

## **AVALIAÇÃO DE ASPECTOS QUALITATIVOS DA ILUMINAÇÃO NATURAL EM PROJETOS DE ALVAR AALTO: UM EXERCÍCIO ACADÊMICO-DIDÁTICO**

**Maria Maia Porto (1); Maria Júlia Guimarães (2)**

- (1) Universidade Federal do Rio de Janeiro. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo  
Depto de Tecnologia da Construção e PROARQ  
End. Res: Rua Nina Rodrigues, 93/202. Jardim Botânico / RJ / CEP: 22461.100  
e-mail: [mariamamaia@proarq.ufrj.br](mailto:mariamamaia@proarq.ufrj.br)
- (2) Universidade Federal do Rio de Janeiro. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo  
Aluna do Curso de Graduação

### **RESUMO**

São apresentados resultados de um trabalho de graduação sobre o uso da luz nos projetos de Alvar Aalto. Destaca-se aspectos do conteúdo elaborado pelos alunos: características da arquitetura, da região de localização do projeto e iluminação interior. Faz-se referências quanto aos instrumentos utilizados, possibilidades e restrições, concluindo-se com uma breve avaliação deste exercício e comentários sobre desenvolvimentos posteriores.

### **ABSTRACT**

This paper investigates problems and results of a special research made by students about use of daylighting in Alvar Aalto's architecture. We emphasize some aspects that were elaborated – architectural attributes, climate of the region, and interior illumination. Finally, we concluded with a brief evaluation about this exercise.

### **1 INTRODUÇÃO**

O uso da luz natural na arquitetura de Alvar Aalto foi tema de trabalho final desenvolvido pela turma de Iluminação Natural, da FAU/UFRJ, no 2º semestre de 1998. Integrante do quadro de matérias complementares, o curso objetiva capacitar o estudante para a elaboração do arquitetônico, considerando a luz natural um fator decisivo no partido adotado, ressaltando-se as suas melhorias no bem-estar de seus usuários, expressão do espaço e economia de energia.

O roteiro utilizado como referência para a elaboração do trabalho consistia de 4 aspectos básicos:

- estudo sobre a vida e a obra de Aalto, que se presta a esclarecer ao aluno as concepções que o levaram ao emprego das soluções analisadas;
- a análise das condições climáticas da região em que se localiza um de seus projetos, previamente escolhido, já que os fatores do clima são determinantes para o entendimento da edificação;
- a análise desta edificação, considerando os dados levantados referentes ao clima e estudando as soluções empregadas por Aalto para proporcionar um incremento na qualidade dos ambientes internos;
- a análise qualitativa de dois ou mais de seus ambientes internos, buscando compreender as intenções do autor na elaboração do ambiente no que concerne ao uso das aberturas, materiais, cores e distribuição interna.

## 2 A ARQUITETURA DE ALVAR AALTO

A escolha de Alvar Aalto, como o arquiteto dos projetos estudados, foi feita a partir de motivações de ordem prática - fatores que permitiriam a evolução do exercício e estudo de iluminação natural num curto espaço de tempo - e outras de caráter didático, que contribuiriam para conscientização dos alunos sobre o valor do projeto de arquitetura ricamente formulado.

Com uma vasta obra, bem documentada, o acesso às informações, a princípio, seria facilitado. Uma variedade de livros e periódicos referem-se às obras de Aalto, alguns dos quais exclusivamente destinados a documentá-la e divulgá-la, como GUTHEIM, 1960 e FLEIG, 1963 entre outros. Fontes virtuais de informação também estão disponíveis. Destaca-se que foram encontrados inúmeros “sites” que informam sobre Aalto, seus projetos, e sobre iniciativas relacionadas com estes como divulgação de exposições e eventos, como por exemplo: <http://virtual.finland.fi/finfo/english/aaltocen.html>, <http://www.vn.fi/um/finfo/english/alvar.html>, criadas sob a motivação do centenário de vida de Aalto.

Mas o que é mais importante: o reconhecido valor desta obra, que traz em si, soluções que harmonizaram forma e funcionalismo, intuição e conhecimento científico, respeito ao homem, integração ambiental e modernidade (MONTANER, 1993). Alvar Aalto é considerado, junto a Wright, Gropius, Mies van der Rohe e Le Corbusier, um dos grandes pioneiros do Modernismo, sendo uma particularidade sua conceber espaços racionais com elementos que o tornavam afetivamente próximos ao usuário (GIEDION, 1978). Características bem interessantes para o objetivo do trabalho uma vez que o emprego da luz em arquitetura está ligado à questões de eficiência visual, conforto ambiental e expressão plástica, que reúnem arte e técnica, aspectos objetivos e subjetivos da percepção, requisitos de ação, uso e contemplação do espaço (HOPKINSON, 1966). Trechos das pesquisas ilustram estas considerações e demonstram que os alunos as conheceram:

*“A relação de Alvar Aalto com o funcionalismo foi muitas vezes debatida, frisando que ele desenvolvia seus princípios básicos levando em consideração não apenas funções práticas mas também o elemento psicológico utilizando toda escala de necessidades latentes.”* (GUIMARÃES, 1999)

*“...uma arquitetura original que era desenhada para responder à múltiplas exigências, dando prioridades às qualidades mais sensoriais, viscerais e intrinsecamente humanas”.* (Peter REED in ABRANTES, 1999)

Nascido no final do século passado, no ano de 1898, em Kuortane, Finlândia, Alvar Aalto possuía consciência da importância da adaptação da edificação ao solo, ao clima, ao entorno e à cultura local. A arquitetura feita para o homem era coerentemente formulada numa época em que nem se pensava em escassez de energia

*“Mais importante ainda era o fato de que os seus interesses humanistas e científicos uniam-se à qualidades cada vez mais raras, numa época de culturas divididas. A sua crença na unidade do homem e natureza, desde o começo da civilização, fê-lo adotar uma atitude otimista no sentido do progresso...”* (GUIMARÃES, 1999)

## 3 CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA DA REGIÃO – ENTENDIMENTO DA RELAÇÃO: CLIMA, ARQUITETURA E LUZ NATURAL

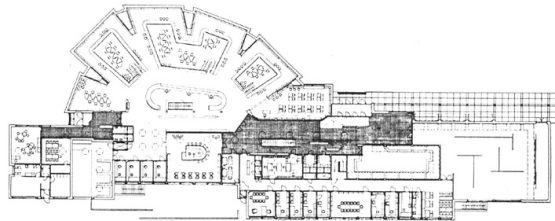
Para compreensão do projeto arquitetônico e avaliação de soluções referentes ao uso da luz natural é fundamental obter informações básicas sobre as condições climáticas da região para qual a edificação foi concebida. As edificações projetadas por Aalto se concentravam em regiões frias e temperadas, e em sua maioria, na própria Finlândia (FLEIG, 1963), que se situa entre as latitudes de 60 e 70 graus. Soluções de captação da luz nestas condições são bem diferentes daquelas indicadas para regiões tropicais. Valem como modelos a serem estudados, não importados. E a adaptação só pode ser feita pelo futuro arquiteto se ele for capaz de reconhecer esta associação de luz, clima e cultura.

Valores de temperatura do ar, umidade relativa e nebulosidade foram registrados. O conhecimento das condições de céu mais frequentes na região, que pudessem caracterizar o céu típico local, são cruciais para o entendimento da participação da luz difusa ou do sol na composição da luz global local.

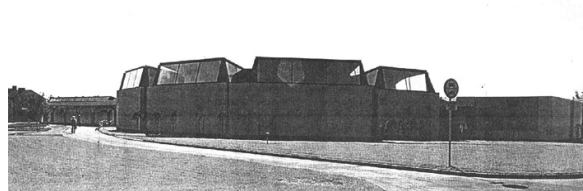


verão, por sua vez, apresenta fenômeno inverso, onde o sol não se põe durante 73 dias, o chamado “sol da meia-noite”, possibilitando um maior aproveitamento da radiação solar. A disponibilidade de luz natural, entretanto, é dificultada pela frequência da condição de céu encoberto (cerca de 65 a 85% da abóbada celeste), principalmente durante o outono e o inverno, ocorrendo em mais de 80% de seus dias.

A biblioteca, integrante de um centro cultural e administrativo, tem sua área principal voltada para o norte, em uma praça. Em forma de leque, esta área, que concentra as atividades de leitura e estudo, foi posicionada de maneira a receber somente a luz difusa, pois esta orientação não recebe radiação direta do sol. Na fachada sul, que é atingida pela luz direta do sol, foram distribuídas as circulações e administração. Com este partido, Aalto pretendeu fornecer ao usuário da biblioteca o uso da luz natural sem o desconforto que a radiação direta pode causar.



**Fig. 3 Planta baixa da biblioteca de Rovaniemi.**



**Fig. 4 Vista da fachada norte.**

A conformação e tipo de aberturas confirmam a intenção de Aalto em conferir ao usuário um ambiente visualmente confortável. Faz-se uso de janelas altas, janelas baixas conjugadas a pequenas clarabóias, grandes clarabóias, *sheds*. A iluminação lateral é feita principalmente por janelas altas, fornecendo iluminação mais uniforme, e janelas baixas são utilizadas em salas de estudo menores, permitindo contato do usuário com o exterior. O uso de iluminação zenital visa uma melhor distribuição da luz natural e redução de sombras e encandeamentos. Essa iluminação também favorece a captação da luz difusa nas fachadas voltadas para o norte, proporcionando maiores níveis de iluminação.

O emprego de materiais de revestimento também foi bastante coerente, pois as superfícies do ambiente são fundamentais à distribuição da luz, variando de acordo com a refletância do acabamento. Aalto fez bom uso de superfícies claras com maior poder de reflexão da luz e redução de encandeamento pelas janelas altas.



**Fig. 5 Vista interna da sala principal de leitura e estudos.**

## 5 ASPECTOS DA ILUMINAÇÃO INTERIOR

Resultados de formação do quadro visual interno foi também avaliado. Destacam-se as análises de ambientes iluminados a partir de soluções de clarabóias empregadas na Biblioteca Municipal de Viipuri, Finlândia (1933-35), e de modo semelhante, no Museu de Aalborg, Dinamarca (1958).

Confirmou-se através de croquis do arquiteto e da verificação da altura máxima solar, lida no diagrama solar, as intenções de obstrução da luz do sol no interior de espaços de leitura e empréstimos ( Viipuri), e na sala de exposições (Aalborg), um conceito dos mais relevantes, quanto às conseqüências na qualidade da iluminação resultante, revisado pelos alunos:

*“Houve a preocupação de impedir a incidência direta da luz solar afim de não prejudicar a acuidade visual do leitor...É uma iluminação desprovida de sombras e de traços distintos, recomendada para locais onde é necessário ler e escrever.” (ABRANTES, 1999)*

*“O sol não incide diretamente na sala, mas se reflete nas superfícies cônicas das clarabóias, o que dispensa o emprego de vidros translúcidos. Essa luz difusa é particularmente agradável para o leitor, que pode se sentar em qualquer lugar, sem ter o inconveniente da sombra ou reflexos.” (LIMA, 1999)*

Ainda nestes exemplos projectuais, a importância da uniformidade de luminância foi percebida e devidamente associada à distribuição dos vãos no tetos e refletância das paredes:

*“Essas clarabóias se organizam modularmente numa malha perpendicular às paredes do ambiente espaçadas de forma a criar uma luz difusa para ótima condição de leitura.*

*...Os planos verticais servem como rebatedores da luz que entra, e o fato de serem brancos o faz bastante eficientes na reflexão da luz.” (D’AVILA, 1999, em relação a Viipuri)*

Já em ambientes iluminados lateralmente, os alunos discorreram sobre a ausência de distribuição de luminosidade, sobre mecanismos para otimizá-la, de conseqüências como ofuscamento, e sobre o principal benefício da janela – permitir a integração com o exterior. Confirmando:

*“Também a altura das janelas tem influência direta na iluminação: quanto mais alta for a janela, maior será a iluminação num ponto distante desta....As janelas muito altas exigem um projeto cuidadoso no que se refere ao ofuscamento. A necessidade de se proteger janelas altas quando o céu é excessivamente brilhante é muito maior do que de proteger janelas baixas.” (ABRANTES, 1999 , em relação a Viipuri )*

*“A biblioteca apresenta-se iluminada por uma janela lateral baixa – responsável por permitir a interação do usuário com o exterior, mas também por um provável ofuscamento, já que as esquadrias possuem cor escuras que são realçadas em contraste com a luz..” (GUIMARÃES, 1999, em relação a Rovaniemi)*

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A possibilidade de consolidar o conhecimento teórico e específico da disciplina em questão, através do estudo de um projeto de arquitetura foi observado pelos alunos como um ponto positivo da experiência.

Num total de 16 trabalhos, foram analisados 10 projetos diferentes. A Biblioteca de Viipuri, foi a mais escolhida: 6 grupos avaliaram esta obra, provavelmente por esta ser um marco na produção de Aalto e, consequentemente, mais explorada na literatura, permitindo a obtenção de mais informações a seu respeito.

Um dos principais problemas enfrentados foi a ausência de dados relevantes à análise do desempenho da edificação em termos de conforto ambiental (como indicação do norte na planta de situação, dimensão das janelas, tipo de vidro, entre outros) nas páginas dos periódicos ou livros; o que pôde ser contornado com a adoção de hipóteses. Estabeleceu-se medidas de implantação e especificações complementares aos dados obtidos, enriquecendo-se o estudo.

A inclusão de análises quantitativas tem ocorrido nos períodos seguintes ao relatado. As turmas do ano de 1999 e 2000, somaram a este estudo qualitativo, aspectos quantitativos do projeto. O recurso das hipóteses para suprir inputs de simulação permanece. Simplificações necessárias à quantificação de

iluminâncias no interior, exigem e são acompanhadas de um aprofundamento teórico quanto à influência das variáveis de cálculo no resultado final da aferição.

A variação da escolha do projeto motivador da análise tem ocorrido, em termos de localização em regiões tropicais, com possibilidades de visitação, e envolvendo temáticas diferentes.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRANTES, Monique; LOYOLA, Érica : *O Uso da Luz Natural nos Projetos de Alvar Aalto – Biblioteca de Viipuri*, monografia para disciplina: Iluminação natural, FAU, UFRJ, 1999.
- D'AVILA, Gustavo; WAMBIER, Carolina; MELO, Luciano: *O Uso da Luz Natural nos Projetos de Alvar Aalto – Biblioteca de Viipuri* , monografia para disciplina: Iluminação natural, FAU, UFRJ, 1999.
- FLEIG, Karl , *Alvar Aalto*, Girsberger, Zurich, 1963.
- GIEDION, S., *Espacio Tiempo y Arquitectura*, Dossat, Madrid, 1978
- GUIMARÃES, Maria Julia; PALERMO, Katia P.; OLIVEIRA, Patricia Barreto de, *O Uso da Luz Natural nos Projetos de Alvar Aalto – Análise da Biblioteca de Rovaniemi*, monografia para disciplina: Iluminação natural, FAU, UFRJ, 1999.
- GUTHEIM, Frederick, *Alvar Aalto*, George Braziller, New York, 1960.
- HOPKINSON, R. G., et alli, *Iluminação Natural*, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 1966.
- LIMA, VANESSA DE S; PIRRONE, ANA PAULA; LIMA, CLÍCIA DE FREITAS (1999): *O Uso da Luz Natural nos Projetos de Alvar Aalto – Museu de Aalborg*, monografia para disciplina: Iluminação natural, FAU, UFRJ, 1999.
- MONTANER, Josep Maria, *Después del Movimiento Moderno – arquitetura de la segunda mitad del siglo XX*, Gustavo Gili, Barcelona, 1993.
- ROBBINS, Claude L., *Daylighting.- Design and Analysis*, Van Nostrand Reinhold Company, New York, 1986.