (A), shopping center manhã e tarde (B) e tarde e noite (C).

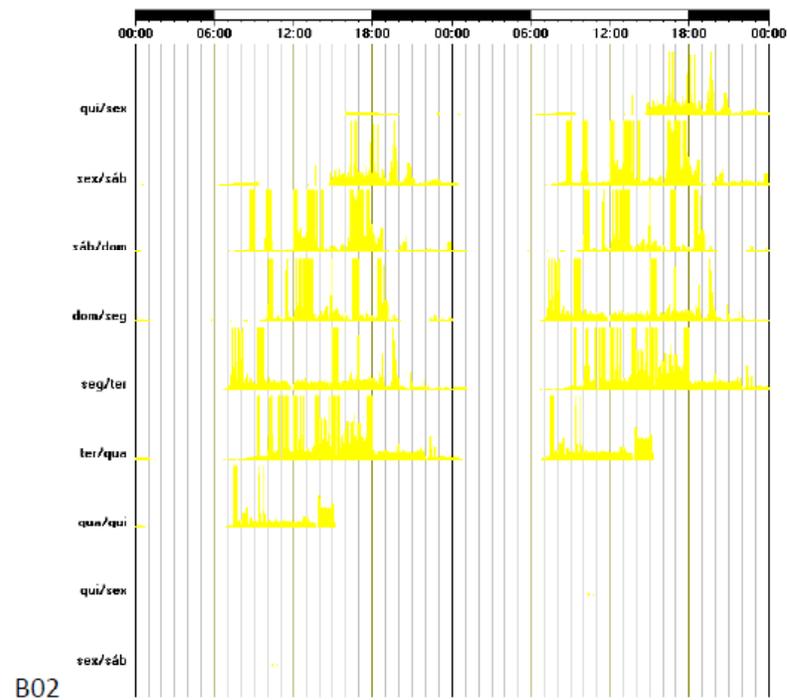
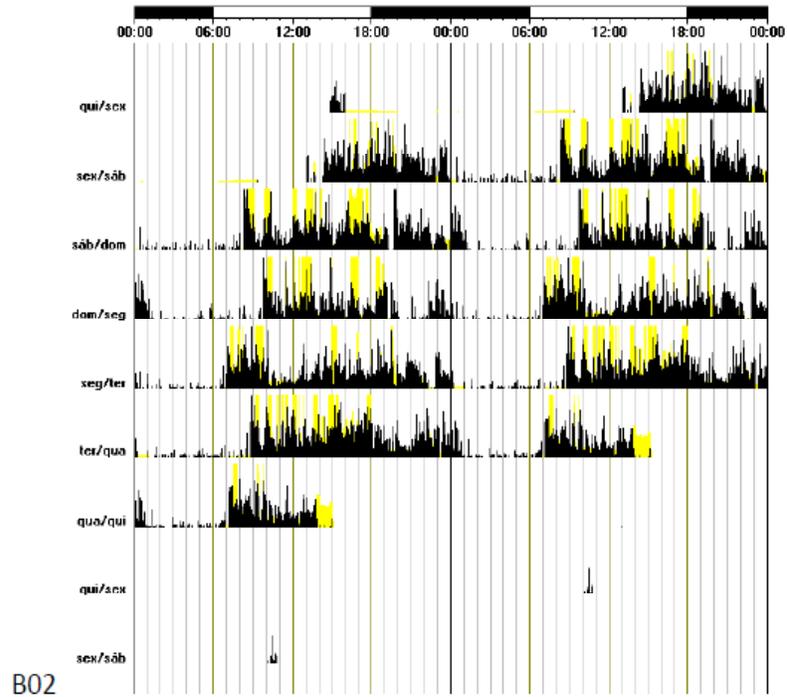


B01

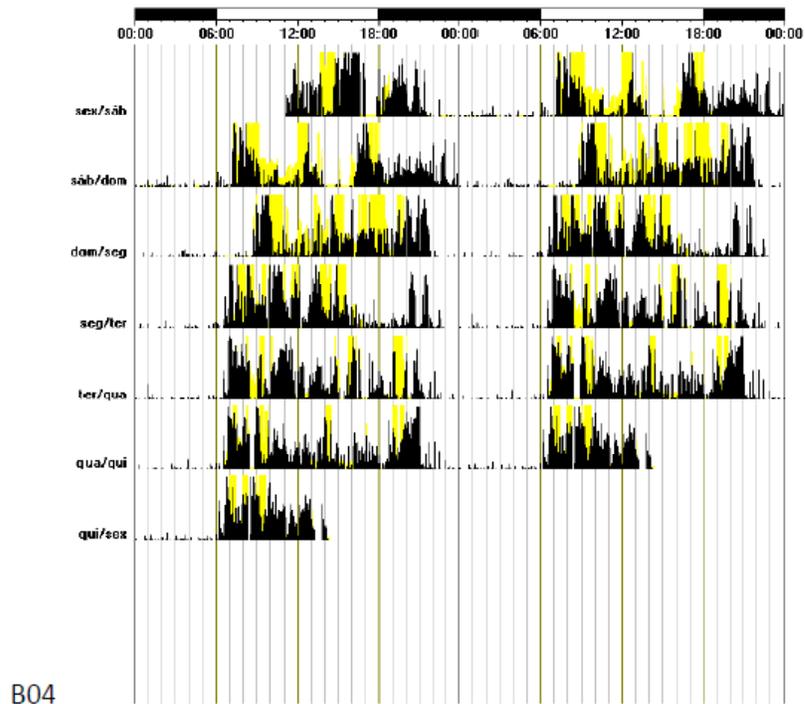


B01

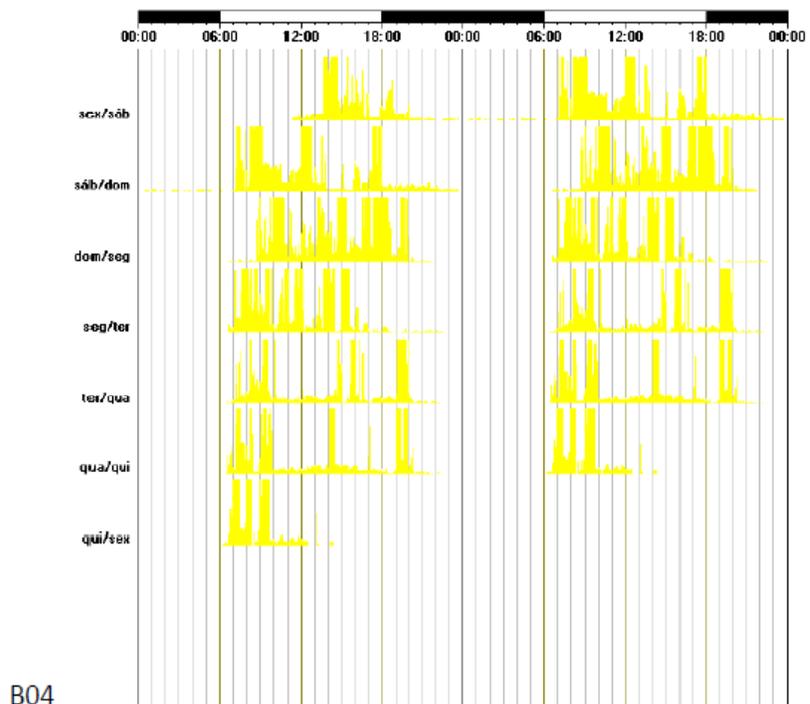
Gráficos de ritmo de atividade/repouso (em preto) e de padrão de iluminação (em amarelo) denominados de Actogramas, das funcionárias das lojas, por grupos rua (A), shopping center manhã e tarde (B) e tarde e noite (C).



Gráficos de ritmo de atividade/repouso (em preto) e de padrão de iluminação (em amarelo) denominados de Actogramas, das funcionárias das lojas, por grupos rua (A), shopping center manhã e tarde (B) e tarde e noite (C).

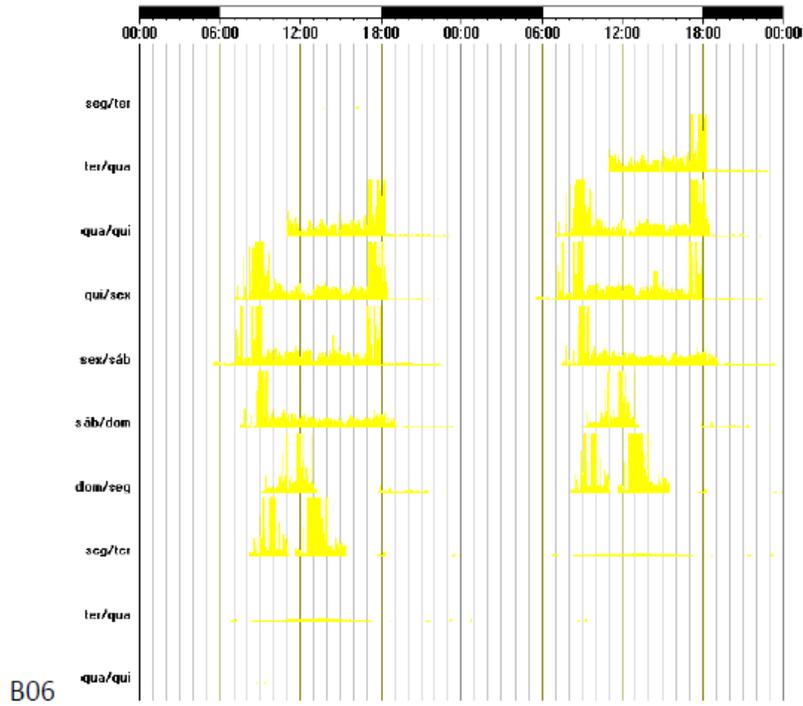
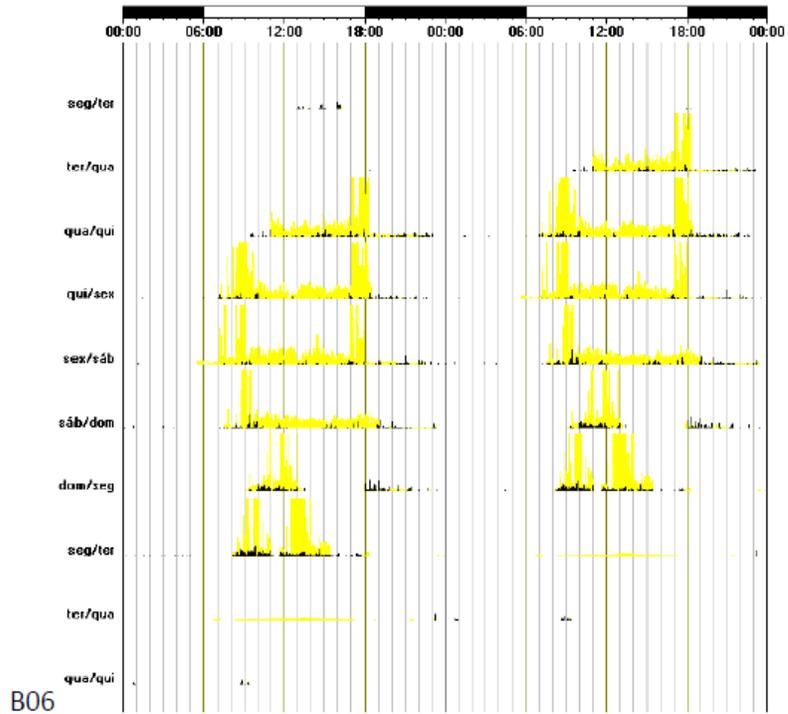


B04

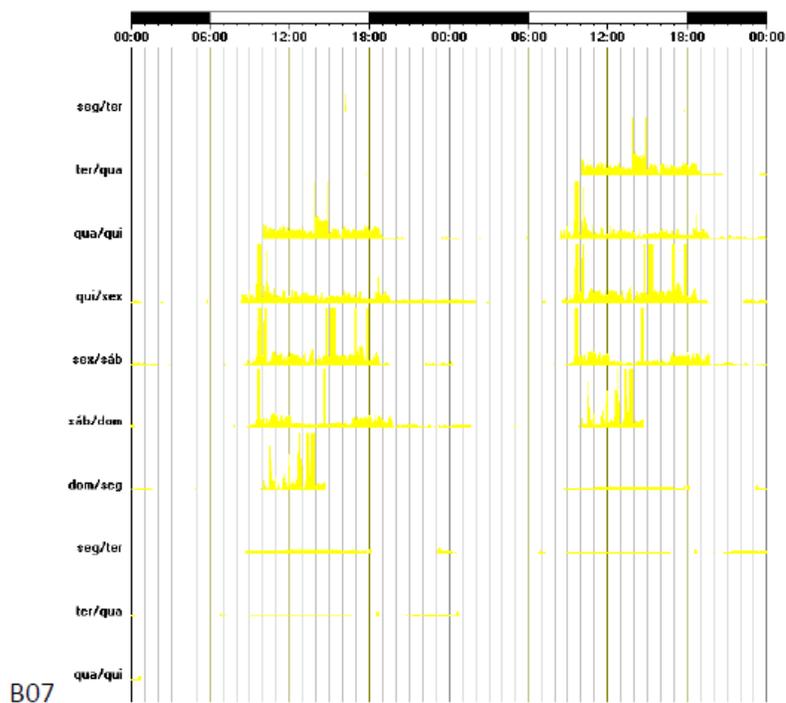
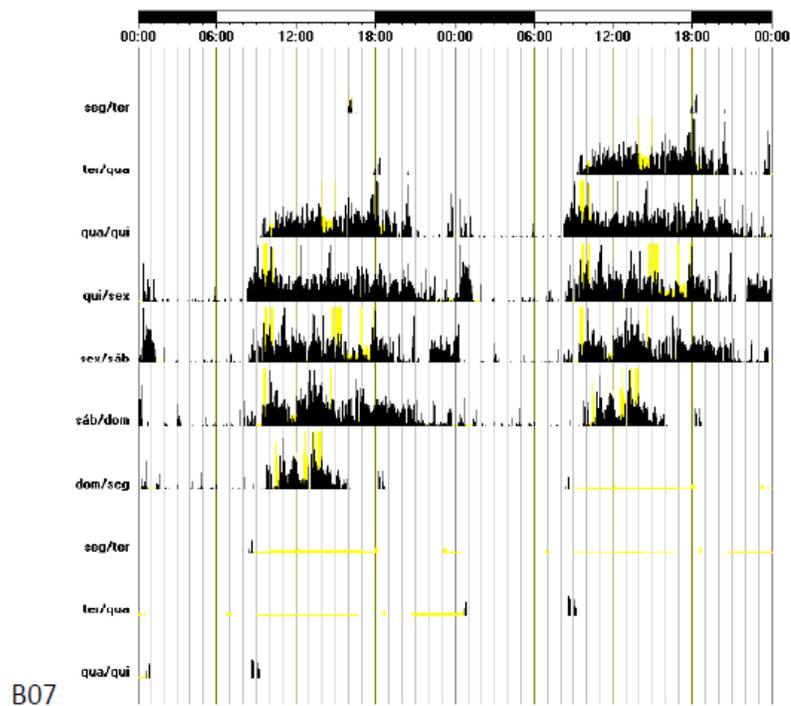


B04

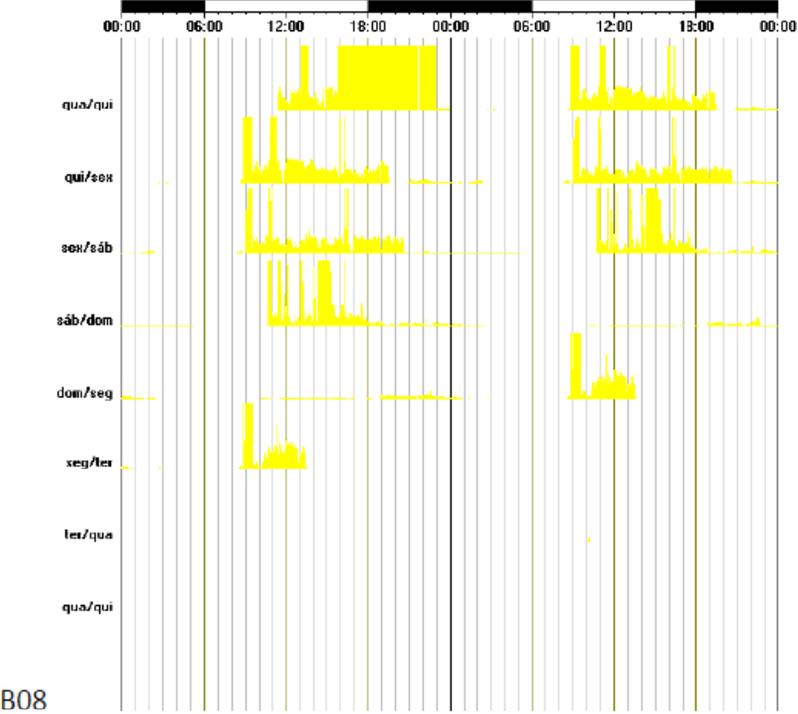
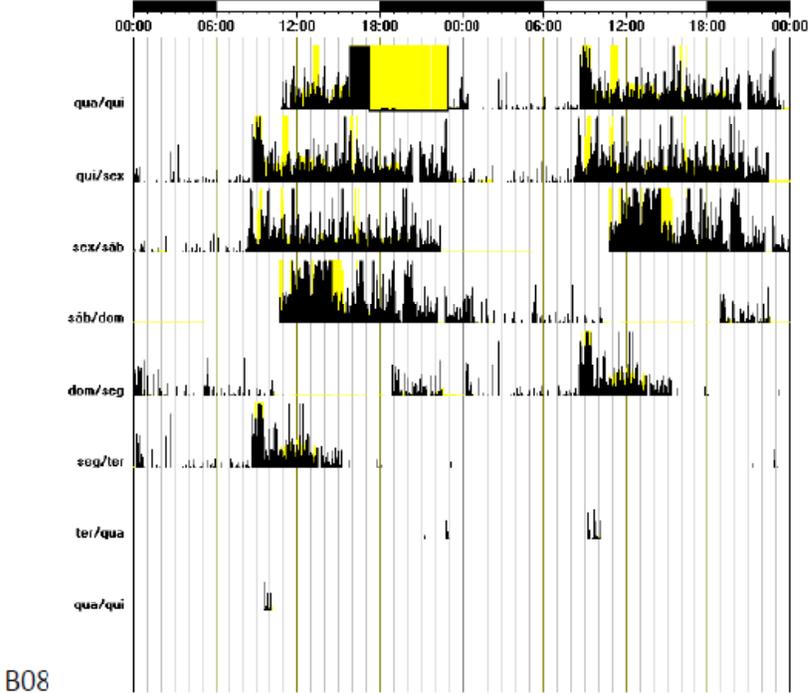
Gráficos de ritmo de atividade/repouso (em preto) e de padrão de iluminação (em amarelo) denominados de Actogramas, das funcionárias das lojas, por grupos rua (A), shopping center manhã e tarde (B) e tarde e noite (C).



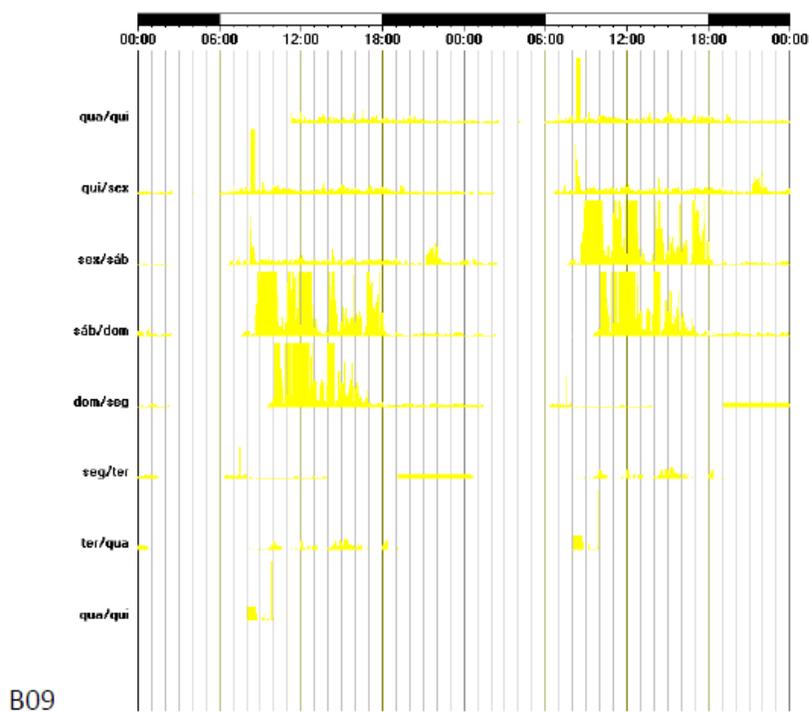
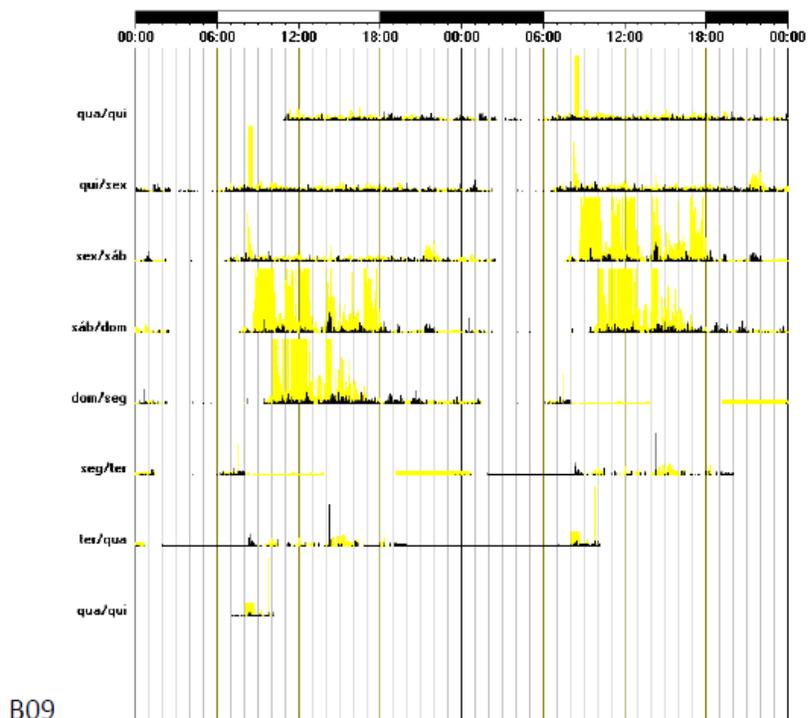
Gráficos de ritmo de atividade/repouso (em preto) e de padrão de iluminação (em amarelo) denominados de Actogramas, das funcionárias das lojas, por grupos rua (A), shopping center manhã e tarde (B) e tarde e noite (C).



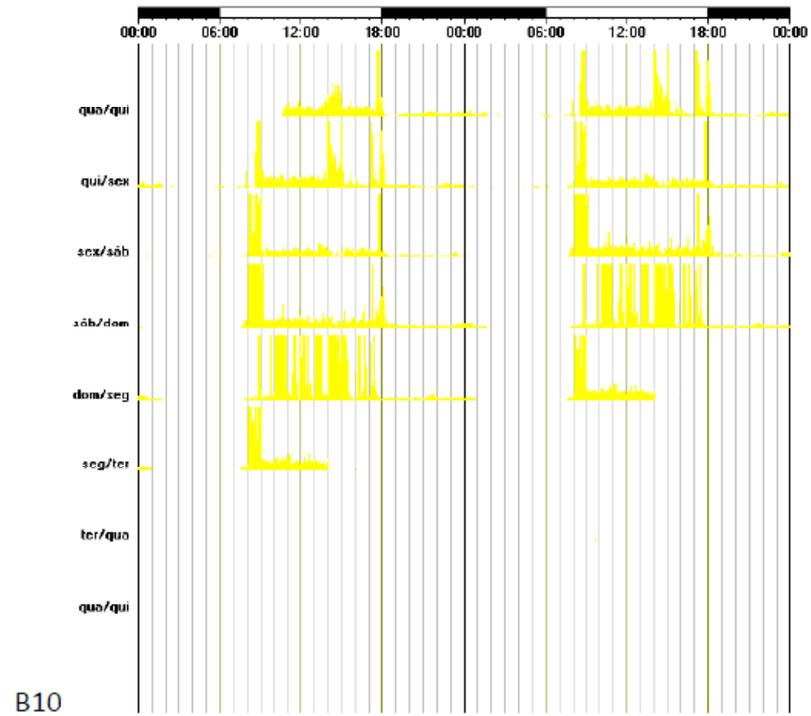
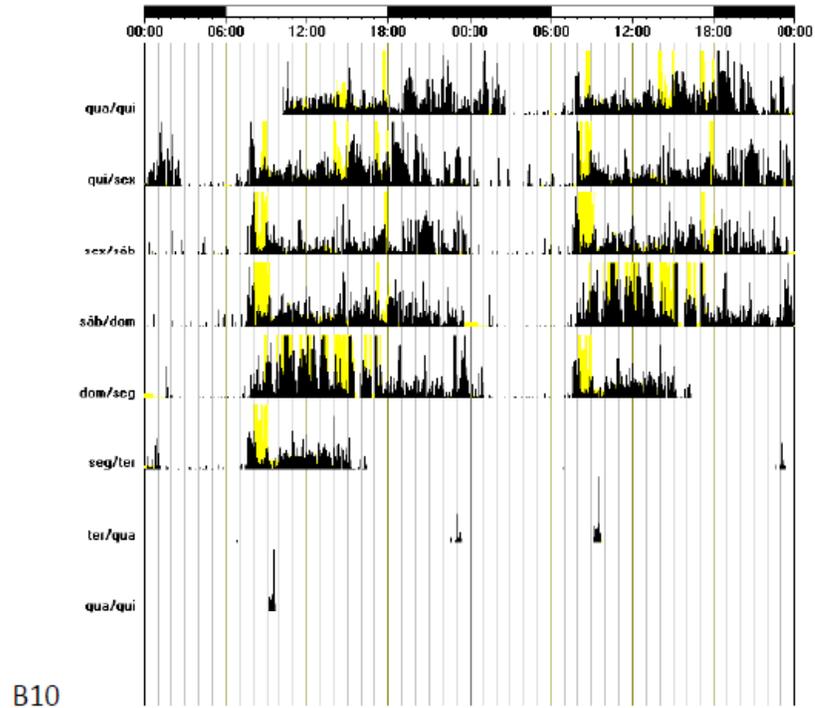
Gráficos de ritmo de atividade/repouso (em preto) e de padrão de iluminação (em amarelo) denominados de Actogramas, das funcionárias das lojas, por grupos rua (A), shopping center manhã e tarde (B) e tarde e noite (C).



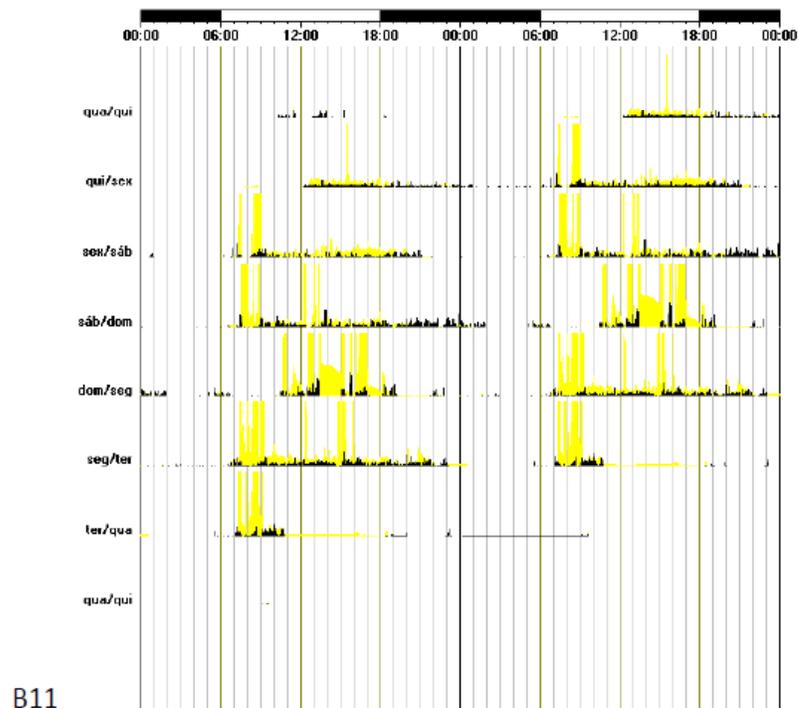
Gráficos de ritmo de atividade/repouso (em preto) e de padrão de iluminação (em amarelo) denominados de Actogramas, das funcionárias das lojas, por grupos rua (A), shopping center manhã e tarde (B) e tarde e noite (C).



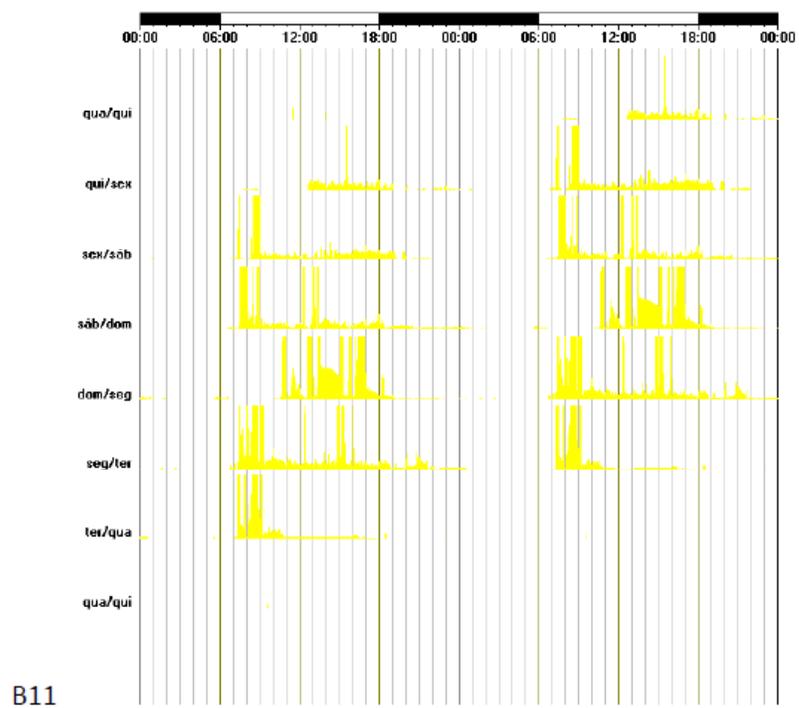
Gráficos de ritmo de atividade/repouso (em preto) e de padrão de iluminação (em amarelo) denominados de Actogramas, das funcionárias das lojas, por grupos rua (A), shopping center manhã e tarde (B) e tarde e noite (C).



Gráficos de ritmo de atividade/repouso (em preto) e de padrão de iluminação (em amarelo) denominados de Actogramas, das funcionárias das lojas, por grupos rua (A), shopping center manhã e tarde (B) e tarde e noite (C).

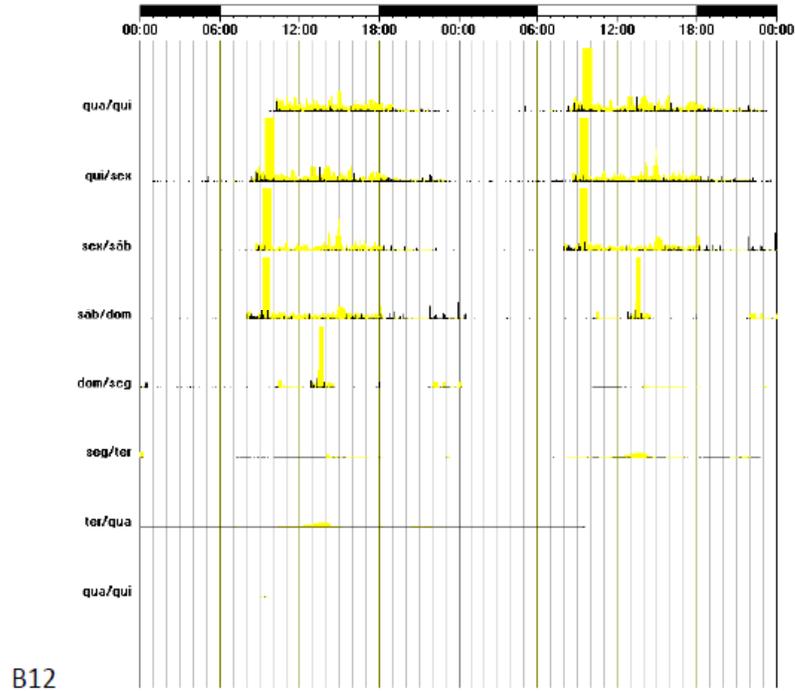


B11

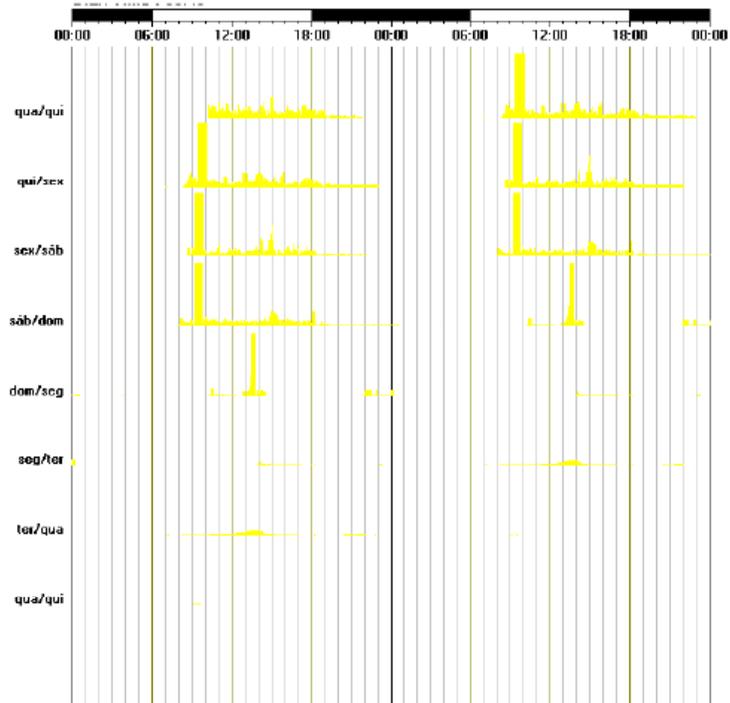


B11

Gráficos de ritmo de atividade/repouso (em preto) e de padrão de iluminação (em amarelo) denominados de Actogramas, das funcionárias das lojas, por grupos rua (A), shopping center manhã e tarde (B) e tarde e noite (C).

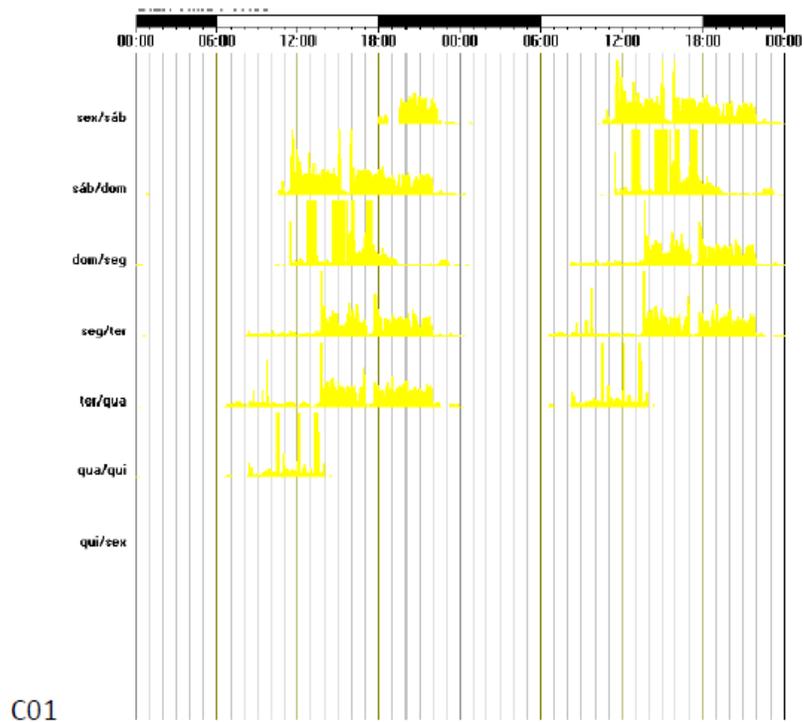
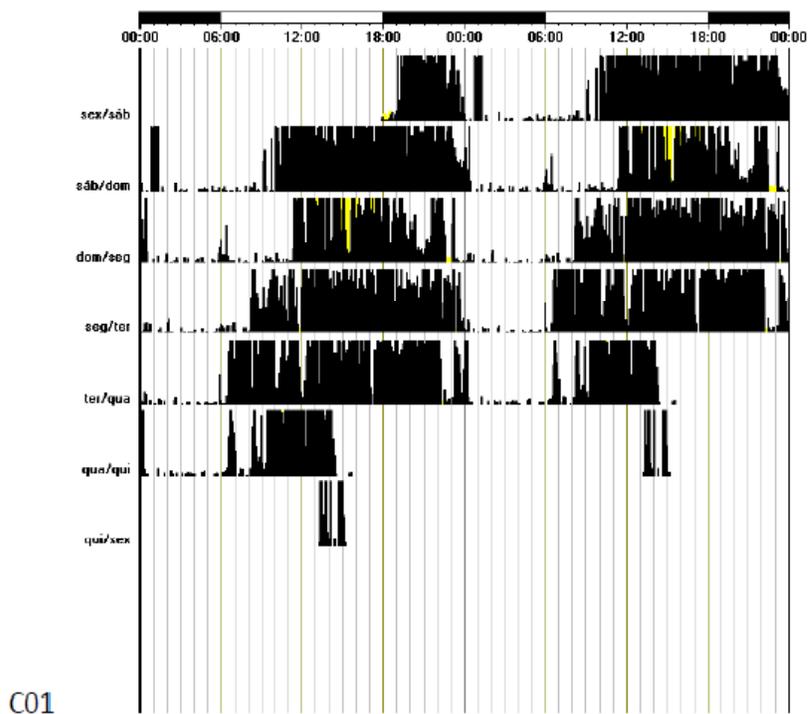


B12

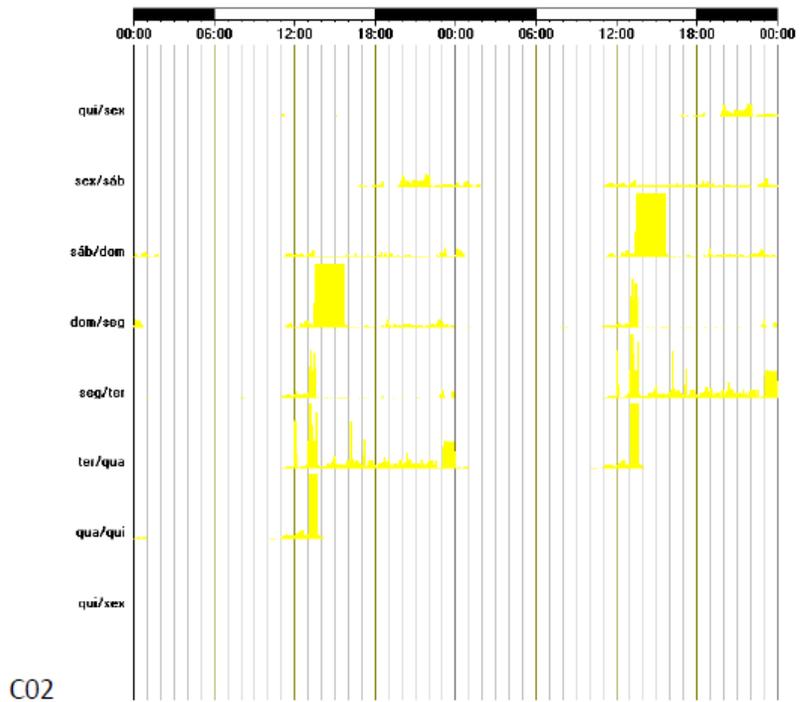
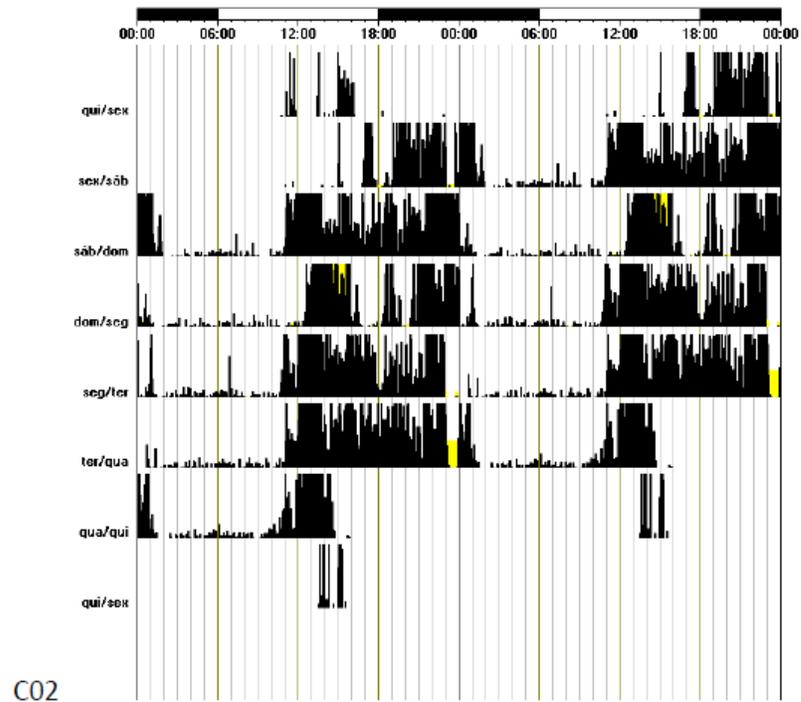


B12

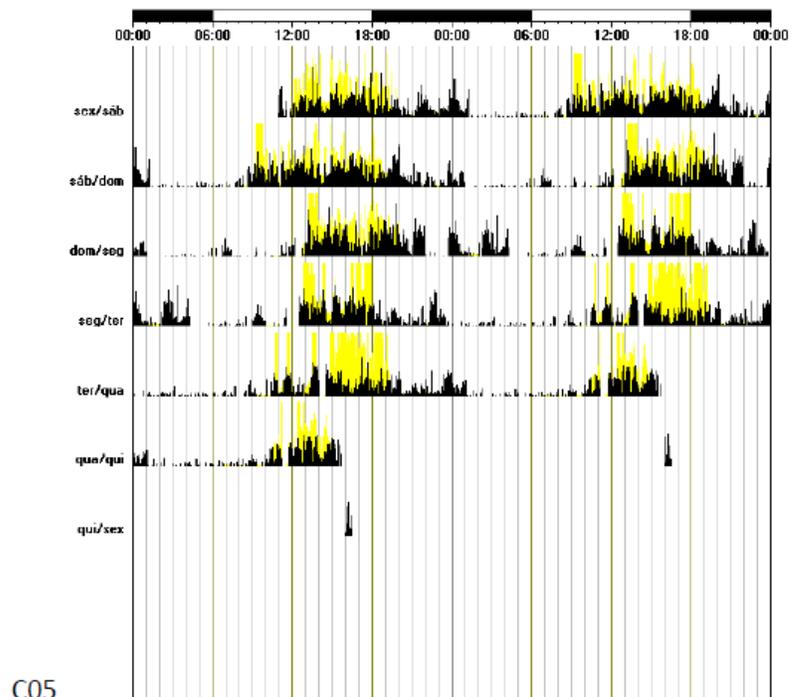
Gráficos de ritmo de atividade/repouso (em preto) e de padrão de iluminação (em amarelo) denominados de Actogramas, das funcionárias das lojas, por grupos rua (A), shopping center manhã e tarde (B) e tarde e noite (C).



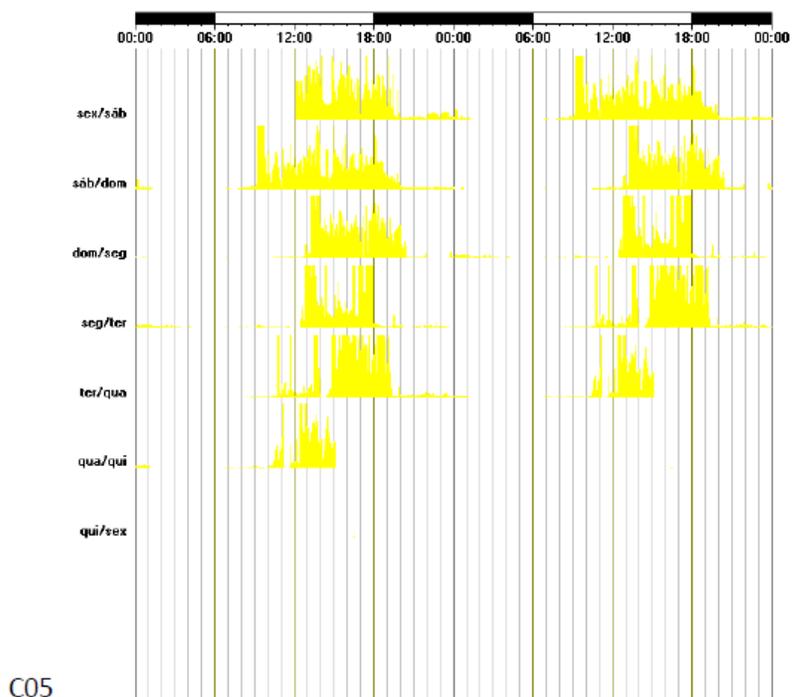
Gráficos de ritmo de atividade/repouso (em preto) e de padrão de iluminação (em amarelo) denominados de Actogramas, das funcionárias das lojas, por grupos rua (A), shopping center manhã e tarde (B) e tarde e noite (C).



Gráficos de ritmo de atividade/reposo (em preto) e de padrão de iluminação (em amarelo) denominados de Actogramas, das funcionárias das lojas, por grupos rua (A), shopping center manhã e tarde (B) e tarde e noite (C).

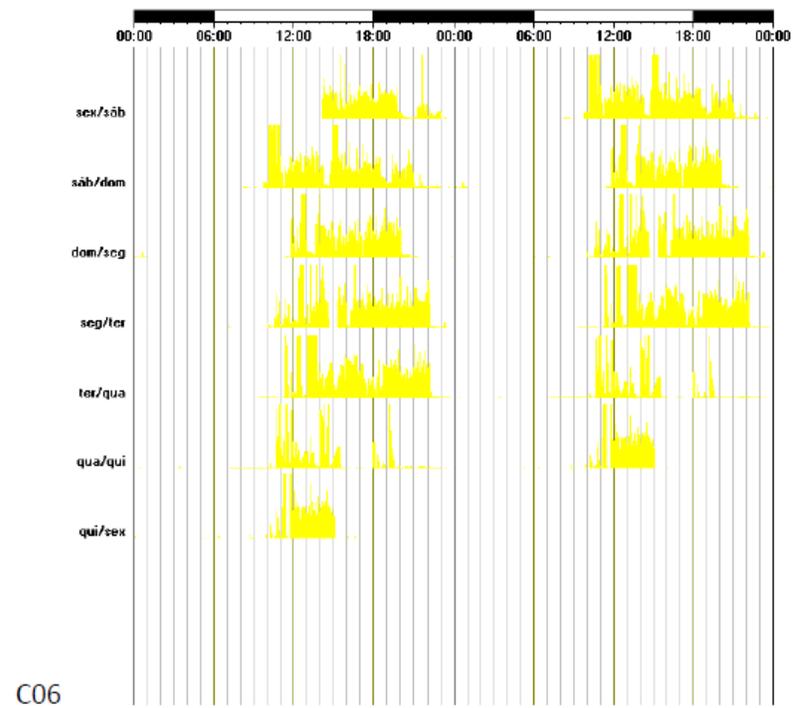
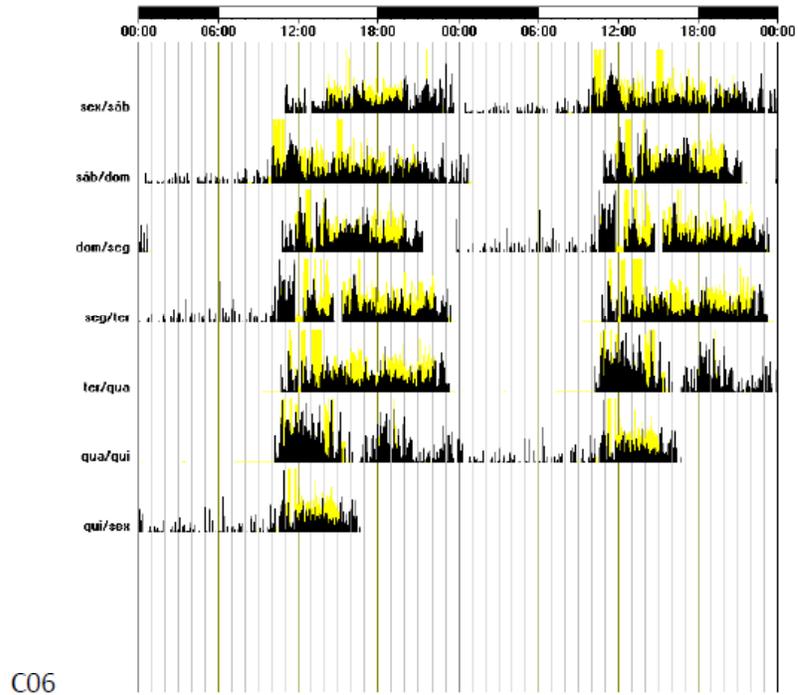


C05

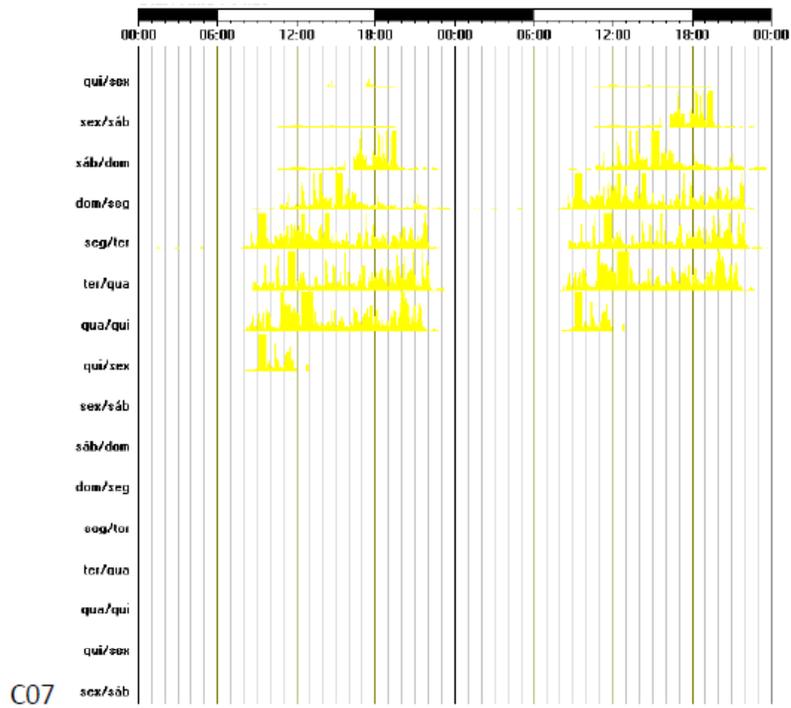
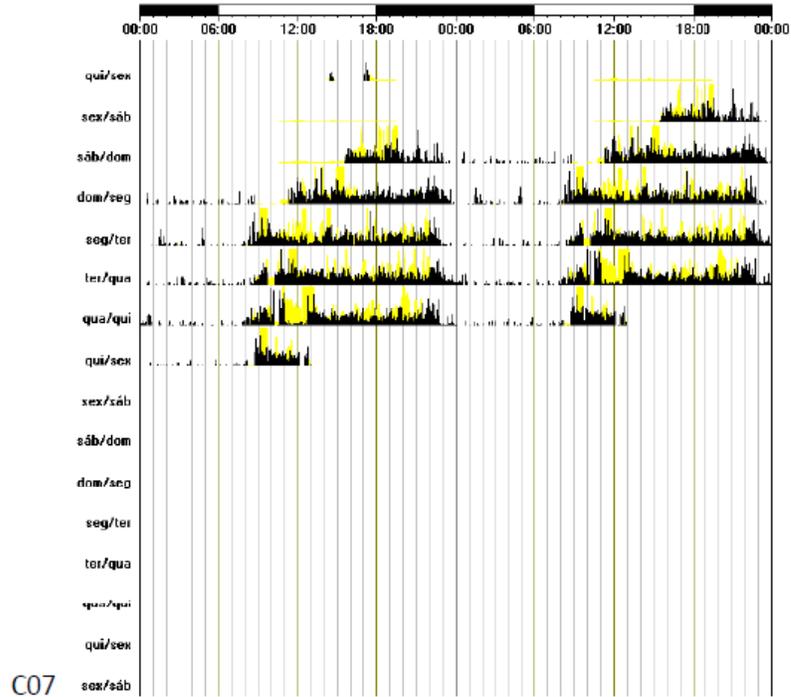


C05

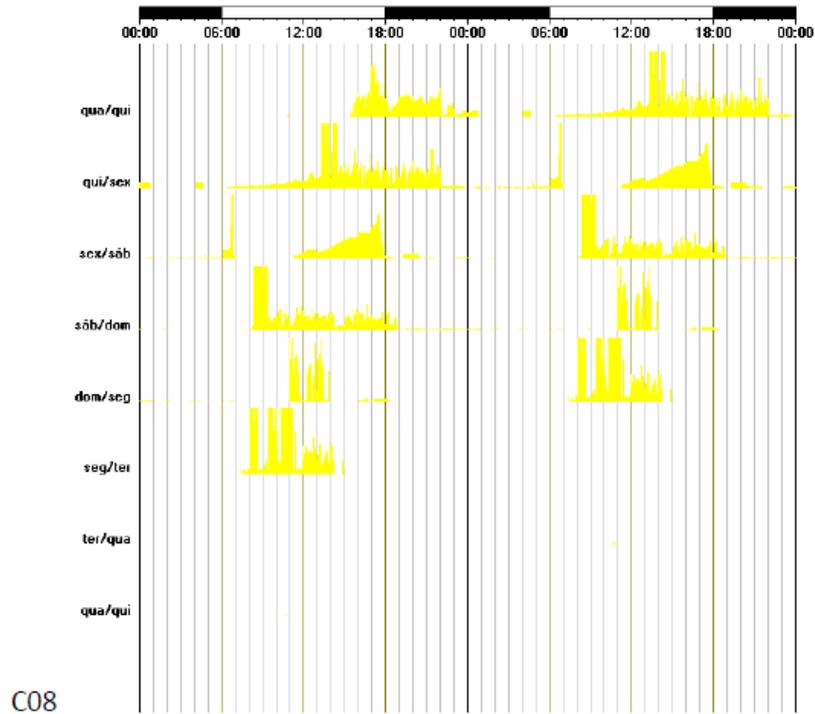
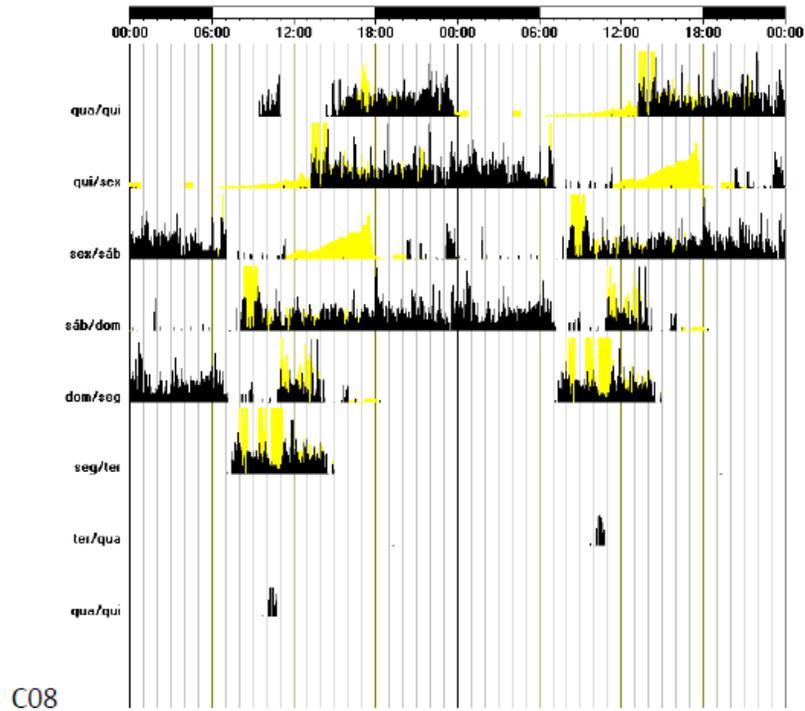
Gráficos de ritmo de atividade/repouso (em preto) e de padrão de iluminação (em amarelo) denominados de Actogramas, das funcionárias das lojas, por grupos rua (A), shopping center manhã e tarde (B) e tarde e noite (C).



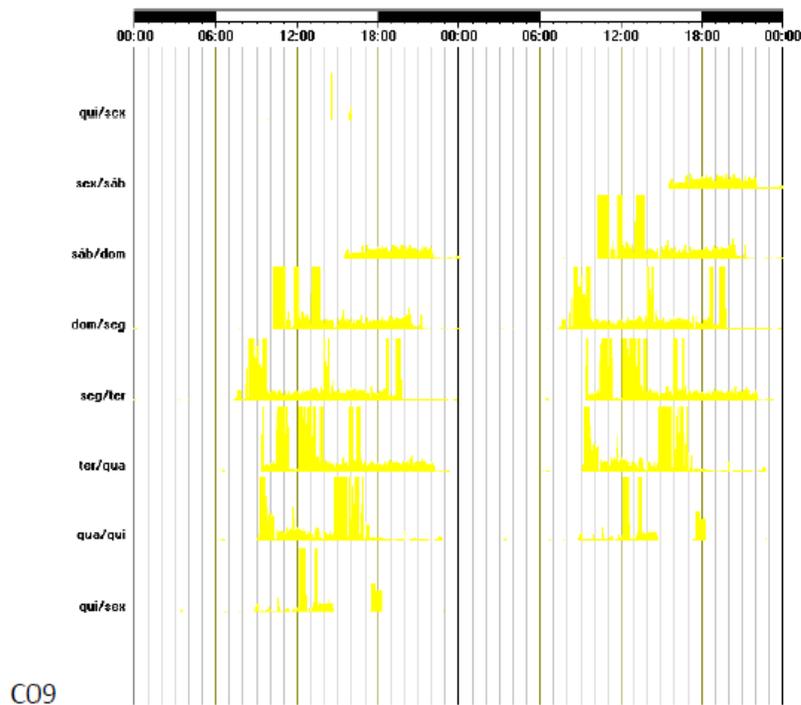
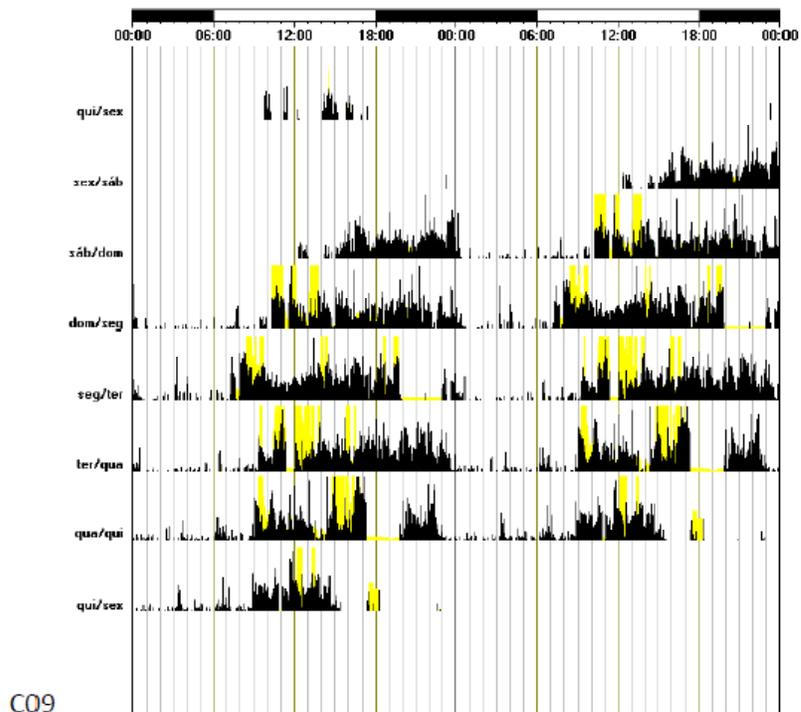
Gráficos de ritmo de atividade/repouso (em preto) e de padrão de iluminação (em amarelo) denominados de Actogramas, das funcionárias das lojas, por grupos rua (A), shopping center manhã e tarde (B) e tarde e noite (C).



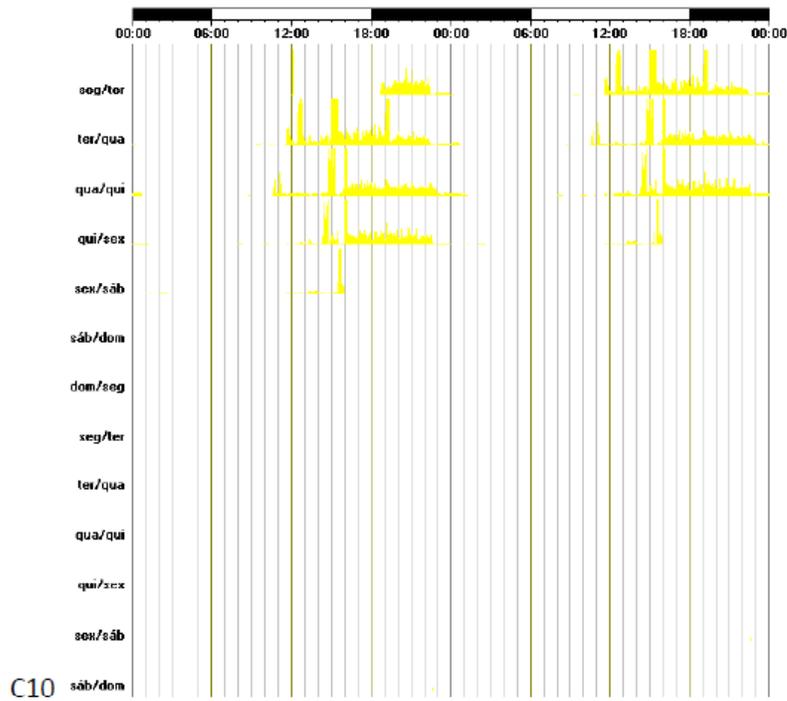
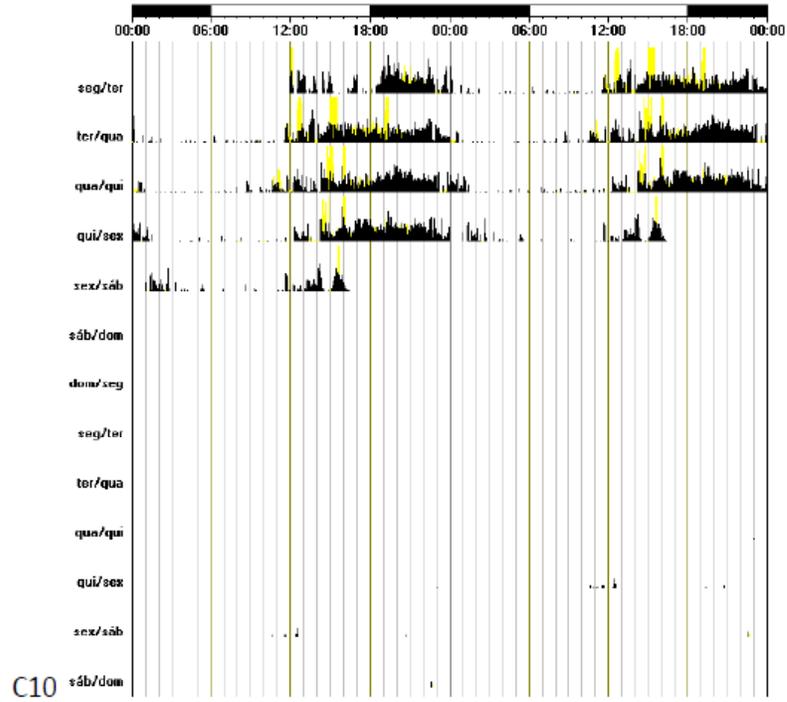
Gráficos de ritmo de atividade/repouso (em preto) e de padrão de iluminação (em amarelo) denominados de Actogramas, das funcionárias das lojas, por grupos rua (A), shopping center manhã e tarde (B) e tarde e noite (C).



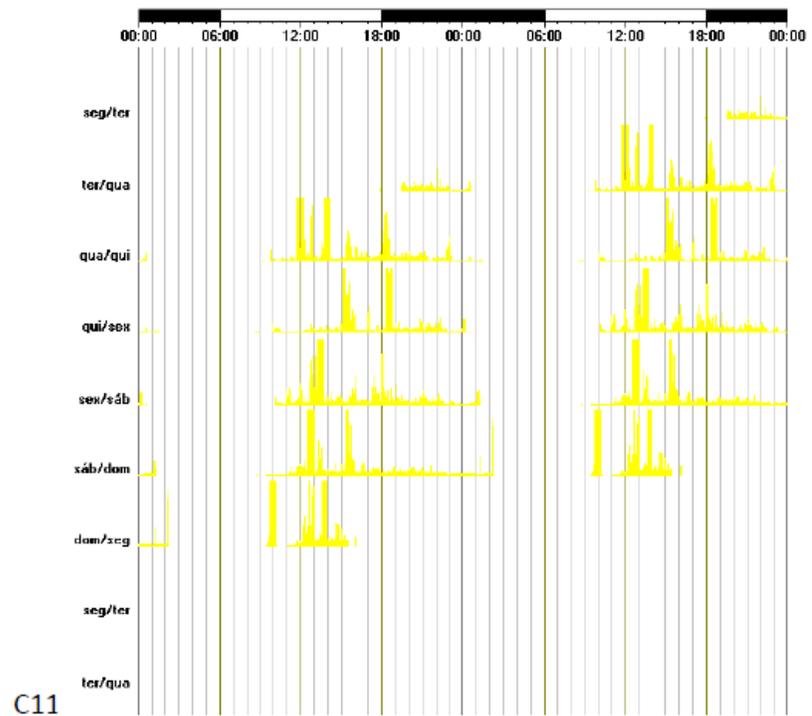
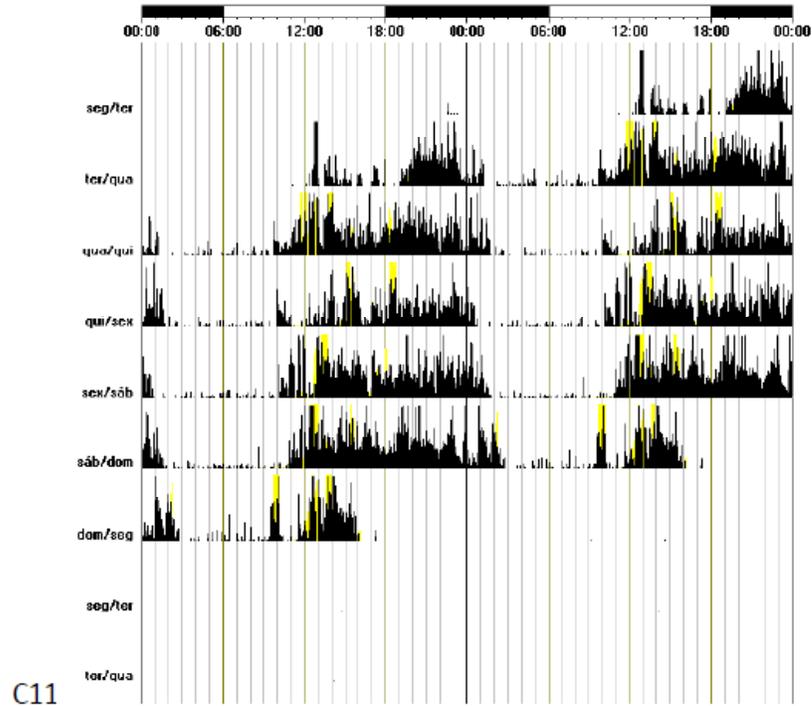
Gráficos de ritmo de atividade/repouso (em preto) e de padrão de iluminação (em amarelo) denominados de Actogramas, das funcionárias das lojas, por grupos rua (A), shopping center manhã e tarde (B) e tarde e noite (C).



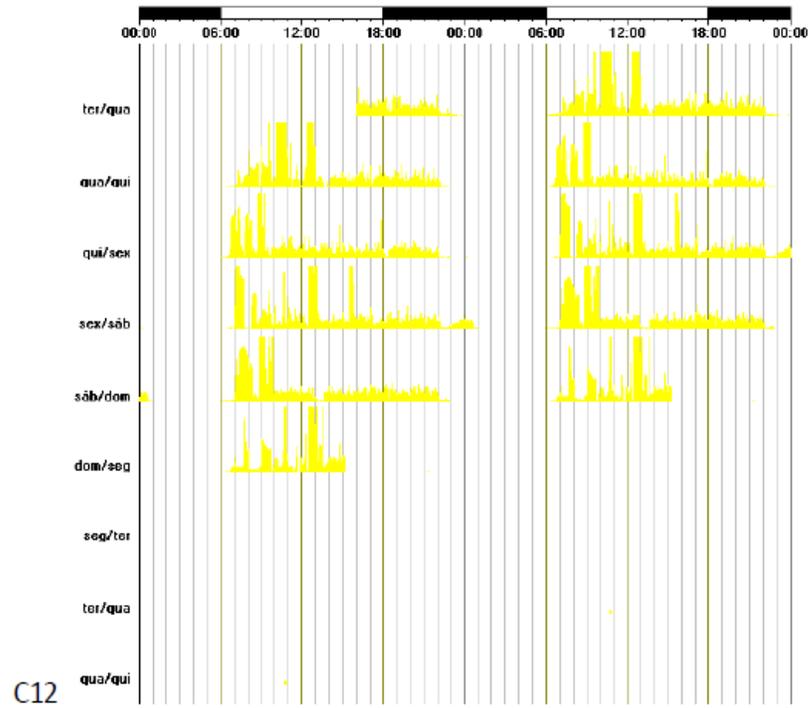
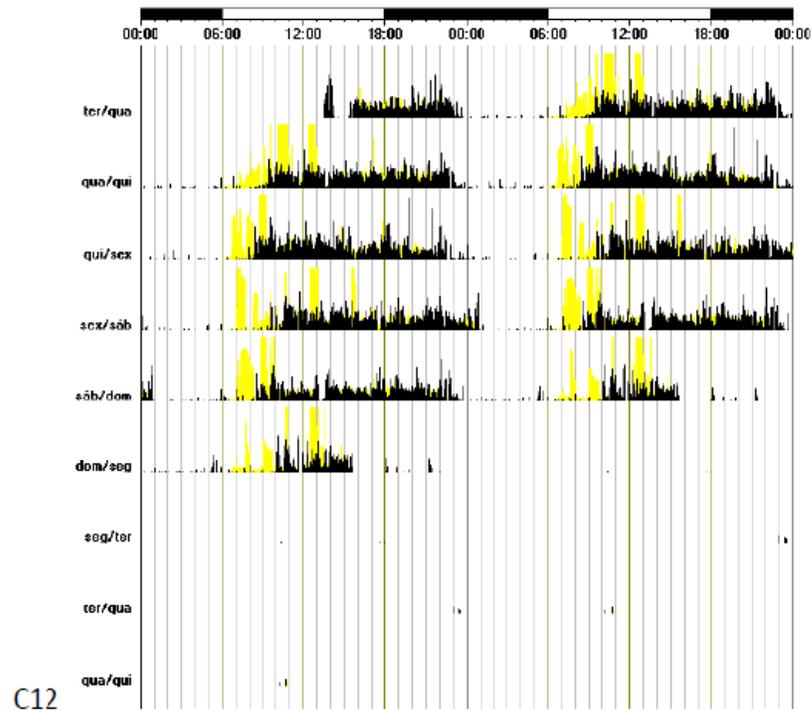
Gráficos de ritmo de atividade/repouso (em preto) e de padrão de iluminação (em amarelo) denominados de Actogramas, das funcionárias das lojas, por grupos rua (A), shopping center manhã e tarde (B) e tarde e noite (C).



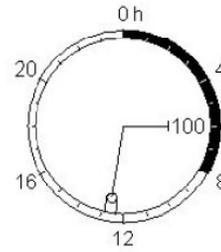
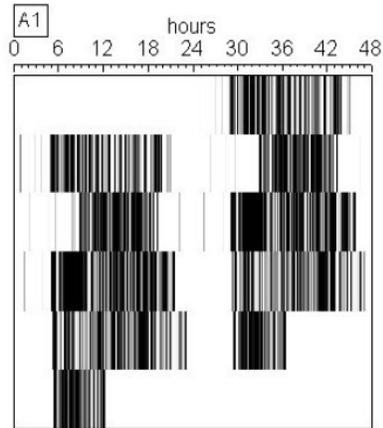
Gráficos de ritmo de atividade/repouso (em preto) e de padrão de iluminação (em amarelo) denominados de Actogramas, das funcionárias das lojas, por grupos rua (A), shopping center manhã e tarde (B) e tarde e noite (C).



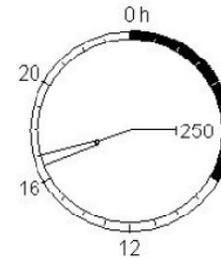
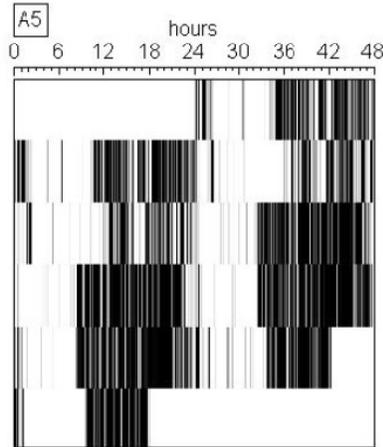
Gráficos de ritmo de atividade/repouso (em preto) e de padrão de iluminação (em amarelo) denominados de Actogramas, das funcionárias das lojas, por grupos rua (A), shopping center manhã e tarde (B) e tarde e noite (C).



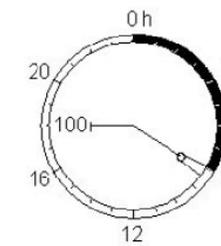
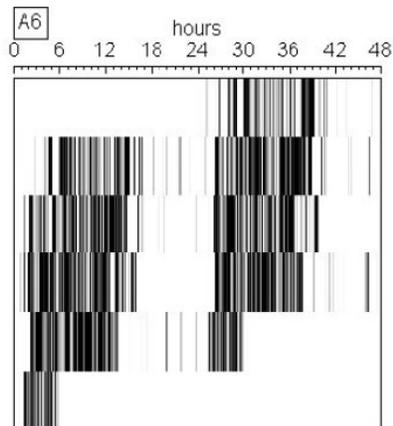
APÊNDICE O - Diagramas Cosinor do Ritmo de Atividade das Funcionárias



A1 (Cosinor)
 Period T=1440.0 min
 Mesor: 185.577: 179.404~191.75
 Amplitude: 163.08: 152.166~173.994
 Acrofase: 755.668: 740.388~770.955
 %Ve(total): 33.7735, signif.: p=9.80909e-45

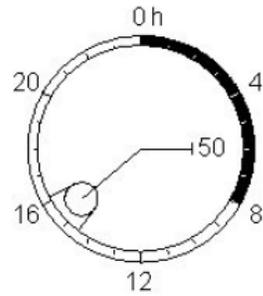
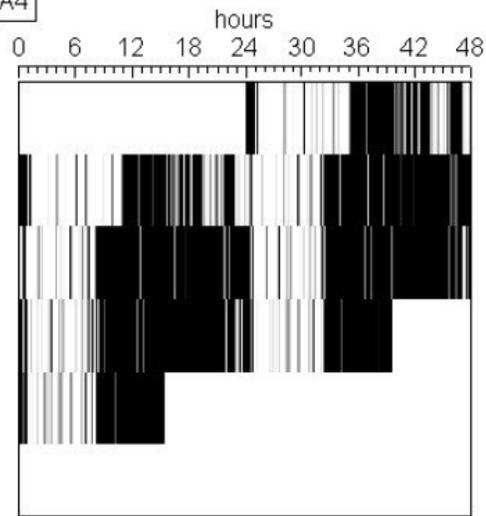


A5 (Cosinor)
 Period T=1440.0 min
 Mesor: 219.061: 212.86~225.262
 Amplitude: 191.161: 180.29~202.032
 Acrofase: 1007.13: 993.887~1020.34
 %Ve(total): 40.2046, signif.: p=7.00649e-45



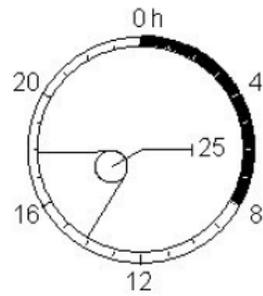
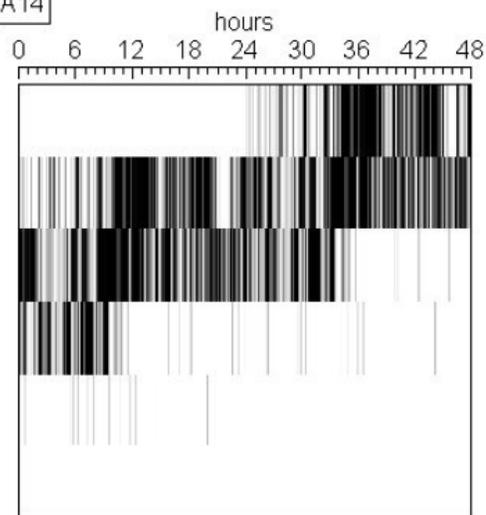
A6 (Cosinor)
 Period T=1440.0 min
 Mesor: 132.997: 128.001~137.994
 Amplitude: 134.141: 125.304~142.977
 Acrofase: 490.432: 475.405~505.471
 %Ve(total): 31.6674, signif.: p=9.80909e-45

A4

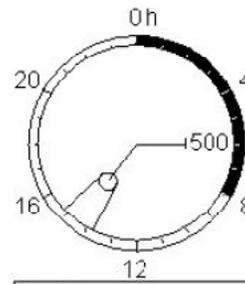
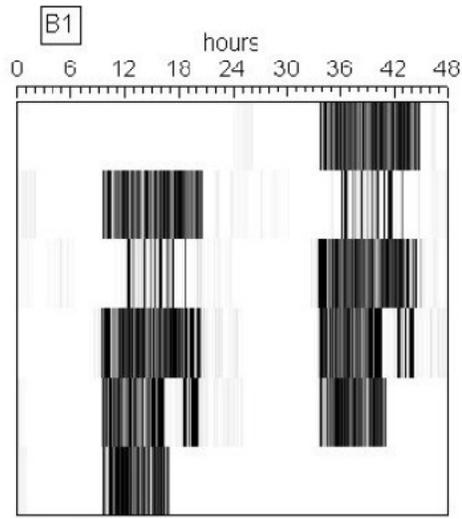


A4 (Cosinor)
Period T=1440.0 min
Mesor: 103.807: 94.8119~112.801
Amplitude: 74.4139: 58.5422~90.2856
Acrophase: 919.309: 869.976~968.676
%Ve(total): 5.18722, signif.: p=3.56924e-29

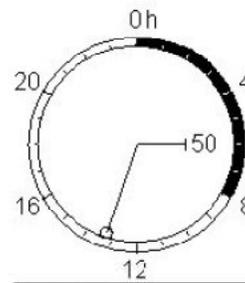
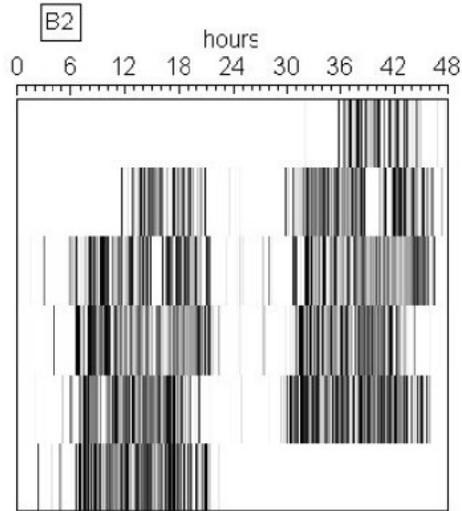
A14



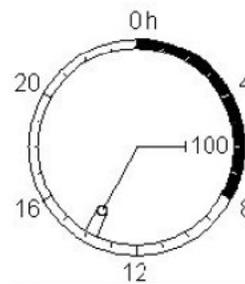
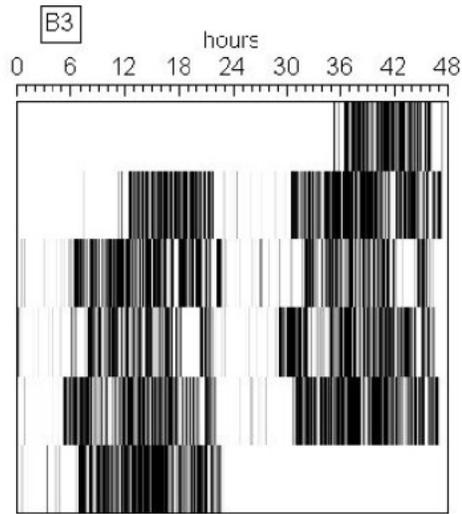
A14 (Cosinor)
Period T=1440.0 min
Mesor: 154.477: 150.103~158.851
Amplitude: 16.3116: 8.5964~24.0267
Acrophase: 959.625: 846.312~1072.66
%Ve(total): 29.1242, signif.: p=1.54718e-06



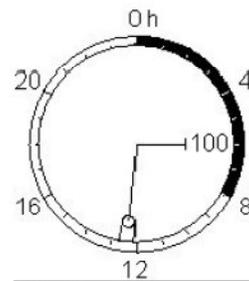
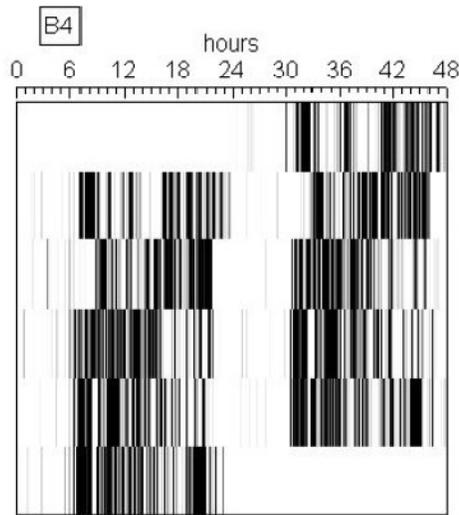
B1 (Cosinor)
 Period T=1440.0 min
 Mesor: 353.977: 303.685~404.269
 Amplitude: 476.888: 388.414~565.362
 Acrophase: 867.923: 824.83~910.893
 %Ve(total): 3.16659, signif.: p=3.06603e-38



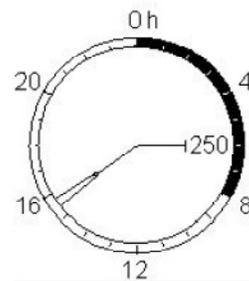
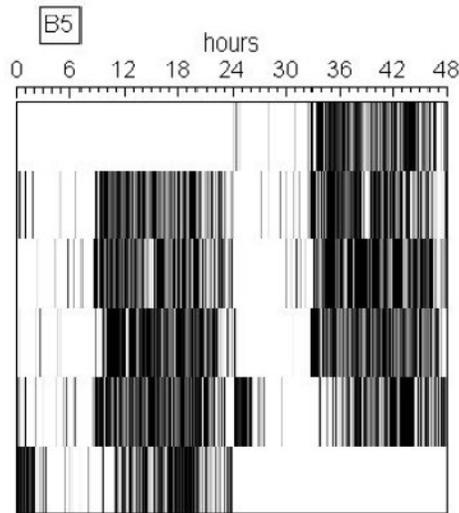
B2 (Cosinor)
 Period T=1440.0 min
 Mesor: 107.698: 104.436~110.96
 Amplitude: 93.955: 88.2167~99.6933
 Acrophase: 795.054: 780.958~809.178
 %Ve(total): 32.0211, signif.: p=1.12104e-44



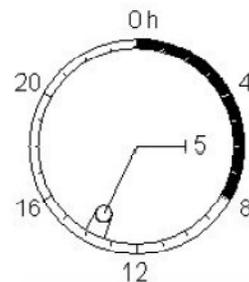
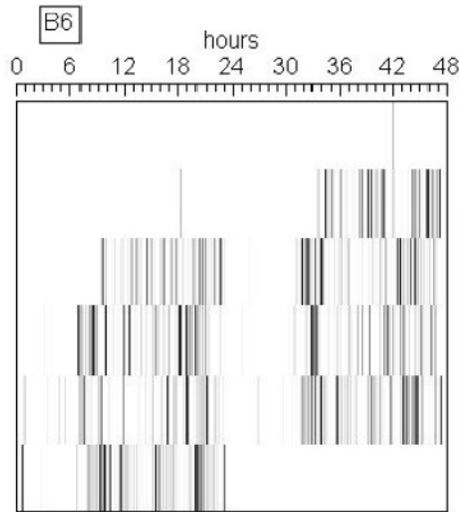
B3 (Cosinor)
 Period T=1440.0 min
 Mesor: 186.816: 181.266~192.366
 Amplitude: 145.661: 135.931~155.391
 Acrophase: 831.813: 816.285~847.365
 %Ve(total): 31.7055, signif.: p=1.26117e-44



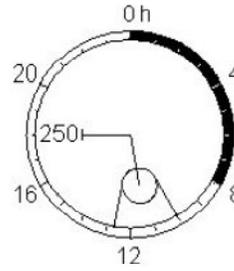
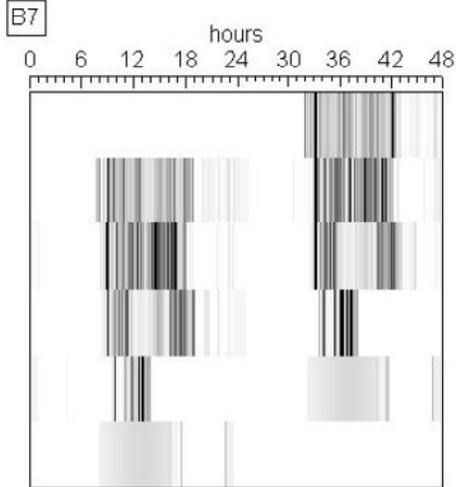
B4 (Cosinor)
 Period T=1440.0 min
 Mesor: 195.888: 189.014~202.763
 Amplitude: 157.062: 144.983~169.141
 Acrophase: 742.81: 725.005~760.652
 %Ve(total): 25.5539, signif.: p=1.68156e-44



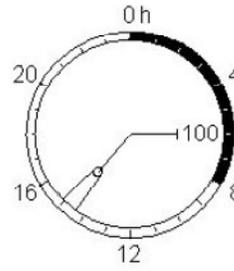
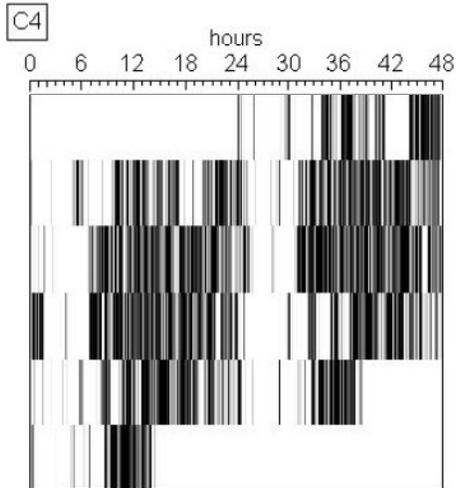
B5 (Cosinor)
 Period T=1440.0 min
 Mesor: 264.618: 259.03~270.206
 Amplitude: 253.504: 243.7~263.308
 Acrophase: 935.064: 926.091~944.041
 %Ve(total): 50.1089, signif.: p=4.2039e-45



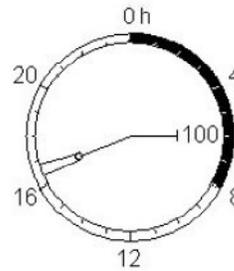
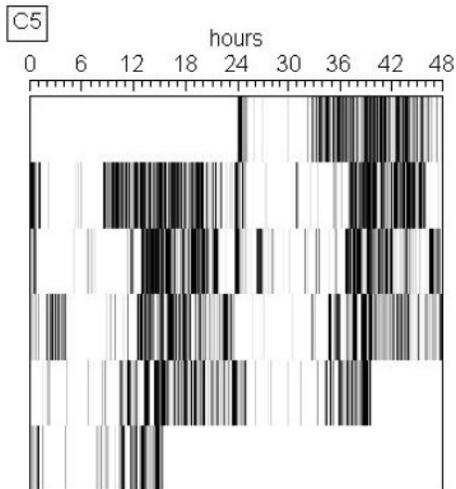
B6 (Cosinor)
 Period T=1440.0 min
 Mesor: 8.83126: 8.36057~9.30196
 Amplitude: 7.59746: 6.76878~8.42616
 Acrophase: 821.866: 796.718~847.093
 %Ve(total): 13.0233, signif.: p=3.36312e-44



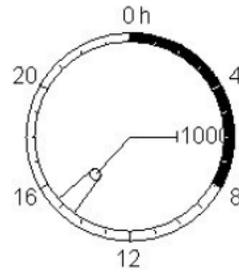
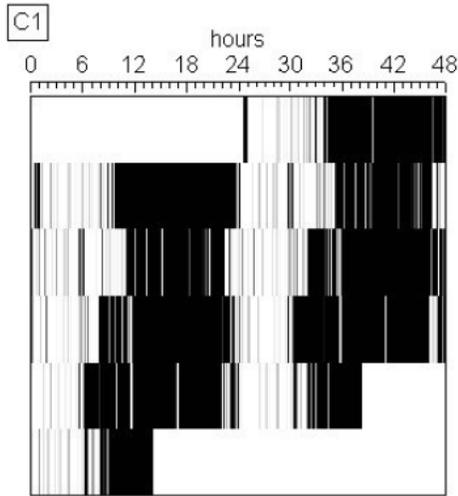
B7 (Cosinor)
 Period T=1440.0 min
 Mesor: 186.797: 134.528~239.066
 Amplitude: 273.041: 180.423~365.672
 Acrophase: 680.335: 602.051~759.656
 %Ve(total): 0.936993, signif.: p=5.18725e-12



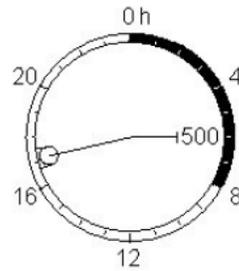
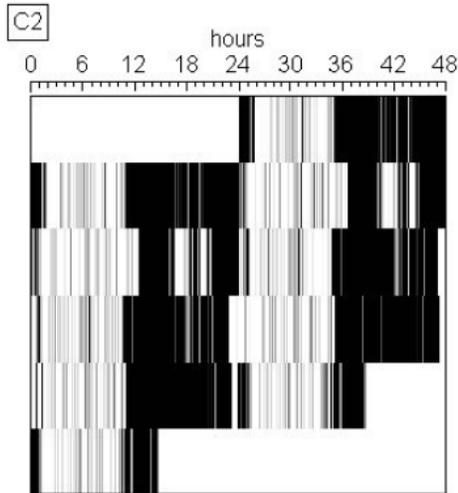
C4 (Cosinor)
 Period T=1440.0 min
 Mesor: 173.423: 168.072~178.773
 Amplitude: 105.659: 96.2896~115.029
 Acrophase: 883.381: 862.708~904.1
 %Ve(total): 32.99, signif.: p=1.82169e-44



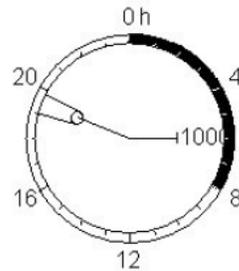
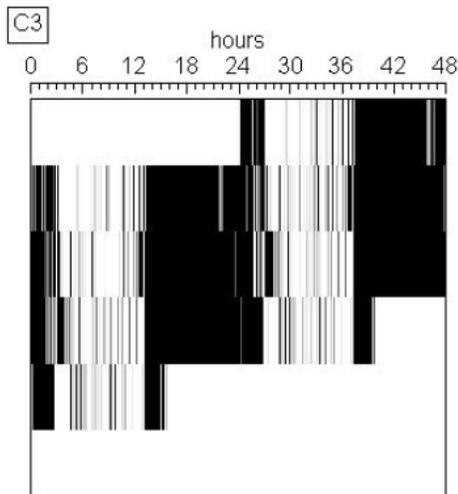
C5 (Cosinor)
 Period T=1440.0 min
 Mesor: 121.14: 117.108~125.172
 Amplitude: 116.386: 109.299~123.472
 Acrophase: 996.639: 982.532~1010.71
 %Ve(total): 33.941, signif.: p=8.40779e-45



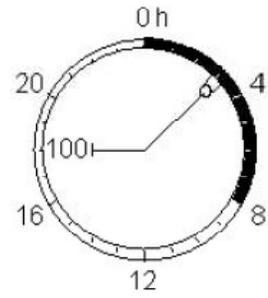
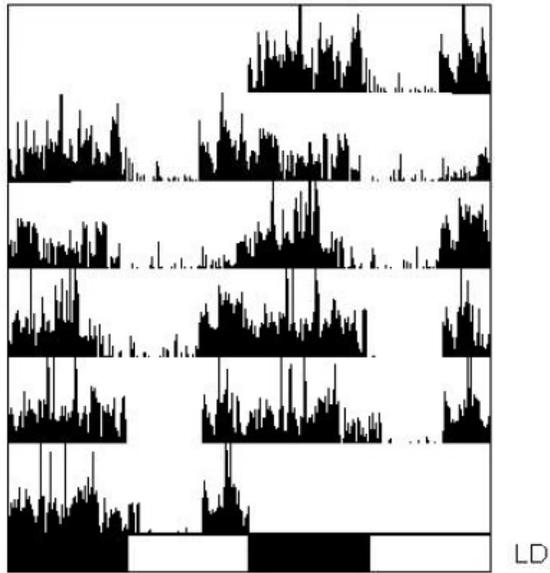
C1 (Cosinor)
 Period T=1440.0 min
 Mesor: 1266.46: 1199.9~1333.02
 Amplitude: 1068.45: 953.006~1183.9
 Acrofase: 891.71: 866.017~917.355
 %Ve(total): 58.4402, signif.: p=4.2039e-45



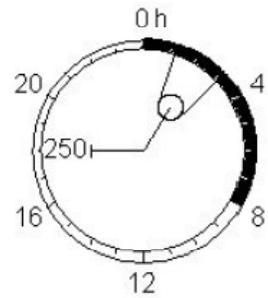
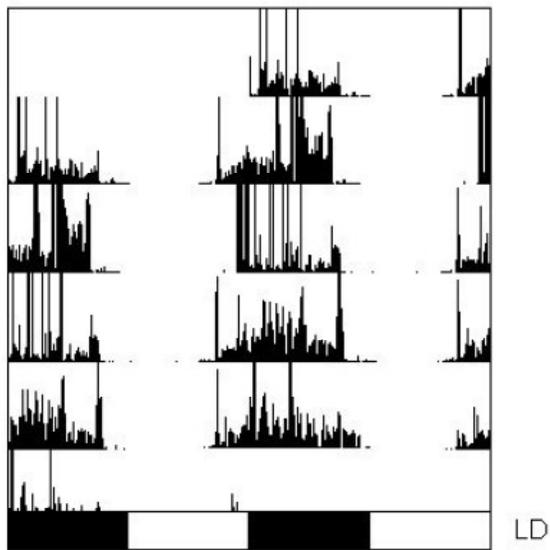
C2 (Cosinor)
 Period T=1440.0 min
 Mesor: 926.621: 871.539~981.703
 Amplitude: 871.628: 774.012~969.252
 Acrofase: 1028.41: 1002.86~1053.8
 %Ve(total): 52.5531, signif.: p=4.2039e-45



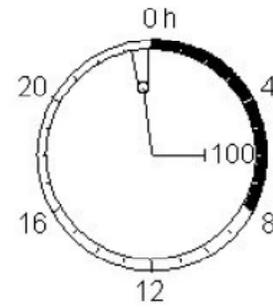
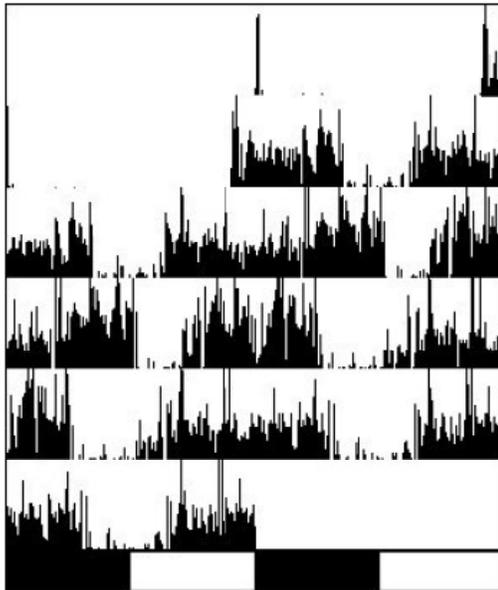
C3 (Cosinor)
 Period T=1440.0 min
 Mesor: 1214.3: 1139.68~1288.92
 Amplitude: 1189.26: 1057.86~1320.66
 Acrofase: 1166.16: 1140.74~1191.56
 %Ve(total): 52.1709, signif.: p=4.2039e-45



Actograma e cosinor do ritmo de atividade-reposo de trabalhador de Shopping com acesso a rua

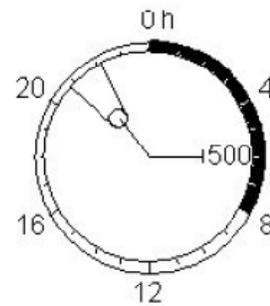
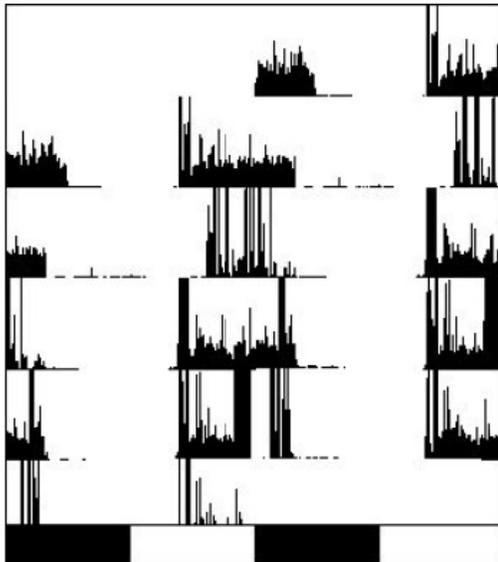


Actograma e cosinor de ritmo de claro-escuro de trabalhador de Shopping com acesso a rua



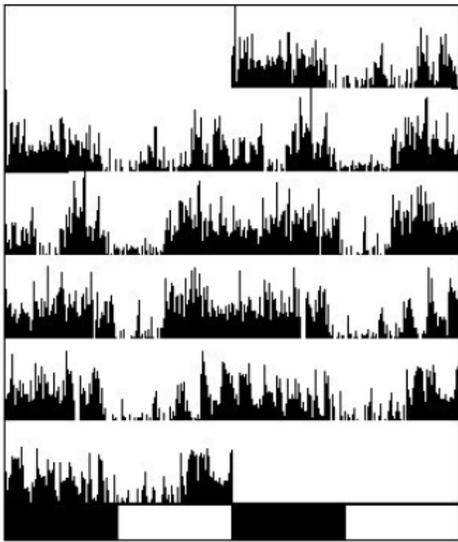
LD

Actograma e cosinor do ritmo de atividade-reposo de trabalhador de Shopping Sem acesso a rua

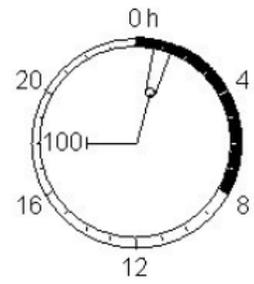


LD

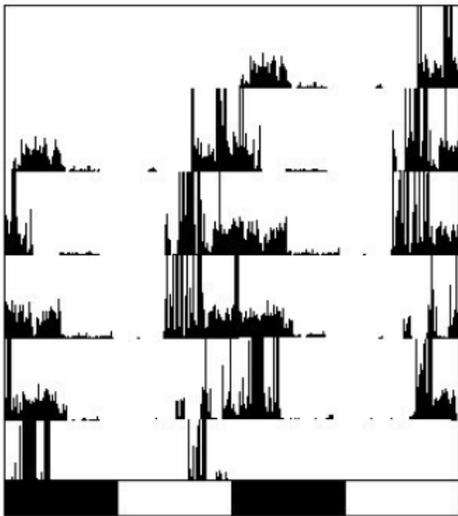
Actograma e cosinor de ritmo de claro-escuro de trabalhador de Shopping SEM acesso a rua



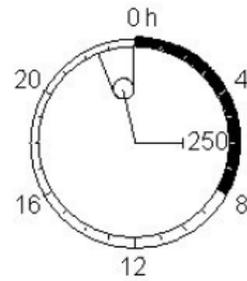
LD



Actograma e cosinor do ritmo de atividade-reposo de trabalhador noturno de Shopping Sem acesso a ru



LD



Actograma e cosinor de ritmo de claro-escuro de trabalhador noturno de Shopping SEM acesso a rua

ANEXO A - Comprovante de participação em projeto de pesquisa HCPA



HOSPITAL DE CLÍNICAS DE PORTO ALEGRE
GRUPO DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROJETOS POR PARTICIPANTE

BETINA TSCHIEDEL MARTAU

Projeto	Título	Entrega	Resposta	Situação
07-489	VERIFICAÇÃO DA QUALIDADE DA ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL E SUA INFLUÊNCIA NO RITMO BIOLÓGICO DE USUÁRIOS DE ESPAÇOS SEM ILUMINAÇÃO NATURAL	30/09/2007	19/11/2007	APROVADO
Pesquisador Responsável:		MARIA PAZ LOAYZA HIDALGO		

ANEXO B - Aprovação do projeto de pesquisa do HCPA



Hospital de Clínicas de Porto Alegre

Grupo de Pesquisa e Pós-Graduação

Parecer Consubstanciado de Projeto

Título do Projeto: Verificação da qualidade da iluminação artificial e sua influência no ritmo biológico de usuários de espaços sem iluminação natural.

Pesquisador Responsável Maria Paz Loayza Hidalgo

Data da Versão 30/09/2007

Cadastro GPPG 07489

Data do Parecer 22/10/2007

Grupo e Área Temática III - Projeto fora das áreas temáticas especiais

Objetivos do Projeto

Avaliar o sistema de iluminação artificial como fator associado a alteração do ritmo biológico dos usuários de espaços sem iluminação natural.

Sumário do Projeto

Estudo transversal onde o FE será iluminância, espectro da fonte e temperatura de cor e, os desfechos primários serão níveis de cortisol e melatonina e, os secundários, sintomas de humor e ansiedade, desempenho cognitivo, ritmo social, ritmo de atividade/repouso e temperatura corporal. Serão incluídas 50 mulheres entre 18 e 60 anos, alfabetizadas com visão e audição preservadas, não usuárias de drogas, residentes em PA e que serão distribuídas em 5 grupos: A) 10 profissionais que trabalham em lojas de rua das 8-18h (controle); B) 10 que trabalham de dia em shopping centers com iluminação natural; C) 10 que trabalham das 16-22 h em shopping centers sem iluminação natural; D) 10 funcionárias (HCPA) que trabalham de dia no andar com iluminação natural e E) 10 (HCPA) que trabalham no Bloco Cirúrgico sem iluminação natural e no turno da noite. A amostragem será aleatória e o cálculo amostral será baseado num estudo piloto.

<i>Aspectos relevantes para avaliação</i>	<i>Situação</i>
Título	Adequado
Relação dos Pesquisadores	Adequada
Local de Origem na Instituição	Adequado
Projeto elaborado por patrocinador	Não
Aprovação no país de origem	Não necessita
Local de Realização	HCPA
Outras instituições envolvidas	Sim
Condições para realização	Adequadas

Comentários sobre os itens de Identificação

Universidade do Vale do Rio dos Sinos e Pontifícia Universidade Católica do RGS

Introdução	Adequada
------------	----------

Comentários sobre a Introdução

Objetivos	Adequados
-----------	-----------

Comentários sobre os Objetivos

Método	
Tipo de projeto	Pesquisa em Seres Humanos
Delineamento	Não se aplica
Tamanho de amostra	Total 50 No HCPA 10
Cálculo do tamanho da amostra	Não calculado
Participantes pertencentes a grupos especiais	Não
Seleção equitativa dos indivíduos participantes	Adequada
Crítérios de Inclusão e exclusão	Ausentes
Relação risco- benefício	Adequada
Uso de placebo	Não utiliza
Período de suspensão de uso de drogas (wash out)	Não utiliza

Página 1-2
Versão 01/2002

Monitoramento da segurança e dados	Adequado
Instrumentos de coleta de dados	Adequados
Avaliação dos dados	Adequada - quantitativa
Privacidade e confidencialidade	Adequada
Termo de Consentimento	Comentário
Adequação às Normas e Diretrizes	Sim

Comentários sobre os itens de Pacientes e Métodos

- 1) O procedimento nº 10 cita a dosagem de melatonina e cortisol na saliva. Entretanto, no orçamento constam os testes citados no procedimento nº 10 e acrescenta o teste de supressão de dexametasona. Solicito esclarecimento.
2) O TCLE deve ser revisado conforme comentário acima..

Cronograma	Adequado
Data de início prevista	10/2007
Data de término prevista	11/2009
Orçamento	Comentário
Solicita recursos ao FIPE/HCPA	Sim
Fonte de financiamento externa	Não

Comentários sobre o Cronograma e o Orçamento

Solicita verba de R\$ 16.269,00 pelo Edital 01/2007 FIPE

Referências Bibliográficas	Adequadas
----------------------------	-----------

Comentários sobre as Referências Bibliográficas

Recomendação

Aprovar

REINQUANTIA

Comentários Gerais sobre o Projeto

O estudo aborda o tema de forma original e apropriada para desenvolvimento nesta comunidade, desta forma deverá contribuir com resultados extremamente úteis e aplicáveis em benefício da saúde destes trabalhadores.

ANEXO C - Cartela Snelling para teste visual

TABELA DE LEITURA PARA PERTO

1,25m	SOLA Optical, líder em tecnologia de lentes oftálmicas, está presente em mais de cinquenta países.	J 6
1,00m	SOLAOne, as lentes multifocais que permitem aos usuários de óculos desempenhar todas as tarefas visuais sem as limitações das multifocais convencionais	J 5
0,75m	SOLAMax, a lente multifocal que proporciona a maior área de visão de perto.	J 4
0,62m	AO Compact, a primeira lente multifocal desenvolvida especialmente para armações pequenas.	J 3
0,50m	ACCESS, Ideal para usuários de computadores devido ao seu amplo campo visual para intermediário e perto.	J 2
0,37m	A SOLA One proporciona as melhores soluções para todos os problemas visuais.	J 1

SOLA1One
LENTES MULTIFOCAIS

Disponível com

Teflon easyCare
Sua vida mais fácil


SOLA
OPTICAL
www.sola.com.br
0800 26 7012

TABELA DE LEITURA PARA PERTO

1,25m	<table border="0"> <tr><td>∩</td><td>E</td><td>∩</td><td>∩</td><td>8</td><td>4</td><td>6</td><td>2</td></tr> <tr><td>E</td><td>∩</td><td>∩</td><td>∩</td><td>7</td><td>3</td><td>8</td><td>6</td></tr> </table>	∩	E	∩	∩	8	4	6	2	E	∩	∩	∩	7	3	8	6	J 6										
∩	E	∩	∩	8	4	6	2																					
E	∩	∩	∩	7	3	8	6																					
1,00m	<table border="0"> <tr><td>E</td><td>∩</td><td>∩</td><td>∩</td><td>6</td><td>7</td><td>2</td><td>6</td></tr> <tr><td>∩</td><td>∩</td><td>E</td><td>∩</td><td>1</td><td>8</td><td>5</td><td>9</td></tr> </table>	E	∩	∩	∩	6	7	2	6	∩	∩	E	∩	1	8	5	9	J 5										
E	∩	∩	∩	6	7	2	6																					
∩	∩	E	∩	1	8	5	9																					
0,75m	<table border="0"> <tr><td>∩</td><td>∩</td><td>∩</td><td>E</td><td>8</td><td>5</td><td>4</td><td>9</td></tr> <tr><td>∩</td><td>E</td><td>∩</td><td>∩</td><td>3</td><td>2</td><td>7</td><td>6</td></tr> </table>	∩	∩	∩	E	8	5	4	9	∩	E	∩	∩	3	2	7	6	J 4										
∩	∩	∩	E	8	5	4	9																					
∩	E	∩	∩	3	2	7	6																					
0,62m	<table border="0"> <tr><td>∩</td><td>∩</td><td>E</td><td>∩</td><td>∩</td><td>7</td><td>8</td><td>3</td><td>4</td><td>7</td></tr> <tr><td>∩</td><td>∩</td><td>∩</td><td>∩</td><td>E</td><td>6</td><td>9</td><td>7</td><td>5</td><td>2</td></tr> </table>	∩	∩	E	∩	∩	7	8	3	4	7	∩	∩	∩	∩	E	6	9	7	5	2	J 3						
∩	∩	E	∩	∩	7	8	3	4	7																			
∩	∩	∩	∩	E	6	9	7	5	2																			
0,50m	<table border="0"> <tr><td>∩</td><td>∩</td><td>∩</td><td>∩</td><td>∩</td><td>3</td><td>2</td><td>8</td><td>4</td><td>9</td></tr> <tr><td>E</td><td>∩</td><td>∩</td><td>∩</td><td>E</td><td>9</td><td>5</td><td>8</td><td>3</td><td>2</td></tr> </table>	∩	∩	∩	∩	∩	3	2	8	4	9	E	∩	∩	∩	E	9	5	8	3	2	J 2						
∩	∩	∩	∩	∩	3	2	8	4	9																			
E	∩	∩	∩	E	9	5	8	3	2																			
0,37m	<table border="0"> <tr><td>∩</td><td>∩</td><td>∩</td><td>∩</td><td>∩</td><td>∩</td><td>1</td><td>6</td><td>2</td><td>3</td><td>9</td><td>6</td><td>4</td></tr> <tr><td>E</td><td>∩</td><td>∩</td><td>∩</td><td>E</td><td>∩</td><td>0</td><td>7</td><td>0</td><td>4</td><td>7</td><td>5</td><td>8</td></tr> </table>	∩	∩	∩	∩	∩	∩	1	6	2	3	9	6	4	E	∩	∩	∩	E	∩	0	7	0	4	7	5	8	J 1
∩	∩	∩	∩	∩	∩	1	6	2	3	9	6	4																
E	∩	∩	∩	E	∩	0	7	0	4	7	5	8																

Lentes Multifocais
SOLA MAX
www.sola.com.br

Disponível com

Teflon easyCare
Sua vida mais fácil


SOLA
OPTICAL
www.sola.com.br
0800 26 7012

ANEXO D - Escala de Self Reporting Questionnaire

Nome: _____	Grupo: _____
Entrevistador: _____ Data: ____/____/____	Sujeito n°: _____

SELF REPORTING QUESTIONNAIRE (SRQ-20)

Por favor responda cuidadosamente todas as questões.

1. Você tem dores de cabeça com frequência?	<input type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO
2. Tem falta de apetite?	<input type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO
3. Dorme mal?	<input type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO
4. Fica com medo com facilidade?	<input type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO
5. Suas mãos tremem?	<input type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO
6. Se sente nervoso, tenso ou preocupado?	<input type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO
7. Tem problema digestivo?	<input type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO
8. NÃO consegue pensar com clareza?	<input type="checkbox"/> SIM (concorda)	<input type="checkbox"/> NÃO (discorda)
9. Sente-se infeliz?	<input type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO
10. Chora mais que o comum?	<input type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO
11. Acha difícil gostar de suas atividades diárias?	<input type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO
12. Acha difícil tomar decisões?	<input type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO
13. Seu trabalho diário é um sofrimento? (tormento)	<input type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO
14. NÃO é capaz de ter um papel útil na vida?	<input type="checkbox"/> SIM (concorda)	<input type="checkbox"/> NÃO (discorda)
15. Perdeu o interesse pelas coisas?	<input type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO
16. Acha que é uma pessoa que não vale nada?	<input type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO
17. O pensamento de acabar com a vida já passou por sua cabeça?	<input type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO
18. Se sente cansado o tempo todo?	<input type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO
19. Tem sensações desagradáveis no estômago?	<input type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO
20. Fica cansado com facilidade?	<input type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO

Espaço a ser preenchido pelo pesquisador:

Soma total:

ANEXO E - Escala de Montgomery – Asberg

Nome: _____

Grupo: _____

Entrevistador: _____ Data: ____/____/____

Sujeito n^o: _____

ESCALA DE MONTGOMERY-ÄSBERG PARA SINTOMAS DEPRESSIVOS

1. TRISTEZA APARENTE | Ele parece abatido? (para o entrevistador) | Se anima com alguma coisa? (para o entrevistador)

- 0 Ele não aparenta tristeza.
2 Parece abatido.
4 Parece triste e infeliz o tempo todo.
6 Parece triste e desanimado de forma persistente e extrema.

2. TRISTEZA RELATADA | Você tem se sentido triste? | Quando?

- 0 Acontece só de vez em quando?
2 Acontece seguido? Em alguma vez se anima?
4 É muito comum? Algo de fora modifica sua tristeza? (se modifica: 3; se não modifica: 4)
6 É muito comum? É um desânimo forte demais?

3. TENSÃO INTERIOR | Você tem se sentido nervoso? | Como é seu nervosismo?

- 0 Você se sente tranqüilo? (ou)
2 É uma irritação, um desconforto?
4 É uma tensão por dentro (ou) chega a ser uma sensação de desespero?
6 É uma angústia que não tem melhora (ou) um desespero sem controle?

4. ALTERAÇÃO DE SONO | Como você dorme? | Como é seu problema com o sono?

- 0 Dorme como sempre?
2 Você dorme com alguma dificuldade ou seu sono está um pouco diminuído ou atrapalhado?
4 Você está com seu sono diminuído ou atrapalhado por pelo menos 2 horas?
6 Você tem tido menos de 2 ou 3 horas de sono?

5. DIMINUIÇÃO DO APETITE | Como está seu apetite?

- 0 Seu apetite está normal ou aumentado?
2 Seu apetite está um pouco diminuído?
4 Você está sem apetite? A comida não tem gosto? Precisa fazer força para comer?
6 Você precisa ser forçado a comer? Não aceita comer?

6. DIFICULDADE DE CONCENTRAÇÃO | Você tem sentido dificuldade de se concentrar / prestar atenção ou organizar seu pensamento?

- 0 Não
2 As suas dificuldades de organizar o próprio pensamento são ouco comuns?
4 As suas dificuldades de concentração e de pensamento dificultam a sua leitura ou a conversa com as pessoas?
6 Você acha que sua falta de concentração não deixa você fazer nada?

7. INIBIÇÃO MOTORA | Você vem se sentindo lento /meio devagar para começar ou fazer suas atividades diárias? (ex.: escovar dentes, pentear os cabelos)

- 0 Daria para dizer que é raro você ter problemas para começar e não é lento?
2 Tem problemas para começar as atividades?
4 Tem problemas para começar as atividades e suas tarefas comuns exigem muito esforço?
6 Não consegue sair do lugar? Não é capaz de começar qualquer atividade sem ajuda?

8. INCAPACIDADE DE SENTIR | Como está o seu interesse e as suas reações em relação ao que está a sua volta?

- 0 O seu interesse é normal pelo que está a sua volta e pelas pessoas? (ao seu redor?)
2 Você tem gostado menos do que sempre lhe interessava? A sua capacidade de ter sentimentos (raiva, alegria) diminuiu?
4 O seu interesse pelo que estava a sua volta diminuiu? Perdeu os seus sentimentos pelos amigos ou conhecidos?
6 Sente-se emocionalmente paralisado? Não é capaz de sentir raiva ou tristeza e tem falta de sentimentos por parentes próximos e amigos?

9. PENSAMENTOS PESSIMISTAS | Você tem tido pensamentos pessimistas / negativos / ruins? (Ler): culpa, inferioridade, pecado, auto-reprovação, remorso

- 0 Não
2 Você tem tido idéias de que falhou? Tem acusado ou reprovado a si mesmo?
4 Você tem acusado a si mesmo com muita frequência? Tem idéias de culpa ou pecado (ainda racionais?) (para o entrevistador: se racional: 3; se irracional 4)
6 Você tem idéias de que tudo está acabado, que não tem conserto (delírio de ruína)? Sente remorso e pecado que não têm solução? Fica se auto-acusando de forma absurda? (para o entrevistador) _____

10. PENSAMENTOS SUICIDAS

- 0 Você tem gostado da vida como ela é?
2 Você se sente cansado da vida? Alguma vez lhe apareceu a idéia de se matar?
4 Você acha que seria melhor que você morresse? Tem pensado com frequência em se matar?
6 Você acha que se matar seria uma solução? (sem planos específicos)
6 Você fez um plano para se matar para quando houver o momento certo? Você prepara ou organiza seu suicídio?

OBS.: Os escores variam de 0 a 6 em cada questão. Os escores 1, 3 e 5 são atribuídos quando os sintoma ou sinal encontra-se entre as opções apresentadas

SOMA FINAL=

ANEXO F - Escala de Inventário de Depressão de Beck

Nome: _____	Grupo: _____
Entrevistador: _____ Data: ____/____/____	Sujeito nº: _____

BDI - INVENTÁRIO DE DEPRESSÃO DE BECK

página 1 de 2

INSTRUÇÕES

Instruções: Este questionário consiste em 21 grupos de afirmações.

Depois de ler cuidadosamente cada grupo, faça um círculo em torno do número (0, 1, 2 ou 3) diante da afirmação, em cada grupo, que descreve melhor a maneira como você tem se sentido.

Tome o cuidado de ler todas as afirmações antes de fazer a sua escolha.

01

- 0 Não me sinto triste.
- 1 Eu me sinto triste.
- 2 Estou sempre triste e não consigo sair disso.
- 3 Estou tão triste ou infeliz que não consigo suportar.

05

- 0 Não me sinto especialmente culpado.
- 1 Eu me sinto culpado às vezes.
- 2 Eu me sinto culpado na maior parte do tempo.
- 3 Eu me sinto sempre culpado.

02

- 0 Não estou especialmente desanimado quanto ao futuro.
- 1 Eu me sinto desanimado quanto ao futuro.
- 2 Acho que nada tenho a esperar.
- 3 Acho o futuro sem esperança e tenho a impressão de que as coisas não podem melhorar.

06

- 0 Não acho que esteja sendo punido.
- 1 Acho que posso ser punido.
- 2 Creio que vou ser punido.
- 3 Acho que estou sendo punido.

03

- 0 Não me sinto um fracasso.
- 1 Acho que fracassei mais do que uma pessoa comum.
- 2 Quando olho para trás, na minha vida, tudo o que posso ver é um monte de fracassos.
- 3 Acho que, como pessoa, sou um completo fracasso.

07

- 0 Não me sinto decepcionado comigo mesmo.
- 1 Estou decepcionado comigo mesmo.
- 2 Estou enojado de mim.
- 3 Eu me odeio.

04

- 0 Tenho tanto prazer em tudo como antes.
- 1 Não sinto mais prazer nas coisas como antes.
- 2 Não encontro um prazer real em mais nada.
- 3 Estou insatisfeito ou aborrecido com tudo.

08

- 0 Não me sinto de qualquer modo pior que os outros.
- 1 Sou crítico em relação a mim devido a minhas fraquezas ou meus erros.
- 2 Eu me culpo sempre por minhas falhas.
- 3 Eu me culpo por tudo de mal que acontece.

Nome: _____

Grupo: _____

Entrevistador: _____ Data: ____/____/____

Sujeito nº: _____

BDI - INVENTÁRIO DE DEPRESSÃO DE BECK

página 2 de 2

09

- 0 Não tenho quaisquer idéias de me matar.
- 1 Tenho idéias de me matar, mas não as executaria.
- 2 Gostaria de me matar.
- 3 Eu me mataria se tivesse oportunidade.

16

- 0 Durmo tão bem quanto de hábito.
- 1 Não durmo tão bem quanto costumava.
- 2 Acordo uma ou duas horas mais cedo do que de hábito e tenho dificuldade para voltar a dormir.
- 3 Acordo várias horas mais cedo do que costumava e tenho dificuldade para voltar a dormir.

10

- 0 Não choro mais que o habitual.
- 1 Choro mais agora do que costumava.
- 2 Agora, choro o tempo todo.
- 3 Costumava ser capaz de chorar, mas agora não consigo mesmo que o queira.

17

- 0 Não fico mais cansado que de hábito.
- 1 Fico cansado com mais facilidade do que costumava.
- 2 Sinto-me cansado ao fazer quase qualquer coisa.
- 3 Estou cansado demais para fazer qualquer coisa.

11

- 0 Não sou mais irritado agora do que já fui.
- 1 Fico molestado ou irritado mais facilmente do que costumava.
- 2 Atualmente me sinto irritado o tempo todo.
- 3 Absolutamente não me irrito com as coisas que costumavam irritar-me.

18

- 0 Meu apetite não está pior do que de hábito.
- 1 Meu apetite não é tão bom quanto costumava ser.
- 2 Meu apetite está muito pior agora.
- 3 Não tenho mais nenhum apetite.

12

- 0 Não perdi o interesse nas outras pessoas.
- 1 Interesse-me menos do que costumava pelas outras pessoas.
- 2 Perdi a maior parte do meu interesse nas outras pessoas.
- 3 Perdi todo o meu interesse nas outras pessoas.

19

- 0 Não perdi muito peso, se é que perdi algum ultimamente.
- 1 Perdi mais de 2,5 Kg.
- 2 Perdi mais de 5,0 Kg.
- 3 Perdi mais de 7,5 Kg.

13

- 0 Tomo decisões mais ou menos tão bem como em outra época.
- 1 Adio minhas decisões mais do que costumava.
- 2 Tenho maior dificuldade em tomar decisões do que antes.
- 3 Não consigo mais tomar decisões.

Estou deliberadamente tentando perder peso, comendo menos: SIM NÃO

14

- 0 Não sinto que minha aparência seja pior do que costumava ser.
- 1 Preocupo-me por estar parecendo velho ou sem atrativos.
- 2 Sinto que há mudanças permanentes em minha aparência que me fazem parecer sem atrativos.
- 3 Considero-me feio.

20

- 0 Não me preocupo mais que o de hábito com minha saúde.
- 1 Preocupo-me com problemas físicos como dores e aflições ou perturbações no estômago ou prisão de ventre.
- 2 Estou muito preocupado com problemas físicos e é difícil pensar em outra coisa que não isso.
- 3 Estou tão preocupado com meus problemas físicos que não consigo pensar em outra coisa.

15

- 0 Posso trabalhar mais ou menos tão bem quanto antes.
- 1 Preciso de um esforço extra para começar qualquer coisa.
- 2 Tenho de me esforçar muito até fazer qualquer coisa.
- 3 Não consigo fazer nenhum trabalho.

21

- 0 Não tenho observado qualquer mudança recente em meu interesse sexual.
- 1 Estou menos interessado por sexo que costumava.
- 2 Estou bem menos interessado em sexo atualmente.
- 3 Perdi completamente o interesse por sexo.

ANEXO G - Escala de Hamilton

Nome: _____

Grupo: _____

Entrevistador: _____ Data: ____/____/____

Sujeito nº: _____

ESCALA DE DEPRESSÃO DE HAMILTON

página 1 de 3

Todos os itens devem ser preenchidos. Assinalar a lacuna apropriada.

1. HUMOR DEPRIMIDO (tristeza, desesperança, desamparo, inutilidade)

- 0 Ausente
- 1 Sentimentos relatados apenas ao ser inquirido
- 2 Sentimentos relatados espontaneamente com palavras
- 3 Comunica os sentimentos não com palavras, isto é, com a expressão facial, a postura, a voz e a tendência a choro
- 4 Sentimentos deduzidos da comunicação verbal e não-verbal do paciente

2. SENTIMENTO DE CULPA

- 0 Ausente
- 1 Auto-recriminação; sente que decepcionou os outros
- 2 Idéias de culpa ou ruminção sobre erros passados ou más ações
- 3 A doença atual é um castigo
- 4 Ouve vozes de acusação ou denúncia e/ou tem alucinações visuais ameaçadoras

3. SUICÍDIO

- 0 Ausente
- 1 Sente que a vida não vale a pena
- 2 Desejaria estar morto ou pensa na probabilidade de sua própria morte
- 3 Idéias ou gestos suicidas
- 4 Tentativa de suicídio (qualquer tentativa séria, marcar 4)

4. INSÔNIA INICIAL

- 0 Sem dificuldades
- 1 O paciente se queixa de inquietude e perturbação durante a noite
- 2 Acorda à noite - qualquer saída da cama, marcar 2 (exceto para urinar)

5. INSÔNIA INTERMEDIÁRIA

- 0 Sem dificuldades
- 1 O paciente se queixa de inquietude e perturbação durante a noite
- 2 Acorda à noite - qualquer saída da cama, marcar 2 (exceto para urinar)

6. INSÔNIA TARDIA

- 0 Sem dificuldades
- 1 Acorda de madrugada, mas volta a dormir
- 2 Incapaz de voltar a conciliar o sono se deixar a cama

7. TRABALHO E ATIVIDADES

- 1 Sem dificuldades
- 2 Pensamento e sentimentos de incapacidade, fadiga ou fraqueza relacionada a atividades, trabalho ou passatempos
- 3 Perda de interesse por atividades (passatempos ou trabalho) quer diretamente relatada pelo paciente, quer indiretamente por desatenção, indecisão e vacilação (sente que precisa esforçar-se para o trabalho ou atividade)
- 4 Diminuição do tempo gasto em atividades ou queda de produtividade. No hospital, marcar 3 se o paciente não passar ao menos 3 horas por dia em atividades externas (trabalho hospitalar ou passatempo)
- 5 Parou de trabalhar devido à doença atual. No hospital, marcar 4 se o paciente não se ocupar com outras atividades além de pequenas tarefas do leito ou for incapaz de realizá-las sem ajuda

8. RETARDO (Lentidão de idéias e fala, dificuldade de concentração, atividade motora diminuída.)

- 0 Pensamento e fala normais
- 1 Leve retardo à entrevista
- 2 Retardo óbvio à entrevista
- 3 Entrevista difícil
- 4 Estupor completo

9. AGITAÇÃO

- 0 Nenhuma
- 1 Inquietude
- 2 Brinca com as mãos, com os cabelos, etc
- 3 Mexe-se, não consegue sentar quieto
- 4 Torce as mãos, róí as unhas, puxa os cabelos, morde os lábios

10. ANSIEDADE PSÍQUICA

- 0 Sem dificuldade
- 1 Tensão e irritabilidade subjetivas
- 2 Preocupação com trivialidades
- 3 Atitude apreensiva aparente no rosto ou na fala
- 4 Medos expressos sem serem inquiridos

11. ANSIEDADE SOMÁTICA

Concomitantes fisiológicos tais como: Gastrointestinais: boca seca, flatulência, indigestão, diarreia, cólicas, eructação; Cardiovasculares: palpitações, cefaléia; Respiratórios: hiperventilação, suspiros; Frequência urinária; Sudorese

- 0 Ausente
- 1 Leve
- 2 Moderada
- 3 Grave
- 4 Incapacitante

12. SINTOMAS SOMÁTICOS GASTROINTESTINAIS

- 0 Nenhum
- 1 Perda de apetite, mas alimenta-se voluntariamente. Sensações de peso no abdômen
- 2 Dificuldade de comer se não insistirem. Solicita ou exige laxativos ou medicações para os intestinos ou para sintomas digestivos

13. SINTOMAS SOMÁTICOS EM GERAL

- 0 Nenhum
- 1 Peso nos membros, nas costas ou na cabeça. Dores nas costas, cefaléia, mialgias. Perda de energia e cansaço
- 2 Qualquer sintoma bem caracterizado e nítido, marcar 2

14. SINTOMAS GENITAIS (Sintomas como: perda da libido, distúrbios menstruais.)

- 0 Ausentes
- 1 Leves
- 2 Intensos

15. HIPOCONDRIA

- 0 Ausente
- 1 Auto-observação aumentada (com relação ao corpo)
- 2 Preocupação com a saúde Queixas freqüentes, pedidos de ajuda, etc
- 3 Idéias delirantes hipocondríacas

16. PERDA DE PESO (Marcar A ou B)

A - Quando avaliada pela história clínica

- 0 Sem perda de peso
- 1 Provável perda de peso associada à moléstia atual
- 2 Perda de peso definida (de acordo com o paciente)
- 3 Não avaliada

B - Avaliada semanalmente pelo psiquiatra responsável, quando são medidas alterações reais de peso

- 0 Menos de 0,5 Kg de perda por semana
- 1 Mais de 0,5 Kg de perda por semana
- 2 Mais de 1 Kg de perda por semana
- 3 Não avaliada

17. CONSIÊNCIA

- 0 Reconhece que está deprimido e doente
- 1 Reconhece a doença mas atribui-lhe a causa à má alimentação, ao clima, ao excesso de trabalho, a vírus, à necessidade de repouso, etc
- 2 Nega estar doente

18. VARIAÇÃO DIURNA

A - Observar se os sintomas são piores pela manhã. Caso não haja variação, marcar "nenhuma"

- 0 Nenhuma
- 1 Pior de manhã
- 2 Pior à tarde

B - Quando presente, marcar a gravidade da variação. Marcar "nenhuma" caso não haja variação.

- 0 Nenhuma
- 1 Leve
- 2 Grave

NOTA: Caso haja variação diurna, só a contagem referente à sua gravidade (1 ou 2 pontos no item 18-B) é que deve ser incluída na contagem final. O item 18-A não deve ser comptado.

19. DESPERSONALIZAÇÃO E PERDA DE NOÇÃO DE REALIDADE

- 0 Ausente
- 1 Leve
- 2 Moderados
- 3 Graves
- 4 Incapacitantes

20. SINTOMAS PARANÓIDES

- 0 Nenhum
- 1 Desconfiança
- 2 Ideias de referência
- 3 Delírio de referência e perseguição

21. SINTOMAS OBSESSIVOS COMPULSIVOS

- 0 Nenhum
- 1 Leves
- 2 Graves

SOMAR OS PONTOS OBTIDOS EM TODOS OS ITENS - CONTAGEM TOTAL: (0-62)

ANEXO H - Questionário de Auto-avaliação IDATE – Traço e Estado

Nome: _____	Grupo: _____
Entrevistador: _____ Data: ____/____/____	Sujeito n°: _____

QUESTIONÁRIO DE AUTO-AVALIAÇÃO | IDATE - PARTES I e II

Nome legível: _____

Idade: _____ anos e _____ meses Data de nascimento: _____

Naturalidade: _____ Estado civil: _____ Sexo: _____

Nível de instrução: _____

Profissão: _____

Ocupação atual: _____

INSTRUÇÕES

Trata-se de algumas afirmações que têm sido usadas para descrever sentimentos pessoais.

Nas páginas seguintes há dois questionários para você responder.

Não há respostas certas ou erradas.

Leia com toda atenção cada uma das perguntas da Parte I e assinale com um círculo um dos números (1, 2, 3 ou 4), à direita de cada pergunta, de acordo com a instrução do alto da página.

**NÃO VIRE A PÁGINA ANTES DE RECEBER ORDEM
TRABALHE RÁPIDO, PORÉM SEM PRECIPITAÇÕES**

Parte I

Leia cada pergunta e **faça um círculo** ao redor do número à direita que melhor indicar como você geralmente se sente.

exemplo:



1 2 3

Não gaste muito tempo numa única afirmação, mas tente dar a resposta que mais se aproximar de **como você se sente geralmente**.

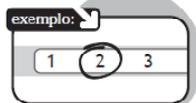
AVALIAÇÃO

Quase sempre _____ 4
Frequentemente _____ 3
Às vezes _____ 2
Quase nunca _____ 1

1. Sinto-me bem 1 2 3 4
2. Canso-me facilmente 1 2 3 4
3. Tenho vontade de chorar 1 2 3 4
4. Gostaria de poder ser tão feliz quanto os outros parecem ser 1 2 3 4
5. Perco oportunidades porque não consigo tomar decisões rapidamente 1 2 3 4
6. Sinto-me descansado 1 2 3 4
7. Sou calmo, ponderado e senhor de mim mesmo 1 2 3 4
8. Sinto que as dificuldades estão se acumulando de tal forma que não as consigo resolver 1 2 3 4
9. Preocupo-me demais com as coisas sem importância 1 2 3 4
10. Sou feliz 1 2 3 4
11. Deixo-me afetar muito pelas coisas 1 2 3 4
12. Não tenho muita confiança em mim mesmo 1 2 3 4
13. Sinto-me seguro 1 2 3 4
14. Evito ter que enfrentar crises ou problemas 1 2 3 4
15. Sinto-me deprimido 1 2 3 4
16. Estou satisfeito 1 2 3 4
17. Idéias sem importância me entram na cabeça e ficam me preocupando 1 2 3 4
18. Levo os desapontamentos tão a sério que não consigo tirá-los da cabeça 1 2 3 4
19. Sou uma pessoa estável 1 2 3 4
20. Fico tenso e perturbado quando penso em meus problemas do momento 1 2 3 4

Parte II

Leia cada pergunta e **faça um círculo ao redor** do número à direita da afirmação que melhor indicar como você se sente agora, neste momento.



Não gaste muito tempo numa única afirmação, mas tente dar uma resposta que mais se aproxime de **como você se sente neste momento**.

AVALIAÇÃO

Muitíssimo _____ 4
Bastante _____ 3
Um pouco _____ 2
Absolutamente não _____ 1

1- Sinto-me calmo	1	2	3	4
2- Sinto-me seguro	1	2	3	4
3- Estou tenso	1	2	3	4
4- Estou arrependido	1	2	3	4
5- Sinto-me à vontade	1	2	3	4
6- Sinto-me perturbado	1	2	3	4
7- Estou preocupado com possíveis infortúnios	1	2	3	4
8- Sinto-me descansado	1	2	3	4
9- Sinto-me ansioso	1	2	3	4
10- Sinto-me "em casa"	1	2	3	4
11- Sinto-me confiante	1	2	3	4
12- Sinto-me nervoso	1	2	3	4
13- Estou agitado	1	2	3	4
14- Sinto-me uma pilha de nervos	1	2	3	4
15- Estou descontraído	1	2	3	4
16- Sinto-me satisfeito	1	2	3	4
17- Estou preocupado	1	2	3	4
18- Sinto-me confuso	1	2	3	4
19- Sinto-me alegre	1	2	3	4
20- Sinto-me bem	1	2	3	4

ANEXO I - Escala de Pittsburg Sleep Quality Index (PSQI)

Nome: _____	Grupo: _____
Entrevistador: _____ Data: ____/____/____	Sujeito n°: _____

PITTSBURG SLEEP QUALITY INDEX (PSQI)

página 1 de 2

As seguintes questões são relacionadas ao seu hábito de sono no **ÚLTIMO MÊS**. Suas respostas devem indicar o mais fielmente o que ocorreu na maioria dos dias e noites do mês passado.

Por favor responda cuidadosamente todas as questões.

1. Durante o último mês, você foi deitar a que horas?	Resposta: às _____ horas e _____ minutos
2. Durante o último mês, a que horas pegou no sono?	Resposta: às _____ horas e _____ minutos
3. Durante o último mês, a que horas você acordou?	Resposta: às _____ horas e _____ minutos
4. Durante o último mês, quantas horas de sono você teve por noite? (diferenciar de quanto tempo ficou deitado)	Resposta: _____ horas e _____ minutos

5. Durante o último mês, quantas vezes você teve problemas com seu sono porque:

A - Não conseguiu pegar no sono durante 30 min

- Nenhum episódio no último mês
- Menos do que 1 vez na semana
- 1 ou 2 vezes na semana
- 3 ou 4 vezes na semana

B - Acordou no meio da noite ou muito cedo pela manhã

- Nenhum episódio no último mês
- Menos do que 1 vez na semana
- 1 ou 2 vezes na semana
- 3 ou 4 vezes na semana

C - Teve de ir ao banheiro

- Nenhum episódio no último mês
- Menos do que 1 vez na semana
- 1 ou 2 vezes na semana
- 3 ou 4 vezes na semana

D - Não conseguiu respirar direito

- Nenhum episódio no último mês
- Menos do que 1 vez na semana
- 1 ou 2 vezes na semana
- 3 ou 4 vezes na semana

E - Tosse ou ronco alto

- Nenhum episódio no último mês
- Menos do que 1 vez na semana
- 1 ou 2 vezes na semana
- 3 ou 4 vezes na semana

F - Sentiu muito frio

- Nenhum episódio no último mês
- Menos do que 1 vez na semana
- 1 ou 2 vezes na semana
- 3 ou 4 vezes na semana

G - Sentiu muito calor

- Nenhum episódio no último mês
- Menos do que 1 vez na semana
- 1 ou 2 vezes na semana
- 3 ou 4 vezes na semana

H - Teve pesadelos

- Nenhum episódio no último mês
- Menos do que 1 vez na semana
- 1 ou 2 vezes na semana
- 3 ou 4 vezes na semana

I - Sentiu dor

- Nenhum episódio no último mês
- Menos do que 1 vez na semana
- 1 ou 2 vezes na semana
- 3 ou 4 vezes na semana

J - Outra razão: (descreva aqui) _____

- Nenhum episódio no último mês
- Menos do que 1 vez na semana
- 1 ou 2 vezes na semana
- 3 ou 4 vezes na semana

Quantas vezes durante o mês passado você teve problema de sono por causa disso?

6. Durante o mês passado, como você classificaria a qualidade do seu sono?

- Muito boa
- Boa
- Ruim
- Muito ruim

8. Durante o último mês, quantas vezes você teve problema para ficar acordado enquanto dirigia, comia ou estava envolvido com atividades sociais?

- Nenhum episódio no último mês
- Menos do que 1 vez na semana
- 1 ou 2 vezes na semana
- 3 ou 4 vezes na semana

7. Durante o mês passado, quantas vezes você tomou remédio, chá ou _____ devido ao seu problema com o sono?

- Nenhum episódio no último mês
- Menos do que 1 vez na semana
- 1 ou 2 vezes na semana
- 3 ou 4 vezes na semana

Descreva o que tomou no espaço em branco

9. Durante o último mês, quanto o seu problema de sono atrapalhou, diminuindo seu entusiasmo para fazer coisas?

- Não tem sido um grande problema
- As vezes, tem sido um problema pequeno
- Na maioria das vezes tem sido um problema
- Tem sido um grande problema

Nome: _____	Grupo: _____
Entrevistador: _____ Data: ____/____/____	Sujeito nº: _____

PITTSBURG SLEEP QUALITY INDEX (PSQI)

10. Você tem um companheiro(a) de quarto?

- Nenhum companheiro(a) no mesmo quarto
- Companheiro(a) em outro quarto
- Companheiro(a) no mesmo quarto, mas não na mesma cama
- Companheiro (a) na mesma cama

Se você tem um companheiro de quarto/cama, pergunte quantas vezes no mês passado você...

A - Roncou alto

- Nenhum episódio no último mês
- Menos do que 1 vez na semana
- 1 ou 2 vezes na semana
- 3 ou 4 vezes na semana

D - Teve episódio de confusão ou desorientação enquanto dormia

- Nenhum episódio no último mês
- Menos do que 1 vez na semana
- 1 ou 2 vezes na semana
- 3 ou 4 vezes na semana

B - Teve pausas na respiração enquanto dormia

- Nenhum episódio no último mês
- Menos do que 1 vez na semana
- 1 ou 2 vezes na semana
- 3 ou 4 vezes na semana

E - Outro problema durante o sono:

(descreva aqui) _____

C - Contraindo-se bruscamente ou sacudi-se enquanto dormia

- Nenhum episódio no último mês
- Menos do que 1 vez na semana
- 1 ou 2 vezes na semana
- 3 ou 4 vezes na semana

- Nenhum episódio no último mês
- Menos do que 1 vez na semana
- 1 ou 2 vezes na semana
- 3 ou 4 vezes na semana

Quantas vezes durante o mês passado você teve esse problema de sono?

ANEXO J - Escala de Epworth

Nome: _____	Grupo: _____
Entrevistador: _____ Data: ____/____/____	Sujeito n°: _____

EPWORTH

Qual é a probabilidade de você "cochilar" ou adormecer nas situações que serão apresentadas a seguir, em contraste com estar sentindo-se simplesmente cansado? Isto diz respeito ao seu modo de vida comum, nos tempos atuais.

Ainda que você não tenha feito, ou passado por nenhuma destas situações, tente calcular como poderiam tê-lo afetado.

AVALIAÇÃO Utilize a escala apresentada a seguir para escolher o número mais apropriado para cada situação	nenhuma chance de cochilar _____ 0
	pequena chance de cochilar _____ 1
	moderada chance de cochilar _____ 2
	alta chance de cochilar _____ 3

Nº	SITUAÇÃO
CHANCE DE COCHILAR	<input type="checkbox"/> Sentado e lendo
	<input type="checkbox"/> Vendo TV
	<input type="checkbox"/> Sentado em lugar público (ex. sala de espera, igreja)
	<input type="checkbox"/> Como passageiro de trem, carro ou ônibus andando uma hora sem parar
	<input type="checkbox"/> Deitando-se para descansar à tarde, quando as circunstâncias permitem
	<input type="checkbox"/> Sentado e conversando com alguém
	<input type="checkbox"/> Sentado calmamente após almoço sem álcool
	<input type="checkbox"/> Se você tiver carro, enquanto pára por alguns minutos quando pega trânsito intenso

0 _____ 10
Sonolência mínima _____ Sonolência máxima

ANEXO L - Escala de Inventário de Sintomas de Stress Lipp

Nome: _____

Grupo: _____

Entrevistador: _____ Data: ____/____/____

Sujeito n°: _____

Inventário de Stress LIPP

QUADRO 1

1 - Marque com um X os sintomas que tem experimentado nas ÚLTIMAS 24 HORAS:

- Mãos e pés frios
- Boca seca
- Nó no estômago
- Aumento de sudorese
- Tensão muscular
- Aperto da mandíbula / Ranger os dentes
- Diarréia passageira
- Insônia
- Taquicardia
- Hiperventilação
- Hipertensão arterial súbita e passageira
- Mudança de apetite

2 - Marque com um X os sintomas que tem experimentado nas ÚLTIMAS 24 HORAS:

- Aumento súbito de motivação
- Entusiasmo súbito
- Vontade súbita de iniciar novos projetos

QUADRO 2

1 - Marque com um X os sintomas que tem experimentado na ÚLTIMA SEMANA:

- Problemas com a memória
- Mal-estar generalizado, sem causa específica
- Formigamento das extremidades
- Sensação de desgaste físico constante
- Mudança de apetite
- Aparecimento de problemas dermatológicos
- Hipertensão arterial
- Cansaço constante
- Aparecimento de úlcera
- Tontura / sensação de estar flutuando

2 - Marque com um X os sintomas que tem experimentado na ÚLTIMA SEMANA:

- Sensibilidade excessiva
- Dúvida quanto a si próprio
- Pensar constantemente em um só assunto. Se possível, diga qual: _____
- Irritabilidade excessiva
- Diminuição da libido

QUADRO 3

1 - Marque com um X os sintomas que tem experimentado no ÚLTIMO MÊS:

- Diarréia freqüente
- Dificuldades sexuais
- Insônia
- Náuseas
- Tiques
- Hipertensão arterial continuada
- Problemas dermatológicos
- Mudança extrema de apetite
- Excesso de gases
- Tontura freqüente

2 - Marque com um X os sintomas que tem experimentado no ÚLTIMO MÊS:

- Impossibilidade de trabalhar
- Pesadelos
- Sensação de incompetência em todas as áreas
- Vontade de fugir de tudo
- Apatia, depressão ou raiva prolongada
- Cansaço excessivo
- Pensar / Falar contantemente em um só assunto. Se possível, diga qual: _____
- Irritabilidade sem causa aparente
- Angústia / Ansiedade diária
- Hipersensibilidade emotiva
- Perda do senso de humor

ANEXO M - Diário de Ritmo Social (SRM-5)

Nome: _____ Entrevistador: _____ Data: ____/____/____	Grupo: _____ Sujeito n°: _____
--	-----------------------------------

RITMO SOCIAL

Data:

Atividade	Anote se NÃO fez a tarefa	Hora	Anote se fez SOZINHO	Esposo ou companheiro	Crianças	Outro membro da Família	Outra(s) pessoa(s)
Levantar-se da cama							
Primeiro contato (pessoalmente ou por fone) com outra pessoa							
Ingestão de líquidos (café, sucos, leite)							
Café da manhã completo							
Primeira saída de casa							
Início do trabalho, escola, trabalho doméstico, atividades voluntárias, cuidados de crianças, etc)							
Almoço							
Cochilo durante à tarde							
Jantar							
Exercício físico							
Lanche - Aperitivos							
Assistir Noticiário							
Assistir outros programas de TV							
Atividade A _____							
Atividade B _____							
Chegar em casa (última vez do dia)							
Ir dormir							