

# ILUMINAÇÃO NATURAL COMO FATOR DE QUALIDADE: ESTUDOS DE CASO CHILENOS

Camila Feliciano ([camilacaetano.arq@gmail.com](mailto:camilacaetano.arq@gmail.com))

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) - Brazil

**Palavras chave:** habitações de interesse social, iluminação natural, qualidade ambiental, janelas.

*Nos últimos anos ocorreu no mundo, um aumento das pesquisas centradas na avaliação da qualidade ambiental em habitações de interesse social. Muitas delas apontam para a necessidade de uma revisão crítica dessa tipologia arquitetônica em relação ao modo que está iluminada. Pois, tem se apresentado de forma insatisfatória tanto em seu dimensionamento quanto em relação à percepção dos usuários. As avaliações realizadas, em sua maioria, ainda restringem a verificação da qualidade em iluminação à uma busca por resultados baseados em padrões de normativas ou certificações de eficiência energética. Para ampliar o conceito de qualidade, o presente estudou focou-se em uma avaliação centrada na percepção dos usuários, em suas necessidades visuais, grau de satisfação e sensação de bem-estar. Nesta pesquisa optou-se pela realização do estudo de caso como metodologia de pesquisa. Para tal, foram selecionados dois conjuntos de habitações de interesse social localizados no Chile e projetados por arquitetos experientes no tema: Iván Theodoluz e o estúdio ELEMENTAL, do premiado arquiteto Alejandro Aravena. A avaliação foi realizada em quatro salas de estar de diferentes apartamentos nos distintos conjuntos. A metodologia empregou a realização de um levantamento documental dos projetos e o estudo de campo com aplicação de questionários com os moradores, realizada no mês de setembro de 2016. Resultados obtidos demonstraram uma relação forte entre a qualidade ambiental percebida e a tipologia das esquadrias, bem como a necessidade dos usuários de maior controle sobre a iluminação natural disponível.*

## 1. INTRODUÇÃO

A complexidade do mundo contemporâneo fez aumentar o estímulo ao debate e a consequente busca por qualidade no ambiente construído. As pesquisas nos últimos anos têm comprovado os benefícios inquestionáveis à sua saúde física e mental que a luz natural pode causar aos seres humanos (BOYCE; HUNTER e HOWLETT, 2003; VEITCH, CHRISTOFFERSEN e GALASIU, 2013; BOUBEKRI, 2014).

No final no início dos anos 2000, o Illuminating Engineering Society of North America (IESNA) publicou na 9ª edição do IESNA – The Lighting Handbook Reference & Application, no capítulo Qualidade do ambiente visual, um modelo integrado de qualidade em iluminação. A partir da publicação deste modelo, muitos estudos sobre o tema passaram a adotar os conceitos definidos por ele, como norteadores na busca da qualidade em iluminação. O modelo defende que a avaliação de qualidade deve buscar informações em três dimensões: as necessidades humanas, os aspectos ambientais do projeto e as características específicas da arquitetura (figura 01).



**Figura 1.** Método integrado de iluminação.

Há uma vertente de estudos sobre a avaliação de qualidade ambiental e espacial, que adota uma metodologia de viés mais perceptivo, relacionado a observação do comportamento do usuário no edifício e corroborando com os estudos de psicologia ambiental (REIS e LAY, 2006; REIS, 2009; RHEINGANTZ e PEDRO, 2013). A interação entre as ferramentas de análise da psicologia ambiental e arquitetura podem fornecer informações importantes nas atividades de projeto, principalmente para orientar soluções mais adequadas às necessidades dos usuários (FEDRIZZI e TOMASINI, 2008; ORNSTEIN, 2005; PINHEIRO, ELALI e FERNANDES, 2008). O conhecimento de tais atitudes e comportamentos passa a ser fundamental para qualificar o projeto e, conseqüentemente, para avaliar o desempenho do ambiente construído.

Nos últimos anos, algumas pesquisas também enfatizaram a relação entre a possibilidade de contato visual com o exterior e a melhora na sensação de bem-estar e satisfação dos usuários. Acredita-se que a o visual para o exterior é importante por razões psicológicas e fisiológicas, fornecendo pistas sobre a hora do dia e as condições meteorológicas (KULLER e LINDSTEN, 1992; IESNA, 2000). Pesquisas empíricas comprovaram que a luz do dia através das janelas regula importantes funções fisiológicas em ciclos diários, e promove sentimentos positivos de bem-estar e ânimo, contribuindo para a segurança e serenidade (VEITCH, CHRISTOFFERSEN e GALASIU, 2013).

### **1.1. As questões habitacionais na América Latina**

A problemática do déficit habitacional e dos assentamentos irregulares está presente em todos os países da América Latina. Ela está relacionada a estrutura da formação urbana das cidades, tendo como origem, o rápido e desordenado crescimento e expansão das mesmas.

Neste contexto, cada país adotou estratégias próprias para tentar minimizar o problema. O Chile é um dos países mais urbanizados da América Latina e possui um histórico na condução da problemática habitacional muito interessante, que serviu de inspiração para muitos outros países, por sua eficiência e adequação a realidade do país. O país possui políticas habitacionais desde o século XIX, e nos anos de 1930 foi pioneiro ao criar um Departamento de Habitação voltado para a questão do financiamento habitacional (RUBIN, 2013).

No final da década de 1990, os governos latino americanos começaram a mudar o foco das políticas habitacionais. Houve a ciência de que, para diminuir o problema do déficit

habitacional, as políticas públicas tinham que trabalhar questões maiores do que a simples entrega de casas prontas para a população. Devendo assim, incorporar estratégias de redução da desigualdade social e da pobreza. Em 1997, o governo Chileno criou o programa participativo Chile Barrio. Esta política tinha como objetivo contribuir para a superação da pobreza de habitantes de bairros degradados e precários do país, através da melhoria substancial na sua situação residencial, levando qualidade ao seu habitat e oportunidades de integração social e profissional (VERA, 1999).

Foi nesse período, no ano de 2001, que o estúdio ELEMENTAL projetou a Quinta Monroy. Conjunto este, que divulgou internacionalmente as inovações nos processos econômicos-sociais e de envolvimento adotadas pelo escritório no projeto de habitações de interesse social desenvolvidos juntamente com a comunidade.

### **1.2. O projeto centrado no usuário**

O estúdio ELEMENTAL tem com um de suas metodologias, a inclusão do morador no processo de concepção do projeto. Onde, os mesmos, fazem parte da solução e não do problema. Esse tipo de resposta aos problemas do projeto arquitetônico, originaram soluções como a Incremental housing, por exemplo. Esta solução arquitetônica baseia-se em entregar “meia casa” construída para os moradores financiada pelo governo e deixar por conta deles a ampliação da outra “meia casa”. Nessa dinâmica, o escritório entregaria pronta a estrutura e outros pontos da construção que o morador não conseguiria realizar sozinho.

Nos estudos de iluminação em arquitetura a metodologia de projeto de iluminação que coloca o usuário no centro do projeto é chamada Human Centric Lighting. Walerczyk (2012), pesquisador do Human Centric Lighting Research, divulgou um artigo que apresenta um modelo com destaque para seis importantes questões, que segundo o autor, devem ser consideradas no projeto de uma iluminação centrada no usuário, são elas: humor, produtividade, sustentabilidade, alcance visual, ciclo circadiano, percepção e produtividade.

O processo de criação dos ambientes deveria considerar mais a participação dos usuários e suas percepções. Pois, as influências positivas e negativas que os espaços construídos exercem nos usuários são diretas. A possibilidade de modificar livremente o ambiente e a responsabilidade que isso representa torna essencial a discussão do projeto enquanto meio utilizado para o reconhecimento das necessidades humanas e o seu rebatimento no espaço físico (PINHEIRO, ELALI e FERNANDES, 2008).

## **2. OBJETIVO**

O objetivo desta pesquisa foi avaliar a percepção de qualidade da iluminação natural dos moradores nas salas de estar dos apartamentos nos conjuntos habitacionais chilenos. Como objetivos específicos, também, avaliar a percepção da atmosfera da iluminação natural dos usuários e a sua satisfação.

## **3. METODOLOGIA**

Para realização da pesquisa foram selecionados dois conjuntos habitacionais a serem estudados. Para atingir esse objetivo, foram adotados alguns critérios de seleção. O primeiro foi a relevância dos conjuntos habitacionais. Já o segundo critério foi a experiência do autor na produção de conjuntos de habitação de interesse social.

A motivação da escolha desses locais de estudo foi a expectativa de que, na pesquisa empírica, os resultados encontrados para a qualidade da iluminação fossem os mais próximos possíveis de uma percepção ótima.

A seleção indicou dois conjuntos para avaliação. O primeiro conjunto selecionado foi o Playa Ancha projetado pelo estúdio ELEMENTAL, liderado pelo arquiteto mundialmente conhecido, Alejandro Aravena. Construído no ano de 2010, com um total de 22.152 m<sup>2</sup> de área construída, o conjunto possui um total de 150 unidades duplex com 65 m<sup>2</sup>, organizados em sete blocos em formato de lâmina como mostra a foto aérea.

O segundo conjunto selecionado foi o Néó Cité San Francisco do arquiteto Iván Theodoluz, localizado no centro da cidade de Santiago, no Chile. Inaugurado em 2014, o conjunto possui um total de 3.078 m<sup>2</sup> de área construída, distribuídos em quatro andares, cada unidade duplex possuiu de 55 a 70 m<sup>2</sup> (figura 2 e 3).

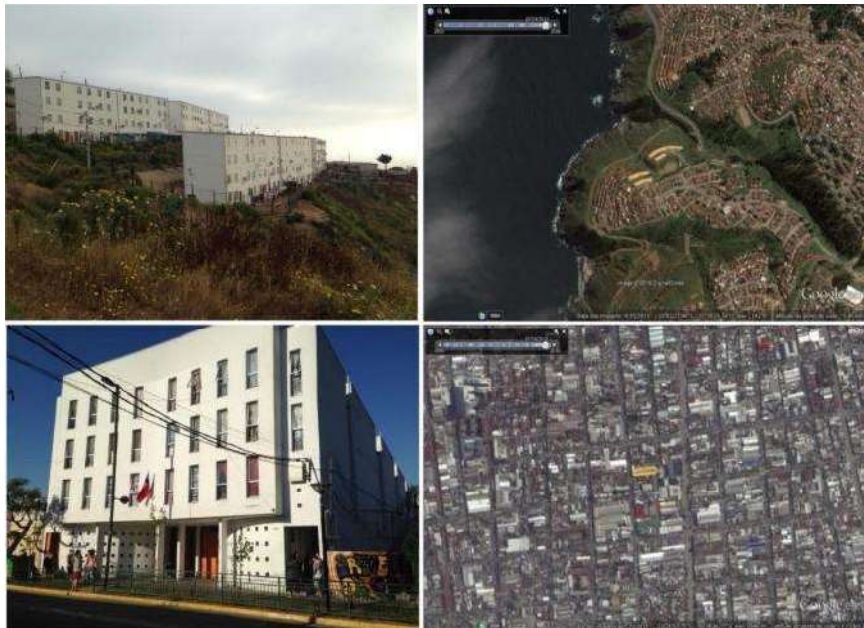


Figura 2. Da esquerda para direita em sentido horário: lateral do Conjunto Playa Ancha; foto aérea destacando Conjunto Playa Ancha na malha urbana; foto aérea destacando o Conjunto Habitacional Néó Cité São Francisco na malha urbana e fachada frontal do Conjunto Néó Cité São Francisco.

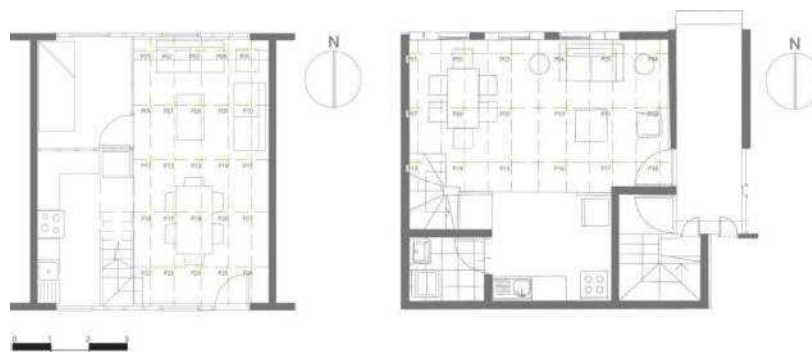


Figura 3. Planta dos conjuntos Playa Ancha (esquerda) e Néó Cité San Francisco (direita) com a malha de pontos realizada para o levantamento de iluminância.

A pesquisa compreendeu cinco fases: revisão bibliográfica; levantamento de dados do projeto; levantamento das iluminâncias; levantamento das dimensões da fachada e das esquadrias e, por último, levantamento da percepção da qualidade, atmosfera e satisfação do usuário no ambiente.

Da primeira fase da pesquisa, que consistiu na revisão bibliográfica dos conceitos relacionados ao estudo, houve a construção da matriz de análise relativa às propriedades da luz e da percepção da iluminação. Esta matriz (tabela 1) contribuiu para a elaboração dos instrumentos da pesquisa e as fases seguintes do estudo.

Tabela 1. Variáveis da pesquisa

O que estou avaliando?	Como estou avaliando?	Com que instrumentos estou avaliando?	Porque estou avaliando?	Unidades	Referências/ autores
<b>Propriedades da luz</b>					
Iluminância	Medição de quantidade de luz natural e elétrica nos ambientes	Luxímetro	Para levantar dados quantitativos de distribuição da luz nos ambientes	Lux	NBR 5413 - Iluminação de interiores
<b>Aspectos visuais</b>					
Desempenho Visual (visual and task performance)	Através de uma régua métrica de variação 1 a 5, onde 1 está para pobre e 5 para excelente	Questionário	Para avaliar a qualidade iluminação percebida pelo usuário no ambiente	Escala numérica de 1 a 5	VEITCH, 1996. ZUMTOBEL, 2013
Conforto visual (visual comfort)	Através de uma régua métrica de variação 1 a 5, onde 1 está para pobre e 5 para excelente	Questionário	Para avaliar a qualidade iluminação percebida pelo usuário no ambiente	Escala numérica de 1 a 5	VEITCH, 1996. ZUMTOBEL, 2013
Vista (impressão visual)	Através de uma régua métrica de variação 1 a 5, onde 1 está para pobre e 5 para excelente	Questionário	Para avaliar a qualidade iluminação percebida pelo usuário no ambiente	Escala numérica de 1 a 5	VEITCH, 1996. ZUMTOBEL, 2013
<b>Aspectos não visuais e da atmosfera</b>					
Vitalidade (Vitality)	Através de uma escala métrica de variação 1 a 5, onde 1 está para pobre e 5 para excelente	Questionário	Para avaliar a qualidade iluminação percebida pelo usuário no ambiente	Escala numérica de 1 a 5	ZUMTOBEL, 2013
Empoderamento/ poder de escolha (empowerment)	Através de uma escala métrica de variação 1 a 5, onde 1 está para pobre e 5 para excelente	Questionário	Para avaliar a qualidade iluminação percebida pelo usuário no ambiente	Escala numérica de 1 a 5	ZUMTOBEL, 2013
O que estou avaliando?	Como estou avaliando?	Com que instrumentos estou avaliando?	Porque estou avaliando?	Unidades	Referências/ autores
<b>Aspectos da atmosfera</b>					
Aconchego (cosiness)	Através de uma escala métrica de variação (+) e (-), onde (+) está p/ mais se aplica e (-) menos está p/ não se aplica o significado desta palavra p/ a descrição da atmosfera	Questionário	Para determinar se a forma como os usuários percebem as propriedades da luz influenciam na sua percepção do ambiente	Palavras chaves: Agradável; Acolhedor	VOGELS, 2008
Vivacidade (liveliness)	Através de uma escala métrica de variação (+) e (-), onde (+) está p/ mais se aplica e (-) menos está p/ não se aplica o significado desta palavra p/ a descrição da atmosfera	Questionário	Para determinar se a forma como os usuários percebem as propriedades da luz influenciam na sua percepção do ambiente	Palavras chaves: Radiante; Tediosa; Entediante; Animada	VOGELS, 2008
Tensão (tenseness)	Através de uma escala métrica de variação (+) e (-), onde (+) está p/ mais se aplica e (-) menos está p/ não se aplica o significado desta palavra p/ a descrição da atmosfera	Questionário	Para determinar se a forma como os usuários percebem as propriedades da luz influenciam na sua percepção do ambiente	Palavras chaves: Inquietante; Tranquila; Tensa; Segura; Relaxante	VOGELS, 2008

Dos métodos de pesquisa em iluminação estudadas, duas foram adotadas para a realização da pesquisa. O primeiro método de avaliação adotado foi o indicador de qualidade Ergonomic Lighting Indicator (ELI) – ou Indicador Ergonômico de Iluminação –, elaborado pelo Grupo Zumtobel no ano de 2006. O objetivo desse indicador é quantificar a qualidade de iluminação de um ambiente, englobando um total de cinco aspectos: desempenho visual, vista, conforto visual, vitalidade e empoderamento. Cada um dos cinco critérios pretende avaliar um aspecto da qualidade em iluminação da seguinte maneira:

- Desempenho visual: avalia quão bem as tarefas podem ser realizadas ou os objetos no ambiente podem ser identificados;
- Vista: classifica como a solução de iluminação é experimentada e que impressão ela deixa;
- Conforto visual: considera como as condições de visualização estão no ambiente, se são agradáveis ou não;
- Vitalidade: classifica se é positiva a influência da iluminação no relógio biológico humano;
- Empoderamento: avalia a capacidade de controle de iluminação por parte dos usuários, quão bem o ambiente está iluminado e o quanto ele se adapta às necessidades dos mesmos.

Os critérios são medidos numa escala métrica de variação de 0 a 5 e são representados em um gráfico de aranha.

O primeiro método foi o Atmosphere metrics desenvolvido por Vogels (2008). Nele, a autora desenvolve um conceito que permite uma avaliação afetiva do ambiente. Pois, é possível que uma pessoa avalie um ambiente como "relaxante", mesmo estando com uma mente estressada. Desta forma, embora as pessoas possam ter opiniões diferentes sobre a atmosfera de um espaço, a percepção ambiental é semelhante.

O método para avaliação da percepção da atmosfera se apoia na utilização de uma escala semântica de mensuração de dupla avaliação bipolar de sete pontos. Nas quais são avaliados os extremos "muito aplicável" e "não se aplica", relacionadas palavras que descreveriam as quatro dimensões subjacentes: conforto, vitalidade, tensão e destacamento. No presente estudo serão avaliadas somente três dimensões da atmosfera: conforto, vitalidade e tensão. Vogels (2008) defende que a percepção de um ambiente é mais universal do que parece. Para a autora, a atmosfera de um ambiente pode ser reproduzida nos parâmetros e características da iluminação, se tornando mais mensurável e factível de comparação

#### **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A coleta de dados e o levantamento físico dos espaços ocorreu no final do inverno. Nos dias 24/09/2016, 27/09/2016 e 28/09/2016, sendo visitados quatro apartamentos de cada conjunto. Os levantamentos foram realizados no horário entre às 16h 30min e às 18h 30min. As temperaturas durante esses dias variaram entre 13° a 16° C.

O levantamento de iluminância levou em consideração três situações: luz natural (1); luz natural mais o elemento de controle (2); luz natural mais o elemento de controle e mais luz elétrica acionada (3) (figura 4).



Figura 4. Na primeira linha de imagens: registro interno de um dos apartamentos do Conjunto Néo Cité San Francisco – situação 1,2 e 3 na sequência. Na segunda linha horizontal de imagens: registro interno de um dos apartamentos do Conjunto Playa Ancha – situação 1,2 e 3 na sequência.

A razão do m<sup>2</sup> de abertura por m<sup>2</sup> de ambiente no Conjunto Néo Cité San Francisco é 0,12 e no Conjunto Playa Ancha é 0,11. Sendo, valores de abertura muito próximos, que pode ainda que não em completude, indicar similaridade das atmosferas criadas pela iluminação natural nestes ambientes.

Os dados de iluminância variaram bastante de apartamento para apartamento devido ao horário das medições, a localização no arranjo volumétrico do edifício e a diferenças dos revestimentos internos nas paredes das salas.

No Brasil, a NBR 5413 - Iluminação de interiores, adota a quantidade mínima estabelecida para iluminação da sala de estar de 100 lux, no Chile as pesquisas indicaram que o valor de referência adotado é 150 lux. Observando a tabela 2, com esses dados em mãos, para a pesquisa aqui realizada, é relevante considerar que: em todos os casos, levando em conta as variações; não há um excesso ou falta de luz natural adequada às condições mínimas exigidas por normas durante a realização da pesquisa.

Tabela 2. Resumo dos dados levantados

Apartamentos	Neo Cité San Francisco				Playa Ancha			
	AP 1	AP 2	AP 3	AP 4	AP 5	AP 6	AP 7	AP 8
Iluminância média (lux)	165	101,5	52	258,5	174,5	105	15	76

As primeiras questões do questionário foram voltadas a avaliação da qualidade através dos cinco aspectos de ELI. Foi calculada a média aritmética das respostas dos moradores e gerados gráficos tipo aranha de cada um dos conjuntos analisados (figura 5).

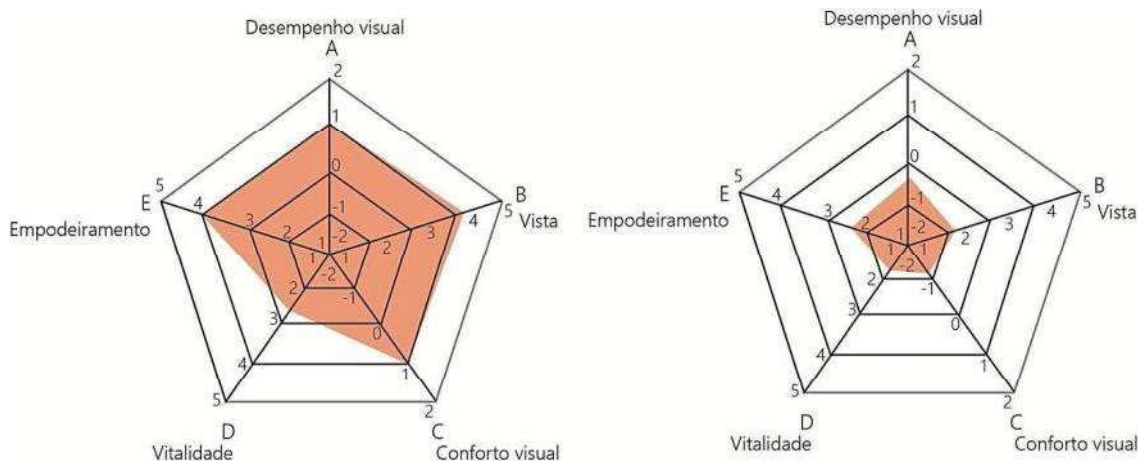


Figura 5. Representação gráfica dos resultados médios obtidos pelos conjuntos na avaliação do Indicador Ergonômico de Iluminação (ELI). À esquerda a avaliação do Conjunto Playa Ancha e à direita Conjunto Néó Cité San Francisco.

Na análise ELI, no Conjunto Playa Ancha os moradores avaliaram a sala de estar com uma melhor qualidade de iluminação natural se comparado ao Conjunto Néó Cité San Francisco. Visto que as salas dos conjuntos possuem um arranjo interno e porcentagem de iluminação muito semelhante (o que poderia configurar uma percepção interna comum). A diferença de respostas pode estar relacionada aos diferentes valores de refletância interna das paredes (tabela 3), iluminância e até mesmo visual para o exterior das janelas. Vale também levantar a possibilidade de que mesmo se tratando de populações de mesma nacionalidade, os moradores podem possuir processos cognitivos diferentes. Pois, as cidades avaliadas são distintas, uma mais urbana (Santiago) e outra mais interiorana (Valparaíso).

**Tabela 2.** Refletância das paredes por apartamento

Apartamentos	Neo Cité San Francisco				Playa Ancha			
	AP 1	AP 2	AP 3	AP 4	AP 5	AP 6	AP 7	AP 8
Refletância das paredes (%) Fonte: Sato, Loh e Silva (2012) e Castro (2003)	45	45	65	45	85	59	85	85

Com relação à satisfação dos usuários 70% do total se mostraram satisfeitos. Um morador do Conjunto Néó Cité San Francisco disse ainda na entrevista que estaria mais satisfeito, se da janela fosse possível visualizar algum tipo de verde no pátio interno para onde está direcionada a vista da sua janela. Pois o arranjo formal do Conjunto Néó Cité San Francisco é fechado com uma praça interna para onde todas as janelas se abrem, não possuindo nenhum jardim interno. Diferente do conjunto Playa Ancha onde suas janelas abrem vista em direção ao mar.

A segunda parte do questionário estava relacionada a aplicação do conceito Atmosphere metrics. Neste item, as respostas dos moradores do Conjunto Neo Cité San Francisco indicaram atmosferas mais confortáveis (75%), menos vivas (75%) e mais tensas (55%). No Conjunto Playa Ancha, as respostas dos moradores indicaram ambientes mais confortáveis (75%), menos vivos (100%) e menos tensos (75%).

Em entrevista para a pesquisadora, os arquitetos autores dos projetos afirmaram que, no que compreende as soluções de iluminação, procuraram atender o mínimo de iluminação natural exigido pela legislação lei. Buscando otimizar com o mínimo necessário para um melhor aproveitamento da iluminação e ventilação natural. Com relação as esquadrias, ambos afirmaram que fizeram opções por modelos encontrados no mercado, não havendo nenhum projeto específico para o desenho das mesmas.



Os arquitetos relataram ainda, uma preocupação com a participação dos moradores no desenvolvimento dos projetos das habitações, mesmo que o empoderamento dos mesmos na prática não ocorresse em sua completude. Devido à acontecimentos que emperrassem de alguma forma o andamento dos projetos, tais como: mudanças de lideranças comunitárias e/ou problemas de ordem burocrática e governamental.

## 5. CONCLUSÕES

O desenvolvimento da pesquisa induziu desde o início à uma resposta de que, o projeto dos ambientes buscando uma maior incidência de iluminação e com melhor controle da entrada da luz natural direta e com visuais para o exterior mais agradáveis, poderiam proporcionar aos usuários uma melhor percepção de qualidade ambiental interna. No desenrolar da pesquisa, essa premissa foi confirmada e o objetivo central foi concluído. No que compete aos métodos de estudo utilizados, ambos se mostraram consistentes para avaliar a qualidade a partir da percepção dos moradores, apesar da pequena amostra do estudo exploratório.

Conclui-se também que questões de qualidade ambiental interna, ainda não são prioritárias para profissionais que projetam as habitações de interesse social, visto os desafios que o projeto desse uso arquitetônico carrega. Espera-se que a divulgação dos resultados deste estudo estimule arquitetos a encararem o projeto das habitações de interesse social a outro nível, o da maior preocupação com experimentação de diferentes opções de janelas e distribuição da luz natural. Entendendo que, a garantia da qualidade ambiental não está necessariamente relacionada com o investimento em altas tecnologias, mas no uso de ferramentas contemporâneas do estudo do lugar e da luz, em uma melhor compreensão da influência que a luz natural tem para o bem-estar e satisfação dos seres humanos nos ambientes.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOUBEKRI, M, (2014). *Daylighting Design: Planning Strategies and Best Practice Solutions*. University of Illinois at Urbana-Champaign, USA. Birkhäuser Basel.
- BOYCE, P., HUNTER, C. e HOWLETT, O. (2003). *The Benefits of Daylight through Windows*. Relatório de Pesquisa/2003, New York, EUA, Lighting Research Center Rensselaer Polytechnic Institute, Troy. Disponível em <<http://thedaylightsite.com/wpcontent/uploads/papers/DaylightBenefits.pdf>>.
- CASTRO, S., LABAKI, C., CARAM, M., BASSO, A., e FERNANDES, M. R. (2003). *Medidas de refletância de cores de tintas através de análise espectral*. *Ambiente Construído*, 3(2), 6976.
- FEDRIZZI, B.; TOMASINI, S. (2008). *Projetando Ambientes mais sustentáveis com a Colaboração da Psicologia Ambiental*. In: José Queiros Pinheiro, Hartmut Ginter. (Org.). *Métodos de Pesquisa nos estudos Pessoa-Ambiente*. p. 313-342. São Paulo, Editora Casa do Psicólogo
- IESNA, *Illuminating Engineering Society of North America*. (2000). *Lighting Handbook: Reference & Application*. 9ª ed.
- KÜLLER, R., e LINDSTEN, C. (1992). *Health and behavior of children in classrooms with and without windows*. *Journal of Environmental Psychology*. 12(4), p. 305-317.
- PINHEIRO, J. e ELALI, G. e FERNANDES, O (2008). *Observando a interação pessoa-ambiente: vestígios ambientais e mapeamento comportamental*. In: PINHEIRO, J.; GÜNTHER, H. (Org.). *Métodos de pesquisa nos estudos pessoa-ambiente*. p. 75-104. 1ªed. São Paulo: Casa do Psicólogo.
- REIS, A. T. (2009). *A Abordagem Perceptiva e Cognitiva e os Métodos de Avaliação de Projetos de Edificações e Espaços Urbanos*. In SBQP 2009-Simpósio Brasileiro de Qualidade do Projeto no Ambiente Construído. São Paulo. p. 55-66. Disponível em <<http://www.iau.usp.br/ocs/index.php/SBQP2009/SBQP2009/paper/view/201/0>>.

- REIS, A. e LAY, M. (2006). *Avaliação da qualidade de projetos – uma abordagem perceptiva e cognitiva*. *Revista ambiente construído*. 6(3), p. 21-34.
- RHEINGANTZ, P. A e PEDRO, R. (2013). *A atuação do observador-pesquisador na avaliação da habitação*. In: Ornstein, Sheila W.; Villa, Simone. B. (Org.). *Qualidade ambiental na habitação: avaliação pós-ocupação*. p. 53-74. 1ªed. São Paulo: Oficina de Textos.
- RUBIN, G. (2013). *O Problema Habitacional na América Latina: Exemplos do Brasil e Chile*. *Revista Geo UERJ*. p. 125-144. Disponível em <<http://dx.doi.org/10.12957/geouerj>>.
- SATO, N., LOH, K., e SILVA, I. L. M. (2012). *Caracterização da refletância de superfícies externas de coberturas e paredes*. XIV Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, Juiz de Fora–MG.
- VEITCH, J. A.; CHRISTOFFERSEN, J.; GALASIU, A. D. (2013). *What we know about windows and well-being and what we need to know*. *Proceedings of the CIE Centenary Conference “Towards a New Century of Light”, Paris, France*. Disponível em <<http://nparc.cisti-icist.nrcnrc.gc.ca/eng/view/accepted/?id=b20f4747-e797-4664-9908-ce6fced38785>>.
- VERA, J.A.M. (1999) *El programa Chile – Barrio y sus aportes a la modernización de la gestión pública Estudio de Caso*. *Dissertação de Mestrado, Universidad do Chile, Santiago, Chile*. Disponível em <[http://www.subdere.gov.cl/sites/default/files/documentos/articulos-66381\\_recurso\\_1.pdf](http://www.subdere.gov.cl/sites/default/files/documentos/articulos-66381_recurso_1.pdf)>.
- VOGELS, I. (2008). *Atmosphere Metrics: a tool to quantify perceived Atmosphere*. *Philips Research*. Disponível em <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.573.2564&rep=rep1&type=pdf>>.
- WALERCZYK, S. (2012). *Human Centric Lighting*. *Architectural SSL Magazine*, 20-26. Disponível em <<http://humancentriclighting.com/wp-content/uploads/2012/07/Stan-Article-SSL1.pdf>>.
- ZUMTOBEL. (2013). *Humanergy balance*. Disponível em <[www.zumtobel.com/humanergybalance](http://www.zumtobel.com/humanergybalance)>.

## 7. AGRADECIMENTOS

A autora agradece aos arquitetos responsáveis pelos projetos estudados, estúdio ELEMENTAL e ao arquiteto Iván Theodoluz, pela paciência e disposição fornecer informações sobre seus projetos e a troca na realização da pesquisa. Também aos membros das comunidades que nos receberam em suas casas e disponibilizaram seu tempo.