

A RELAÇÃO ENTRE O LAYOUT INTERNO, O CONFORTO AMBIENTAL E A SATISFAÇÃO DOS USUÁRIOS EM AMBIENTES DE ESCRITÓRIOS: UM ESTUDO DE CASO NA SEDE DO CENTRO REGIONAL NORDESTE DO INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS EM NATAL/RN

LA RELACIÓN ENTRE DISEÑO INTERNO, CONFORT AMBIENTAL Y SATISFACCIÓN DE USUARIOS EN AMBIENTES DE OFICINA: UN ESTUDIO DE CASO EN LA SEDE DEL CENTRO REGIONAL NORDESTE DEL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ESPACIALES (INPE-CRN), EN NATAL / RN

THE RELATIONSHIP BETWEEN INTERIOR LAYOUT, ENVIRONMENTAL COMFORT AND USERS SATISFACTION IN OFFICE ENVIRONMENTS: A CASE STUDY IN THE HEADQUARTERS OF NORTHEAST REGIONAL CENTER OF THE INSTITUTE FOR SPACE RESEARCH (INPE-CRN), IN NATAL / RN

Eixo temático 1 – Procedimentos projetuais inovadores

Aline Dantas de Araújo D'Amore

Mestre em Arquitetura e Urbanismo – PPGAU/UFRN

Marcelo Bezerra de Melo Tinôco

Doutor em Estruturas Ambientais Urbanas - FAU/USP e Professor do DARQ/ PPGAU/UFRN

Resumo: O artigo apresenta os resultados de uma avaliação pós-ocupação (APO) realizada na sede administrativa do Centro Regional Nordeste do Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE-CRN), em Natal/RN. Buscou-se identificar a relação entre o *layout* dos escritórios e as estratégias projetuais para o conforto ambiental e como o usuário percebe esses elementos em seu espaço de trabalho. As estratégias pesquisadas foram aquelas voltadas ao conforto térmico, lumínico e visual – neste caso, relacionado às questões de integração visual interna e entre o interior e o exterior do edifício. Verificou-se que mudanças no programa ocorridas ao longo do tempo resultaram em mudanças no *layout* e geraram ambientes com densidade elevada e inflexíveis. No entanto, a presença das estratégias de conforto proporciona qualidade ambiental aos espaços, garantindo que, mesmo em situações não consideradas ideais, os usuários percebem o ambiente de forma positiva.

Palavras-chave: *layout*, ambientes de trabalho, conforto ambiental, satisfação dos usuários.

Resumen: *El artículo presenta los resultados de una evaluación posterior a la ocupación (APO) que tuvo lugar en el Centro Regional Nordeste del Instituto de Investigaciones Espaciales (INPE-CRN), situado en Natal / RN que trató de identificar la relación entre el layout de las oficinas y estrategias proyectivas para el confort ambiental y cómo el usuario percibe estos elementos. Las estrategias investigadas se centraron en el confort térmico, lumínico y visual - en este caso, el confort visual se relaciona con cuestiones de integración visual del espacio interno y entre el interior y el exterior del edificio. Se encontró que transformaciones en el programa producidas con el tiempo dieron lugar a cambios en layout y generan ambientes de alta densidad y poco flexibles. Sin embargo, la presencia de estrategias de confort ofrece la calidad ambiental de los espacios –incluso en situaciones que no se consideran óptimos, los usuarios perciben el entorno positivamente.*

Palabras-clave: *layout, espacios de trabajo, confort ambiental, satisfacción de los usuarios.*

Abstract: *The article presents the results of a post-occupancy evaluation (POE) held at headquarters Northeast Regional Center of the Institute for Space Research (INPE-CRN), located in Natal / RN who aimed to identify the relationship between the layout of offices and projective strategies for environmental comfort and how the user perceives these elements into their workspace. Strategies surveyed were focused on thermal comfort, visual and luminal - in this case, visual comfort was related to visual integration internal and interior and exterior of the building.*

Keywords: *layout, workspaces, environmental comfort, users satisfaction.*

A RELAÇÃO ENTRE O *LAYOUT* INTERNO, O CONFORTO AMBIENTAL E A SATISFAÇÃO DOS USUÁRIOS EM AMBIENTES DE ESCRITÓRIOS: UM ESTUDO DE CASO NA SEDE DO CENTRO REGIONAL NORDESTE DO INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS EM NATAL/RN

No último século, com novas teorias sobre produtividade e inúmeros avanços tecnológicos, novas formas de trabalho emergiram, gerando novas necessidades vinculadas ao espaço físico. No entanto, como apontam Duffy e Tanis (1993), muitos projetistas de escritórios não mudaram a forma de pensar esses espaços, gerando um grande distanciamento entre as teorias administrativas e as teorias de planejamento do espaço, que passaram a ficar cada vez mais inadequados às atividades desempenhadas nesses ambientes. Isso se deve, segundo os autores, ao fato da pouca atenção dada à opinião dos usuários finais, impactando diretamente a qualidade de vida dos trabalhadores.

Mudanças no cenário político-econômico mundial, inovações tecnológicas e novas ideologias administrativas afetam as culturas das empresas e fazem surgir novas necessidades organizacionais e novas formas de trabalho, que geram novas necessidades espaciais. Desta forma, o *layout* dos espaços de trabalho são os primeiros a sofrer mudanças – é mais fácil e menos oneroso adaptar o *layout* que o edifício.

Além disso, o espaço interno dos escritórios é o ambiente imediato com o qual os funcionários se relacionam. Portanto, os elementos que compõem esse espaço e a configuração dos mesmos têm importante papel na qualidade ambiental e na rotina dos escritórios. Questões como isolamento e concentração, interação e comunicação, privacidade, identidade pessoal, delimitação de espaço, territorialidade, hierarquia, fluxos, funcionalidade, densidade e eficiência espacial, barreiras (de acesso, visuais e, até, de ventilação e iluminação) estão associadas ao *layout*.

Isso explica porque, nas últimas décadas, o número de estudos e teorias relacionados à ocupação interna dos edifícios de escritórios tem aumentado. A cada nova teoria administrativa, mercadológica ou social, surgem novas formas de

ocupação, com suas vantagens e desvantagens. E com o advento da tecnologia, as mudanças se tornam cada vez mais rápidas:

Até a década de 1960, os ciclos de mudança eram mais longos. Se a teoria de Taylor norteou o pensamento estratégico das organizações ao longo de quase 50 anos, [...], o que vemos a partir de então é um sucessão de teorias que, muitas vezes, não duram mais de um ano. Essa rapidez tem sido ainda maior em relação aos sistemas tecnológicos (ANDRADE, 2007, p. 15).

Soma-se a isso a atual tendência ao uso racionalizado dos recursos naturais como forma de se criar ambientes de trabalho mais saudáveis e edifícios com custos de operação e manutenção otimizados (ANDRADE, 2007, p. 93). Desta forma, o conforto ambiental torna-se uma das qualidades que devem ser inerentes ao projeto de arquitetura. E, sempre que possível, a utilização de estratégias passivas de conforto ambiental é mais desejável, por serem aquelas que, em condições normais, dispensam ou reduzem consumo de energia. Além disso, melhores condições de saúde e bem-estar são associadas às estratégias passivas.

O projeto da sede administrativa do Centro Regional Nordeste do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE-CRN) – edificação escolhida como estudo de caso desta pesquisa – reflete essa consciência atual de conceber prédios que dependam cada vez menos de sistemas artificiais para a manutenção do conforto térmico e lumínico. Além disso, trata-se de uma edificação recente, o que pressupõe um programa mais atual para os espaços de trabalho.

Assim, o objetivo geral deste trabalho, fruto da pesquisa de mestrado da autora Aline D'Amore, é demonstrar as relações entre o *layout* dos escritórios e as estratégias projetuais voltadas ao conforto ambiental presente no estudo de caso em questão, na busca por entender como as configurações espaciais internas podem afetar a percepção dos usuários, alterando assim os resultados esperados pelas decisões projetuais para a envoltória e a volumetria da edificação. Especificamente, buscou-se identificar o *layout* dos ambientes de trabalho e a compatibilidade deste com as atividades desempenhadas e identificar como os usuários percebem seu ambiente de trabalho em relação ao *layout* e ao conforto ambiental.

Para fins de conceituação, considera-se o *layout* como sendo a organização espacial dos ambientes interiores dos escritórios – a ocupação dos espaços de trabalho pelo mobiliário – e o padrão de distribuição desses espaços pelo pavimento.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa foi desenvolvida em quatro fases. A primeira é caracterizada pela escolha da edificação para o estudo de caso. Este deveria possuir duas características: ser um edifício de escritórios e apresentar elementos arquitetônicos relacionados a um melhor desempenho da edificação, no tocante ao conforto ambiental – características encontradas na sede administrativa do Centro Regional Nordeste do Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE-CRN) / Natal/RN.

Em seguida, na segunda fase, foi realizada a delimitação das variáveis a serem estudadas. Para tanto, dividiu-se a edificação em dois grupos de variáveis: as estratégias de conforto ambiental, e o programa do edifício.

Do grupo estratégias de conforto ambiental foram selecionadas as estratégias para conforto térmico (orientação do edifício, ventilação, sombreamento), ao conforto lumínico (orientação do edifício e transparências) e ao conforto visual (interação com o exterior e interação no interior). Em relação ao programa do edifício, foram identificados os setores de serviços, convivência e técnico-administrativo, sendo este último o setor que abrange os escritórios onde se desenvolvem as atividades fins das edificações, e, portanto, sendo este setor o foco da pesquisa.

Com o estudo delimitado iniciou-se a terceira fase, correspondente à Avaliação Pós-Ocupação (APO). Essa estratégia metodológica foi adotada, por se tratar de típica abordagem fenomenológica, uma vez que seu foco é avaliar o edifício a partir da percepção do usuário (SERRA, 2006, p.189), ou seja, o interesse principal é na relação usuário- edifício.

A APO foi desenvolvida como estratégia multi-métodos, sendo dividida em duas etapas. A primeira configurou-se pelo levantamento de dados sobre a edificação: visitas ao local, obtenção de plantas e entrevista com os arquitetos. O objetivo dessa fase é levantar as estratégias de conforto e a configuração do *layout* dos ambientes de trabalho.

Na segunda etapa da APO foi empreendido o levantamento de dados relacionado ao uso e aos usuários da edificação. Foi realizada nova visita ao local para observação dos usuários e verificar como se dava o aproveitamento das estratégias de conforto e o relacionamento dos funcionários com seu espaço de trabalho.

Com as informações coletadas nessa etapa, foi possível elaborar um questionário, para melhor compreensão dos usos e percepção dos funcionários. A partir das respostas dos questionários, pode-se organizar uma entrevista estilo “grupo focal” visando atender aos objetivos específicos relacionados à percepção, avaliação e autonomia dos usuários, como forma de complementar os resultados encontrados na aplicação dos questionários e, eventualmente, levantar novas questões não contempladas na elaboração dos questionários.

Após a fase de APO foi feita a análise dos dados coletados, cruzando as informações sobre as características físicas da edificação e aquelas relacionadas aos usuários. Após tratados, os resultados da APO foram sintetizados graficamente em uma matriz de descobertas.

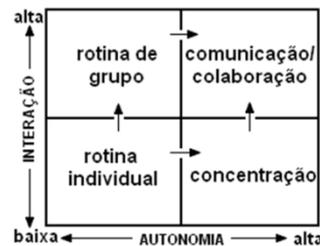
NOVAS ORGANIZAÇÕES DE *LAYOUT*

Desde o começo do século XX os escritórios são influenciados pelas ideias do Taylorismo. Ainda hoje, alguns espaços são pensados usando essas ideias de trabalho mecânico, altamente hierarquizado de cima para baixo, desumanizado, categorizado, pouco inventivo, resultando em espaços de trabalho alienados (DUFFY, TANIS 1993). No entanto, mais de 100 anos se passaram, novos padrões de trabalho surgiram impulsionados pelas mudanças ocorridas na sociedade, nas teorias de administração e pela tecnologia da informação. Essas mudanças estão diretamente associadas ao aumento da complexidade na variedade de ambientes de trabalho e *layout* (LAING et al., 2004, p. 18). As necessidades de interação e autonomia, nos diferentes níveis, figuram incorporadas a esses novos padrões.

A seguir (Fig.1), têm-se diferentes formas de trabalho, em diagramas que utilizam como parâmetro o grau de autonomia e interação. Pode-se verificar, dentre os exemplos dados, quatro combinações diferentes nos níveis de interação e autonomia. Há desde atividades que exigem baixo grau de interação e de

autonomia, como os processos individuais; passando por alto grau de interação associado à baixa exigência por autonomia, como nos processos de grupo; baixo grau de integração e grande autonomia, como os trabalhos que exigem grande concentração; até chegar às formas de se trabalhar que exigem muita autonomia e interação, exemplificadas pelos trabalhos colaborativos.

Figura 1: Edifício da sede administrativa do INPE-CRN



Fonte: DUFFY; TANIS, 1993

Essas necessidades são atendidas na medida em que os *layouts* dos espaços de trabalho são pensados de acordo com o tipo de atividade neles desempenhadas.

No estudo denominado *New Environment for Working*¹ (que deu origem à publicação homônima), empreendido pelo grupo DEGW, os diversos tipos de *layouts* encontrados nos edifícios de escritórios do Reino Unido foram classificados em quatro grupos, que resumem os padrões de trabalho e os espaços decorrentes deles: *hive*, *den*, *cell* e *club* (Laing et al., 2004), que podem ser traduzidos como espaço-colmeia, espaço-recanto, espaço-célula e espaço-clube², respectivamente. Cada um desses tipos de organização implica em uma forma específica de uso do espaço e mobiliário.

Hive ou Espaço Colméia

Espaço característico de locais de trabalho com rotinas individuais e com pequeno nível de interação ou autonomia do usuário (LAING et al., 2004, p. 21). Este espaço exige estações de trabalho relativamente simples e é “inspirado na indústria, onde a rotina das frequentes repetições de tarefa é desempenhada sob supervisão, adequado para o trabalho individual de rotina com baixo nível de interação e pouca autonomia” (RHEINGANTZ, 2000, p.311). A densidade característica dos espaços-

¹ “Novos ambientes para trabalhar” (tradução nossa)

² Tradução apresentada por Rheingantz (2000, p. 311)

colmeia é de 10,5 m²/pessoa. Os sistemas de controle ambiental (como sistema de ar-condicionado ou iluminação artificial) são centralizados e integrados, e os usuários têm pouca autonomia de decisão sobre eles (LAING et al., 2004, p. 29).

Den ou Espaço-Recanto

Espaço associado aos grupos de trabalho, que precisam de interação, mas não necessariamente com alto grau de autonomia, com recursos e ambientes compartilhados, disponibilizando uma série de espaços simples e diversos, em escritórios de planta aberta ou salas de grupo (LAING et al., 2004, p. 23). Os ambientes do espaço-recanto costumam ser pensados de forma que cada trabalhador tenha a sua mesa, mas, enquanto grupo, também tenham espaços complementares para reuniões, desenvolvimento de projetos e compartilhamento dos equipamentos (RHEINGANTZ, 2000, p.311). Sua densidade característica é 14,7 m²/pessoa. O controle ambiental é feito por sistemas de complexidade simples ou média, com controle descentralizado por grupo. Desta forma, é importante o consenso dos ocupantes acerca das decisões sobre as condições ambientais (LAING et al., 2004, P. 31).

Cell ou Espaço Célula

Tipo de ambiente que “possibilita o total controle do ambiente físico e intelectual inspirado nas celas dos antigos conventos” (RHEINGANTZ, 2000, p.311). É associado ao trabalho individual que exige alta concentração e pouca interação a trabalhadores com bastante autonomia. O espaço-célula pode ser uma sala fechada ou uma estação de trabalho “altamente protegida em um escritório de planta aberta para ocupação individual” (RHEINGANTZ, 2000, p.311). Esses escritórios têm uma baixa densidade característica – de 22 m²/pessoa – e é, dentre os quatro tipos apresentados pelos autores, o que proporciona maior autonomia individual sobre os sistemas de controle ambiental (LAING et al., 2004, P. 30).

Club ou Espaço Clube

Tipo de escritório que requer ambientes muito variados e com maior complexidade. É uma organização do espaço voltada para atividades que exigem muita interação e, ao mesmo tempo, muita autonomia (LAING et al., 2004, p. 24). Ele permite aos seus

usuários, selecionar em que cenário querem trabalhar e quando querem fazê-lo: “Indivíduos e equipes ocupam o espaço segundo as suas próprias necessidades, movendo-se em torno dele, tirando vantagem de uma ampla variedade de recursos e de equipamentos” (RHEINGANTZ, 2000, p.312). Os espaços-clube têm densidade baixa, de 17m²/pessoa, embora apresente alta eficiência espacial em razão do compartilhamento do espaço. São espaços onde o tradicional uso de uma estação de trabalho por funcionário praticamente não existe, e, portanto, os sistemas de controle ambiental devem ser simples e descentralizados. Desta forma, é possível que cada usuário possa operá-los em qualquer ambiente e tenha autonomia para adequar os espaços às suas necessidades (LAING et al., 2004, P. 32).

.A EDIFICAÇÃO

A edificação estudada foi a sede administrativa do Centro Regional Nordeste do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE-CRN), em Natal/RN, localizada dentro da área do INPE-CRN, sendo a construção mais recente dentre as ali encontradas (Fig. 2).

Figura 2: Edifício da sede administrativa do INPE-CRN



Fonte: Acervo dos autores

O prédio possui área construída de 468,74 m² (OLIVEIRA; MARANHÃO, 2005), distribuída em três pavimentos: térreo (159,35 m²), intermediário (139,79 m²) e superior (169,60 m²) (Fig. 3). Seu projeto, de autoria dos arquitetos Alexandre Oliveira e Haroldo Maranhão, foi desenvolvido em 2005, e ainda nesse ano ficou em segundo lugar no Prêmio Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia, instituído pelo Ministério das Minas e Energia e coordenado pela Eletrobrás, por intermédio do Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (Procel) (BRASIL, 2009a, 2009b).

LAYOUT

A edificação apresenta o padrão de uso dos escritórios territoriais (uma estação de trabalho por funcionário) e uma subdivisão dos pavimentos em ambientes delimitados – características de espaços-célula. Cada pavimento é composto por quatro salas de 24 m² – exceto a secretaria, que tem 20m² (Fig. 3). São salas retangulares, com aberturas para ventilação, iluminação e interação com o exterior, dispostas nas duas paredes menores (norte e sul).

A densidade de ocupação dos escritórios varia de 24 m²/pessoa (salas com um funcionário) a 6 m²/pessoa (salas com quatro funcionários) – densidade considerada alta pelo Código de Obras do Município de São Paulo³, que exige um mínimo de 7m²/pessoa (ANDRADE, 2002). Essa densidade – prevista em 8 m²/pessoa para todas as salas, no projeto original – foi elevada, devido a mudanças no programa de necessidades da edificação – mais notadamente na quantidade de pessoas. O *layout*, então, sofreu interferências dessa mudança e teve de ser adaptado à nova realidade. A organização interna dos espaços dos escritórios encontrada foi decidida por seus usuários, sem conhecimento dos arquitetos.

Para uma melhor caracterização da realidade de *layout* e densidade, a seguir são mostrados os dados levantados por ambiente, de forma mais detalhada.

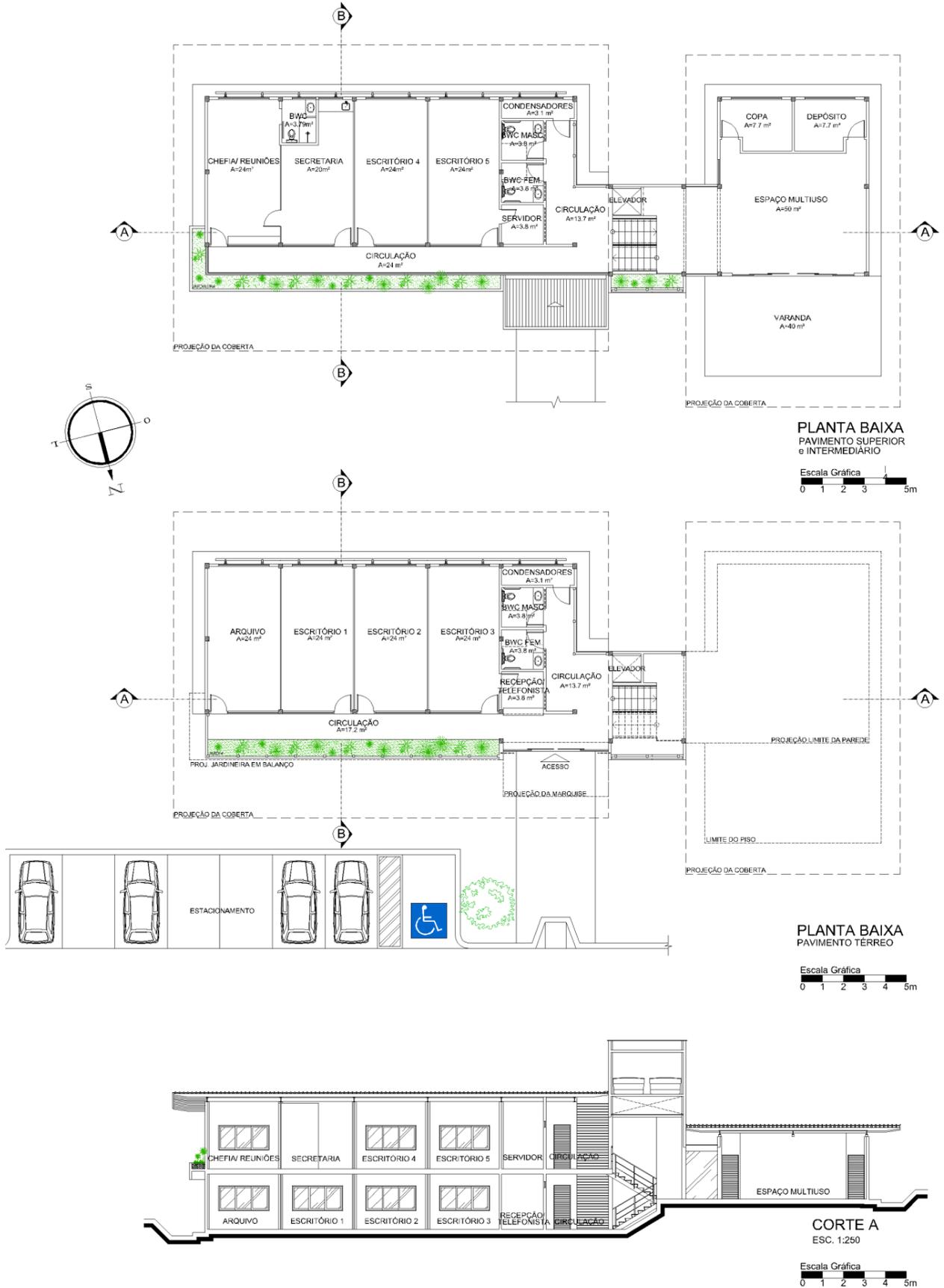
Layout dos ambientes – escritórios de trabalho em grupo

Foram denominados escritórios de trabalho em grupo aqueles onde são desempenhadas as atividades fim da unidade (serviços orçamentários e financeiros, gerenciamento de compras e licitações e serviços gerais de administração). Foram excluídas dessa classificação as salas do arquivo, chefia e secretaria.

Os escritórios de trabalho em grupo são caracterizados por salas fechadas de trabalho, que comportam de três a quatro funcionários, com uma estação de trabalho para cada ocupante e compartilhamento de equipamentos e armários.

³ Como o Código de Obras do Município de Natal/RN não estipula valores mínimos para a densidade de ocupação, é usado, para fins comparativos, o índice mínimo apresentado pelo Código de Obras do Município de São Paulo, usado nos estudos empreendidos por Andrade (2002).

Figura 3: Distribuição dos ambientes em planta baixa e corte



Fonte: Adaptado de Oliveira e Maranhão (2005)

Essas características podem ser associadas aos espaços-recanto e ainda por serem espaços que proporcionam maior autonomia e privacidade para o grupo de trabalho e menor interação com os demais grupos. Também são espaços que apresentam características dos espaços-células, por serem delimitados e proporcionarem a cada grupo uma menor interação com os demais.

Quanto à ocupação, observa-se que os escritórios 3 e 4 abrigam grupos de três funcionários cada, apresentando uma densidade de 8m²/pessoa. Os demais escritórios (1, 2 e 5) são ocupados por grupos de quatro funcionários, com densidade de ocupação de 6m² (Fig. 4).

Figura 4: Layouts dos escritórios de trabalho em grupo



Fonte: Elaboração dos autores, adaptado de Oliveira e Maranhão, 2005.

Verifica-se que se trata de escritórios com densidade muito acima das médias dos escritórios com características semelhantes: o espaço célula tem densidade característica de 22 m²/pessoa e o espaço-recanto, 14,7 m²/pessoa (LAING et al., 2004, P. 30 e 31).

Para compensar a densidade elevada, os escritórios 1 e 2 têm uma diminuição do espaço livre entre as peças do mobiliário. Como consequência, o *layout* do escritório 2 apresenta circulação estreita e menor espaço destinado à mobilidade da cadeira de alguns funcionários. O escritório 5 ocupa uma menor para arquivamento.

Layout dos ambientes – chefia, secretaria e arquivo

A chefia diferencia-se dos demais escritórios, em primeiro lugar, por ser ocupado por apenas um funcionário. Em função do grau de complexidade da atividade por ele desempenhada, possui mobiliário mais diversificado: além da estação de trabalho do ocupante, possui mesa para reunião, diversos espaços para armazenamento e equipamentos de informática necessários à atividade e por isso, pode ser considerado um espaço-célula.

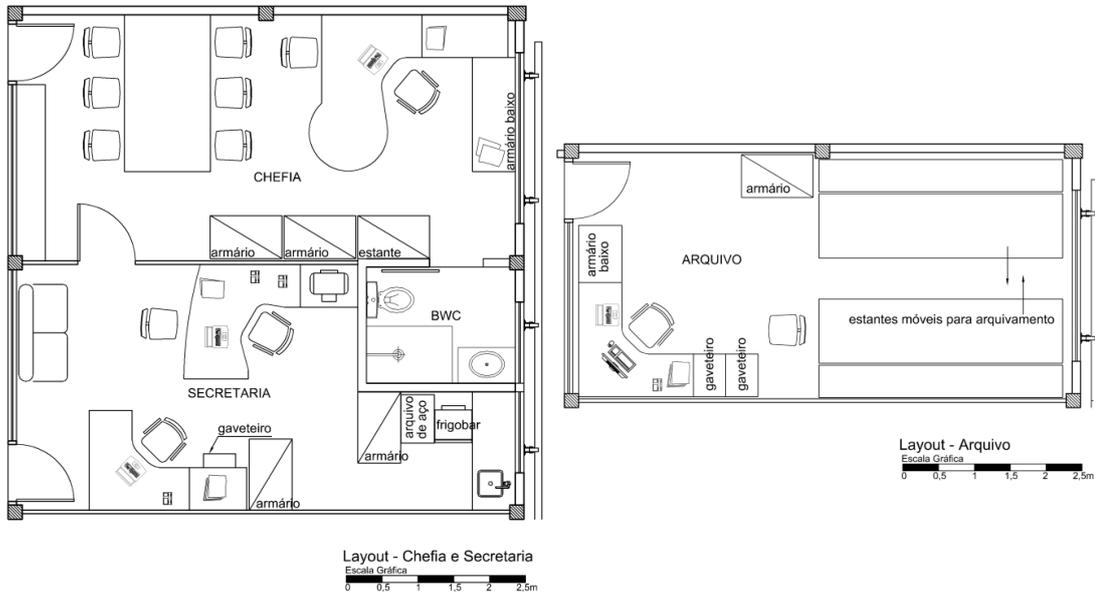
Liga-se diretamente à secretaria e a um banheiro privativo (Fig. 5). Esta sala apresenta uma densidade de ocupação de 24m²/pessoa – assemelhando-se à média dos espaços-célula, de 22 m²/pessoa (LAING et al., 2004, P. 30). Essa baixa densidade é importante, pois possibilita reuniões com um número maior de pessoas para encontros de trabalho. Seu *layout* proporciona alto nível de autonomia, mas uma menor interação com outros funcionários.

A secretaria é ocupada por duas funcionárias, tendo uma densidade de 10 m²/pessoa. Seu *layout* é composto por uma estação de trabalho por funcionária, área reservada para espera, armários e arquivo e uma pequena copa – neste caso o mobiliário serve como definidor do espaço, separando a copa da área de atendimento, proporcionando privacidade, ao evitar interação visual entre esses espaços (Fig. 5). A atividade exige pouca autonomia, mas alto grau de interação com os demais setores, especialmente com a chefia.

A sala que comporta arquivo também apresenta uma baixa densidade (24 m²/pessoa) e é ocupada apenas por um funcionário. No entanto, a relação efetiva

entre o espaço disponível e o usuário é menor, pois boa parte deste ambiente é destinada ao armazenamento, com mobiliário que ocupa mais da metade de sua área (Fig. 5).

Figura 5: Layouts da chefia, secretaria e arquivo

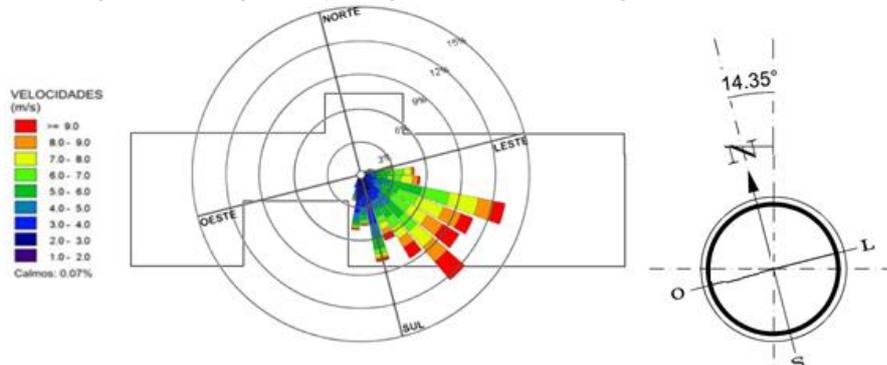


Fonte: Elaboração dos autores, adaptado de Oliveira e Maranhão, 2005.

ESTRATÉGIAS DE CONFORTO AMBIENTAL

A partir das entrevistas com os arquitetos e das observações, foi possível identificar as estratégias de conforto ambiental adotadas. Dentre elas, pode-se citar a geometria retangular e alongada, com secção estreita no eixo de entrada e saída dos ventos e salas em apenas um lado do corredor (facilitando a ventilação cruzada) e implantação com as maiores fachadas voltadas ao norte e ao sul e as menores, a leste e a oeste, com portas e janelas dispostas nessas fachadas (Fig. 6). As aberturas foram aí localizadas de forma a captar a maior parte dos ventos.

Figura 6: Orientação da edificação e implantação do edifício em relação à Rosa dos Ventos de Natal/RN



Fonte: Elaboração dos autores (implantação e orientação); Rosa dos Ventos (TRINDADE, 2006, p. 115)

Verificou-se ainda o uso de beirais e brises para proteção das fachadas e aberturas da radiação solar direta, além da criação de uma área de amortecimento formada pelo fechamento de brises no corredor em frente às salas térreas (Fig. 7). Grandes aberturas e peitoril baixo garantiram a integração visual com exterior que, aliadas ao uso de vão menores, também garantiram um melhor aproveitamento da luz natural, conseguida através da iluminação difusa, uma vez que nenhum plano de trabalho ficou muito afastado das aberturas.

Figura 7: Beirais, brises e área de amortecimento



Fonte: Acervo dos autores

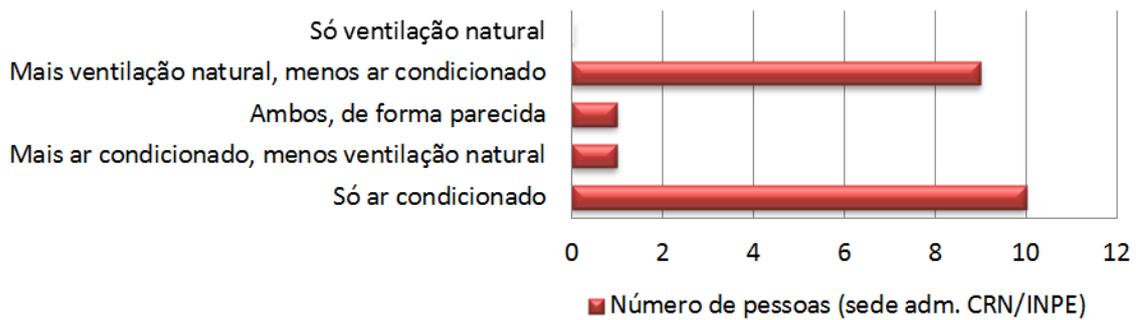
USUÁRIOS

Para entender a relação dos usuários com seus espaços de trabalho, foram aplicadas três estratégias de investigação que se complementaram: a observação direta, a aplicação de questionários e uma entrevista de grupo focal. Os resultados serão divididos em questões relacionadas ao conforto térmico, conforto lumínico, conforto visual e *layout*. Cabe ressaltar que para esta pesquisa, o conforto visual foi relacionado às questões de integração visual interna e entre o interior e o exterior do edifício.

Conforto Térmico

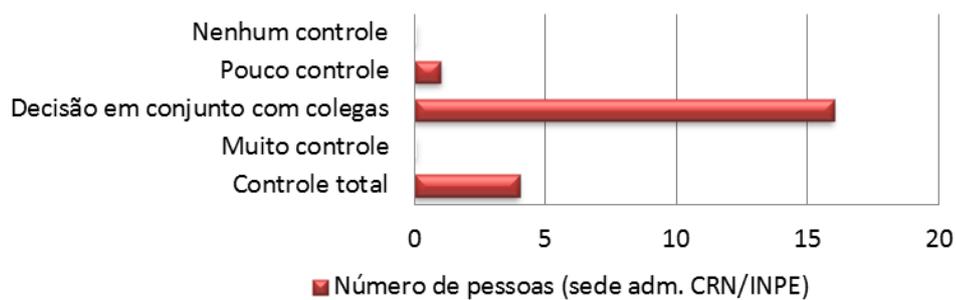
Verificou-se que, mesmo sendo uma edificação pensada para privilegiar o uso da ventilação natural, a maioria dos funcionários disse utilizar somente o ar condicionado (Fig. 8). A maioria dos usuários (16), também disse ter autonomia compartilhada com os colegas de sala, para a escolha entre esses sistemas (Fig. 9).

Figura 8: Uso de ar condicionado (AC) x ventilação



Fonte: Elaboração dos autores

Figura 9: Autonomia sobre a temperatura e uso ou não de ventilação natural

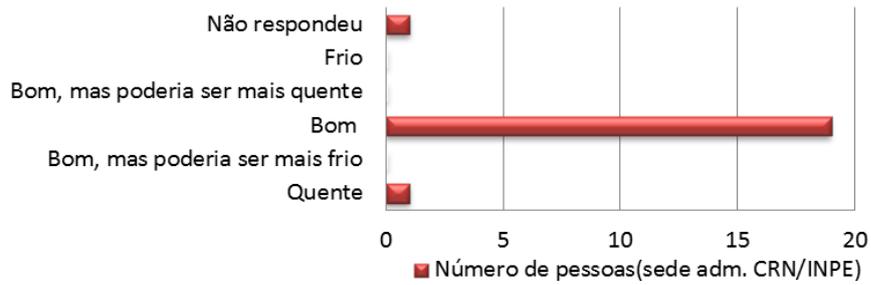


Fonte: Elaboração dos autores

Durante o grupo focal, os funcionários participantes disseram que muitas vezes não utilizam a ventilação natural porque há vento na altura da mesa de trabalho que dificulta o trabalho com papel. Durante a fase de observação, confirmou-se que em nenhuma das salas se utiliza exclusivamente a ventilação natural – somente na secretaria e no arquivo foi flagrado o uso de ventilação natural em alguns dias, durante as visitas. Justamente essas salas possuem mobiliário que dificulta a travessia do vento e, no caso da secretaria, uma janela com menor área de permeabilidade ao vento.

Ainda assim, foi verificado que a possibilidade de alternância entre os dois sistemas, aliada à autonomia de escolha e às qualidades bioclimáticas da edificação, influencia na percepção dos funcionários em relação ao seu espaço de trabalho. Em grupo focal, os funcionários valorizaram o fato de trabalhar em um local onde podem escolher não utilizar o ar condicionado, se assim desejarem. O resultado dos questionários apresentou alto índice de satisfação dos usuários com o conforto térmico (Fig. 10).

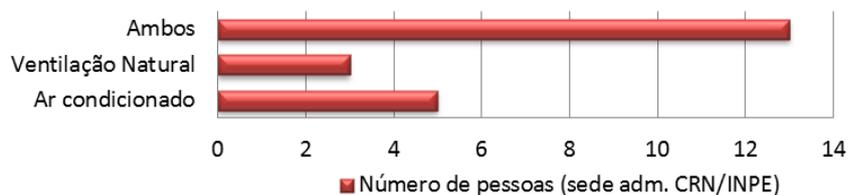
Figura 10: Avaliação do conforto térmico



Fonte: Elaboração dos autores

Em relação às preferências, a alternância entre os sistemas prevaleceu (Fig. 11). Os motivos alegados pela maioria foram ligados ao conforto térmico (poder alternar a temperatura e o sistema de acordo com a situação climática), à saúde e bem estar respiratório e possibilidade de diminuir o consumo de energia elétrica ao poder contar com a ventilação natural.

Figura 11: Preferência entre ar condicionado ou ventilação natural

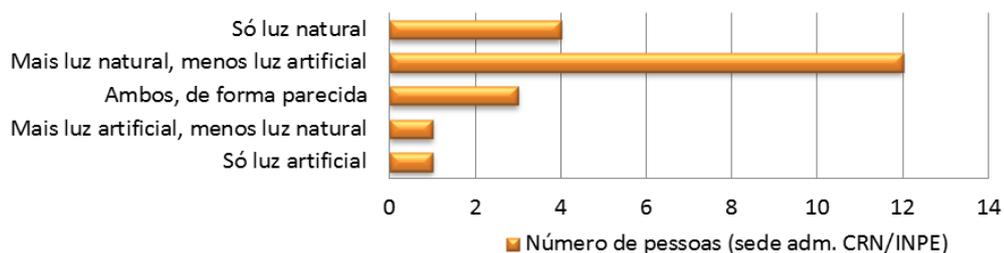


Fonte: Elaboração dos autores

Conforto Lumínico

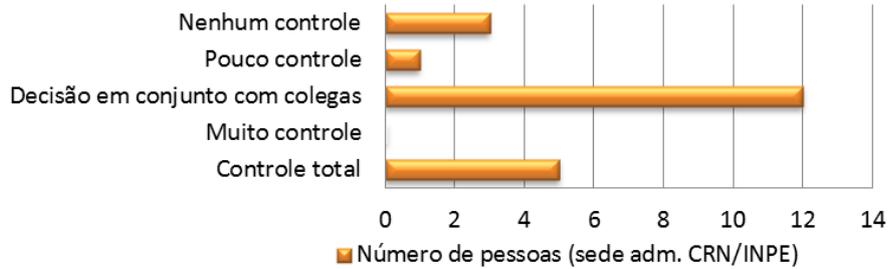
A maioria dos funcionários disse utilizar predominantemente a iluminação natural (Fig. 12) e considera ter autonomia compartilhada com o grupo de trabalho para escolher entre utilizar iluminação natural ou artificial (Fig. 13). No entanto, o controle sobre a iluminação é mais limitado, pois apenas é possível escolher qual sistema será utilizado, mas não, graduar o nível de luminosidade. Por esse motivo, foi o item que sofreu mais críticas durante a conversa de grupo focal, ainda que a maioria dos entrevistados considere o conforto lumínico bom (Fig. 14).

Figura 12: Uso de iluminação natural X iluminação artificial



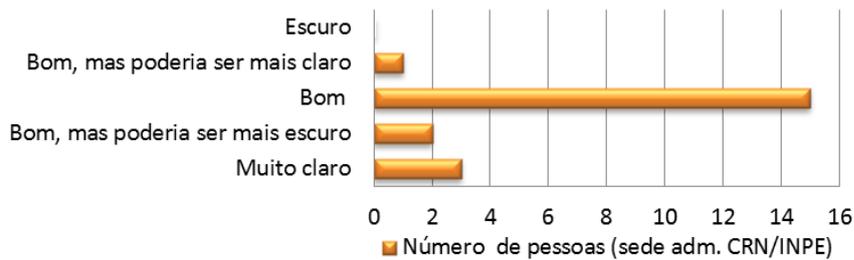
Fonte: Elaboração dos autores

Figura 13: Autonomia sobre o controle lumínico e uso ou não de iluminação natural



Fonte: Elaboração dos autores

Figura 14: Avaliação do conforto lumínico



Fonte: Elaboração dos autores

Essas críticas foram ligadas ao desconforto por excesso de luminosidade sentida pelos funcionários das salas localizadas no pavimento superior em determinados horários. Já os funcionários do térreo disseram que, por causa dos brises que fecham a circulação à frente das salas, não há excesso de luminosidade, mas há problemas com ofuscamento devido ao reflexo da luz do sol nos vidros para-brisas dos veículos estacionados nas vagas localizadas em frente do edifício. Verificou-se que, por isso, os funcionários evitam usar essas vagas nos horários de maior luminosidade (Fig. 15).

Tanto os funcionários do térreo, quando do pavimento superior que se sentem prejudicador, disseram desejar modificar a posição de suas mesas ou monitores, para evitar o desconforto vindo das janelas, mas que o *layout* não é flexível o suficiente para se promover mudanças significativas e satisfatórias.

Figura 15: Estacionamento vazio para evitar o reflexo da luz do sol nos para-brisas dos carros



Fonte: Acervo dos autores

A maioria dos usuários respondeu gostar mais da iluminação natural, seguido da alternância entre os dois sistemas (Fig. 16). No entanto, foram observados alguns poucos funcionários utilizando luz artificial, mesmo em dias que havia boa luminosidade natural difusa. Em grupo focal, os funcionários alegaram que aqueles que sofrem com o excesso de luminosidade vinda das janelas, tendem a acender as luzes de sua sala para reduzir o contraste e conseqüentemente, o incômodo.



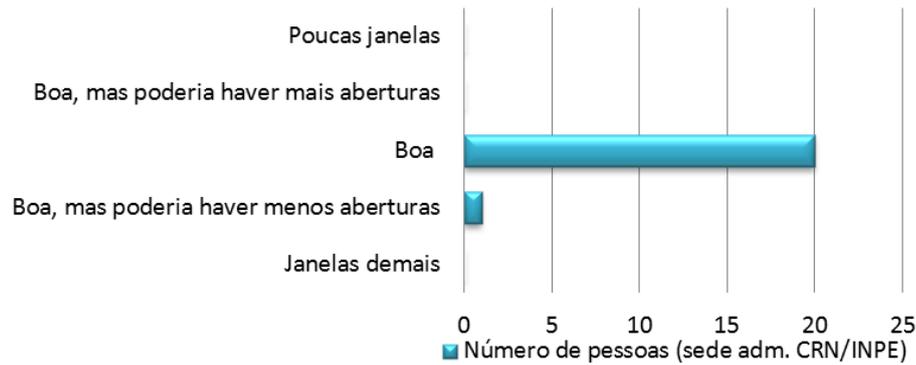
Ainda assim, na maior parte do tempo foi verificado o uso de luz natural. Essa preferência favorece a eficiência da estratégia projetual de uso da iluminação natural – fato que pode ser verificado pelo baixo consumo de energia para a finalidade de iluminação artificial apontado em um estudo realizado entre os anos de 2008 e 2009 (Lima, Carvalho e Pedrini, 2009).

As justificativas para a escolha pela iluminação natural foram um maior benefício à saúde visual, maior conforto proporcionado pela luz natural e por ser um sistema que não necessita de consumo de energia elétrica.

Conforto Visual

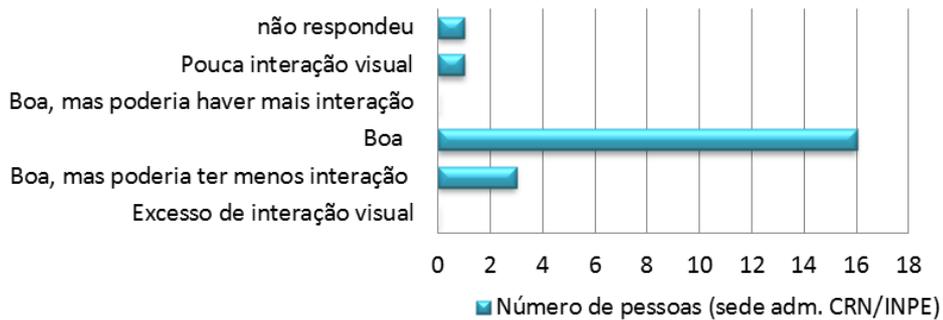
Para análise da opinião do usuário em relação ao conforto visual, foram considerados dois tipos de integração visual: integrações visuais entre o interior e o exterior das salas e integração interna, ou seja, entre colegas e setores. A maioria dos usuários avaliou de forma positiva os dois tipos de integração visual (Fig. 17 e 18). Dentre os que disseram achar a integração interior-exterior positiva, foram citadas vantagens psicológicas, visuais e funcionais.

Figura 17: Avaliação da relação visual interior-exterio



Fonte: Elaboração dos autores

Figura 18: Avaliação da interação visual interna (entre usuários e setores)



Fonte: Elaboração dos autores

Foram consideradas justificativas de ordem psicológicas: a sensação de liberdade e o estímulo para o trabalho proporcionados pela visão externa e a possibilidade de acompanhar o movimento externo. Como vantagem visual, muitos funcionários citaram a possibilidade de contemplar a vegetação do entorno (Fig. 19). Já as vantagens funcionais foram relacionadas à maior facilidade de comunicação com colegas de outros setores que passam pela circulação do prédio.

Figura 19: Relação do edifício com a vegetação e vista do pavimento superior



Fonte: Acervo dos autores

Os funcionários que avaliaram a integração interior-exterio de forma negativa apontaram desvantagens psicológicas e funcionais: dificuldade de concentração e excesso de exposição (falta de privacidade).

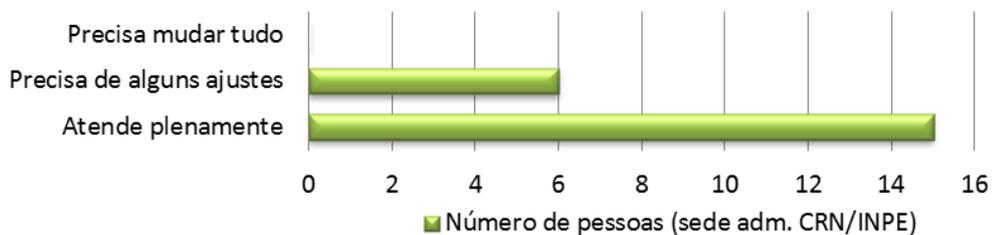
As vantagens apresentadas para a integração visual interna foram divididas em funcionais (melhoria e agilidade no trabalho pela facilidade de comunicação, adequação à natureza do trabalho); funcionais e sociais (interação e aproximação entre os colegas); e psicológicas (possibilidade de entender a totalidade do ambiente). Novamente, as desvantagens citadas foram de ordens funcional e psicológica, associadas à facilidade de dispersão do trabalho.

Apesar das desvantagens apresentadas, a maioria dos funcionários considerou as integrações visuais como algo importante em seu espaço de trabalho. Em grupo focal, colocaram que essas desvantagens eram pequenas se comparadas às vantagens apresentadas por eles – que coincidiram com as dos questionários.

Layout dos Escritórios

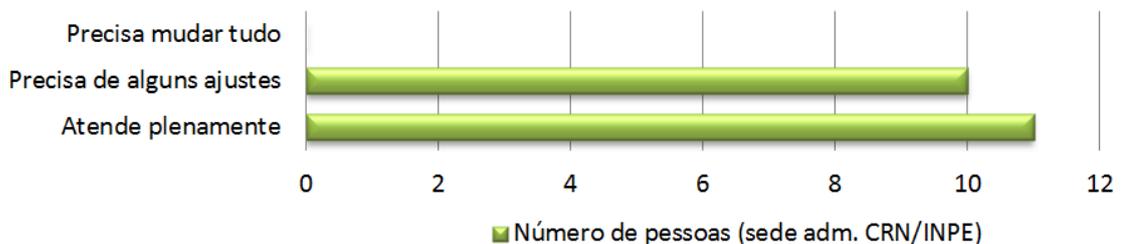
Dentre os funcionários entrevistados, a maioria (15) se disse satisfeito com o *layout* do seu espaço de trabalho, enquanto os outros seis disseram que este precisava de alguns ajustes (Fig. 20). Quando o *layout* foi relacionado às questões de conforto ambiental, o número de entrevistados que avaliaram que o *layout* necessitava de ajustes aumentou, enquanto o número de funcionários plenamente satisfeitos caiu para 11, embora esses ainda representem a maioria (Fig. 21).

Figura 20: Satisfação com o *layout* dos espaços de trabalho



Fonte: Elaboração dos autores

Figura 21: Avaliação do *layout* X fatores de conforto

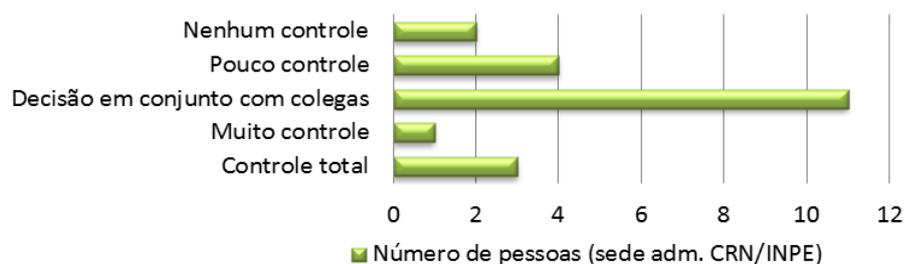


Fonte: Elaboração dos autores

Atribui-se a essa diminuição da satisfação o fato de as salas apresentarem alta densidade, que dificulta mudanças e readequações desse arranjo. Por exemplo, no caso do ofuscamento, os funcionários ouvidos durante o grupo focal relataram ter dificuldade em mudar a posição de suas mesas ou computadores.

Questionados sobre a autonomia sobre mudanças no *layout*, os funcionários consideraram ter autonomia para promover mudanças (Fig. 22), mas que esta fica prejudicada devido à pouca flexibilidade do arranjo devido à alta densidade.

Figura 22: Avaliação da autonomia sobre mudanças no *layout*



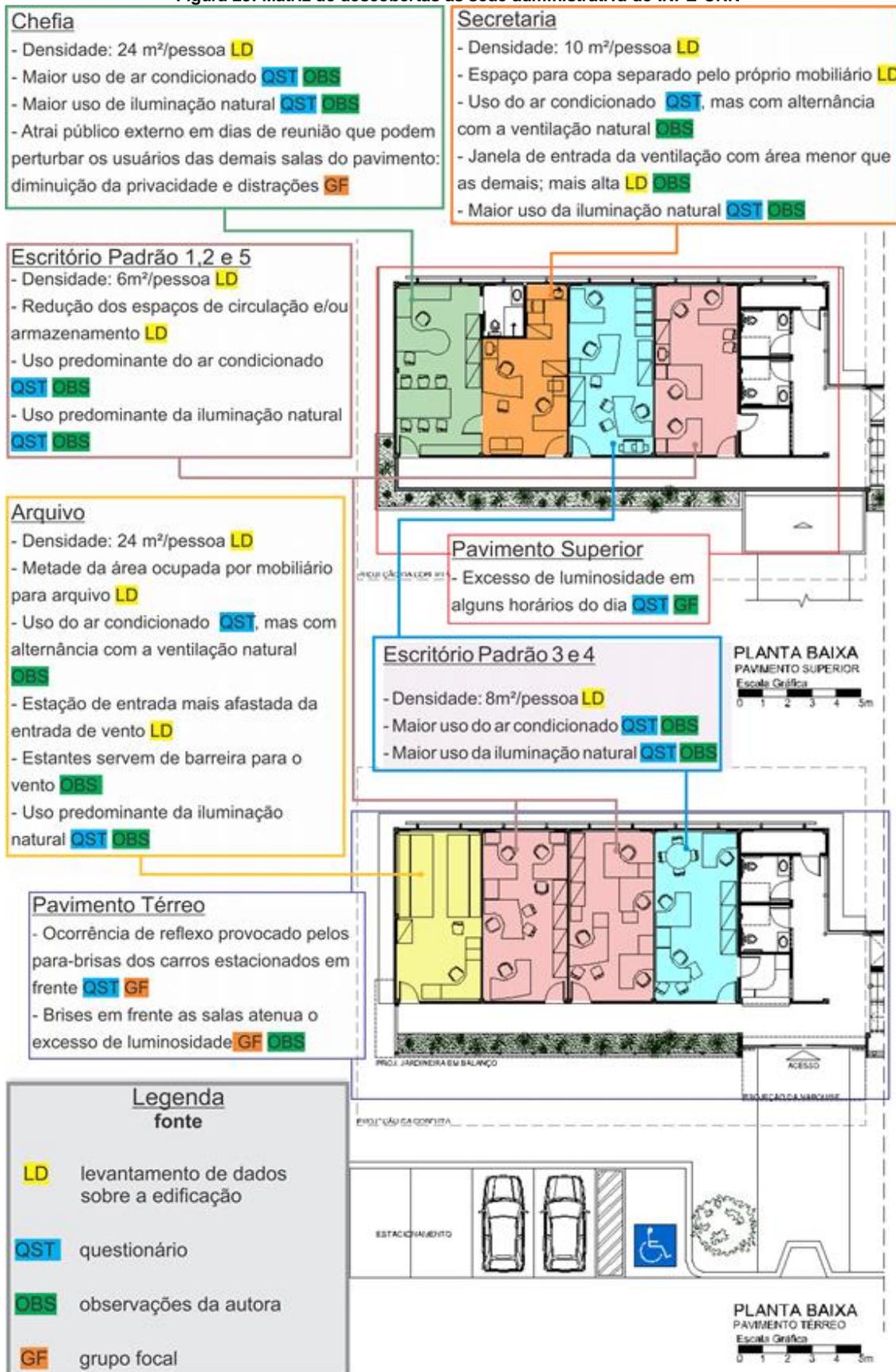
Fonte: Elaboração dos autores

Algumas questões levantadas na conversa de grupo focal relacionadas ao *layout*, que não apareceram nos questionários foram as questões de individualidade ou coletividade das salas. Os funcionários contaram que existiam meias paredes que separavam os indivíduos, proporcionando maior individualidade. Ainda assim, os funcionários pediram a retiradas das divisórias, dentre outros motivos, porque as paredes reduziam o espaço útil dos escritórios e porque atrapalhavam a comunicação direta entre as pessoas – algo muito presente no dia-dia de trabalho acompanhado durante as visitas. Com a retirada das paredes, a comunicação visual e verbal entre os funcionários de um mesmo setor foi facilitada.

MATRIZ DE DESCOBERTAS

Para facilitar a visualização das principais informações encontradas após a APO, foi elaborada uma matriz descobertas (Fig. 23), como uma forma de “registro gráfico dos resultados” (RHEINGANTZ et. al., 2009, p. 91).

Figura 23: Matriz de descobertas as sede administrativa do INPE-CRN



Fonte: Elaboração dos autores

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a Avaliação Pós- Ocupação, podemos verificar que as estratégias de conforto pensadas no momento do projeto arquitetônico sofrem interferência tanto do comportamento e preferências dos usuários finais da edificação, quanto do *layout* dos ambientes. Mas que, ao mesmo tempo, a presença dessas estratégias é valorizada pelos usuários, que as reconhece como uma qualidade inerente ao seu espaço de trabalho.

No caso do conforto térmico, percebe-se que, mesmo com a edificação pensada para a ventilação natural, o usuário acaba usando o ar condicionado, não só por questões de conforto térmico, mas também por incompatibilidades funcionais (dificuldade de trabalho com papel por excesso de vento no plano de trabalho) e ainda por questões de preferências pessoais. Mesmo assim, os usuários valorizam o fato de poder dispor também da ventilação natural – fator que modifica de forma positiva a percepção do usuário em relação ao seu ambiente de trabalho, por este não se apresentar como um escritório selado, com uso ininterrupto de ar condicionado, como é muito comum em edifícios institucionais.

Ao se observar a questão da insatisfação com a iluminação natural, verifica-se que, na impossibilidade de se interferir na fonte de desconforto, os funcionários alegaram desejar modificar as configurações do *layout* para reduzir ou anular os efeitos do incômodo. Pelo *layout* não ser flexível o suficiente para que essas mudanças sejam empreendidas, há uma elevação da insatisfação com o espaço de trabalho, em relação ao quesito iluminação natural.

Ainda assim, os funcionários não desejam ter um escritório com menos aberturas, uma vez que estas permitem, além da ventilação e iluminação natural, a integração visual com o exterior do edifício. Os usuários valorizam as integrações visuais, tanto com o exterior, quanto dentro de um mesmo ambiente de trabalho.

Percebe-se que a qualidade das interações visuais pode proporcionar conforto ou desconforto por diversos fatores. Muitos, ligados diretamente à natureza da função desempenhada enquanto outros são subjetivos, tendo origem em questões psicológicas e sociais do usuário e na cultura da empresa. No caso do INPE-CRN, os funcionários consideraram que as vantagens apresentadas por essas interações

visuais excedem as desvantagens, e, portanto, as estratégias projetuais e de *layout* voltadas a essas interações são valorizadas e desejadas.

Aqui, pode-se constatar o papel fundamental que o *layout* desempenha, quando da retirada das meia-paredes que separavam o espaço individual de cada funcionário. Os funcionários abriram mão de uma maior individualidade, em prol de uma maior comunicação entre os funcionários, mas dentro de cada uma das equipes. O *layout* das salas, após a retirada das paredes que separavam as estações de trabalho, bem como do pavimento, reflete essa cultura: salas de grupos, onde cada grupo se mantém isolado dos demais, mas com alto grau de interação entre seus membros, não havendo barreiras entre eles.

Assim, fica clara a importância de se envolver os usuários no processo projetual, para que o programa leve em consideração, também, estas questões e necessidades relacionadas ao indivíduo, ao grupo de trabalho, ao tipo de atividade e à cultura da empresa.

No caso do INPE-CRN, houve esse processo no momento do projeto. Os arquitetos buscaram sempre a opinião dos futuros funcionários daquele prédio, além de informá-los sobre suas decisões projetuais – algo que foi incentivado pelo diretor da instituição. Isso também proporcionou um melhor entendimento sobre o diferencial daquela edificação em relação ao consumo de energia e conforto ambiental, de forma que foi percebida durante a pesquisa a valorização que os funcionários dão a presença desses elementos em seu ambiente de trabalho, mesmo com mudanças programáticas que vieram a comprometer parte dessa qualidade.

REFERÊNCIAS:

ANDRADE, Cláudia M. A. de. Aspectos metodológicos relacionados à participação do usuário na definição de critérios de projeto: o caso da Editora Abril em São Paulo. **Ambiente Construído**: Revista on-line da ANTAC, Porto Alegre, v.2, n.3, p. 57-70, jul./set. 2002. Edição Especial Avaliação Pós-Ocupação. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/ambienteconstruido/issue/view/272>>. Acesso em: 10 out. 2012.

ANDRADE, Cláudia M. A. de. **A história do ambiente de trabalho em edifícios de escritórios**: um século de transformações. São Paulo: C4, 2007.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. **Prêmio Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia**. [S.l.]: 2009a. Disponível em: <<http://www.premioconservacaoenergia.gov.br/main.asp>>. Acesso em: 11 out. 2012.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. **Prêmio Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia**: Vencedores Do Prêmio Nacional De Conservação E Uso Racional De Energia - 2005. [S.l.]: 2009b. Disponível em: <<http://www.premioconservacaoenergia.gov.br/main.asp?View={5F79CFD4-B123-4533-819B-EA746CE9F880}>>>. Acesso em: 11 out. 2012.

DUFFY, Francis; TANIS, Jack. A vision of the new workplace. In: **Site Selection and Industrial Development**. Atlanta: Conway Data Inc., 1993. Disponível em: <<http://www.siteselection.com>>. Acesso em: 16 out. 2012.

LAING, Andrew. New patterns of work: the design of the office. In: WORTHINGTON, John (Ed.). **Reinventing the workplace**. 2 ed. Oxford: Architectural Press/Elsevier, 2006.

LIMA, Jonatas M. V. de; CARVALHO, Manoel J. M. de (Orient.); PEDRINI, Aldomar (Co-orient.). **Projeto de Monitoramento do Desempenho Energético do INPE-CRN**: Sede Administrativa. São José dos Campos: INPE, 2009. Relatório Parcial de Bolsa de Iniciação Científica PIBIC/CNPq/INPE, 2009.

OLIVEIRA, Alexandre; MARANHÃO, Haroldo. Sede Administrativa do INPE-CRN. 2005. Plantas diversas. Formato DWG. 1 CD-ROM.

RHEINGANTZ, Paulo A. **Aplicação do modelo de análise hierárquica Coppetec-Cosenza na avaliação do desempenho de edifícios de escritório**. 2000. 334 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2000.

RHEINGANTZ, Paulo A et al. **Observando a qualidade do lugar**: Procedimentos para a avaliação pós-ocupação [livro digital]. Rio de Janeiro: PROARQ/PAU-UFRJ, 2009.

SERRA, Geraldo G. **Pesquisa em Arquitetura e Urbanismo**: Guia Prático para o Trabalho de Pesquisadores em Pós-Graduação. São Paulo: Edusp: Mandarim, 2006.

TRINDADE, Sileno Cirne. **Ventilação natural em edifícios tipo galpão no clima de Natal/RN**: aplicação de simulação computacional. 2006. 110 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2006.