



ESTUDO DA ILUMINAÇÃO NATURAL EM EDIFÍCIOS DE ESCRITÓRIOS NA CIDADE DE SÃO PAULO. ESTUDO DE CASOS.

J Iwashita

Universidade de São Paulo

Faculdade de Arquitetura e Urbanismo

Departamento de Tecnologia

05508-900 - São Paulo/SP – Brasil

e-mail: ywashita@internetcom.com.br

RESUMO Este trabalho estuda o aproveitamento da luz natural em edifícios de escritórios, buscando uma análise do desempenho de diversas tipologias deste século. Foram estudados nove edifícios representativos, um de cada década, visando a eleição de uma melhor tipologia no que se refere ao aproveitamento da luz natural. Localizados em focos importantes da expansão urbana, retratam uma pequena amostra, porém significativa da cidade de São Paulo.

As avaliações foram realizadas a partir de análises individuais e comparativas dos edifícios em relação à iluminação natural e artificial, à qualidade da luz e do espaço do escritório. Foram realizadas ainda medições in loco e entrevistas com os usuários através de questionários, formulados especialmente para o tema.

ABSTRACT This work studies the use of the natural light in office buildings, looking for a critical analysis of the acting of several typologies of this century. Nine representative buildings, one of each decade, were studied, seeking the election of the best typology considering the use of the natural light. Located in important focuses of the urban expansion, they portray a small, even so significant sample of the city of São Paulo.

The evaluations were accomplished starting from individual and comparative analyses of the buildings in relation to the natural and artificial illumination, to the quality of the light and of the office space. They were still accomplished mensurations in loco and interviews with the users through questionnaires, especially formulated for the theme.

1 Introdução

A luz natural é uma combinação da luz do sol com a luz do céu. É de extrema importância para o homem, pois além de possibilitar a visão, tem impacto fundamental no bem estar físico e mental. Ela propicia qualidade dinâmica ao espaço, o que a artificial é incapaz de fazer, por ser estática. Assim sendo, a luz natural e artificial deve agir de forma integrada e harmônica nos ambientes.

Além disso, a luz natural confere senso de espacialidade, pois as aberturas dão a impressão subjetiva de ampliar as áreas; propicia vivacidade ao edifício e um bom ambiente visual, por ser a melhor reprodutora de cores. Segundo Robbins/1986 seria necessária menos luz natural que artificial para a realização de uma mesma atividade: "Ler com luz natural vinda de uma janela lateral requer cerca de apenas 35% da luz que seria necessária para a mesma tarefa, sob condição de iluminação artificial com lâmpadas fluorescentes. Já no caso de iluminação frontal ou superior, no mesmo exemplo, bastariam apenas 20%, no caso da iluminação natural."

Assim, para uma atividade de escritório que necessita segundo a ABNT de uma média de 500 lux de iluminação artificial, seria necessário um nível de iluminação natural de apenas 175 lux vinda de aberturas laterais, o que representaria uma grande conservação de energia elétrica.

2 Metodologia da pesquisa

Inicialmente foram realizadas avaliações individuais de cada edifício, enfocando a iluminação natural e artificial, a qualidade dessa iluminação em relação ao conforto visual e a qualidade do espaço de trabalho. A partir destas, foram possíveis análises comparativas chegando-se a eleição da melhor tipologia quanto ao aproveitamento da luz natural.

A disponibilidade e qualidade da luz natural no ambiente interno do escritório depende de muitos fatores variáveis, como: condição de céu, horário de medições, estação do ano, forma do edifício, orientação, presença ou ausência de protetores solares ou obstruções externas, layout do escritório e cores internas; tornando a análise comparativa dos edifícios bastante complexa.

As análises comparativas, quantitativas e qualitativas, basearam-se em avaliações técnicas: medições in loco e avaliação pós-ocupação. Foram aplicados dois modelos de questionários de avaliação do conforto visual, adaptados das publicações de Ander/1995 e Cie/1963. As análises foram feitas contrapondo-se os resultados destas com dados específicos de cada edifício como tipo de janelas, presença ou ausência de protetores, relação entre área de abertura e área de fachada e medições in loco.

As medições foram utilizadas ainda para constatar a disponibilidade de luz natural no ambiente interno de trabalho. Tomadas no plano vertical e horizontal junto à janela e a distâncias constantes, como a 1m, 3m, 5m e 7m das mesmas, pôde-se constatar a porcentagem de redução do nível de iluminação natural das tipologias. A partir das características de cada edifício pudemos avaliar até que distância da janela, a luz natural estaria contribuindo para iluminação do ambiente.

A possibilidade de associar as medições obtidas com o software DLN (Disponibilidade de Luz Natural, Scarazzato/1995) que calcula os níveis de iluminância para todos os períodos do ano nos planos verticais e horizontais, segundo conceito de dia típico; possibilita a simulação do nível de iluminação nos determinados pontos medidos em outras épocas do ano.

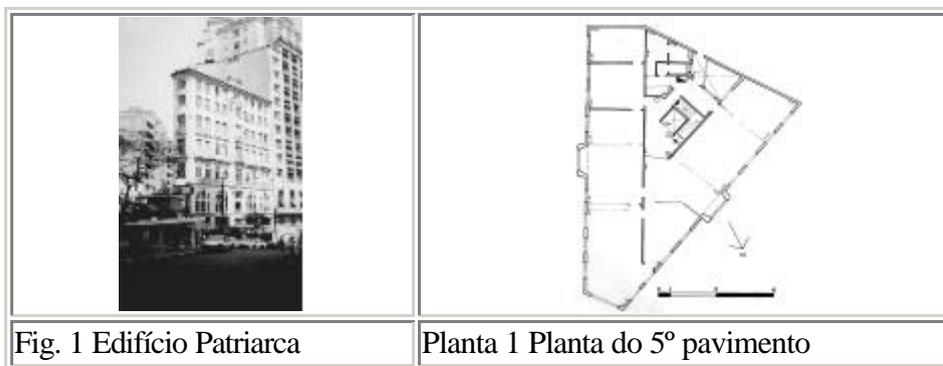
A contraposição de todos esse dados possibilitou a eleição da melhor tipologia, dentre as estudadas, no que se refere ao aproveitamento e à qualidade da iluminação natural.

3 Avaliação dos edifícios

Para avaliação foram atribuídos aos edifícios, notas referentes as diversas variáveis relacionadas a iluminação natural. Estas notas refletem comparações qualitativas de edifício para edifício, resultando numa avaliação abrangente, que envolve fatores diretamente ligados a iluminação natural, variáveis que dependem do projeto do edifício, ou seja, relacionam-se aos partidos adotados pelo arquiteto na concepção dos edifícios. Estes fatores são os maiores responsáveis pela quantidade e qualidade da luz natural. São eles: orientação, implantação e forma do edifício, sistema de proteção solar, campo de visão da janela, ofuscamento vindo da janela e efeito térmico

A partir dessas notas obtivemos uma média final que apresentaremos a seguir, juntamente com uma pequena avaliação dos edifícios.

3.1 Edifício Patriarca

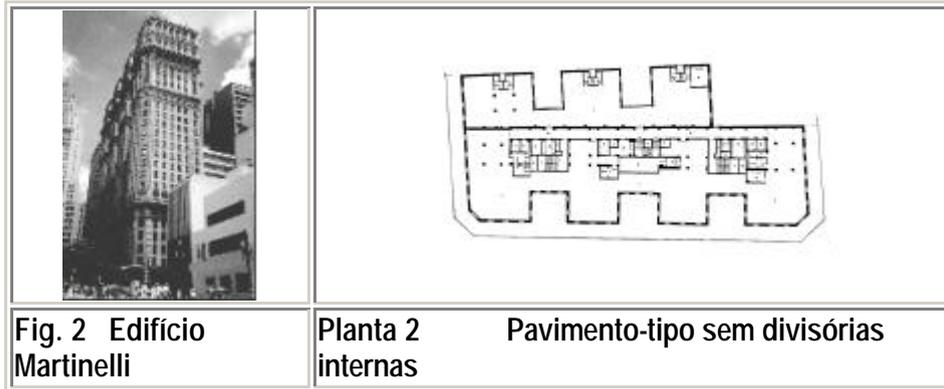


Arquiteto: Samuel das Neves (1912)

Localização: Esquina da Rua Líbero Badaró e Ladeira Dr. Falcão Filho.

Avaliação: 5,70. Como as profundidades das salas são pequenas (até 5,10m) em relação à altura das janelas (1,95m) há um grande potencial de iluminação natural no escritório. Esta luz, entretanto é na maioria das vezes negligenciada com o uso de persianas e intensa iluminação artificial.

3.2 Edifício Martinelli

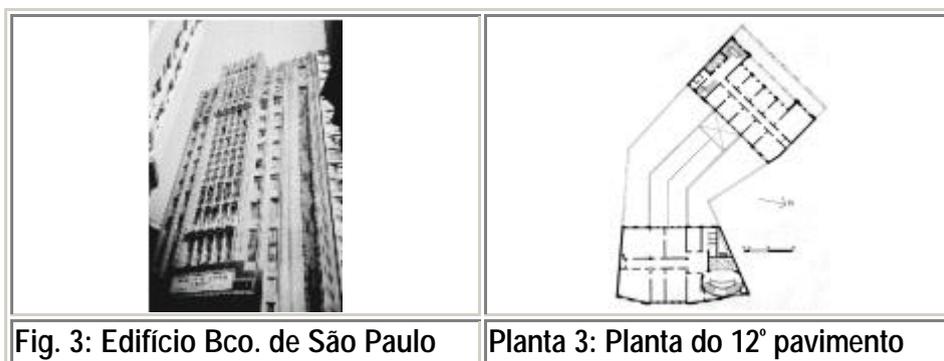


Arquiteto: Giuseppe Martinelli (1922)

Localização: Esquina da Av. São João, Rua São Bento e Rua Líbero Badaró

Avaliação: 5,40. Sua forma robusta e irregular, com circulação vertical e serviços no centro do edifício, privilegia as áreas de fachada com escritórios. As áreas internas, principalmente corredores, são escuras e os ambientes não são visualmente muito agradáveis. Embora a fachada apresente reentrâncias, a presença de edifícios de altura no perímetro dos lotes vizinhos prejudica a iluminação natural nos escritórios.

3.3 Edifício Banco de São Paulo

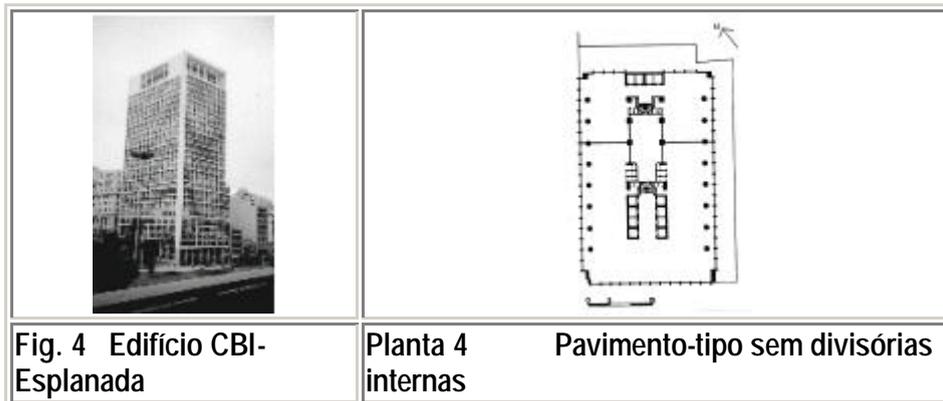


Arquiteto: Álvaro Botelho (1935)

Localização: Rua 15 de Novembro, Praça Antônio Prado

Avaliação: 3,70. Grandes diferenças de disponibilidade de luz natural em áreas distintas. Áreas voltadas para Rua 15 de Novembro são sensivelmente mais iluminadas que as áreas próximas ao poço de iluminação, devido a orientação e a presença de menos obstruções.

3.4 Edifício CBI-Esplanada

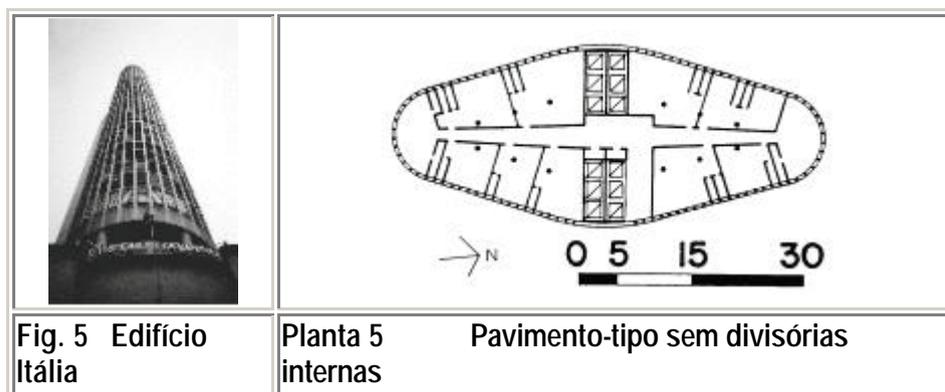


Arquiteto: Lucjan Kongold (1946)

Localização: Vale do Anhangabau, esq. Rua Formosa com a Pça. Ramos de Azevedo.

Avaliação: 4,60. Panos de vidro sem proteção trazem problemas térmicos aliado a uma excessiva quantidade de luz para se trabalhar em computadores. Nas áreas próximas às aberturas há necessidade de persianas para tornar a iluminação mais equilibrada.

3.5 Edifício Itália

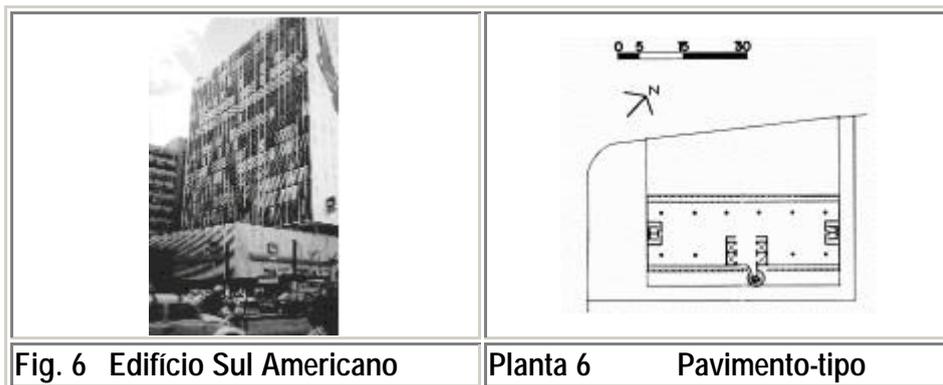


Arquiteto: Adolf Franz Heep (1956)

Localização: Esquina da Avenida Ipiranga e Avenida São Luis

Avaliação: 4,20. Apesar de apresentar um bom nível de iluminação natural, a orientação e adoção de brises horizontais ao invés de verticais prejudicam a qualidade da luz. A composição de cores do ambiente e mobiliário influem negativamente nas impressões do ambiente.

3.6 Edifício Sul Americano

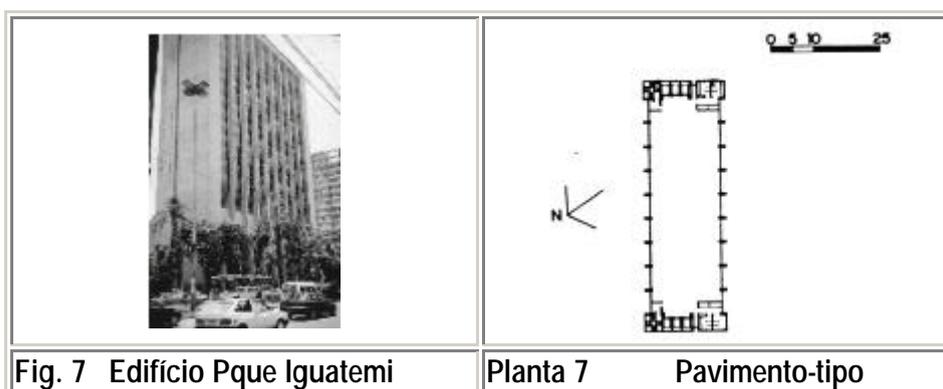


Arquiteto: Rino Levi (1962)

Localização: Esquina da Avenida Paulista com a Rua Frei Caneca

Avaliação: 8,00. Possui um grande potencial de uso da luz natural devido à forma estreita e comprida que favorece a iluminação bilateral, às fachadas diferenciadas e à presença dos brises-soleil para proteção e direcionamento da luz para o interior.

3.7 Edifício Parque Iguatemi

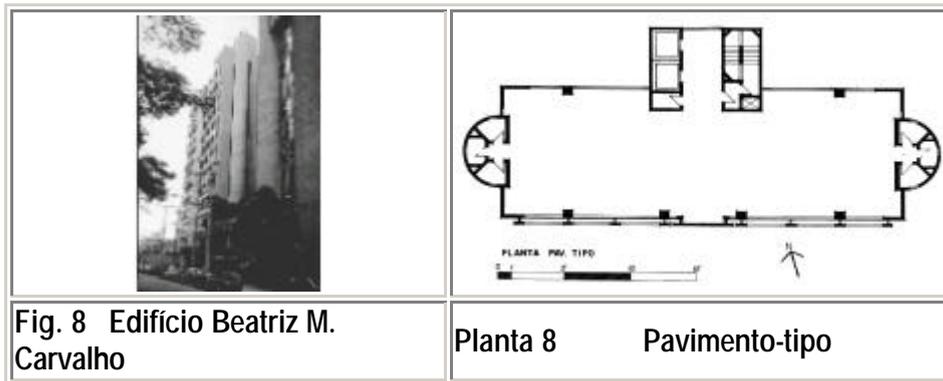


Arquiteto: Plínio Croce, Roberto Aflalo e Giancarlo Gasperini (1971)

Localização: Esq. da Av. Brig. Faria Lima e Rua Gabriel Monteiro da Silva

Avaliação: 7,40. A forma estreita com aberturas nas laterais maiores é positiva à iluminação natural, entretanto a falta de um sistema de proteção solar específico exige o uso de persianas principalmente para trabalhos em computadores locados frontalmente às aberturas.

3.8 Edifício Beatriz Monteiro de Carvalho

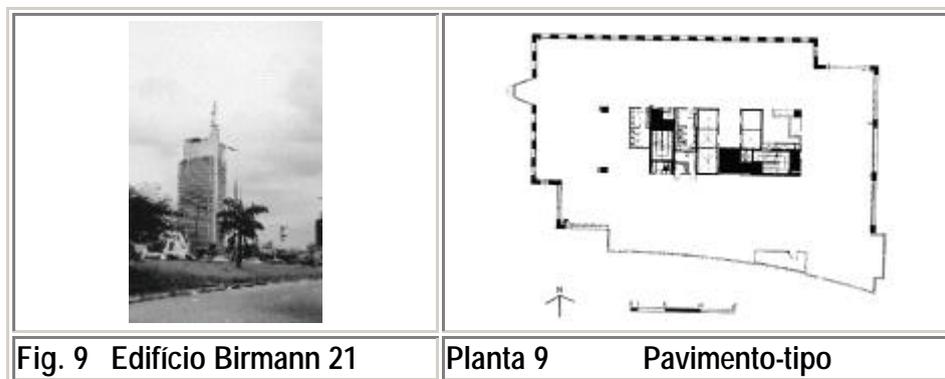


Arquiteto: Carlos Bratke (1988)

Localização: Rua Flórida, próxima à Av. Engenheiro Luís Carlos Berrini

Avaliação: 7,70. A tipologia do edifício favorece o uso da iluminação natural, pois sua forma comprida e estreita favorece a iluminação bilateral e a presença da torre de circulação vertical na fachada norte protege a fachada mais prejudicada. A proximidade com outros edifícios vizinhos reduz a radiação solar direta, diminuindo os ofuscamentos.

3.9 Edifício Birmann 21 (Abril)



Arquitetos: Skidmore, Owings & Merrill e Kogan, Villar e Associados

Localização: 7,70. Avenida Nações Unidas junto à Marginal Pinheiros

Avaliação: Bom potencial para iluminação natural, porém apesar dos recursos para proteção solar: fachadas diferenciadas e vidros laminados reflexivos, há necessidade de protetores internos (cortinas) para evitar a entrada de radiação direta em determinados horários do dia.

4 Conclusões

Observou-se que os melhores resultados quanto a qualidade da luz, segundo tabulação dos questionários, estão associados às menores relações de área de janela por área de fachada (quando não protegidas), o que contradiz com a arquitetura dos grandes vãos e transparências que foi sendo efetivada no decorrer deste século.

Conforme a avaliação dos edifícios, pode-se concluir que houve certa evolução no que diz respeito à tipologia e ao partido do edifício em relação ao aproveitamento da luz natural. Existe um ótimo potencial para o uso desta até aproximadamente 5 metros das aberturas. Entretanto, a maior dificuldade é controlar o excesso de luz e o ofuscamento das áreas próximas às janelas. Destacam-se neste caso, os edifícios com brises-soleil (Edifício Sul Americano e Itália), que distribuem melhor a luz natural pelo interior dos ambientes e protegem a fachada contra radiação solar direta.

Apesar deste potencial, os desenhos de fachada ainda não traduzem soluções satisfatórias para o aproveitamento da luz natural, e por isso, embora se tenha luz quantitativamente suficiente; qualitativamente ela é indesejável, devido à inexistência de proteções solares eficientes, sendo necessário o uso freqüente de persianas ou cortinas.

Lembra-se que a qualidade da iluminação não depende da quantidade disponível de luz. Muita luz não é sinônimo de boa iluminação. A qualidade da luz ou dos sistemas de iluminação natural dependem de vários fatores, dentre eles deve-se citar: as refletâncias das superfícies exteriores e interiores; os dispositivos de proteção solar; as obstruções externas, a combinação de aberturas de diferentes tamanhos e posições; a escolha de cores, texturas, materiais e até mobiliário. O sistema de luz natural deve propiciar luz a níveis razoáveis, sem brilho excessivo e sem problemas de insolação decorrentes de uma má orientação e ausência de dispositivos de proteção.

A luz natural em escritórios, portanto, ainda é sub-utilizada, em detrimento da iluminação artificial, muitas vezes de tecnologia obsoleta comparadas à tecnologia oferecida atualmente, demonstrando alto consumo energético nesse tipo de edifício.

Quanto a tipologia dos edifícios podemos observar que os edifícios estreitos com iluminação bilateral, (Edifício Sul Americano, Parque Iguatemi e Beatriz Monteiro de Carvalho) se sobressaem dos edifícios mais bojudos (Edifício Martinelli, CBI-Esplanada, Birmann 21), apresentando melhores resultados quanto ao aproveitamento da luz natural, na medida que as áreas mais internas (menos iluminadas) são menores; e quanto às impressões visuais do espaço, uma vez que as aberturas estão ocupando as maiores fachadas, criando ligações visuais efetivas com o exterior, sem contudo criar grandes áreas de ofuscamento, quando devidamente protegidas. Deste modo, o Edifício Sul Americano, representante da década de 60 foi o que melhor resultados obteve dentre os demais, apresentando o melhor aproveitamento da luz natural.

Referências Bibliográficas

ANDER, Gregg D.(1995): *Daylighting Performance and Design*, Van Nostrand Reinhold Company , New York:.

CIE, Compte Rendu. (1963): Quinzième Senion, Technique de L' Éclairage, volume B, Vienne

ROBBINS, Claude L. (1986): *Daylighting Design & Analysis*, Van Nostrand Reinhold Company , New York.

SCARAZZATO, Paulo Sérgio. (1995): *O conceito de dia típico de projeto aplicado a iluminação natural. Dados referenciais para localidades brasileiras*, Dissertação de Doutorado apresentada à FAU-USP, São Paulo.