



6 a 8 de outubro de 2010 - Canela RS

ENTAC 2010

XIII Encontro Nacional de Tecnologia
do Ambiente Construído

AValiação Lumínica em Instituições Asilares para Idosos

**Aline Paiva Montenegro (1); Miriam de Farias Panet (2); Sheila Azevedo Freire (3);
Ézio Luiz Martins Simões (4)**

(1) Departamento de Arquitetura e Urbanismo, UNIPÊ, Brasil. E-mail: sheilafreire@hotmail.com

(2) Departamento de Arquitetura e Urbanismo, UNIPÊ, Brasil. E-mail: amontenegro05@yahoo.com.br

(3) Departamento de Arquitetura e Urbanismo, UNIPÊ, Brasil. E-mail: miriampanet@hotmail.com

(4) Aluno da graduação em Arquitetura e Urbanismo, UNIPÊ, Brasil. E-mail: ezioluizmartins@gmail.com

RESUMO

É a visão a principal responsável por nossa sensação de espaço. Com a idade, tem-se uma redução na acuidade visual, na velocidade de percepção e o tempo necessário de adaptação aumenta, principalmente na passagem de um ambiente mais claro para um mais escuro, assim como, há diminuição na habilidade de perceber movimentos no campo visual periférico e resistência à perturbação por ofuscamento ou contraste excessivo. Dessa forma, a pesquisa aqui apresentada teve por objetivo avaliar a interação do idoso com o ambiente construído, identificando os aspectos físico-ambientais da edificação quanto ao sistema de iluminação, à percepção visual da iluminação e sua influência no comportamento do residente de uma Instituição Asilar em João Pessoa. A partir das informações, extraídas das medições com luxímetro e utilizando-se de técnicas aplicadas em apo (avaliação pós-ocupação) e de observação comportamental (*behavior settings*), constatou-se que a inadequação do sistema de iluminação da edificação interfere no comportamento biológico e emocional dos idosos residentes.

Palavras-chave: Conforto Visual, Avaliação Pós-Ocupação, Sistema Lumínico.

1 INTRODUÇÃO

Envelhecer é um processo fisiológico e natural pelo qual todos os seres vivos devem passar, sendo a maior fase do desenvolvimento humano. Nesta fase, ocorrerão várias alterações fisiológicas de modo mais ou menos acentuado e com velocidades variáveis entre as diferentes pessoas, mudanças estas geralmente relacionadas a variáveis pessoais.

Segundo dados da Organização das Nações Unidas, a expectativa de vida, que no ano de 2000 se apresenta em média de 65 anos de idade, no ano de 2050 será de 76 anos. No Brasil, o aumento da população idosa será na ordem de 15 vezes, entre 1950 e 2025, quando o crescimento total da população brasileira, neste mesmo período, será de não mais que cinco vezes. Assim, no ano de 2025, o Brasil, com aproximadamente 34 milhões de pessoas, será a sexta população de idosos do mundo em termos absolutos, o que demonstra uma crescente demanda de recursos para atender essa população. Tal mudança na composição etária da população traz algumas questões: se por um lado, viver mais tempo é um fator positivo, por outro lado, as consequências da extensão do tempo de vida é um fator preocupante, pois o medo de viver em meio à incapacidade e à dependência demanda uma profunda reestruturação social para atender às necessidades desta população, visto que, o tempo de expansão do número de idosos é menor do que o tempo em que ocorrem avanços tecnológicos significativos. É necessário que a sociedade se prepare para lidar com as necessidades de um mundo que envelhece.

O envelhecimento populacional é um desafio e depende das políticas públicas. Há uma nova dialética: de um lado, os direitos individuais, do outro lado, a globalização, que leva a um processo de exclusão. No final do século XX, aconteceu uma retomada da valorização do idoso e um movimento a favor da seguridade. No Brasil, este reconhecimento foi transformado na Política Nacional do Idoso, um documento onde foram estabelecidos princípios, diretrizes e competências, com o objetivo de assegurar os direitos sociais do idoso e as condições para promover sua autonomia, integração e participação efetiva na sociedade. Decretada, pelo Ministério da Previdência e Assistência Social, a Lei n.º 8.842, de 4 de janeiro de 1994, repensa os modelos institucionais na busca de alternativas para que o idoso permaneça junto à família e à comunidade, ampliando as modalidades de atendimento domiciliar, casa lar, centros de cuidados diurnos, que propiciem melhoria da qualidade de vida do idoso, integrando-o à sociedade e propiciando-lhe o aumento da renda. De acordo com o Estatuto do Idoso (2003), no capítulo que trata da habitação, as instituições que abrigarem idosos são obrigadas a manter padrões de habitação compatíveis com as necessidades destes sujeitos.

As Instituições asilares da cidade de João Pessoa não estão instaladas em edificações especialmente planejadas para esse fim. São edificações, em sua maior parte, advindas de doações e reformadas para atender à população idosa sem critérios de planejamento ou dentro dos parâmetros de acessibilidade. Os erros e adaptações arquitetônicas vão gerando ambientes construídos com más condições ambientais, tornando-se, na maioria das vezes, um gerador e/ou potencializador de enfermidades. Dessa forma, a pesquisa aqui apresentada teve por objetivo avaliar a interação do idoso ao ambiente construído, identificando os aspectos físico-ambientais da edificação, no que diz respeito ao sistema de iluminação e sua influência no comportamento do residente da Instituição Asilar do AMEM (Associação Metropolitana de Erradicação à Mendicância) na cidade de João Pessoa.

2 VISÃO, ILUMINAÇÃO E IDOSOS

As principais características da velhice são: redução da capacidade de adaptação ambiental; diminuição da velocidade de desempenho; aumento da suscetibilidade a doenças. Nessa fase, ocorrem mudanças biológicas, fisiológicas, psicossociais, econômicas e políticas que alteram o cotidiano das pessoas. Com o declínio gradual das aptidões físicas, o impacto do envelhecimento e das doenças, o idoso tende a ir alterando seus hábitos de vida e rotinas diárias por atividades e formas de ocupação pouco ativas. Entende-se que o processo perceptivo é básico para o projeto arquitetônico. Sabe-se que a relação do homem com o meio ambiente se dá através da percepção que difere da simples sensação, que é apenas parte de todo o processo, sabe-se também que este ocorre a nível físico, fisiológico e psicológico, que constitui a interpretação dos estímulos recebidos nos dois primeiros níveis.

3 MUDANÇAS FISIOLÓGICAS DO PROCESSO VISUAL

Para realizar uma tarefa visual com a mesma precisão, as necessidades visuais de quantidade de luz podem ser duas vezes maiores aos sessenta anos do que aos vinte anos. Os usuários da terceira idade também são mais sensíveis aos níveis de ofuscamento que os mais jovens. (STEFFY; GARY, 2002). Considerando os aspectos fisiológicos do olho humano, durante o processo de visão, destacamos as características:

1.2.1 ACOMODAÇÃO

A acomodação visual é a capacidade que tem o olho humano de ajustar-se às diferentes distâncias entre os objetos de forma a obter-se uma imagem nítida. Esta capacidade diminui com a idade, pelo endurecimento do cristalino. As distâncias focais para os itens ou tarefas visuais mais importantes devem ser as mesmas e o ambiente utilizado para sua realização deve ter mais iluminação para adequação da função de acomodação.

1.2.2 ADAPTAÇÃO

Os olhos dos idosos têm períodos de adaptação visual mais longos do que os olhos jovens, assim uma trajetória de um exterior muito brilhante a um interior muito sombreado ou vice-versa pode levar a desorientação ou tropeços. Esta adaptação pode ser minimizada por meio de uma série de espaços de transição com a redução de iluminação progressiva.

1.2.3 FADIGA VISUAL

É provocada pelo esgotamento da musculatura ligada ao globo ocular e que é responsável pela movimentação, fixação e focalização dos olhos. Apesar de estar relacionada ao uso intenso da visão, não está necessariamente vinculada à percepção. Pode ser provocada pela iluminação inadequada: intensidade luminosa insuficiente ou errada com brilho excessivo e ofuscamento. A idade afeta o poder de acomodação visual. De acordo com Iida (2002), a partir dos 45 anos o esforço para focalizar pequenos detalhes vai se tornando cada vez maior, isso significa que as pessoas idosas precisam de mais luz para prevenir a fadiga visual.

1.2.4 OFUSCAMENTO

O ofuscamento é produzido pela presença de luzes, janelas ou áreas excessivamente brilhantes em relação ao nível geral de iluminação do ambiente, ao qual o olho foi acostumado. Segundo Iida (2002), há dois tipos de ofuscamento: o primeiro devido a uma fonte de luz muito forte incidindo diretamente no campo visual que tende a causar “cegueira” temporária e o segundo provocado por uma situação mais branda, onde um objeto brilhante se destaca em um ambiente escuro e a ação de dilatar ou fechar a pupila causa desconforto, irritação e distração visual. E mesmo com o objeto brilhante ou a luz forte sendo removida, o olho demorará alguns segundos para recuperar-se e se ajustar à nova situação.

1.2.5 ACUIDADE VISUAL

A acuidade visual é a capacidade visual para discriminar pequenos detalhes, que dependem principalmente da iluminação e do tempo de exposição. A velocidade e a precisão na discriminação de pequenos detalhes se reduzem a partir dos trinta anos. Embora haja redução na capacidade visual, os idosos apresentam uma compensação dessa perda pela experiência adquirida, auxiliada pelo uso de óculos e pela adequação da iluminação (IIDA, 2002).

1.2.6 PERCEPÇÃO DE CORES

A capacidade de percepção de cores é uma característica da produção de sensação visual do olho causada pelos diferentes comprimentos de onda. Segundo Vianna e Gonçalves (2001), a sensibilidade dos olhos para as cores pressupõe também uma sensibilidade na percepção de diferentes luminosidades dessas

mesmas cores.

4 ILUMINAÇÃO DE AMBIENTES PARA IDOSOS

A iluminação de ambientes para idosos deve atender a três pontos fundamentais. O primeiro, o reconhecimento dos objetos (forma, textura, tamanho, luminosidade e cor); o segundo, o reconhecimento das distâncias entre o observador e o objeto, e entre objetos; e, o terceiro, o posicionamento no espaço, de forma a permitir o equilíbrio postural. Isso dependerá da quantidade e da qualidade da luz (COSTA, 2000). Deve-se levar em conta a atividade visual que está sendo realizada no ambiente e, sempre que a luz natural for adequada às necessidades de iluminação das atividades, a iluminação artificial deve ser reduzida ou desativada. Porém, a incidência de luz solar direta deve ser evitada, pois provoca perturbações visuais como o ofuscamento.

A condição de nível de iluminância na luz normal é mais exigente que a do jovem e que, portanto, a compensação pela diminuição da acuidade visual exige mais iluminação, com ofuscamento aceitável e não fatigante. Trabalho publicado por Blackwell e Blacwell (1980 *apud* COSTA, 2006) mostra que a transmitância relativa se reduz de um indivíduo de 75 anos em relação a um jovem de 25 anos, em 25%. (Figura 01). Denomina-se de transmitância a razão entre o fluxo luminoso transmitido e o incidente. A transmitância exprime a fração da energia luminosa que consegue atravessar um determinado material, sem ser absorvida pelo mesmo.

No olho humano, a luz, ao penetrar o globo ocular, sofre um processo de difusão intraocular controlado pela pupila, que, sob uma luz mais intensa, contrai-se, onde apenas uma parte da retina recebe a maior incidência de luz e o cristalino e a córnea juntos funcionarão como direcionadores e concentradores do feixe luminoso (COSTA, 2006). No idoso, os músculos que controlam o cristalino e a abertura da pupila não têm a mesma flexibilidade encontrada em uma pessoa mais jovem; há uma redução no tamanho da pupila, diminuindo a quantidade de luz que penetra nos olhos, fato este agravado pela perda da transparência interna dos olhos (IIDA, 2002). O que torna necessária uma maior iluminação para os ambientes em que se encontram pessoas idosas, como apresenta a NBR 5413, que trata dos níveis de iluminância de interiores na tabela de avaliação de níveis de iluminância, considerando as características das tarefas e do usuário.

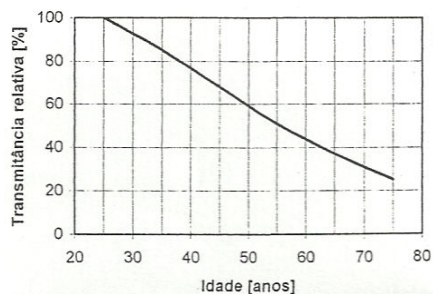


Figura 01: Transmitância do olho humano
Fonte: Blackwell e Blacwell (*apud* COSTA, 2006, p.518).

5 INSTITUIÇÕES ASILARES

Os asilos são edificações que recebem pessoas idosas de vários níveis sociais que, em sua maioria, são abandonadas pelos familiares ou até mesmo se dispõem a morar nestes lugares por opção (ATAÍDE, 2003). Este processo de mudança de uma vida familiar para o acolhimento em instituições asilares deve ocorrer, na medida do possível, sem maiores traumas, e, para atender aos objetivos de autonomia e satisfação pessoal, a qualidade física ambiental desses espaços poderá ser estimulante e preventiva, influenciando positivamente em problemas de comportamento e das relações sociais.

As exigências de conforto lumínico devem ser consideradas como diretrizes projetuais para autonomia dos idosos usuários (mais vulneráveis e suscetíveis a limitações de mobilidade provenientes do processo de envelhecimento). Os sistemas de iluminação devem estimular as aptidões e a capacidade próprias dos idosos, melhorando as comunicações e a manipulação de objetos do cotidiano.

O que se observa, no entanto, é que muitos dos serviços de atendimento ao idoso são desenvolvidos em prédios adaptados de forma irregular, sem parâmetros adequados às necessidades dos usuários. Além disso, muitos são mantidos e/ou iniciados por meio de doações, o que afeta o funcionamento destas instituições pela ausência de estrutura apropriada à assistência ao idoso, assim como a falta de estudo de um sistema de iluminação adequado que contemple noções de aplicação da iluminação específica para idosos, bem como da sua interação na percepção visual, o que pode vir a comprometer estes indivíduos, física e psicologicamente.

Segundo Lloveras (1999), a pessoa idosa desenvolve suas atividades de dois modos: deslocamento e uso. Deslocamento é poder percorrer um caminho livre para realizar a ação; Uso é poder desenvolver a ação em si. As exigências para uma adequada iluminação estão relacionadas às atividades a serem executadas no ambiente e aos usuários. Segundo Vilarouco e Viana (2008, p.4), “De forma geral, no projeto de iluminação é necessário balancear a qualidade e quantidade de luz no ambiente com base na escolha adequada da fonte de luz artificial complementando a natural, bem como das preferências e necessidades dos usuários que se diferenciam entre si pelo sexo, idade e particularidades que demandam aplicações distintas da quantidade e qualidade de iluminamento”.

6 ESTUDO DE CASO

A pesquisa tem por objetivo estudar a relação homem e ambiente, a partir da avaliação das condições de iluminação natural e artificial do ambiente construído, em condições reais de ocupação e utilização.

Para análise das condições de iluminação foram consideradas: a percepção visual, percepção da qualidade da iluminação e outros aspectos do conforto visual dos ocupantes, bem como a influência no desempenho das tarefas visuais. Foram utilizadas técnicas aplicadas na APO (Avaliação Pós-Ocupação), de observação comportamental (*Behavior settings*), levantamento físico-espacial (grau de obstrução da abóboda celeste; influência do entorno; tamanho e formato dos ambientes, localização de janelas e orientação solar; características dos revestimentos); e entrevistas com os usuários, abordando os seguintes aspectos: adequação do sistema de iluminação dos espaços para o uso com segurança, conforto, privacidade, autonomia e independência, características físicas das áreas comuns e de convivência social.

Para a avaliação dos níveis de iluminância no interior da Instituição, foram feitas medições com uso de luxímetro nos ambientes selecionados por atividades (lazer, refeição e repouso), durante a manhã, à tarde e à noite com objetivo de avaliar as condições de iluminação do ambiente construído em situações reais de ocupação e utilização, assim como registros fotográficos do ambiente em diferentes condições de iluminação (natural e artificial). Os procedimentos adotados para medição de iluminância natural seguiram as recomendações do projeto de norma da ABNT (1999), que estabelece a metodologia para avaliação experimental das condições de iluminação interna de edificações. As medições realizaram-se em dois períodos do dia, manhã e tarde, nos horários entre 9 e 11 horas e entre 14 e 16 horas. A determinação dos pontos de medição ocorreu após a análise do tamanho e da forma dos ambientes selecionados e, segundo a norma, cada um deles foi dividido em uma malha com áreas iguais e formato próximo a um quadrado.

Para a medição de iluminância artificial aplicou-se a norma brasileira NBR 5382/1985, que estabelece o modo de verificação da iluminância de interiores de áreas retangulares, através da iluminância média sobre um plano horizontal, proveniente da iluminação geral.

As informações obtidas, tanto de iluminação natural quanto artificial, foram confrontadas com os níveis recomendados pela NBR 5413/1992, que estabelece os valores de iluminâncias médias mínimas para iluminação artificial em interiores.

7 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A Instituição asilar analisada foi a Associação Metropolitana de Erradicação à Mendicância (Asilo do AMEM), com cerca de 35 usuários, sendo uma entidade civil de caráter privado, filantrópico e sem fins lucrativos. O asilo do AMEM localiza-se na BR 230, quilômetro 11, no Município de Cabedelo (Figura 02). Esta Instituição sobrevive de doações realizadas por diversos segmentos da sociedade como: colégios, grupos religiosos, maçonaria, repartições públicas e privadas entre outros.



Figura 02: Foto aérea da Mata do AMEM
Fonte: Dirceu Toledo, 1997.

8 AVALIAÇÃO DAS ILUMINÂNCIAS

A avaliação de iluminância tem o intuito de verificar os aspectos quantitativos e qualitativos do sistema de iluminação da edificação. A quantidade de luz é apenas um dos fatores que determinam a visibilidade de espaços, pessoas, objetos e tarefas visuais.

O edifício em estudo está implantado em uma área em meio a uma grande massa de vegetação, o que dificulta a incidência de radiação solar direta nesse local durante a maior parte do ano. Orientado para sudoeste, a fachada principal do edifício recebe incidência dos raios solares durante a maior parte do ano no período da tarde, as demais fachadas recebem pouca insolação em função das obstruções da vegetação do entorno próximo.

As maiores iluminâncias naturais internas foram registradas no terraço (700 a 1020 lux), as quais ocorreram no período da tarde, com céu parcialmente nublado, quando o sol está mais baixo e há incidência de radiação solar direta nas superfícies da envoltória do edifício. Nos ambientes de dormitório masculino e feminino, verificou-se uma distribuição não uniforme de iluminâncias naturais. No dormitório masculino, os registros de iluminâncias variaram entre 40 e 80 lux, enquanto que no dormitório feminino, entre 80 e 150 lux, ambos os ambientes com valores mais elevados junto à janela, diminuindo em direção ao fundo do dormitório. Ressalta-se que, em função das altas iluminâncias verificadas nos corredores e da baixa iluminância dos dormitórios, ocorre ofuscamento direto e, portanto, os idosos residentes despendem um tempo maior para adaptação da visão (Figuras 03 e 04).

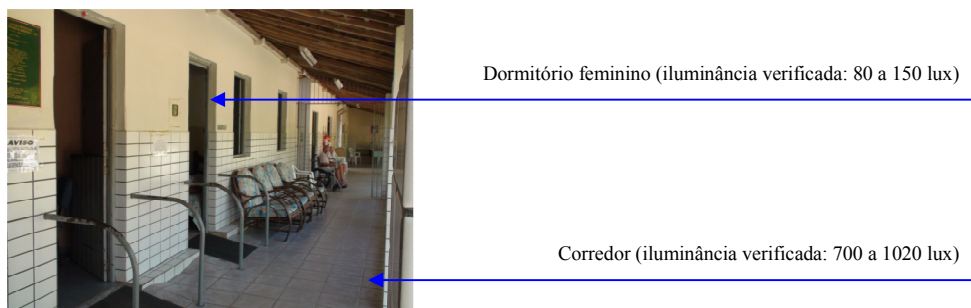


Figura 03: Visão do dormitório feminino a partir do corredor.

Fonte: acervo próprio, 2010.

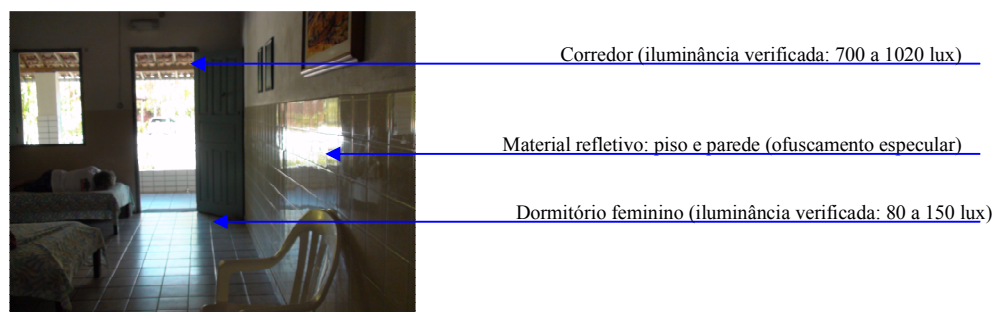


Figura 04: Visão interna do dormitório feminino para o corredor.

Fonte: acervo próprio. 2010.

Os materiais construtivos de acabamento interno também contribuem para o ofuscamento e necessária acomodação visual. O brilho gerado pela reflexão da luz natural incidente no ambiente interno próximo ao acesso do dormitório causa ofuscamento especular, dificultando a visão de possíveis obstáculos (Figuras 05).

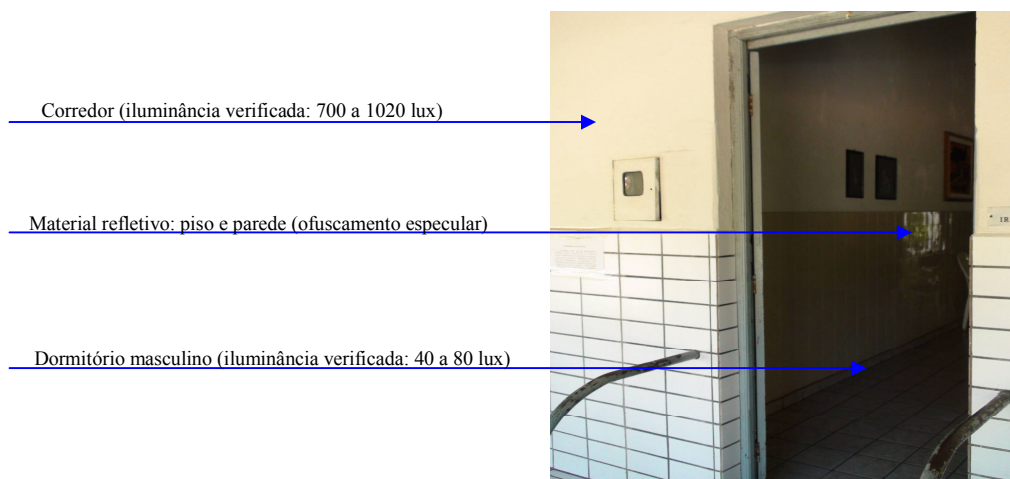


Figura 05: Visão do dormitório masculino a partir do corredor.

Fonte: acervo próprio. 2010.

É importante destacar que o número, tamanho e tipologia das aberturas, assim como a forma e a dimensão dos ambientes, contribuem com níveis de iluminação natural encontrados muito abaixo do recomendado pela norma. No refeitório (Figuras 06 e 07), apesar da média das medições encontrarem-se abaixo do padrão de intensidade de luz ótima, entre 20 e 17 lux, observou-se uma distribuição mais uniforme de iluminâncias naturais apesar do intenso brilho observado próximo à porta de acesso e à janela deste ambiente. No estar, constatou-se uma variação de iluminância muito pequena, entre 110 e 130 lux.



Figura 06: Visão do refeitório a partir do corredor.

Fonte: acervo próprio, 2010.

Refeitório (iluminância verificada:
20 a 17 lux)

Porta de acesso do Refeitório
(ofuscamento pelo intenso brilho
proveniente do corredor)



Figura 07: Visão interna do refeitório.

Fonte: acervo próprio, 2010.

No período da noite, os dados coletados apresentaram níveis de iluminância inferiores ao recomendado pela norma. De acordo com a norma brasileira NB-5413/1992, a iluminação do refeitório, dormitórios, terraço e estar deve ser de 200 lux. Considerando que para uma boa condição de visibilidade seja recomendado um mínimo de 100 lux e que as necessidades visuais dos idosos requeiram níveis de iluminação mais elevados que os recomendados pela norma, constatou-se, com as medições, que a iluminância média encontrada de 30 lux (refeitório), 28 lux (dormitório masculino), 60 lux (dormitório feminino), 35 lux (terraço/circulação) e 36 lux (estar), está muito abaixo do recomendado, necessitando de ajustes, comprometendo as condições de visibilidade.

Além do sistema de iluminação ser inadequado, tanto natural quanto artificial, as luminárias e lâmpadas utilizadas são pouco eficientes e mal distribuídas na geometria dos ambientes. Os materiais da envolvente interna da edificação contribuem para o aumento do ofuscamento especular com superfícies reflexivas próximas aos acessos principais, bem como o teto de telhas e madeiramento aparente não auxiliam na distribuição da luz no espaço interno.

Considerando os índices de iluminância encontrados nos ambientes de permanência dos idosos residentes no asilo, pode-se concluir que o ambiente não fornece conforto lumínico para aqueles que exercem atividades no mesmo.

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

É sabido que elevados índices de iluminação pela manhã favorecem o processo de metabolismo. As pessoas idosas necessitam de luz para o funcionamento de seu ritmo circadiano, que é responsável pela produção de melatonina (indispensável ao comportamento biológico e emocional dos seres vivos).

Durante o dia, ambientes como quartos e banheiros, tanto masculino como feminino, apresentaram um nível de iluminância baixo em relação ao ambiente contíguo dos corredores, onde foi verificado um nível de iluminância muito alto, isso provoca um ofuscamento direto, perturbando a visão do idoso que necessita de um tempo para adaptação da mesma. Ademais, o refeitório apresenta-se com pouca incidência solar direta, resultando em pouca entrada de iluminação natural no ambiente, contrastando com o corredor de acesso que tem grande quantidade de luz natural.

Verificou-se que, devido à baixa iluminância dos dormitórios, os usuários passam grande parte do dia deitados sem realizar qualquer tipo de atividade física, o que pode vir a alterar seu relógio biológico provocando distúrbios como: tristeza, irritabilidade, ansiedade, despertar tardio, aumento do sono, sono interrompido, sono diurno, aumento de peso, relacionamentos interpessoais, etc.

Observou-se ainda que, apesar das respostas dos idosos, no que se refere à iluminação do edifício, seja natural ou artificial, ter sido consideradas satisfatórias, a análise de *Behavior setting* mostra que algumas atividades importantes no dia a dia dos idosos, como caminhar, fazer higiene pessoal, tomar banho de sol, ir à capela e participar das atividades de convivência social, não são realizadas devido ao medo que sentem de sofrer acidentes por causa do ofuscamento direto ou por reflexão especular dos materiais construtivos internos à edificação.

À noite, a iluminação artificial é acionada e o que se constatou é que tanto os ambientes internos de permanência (dormitórios, refeitório e estar) como os de pouca permanência (terraço/corredores) não possuem iluminação adequada. Os residentes do asilo se recolhem bem cedo (por volta das 17:30h, logo após o jantar) e permanecem deitados até o dia amanhecer.

A maioria dos idosos entrevistados encara os problemas de inadequação do sistema de iluminação de forma muito passiva, associando-os às dificuldades e limitações inerentes à idade mais avançada. Os resultados da pesquisa demonstraram que, embora a Instituição asilar visitada vise ao atendimento do idoso, observou-se que a mesma não se encontra adequada. A maioria dos ambientes apresenta precária incidência de iluminação natural, ineficiente sistema de iluminação artificial, ausência do uso de cores e texturas para estimular as sensações visuais e táteis e presença de ofuscamento na passagem de ambientes internos para externos e vice-versa.

10 REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5382**: Verificação de iluminância de Interiores. Rio de Janeiro, 1985.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5413**: Iluminância de Interiores. Rio de Janeiro, 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Projeto 02:135.02-004** : Iluminação natural - parte 4: Verificação experimental das condições de iluminação interna de edificações. Método de Medição. Rio de Janeiro, 1999.

ATAÍDE, Débora Martins. **Centro de convivência para idosos**. João Pessoa: 2003. Trabalho final de graduação (Curso de Arquitetura e Urbanismo). Universidade Federal da Paraíba.

COSTA, Gilberto José Corrêa da. Iluminação Adequada: **Novos conceitos para idosos**. In: LUX AMÉRICA 2000 – CONFERÊNCIA PANAMERICANA DE ILUMINAÇÃO, 5, 2000, São Paulo. Novos conceitos para Idosos... São Paulo, 2000. 14 p.

COSTA, Gilberto José Correa da. **Iluminação econômica**: cálculo e avaliação. 4ª ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2006.

IIDA, Itiro. **Ergonomia**: projeto e produção. 8ª ed. São Paulo: Edgard Blucher LTDA, 2002.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE, 2000.

LLOVERAS, X. G. M. **La accesibilidad en el hogar y en las residencias geriátricas**. Barcelona: Master a distancia en Gerontología social aplicada, 1999.

STEFFY, Gary (2002). Architectural Lighting Design. John Wiley & Sons, Inc, New York.

VIANNA, Nelson Solano & GONÇALVES, Joana Carla Soares – **Iluminação e arquitetura**, Virtus s/c Ltda, São Paulo, 2001.

VILLAROUCO, Vilma; VIANA Valéria. **Ergonomia e Ambientes Físicos** - Manual de Apoio à Disciplina – Curso de Especialização em Ergonomia, Universidade Federal de Pernambuco – UFPE. Recife, 2008.