



UFPE

Universidade Federal de Pernambuco
Departamento de Design
Programa de Pós-Graduação em Design

Ana Paula Lima Costa

AVALIAÇÃO ERGONÔMICA DE ESCRITÓRIOS PANORÂMICOS DE REPARTIÇÕES PÚBLICAS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal de Pernambuco como requisito para obtenção do grau de Mestre em Design

Orientadora: Profa. Vilma Villarouco, Dr.

Recife

2011

Catálogo na fonte
Bibliotecária Delane Diu, CRB4- Nº849/86

C838a Costa, Ana Paula Lima.
Avaliação ergonômica de escritórios panorâmicos de repartições
públicas / Ana Paula Lima Costa. - Recife: O autor, 2011.
150p. : il. ; 30 cm.

Orientador: Vilma Villarouco.
Dissertação(Mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco, CAC.
Design, 2011.
Inclui bibliografia e anexos.

1. Ergonomia. 2. Ambiente construído. 3. Escritórios.
4. Serviço público. I. Villarouco, Vilma(Orientador). II. Título.

745.2 CDD (22.ed.) UFPE (CAC2011-37)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN

PARECER DA COMISSÃO EXAMINADORA
DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE
MESTRADO ACADÊMICO DE
ANA PAULA LIMA COSTA

***“Avaliação Ergonômica de Escritórios Panorâmicos de
Repartições Públicas”***

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: DESIGN E ERGONOMIA.

A comissão examinadora, composta pelos professores abaixo, sob a presidência do primeiro,
considera a candidata ANA PAULA LIMA COSTA

Recife, 02 de fevereiro de 2011.

Prof. Vilma Maria Villarouco Santos (UFPE)

Prof. Laura Bezerra Martins (UFPE)

Prof. Vera Helena Moro Bins Ely (UFSC)

Aos meus pais,

Geraldo Emygdio Felix Costa (In Memoriam)

Tânia Lima Costa (In Memoriam)

Agradeço a Deus o privilégio de estudar

RESUMO

O leiaut panorâmico é uma forma de ocupação física de escritórios desenvolvida para favorecer o inter-relacionamento dentro de uma empresa, sendo empregado em repartições públicas brasileiras para economizar custos financeiros de ocupação do espaço físico. Objetivando identificar variáveis no ambiente que facilitam ou inibam o desempenho das atividades dos trabalhadores, foram analisadas ergonomicamente três espaços de trabalho de empresas públicas que utilizam leiaut panorâmico. Os estudos foram realizados segundo a abordagem sistêmica da Metodologia Ergonômica de Avaliação do Espaço Construído – MEAC (VILLAROUÇO, 2008), que analisa o espaço físico conjugando avaliações físico-espaciais a ferramentas de identificação da percepção ambiental, empregando três fases de avaliações dos aspectos físicos, avaliação da percepção do usuário, diagnóstico ergonômico e proposições. Os resultados das pesquisas apontaram que o uso do escritório panorâmico sem observância de premissas básicas de prover espaços individuais adequados e sem dimensões do ambiente construído compatíveis com a quantidade de pessoas que o utiliza acarreta desconfortos. O emprego do leiaut panorâmico se mostrou ergonomicamente inadequado à utilização em locais que o inter-relacionamento intenso entre os usuários seja prejudicial ao desenvolvimento das atividades, recomendando-se que sejam adotadas abordagens fundamentadas em metodologias científicas que integrem os fatores físicos, sensoriais e organizacionais para alcançar a produtividade, a saúde e o bem estar do usuário.

Palavras-chave: Ergonomia do Ambiente Construído, Escritório Panorâmico, Repartição Pública

ABSTRACT

The open space office is a form of physical occupation designed to promote the inter-relationship within a company, being employed in Brazilian government offices to save financial costs of occupying the physical space. To identify environmental variables that facilitate or inhibit the performance of activities of workers, were analyzed ergonomic workspaces of three public companies that use panoramic layout. The studies were carried out under the systemic methodology Ergonomic Evaluation of Built Environment - MEAC (VILLAROUCO, 2008), which analyzes the physical assessments by combining the physical-spatial tools for the identification of environmental perception, employing three stages of evaluation of the physical aspects, an assessment of user perception, diagnosis and ergonomic propositions. Research results showed that causes discomfort the use of office without regard to the basic premises of providing individual spaces and without adequate dimensions of the built environment compatible with the amount of people using it. The use of panoramic layout proved ergonomically unsuitable for use in locations that the inter-relationship between heavy users is detrimental to development activities.

Keywords: Ergonomics Built Environment, Open Space Office, Public Agency

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Modelo de um gráfico da Constelação de Atributos	25
Figura 2	Escritório do século XIX	40
Figura 3	Escritório do início do século XX	40
Figura 4	Johson Wax Company	41
Figura 5	Escrivãzinha da Johson Wax Company	41
Figura 6	Escritório panorâmico	42
Figura 7	Mobiliário Herman Miller	42
Figura 8	Escritório panoramico territorial.....	43
Figura 9	Escritório não territorial	43
Figura 10	Sala sem controle de acesso	61
Figura 11	Ilha com estações de trabalho.....	61
Figura 12	Planta baixa de leiaut	62
Figura 13	Planta baixa de fluxos de circulação	63
Figura 14	Postos de trabalho	64
Figura 15	Postos de trabalho	64
Figura 16	Ilha de trabalho	65
Figura 17	Postos de trabalho	65
Figura 18	Planta de espaços de movimentação	67
Figura 19	Constelações de atributos do ambiente imaginário	69
Figura 20	Constelações de atributos do ambiente real	70
Figura 21	Sala com luz natural	72
Figura 22	Divisão de equipes.....	72
Figura 23	Planta baixa de layout.....	73
Figura 24	Planta baixa com fluxos de circulação.....	74
Figura 25	Posto de trabalho	75
Figura 26	Postos de trabalho	75
Figura 27	Planta de espaços de movimentação	77
Figura 28	Sala de equipe de trabalho	78
Figura 29	Corredor de acesso às salas	78
Figura 30	Constelações de atributos do ambiente imaginário	80
Figura 31	Constelações de atributos do ambiente real	81
Figura 32	Vista do ambiente	84

Figura 33	Vista do ambiente	84
Figura 34	Estantes fora da sala, no corredor	85
Figura 35	Estantes no interior da sala	85
Figura 36	Vista de eletrodomésticos	85
Figura 37	Vistas dos utensílios (canto esquerdo)	85
Figura 38	Planta baixa de layout	86
Figura 39	Planta de locação da sala no andar	87
Figura 40	Vista da circulação interna	88
Figura 41	Vista da circulação interna	88
Figura 42	Planta de fluxos	88
Figura 43	Postos de trabalho	89
Figura 44	Postos de trabalho sem septos verticais	89
Figura 45	Planta baixa dos espaços de movimentação	89
Figura 46	Usuário falando com interlocutor	92
Figura 47	Radiação solar nos postos de trabalho	92
Figura 48	armário aberto fechando o corredor	93
Figura 49	Proximidade entre usuários vizinhos	93
Figura 50	Constelações de atributos – ambiente imaginário	94
Figura 51	Constelações de atributos – ambiente real	96
Figura 52	Locação dos pontos de medição dos níveis de sonoridade	126
Figura 53	Locação dos pontos de medição da luminosidade	129
Figura 54	Planta de medição de luminosidade	133
Figura 55	Planta de locação dos pontos de medição de sonoridade	137
Figura 56	Planta de locação de temperatura	139

LISTA DE QUADRO

Quadro 1	Percepções sobre o ambiente imaginário	68
Quadro 2	Percepções sobre o ambiente real	70
Quadro 3	Percepções sobre o ambiente imaginário	79
Quadro 4	Percepções sobre o ambiente real	81
Quadro 5	Percepções sobre o ambiente imaginário	93
Quadro 6	Percepções sobre o ambiente real	95
Quadro 7	Diagnóstico ergonômico e proposições	97
Quadro 8	Análise dos resultados	103
Quadro 9	Resultados da identificação da configuração ambiental - leiaut	103
Quadro 10	Resultados da identificação da configuração ambiental – postos de trabalho	104
Quadro 11	Resultados da identificação da configuração ambiental – fluxos de circulação	105
Quadro 12	Resultados da identificação da configuração ambiental – medições	105
Quadro 13	Resultados da avaliação do ambiente em uso no desempenho das atividades	105
Quadro 14	Resultados da análise da percepção do usuário	106
Quadro 15	Resultados do diagnóstico ergonômico	107
Quadro 16	Percepções sobre o ambiente imaginário	123
Quadro 17	Percepções sobre o ambiente real	123
Quadro 18	Medição dos índices de ruído e iluminação	125
Quadro 19	Percepções sobre o ambiente imaginário	131
Quadro 20	Percepções sobre o ambiente real	131
Quadro 21	Percepções sobre o ambiente imaginário	140
Quadro 22	Percepções sobre o ambiente real	141

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABERGO – Associação Brasileira de Ergonomia

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

AET - Análise Ergonômica da Tarefa

ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil

APO - Avaliação Pós-Ocupação

CLT - Consolidação das Leis de Trabalho

COSEG – Coordenação de Serviços Gerais da Subsecretaria de Assuntos Administrativos da Secretaria Executiva do Ministério da Fazenda

ENEAC - Encontro Nacional de Ergonomia do Ambiente Construído

ERGODESIGN - Congresso internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano-Tecnologia

FAU/USP - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo

IEA – International Ergonomics Association

IN - Instrução Normativa

MEAC - Metodologia Ergonômica de Avaliação do Ambiente Construído

MF - Ministério da Fazenda

MTE - Ministério do Trabalho e Emprego

NBR - Normas Brasileiras

NR - Norma Regulamentadora

NR17 - Norma Regulamentadora 17, Ergonomia (117-000-7)

SHTM - Sistema Humano-Tarefa-Máquina

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	Definição do Tema	13
1.2	Objetivos	17
1.2.1	Objetivo Geral	17
1.2.2	Objetivos Específicos	17
1.3	Estrutura do Trabalho	17
2	METODOLOGIA	19
2.1	Metodologia Ergonômica	20
2.2	Metodologia de Análise Ergonômica do Ambiente Construído-MEAC	20
2.2.1	Análise Global do Ambiente	21
2.2.2	Identificação da Configuração Ambiental	22
2.2.3	Avaliação do Ambiente em uso no Desempenho das Atividades	24
2.2.4	Análise da Percepção do Usuário	24
2.2.5	Diagnóstico Ergonômico do Ambiente	27
2.2.6	Proposições	28
3.	REVISÃO DE LITERATURA	29
3.1	Ergonomia do Ambiente Construído	29
3.2	Ocupação Física de Escritórios de Órgãos Públicos	37
3.2.1	A Cultura Organizacional Brasileira	37
3.2.2	O Escritório Panorâmico	39
3.2.3	O Trabalho no Brasil	44
3.3	Fatores Ambientais nos Escritórios	46
3.3.1	Conforto Lumínico	47
3.3.2	Conforto Acústico	49
3.3.3	Conforto Térmico	51
3.3.4	Ocupação e Leiaut	52
3.4	Percepção do Ambiente Construído	54
3.4.1	O Espaço Pessoal	56

4.	ESTUDOS DE CASOS	59
4.1.	Estudo de Caso – 1	60
4.1.1	Análise Global do Ambiente	60
4.1.1.1.	Descrição da Unidade Produtiva	60
4.1.1.2	Percepção do Observador	60
4.1.2	Identificação da Configuração Ambiental	61
4.1.2.1	Leiaut	61
4.1.2.2	Fluxos de Circulação	63
4.1.2.3	Postos de Trabalho	64
4.1.2.4	Medições	65
4.1.3	Avaliação do Ambiente em uso no Desempenho das Atividades	66
4.1.4	Análise da Percepção do Usuário	67
4.2	Estudo de Caso – 2	72
4.2.1	Análise Global do Ambiente	72
4.2.1.1.	Descrição da Unidade Produtiva	72
4.2.1.2	Percepção do Observador	72
4.2.2	Identificação da Configuração Ambiental	73
4.2.2.1	Leiaut	73
4.2.2.2	Fluxos de Circulação	74
4.2.2.3	Postos de Trabalho	75
4.2.2.4	Medições	75
4.2.3	Avaliação do Ambiente em uso no Desempenho das Atividades	77
4.2.4	Análise da Percepção do usuário	78
4.3	Estudo de Caso – 3	83
4.3.1	Análise Global do Ambiente	83
4.3.1.1.	Descrição da Unidade Produtiva	83
4.3.1.2	Percepção do Observador	84
4.3.2	Identificação da Configuração Ambiental	85
4.3.2.1	Leiaut	85
4.3.2.2	Fluxos de Circulação	86
4.3.2.3	Postos de Trabalho	89
4.3.2.4	Medições	89
4.3.3	Avaliação do Ambiente em uso no Desempenho das Atividades	91
4.3.4	Análise da Percepção do usuário	93

4.4	Diagnóstico Ergonômico do Ambiente e Proposições	97
5.	LIÇÕES APRENDIDAS E RECOMENDAÇÕES	101
5.1.	Considerações sobre a Aplicação dos Instrumentos	101
5.2	Considerações sobre os Estudos de Casos	103
5.3	Recomendações para a Implantação de Escritórios Panorâmicos	108
6	CONCLUSÃO	110
6.1	Recomendações para futuras pesquisas	112
7.	REFERÊNCIAS	113
7.1.	Referências Bibliográficas	113
7.2.	Referências Eletrônicas	121
	APENDICE	123
A	Análise da percepção do usuário – Estudo de caso 1	124
B	Memória de calculo - Estudo de caso 2	124
B-1	Avaliação do conforto acústico	127
B-2	Avaliação do conforto lumínico	130
B-3	Avaliação do conforto térmico	131
B-4	Análise da percepção do usuário	132
C	Memória de calculo - Estudo de caso 3	135
C-1	Avaliação do conforto lumínico	138
C-2	Avaliação do conforto acústico	140
C-3	Avaliação do conforto térmico	123
C-4	Análise da percepção do usuário	124

1. INTRODUÇÃO

1.1 Definição do tema

Diariamente, pessoas em todo o mundo acordam cedo, saem de casa, se dirigem a escritórios e dedicam oito ou mais horas do seu dia atrás de uma mesa, escrevendo, telefonando, tomando decisões, enfim trabalhando. As empresas nas quais trabalham garantem a sua presença física, o que faz do escritório um lugar onde as pessoas passam a maior parte de suas vidas, fazendo com que a vida dessas pessoas aconteça entre quatro paredes.

Mas nem sempre foi assim. No final do século XIX, a execução do trabalho dependia das características do trabalhador, que dominava a sua execução; com o aumento da produção no escritório, a partir do início do século XX, a organização do trabalho passa a se assemelhar a uma fábrica, separando os funcionários por departamentos. Ao longo dos anos, a atividade administrativa dentro do escritório se desenvolveu e gerou necessidades e especializações; formas de atuação em um ambiente de trabalho se tornaram específicas em função do tipo de tarefa desenvolvida. A conseqüente evolução da ocupação física do escritório se apoiou em teorias administrativas, em teorias gerenciais, na arquitetura e no desenvolvimento da engenharia que possibilitou espaços abertos. O escritório panorâmico surge quando a empresa passa a ser encarada como um conjunto de equipes onde a cooperação dos empregados cria a ilusão da participação no controle do processo produtivo (AMARAL, 1987).

Nos últimos anos, a adoção de formas diversificadas de escritórios panorâmicos tem sido questionada pelo alto índice de queixas dos usuários do espaço. Ele foi proposto partindo do princípio de que o fluxo da comunicação e a racionalidade administrativa deveriam imperar sobre o status; mas, é comumente empregado baseado apenas no argumento que, ao se fechar uma área, perde-se custo efetivo do metro quadrado e dos serviços de infra-estrutura, o que torna o custo por metro quadrado de uma companhia aberta muito menor do que uma companhia fechada.

Contudo, em um escritório aberto, as pessoas ficam muito próximas e precisam criar regras para administrar diferenças individuais. A arquitetura planeja racionalmente e impõe padrões de espaço que frequentemente não coincidem com os padrões culturais das pessoas, que adaptam o escritório à sua preferência. Tendo em vista que, para se propor um modelo de ocupação física deve-se identificar as atitudes comportamentais, o trabalho e tarefas a realizar e suas influências dentro da organização, se faz necessário estabelecer uma relação entre a cultura organizacional da empresa e as atividades que são desenvolvidas no ambiente.

Ao entender a cultura como a forma de cognição pela qual uma comunidade satisfaz suas necessidades materiais e psicossociais, Motta e Caldas (1997) afirmam que uma comunidade define seu perfil em função de adaptação ao meio ambiente. Assim, o ambiente de trabalho deve ser adaptado às exigências estruturais e culturais da organização e às necessidades dos empregados. (ASSELBERGS, SCHREIBERS, E VOORDT, 2008). Como as necessidades funcionais dos usuários estão diretamente relacionadas com as exigências da tarefa, para que o ambiente atenda estas exigências, devem-se considerar a dimensão e o formato do espaço, os fluxos de circulação, a disposição do mobiliário (layout) e o conforto térmico, lumínico e acústico. (BINS ELY, 2003)

No Brasil, a opção de utilizar o escritório panorâmico veio na esteira da importação de princípios administrativos globalizados, reflexo ao culto ao estrangeiro que existe nas organizações brasileiras. (CALDAS, 1997). Contudo, há um consenso na visão de espaços de trabalho contemporâneos que busca a concepção de locais confortáveis que garantam tanto a saúde do trabalhador quanto a eficiência do trabalho, na qual são levados em consideração o trabalhador e suas características.

Na determinação de regulamentar as instalações dos locais de trabalho o Ministério do Trabalho e Emprego - MTE instituiu a Portaria n. 3.751 em 23/11/90 que estabelece a Norma Regulamentadora NR17, que "visa estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente". Alguns parâmetros são estabelecidos de

acordo com as normas regulamentadoras, proporcionando condições ambientais básicas para se obter conforto na realização de determinadas atividades. Na determinação de regulamentar as instalações dos locais de trabalho, a fiscalização da Delegacia do Trabalho tem poderes para interditar estabelecimento que demonstre iminente risco para o trabalhador. Com isso, determina às edificações cumprimento a requisitos técnicos que garantam segurança aos que nelas trabalhem, tais como altura mínima de pé-direito, iluminação, ventilação e obediência às condições de segurança e higiene do trabalho, tratando também da prevenção da fadiga e medidas especiais de proteção, de acordo com as peculiaridades de cada atividade.

O trabalhador brasileiro tem seu trabalho regido pelo Decreto-Lei N.º. 452 de 1943 que consolida as leis do trabalho - CLT, e cujas normas regulam as relações individuais e coletivas de trabalho. Quando o trabalhador é uma pessoa investida em cargo público é denominado servidor público e tem seu trabalho regido pela Lei N.º. 8. 112 de 1990 que determina o "Regime Disciplinar com os Deveres, Proibições e Responsabilidades". No Brasil, a mais relevante diferença quanto aos dois regimes trabalhistas é a estabilidade adquirida pelo servidor habilitado em concurso público.

Apesar de empregar aproximadamente 11% da mão de obra brasileira (IPEA, 2009), os órgãos públicos de administração, por não possuírem empregados regidos pela CLT, não tem por obrigação observar as Normas Regulamentadoras – NR's, relativas à segurança e medicina do trabalho. Contudo, tem obrigatoriedade de observar as normas – NBR da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, órgão responsável pela normalização técnica no país. Os regulamentos técnicos contidos nas NBR são utilizados pelos governos para estabelecer requisitos de cumprimento compulsório relacionadas principalmente à saúde, segurança, meio ambiente, defesa do consumidor e prevenção de práticas enganosas de comércio.

Na ocupação física de escritórios é importante levar em consideração as necessidades daqueles que irão utilizar o ambiente. Assim a ergonomia, disciplina científica que atua de forma sistemática utilizando-se de instrumentos provenientes da ciência e da tecnologia, e que tem como foco o homem em situação real de

trabalho, torna-se uma importante ferramenta de auxílio para a compreensão do ambiente construído e sua influência sobre o usuário.

Dentre os usuários de escritórios de repartições públicas encontram-se os funcionários públicos que realizam trabalho de auditoria contábil e análise documental que, devido às características das atividades, exigem concentração e recolhimento para a realização das suas atividades de forma produtiva. Apesar destas especificidades, a ocupação territorial em algumas repartições foi baseada em decisões gerenciais que não atentaram para estas características, visaram apenas à uniformização e economia dos espaços com a criação de escritórios panorâmicos. Contudo, nestas salas os trabalhadores mostram-se insatisfeitos com a grande quantidade de usuários em um mesmo espaço e com compartilhamento dos ambientes com colegas de diferentes setores.

Tendo em vista ser necessária a adaptação do ambiente de trabalho às exigências estruturais da organização e às necessidades dos colaboradores, foi realizada uma avaliação ergonômica do ambiente construído em escritórios, utilizando a Metodologia Ergonômica de Avaliação do Ambiente Construído - MEAC, proposta por Villarouco (2008), objetivando identificar variáveis no ambiente que facilitam ou inibam o desempenho das atividades. Foram intencionalmente selecionadas espaços de trabalho de empresas públicas que uniformizaram as áreas de expediente através do layout panorâmico, mas que não realizaram um estudo sobre as atividades a serem exercidas no ambiente, desconsiderando assim os preceitos da adaptabilidade e conformidade do espaço às atividades. O fator motivador para analisar este tipo de ocupação e suas implicações sobre o trabalhador foi o conhecimento da intenção dos dirigentes destes órgãos que utilizam escritórios panorâmicos em realizar intervenções no espaço físico que se destinasse a adaptar esta configuração de layout.

1.2 Objetivos

Devido ao fato da pesquisadora ser arquiteta do serviço público federal, recebia queixas dos funcionários sobre o ambiente de trabalho quando o ambiente apresentava o formato panorâmico, pois os trabalhadores alegavam que o espaço aberto prejudicava a concentração para o desenvolvimento das atividades. As queixas eram mais intensas por parte dos servidores que realizavam atividades que requeriam introspecção, tais como a análise documental.

A verificação da adequação deste leiaut para a realização destes serviços específicos levou à **pergunta da pesquisa**: seria este formato de leiaut indicado para empresas públicas que realizam trabalhos que necessitem um alto grau de concentração?

1.2.1 Objetivo Geral

Verificar a adequação de escritórios panorâmicos de repartições públicas à realização de trabalhos de auditoria contábil e análise documental.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Contribuir com os estudos voltados para as ocupações de escritórios do tipo panorâmico.
- Estudar sob o ponto de vista da ergonomia do ambiente construído escritórios panorâmicos nos quais são desenvolvidos trabalhos de auditoria e análise.

1.3 Estrutura do trabalho

O trabalho divide-se em seis capítulos: (1) Introdução, (2) Metodologia (3) Revisão de Literatura (4) Estudos de Casos, (5) Lições Aprendidas e Recomendações e (6) Conclusão.

Estrutura-se em duas partes. A primeira parte contém dois capítulos, tendo no capítulo 2 a apresentação da metodologia ergonômica aplicada no estudo de caso e

no capítulo 3 a revisão de literatura, com o entendimento das questões relativas ao ambiente de trabalho em escritório.

A segunda parte do trabalho, com três capítulos, apresenta no capítulo 4 os estudos de casos, descrevendo a pesquisa e os instrumentos de análise adotados na avaliação ergonômica do ambiente de salas de trabalho de três repartições públicas. A análise dos resultados obtidos, como também as recomendações e sugestões de melhorias acerca do objeto de estudo da pesquisa de campo, foram apresentados no capítulo 5. O capítulo 6 contém a conclusão acerca do tema da dissertação.

2. METODOLOGIA

Segundo Marconi e Lakatos (2009) a pesquisa implica em levantamento de dados de variadas fontes sobre o campo de interesse. Neste intuito, foi utilizada neste estudo **uma pesquisa de campo** que consistiu na observação de fatos tal como ocorreram, realizada em edifícios administrativos de repartições públicas localizadas no município de Recife.

O estudo foi fundamentado por meio de um levantamento e revisão bibliográfica que visaram os conceitos e as teorias relacionadas com o objeto de estudo.

Com a intenção de realizar uma pesquisa mais precisa aumentando a familiaridade do pesquisador com as características das interações entre os usuários e os ambientes de escritórios panorâmicos, o nível das investigações da pesquisa de campo foi **exploratório**.

Por utilizar aspectos da realidade que não requereram o uso de métodos ou técnica estatística, tendo em vista que o ambiente em seu estado habitual foi a fonte de dados, caracterizou-se esta pesquisa como **qualitativa**, na qual foram considerados dados subjetivos como a percepção dos funcionários públicos.

As amostras foram **intencionais**, sendo selecionadas duas repartições públicas que sofreram readequações físicas recentes para adotar ou adequar o leiaut panorâmico. O credenciamento da pesquisadora como arquiteta e servidora pública federal foi fator facilitador para a concordância dos dirigentes das repartições estudadas para a execução das pesquisas nos locais.

Como foram investigadas em profundidade duas instituições, o método envolvido foi o **estudo de caso**, pois foram investigados escritórios de repartições públicas que utilizam configuração do tipo panorâmico.

2.1. Metodologia Ergonômica

Para execução da pesquisa foi utilizada metodologia ergonômica específica para ambientes construídos.

A intervenção ergonômica utiliza-se de instrumentos provenientes da ciência e da tecnologia, utilizados de acordo como os fatos são observados pelo pesquisador. Segundo Moraes e Mont'alvão (2003), a ergonomia é composta por disciplinas afluentes e efluentes, o que reflete a formação acadêmica do ergonomista no andamento dado à intervenção, já que as metodologias decorrem de uma abordagem tecnológica (Sistema Humano-Tarefa-Máquina - SHTM) ou humana (Análise Ergonômica da Tarefa - AET). Isto reflete no enfoque adotado por cada metodologia e na seqüência e terminologias empregadas para cada etapa e método de pesquisa. Também se apresenta uma divergência no tempo gasto para a intervenção, na classificação e hierarquização dos problemas, a ênfase no diagnóstico da situação e no direcionamento para a fase do projeto.

As metodologias ergonômicas são de caráter científico, atuando de forma sistemática. Tendo como foco o homem em situação real de trabalho, objetivam melhorias no processo no nível de conforto, segurança e eficácia.

2.2. Metodologia de Análise Ergonômica do Ambiente Construído- MEAC

A fim de avaliar os ambientes de escritórios desta pesquisa, será utilizada a Metodologia Ergonômica de Avaliação de Ambiente Construído - MEAC proposta por Villarouco (2008). Partindo da necessidade de conjugação de metodologias de avaliação físico-espacial às ferramentas de identificação da percepção ambiental na aplicação das análises ergonômicas de ambientes construídos, a MEAC objetiva lançar bases para uma sistematização para análise do espaço, que repousa em elementos inegociáveis do olhar ergonômico, tais como o foco no usuário, a abordagem sistêmica e a usabilidade.

A MEAC compreende quatro etapas analíticas: Análise Global do Ambiente, Identificação da Configuração Ambiental, Avaliação do Ambiente em uso no

Desempenho das Atividades e Percepção Ambiental, passando pelo Diagnóstico Ergonômico do Ambiente, que seria o entendimento geral da situação, com a identificação dos problemas e apresentação de soluções, para finalmente finalizar com as proposições.

2.2.1. Análise Global do Ambiente

A primeira etapa da metodologia consiste em realizar a análise da configuração espacial abrangente, que é caracterizada pela identificação da existência de problemas. Procura-se levantar a maior quantidade de informações sobre o ambiente do escritório através da observação do local e da realização de entrevistas com os usuários, conhecendo as principais atividades realizadas.

Inicia-se com a descrição da Unidade produtiva. Nesta fase são apresentados os dados da empresa, tais como, campo de atuação, localização, área ocupada, quadro funcional, organograma, regime jurídico, legislação pela qual é regida, atividade fim, etc.

Uma das técnicas utilizadas para colher as impressões do observador na avaliação do ambiente é a aplicação do “walkthrough”, que consiste em se caminhar pelo ambiente estudado e observar os diversos padrões preestabelecidos. Pode-se também definir “walkthrough” como uma técnica de avaliação do ambiente através da observação do pesquisador, em conjunto com as considerações de um sujeito que realiza suas tarefas neste meio.

Utilizando a técnica “walkthrough”, percorre-se o ambiente, preferencialmente acompanhado de pessoa apta a falar sobre ele, de forma a observar o ambiente de trabalho em uso, onde o pesquisador procura extrair do sujeito o máximo de informações sobre o funcionamento do ambiente de trabalho e, em conjunto com as percepções do pesquisador, realiza-se uma avaliação preliminar. Colhem-se informações tais como se o ambiente de trabalho aparenta ser barulhento, desorganizado, adequação de uso do mobiliário, se apresenta condições de acessibilidade universal, etc.

2.2.2. Identificação da Configuração Ambiental

Nesta fase identificam-se os condicionantes físico-ambientais, através do levantamento dos dados do ambiente, tais como: dimensionamento, iluminação, ventilação, ruído, temperatura, fluxos, leiaut, deslocamentos, materiais de revestimento e condições de acessibilidade, levantando-se as primeiras hipóteses sobre a questão das influências do espaço na execução das atividades do trabalho. Deve constar a representação gráfica do local (plantas) aonde serão realizadas as marcações de pontos de medições, análise de fluxograma, etc.

- Leiaut

Verificação da distribuição dos postos de trabalho na sala de acordo com o desempenho das atividades, de modo a proporcionar conforto e funcionalidade no desempenho das atividades.

- Fluxograma

Nesta fase é verificado se o fluxo de circulação e a seqüência racional de execução das atividades ocasionam conflitos ou cruzamento de circulações não convenientes ao desempenho de algumas atividades.

Além dos fluxos, é observada também a adequação do dimensionamento dos espaços de circulação e de trabalho, representado na planta baixa com a aplicação de desenho esquemático de figuras humanas. Os desenhos são diferenciados através de cores que identificam situações em que a movimentação neste espaço é adequado, quando apresenta restrições e quando não oferece possibilidade de movimentação do usuário.

- Postos de trabalho

Identificação da configuração dos postos de trabalho: delimitação, mobiliário que o compõe, funcionalidade, disposição, adequação à execução da tarefa, adequação aos usuários, estado de conservação, etc.

- Medições

As condições de trabalho devem ser adaptadas de acordo com as características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente, o que incluem as condições ambientais do posto de trabalho.

Para ser avaliada esta adaptação das condições de trabalho é realizada a análise abordando as condições de trabalho conforme os parâmetros estabelecidos na Norma Regulamentadora 17, Ergonomia (117-000-7) do Ministério do Trabalho e Emprego, denominada NR-17, sendo observado o atendimento das recomendações das condições de conforto quanto aos níveis de ruído, índice de temperatura e iluminação adequada.

a) Avaliação do conforto luminico

Incluída nas medições, aqui se avalia o conforto luminico do local. A iluminância é verificada através de utilização de instrumentos de medição, sendo observadas as condições existentes durante a medição: tipo de luminárias e de lâmpadas, distribuídas, verificação refletância a luz das superfícies confinantes: piso, vedações e teto, e influência da iluminação natural.

O método de Verificação de iluminação de interiores é o determinado pela NBR 5382 – ABNT (1985). Em seguida, os resultados são comparados com os níveis estabelecidos pela norma NBR 5413 / 92.

b) Avaliação do conforto acústico

A avaliação do conforto acústico é verificada através do equipamento decibelímetro. A aferição é realizada em diversos pontos da sala, na altura da zona auditiva dos usuários, estando eles sentados. Após as verificações, os dados obtidos são comparados com os índices indicados na NBR 10152 (2000) no item de local escritório.

c) Avaliação do conforto térmico

O índice de temperatura é verificado de acordo com a NR 17, sendo examinados os elementos da configuração térmica do local, o sistema de refrigeração e existência de aberturas ao exterior.

2.2.3. Avaliação do Ambiente em uso no Desempenho das Atividades

A etapa da avaliação do ambiente em uso no desempenho das atividades visa identificar sua usabilidade, ou seja, o quanto facilitador ou inibidor ele representa ao desenvolvimento das atividades que abriga. É realizada uma análise do desempenho das atividades no ambiente, identificando como o espaço é usado através da observação direta e entrevistas. Aqui se busca identificar o quanto o ambiente facilita, ou não, a realização de atividades.

2.2.4. Análise da Percepção do Usuário

Concluído o primeiro bloco de avaliações, pode-se entender por finalizadas as análises físicas do ambiente. Inicia-se, então, a fase de pesquisas sobre a percepção que os usuários detêm do espaço, o que compreende a quarta etapa da metodologia: a Percepção Ambiental. Esta etapa do trabalho consiste na identificação de variáveis de caráter mais cognitivo, perceptual, através da aplicação e análise da Constelação de Atributos.

Esta última etapa pode ser considerada como fundamental na avaliação do espaço, por colocar o homem como personagem central de todas as ações. Segundo Villarouco (2008), não se pode conceber o estudo do ambiente construído sem a busca do entendimento da percepção do usuário acerca desse espaço. É ele de fato, o elemento que sofre mais de perto o impacto das sensações que o lugar pode transmitir.

Assim, Villarouco (2008) utiliza a Constelação de Atributos, ferramenta idealizado por Moles em 1968 e aplicada por Schmidt (1974) que tem por objetivo auxiliar no entendimento da percepção do usuário frente ao espaço por ele utilizado,

em cuja construção do gráfico são utilizados procedimentos para avaliar a imagem simbólica do indivíduo frente ao ambiente e posteriormente, distinguir o que é objetivo do que é subjetivo na percepção do usuário. Consiste em uma técnica experimental, permitindo uma representação gráfica dos dados que são organizados de forma sintética e ordenados.

Esta forma de representação, conforme figura 1, permite avaliar o comportamento dos atributos em relação ao espaço avaliado.

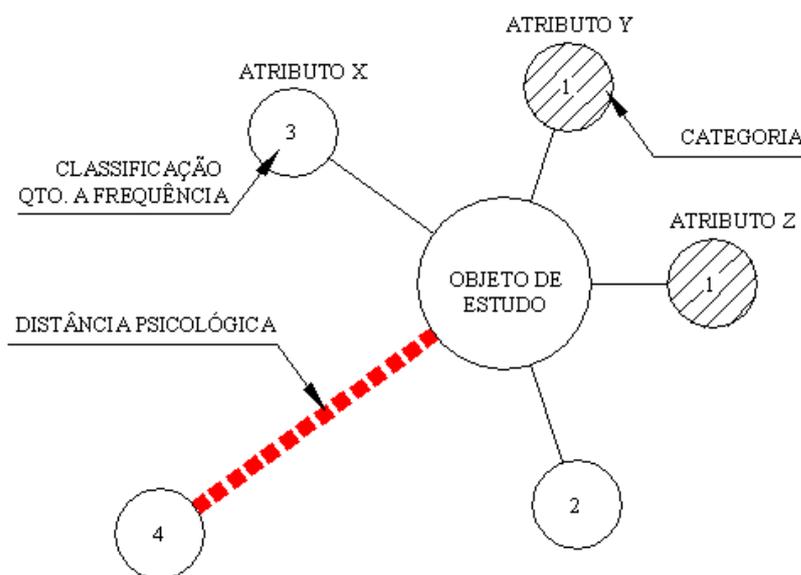


Figura 2 – Modelo de um gráfico da Constelação de Atributos. Fonte: Andrento (2005)

Analisando na figura o grau de aproximação e afastamento das variáveis, percebe-se que as mais próximas do centro, onde está representado o objeto de estudo, exercem uma relação mais direta para explicar o fenômeno de percepção e adaptação do espaço. As que estão mais afastadas demonstram o fenômeno observado com menor propriedade no que se refere à relação usuário-espaço.

Para a construção do gráfico da Constelação de Atributos, são utilizados os seguintes procedimentos:

- Características espontâneas – 1ª etapa

Nesta etapa pretende-se avaliar a imagem simbólica do indivíduo frente ao ambiente, realizando uma pergunta:

“Quais são as imagens ou idéias que lhe vêm à mente quando você pensa em... (descrever o ambiente ideal)?”

As respostas são abertas e não se tem restrições quanto ao número. O objetivo é identificar e enumerar de forma mais abrangente possível, os atributos ligados à percepção do ambiente pelo usuário.

Após a obtenção das respostas, estas são classificadas de acordo com as variáveis e por frequência decrescente de aparecimento. As variáveis são representadas graficamente através da definição da probabilidade de aparecimento de cada atributo (i) com o objeto avaliado (Pi) a partir da seguinte equação:

$$P_i = \frac{\text{n de aparições do atributo } i}{\text{N total de respostas}} \times 100$$

Pi – Probabilidade de associação do atributo i

Em seguida um cálculo determina então a “distância psicológica” que separa cada atributo do objeto de estudo através da equação:

$$D = \frac{1}{\log P_i}$$

D = Distância psicológica do atributo, em centímetros.

Pi = Probabilidade de associação do atributo i.

- Características induzidas – 2ª etapa

Nesta etapa, a pergunta realizada tem a finalidade de distinguir o que é objetivo do que é subjetivo na percepção do usuário. Os dados são obtidos através de uma pergunta geral relacionada ao objeto em estudo:

“Quando você pensa no seu escritório, que idéias ou imagens lhe vêm à mente?”

Após a obtenção dos dados, a organização dos mesmos segue o cálculo demonstrado na primeira etapa para elaborar a representação gráfica da constelação de atributos.

2.2.5. Diagnóstico Ergonômico do Ambiente

Após essas análises, é construído um diagnóstico ergonômico, apresentando as possíveis interferências no desempenho geral do sistema. Nesta fase os valores aferidos nas medições são confrontados com os valores recomendados nas normas regulamentadoras, com as impressões dos pesquisadores e com as percepções dos usuários.

O diagnóstico deve conter todas as informações necessárias ao entendimento geral da situação, de modo a gerar intervenções e soluções de questões que interferem negativamente no desempenho do sistema.

Como auxiliar na elaboração do diagnóstico, deve-se usar um check-list composto de diversos itens de verificação do ambiente, que norteiem as diversas questões emergem nessa fase do trabalho, tais como:

- O espaço (ou até a edificação) é compatível com o tipo de função que abriga?
- As dimensões dos ambientes acomodam confortavelmente as tarefas e atividades que neles se desenvolvem?
- A acessibilidade integral está garantida?
- A planta do imóvel permite a implantação de um fluxo de trabalho coerente e ordenado?
- O leiaut necessário ao bom desempenho do trabalho, em padrões de conforto, pode ser acomodado no espaço que lhe é destinado?
- As condições de conforto ambiental (iluminação, temperatura, ventilação, ruído) atendem às normas vigentes?
- Estas condições são também satisfatórias aos usuários?
- O atual arranjo físico da situação de trabalho no ambiente promove deslocamentos excessivos e desnecessários? Ele facilita a realização do trabalho?
- Os postos de trabalho são compatíveis com seus ocupantes?
- Os materiais de acabamento (piso, parede, teto, esquadrias) são adequados ao tipo de atividade desenvolvida?
- O espaço favorece as relações entre as pessoas, ou estimula a segregação?

- O que pensam e como sentem o espaço, as diversas categorias funcionais que o vivenciam?
- Que críticas e sugestões puderam ser extraídas das interações com os usuários?
- Quais os principais elementos negativos identificados?
- Quais os principais elementos positivos identificados?
- Em comparação a outras edificações que abrigam setores produtivos congêneres, a situação investigada é compatível?
- Em relação a etapa que tratou da percepção dos usuários, identifica-se satisfação com o espaço de trabalho?
- Quais os pontos fortes e as deficiências apontadas nessa etapa?

O diagnóstico deve conter todas as informações necessárias ao entendimento geral da situação, apontadas todas as falhas e problemas bem como os pontos fortes, de modo a permitir sugestões de melhorias e soluções de questões que representem gargalos no desempenho do sistema.

2.2.6. Proposições

De acordo com Santos, N. (1997), a análise ergonômica é sintetizada em recomendações ergonômicas, nos quais os fatores críticos, do ponto de vista ergonômico, são evidenciados e recomendações são estabelecidas. Lida (2005) descreve as recomendações ergonômicas como as providências que deverão ser tomadas para resolver o problema diagnosticado.

Na MEAC são apontadas as recomendações para o ambiente construído a fim de que as interferências negativas no desempenho geral do sistema possam ser eliminadas. O objetivo das propostas é adequar o ambiente às suas atividades, potencializando sua usabilidade. Essas recomendações são especificadas, e indicam as medidas necessárias ou estudos aprofundados a serem realizados para que sejam implementadas as recomendações

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. Ergonomia do Ambiente Construído

A ergonomia é uma disciplina científica de pouco mais de 50 anos, tendo chegado ao Brasil na década de 70. Derivado do grego *ergon* (trabalho) e *nomos* (leis) para denotar a ciência do trabalho, de acordo com a IEA – International Ergonomics Association, a ergonomia é um sistema orientado para disciplina que se estende a todos aspectos da atividade humana, promovendo uma abordagem holística, em que considerações de ordem física, cognitiva, social, organizacional, ambiental e outros fatores relevantes são levados em conta (IEA, 2009).

A ergonomia é aplicada em domínios não-exclusivos e em constante evolução, onde novos domínios são criados e antigos domínios assumem novas perspectivas. Segundo a IEA (2009), dentro da disciplina existem domínios de especialização que representam profundas competências em atributos específicos humanos ou características de interação humana. Assim, a ergonomia física se direciona às áreas cujas características se relacionem com a atividade física, tais como a anatomia humana, a antropometria, a fisiologia e biomecânica. A ergonomia cognitiva está preocupada com os processos mentais e como eles afetam interações entre seres humanos e outros elementos de um sistema. A ergonomia organizacional está preocupada com a otimização de sistemas sociotécnico, incluindo as suas estruturas organizacionais, políticas e processos.

A ergonomia faz uso de disciplinas de tecnologia substantiva que fornecem subsídios sobre os aspectos físicos e mentais do homem, sobre as interações das relações de trabalho e sobre a comunicação humana, para com as disciplinas de tecnologia operativas definir requisitos ergonômicos de projeto. Assim, temos como disciplinas afluentes a anatomia, antropometria, biomecânica ocupacional, fisiologia do trabalho, medicina do trabalho, psicologia do trabalho, psicologia experimental, psicologia cognitiva, sociologia do trabalho, economia do trabalho, antropologia e semiótica. E como disciplinas efluentes, desenho industrial, engenharia do produto, programação visual, arquitetura, engenharia de segurança, engenharia de produção

e de transportes, organização do trabalho, recursos humanos e engenharia de sistemas e de software. (SILVA, 2005)

Classificando-se a ergonomia de acordo com o seu campo de atuação, ela atua nos produtos, nos sistemas produtivos ou de controle, na produção, na informação, na transferência de tecnologia e no ambiente construído.

A ergonomia do ambiente construído se refere às questões do uso do espaço e sua adequação aos usuários. Definindo a ergonomia como a aplicação do conhecimento das características humanas para o projeto de sistemas, Parsons (2000) aponta que, dentro de um sistema, as pessoas operam no interior de um ambiente, preocupando-se a ergonomia com a forma que as pessoas interagem com o ambiente. Isto posto, compreende-se a ergonomia do ambiente físico como a avaliação dos ambientes por meio de medições físicas do ambiente e das percepções dos usuários sobre este ambiente.

Segundo a IEA (2009), ergonomia do ambiente físico envolve questões relacionadas com o conforto térmico, os sinais de perigo para áreas públicas e de trabalho e os sinais sonoros para o consumidor.

A ergonomia do ambiente construído abrange preocupações concernentes a diversas áreas do conhecimento, visto que “a ergonomia do ambiente extrapola as questões puramente arquitetônicas, focando seu posicionamento na adaptabilidade e conformidade do espaço às tarefas e atividades que nele irão se desenvolver” (VILLAROUCO, 2007). Assim, a ergonomia do ambiente construído estuda o ambiente considerando as variáveis físicas e as questões da orientabilidade, da acessibilidade e do design de móveis.

Segundo a definição da International Ergonomics Association - IEA, a ergonomia:

“...é uma disciplina científica relacionada ao entendimento das interações entre os seres humanos e outros elementos ou sistemas, e à aplicação de teorias, princípios, dados e métodos a projetos a

fim de otimizar o bem estar humano e o desempenho global do sistema...” (IEA, 2009)

O ambiente físico pode afetar o desempenho do seu ocupante, segundo Wilson (1990), e os resultados sobre os efeitos de desempenho do ambiente são mais ambíguos do que os de saúde ou desconforto. Apesar da diversidade dos elementos físicos do ambiente, tais como temperatura, iluminação e sonoridade, Parsons (1990) lembra que as pessoas trabalham no ambiente “total”, tornando assim importante a interação entre os elementos que o compõe.

Partindo da premissa que o espaço construído age “como organismo vivo que interage, conduz, viabiliza, abriga, aquece e conforta quem o utiliza” (VILLAROUCO, 2008), Villarouco coloca que o ambiente de trabalho influi na produtividade e eficiência do trabalho e na saúde psico-social daqueles que o utilizam.

Segundo Wilson (1990), o ambiente físico abarca o maior grupo de variáveis ergonômicas, que são componentes de muitas situações investigadas e afeta as pessoas e sua performance em múltiplas coisas.

Villarouco (2008) aponta que muitas são as variáveis envolvidas na identificação da adequabilidade de um ambiente construído, o que torna a tarefa de aferir tal adequação demasiadamente complexa, notadamente quando a encaramos sob o enfoque da ergonomia.

Gots (1998) afirma que, embora os usuários de um edifício percebam que o ambiente possa afetar a saúde, levando-os a associar a utilização do ambiente ao desenvolvimento de doenças, tais percepções têm diferentes graus de precisão. Neste caso, o autor alerta que a pressa no julgamento de problemas que o ambiente apresenta pode acarretar causas aleatórias, sem uma completa investigação com os correlatos ambientais. Assim, a essência da metodologia ergonômica é o diagnóstico diferenciado, que faz com que uma constelação de sintomas leve a considerações sobre as possíveis causas.

Villarouco (2008) propõe uma avaliação do ambiente construído pautada em uma abordagem sistêmica, abrangendo variáveis das áreas envolvidas no espaço edificado. Sendo uma análise ergonômica, o projeto terá como elemento primordial o usuário deste espaço e suas percepções ambientais, pois o mesmo é o elemento que absorve os impactos que o ambiente transmite. Assim, os índices regulamentadores estabelecidos serão norteadores, pois a “avaliação apóia-se na conjugação destes com as necessidades identificadas na percepção do usuário” (VILLAROUCO, 2008), obtidas na inserção de ferramentas da percepção ambiental e da psicologia do ambiente construído.

Gots (1998) afirma que alguns sintomas que os trabalhadores possam associar ao ambiente são muitas vezes de diversas naturezas, sendo necessário determinar um diagnostico para o trabalhador e outro para o edifício, e depois integrar os dois, o que envolve considerações multidisciplinares.

Artigos publicados sobre avaliações do ambiente construído são encontrados desde o ano de 1966, quando foi publicado no Ergonomics (jornal oficial da Ergonomics Society e da International Ergonomics Association) o artigo científico intitulado "A Avaliação do Ambiente Construído. Uma aula inaugural proferida no University College, de Londres", e até em publicações mais recentes, como os artigos publicados em 2009 que relatavam os efeitos do escritório na saúde e no desempenho dos trabalhadores.

Parsons (2000) realiza uma revisão dos princípios, métodos e modelos usados na ergonomia do ambiente baseado nos termos dos efeitos de calor, frio, vibração, ruído e luminosidade na saúde, conforto e performance dos usuários para argumentar que as pessoas não respondem de maneira linear às medições realizadas nos ambientes pelas características individuais que determinam sensibilidades. É sugerido que uma orientação sobre os efeitos combinados dos componentes do ambiente físico pode ser obtida através de programa de informática que viria a ser desenvolvido. Projeto considerado pelo autor ambicioso para a época (ano de 2000), no qual medidas de previsão de parâmetros de ambiente poderiam ser utilizadas para alimentar programas de computador que forneceriam a indicação dos efeitos do ambiente.

No periódico científico brasileiro “Ambiente Construído” (2009) a temática “conforto do ambiente” é amplamente discutida, como no artigo de Vischer (2007) que trata do conceito de desempenho do ambiente de trabalho aplicável no projeto do espaço de trabalho com objetivo de apoiar o desempenho no trabalho. Através de questionários aplicados aos usuários do espaço a fim de medir os níveis de conforto, a autora classifica o conforto ambiental em três níveis: físico, psicológico e ambiental. Procura, através de investigação empírica, definir e refinar o conceito de conforto ambiental e suas três categorias sem, contudo, denominar o artigo como estudo da ergonomia do ambiente construído.

No 17º tri anual congresso mundial da Associação Internacional de Ergonomia – IEA 2009 Almeida (2009) apresenta um trabalho no qual são apresentadas características ambientais a serem consideradas na concepção arquitetônica. Através da avaliação do ambiente é pesquisada a adequação do ambiente construído em relação aos fatores humanos, sendo o ambiente considerado por seus aspectos ligados à psicofisiologia, bem como sobre aqueles relacionados à cultura. A interação humana com o meio ambiente é analisada sob o ponto de vista da ecologia e da antropologia.

Ainda no IEA 2009, Villarouco (2009) discute uma metodologia de intervenção ergonômica em ambiente construído com base na Análise Ergonômica do Trabalho para a análise dos aspectos físicos do ambiente construído e no uso de ferramentas da psicologia ambiental para compreensão das percepções dos usuários. Propõe Villarouco que, além de avaliar o ambiente em uso, a metodologia também seja empregada na fase de projeção do ambiente.

No 15º Congresso Brasileiro de Ergonomia, promovido pela Associação Brasileira de Ergonomia, foram dedicadas cinco sessões técnicas ao tópico Ergonomia e Ambiente Construído e Urbano. Dentre eles, Villarouco (2008) propõe a metodologia denominada AVEA (denominada posteriormente de MEAC), que objetivava lançar as bases de uma sistematização para análise do espaço. Com a intenção de contribuir com esta temática, Fonseca e Rheingantz (2008) formularam um estudo no qual pretendiam dar continuidade à discussão iniciada por Villarouco (2007): propuseram uma sistematização segundo três enfoques de análise: Análise

da Tarefa, relacionada com os aspectos comportamentais, Análise da Percepção Físico-Espacial, relacionada com os aspectos técnicos e funcionais trabalhados em APO (Avaliação Pós-Ocupação) e em Análise da Percepção Ambiental, relacionada com os aspectos cognitivos.

No mesmo congresso, Bins Ely et al (2008) realizam uma avaliação do ambiente construído para detectar e compreender problemas pré-existentes, assim como outros potenciais, e sugerir medidas para melhorar as condições ambientais para a realização da tarefa. Utilizaram nesta avaliação: o Estudo da Percepção Ambiental através de entrevista e questionário; o Estudo do Comportamento, por meio da observação no desempenho da tarefa; e o Estudo Antropométrico com uso de confecção de manequins dos usuários do local e simulação sobre cortes esquemáticos do ambiente e equipamentos e registro fotográfico do ambiente. Em seguida, as informações foram organizadas em uma planilha de diagnóstico e uma lista de sugestões ao ambiente.

Teve-se também no ABERGO 2008 um artigo específico sobre os ambientes de escritórios e suas tipologias, no intuito de agregar os ganhos de preceitos ergonômicos ao projeto arquitetônico. O campo empírico focalizou-se numa análise crítica do modelo de escritório aberto, cujos dados coletados evidenciam que o espaço não se demonstrou condizente às suas necessidades ergonômicas. (CASSANO, VIDAL. 2008)

Outra avaliação de ambiente construído empregando métodos e técnicas variadas, como a pesquisa bibliográfica, a observação, o levantamento espacial e entrevistas semi-estruturadas, foi apresentada no ABERGO 2008 por Bins Ely et al (2008).

No 9º ERGODESIGN - Congresso internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano-Tecnologia, realizado em 2009, Zerbetto, Santos e Marquesini (2009) utilizam em um artigo a metodologia do Design Macroergonômico em um ambiente de trabalho informatizado com o intuito de otimizar os aspectos físicos, ambientais, organizacionais e interpessoais.

Partindo do reconhecimento da necessidade de inserção de ferramentas da Psicologia Ambiental na Análise Ergonômica do Ambiente Construído, Vasconcelos, Villarouco e Soares (2009) também no 9º ERGODESIGN apresentam um estudo de caso com a aplicação da ferramenta Constelação de Atributos.

Em trabalho apresentado no mesmo congresso para avaliação das relações que se estabelecem entre o ambiente construído, o usuário e a tarefa, foi utilizado por Saúgo et al (2009) o método de visita exploratória, com objetivo conhecer o local com observações focadas nas condições ambientais para verificar a adequabilidade do ambiente e para conhecer o comportamento das pessoas envolvidas. Foi realizada entrevista a partir de um roteiro prévio, com perguntas abertas que objetivavam conhecer a percepção do ambiente físico.

A aplicação da redefinição heurística na hierarquização dos problemas ergonômicos do ambiente construído proposta por Medeiros et al (2009) no 9º ERGODESIGN associa os resultados da análise ergonômica do ambiente construído à aplicação da técnica de geração de alternativas. Esta associação se destina a estabelecer uma relação hierárquica dos problemas ergonômicos ambiente, na busca de uma técnica que facilite o entendimento de um problema específico através da análise dos diversos fatores que o constituem.

Também 9º ERGODESIGN foi realizada por Guimarães et al (2009) uma análise ergonômica de um ambiente construído utilizando o método SHTM estudado por Moraes (2000), compreendendo as fases de Apreciação e Diagnose Ergonômica, constatando problemas operacionais, físico-ambientais e interfaciais.

No II Encontro Nacional de Ergonomia do Ambiente Construído - ENEAC, evento específico da área de Ergonomia do Ambiente Construído realizado em 2009, foi realizada por Figueiredo, Lacerda e Calado (2009) uma análise ergonômica de ambiente utilizando técnicas e métodos de análise baseados em Moraes e Mont'Alvão (2003), além dos métodos de Análise Walkthrough, Questionários, Poema dos Desejos e Constelação de Atributos e com os resultados encontrados foi elaborada uma lista de recomendações ergonômicas com a intenção de solucionar os problemas.

Dentre estes trabalhos apresentados, observa-se que a maioria dos artigos versa sobre estudos de caso de avaliações ergonômicas de ambiente construído, tanto do ponto de vista do ambiente global como análise de índices de fatores ambientais. Nota-se também que a busca por uma metodologia de análise ambiental é assunto recorrente em várias edições de congressos científicos e encontros, fruto da fase de descobrimento e reconhecimento que esta vertente da ergonomia está atravessando.

Apesar da arquitetura ser um dos pilares da disciplina ergonomia do ambiente construído, nos periódicos direcionados à arquitetura tais como a *Architectural Design* (2009), classificada no estrato A1 para a área de arquitetura pela ferramenta QUALIS do portal da CAPES (2009), não são encontrados publicações cuja temática seja a ergonomia, que é encontrada apenas em periódicos destinados a estudos ergonômicos. Isto reflete a pouca penetração da disciplina ergonomia na grade programática de arquitetura, reflexo da recente inclusão desta disciplina na vida moderna. Observa-se que nos periódicos encontram-se trabalhos sobre avaliações do ambiente construído e verificações de fatores ambientais, tais como estudos sobre temperatura, ruído, etc., destacando-se que na década de 90 os estudos relativos à ambientes de escritórios panorâmicos foi uma temática muito recorrente. Contudo, a aplicação da ergonomia no ambiente construído na sua integralidade, ou seja, sob todos os seus aspectos, considera-se um tema ainda pouco explorado.

De um modo geral, a inclusão de artigos de ergonomia do ambiente construído é temática recente nos congressos de ambiente construído e nos congressos de ergonomia dentro do montante total apresentados nos congressos. Conforme Parsons (2000) dispõe no seu estudo o fato de haver poucos trabalhos na área de ergonomia do ambiente construído é uma demonstração clara de que há poucos pesquisadores e instituições que consideram a resposta humana ao ambiente como um todo. Pois, embora os ambientes geralmente sejam avaliados em termos dos efeitos de seus componentes em separado, os ocupantes dos edifícios são expostos a estes componentes de forma integrada. Relata em seu estudo que “muito conhecimento existe, e a aplicação de novas abordagens permitirá que o conhecimento da ergonomia do ambiente seja uma contribuição importante e essencial para a investigação da ergonomia.” (PARSONS, 2000).

Conforme foi observado nos meios de divulgação mais bem conceituados academicamente, a produção científica da matéria da ergonomia do ambiente construído ainda não está divulgada nas suas áreas de atuação e aplicação que produzem os ambientes construídos. Cabe aos fomentadores desta matéria científica a missão de preencher esta lacuna, implantando este novo olhar sobre a ocupação humana. Talvez a problemática traçada por Mülfarth (2007) no artigo “A realidade do arquiteto e o ensino da ergonomia: proposta do departamento de tecnologia da FAU-USP”, que mostra a proposta de ensino aplicada na FAU/USP junto à disciplina de Ergonomia, nos indica que o caminho seria a inclusão da disciplina de ergonomia integrada na grade curricular do curso de arquitetura, como meio de despertar os profissionais da área para a importância destes princípios metodológicos na edificação.

3.2. Ocupação física de escritórios de órgãos públicos

O escritório panorâmico é uma solução de layout amplamente utilizado em repartições públicas brasileiras devido à economia de espaço ocupado e à intenção de integrar os funcionários. Tendo em vista que, ao se implantar um modelo de ocupação física, a relação entre os aspectos da cultura organizacional, da cultura local e as atividades dos usuários influenciam na concepção do ambiente físico, faz-se necessário um estudo sobre a cultura organizacional da empresa e a cultura local dos usuários para que o ambiente esteja de acordo com as atitudes comportamentais do usuário e as premissas organizacionais.

3.2.1. A Cultura Organizacional Brasileira

As culturas humanas são dinâmicas, e seu estudo contribui para compreender os processos de transformação por que passam as sociedades. Motta e Caldas (1997) afirmam que a cultura é um conceito antropológico e sociológico que comporta múltiplas definições, tais como a forma que uma comunidade satisfaz as suas necessidades materiais e psicossociais, ou nas formas de cognição que caracterizam uma comunidade. O estudo da cultura das empresas depende do entendimento da forma que a cultura aparece ou é velada nas organizações.

Neste estudo adotou-se o conceito de cultura relacionada com os aspectos de uma realidade social, o que caracteriza a existência social de um povo ou nação, em respeito às maneiras de conceber e organizar a vida social ou seus aspectos materiais. A cultura nacional fica entendida como a cultura comum de uma sociedade nacional, no qual o processo histórico produz a realidade cultural. (SANTOS, J. 2006)

A cultura organizacional é típica de cada organização, tendo traços condicionados pelas características culturais da sociedade onde a organização está inserida. (CARDOSO e CUNHA, 2005). Segundo Freitas, M. (1997), as organizações são partes de uma sociedade e da sua cultura. A cultura organizacional é formada por pressupostos básicos, artefatos visíveis e outros conjuntos simbólicos que criam parâmetros para pensar, sentir e agir. As organizações são estruturadas a partir de padrões de autoridade, da divisão do trabalho, dos métodos de controle, das formas de comunicação interna, etc. Como as formas de agir e perceber são representações de valores culturais de uma organização, o conhecimento das raízes culturais torna-se um ponto crucial no gerenciamento das organizações. (FREITAS, M., 1997)

Segundo Freitas, A. (1997), a cultura de uma organização sofre influência dos seus fundadores, dos seus líderes, do seu processo histórico e do seu mercado. No Brasil se observa um ambiente propício à influência do estrangeiro, determinado pelas condições históricas e econômicas, no qual as facetas do estrangeiro variaram no tempo e espaço: primeiramente, foram adotadas as referências vindas de Portugal, depois, as vindas de Paris e Londres, e posteriormente, as vindas dos Estados Unidos. (CALDAS, 1997) De acordo com Oliven (2001) no Brasil a modernidade se confunde com a idéia de contemporaneidade, uma vez que aderir a tudo que está em voga nos lugares adiantados tende a ser entendido como moderno.

O culto ao estrangeiro tem reflexos nas organizações brasileiras. Segundo Caldas (1997), as organizações importam idéias, referências e tecnologias administrativas estrangeiras, adotando práticas de “classe mundial” no rastro da globalização e sob o pretexto de adquirir competitividade internacional. A

diversidade de influências provocou uma hibridação no interior das organizações que fez com que as empresas gerassem modelos diversos dos originais das culturas nas quais foram importadas. A entrada de multinacionais no mercado nacional levou à formação de uma tecnocracia com orientação internacional em valores e comportamentos com traços brasileiros. Como consequência, Motta (1997) afirma que há uma cultura organizacional brasileira originariamente patriarcal e afetiva adaptada ao mundo ocidental moderno, racional, individualista e capitalista.

3.2.2. O Escritório Panorâmico

Ao entender a cultura como a forma de cognição pela qual uma comunidade satisfaz suas necessidades materiais e psicossociais, Motta e Caldas (1997) afirmam que uma comunidade define seu perfil em função de adaptação ao meio ambiente. Assim, o ambiente de trabalho deve ser adaptado às exigências estruturais e culturais da organização e às necessidades dos empregados. (ASSELBERGS, SCHREIBERS e VOORDT, 2008).

Modelos e filosofias administrativas buscam firmar paradigmas gerenciais e modificar atitudes, crenças e comportamento dos membros da organização (AIDAR e ALVES, 1997). Os aspectos relacionados entre o trabalho, o poder e o ambiente físico refletem na empresa nas estruturas funcionais e no design do escritório. Segundo Sommer (1973), a localização do escritório e o status dos seus ocupantes se confundem, na medida em que são determinados pelo posto que o indivíduo ocupa. Assim, os programas de distribuição de espaço indicam os papéis que se espera que as pessoas representem.

O trabalho dentro do escritório sofreu mudanças na sua conceituação e na sua natureza. Segundo Cardoso (2008), no final do século XIX, numa época em que o trabalho dependia das características do trabalhador, o mobiliário dispunha de painéis e portinhas de enrolar que simbolizavam o domínio que o trabalhador tinha sobre a sua execução (Figura 02).

No início do século XX, com o aumento do trabalho de escritório, a organização do trabalho passa a se assemelhar a uma fábrica, separando os funcionários por

departamentos, responsáveis por partes do processo. A perda de autonomia nas atividades dentro do escritório é refletida no mobiliário que passa a ser baixo e vazado (Figura 03).



Figura 02- Escritório do século XIX.

Disponível: www.ficcoes.com.br



Figura 03- Escritório do início século XX

Disponível: www.poeta-en-nueva-york.blogspot.com

As primeiras teorias sobre ocupação de escritórios surgiram pela necessidade de controle dos funcionários, adotando-se uma disposição rígida baseada no controle da produção. Segundo Fialho (2007), a base da organização hierárquica das empresas proposta em 1915 por Frederick Taylor foi aplicada ao trabalho dos escritórios segundo os princípios de autoridade hierárquica central e fixação das competências dos empregados. Andrade (2007) coloca que a intenção da padronização com rigores científicos nos escritórios era tolher a iniciativa própria dos empregados e ganhar produtividade. Os dirigentes das empresas ficavam em andares altos, com salas fechadas e luxuosas, os funcionários que ocupam cargos de médio escalão se situavam em andares intermediários para controlar a produção, enquanto que os funcionários-operários ficavam em um grande salão, como numa fábrica. Este modelo organizacional tem como exemplo de implantação os escritórios da Johnson Wax Company projetado pelo arquiteto Frank Lloyd Wright em 1937 (Figura 04).

O posicionamento dos postos de trabalho era lado a lado e às vezes de frente a frente, como uma linha de montagem de uma fábrica. Sendo o móvel mais utilizado no escritório, a escrivaninha foi redesenhada, perdendo a possibilidade de vedação e o arquivamento (Figura 05). A disposição das mesas passou a seguir o princípio de montagem fabril, e a organização do trabalho foi configurada

estruturalmente de maneira formal, com normas e estratificação hierárquica da empresa.

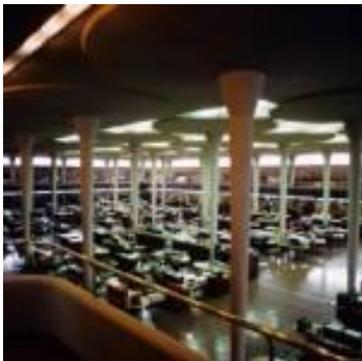


Figura 04 - Johson Wax Company
Disponível em: www.architectr.com



Figura 05 – Escrivanhinha da Johson Wax Company
Disponível em: www.inspirationoffice.co.za

Mesmo naquela época, já eram observados padrões ergonômicos no que se relacionava diretamente com a produção, com a utilização de canetas que eram indicadas pela facilidade de manuseio, conforme cita Andrade: "*Leffingwell, já em 1920, sugeria que o desenho das mesas e cadeiras deveria levar em consideração as necessidades fisiológicas, psicológicas e do trabalho exercido por quem iria ocupá-las.*" (ANDRADE, 2007, p. 40)

Os escritórios panorâmicos surgem em 1950 com a necessidade de inter-relacionamento e o surgimento de teorias de relações humanas, no qual o leiaut seguia a geometria dos fluxos, ganhando contornos orgânicos. O espaço formal passa a ser dissolvido na intenção de demonstrar uma "harmonia de interesses" dentro da empresa, e a estratificação hierárquica passa a ser expressa por painéis e elementos que delimitam a territorialidade de cada usuário (Figura 06). Esta formação teve pouca aceitação nos Estados Unidos devido ao barulho gerado dentro destas salas e à falta de status das chefias, que perderam as suas salas individuais. Na Europa na mesma época, as empresas preferiram dividir os seus funcionários em salas com no máximo 6 pessoas. No Brasil, Amaral (Amaral, 2000, b) aponta que o escritório panorâmico foi diferenciado por posicionar o gerente em uma sala fechada, sendo este tipo de leiaut utilizado principalmente pela economia de cerca de 30% de utilização de espaço em relação à segmentação de salas.

Segundo Andrade (2007), a escrivaninha passa a se tornar uma estação de trabalho quando, em 1960, a empresa norte-americana Herman Miller lança o sistema de mobiliário "Action Office System", no qual a mesa era acoplada a um biombo que permitia a verticalização dos equipamentos e diversos planos que compunham a superfície de trabalho. O espaço de trabalho tornou-se mais compacto e funcional para o usuário e proporcionava mais privacidade sem interromper a integração entre as pessoas (Figura 07).



Figura 06 - Escritório panorâmico.
Disponível: www.ambiencedore.com



Figura 07 - Mobiliário Herman Miller
Disponível: www.stylemycube.com

De acordo com Andrade (2007), a utilização de estações de trabalho se consolidou no decorrer dos anos seguintes devido à economia de espaço ocupado pela estação em relação às mesas individuais isoladas, o que resulta na redução da área necessária para implantação de um escritório e na conseqüente redução do custo imobiliário da implantação do escritório. A complexidade que tomou os escritórios a partir da década de 80 devido ao processo de globalização, a velocidade dos avanços tecnológicos e a democratização da informação, fez surgir dois conceitos de ocupação de escritório: escritório territorial, modelo no qual cada funcionário tem uma estação de trabalho fixa (Figura 08), e escritório não territorial, no qual as estações de trabalho não têm ocupante fixo, sendo compartilhadas entre todos os funcionários (Figura 09).

A ocupação não-territorial se baseia em um trabalho mais intelectual cuja mobilidade das pessoas torna o local um ambiente mais dinâmico e voltado para as relações sociais. As salas passam a ser diferenciadas de acordo com as características das atividades: concentração, trabalhos em equipe, reuniões, atendimento ao público, integração e até ambientes de qualidades terapêuticas. É

característica desta ocupação a inexistência de uma estação de trabalho individualizada, passando o material de trabalho a ser armazenado em um gaveteiro volante. Os telefones deixam de ser fixos e os funcionários utilizam os computadores portáteis. (MÜLFARTH, 2007)



Figura 08 - Escritório panorâmico territorial

Disponível em: www.gechengip.com



Figura 09 - Escritório não territorial

Disponível em: <http://wallenberg.stanford.edu>

"As diversas atividades realizadas ao longo do dia exigem espaços diferenciados, com condições de conforto (entende-se aqui iluminação, ergonomia, acústica e térmica) e requerimentos funcionais e estéticos específicos, tal qual nas nossas residências, onde os espaços são dimensionados, mobiliados e dotados de soluções de conforto e salubridade de acordo com o seu uso." (ANDRADE, 2007. p.92)

A visão de espaços de trabalho, nos dias de hoje, busca a concepção de locais confortáveis que garantam tanto a saúde do trabalhador, quanto à eficiência do trabalho. Isto sugere a necessidade de se produzirem ambientes mais responsivos e adaptáveis às necessidades de cada indivíduo, pois se acredita que o ambiente de trabalho será mais produtivo quanto maior for o controle ou apropriação exercida por seu usuário.

3.2.3. O Trabalho no Brasil

De acordo com Martins (1997) a administração pública brasileira adota um modelo burocrático¹ de administração, que pode ser ordenado em períodos históricos:

- A administração pública brasileira fundada sob um etos patrimonialista perdurou por três séculos na administração da colônia portuguesa, na qual prevalecia o paternalismo e o nepotismo.
- O advento do estado administrativo no Brasil foi marcado no ano de 1938, durante a “era Vargas”, com o emprego de tecnologia administrativa e profissionalização, refletido na diferenciação de órgãos, no estabelecimento de normas reguladoras, de processos e de métodos administrativos, implantando um estado administrativo ao largo da política.
- O modelo tecnocrático² é implantado a partir do ano de 1964, com a reestruturação da administração pública federal baseada em princípios como planejamento, organizacidez e centralização normatária, marcando a ruptura entre a política e a administração.
- Com a nova república, a partir do ano de 1985, até os dias atuais, tem-se uma nova era de desmodernização, no qual o paternalismo tecnoburocrático dá lugar ao político-corporativo, com uma crescente politização do serviço público.

O brasileiro tem seu trabalho regido pelo Decreto-Lei N.º 452 de 1943 que consolida as leis de trabalho, denominada "CLT" e estatui as normas que regulam as relações individuais e coletivas de trabalho com o empregador ou empresa que assalaria e dirige a prestação de serviço. Quando o trabalhador é vinculado juridicamente com a administração pública federal é denominado servidor público e tem seu trabalho regido pela Lei N.º 8.112 de 1990, denominado Regime Jurídico Estatutário Federal, estabelecendo seus direitos e deveres.

¹ De acordo com Cardoso e Cunha (2005), no padrão cultural burocrático predomina a produção de normas, regras e rotinas de funcionamento, prevalecendo a separação e isolamento dos grupos dentro dos departamentos.

² De acordo com Cardoso e Cunha (2005), no padrão cultural tecnocrático predomina a sacralização da técnica e das tecnologias e as pessoas e unidades organizacionais são separadas pelas competências e especializações.

O Ministério do Trabalho e Emprego - MTE é o órgão da administração federal direta que fiscaliza o trabalho e assegura a segurança e saúde no trabalho. (DECRETO N.º 5.063, 2004). Na determinação de regulamentar as instalações dos locais de trabalho, a fiscalização da Delegacia do Trabalho tem poderes para interditar estabelecimento que demonstre iminente risco para o trabalhador. Com isso, determina às edificações cumprimento a requisitos técnicos que garantam segurança aos que nelas trabalhem, tais como altura mínima de pé-direito, iluminação, ventilação e obediência às condições de segurança e higiene do trabalho, tratando também da prevenção da fadiga e medidas especiais de proteção, de acordo com as peculiaridades de cada atividade.

Sendo o MTE o órgão federal responsável pela observância do cumprimento das leis trabalhistas, editou as Normas Regulamentadoras - NR, relativas à segurança e medicina do trabalho, sendo de observância obrigatória pelas empresas privadas e públicas que possuam empregados regidos pela CLT, excluindo os órgãos públicos que não possuem empregados celetistas de cumprirem as Normas Regulamentadoras – NR's, relativas à segurança e medicina do trabalho.

Alguns parâmetros são estabelecidos de acordo com as normas regulamentadoras, proporcionando condições ambientais básicas para se obter conforto na realização de determinadas atividades. O MTE instituiu a Portaria nº 3.751 em 23/11/90 que estabelece a Norma Regulamentadora NR-17, Ergonomia (117-000-7), que “visa estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente”.

Segundo Andrade (2007), no Brasil a NR-17 foi a grande impulsora das melhorias ocorridas nos postos de trabalho em escritório, pois a utilização de estações de trabalho inadequadas causa prejuízos à saúde dos trabalhadores e as normas ergonômicas específicas para mobiliários fizeram surgir requisitos a fim de reduzir os problemas, com exigências de ajuste do mobiliário ao biotipo de cada indivíduo.

3.3. Fatores Ambientais nos Escritórios

O ambiente de trabalho deve não só ser adaptado às exigências estruturais e culturais da organização, mas também as necessidades dos empregados. (ASSELBERGS, SCHREIBERS e VOORDT, 2008). Um ambiente agradável cujas instalações satisfaça aos seus usuários mostra-se importante para o trabalho. Segundo Van der Voordt (2008), o local de trabalho não só deve ter condições para manter o trabalhador concentrado, mas também oferecer condições para intercomunicações sem importunar terceiros. Deve-se também atentar para o aspecto psicológico que ambiente de trabalho proporciona: o espaço de trabalho deve ser agradável e proporcionar privacidade suficiente. A concepção do posto de trabalho deve seguir às características das tarefas realizadas e suas inter-relações, pois condições físicas e organizacionais adversas podem dificultar a obtenção de um ambiente agradável e a execução do trabalho de maneira segura e saudável, tendo um impacto negativo sobre a produtividade do trabalho.

Segundo Gifford (2005), satisfazer os usuários da construção é importante porque os ocupantes passam partes significativas de suas vidas nos cenários, que devem casar as necessidades e as atividades de seus ocupantes, garantindo a habitabilidade do ambiente. Tais conformidades podem, segundo o autor, aumentar a produtividade do trabalhador em escritórios e melhorar os laços sociais entre pessoas.

Segundo Bins Ely et al (2002), o campo de intervenção do ergonomista é complexo e exige conhecimentos de diferentes áreas, sendo a arquitetura utilizada para compreender as atividades que se desenvolvem no ambiente físico, atendendo as exigências em termo de espaço e de equipamento. A autora cita que locais de trabalho com condições ambientais favoráveis, ou seja, que atendam às necessidades de seus usuários aos níveis fisiológicos e simbólicos, exercem impactos positivos sobre os mesmos, resultando em melhor desempenho e maior produtividade. Segundo Sommer (1973), quando as condições são desfavoráveis, a pessoa trabalha mais para compensar suas dificuldades.

Segundo Bins Ely (2003), em um ambiente de trabalho, além dos aspectos organizacionais - recursos humanos e normas de organização do trabalho – os aspectos ambientais - concepção espacial dos ambientes, leiaut e conforto ambiental - são importantes ferramentas para melhorar as condições do exercício do trabalho. As necessidades funcionais dos usuários estão diretamente relacionadas com as exigências da tarefa. Para que o ambiente atenda estas exigências, deve-se considerar a dimensão e forma do espaço, os equipamentos e mobiliários, os fluxos de circulação e disposição do mobiliário (leiaut) e o conforto térmico, lumínico e acústico.

Para Vischer (2007), o conceito de conforto do ambiente ultrapassa o reconhecimento da necessidade de um ambiente de trabalho saudável e seguro. Entende que, baseado no conceito de ambiente como uma ferramenta para a execução do trabalho, o conceito de conforto ambiental, que reúne o conforto físico, conforto psicológico e conforto funcional, seria a abordagem para avaliar se os trabalhadores têm os instrumentos ambientais necessários para o desempenho do seu trabalho. Os ambientes que não responderem às necessidades dos usuários em níveis de conforto correm o risco de criar situações estressantes, que podem levar a problemas de saúde e absentismo.

O conforto físico é a condição necessária para a habitabilidade da construção, condição esta prevista nas legislações e códigos de construções que atendam a padrões de saúde e segurança, tais como calor, frio ou ruído. Estes padrões garantem que as pessoas no trabalho não sejam colocadas sob estresse indevido por ter de se adaptar às condições ambientais extremas.

3.3.1. Conforto Lumínico

As questões relacionadas à habitabilidade dos espaços, especificamente às condições de conforto lumínico, são necessárias para uma atividade que pretende colocar a satisfação do homem como seu objetivo, sendo entendido como conforto a avaliação das exigências humanas, pois quanto maior for o esforço de adaptação do indivíduo, maior será a sua sensação de desconforto (VIANNA e GONÇALVES, 2001). Isto posto, entende-se que quanto melhores forem as condições propiciadas

pelo ambiente, menor será o esforço físico que o olho terá que fazer para se adaptar às condições ambientais.

Para Philip (1998), dentre a maioria das tarefas realizadas em um edifício, a visão é o principal canal sensorial para receber informações. Howarth (1990) afirma que a visão fornece mais informação que todos os outros meios de percepção combinados, e, por conseqüência, as condições ambientais para otimizar a performance do olho é muito importante.

O requisito para se garantir um desempenho satisfatório de qualquer tarefa visual é uma boa visão. A percepção com nitidez e segurança do que se passa a sua volta depende da tarefa a ser executada, da distancia até o olho e do contraste, que é o destaque entre o objeto focado e as superfícies que compõe o seu entorno. (GONÇALVES, 2007)

O desempenho visual pode ser otimizado com incrementos na iluminância, que é o fluxo luminoso incidente por unidade iluminada. Segundo a norma ABNT - NBR 5413(1992), a iluminação artificial em áreas de escritórios deve apresentar no mínimo 500 lux. O nível de iluminância segue o tipo de atividade, da idade de quem executa a tarefa visual, da velocidade e precisão inerentes à tarefa a ser executada e da luminância de fundo da tarefa.

Zerbetto, Santos e Marquesini (2009) afirmam que, para a facilitação da atividade laboral, o ser humano necessita do iluminamento em dose e posicionamento corretos. O baixo fluxo luminoso em um ambiente de trabalho pode levar a um aumento do cansaço mental e visual, ocasionando fadiga e baixa da produtividade. Assim, considera-se uma iluminação adequada a que atender as necessidades do homem com relação à informação visual, satisfeitas pelo provimento de uma quantidade suficiente de luz ao exercício das tarefas visuais. Estas necessidades podem estar relacionadas à execução das atividades ou às necessidades biológicas por informação visual, vinculadas aos conceitos de segurança que englobam as demandas por orientação espacial e delimitação do território pessoal.

Segundo Fonseca (2003), o nível de iluminância interfere na apreciação do espaço, na percepção de tamanho e de temperatura, pois além da associação por imagens mentais arquivadas, pesquisadores comprovaram que receptores das palmas das mãos podem perceber a diferença entre a quantidade de calor refletida por uma superfície. Algumas vezes, a redução de eficiência e má qualidade no trabalho são conseqüências da tensão e da fadiga ocular, resultantes de contrastes acentuados de cores, devido à propriedade de reflexão luminosa das cores que altera a utilização da iluminação, os aspectos funcionais (físicos) e os aspectos formais (estéticos) do ambiente de trabalho.

Saugo, Rapuano e Campos (2009) entendem o conforto lumínico como um conjunto de condições, no qual o ser humano desenvolve suas tarefas visuais com o máximo de acuidade e precisão, com o menor esforço, menor risco de prejuízos à vista e com reduzidos riscos de acidentes.

As atividades visuais nos edifícios de escritório são as de leitura e escrita, necessitando, segundo Vianna e Gonçalves (2001), de quantidade e qualidade de luz sejam adequadas, obtidas através de um nível mínimo de iluminância (lux) uniforme no plano de trabalho para se poder realizar bem a atividade laboral e evitando-se contrastes excessivos e reflexos indesejáveis, evitando os riscos de ofuscamento.

3.3.2. Conforto Acústico

O som é uma variação de pressão no ar ou em outro meio elástico que a audição percebe, podendo trazer prazer ou informação, mas também pode ser prejudicial quando se encontra em demasia, segundo Haslegrave (1990). Como não é possível separar estes efeitos, na aferição do ruído é considerado relativamente fácil localizar a origem, mas os efeitos são complexos devido às percepções, respostas individuais ou preferências que influenciam no contexto do som. Com isso, no estudo do ruído ambiental, o ergonomista deve considerar os efeitos na saúde, a distração causada, a transmissão de informação, aborrecimento ou prazer dos diferentes grupos.

Escritórios em geral são espaços que abrigam diversas estações de trabalho, separadas por divisórias baixas, que oferecem separação visual e certo grau de isolamento acústico. Quase sempre o nível sonoro em escritórios é baixo, conseqüência do uso de materiais absorventes sonoros no teto e nas superfícies verticais para minimizar as reflexões indesejadas. A fonte sonora mais comum nos escritórios é a fala, seguida dos equipamentos de escritórios, tais como computadores, impressoras e telefones, do sistema de ar condicionado e do ruído externo.

Salas de trabalho maiores tendem a serem mais confortáveis acusticamente devido ao fato da atividade de diversas pessoas criarem um ruído de fundo estável, o que não ocorre em salas com baixa densidade de ocupação. Um controle das fontes sonoras pode ser exercido, porém é particularmente difícil no que diz respeito às pessoas. Saugo, Rapuano e Campos (2009) apontam algumas variáveis que influenciam no desconforto acústico, como o baixo peso e espessura dos materiais que compõem a envoltória da edificação (paredes, aberturas e cobertura) e tornam os ambientes internos vulneráveis aos ruídos, tanto aqueles vindos do exterior como do interior. Segundo Nogueira e Viveiros (2000) o caminho sonoro de pequeno alcance entre os postos de trabalho é o que mais causa efeito incômodo.

Contudo, Van Der Voordt e Maarleveld (2006) apontam que, em estudos, há um elevado número de queixas dos usuários pela distração causada pelo ruído e pela falta de privacidade sonora. Segundo Nogueira e Viveiros (2000), a privacidade baseia-se em dois aspectos: na porcentagem de comunicações verbais entendidas entre postos de trabalho e nas condições de concentração oferecidas. Para ser considerado um ambiente acusticamente confortável a fala dos usuários poderia ser audível entre os postos de trabalho, mas não deveria ser completamente inteligível. A inteligibilidade da fala é o regulador do grau da sua privacidade, sendo o ruído de fundo um dos importantes componentes da privacidade acústica conseguida por um ruído de fundo que consiga mascarar os sons da fala transmitidos entre as estações de trabalho.

A NR-17 determina que o nível de ruído ambiente, definido como nível de pressão sonora equivalente em dB(A) no local mantidos constantes durante o

período de medição, será aceitável para efeito de conforto, está estabelecido na Tabela 1 da NBR 10152(2000), variando de acordo com a finalidade mais característica de utilização, sendo o nível de 45-55 dB para escritórios de atividades diversas. A NR 17 determina que para efeito de conforto a tolerância seja de até 65dB (A) e a curva de avaliação de ruído de valor não superior a 60dB. Índices que permitam uma estimativa do conforto acústico deste ambiente poderão sugerir alterações de forma a proporcionar um nível adequado de conforto acústico, fundamental para um bom desempenho de qualquer atividade intelectual. A perda auditiva é um dos efeitos da exposição prolongada ao ruído e pode ser relacionada à exposição a fortes ruídos e a outras atividades dependendo das condições.

3.3.3. Conforto Térmico

Segundo Philip (1998), o conforto térmico percebido em um ambiente é uma combinação de fatores tais como a temperatura, a umidade e a renovação de ar que, quando não adequados, leva a qualidade do ar a se deteriorizar, expondo os ocupantes a substâncias perigosas.

De acordo com a NR-17, o índice de temperatura efetiva em ambientes de trabalho deverá permanecer entre 20 a 23° C. A temperatura corpórea do homem mantém-se constante à volta de 37°C, sendo-lhe primordial a manutenção de equilíbrio térmico ininterrupto. A situação de trocas térmicas desfavoráveis do corpo humano com o meio ambiente gera desgastes para o organismo, lhe conferindo sensações de desconforto e conseqüente queda no seu rendimento. Saugo (2009) afirma que o conforto térmico reflete a satisfação com o ambiente a partir de variáveis ambientais, da atividade física e da vestimenta.

Os indivíduos têm uma capacidade muito grande de adaptação ao meio que estão inseridos, dotando-os de uma capacidade de aceitação térmica que poderiam ser tomadas como acima dos limites de áreas consideradas de conforto. O desconforto traduz o ato de qualquer estímulo exceder os limites de oportunidade de adaptação. Apesar da sensação térmica não depender exclusivamente da temperatura do ar ambiente, esta é considerada a variável mais significativa. A

quantidade de vapor d'água contida no ar juntamente com a velocidade deste último, altera a sensação térmica das pessoas.

O conforto térmico no interior das edificações depende de aspectos como insolação, ventos dominantes e características do entorno, além do posicionamento do edifício no lote, tipo de fachada, espessura de paredes, dimensão das aberturas e materiais empregados. Segundo Chichierchio, em entrevista concedida a Paiva (2003):

“Em 30% do território brasileiro, as condições climáticas são tais que seria possível projetar edifícios - inclusive comerciais e industriais - sem ar-condicionado, caso fosse bem aproveitada a ventilação natural e o prédio ficasse protegido do excesso de sol, com boa implantação.”
(Paiva, 2003)

Contudo, por causa do arranjo urbano ou da falta de controle da poluição, surgem situações que obrigam à utilização do sistema de ar-condicionado, recurso complementar que ajuda a garantir o bem-estar, proporcionando não só a climatização, mas também a renovação, filtragem, umidade e a velocidade de ventilação.

3.3.4. Ocupação e Leiaut

Apesar do local de trabalho ser considerado pela literatura específica sobre organizações um componente neutro da dinâmica e do processo organizacional, a sua análise pode ajudar na compreensão dos traços de uma cultura organizacional. Alcadipani e Almeida (2002) apontam que para se compreender as organizações deve-se prestar atenção em seus arranjos simbólicos que formam a imagem da empresa, formando a realidade organizacional que funcionários e clientes vêem. Assim, prédios das organizações assumem perspectivas simbólicas, como símbolos de status e potência, através de sua arquitetura e design, agregando prestígio para as pessoas que estão trabalhando nele e gerando uma aparência de poder econômico e modernidade, funcionando como forma de inculcar na cabeça das pessoas a cultura da organização.

Fialho (2007) aponta que a relação entre o entorno e o rendimento do trabalho dos empregados estão intimamente relacionados. Andreto (2005) coloca que a arquitetura é colocada em posição de suma importância na busca pela produtividade, pois as características de um determinado espaço de trabalho podem dificultar ou facilitar a realização das atividades.

A configuração espacial de escritórios não tem sido capaz de acompanhar as novas teorias organizacionais, seguindo a lógica da criação de espaços vazios e flexíveis, tornando-se áreas sem nenhuma especificidade e sem adequação para nenhum tipo de atividade. Em debate realizado pela revista Projeto e Design, Semim (DUQUE et al., 2002) afirma que abrir ou fechar o ambiente depende do papel exercido por aquele posto de trabalho, se ele faz parte de um fluxo de atividades que necessariamente precisam estar expostas umas às outras, ou se é uma tarefa de baixa interação e baixa autonomia. A flexibilidade traz grande risco de massificação e deve-se buscar a personalização do espaço, dando chance ao usuário se reconhecer naquele lugar. Sommer (1973) coloca que as pessoas se identificam com espaços que possam considerar como seus e que possam alterar, e rejeitam um ambiente estranho, construído de acordo com distribuições minuciosas de metros quadrados para um modelo padronizado de humanidade.

Alcadipani e Almeida (2002) apresentam três abordagens para o arranjo físico dos escritórios abertos: a abordagem comportamental, na qual consideram que os escritórios abertos influenciam o comportamento, as relações e as interações entre as pessoas que neles trabalham; a abordagem simbólica, quando os escritórios são artefatos culturais que expressam os valores da cultura de uma organização e auxiliam na compreensão da cultura organizacional; e a abordagem crítica, onde apontam que os ambientes de trabalho devem ser vistos como estruturas de controle .

Van Der Voordt e Maarleveld (2006) apontam que as configurações do espaço aberto são apreciadas por seus usuários pela configuração do espaço em si, pela capacidade de visão entre os colegas, e pelas possibilidades de comunicação. No entanto, eles levam a insatisfação em termos da falta de privacidade acústica e, em menor grau, privacidade visual, levando a crer que os usuários do espaço não

apreciam serem vistos e ouvidos pelos colegas. A adoção de um espaço aberto traz à tona complicações de dividir um mesmo ambiente com muitas pessoas. Como todos podem ver todos, instala-se a vigilância constante, remetendo a idéia da forma arquitetural do poder disciplinar. Assim, espaço aberto que proporciona maior integração entre os funcionários torna-se também um ambiente estressante que intensifica o trabalho das pessoas, pois os trabalhadores ficam submetidos numa relação de poder em que todos se vigiam e se sentem vigiados.

3.4. Percepção do ambiente construído

Segundo Gifford (2005), historicamente, a arquitetura foi mesmerizada pelas propriedades estéticas do espaço geométrico, ficando em segundo plano o contexto físico do comportamento do usuário, salientando que os projetistas precisam ver o mundo construído pelos olhos de seus clientes de modo que possam apreciar as suas necessidades e percepções, e assim projetar edificações para o uso humano.

Iida (2005) aponta que existem interações entre os órgãos dos sentidos humanos, aceitáveis enquanto cada um deles permanecer dentro das faixas normais de operação e prejudiciais quando ultrapassar um limite de tolerância, passando a afetar a percepção de sinais de outros canais e exceder a capacidade de processamento consciente da informação.

Tendo em vista que, além de reações fisiológicas, as sensações de conforto dos usuários no ambiente construído desempenham papel cultural, simbólico e sensorial, a junção das sensações de conforto fisiológico do corpo humano às sensações de conforto psicológico se traduz em reações de apego ou desprezo ao lugar. (BARROS et al, 2005)

Hedge (1998) afirma que crenças e processos de imaginação influenciam a escolha da hipótese para explicar o que esteja acontecendo no ambiente e no corpo do usuário, alterando a maneira de interpretar as sensações corporais. Com isso, sintomas que são percebidos podem ser afetados pelos mesmos processos cognitivos que influenciam todos os outros aspectos da percepção.

Segundo Bins Ely (2003), o primeiro contato com o ambiente é assegurado pelo sistema sensorial que nos traz sensações, pois se recebe informações do meio ambiente através dos sistemas de percepção: audição, visão, paladar/olfato, háptico e equilíbrio. Estas informações tratadas através das atividades mentais são os elementos para compreender o espaço.

Segundo Botton (2007), o ser humano precisa de um refúgio para proteger seu estado mental, pois o mundo em grande parte se opõe as suas convicções e ele necessita de garantias para sentir que aquilo que o cerca fortalece a verdade que existe dentro dele. Em ambientes de uso coletivo, a sensação de segurança é necessária para a caracterização do espaço pessoal, já que a questão social da segurança ou proteção do usuário, influencia o espaço pessoal, podendo materializar-se em barreiras visuais e/ ou acústicas. (BARROS et al, 2005)

Segundo Bins Ely (2003), toda atividade humana exige um determinado ambiente físico para sua realização, cujas características do ambiente podem dificultar ou facilitar a realização das atividades.

Botton (2007) relaciona a sensação de beleza na arquitetura a um estado psicológico descrito como saúde mental ou felicidade, estando associada ao encontro de uma expressão material da noção do que seja viver bem. Segundo o autor, a ordem arquitetônica atrai pelo descanso causado na mente pela impressão causada pela regularidade e previsibilidade. Assim, um local coletivo ordenado seria o benefício resultante da troca de liberdade individual por um plano mais elevado e coletivo, no qual todas as partes se tornam um pouco maiores ao contribuírem com o todo.

Segundo Gifford (et al, 2002) os indivíduos discordam sobre o valor de um edifício por pesarem as características físicas do ambiente de forma diferente, resultado da inferência de diferentes propriedades cognitivas. Através de estudos, os autores citam que os aspectos do processo de avaliação da percepção (características físicas e propriedades cognitivas) trabalham juntos para produzir uma visão ampla do ambiente construído que se traduz na avaliação global dos edifícios.

Aspectos psicossociais como as redes sociais, as exigências e o reconhecimento do trabalho surtem efeito na percepção ambiental e na percepção do conforto psicológico, refletindo no conceito de territorialidade, cuja concepção está fundamentada no conceito individual de vida privada e senso de controle (GIFFORD, 2005).

3.4.1. O Espaço Pessoal

Ao se tratar do envolvimento das pessoas na convivência diária, deve-se utilizar abordagens complementares na aplicação dos espaços para exercer as atividades humanas, para atender as necessidades físicas e psíquicas, observando as dimensões da escala humana em atividade (BOUERI FILHO, 2008) e as dimensões ocultas (HALL, 2005).

Para Hall (2005), o espaço relaciona-se intimamente com os sentidos do homem em transação com o ambiente, pois tem em seu interior aspectos sensoriais cujo desenvolvimento pode ser inibido ou encorajado a partir do ambiente. Segundo Sommer (1973), não apenas as pessoas têm dificuldade para exprimir o que sentem em relação à arquitetura, mas quase todas as suas reações a uma divisão de espaço são em nível emocional, e não são em nível racional.

Boueri (2008) aponta como determinante para que o projeto atenda ao seu uso adequado o conhecimento das medidas e limites físicos do corpo humano, considerando o espaço de atividades como sendo: *“a superfície necessária e suficiente para que uma pessoa possa desenvolver qualquer atividade sem interferência ou restrição provocada por mobiliário, equipamentos ou componentes do edifício”* (BOUERI, p.7, 2008)

A área de um ambiente que proporcione condições de uso adequadas às funções que serão desenvolvidas pode ser obtida pelo arranjo espacial destes espaços de atividades. Boueri (2008) recomenda que as técnicas de layout sejam aplicadas na composição dos espaços de atividades, pois será observada a frequência de uso e agrupamento funcional, relacionados com a seqüência de uso e intensidade de fluxo. O espaço de atividades passa a ser obtido considerando-se as

posturas, movimentos e medidas do corpo, biótipo e padrão antropométrico, dimensões dos equipamentos e itens de segurança utilizados na execução da atividade.

Hall (2005) cunhou o termo “proxêmica” para inter-relacionar as “observações e teorias de uso que o homem faz do espaço de acordo como uma elaboração especializada da cultura”, observando a percepção que o homem tem dos seus espaços sociais e pessoais. Isto posto, o relacionamento do ser humano com seu ambiente seria em função de seu sistema sensorial e como está condicionado a reagir, havendo aspectos visuais, sinestésicos táteis e térmicos cujo desenvolvimento pode ser influenciado pelo ambiente. O autor afirma que faz parte da natureza do homem manifestar o comportamento de demarcar o seu território, usando os sentidos para distinguir os espaços e criar marcadores visíveis e invisíveis, tais com bolhas de dimensões mensuráveis que o cercariam e legitimariam a sensação da disponibilidade de um espaço individual.

Segundo Sommer (1973), o espaço individual refere-se a uma área com limites invisíveis que cercam o corpo da pessoa e na qual estranhos não podem entrar, não se configurando a distância individual de um número absoluto, e sim variando de acordo com as relações entre os indivíduos, podendo até desaparecer em situações como em casos onde a densidade do local é bastante elevada. O autor caracterizou o território como um espaço geográfico fixo defendido por um organismo, sendo o espaço pessoal um território portátil no qual as fronteiras são invisíveis.

As distâncias mantidas entre os indivíduos são chamados por Hall (2005) de “espaço informal” que apresentam limites nítidos e importância tática que fazem parte da cultura. Em espaços de escritórios ele delimita três zonas territoriais ocultas: a zona compreendida pelas áreas imediata de trabalho (a mesa de trabalho e a cadeira); a zona ao alcance do braço e fora da área imediata de trabalho e a zona ao redor da área de trabalho, limítrofe da influência exercida pelo indivíduo.

Barros (et al., 2005) colocam que as distâncias interpessoais referem-se aos afastamentos adequados para contato ou não-contato, que podem gerar reações comportamentais positivas (indivíduos permanecem em suas posições) ou negativas

(indivíduos alteram posições), e gerar sensação de invasão do espaço pessoal quando muito próximas ou gerar sensação de indiferença quando muito afastadas. Deste modo, alguns elementos construtivos arquitetônicos podem enfatizar as relações interpessoais no ambiente construído, conduzindo a reações comportamentais positivas dos usuários, ou seja, contribuindo para o seu conforto. Gifford (1983) afirma que a distância interpessoal está relacionada com o espaço pessoal, devendo-se examinar a relação entre distância e a percepção da distância interpessoal baseada no espaço que o indivíduo estima entre si e os outros.

Isto posto, Barros (et al, 2005) observam que ambientes em conformação de nichos parecem enfatizar a questão da proteção dos indivíduos e apresentam distâncias interpessoais adequados para contato social próximo. Já os ambientes considerados amplos enfatizam a comunicação entre indivíduos, levando em conta as diferentes distâncias interpessoais e graus de intimidade.

Segundo Sommer (1973), a invasão territorial pode ser causada por invasões auditivas além da proximidade física, quando se é exposto ao ruído produzido por outros e a invasões olfativas. Assim, a defesa do espaço pessoal se relaciona com a defesa da intimidade e da privacidade.

4. ESTUDOS DE CASOS

Neste capítulo serão apresentados os estudos de caso realizados. Dentro do universo dos espaços, a população compreendida para esta pesquisa é composta por espaços de trabalho de escritórios, onde se verificam uma intensa relação do homem com o ambiente construído.

Apesar de almejado por muitos dirigentes de empresas, o escritório panorâmico não é de fácil utilização, pois necessita de uma grande área livre na qual estejam lotados funcionários de diversos níveis hierárquicos. Deste modo, as amostras deste estudo de caso foram intencionais, selecionando-se duas repartições públicas que sofreram readequações físicas recentes para adotar ou adequar o leiaut panorâmico. Nestas repartições, foram selecionadas salas de trabalho nas quais eram realizadas atividades de setores financeiro e contábil, atividades estas que demandam um alto nível de concentração para a realização das atividades de forma produtiva.

As salas de trabalho objetos do primeiro e do segundo estudo são de uma repartição pública federal situada no município do Recife, em Pernambuco, no qual se realiza serviços de auditoria contábil em empresas públicas.

O local passou por duas grandes reformulações espaciais: a primeira, em 2008, quando adotou a configuração de escritório panorâmico e a segunda, em 2009, quando o escritório panorâmico foi fracionado em salas interligadas por painéis de vidro. Nas duas ocasiões, houve a intenção de racionalizar a ocupação física e melhorar o relacionamento entre dos funcionários: na ocupação inicial buscou-se o ganho de espaço com a utilização de ilhas de estações de trabalho em um grande espaço aberto; na segunda ocupação, foi ouvida a voz dos usuários que reclamavam do “caos” decorrente da concentração de muitas pessoas em uma única sala, que foi dividida em salas menores. As análises ergonômicas foram realizadas antes e após a reforma do ambiente, nos meses de dezembro de 2008 e abril de 2009.

A sala de trabalho objeto do terceiro estudo se localiza em uma repartição pública estadual situada no município do Recife, em Pernambuco, no qual se realiza serviços de elaboração da folha de pagamento. A configuração de leiaut de escritório panorâmico foi utilizada com a intenção de integrar as três equipes que compõe o setor estudado. A análise ergonômica foi realizada no mês de outubro de 2010.

Os diagnósticos das análises ergonômicas dos ambientes construídos destas repartições juntamente com as proposições sobre as demandas ergonômicas estão demonstradas em um quadro único para os três estudos de casos, a fim de simplificar a exibição e confrontação dos resultados obtidos.

4.1. Estudo de Caso 1

4.1.1. Análise Global do Ambiente

4.1.1.1. Descrição da Unidade Produtiva

Repartição pública federal localizada em Recife, a área objeto de estudo ocupa 500,00 m². Possuindo em seu quadro funcional 57 funcionários, consta do seu organograma a gerência, os serviços de apoio logístico e as equipes de auditoria. A atividade fim da empresa é a prestação de serviço de auditoria administrativa e contábil em empresas públicas, trabalho considerado complexo e específico. A tarefa desenvolve-se em três etapas: planejamento, que consiste em levantar dados sobre o assunto a ser auditorado; serviço externo, que envolve o deslocamento do analista até a instituição; e emissão do relatório, que trata da análise do material colhido em campo e a elaboração do parecer final. Nestas atividades são realizadas consultas a documentos.

4.1.1.2. Percepção do Observador

O aspecto geral do ambiente é de desorganização: há material de trabalho espalhado por todos os lados, sobre as mesas, cadeiras e até no chão, causando a impressão de local sem condições de produção adequada (Figura 11). O ambiente

aparenta ser frenético, com pessoas circulando e falando o tempo todo, em contraste ao ambiente de recolhimento que a atividade de auditoria requer. Não há restrições ao acesso de público externo ao local, o que é incompatível com o sigilo que é exigido sobre os processos que são trabalhados no local (Figura 11).

Como algumas das centrais de refrigeração estão quebradas, a sensação térmica é de muito calor, mas o ambiente possui apenas com uma porta entreaberta para renovar o ar (Figura 10). Apesar das janelas não estarem todas acessíveis, pois são vedadas em alguns trechos por máquinas de refrigeração, curiosamente, ninguém se lembra de abrir as janelas que são acessíveis para contribuir com a circulação de ar natural. O ambiente se mostra ruidoso pela grande quantidade de pessoas falando ao mesmo tempo. O local se mostra razoavelmente iluminado.

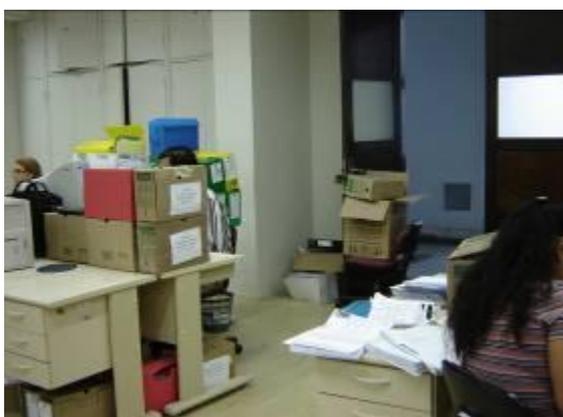


Figura 10 - Sala sem controle de acesso



Figura 11 - Ilha com estações de trabalho

4.1.2. Identificação da Configuração Ambiental

4.1.2.1. Leiaut

Conforme se observa na planta de leiaut (Figura 12), o ambiente físico da repartição é dividido em duas zonas: setor administrativo e setor de auditoria. O setor administrativo é caracterizado por quatro salas menores com poucos ocupantes, e o setor de auditoria se divide em três salas nas quais abriga cada uma nove, doze e vinte e oito auditores. Nestas salas, não há distinção entre as quatro equipes de trabalho e as duas equipes especiais, nem entre os ocupantes de cargos subordinados e de cargos de chefia. A falta de zoneamento dos setores e das equipes de trabalho contribui para a configuração desordenada do local. A

localização da central de refrigeração restringe o acesso às janelas e faz com que o ruído produzido pelas máquinas de refrigeração incomode os usuários dos postos de trabalhos próximos ao local. Armários que funcionam com arquivos se espalham por todo o ambiente, provocando a falta de distinção de zoneamento de atividades distintas.

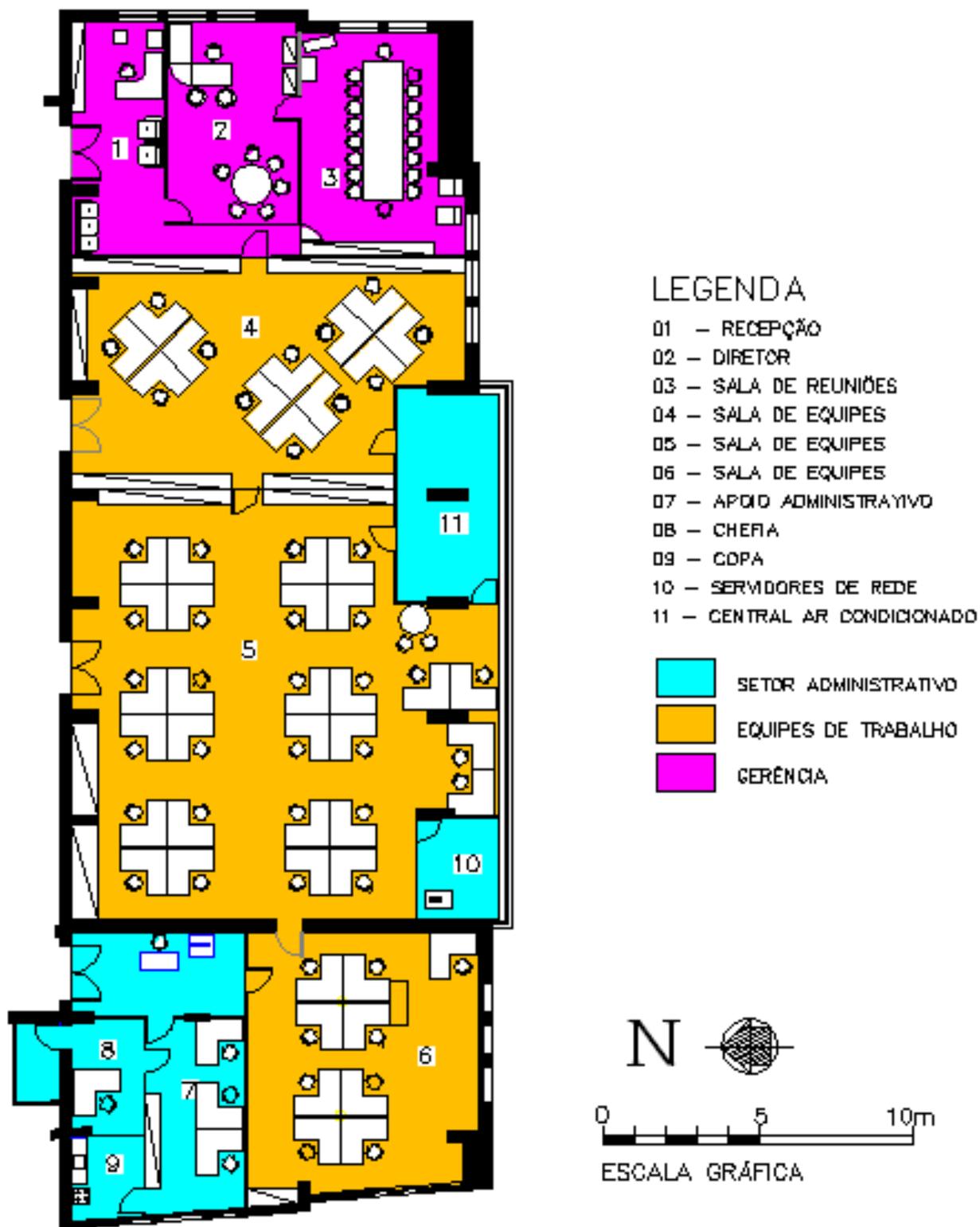


Figura 12 - Planta baixa de Leiaut

4.1.2.2. Fluxos de Circulação

A repartição possui quatro pontos de acesso, que tornam o local franqueado ao público externo e, portanto, inadequado ao caráter reservado que esta atividade requer. As salas são interligadas, e a possibilidade de “cortar caminho” entre as salas sem precisar utilizar o corredor externo, faz com que haja um intenso fluxo de circulação nos ambientes. A falta de um zoneamento de atividades e a dimensão da sala faz com que o deslocamento de transeuntes ocorra próximo aos postos de trabalho (Figura 13).

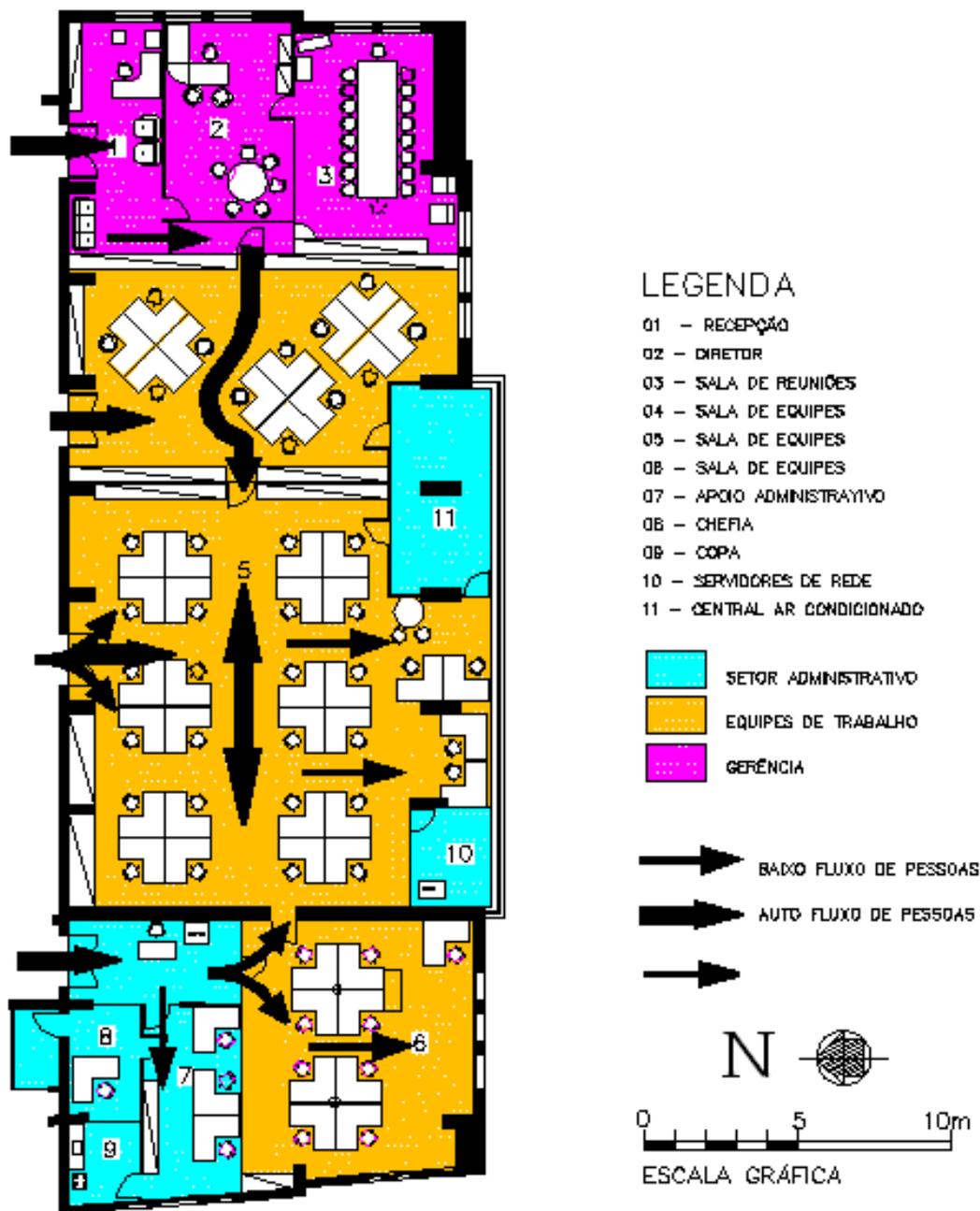


Figura 13 - Planta baixa de fluxos de circulação

4.1.2.3. Postos de Trabalho

O posto de trabalho é formado por uma superfície horizontal em formato “L”, um gaveteiro fixado sob o tampo e uma cadeira giratória. Os equipamentos utilizados são computadores e impressoras (Figura 14).

Os objetos amontoados sobre mesas e cadeiras dificultam a movimentação e a execução das tarefas e evidenciavam a inadequação do dimensionamento do plano de trabalho e da ausência de local para armazenamento do material em uso (Figura 17). A movimentação dos membros inferiores é comprometida pelos objetos e equipamentos que se encontram sob a superfície de trabalho, tais como caixas box, lixeiros e estabilizadores de computador (Figura 15).

O agrupamento de quatro estações de trabalho em forma de ilha contribuiu para a desorganização do posto de trabalho, pois a inexistência de painéis divisórios verticais favorece a falta de privacidade e aumenta a possibilidade de mistura de material de trabalho entre as mesas. (Figura 16).

As cadeiras utilizadas possuem rodízios, regulagem de altura de assento e encosto, mas não possuem braços para apoio do antebraço e nem a superfície de trabalho tem espaço suficiente para apoio do braço, o que pode ocasionar má postura e, conseqüentemente, desconforto. Não existem apoios que regulem a altura para os pés (Figura 15).



Figura 14 -Posto de trabalho



Figura 15 – Posto de trabalho



Figura 16 - Ilha de trabalho



Figura 17 – Posto de trabalho

4.1.2.4. Medições

Tendo em vista que não foi possível realizar medições de índices de conforto com instrumentos no ano de 2008, neste item serão descritos as condições ambientais e a percepção do observador sobre o conforto acústico, lumínico e térmico. Os resultados são analisados no diagnóstico ergonômico no item 4.4 desta análise ergonômica.

Configuração do ambiente: o piso é revestimento de laminado melamínico na cor bege; o forro encontra-se a 3,00m de altura do piso e é composto por placas de fibra mineral na cor branco; as paredes são emassadas e pintadas na cor branco, mas algumas paredes são cobertas por armários de madeira revestidos por laminado melamínico do piso ao teto.

- Avaliação do conforto acústico

A sala não apresenta tratamento acústico para abrigar a grande quantidade de usuários simultâneos, o que resulta em elevado ruído ambiente, incompatível com a atividade que é realizado no local, que necessita de silêncio para obter concentração.

- Avaliação do conforto lumínico

A sala possui grandes janelas de alumínio e vidro cobertas com persianas verticais de pvc na cor branca, o que não permite que a luz natural entre no

ambiente, sendo assim exclusivamente artificial o sistema de iluminação, com luminárias tipo calha embutidas com lâmpadas fluorescentes. Não foram encontrados ofuscamentos nem reflexos incômodos, se encontrando a sala bem iluminada.

- Avaliação do conforto térmico

O ambiente possui sistema de refrigeração central, mas as máquinas de refrigeração estão quebradas. As janelas não são abertas pelos usuários, que apenas abrem as portas que dão para o corredor interno a fim de promover uma pequena exaustão do ar quente. Deste modo, a sala de trabalho mostra-se muito quente, apresentando um desconforto térmico elevado.

4.1.3. Avaliação do Ambiente em uso no Desempenho das Atividades

Neste ambiente de trabalho existem atividades diversas que requerem ambientes distintos: armazenamento, análise e recebimento verbal de instruções. Como não há um zoneamento do espaço, ocorre a sobreposição das funções dentro do mesmo ambiente, dificultando a realização das tarefas de análise documental.

Apesar de possuir grandes dimensões, o deslocamento das pessoas dentro do ambiente prejudica a execução dos trabalhos, devido à proximidade com os postos de trabalho. Em alguns trechos próximos aos armários as dimensões das circulações são reduzidas, fazendo com que o acesso a eles seja impedido (Figura 18). A configuração do ambiente aberto dificulta a atividade de auditoria, pois o ambiente amplo com várias pessoas trabalhando no mesmo local favorece a conversa informal e o deslocamento das pessoas pela sala, seja para tirar dúvidas com o chefe de equipe, atender ao telefone, tomar café ou simplesmente conversar com os colegas. Desta forma, há sempre uma movimentação de pessoas no ambiente, prejudicando os usuários que precisam de um ambiente calmo para focar a atenção no material no qual está trabalhando.

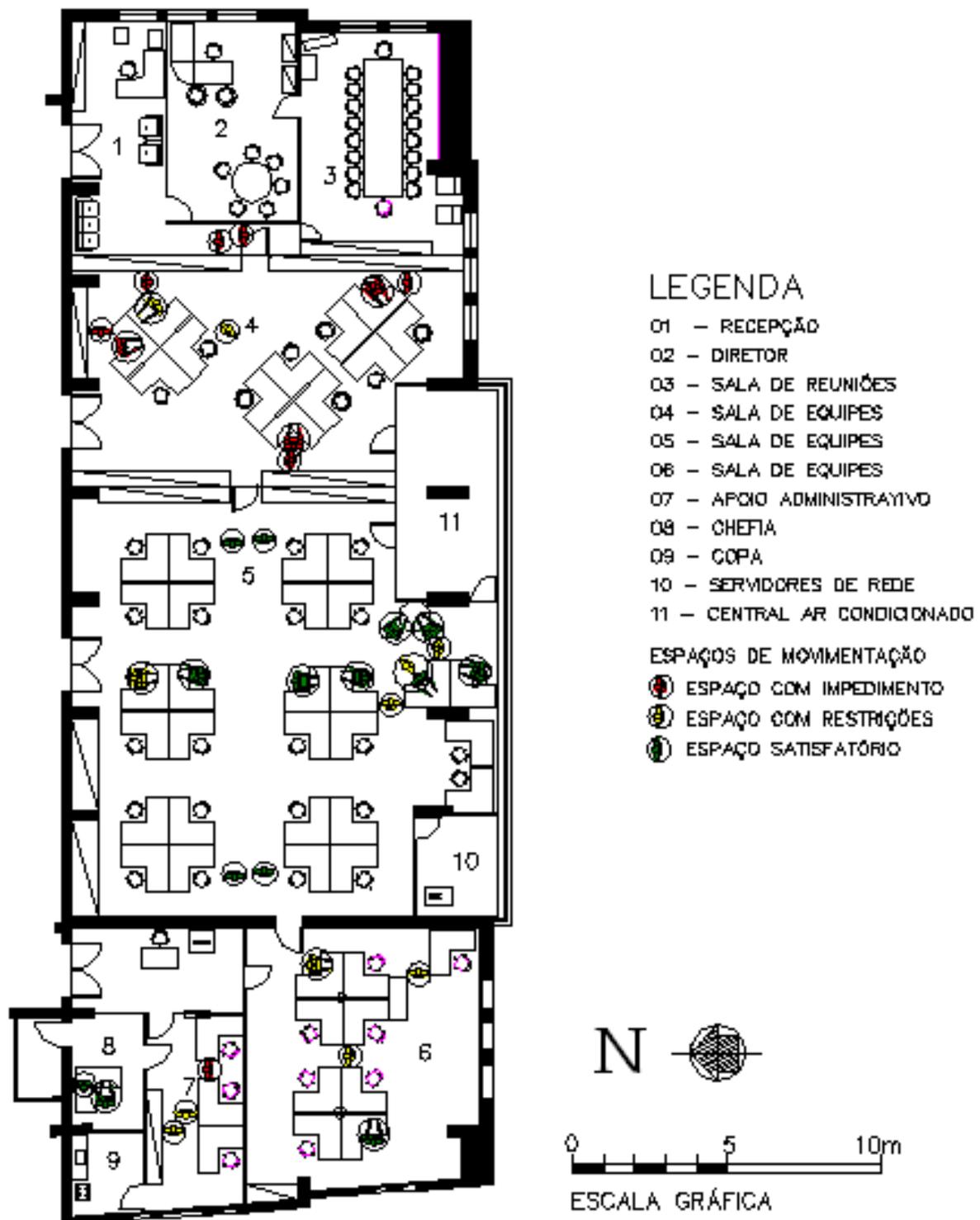


Figura 18 – Planta de espaços de movimentação

4.1.4. Análise da Percepção do Usuário

A análise da percepção do usuário tem do ambiente construído é realizada em duas etapas, nas quais são avaliadas as imagens simbólicas do indivíduo frente ao ambiente, conforme a metodologia ergonômica explicada no item 2.2.4.

As perguntas sobre o ambiente de trabalho foram distribuídas aos funcionários que estavam em serviço na semana em que foi feita a pesquisa. Dos 57 funcionários lotados no setor, 10 estavam ausentes, 17 expressaram a sua opinião e 30 não responderam à entrevista, o que faz com que tenhamos um percentual de participação de 29% dos trabalhadores do local.

A percepção que o usuário tem do ambiente construído idealizado foi avaliado através das imagens simbólicas do indivíduo, utilizando a seguinte pergunta:

“Quando você pensa em um ambiente de trabalho ideal o que vem à mente?”

As respostas foram agrupadas de acordo com a similaridade das intenções e categorizadas de acordo com a demanda ergonômica (Quadro 1). A tabela completa com a memória de cálculo encontra-se no Quadro 9 do APÊNDICE A. Os resultados são analisados no Diagnóstico ergonômico desta análise ergonômica, item 4.4.

Quadro 1 – Percepções sobre o ambiente imaginário

TABELA DE RESPOSTAS SOBRE O AMBIENTE IMAGINÁRIO		
RESPOSTAS	QUANT. DE APARIÇÕES	DEMANDA
Silencioso – conforto acústico	8	Conforto ambiental
Climatizado – conforto térmico	6	Conforto ambiental
Espaço amplo	6	Instalações
Limpeza	6	Organizacional
Ambiente agradável	5	Instalações
Harmonia entre as pessoas	5	Organizacional
Organizado	5	Organizacional
Recursos materiais adequados	5	Equipamentos
Mobiliário ergonômico	4	Instalações
Local que permita concentração	3	Instalações
Conforto Lumínico	2	Conforto ambiental
Produtividade	1	Organizacional
Extensão da casa	1	Organizacional
Total de respostas	57	

A partir da tabulação das respostas dadas, foi construída a constelação de atributos (Figura 19).

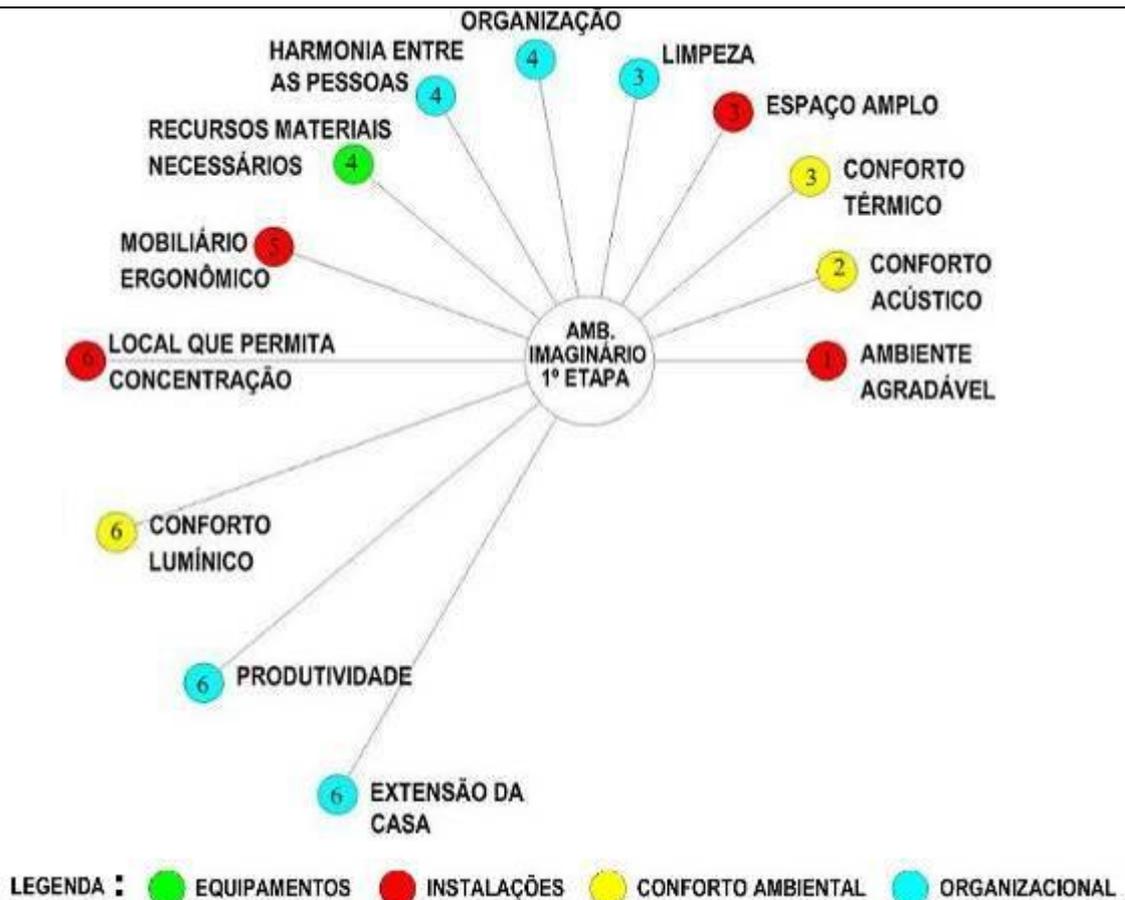


Figura 19 – Constelações de atributos do ambiente imaginário

Foi percebido que a característica mais citada pelos trabalhadores associa-se a um ambiente agradável, que é uma característica generalista. As respostas seguintes mais citadas apontam ao que os usuários associam a um ambiente agradável: o conforto acústico, o conforto térmico e o espaço amplo.

Na segunda etapa da análise da percepção do usuário tem do ambiente construído que utiliza, foi empregada a seguinte pergunta:

“Quando você pensa no seu ambiente de trabalho o que vem à mente?”

As respostas foram agrupadas de acordo com a similaridade das intenções e categorizadas de acordo com a demanda ergonômica (Quadro 2). A tabela completa com a memória de cálculo encontra-se no Quadro 10 do APÊNDICE A.

Quadro 2 – Percepções sobre o ambiente real

TABELA DE RESPOSTAS SOBRE O AMBIENTE REAL		
RESPOSTAS	QUANT. DE APARIÇÕES	DEMANDA ERGONÔMICA
Desconforto acústico	10	Conforto ambiental
Desconforto térmico	10	Conforto ambiental
Ambiente sem limpeza	6	Organizacional
Ambiente desorganizado	6	Organizacional
Recursos materiais insatisfatórios	3	Instalações
Mobiliário inadequado	3	Instalações
Condições precárias	3	Conforto ambiental
Ambiente não permite a concentração	2	Instalações
Desconforto lumínico	2	Conforto ambiental
Falta de isonomia	1	Organizacional
Estresse elevado	1	Organizacional
Total de respostas	47	

A partir da tabulação das respostas dadas, foi construída a constelação de atributos (Figura 20).

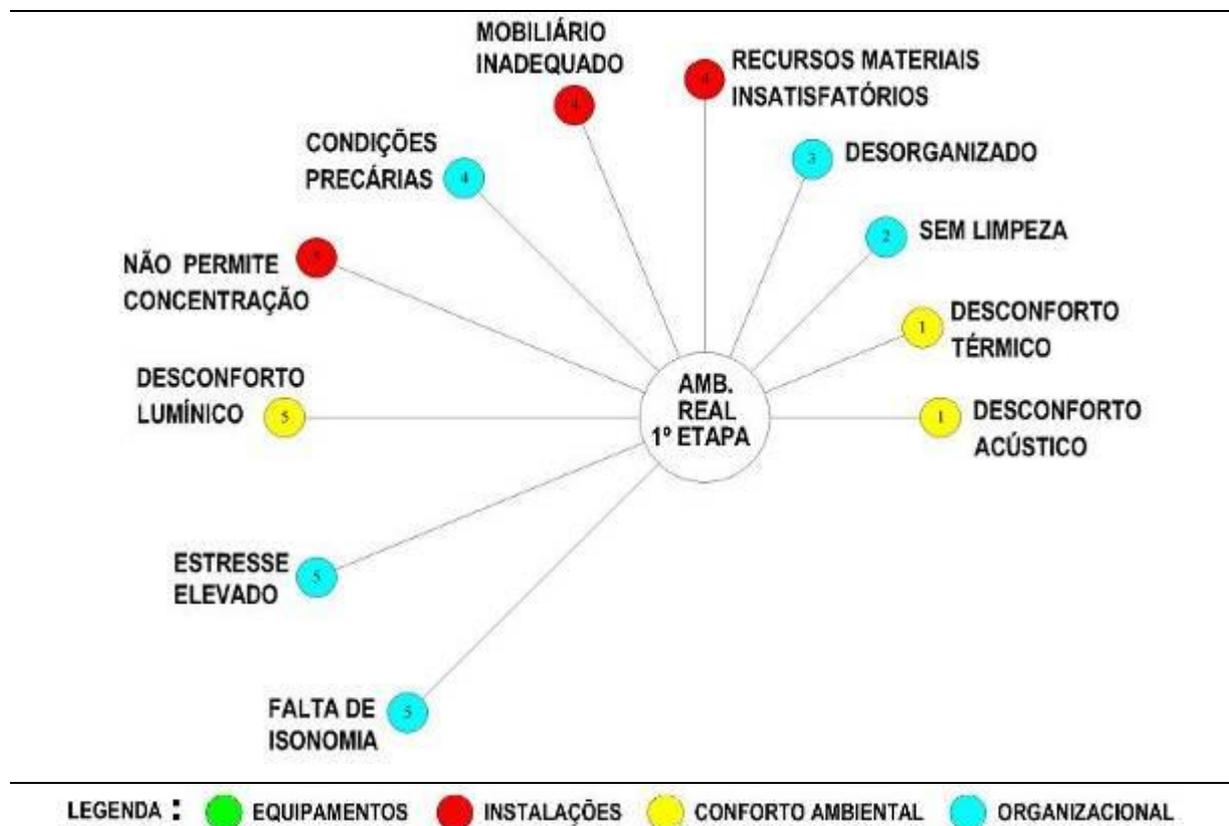


Figura 20 – Constelações de atributos do ambiente real

Foi percebido que a característica mais citada pelos trabalhadores associa-se a um ambiente desconfortável em termos de acústica e temperatura. As respostas apontam ao que os usuários não estão satisfeitos com o ambiente físico que utilizam.

Confrontando com os atributos associados ao ambiente real, notou-se uma grande insatisfação em relação às instalações prediais, sendo citados a inadequação dos mobiliários e a falta de condições para a pessoa concentrar sua atenção no trabalho. Como consequência desta distância entre o ambiente real e o idealizado, ou seja, entre o ambiente que as pessoas idealizam e o ambiente na qual utilizam, observa-se que atributos ligados ao conforto ambiental são os mais lembrados na hora de caracterizar o local de trabalho. Também atributos relacionados a questões organizacionais emergem, tais como: a desorganização do local, as condições precárias de trabalho, o estresse elevado que as pessoas apresentam e a falta de isonomia salarial.

4.2. Estudo de Caso 2

4.2.1. Análise Global do Ambiente

4.2.1.1. Descrição da Unidade Produtiva

Repartição pública federal localizada em Recife, a área objeto de estudo ocupa 500,00 m². Possuindo em seu quadro funcional 57 funcionários, consta do seu organograma a gerência, os serviços de apoio logístico e as equipes de auditoria. A atividade fim da empresa é a prestação de serviço de auditoria administrativa e contábil em empresas públicas, trabalho considerado complexo e específico. A tarefa desenvolve-se em três etapas: planejamento, que consiste em levantar dados sobre o assunto a ser auditorado; serviço externo, que envolve o deslocamento do analista até a instituição; e emissão do relatório, que trata da análise do material colhido em campo e a elaboração do parecer final. Nestas atividades são realizadas consulta a documentos.

4.2.1.2. Percepção do Observador

O espaço é dividido em várias salas, nas quais o uso de divisórias com vidros permite percorrer o olhar por todo o local (Figura 22). O ambiente externo pode ser vislumbrado, pois todas as janelas são acessíveis (Figura 21). O armazenamento de material de trabalho é deficiente, se acumulando sobre as superfícies de trabalho. A temperatura ambiente é agradável, a iluminação se mostra irregular e não se percebe ruído ambiente perturbador. Os usuários se mostram tranquilos.



Figura 21 - Sala com luz natural



Figura 22 - Divisão de equipes

4.2.2. Identificação da Configuração Ambiental

4.2.2.1. Leiaut

O ambiente está zoneado de acordo com o tipo de atividade da repartição: gerência, setor administrativo e equipes de trabalho.

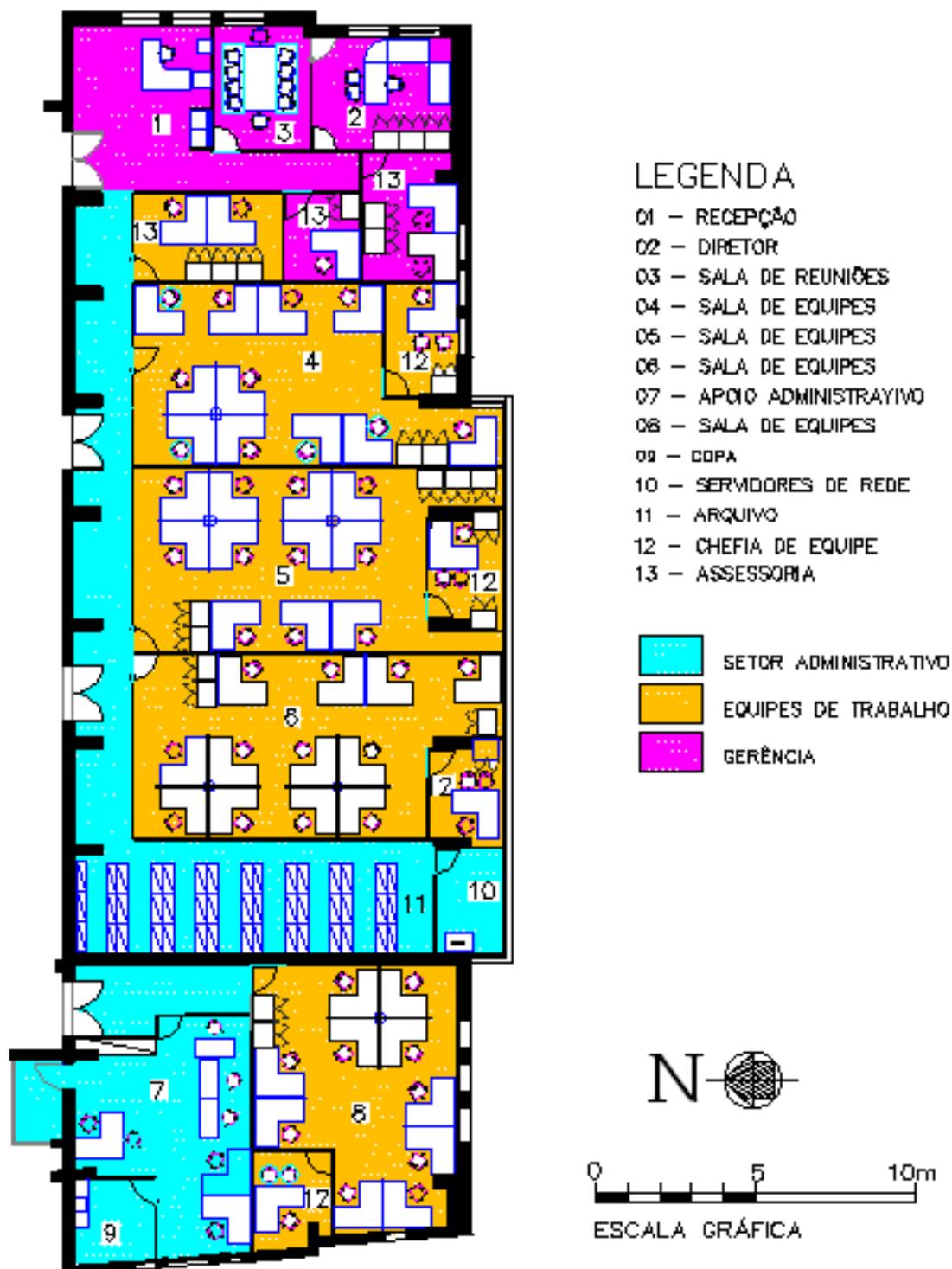


Figura 23 – Planta baixa de leiaut

Apesar de apresentar o leiaut panorâmico, no qual todo o ambiente é vislumbrado simultaneamente, a configuração do espaço segue o organograma da empresa, sendo o ambiente dividido por equipes de trabalho e salas individuais para os chefes das equipes (Figura 23). O setor de arquivamento está em ambiente específico, caracterizando o zoneamento do local de acordo com as atividades desenvolvidas.

4.2.2.2. Fluxos de Circulação

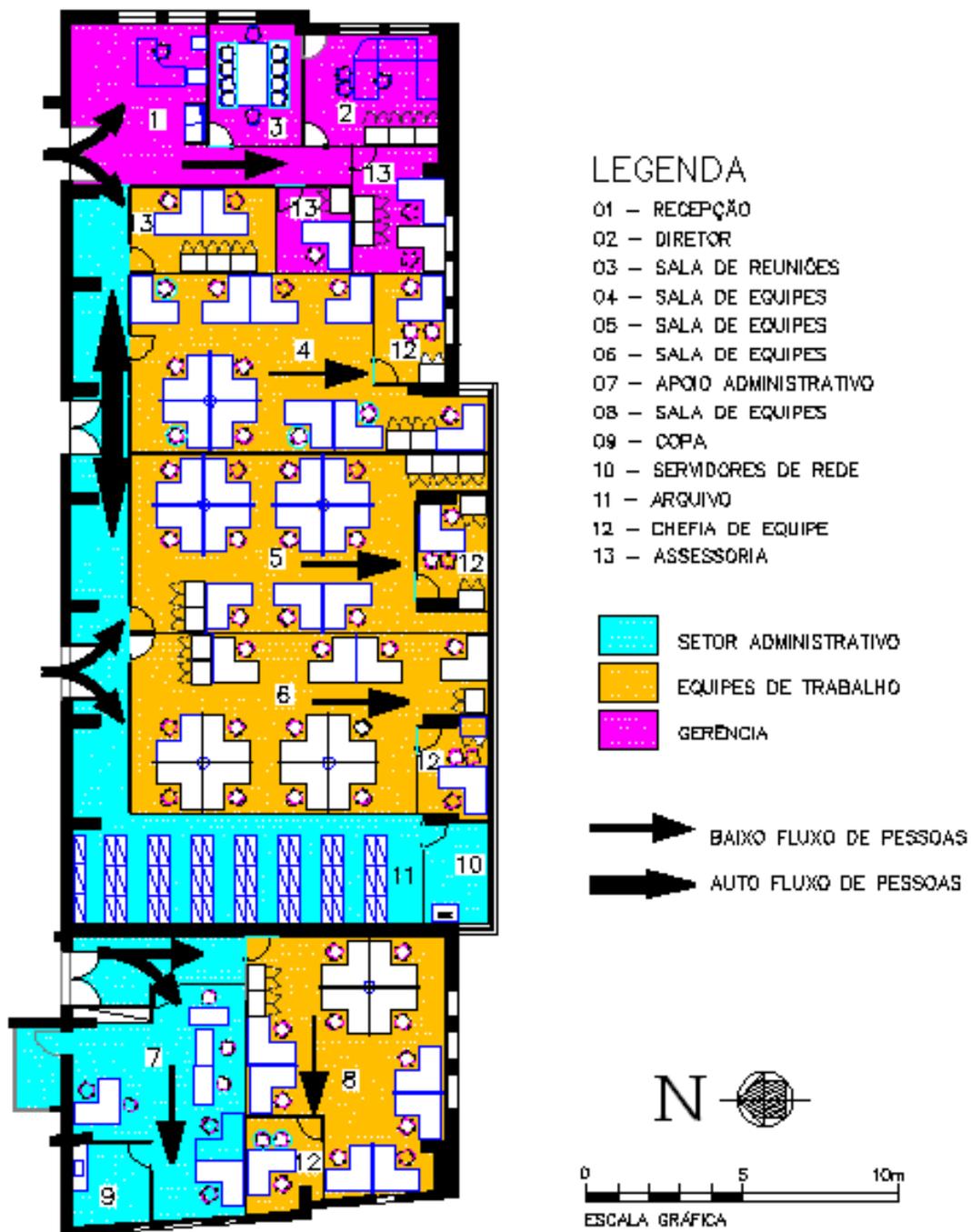


Figura 24 – Planta baixa com fluxos de circulação

Apesar de contar com quatro portas de acesso ao exterior, um corredor interno que leva às salas das equipes proporciona o necessário controle de entrada aos ambientes internos, conforme pode ser observado na planta baixa de fluxos de circulação (Figura 24). Com a separação dos funcionários em salas de acordo com as equipes de trabalho, foi eliminado o intenso fluxo de circulação de pessoas cruzando as salas e próximo aos postos de trabalho, já que a circulação interna é restrita aos ocupantes das salas.

4.2.2.3. Postos de Trabalho

Os postos de trabalho são os mesmos do estudo de caso 1, e foram descritos no item 4.1.2.3. Contudo, devido ao diferente formato e dimensão da sala, os postos de trabalhos estão dispostos de maneira distinta: as ilhas de trabalho estão encostadas nas divisórias cegas e com vidro, o que proporciona mais resguardo ao posto de trabalho em relação ao fluxo interno dos transeuntes. (Figura 25). Quando as ilhas estão encostadas nas divisórias com vidro, as divisórias desempenham a função de septo vertical, isolando as estações de trabalho e proporcionando mais privacidade ao usuário (Figura 26).



Figura 25 - Posto de trabalho



Figura 26 - Posto de trabalho

4.2.2.4. Medições

As avaliações de conforto ambiental foram realizadas conforme os parâmetros estabelecidos na NR-17 do MTE, sendo observado o atendimento das recomendações das condições de conforto quanto aos níveis de ruído, índice de temperatura e iluminação adequada. A memória de cálculo encontram-se no

apêndice - B deste volume. Os resultados são analisados no diagnóstico ergonômico desta análise ergonômica, item 4.4.

O ambiente possui a seguinte configuração: o piso é revestimento de laminado melamínico na cor bege; o forro encontra-se a 3,00m de altura do piso e é composto por placas de fibra mineral na cor branco; as paredes são emassadas e pintadas na cor branco; as divisórias entre os ambientes são compostas de painéis de chapa de fibras prensadas com acabamento em lamminado melamínico e painéis de vidro.

- Avaliação do conforto acústico

Os índices encontrados tiveram a média de 73,2 dB(A) no ruído máximo quando as pessoas estavam conversando na sala, e tiveram a média de 51,8 dB(A) quando todos estavam em silêncio. De acordo com a NBR 10152 (NB-95), os níveis de ruído para conforto acústico para grandes escritórios para condições de audição moderadamente boas é de 35 a 45 dB(A). Desta forma, conclui-se que a sala apresenta níveis de ruídos acima dos índices recomendados para conforto, tendo risco de dano auditivo aos seus usuários do ambiente.

- Avaliação do conforto lumínico

O método de Verificação de iluminação de interiores foi o determinado pela NBR 5382 – ABNT (1991) e os resultados foram comparados com os níveis estabelecidos pela norma NBR 5413 (1991), que determinou que devesse ser adotada a Iluminância de 750 lux. A iluminância média encontrada foi de 342,6 lux, bem abaixo do índice indicado. Os corredores com iluminancia média de 64 lux, causa desconforto visual em contraste com as salas de trabalho, apesar de estar próximo dos parâmetros de 75 lux para áreas com trabalho simples

- Avaliação do conforto térmico

O índice do conforto térmico é verificado de acordo com a NR 17. O índice de temperatura efetiva varia entre 22° C e 23° C e encontra-se dentro dos níveis estabelecidos pela norma.

4.2.3. Avaliação do Ambiente em Uso no Desempenho das Atividades

A atividade dos usuários deste escritório panorâmico por ser a mesma dos usuários do estudo de caso 1, já foi descrita no item 4.2.3 deste volume.

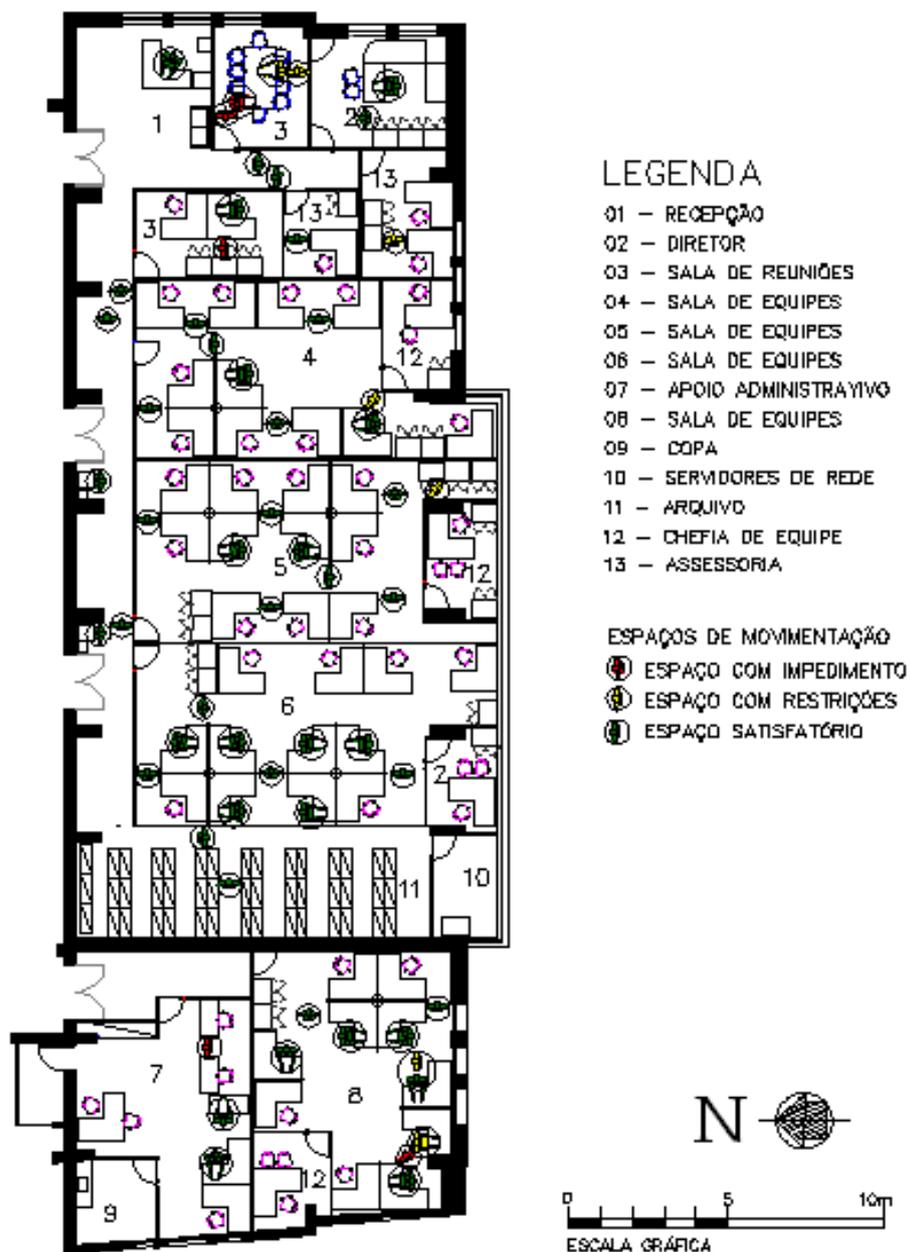


Figura 27 – Planta de espaços de movimentação

O leiaut deste ambiente segue o organograma da instituição, o que ocasiona um zoneamento das atividades no local (Figura 27). A acomodação das equipes de trabalho em salas distintas e a existência de uma sala destinada ao arquivo racionaliza os fluxos de circulação, ordenando a ocupação do espaço e também restringindo o acesso de pessoas externas, proporcionando uma maior privacidade e segurança ao setor (Figura 29). Os espaços apresentam dimensões suficientes para a adequada movimentação dentro das salas, de acordo com o fluxo existente no local (Figura 28). Apenas na sala de reuniões este espaço é inadequado. Assim, a configuração do ambiente facilita a realização das tarefas nesta repartição pública.



Figura 28 – Sala de equipe de trabalho



Figura 29 – Corredor de acesso às salas

4.2.4. Análise da Percepção do Usuário

A análise da percepção que o usuário tem do ambiente construído é realizada em duas etapas, nas quais são avaliadas as imagens simbólicas do indivíduo frente ao ambiente, conforme a metodologia ergonômica explicada no item 2.2.4 deste volume.

As perguntas sobre o ambiente foram distribuídas a todos os funcionários que estavam em serviço. Dos 57 funcionários lotados no setor, 19 expressaram a sua opinião, 9 estavam ausentes e 31 não responderam à entrevista, o que faz com que tenhamos um percentual de participação de 33% dos trabalhadores do local. A tabela completa com a memória de cálculo encontra-se no Quadro 9 do Apêndice B4. Os resultados são analisados no Diagnóstico ergonômico desta análise ergonômica, item 4.4.

A percepção que o usuário tem do ambiente construído idealizado foi avaliado através das imagens simbólicas do indivíduo, utilizando a seguinte pergunta:

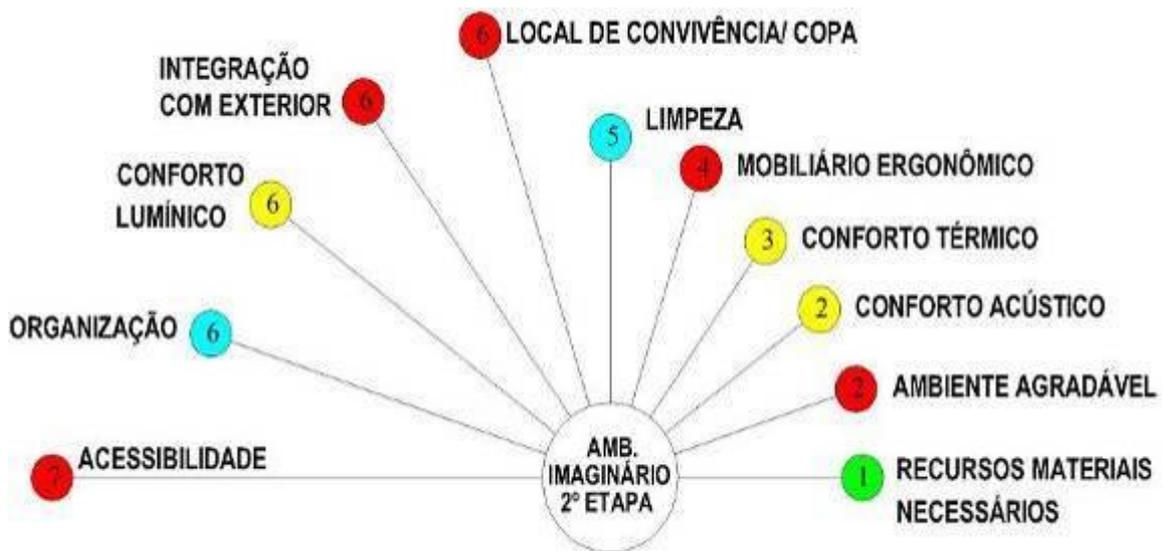
“Quando você pensa em um ambiente de trabalho ideal o que vem à mente?”

As respostas foram agrupadas de acordo com a similaridade das intenções e categorizadas de acordo com a demanda ergonômica (Quadro 3). A tabela completa com a memória de cálculo encontra-se no APÊNDICE B4 deste volume.

Quadro 3 – Percepções sobre o ambiente imaginário

TABELA DE RESPOSTAS SOBRE O AMBIENTE IMAGINÁRIO		
RESPOSTAS	QUANT. DE APARIÇÕES	DEMANDA
Recursos materiais adequados	11	Equipamentos
Ambiente agradável	11	Conforto ambiental
Silencioso – conforto acústico	10	Conforto ambiental
Climatizado – conforto térmico	10	Conforto ambiental
Mobiliário ergonômico	8	Instalações
Limpeza	5	Organizacional
Local para convivência - copa	2	Instalações
Integração com o exterior	5	Instalações
Conforto Lumínico	3	Conforto ambiental
Organizado	3	Organizacional
Acessibilidade	3	Conforto ambiental
Total de respostas	71	

A partir da tabulação das respostas dadas, foi construída a constelação de atributos (Figura 30).



LEGENDA : ● EQUIPAMENTOS ● INSTALAÇÕES ● CONFORTO AMBIENTAL ● ORGANIZACIONAL

Figura 30 – Constelações de atributos do ambiente imaginário

Além de atributos ligados a recursos materiais e físicos, a acessibilidade, a integração com o exterior e o desejo por um local de convivência povoam o imaginário dos usuários, demonstrando os atributos do espaço que os usuários julgam necessários para que o ambiente construído satisfaça às suas aspirações de um ambiente de trabalho.

Na segunda etapa, foi pesquisada a percepção que o usuário tem do ambiente construído que utiliza com a pergunta:

“Quando você pensa no seu ambiente de trabalho o que vem à mente?”,

As respostas foram agrupadas de acordo com a similaridade das intenções e categorizadas de acordo com a demanda ergonômica (Quadro 4). A tabela completa com a memória de cálculo encontra-se no APÊNDICE B4 deste volume.

Quadro 4 – Percepções sobre o ambiente real

TABELA DE RESPOSTAS SOBRE O AMBIENTE REAL		
RESPOSTAS	QUANT. DE APARIÇÕES	DEMANDA ERGONÔMICA
Desconforto acústico	10	Conforto ambiental
Recursos materiais insatisfatórios	7	Equipamentos
Espaço reduzido	6	Instalações
Ambiente desorganizado	5	Organizacional
Ambiente desagradável	5	Instalações
Mobiliário inadequado	5	Instalações
Não permite privacidade	3	Instalações
Ambiente não permite a concentração	2	Organizacional
Estacionamento inadequado	2	Instalações
Falta local para armazenamento de material	2	Instalações
Não há local para convivência dos funcionários	2	Instalações
Desconforto térmico	2	Conforto ambiental
Ambiente sem limpeza	1	Organizacional
Total de respostas	52	

A partir da tabulação das respostas dadas, foi construída a constelação de atributos (Figura 31).

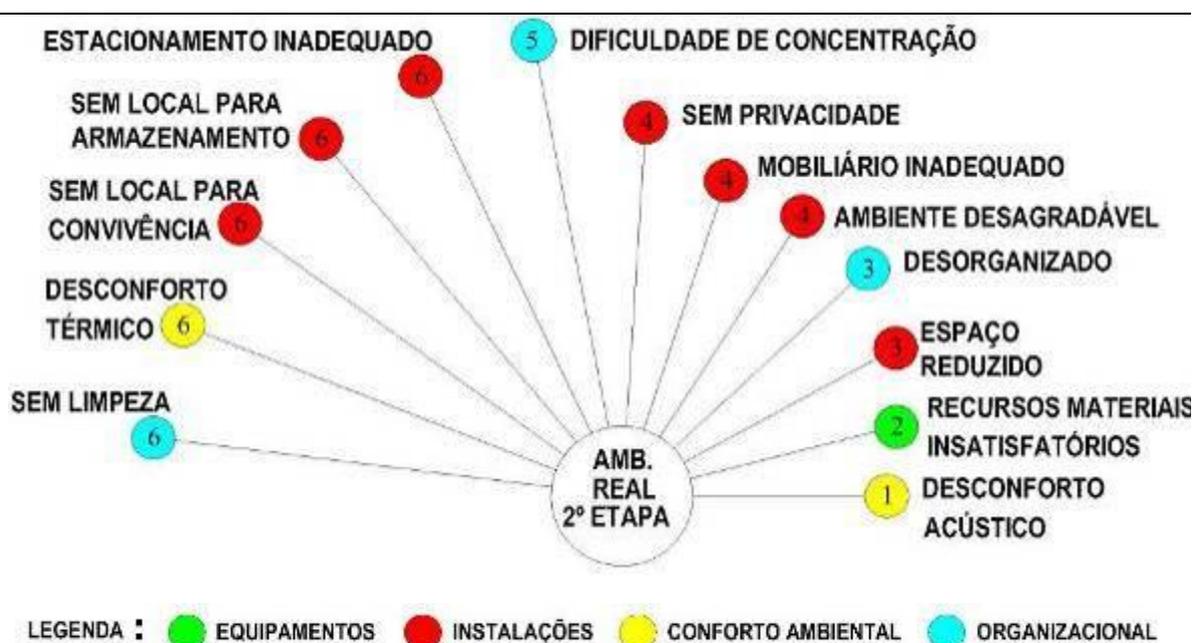


Figura 31 – Constelações de atributos do ambiente ideal

Analisando a constelação de atributos do ambiente real verifica-se que grande parte das insatisfações observadas são relativas ao desconforto acústico, seguidas da falta de recursos materiais para trabalhar e das queixas relativas ao espaço reduzido. A maioria das queixas se refere às instalações prediais, relativas ao espaço construído. Os resultados mais abrangentes são analisados no Diagnóstico ergonômico, item 4.4.

4.3. Estudo de Caso 3

Esta análise ergonômica foi realizada no mês de outubro do ano de 2010, em uma repartição pública estadual que se instalou no local em abril de 2010, 6 meses antes de realizada esta pesquisa. O prédio que a abriga foi adaptado para concentrar todas as unidades de uma secretaria do governo do estado de Pernambuco que anteriormente estavam instalados em diversos edifícios espalhados pela capital pernambucana.

A configuração de leiaut panorâmico foi utilizada com a intenção de integrar as três equipes que compõe o setor estudado. Contudo, após a ocupação do ambiente, os projetistas e os usuários constataram que o tamanho do espaço físico estava aquém do necessitado, ou seja, era insuficiente para acomodar todos adequadamente.

4.3.1. Análise Global do Ambiente

4.3.1.1. Descrição da unidade produtiva

A unidade administrativa estadual com cerca de 52.000 funcionários se distribui em 24.237,62m² de área construída, e está instalada em um terreno de 61.499,00m². A área objeto de estudo se encontra no segundo pavimento de um bloco de edifícios e ocupa 133,00m². Possuindo em seu quadro 45 funcionários, consta do seu organograma a supervisão, três chefias e três equipes de trabalho.

A atividade fim do setor é a elaboração da folha de pagamento de uma secretaria do governo estadual. A tarefa dos servidores consiste no recebimento de relatórios de frequência diária dos servidores e prestadores de serviços, também chamada de “folha de ponto”, e elaboração da folha de pagamento.

Apesar de haver um setor específico na repartição para atendimento de público externo e interno, ocasionalmente, pessoas estranhas ao serviço vão ao setor solicitar esclarecimentos sobre os serviços realizados.

4.3.1.2. Percepção do observador

A edificação se mostra compatível com a função que abriga, tendo sido reformada há poucos meses para abrigar a repartição, apresentando bom aspecto das instalações. O leiaut panorâmico favorece a relação entre as pessoas (Figura 32). As condições de conforto ambiental – iluminação, temperatura e ruído - parecem adequadas. As janelas que cercam a sala, apesar de vedadas com papel por falta de cortinas, conferem luminosidade ao ambiente. Não há nenhuma porta vedando ou inibindo o acesso ao local, em desacordo ao ambiente de recolhimento que a atividade contábil requer.

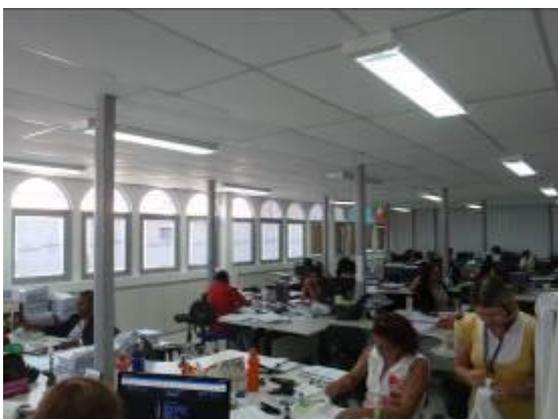


Figura 32– Vista do ambiente



Figura 33– Vista do ambiente

O espaço aparenta não possuir dimensões suficientes para acomodar confortavelmente a grande quantidade de usuários e de mobiliários. Os móveis padronizados e distribuídos ordenadamente favorecem a idéia de espaço ordenado, mas objetos dispostos sobre as mesas e cadeiras causam uma impressão de local sem condições de produção adequada (Figura 33). Na sala não há espaço disponível para armazenamento de processos em análise, o que fez com que as estantes que os abrigam estejam no corredor de acesso, totalmente abertas, sem proteção e vulnerável ao manuseio de qualquer transeunte (Figuras 34 e 35).



Figuras 34 - Estantes fora da sala, no corredor



Figura- 35 - Estantes no interior da sala

4.3.2. Identificação da configuração ambiental

4.3.2.1. Leiaut

O leiaut da sala de trabalho apresenta a configuração do tipo panorâmico, sem uma adequada observação ao tipo de trabalho no qual se requer recolhimento e concentração (Figura 38).

A sala abriga um supervisor e três equipes de trabalho, cada qual com uma chefia. O supervisor se posiciona em espaço reservado, sendo facilmente identificado. As equipes de trabalho se localizam no ambiente panorâmico, não sendo possível distingui-las nem seus respectivos chefes de equipe. Apesar de haver no pavimento uma copa, dentro da sala existe geladeira, microondas e utensílios de cozinha sobre mesas de trabalho. Os funcionários fazem refeições no posto de trabalho (Figuras 36 e 37).



Figura 36– Vista de eletrodomésticos



Figura 37 – Vistas dos utensílios (canto esquerdo)

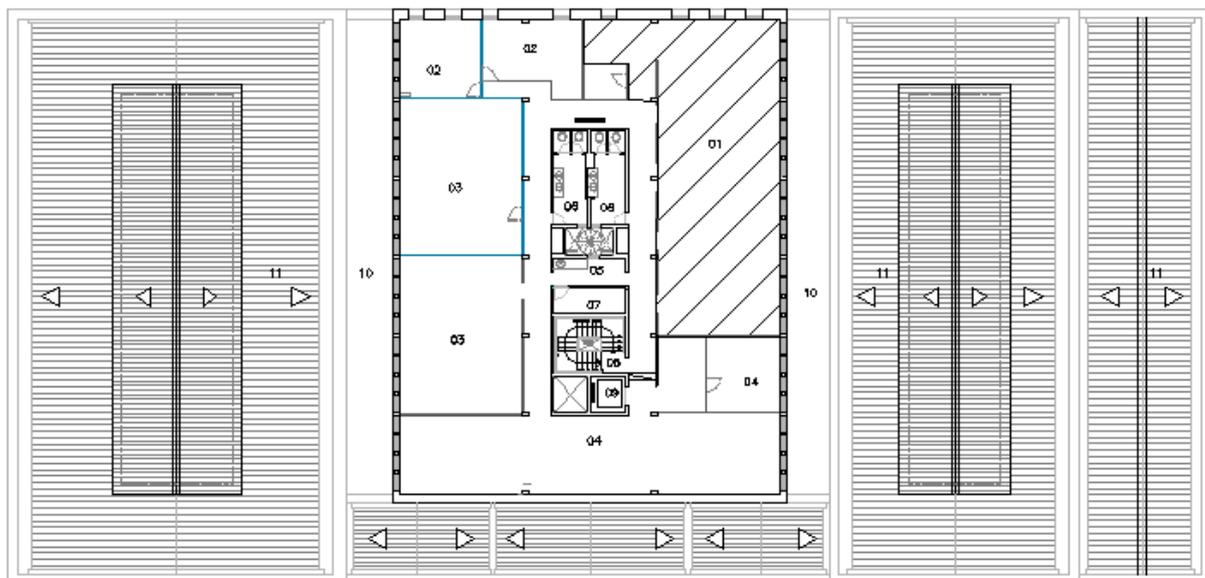


Figura 38 – Planta baixa de leiaut

4.3.2.2. Fluxos de circulação

Chegar ao local não é tarefa fácil. Como a ocupação do prédio é recente e a repartição recebe muitos visitantes, sempre há transeuntes circulando pelo local desnecessariamente, muitas vezes por não conhecerem o local e estarem “perdidos”. Devido à falta de verbas, algumas portas ainda não foram instaladas, o que levou a chefia do setor a interditar com armários o acesso principal, inibindo o acesso de pessoas estranhas ao serviço (Figura 42). Assim, apenas é possível chegar ao local pela escada, já que o elevador ainda não foi instalado, o que

prejudica a acessibilidade ao local de portadores de dificuldade de locomoção (Figura 39).



LEGENDA

- 01 - SETOR PESQUISADO
- 02 - SETOR B
- 03 - SETOR C
- 04 - SETOR D
- 05 - COXA
- 06 - BANHEIRO
- 07 - RACK - INFORMÁTICA
- 08 - ESCADA
- 09 - ELEVADOR (A SER INSTALADO)
- 10 - PÁTIO INTERNO DESCOBERTO
- 11 - DEPARTAMENTOS DIVERSOS

0 5 10m
ESCALA GRÁFICA



Figura 39 – Planta de locação da sala no andar

A falta de isolamento e a circulação próxima aos postos de trabalho prejudicam o emprego do leiaut panorâmico (Figura 40). Em alguns trechos da sala, o espaço de circulação não possibilita que duas pessoas transitem ao mesmo tempo ou que seja utilizado o armário instalado sobre as janelas, pois as portas abertas impossibilitam a circulação (Figura 41).



Figura 40 - Vista da circulação interna



Figura 41 – Vista da circulação interna



Figura 42 – Planta de fluxos

4.3.2.3. Postos de trabalho

Os postos de trabalho são novos e padronizados, se constituindo de estação de trabalho em forma de “L” agrupadas, gaveteiro volante (disponível apenas para um terço dos usuários) que, juntamente com a CPU do computador, ficam sob a mesa dificultando a movimentação das pernas (Figura 43). A cadeira utilizada é giratória, regulável na altura do assento e do encosto, com rodízios, braços com regulagem de altura, revestidas de tecido na cor preta. Alguns usuários retiraram os rodízios da cadeira para evitar que ela deslize no piso liso e eles venham a cair no chão.

Os objetos amontoados sobre mesas e cadeiras evidenciavam a inadequação do mobiliário à atividade desenvolvida, mostrando-se também com área insuficiente para acomodar todos os instrumentos de trabalho. O agrupamento das mesas sem painéis divisórios contribuiu para a falta de privacidade e possibilidade de mistura de material de trabalho. (Figura 44).



Figura 43 – Postos de trabalho



Figuras 44 – Postos de trabalho sem septos verticais

4.3.2.4. Medições

As avaliações de conforto ambiental foram realizadas conforme os parâmetros estabelecidos na NR-17 do MTE, denominada, sendo observado o atendimento das recomendações das condições de conforto quanto aos níveis de ruído, índice de temperatura e iluminação adequada. A memória de cálculo encontra-se no Apêndice C deste volume. Os resultados são analisados no Diagnóstico ergonômico desta análise ergonômica, item 4.4.

O ambiente possui a seguinte configuração: piso do local em placas vinílicas na cor cinza claro; vedações de piso a teto em divisórias naval, revestidas em laminado melamínico tipo BP-Plus na cor cristal; forro em placas de fibra mineral, pintado em tinta vinílica na cor branca, alta refletância a luz ($LR=0,83$), instalado a 3,00m de altura do piso; paredes emassadas e pintadas na cor branca; mesas revestidas em laminado melamínico e cadeiras revestidas de tecido.

a) Avaliação do conforto lumínico

O sistema de iluminação é misto, com iluminação direta natural e iluminação artificial. No período da manhã, no horário que foi realizado a medição (11h00min) não foram encontrados ofuscamentos. No período da tarde (15h00min) havia entrada de radiação solar diretamente sobre as mesas, combatida pelos funcionários com papéis que vedavam as janelas.

A iluminância média do local encontrada é de 405,12 lux, abaixo da iluminância recomendada de 700 lux. Em alguns pontos isolados, encontramos iluminância com valor de 248 lux, totalmente inadequado às atividades desenvolvidas no local.

b) Avaliação do conforto acústico

Os índices encontrados tiveram a média de 73.8 dB (A) no ruído máximo, que se davam quando havia conversa na sala, e 54.7 dB (A) quando todos estavam em silêncio. Houve um pico de 85.1 dB (A) quando muitas pessoas conversavam. Deste modo, os índices encontrados acima do limite do índice indicado na NBR 10152(NB-95) de 60dB.

c) Avaliação do conforto térmico

A temperatura média encontrada no ambiente foi de 24.8°C, encontrando-se o ambiente em condição de conforto.

4.3.3. Avaliação do ambiente em uso no desempenho das atividades

A ocupação física desta repartição pública seguiu um planejamento estratégico, no qual se procurou integrar as três equipes que produziam a folha de pagamento de pessoal. Contudo, o agrupamento das três equipes de trabalho com atividades distintas ocasionou variados fluxos de serviços internos, o que, segundo os trabalhadores do local, prejudica a execução das atividades (Figura 45).

Por abrigar três equipes distintas, têm-se diferentes níveis de deslocamentos na sala. Cerca de 2/3 dos usuários desempenham suas atividades nos postos de trabalho, sem realizar deslocamentos pela sala (Figura 49). Contudo, 1/3 dos usuários utilizam armários que estão no corredor de acesso e na parede lateral da sala, sob a janela. A insuficiente dimensão dos espaços de movimentação impede o acesso aos armários que ficam sobre a janela quando há circulação no local (Figuras 46 e 47).

No posto de trabalho, é insuficiente o espaço de movimentação. O posicionamento das estações de trabalho vizinhas causam constrangimentos pelo insuficiente espaço disponível que suprime a liberdade de movimentação (Figura 48).



Figura 45 – Planta baixa dos espaços de movimentação



Figura 46 – Usuário falando com interlocutor



Figura 47 – Radiação solar nos postos de trabalho



Figura 48 – armário aberto fechando o corredor



Figura 49 – Proximidade entre usuários vizinhos

4.3.4. Análise da Percepção do Usuário

A análise da percepção que o usuário tem do ambiente construído é realizada em duas etapas, nas quais são avaliadas as imagens simbólicas do indivíduo frente ao ambiente, conforme a metodologia ergonômica explicada no item 2.2.4

Para avaliar a imagem simbólica do indivíduo frente ao ambiente considerado por ele adequado, foi feita a pergunta:

“Quando você pensa em uma sala de trabalho o que vem à mente?”

A pergunta foi respondida por 64% dos trabalhadores do local: dos 45 funcionários lotados no setor, 29 expressaram a sua opinião. A tabela com a memória de cálculo encontra-se no Apêndice C4 deste volume.

Quadro 5 – Percepções sobre o ambiente imaginário

TABELA DE RESPOSTAS SOBRE O AMBIENTE IMAGINÁRIO		
RESPOSTAS	RESPOSTAS	RESPOSTAS
Livre de barulho, silêncio.	2	Conforto ambiental
Bem iluminado	3	Conforto ambiental
Bem ventilado	1	Conforto ambiental
conforto	2	Conforto ambiental
privacidade	1	Organizacional

Espaço amplo, adequado.	6	Conforto ambiental
Sala colorida	1	Conforto ambiental
Separação das salas por setores	5	Organizacional
Pessoas que falem baixo	1	Organizacional
Harmonia entre os colegas,	3	Organizacional
Chefia compreensiva	3	Organizacional
Transporte público satisfatório	1	Organizacional
Mobiliário ergonômico	1	equipamentos
Recursos materiais necessários	1	equipamentos
Local para armazenamento	1	equipamentos
Total de respostas	32	

A partir da tabulação das respostas dadas, foi construída a constelação de atributos (Figura 50).

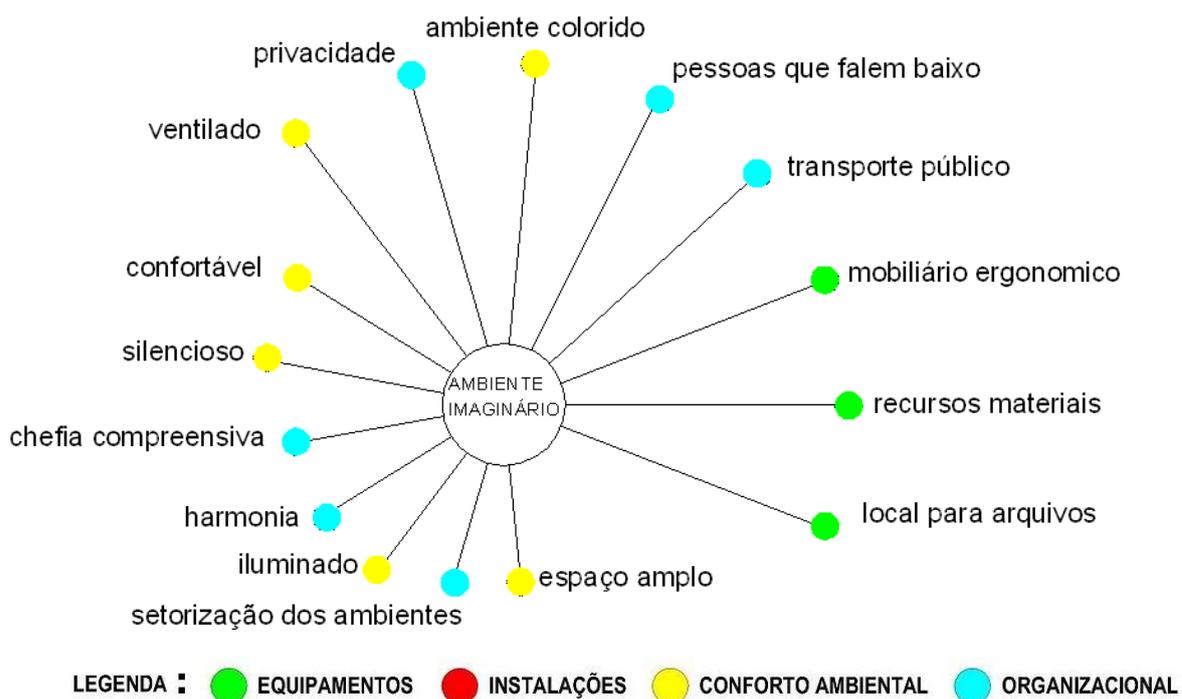


Figura 50 – Constelações de atributos – ambiente imaginário

As respostas classificadas de acordo com as variáveis e por frequência de aparecimento apontaram que a característica com maior proximidade psicológica aos trabalhadores associa-se a um ambiente amplo, seguida de uma necessidade de setorização dos ambientes, que se relaciona com a insatisfação da grande

quantidade de pessoas realizando tarefas distintas em um espaço físico reduzido e mal distribuído (Figura 50).

Após as aspirações a ambientes mais amplos, os fatores que mais atingem os usuários são as aspirações de conforto ambiental. As insatisfações relacionadas a itens que fogem ao alcance dos administradores, tais como o transporte público, são relacionados. Esta relação é justificada pelos usuários do ambiente devido ao fato de, tais medidas deveriam ter sido consideradas pelos dirigentes antes de aprovarem a mudança da sede desta repartição pública a um local sem infraestrutura urbana. A falta de recursos materiais, apesar de essenciais para o desenvolvimento das tarefas, são os itens menos citados na entrevista.

Na segunda etapa, foi pesquisada a percepção do usuário tem do ambiente construído que utiliza com a pergunta:

“Quando você pensa no seu ambiente de trabalho o que vem à mente?”

As respostas foram agrupadas de acordo com a similaridade das intenções e categorizadas de acordo com a demanda ergonômica. A tabela completa com a memória de cálculo encontra-se no APÊNDICE C4 deste volume.

Quadro 6– Percepções sobre o ambiente real

TABELA DE RESPOSTAS SOBRE O AMBIENTE REAL		
RESPOSTAS	RESPOSTAS	RESPOSTAS
Ambiente barulhento	2	Conforto ambiental
Ambiente bonito	1	Conforto ambiental
Ambiente feio/bagunçado	3	Conforto ambiental
inseguro	1	Organizacional
Espaço insuficiente	9	Conforto ambiental
Ambiente melhor que o anterior	4	Conforto ambiental
Não permite a concentração	3	Conforto ambiental
Mobiliário insuficiente / inadequado	5	Equipamentos
Equipamentos insuficientes	5	Equipamentos
Instalações prediais incompletas/ sem manutenção	7	Instalações
Limpeza deficiente	3	Organizacional
Muitas pessoas na sala	2	Organizacional
Trabalho não reconhecido pela chefia	2	Organizacional
Local deslocado do centro da cidade	4	Organizacional
Total de respostas	51	

A partir da tabulação das respostas dadas, foi construída a constelação de atributos (Figura 51).

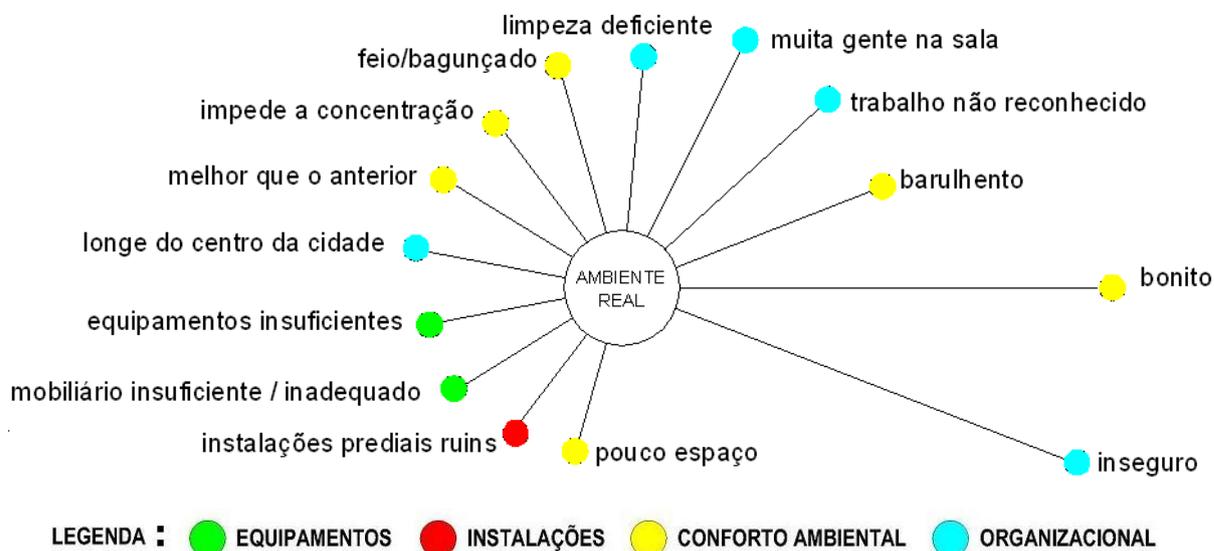


Figura 51– Constelações de atributos – ambiente real

As citações se referiram em maior número ao tamanho da sala de trabalho considerado por eles insuficiente para abrigar a quantidade existente de usuários. Seguidas das citações sobre as instalações prediais que encontravam-se incompletas e das citações sobre a falta de equipamentos de trabalho. Os itens referentes ao conforto ambiental perdem destaque em relação aos itens citados na pergunta sobre o ambiente imaginário, devido ao fato de estarem lotados em um prédio que foi recentemente reformado e estava em bom estado (Figura 51).

Quando os usuários lembravam que tinham se mudado a pouco tempo para o local e que os serviços essenciais de infra-estrutura urbana não estavam totalmente disponíveis, solicitavam providências para a finalização dos serviços.

Apesar de citarem que o espaço que ocupam hoje é mais satisfatório ao que ocupavam há poucos meses atrás (um antigo prédio na região central da cidade), a insatisfação dos usuários quanto ao ambiente é elevada, em se tratando de um ambiente recém-reformado para recebê-los. Constata-se assim, que o espaço neste contexto apresenta-se como um catalisador à falta de qualidade de vida no trabalho.

4.4. Diagnóstico Ergonômico e Proposições

O diagnóstico ergonômico dos estudos de caso 1, 2 e 3 contém as informações necessárias ao entendimento geral da situação, de modo a gerar intervenções e soluções de questões que interferem negativamente no desempenho do sistema. A demonstração dos diagnósticos ergonômicos juntamente com as proposições em um quadro único para os três estudos de casos proporcionando uma confrontação dos resultados obtidos.

Quadro 7– Diagnóstico ergonômico e proposições

DAIGNÓSTICO ERGONÔMICO				
	Estudo de Caso 1	Estudo de Caso 2	Estudo de Caso 3	Proposições
Leiaut	Não existem ambientes adequados para realização de pequenas reuniões nem para armazenamento de material	Apesar de compacto, o leiaut atende às disposições necessárias para a realização das tarefas	O espaço não apresenta dimensões capazes de acomodar confortavelmente os usuários e seus mobiliários.	O espaço físico deve ser reformulado para acomodar os usuários de modo que possam ter conforto, segurança e privacidade na execução de suas tarefas
	Faltam instalações e equipamentos facilitadores à movimentação de pessoas com limitações físicas.	Faltam instalações e equipamentos facilitadores à movimentação de pessoas com limitações físicas	Faltam instalações e equipamentos facilitadores à movimentação de pessoas com limitações físicas	A acessibilidade ao ambiente deve ser integralmente atendida, com instrumentos facilitadores à locomoção e permanência de indivíduos com deficiências
			O acesso ao local de trabalho é através de escadas	Deve ser instalado um elevador
	A falta de controle das portas de entrada faz com que o acesso seja franqueado a pessoas estranhas		A falta de porta na entrada do ambiente franqueia o acesso a pessoas estranhas ao setor	Deve ser adotado sistema de controle das portas de entrada
	A falta de zoneamento do ambiente faz com que as funções dos ambientes se sobreponham	O leiaut segue o organograma da empresa, dividindo as salas por equipes de trabalho	Ocorre a junção de várias equipes em local único sem distinção e zoneamento	O zoneamento do ambiente deve ser realizado de maneira a favorecer a execução das atividades
			Apesar de existir uma copa, há utensílios de cozinha sobre mesas de trabalho	Os usuários devem utilizar a copa coletiva do pavimento

	O leiaut panorâmico não se mostrou adequado ao trabalho de auditoria e análise.	O leiaut panorâmico com subdivisões entre os setores se mostrou adequado ao trabalho de auditoria e análise.	O leiaut panorâmico não se mostrou adequado ao trabalho de análise documental	A adoção do leiaut panorâmico deve ser precedida de análise das tarefas dos usuários do espaço, a fim de verificar a adequação desta configuração.
Fluxos de circulação	Os acessos ao ambiente devem ser controlados para evitar a entrada de pessoas estranhas ao setor.	Acessos independentes às salas proporcionam controle de acesso	A ausência de portas na sala favorece o acesso de pessoas estranhas ao ambiente de trabalho.	Deve ser adotado sistema de controle das portas de entrada da sala de trabalho
	O manuseio de armários impede a circulação e causa incômodo às pessoas que trabalham nas proximidades	Arquivos localizados em sala específica	A dimensão da circulação não possibilita o trânsito simultâneo à utilização dos armários instalados sobre as janelas.	Arquivos e armários devem ser localizados em locais específicos de modo a não causar incômodos às pessoas que trabalham nas proximidades
	A falta de zoneamento de atividades faz com que o fluxo de pessoas seja próximo do posto de trabalho	A separação das salas de trabalho por equipe reduziu o fluxo próximo aos postos de trabalho	Os fluxos de circulação próximos aos postos de trabalho prejudicam a execução das atividades.	O zoneamento deve ser realizado de maneira a evitar fluxo intenso de pessoas próximo aos postos de trabalhos
Postos de trabalho	O posto de trabalho não possui dimensão adequada ao exercício da atividade	O posto de trabalho possui dimensão inadequada ao exercício da atividade	O posto de trabalho não possui dimensão adequada ao exercício da atividade nem possui espaço suficiente para a movimentação dos usuários.	O posto de trabalho deve ser dimensionado a partir de uma análise ergonômica da atividade.
	A falta de painéis divisórios entre as estações de trabalho prejudica a execução das tarefas, devido ao aumento da possibilidade de mistura de material de trabalho entre as mesas, e evidencia a falta de privacidade.	Apesar da falta de painéis divisórios entre as estações de trabalho, o fato de estarem encostadas na parede faz com que haja mais resguardo ao posto de trabalho.	O agrupamento das mesas sem painéis divisórios favorece a falta de privacidade e possibilita a mistura de material de trabalho.	Devem-se utilizar painéis divisores entre as mesas agrupadas para individualizar as superfícies de trabalho das estações.
	As cadeiras não possuem braços para apoio do antebraço. Não existem apoios	As cadeiras não possuem braços para apoio do antebraço. Não existem apoios	As cadeiras não possuem braços para apoio do antebraço. Não existem apoios	O mobiliário do posto de trabalho deve possuir recursos que o adéquem

	para os pés sob as mesas. Os monitores dos computadores não possuem dispositivos que possibilitem a regulagem de altura.	para os pés sob as mesas. Os monitores dos computadores não possuem dispositivos que possibilitem a regulagem de altura.	para os pés sob as mesas. Os monitores dos computadores não possuem dispositivos que possibilitem a regulagem de altura.	ergonomicamente
	Inexistem locais para armazenamento e guarda de material.	Inexistem locais para armazenamento e guarda de material.	Falta local adequado para armazenamento do material de trabalho e objetos pessoais.	Deve ser destinado local para armazenamento dos objetos pessoais e de trabalho de cada trabalhador
Medições	O ruído de fundo elevado nos ambientes é prejudicial à realização da atividade.	Os índices de ruído ambiental médios de 73,2 dB(A) encontram-se acima do nível aceitável para efeito de conforto (65dB).	Os índices de ruído ambiental médios de 73.8 dB (A) encontram-se acima do nível aceitável para efeito de conforto (65dB)	Deve ser realizado um tratamento acústico a fim de eliminar o ruído excessivo para adequá-lo às condições de conforto ambiental
	Ambiente de trabalho com temperatura elevada, apresentando desconforto térmico.	O índice do conforto térmico encontra-se de acordo com a NR 17.	O índice de temperatura efetiva média de 24.8°C encontra-se em condição de conforto.	Deve ser realizado um projeto de climatização para adequá-lo às condições de conforto ambiental
		A iluminância média encontrada foi de 342,6 lux, abaixo do índice indicado pela NBR 5413 (1991) de 750 lux.	A iluminância média é de 405,12 lux, abaixo da iluminância recomendada de 700 lux.	Deve ser elaborado um projeto lumínico a fim de proporcionar iluminância adequada à execução das atividades.
			No período da tarde há entrada de radiação solar diretamente sobre as mesas.	Devem ser providenciadas barreiras para impedir a incidência de raios solares nos postos de trabalho
Espaços de movimentação	Próximos aos armários, os espaços de circulação são insuficientes	Os espaços apresentam dimensões suficientes para a movimentação	A área de movimentação é insatisfatória.	O espaço físico deve ser reformulado para acomodar satisfatoriamente todas as atividades e usuários
	Existem fluxos de circulação próximos aos postos de trabalho			O zoneamento deve ser realizado de maneira a evitar fluxo intenso de pessoas

				próximo aos postos de trabalhos.
Análise da Percepção do Usuário - Ambiente Imaginário	As principais aspirações dos usuários são referentes a questões de conforto ambiental	As principais aspirações dos usuários são referentes a questões de recursos materiais, instalações prediais e conforto ambiental	A característica com maior proximidade psicológica associava-se a organização dos ambientes	As pessoas se reportam a ambientes confortáveis e organizados, em contraste ao ambiente que ocupavam durante a pesquisa
Análise da Percepção do Usuário - Ambiente Real	A insatisfação com as instalações prediais se destacam. O espaço físico neste contexto apresenta-se como um catalisador à falta de qualidade de vida no trabalho.	O atributo desconforto acústico é o principal gerador de insatisfação	As citações se referiram ao espaço reduzido, às instalações prediais e aos equipamentos de trabalho	As percepções sobre o ambiente real evidenciam a inadequada utilização do espaço panorâmico.

5. LIÇÕES APRENDIDAS E RECOMENDAÇÕES

Este capítulo corresponde a uma avaliação final da pesquisa realizada, objeto desta dissertação. A princípio foram analisados os dados da revisão de literatura. No estudo de caso, importantes lições foram aprendidas, sendo estas apresentadas nos itens a seguir, como também as recomendações de melhorias.

5.1. Considerações Sobre a Aplicação dos Instrumentos

O objetivo principal desta pesquisa consistiu em verificar a adequação de escritórios panorâmicos de repartições públicas federais à realização de trabalhos de auditoria contábil e análise documental. Para tal, investigaram-se fatores de adequação ergonômica do ambiente que influenciaram na realização de atividades, através de avaliação da configuração espacial de escritórios do tipo panorâmico.

No intuito de observar conjuntamente as diversas variáveis que interferem na configuração do espaço de trabalho e contribuem no desempenho do ambiente, foi adotada a abordagem sistêmica da metodologia ergonômica de avaliação do espaço construído – MEAC. A MEAC é uma metodologia pautada no ambiente físico e na percepção ambiental. A sua seqüência de etapas permeia a concepção e compreensão do espaço físico, o que a torna de fácil aplicação e compreensão por parte de técnicos desta área, e bastante didática para os que se interessam pelo ambiente físico.

Como primeiro instrumento aplicado na avaliação ergonômica, a análise walkthrough permitiu uma familiarização quanto aos aspectos físicos das salas de trabalho, contribuindo para o planejamento das ações posteriores.

Na identificação da configuração ambiental, as condicionantes físico-ambientais foram identificadas.

Na avaliação do ambiente em uso, a usabilidade do ambiente foi verificada através da observação sistêmica do pesquisador do ambiente.

Para a avaliação da percepção do usuário a respeito do local de trabalho a aplicação das perguntas sobre a percepção do usuário se mostrou importante na complementação dos dados apresentados nas medições físicas do ambiente. Foram encontradas diversas resistências por parte dos pesquisados para responder às perguntas de compreensão da percepção ambiental: na repartição pública federal, os usuários se diziam muito ocupados para dispor de tempo para se dedicar a este estudo; na repartição pública estadual foi encontrado receio das pessoas de sofrerem represálias por parte da chefia por expressarem opiniões divergentes.

A constelação de atributos, instrumento de visualização gráfica usada para identificar a prioridade dos problemas apresentados pelos usuários do ambiente, contribuiu com os dados aferidos e permitiu conhecer o ambiente desejado pelos trabalhadores, como também comprovou insatisfações e inadequações relativas ao espaço do ambiente real. Porém, pela tipologia das respostas, verificou-se que alguns usuários não conseguem distinguir as características do ambiente físico com problemas organizacionais e de infra-estrutura, expressado principalmente insatisfações pessoais quanto ao trabalho. Nota-se também, receio quanto a demonstrar insatisfação e atingir os dirigentes, colocando-se assim em situação constrangedora.

No diagnóstico ergonômico do ambiente os valores aferidos nas medições foram confrontados com as impressões do pesquisador e as percepções dos usuários. Foram geradas informações necessárias para o entendimento da situação em que se encontra o ambiente, que possibilitaram a geração de proposições para melhorar o desempenho dos sistemas como um todo.

A compreensão das percepções dos usuários do ambiente construído foi a atividade mais complexa deste trabalho, devido ao caráter subjetivo e qualitativo da pesquisa. A categorização das percepções do ambiente pelos usuários refletiu a simbiose em que se encontram as características do ambiente físico e do ambiente organizacional. Devido à possibilidade de expressassem sobre o seu ambiente de trabalho, os usuários manifestaram insatisfações pessoais sobre questões institucionais. A visão detalhista da ergonomia aliada ao olhar macro ambiental do arquiteto e, junto a isso, o caráter psicológico e interpretativo do enfoque cognitivo,

permitiu conhecer e vivenciar o ambiente de trabalho do escritório panorâmico das repartições públicas.

Após as análises, pode-se concluir que os usuários, suas experiências, necessidades e expectativas constituem meios adequados e indispensáveis para avaliar o desempenho dos ambientes.

5.2. Considerações Sobre Os Estudos De Casos

São poucos os dirigentes que permitem que suas repartições sejam devassadas, mesmo que em forma de pesquisa científica. Apesar do credenciamento da pesquisadora como arquiteta e servidora pública federal ter sido o fator facilitador para a concordância dos dirigentes das repartições estudadas para a execução das pesquisas nos locais, houve grande dificuldade de a inclusão de um maior número de exemplares de repartições públicas neste estudo de caso.

A seguir, serão apresentados os resultados dos estudos de caso, comparado os itens avaliados de acordo com a aplicação das etapas da MEAC.

- Análise Global do Ambiente

Quadro 8 – Resultados da análise global do ambiente

Percepção do observador		
Estudo de Caso 1	Estudo de Caso 2	Estudo de Caso 3
Ambiente aparentando ser frenético, com pessoas circulando e falando o tempo todo. Objetos sobre as mesas e cadeiras causam impressão de local bagunçado e sem condições de trabalho adequado	Com os espaços claramente delineados, as pessoas se mostram mais tranquilas e relaxadas. O armazenamento de material de trabalho é deficiente	O espaço pequeno é organizado racionalmente. Objetos dispostos sobre as mesas e cadeiras causam impressão de local sem condições de produção adequada. As condições de conforto ambiental parecem adequadas

Análise dos resultados: A falta de espaço para armazenar objetos mostrava-se como o maior fator da causa da má impressão inicial do ambiente.

- Identificação da configuração ambiental

Quadro 9 – Resultados da identificação da configuração ambiental - leiaut

Leiaut		
Estudo de Caso 1	Estudo de Caso 2	Estudo de Caso 3
O leiaut panorâmico foi utilizado para integrar os espaços, mas não houve observação ao tipo de trabalho que requeria recolhimento e concentração para sua execução.	O leiaut seguiu o organograma da empresa, dividindo as salas por equipes de trabalho. Esta divisão realizada por sugestão dos usuários do espaço se tornou mais adequada à atividade que requer recolhimento e concentração.	O leiaut panorâmico foi utilizado para integrar as equipes de trabalho, mas se mostrou inadequado pela dimensão da sala incompatível à quantidade de usuários.

Análise dos resultados: O leiaut panorâmico foi utilizado para integrar equipes e economizar espaços, mas não foram consideradas as suas implicações, tais como a integração que pode comprometer a concentração dos trabalhadores e, conseqüente-mente, a produção. Quando foi utilizado o ambiente panorâmico dividido com painéis de vidro, o aspecto das salas se tornou mais compatível com as atividades.

Quadro 10 – Resultados da identificação da configuração ambiental – postos de trabalho

Postos de trabalho		
Estudo de Caso 1	Estudo de Caso 2	Estudo de Caso 3
Os objetos amontoados sobre mesas e cadeiras evidenciavam a inadequação do dimensionamento da superfície de trabalho e a ausência de local para armazenamento do material em uso. A falta de painéis divisórios causa constrangimentos pela falta de privacidade e delimitação do espaço pessoal	Apesar do dimensionamento inadequado da estação de trabalho, o fato de estarem encostadas nas paredes ameniza a ausência dos septos divisórios e proporciona resguardo ao posto de trabalho e, conseqüentemente, mais conforto ao usuário.	Os objetos amontoados e a área insuficiente para acomodar os instrumentos de trabalho evidenciavam a inadequação do mobiliário à atividade desenvolvida. O agrupamento das mesas sem painéis divisórios contribuiu para a falta de privacidade e para a mistura de material de trabalho.

Análise dos resultados: O mobiliário, quando não dimensionado corretamente, acarreta problemas na execução das tarefas. A ausência de painéis divisores entre as mesas agrupadas causa desconforto aos usuários pela falta de privacidade. Apesar de estar instalados em móveis indicados para espaços aberto, os usuários do ambiente, ao não serem atendidos em suas necessidades básicas de conforto pela inadequação dos conceitos utilizados na concepção do ambiente, responderam de forma insatisfatória na usabilidade e no contexto do ambiente.

Quadro 11 – Resultados da identificação da configuração ambiental – fluxos de circulação

Fluxos de circulação		
Estudo de Caso 1	Estudo de Caso 2	Estudo de Caso 3
As principais rotas de circulação cruzam as salas, e os transeuntes se deslocavam próximos aos postos de trabalho.	A divisão de salas por equipes racionaliza a circulação e proporciona o controle de acesso	Os fluxos de circulação próximos aos postos de trabalho e a pequena dimensão do ambiente contribuem para o resultado não satisfatório do emprego desta configuração de leiaut.

Análise dos resultados: O fluxo de circulação torna-se um fator negativo quando o dimensionamento das circulações não é compatível com o volume de tráfego, fazendo com que o trânsito de pessoas próximas aos postos de trabalho prejudique a execução.

Quadro 12 – Resultados da identificação da configuração ambiental – medições

Medições		
Estudo de Caso 1	Estudo de Caso 2	Estudo de Caso 3
Conforto acústico: o elevado ruído de fundo era incompatível com a atividade que necessitava de concentração. Conforto lumínico: não foram encontrados ofuscamentos, reflexos incômodos nem contrastes excessivos na iluminação do ambiente. Conforto térmico: a sala de trabalho mostra-se muito quente e desconfortável.	Conforto acústico: nas salas os índices encontrados estavam superiores ao estabelecido como confortável pela norma. Conforto lumínico: a iluminância média encontrada estava abaixo do índice indicado pela norma. Conforto térmico: o índice de temperatura efetiva estava de acordo com o estabelecido pela norma.	Conforto acústico: os índices encontrados tiveram a média de ruído máximo superior ao valor estabelecido como confortável pela norma. Conforto lumínico: a iluminância média estava abaixo da iluminância recomendada. Conforto térmico: a temperatura média de encontrava-se em condição de conforto.

Análise dos resultados: Apesar dos índices de iluminação não estarem dentro das normas, a má iluminação não é percebida pelos usuários. O índice de conforto térmico acima dos limites estabelecido como confortável pelas normas reguladoras, é alvo de reclamações dos usuários do ambiente. O ruído ambiente acima do limite estabelecido como confortável pelas normas reguladoras, é o maior causador de desconforto, segundo os usuários, que solicitam que fossem alocados em salas menores de acordo com os grupos de trabalho, o que desconfiguraria o leiaut panorâmico.

- Avaliação do ambiente em uso no desempenho das atividades

Quadro 13 – Resultados da avaliação do ambiente em uso no desempenho das atividades

Estudo de Caso 1	Estudo de Caso 2	Estudo de Caso 3
O acesso franqueado às salas é contraditório às exigências de segurança que o manuseio de documentos sigilosos exige. O agrupamento das estações de trabalho sem utilização de septos divisórios torna-se inadequado pela invasão do espaço individual causado pela proximidade com os colegas vizinhos. O espaço para acessar os armários é insuficiente devido à proximidade dos postos de trabalhos	A acomodação das equipes de trabalho em salas isoladas de acordo com organograma da instituição ordenou a ocupação do espaço e restringiu o acesso de pessoas externas, proporcionando uma maior privacidade e segurança ao setor. A criação de uma sala destinada ao arquivo documental racionalizou os fluxos de circulação na empresa.	A área se revelou insuficiente para acomodar a quantidade de servidores. O agrupamento de equipes diversas ocasionou o acesso de pessoas estranhas ao local de serviço. A falta de local adequado para armazenamento do material faz com que se utilizem cadeiras e mesas como apoio e transformou o corredor informalmente em local de arquivo. A área de movimentação interna é insatisfatória, impedindo o acesso aos armários quando há circulação no local. No posto de trabalho, o espaço de movimentação é limitado pelo pouco espaço disponível e pelo posicionamento das mesas que forçam seus ocupantes a compartilharem o mesmo espaço com constrangimentos.

Análise dos resultados: O uso do escritório panorâmico sem observância de suas premissas básicas de prover espaços individuais e sem possuir dimensões do ambiente compatíveis com a quantidade de pessoas quem o utiliza acarreta desconfortos. O fluxo próximo aos postos de trabalhos é o principal fator de inadequação de uso deste leiaut, que, devido ao exíguo espaço físico, não pode ser evitado pelo zoneamento de atividades no ambiente, ocasionando interferência entre as diversas zonas de atividades e funções dos espaços.

- Análise da Percepção do Usuário

Quadro 14 – Resultados da análise da percepção do usuário

Estudo de Caso 1	Estudo de Caso 2	Estudo de Caso 3
A constelação de atributos do ambiente imaginário mostrou que as principais insatisfações foram os desconfortos acústico e térmico. A característica com maior proximidade psicológica aos trabalhadores associou-se a um ambiente agradável. Confrontando essa questão com os atributos associados ao ambiente real, notou-se uma grande insatisfação em relação às instalações, sendo citados com frequência a inadequação dos mobiliários e a falta de condições de recolhimento para poder concentrar as atenções no trabalho a fazer.	A busca pelo ambiente agradável e confortável constituiu os atributos mais citados do ambiente imaginário. O principal atributo apresentado pela constelação de atributos do ambiente real foi o desconforto acústico.	A característica com maior proximidade psicológica aos trabalhadores no ambiente imaginário associou-se a um ambiente amplo, seguida de uma necessidade de setorização dos ambientes e de conforto ambiental. Quando foi perguntado sobre o ambiente real, as citações se referiram ao espaço reduzido, às instalações prediais e à falta de equipamentos.

Análise dos resultados: Ao caracterizarem uma ambiente imaginário, as citações dos usuários se relacionaram aos atributos que mais almejavam no ambiente de trabalho: que fosse agradável, confortável e amplo, características estas que sentiam deficiência no momento da pesquisa. Quando questionados sobre o ambiente que utilizavam, os aspectos negativos foram os primeiros a serem citados, refletindo o desconforto que eles sentiam no ambiente de trabalho.

- Diagnóstico Ergonômico

Quadro 15 – Resultados do diagnóstico ergonômico

Estudo de Caso 1	Estudo de Caso 2	Estudo de Caso 3
<p>A não utilização de painéis divisores entre as mesas agrupadas causa desconforto aos usuários.</p> <p>A concentração de muitas pessoas em uma sala sem tratamento acústico faz com que o local produza um grande ruído de fundo, causando incomodo aos usuários.</p> <p>A falta de zoneamento faz com que o fluxo de pessoas prejudique a execução dos trabalhos.</p>	<p>A falta de local apropriado para arquivamento e guarda de material evidencia a falta de correto dimensionamento de posto de trabalho.</p>	<p>O tamanho da sala é reduzido para acomodar o quantitativo de funcionários lotados no local, causando constrangimentos e falta de privacidade. A falta do tratamento acústico faz com que o local produza um grande ruído de fundo.</p>

Análise dos resultados: Confirmando os dados analisados separadamente, o emprego do leiaut panorâmico se mostra ergonomicamente inadequado à utilização em locais que demandem concentração e isolamento para realização das tarefas. Nos estudos de casos analisados, esta inadequação é agravada pela dimensão dos cômodos incompatível ao quantitativo de usuários do espaço físico.

A adoção do leiaut panorâmico, apesar de ter sido precedida de projeto de implantação, não se mostrou adequado ao uso conferido ao local. Os espaços físicos se mostraram insatisfatórios para acomodar os usuários de modo que possam ter conforto, segurança e privacidade na execução de suas tarefas. A utilização de amplo espaço aberto promoveu insegurança nos trabalhadores, refletido na solicitação de instalação de sistema de controle para limitar o acesso de pessoas estranhas ao setor.

5.3. Recomendações para a Implantação de Escritórios Panorâmicos

O escritório panorâmico está relacionado com as relações de trabalho, o que leva a configuração do espaço a estar de acordo com as características do trabalho e com o fluxo de atividades. Quando houver a intenção administrativa de instalar o escritório panorâmico devem ser adotadas abordagens complementares para verificar a adequação do uso ao espaço para alcançar a qualidade do lugar, fundamentadas em metodologias científicas que abarquem e integrem os fatores físicos, sensoriais e organizacionais.

A adoção do leiaut panorâmico deve ser precedida de análise do espaço arquitetônico, para verificar se o espaço possui dimensões suficientes para adotar esta configuração sem prejudicar a execução do trabalho. O espaço físico deve ter dimensões suficientes para acomodar os usuários de modo que possam ter conforto, segurança e privacidade na execução de suas tarefas. O ambiente deve ser zoneado de tal modo que evite o fluxo intenso próximo aos postos de trabalhos, prejudicando a concentração das pessoas.

Tendo em vista que o ruído causa incômodo (NOGUEIRA e VIVEIROS, 2000) que é necessária iluminação em posição e intensidade correta (ZERBETTO ET ALL, 2009) e quando a qualidade do ar se deterioriza expõe os ocupantes a substâncias perigosas (PHILIP, 1998), deve ser realizado projeto lumínico, acústico e térmico para que os ambientes possuam as características adequadas ao uso.

Tendo em vista que o escritório panorâmico foi desenvolvido para favorecer o inter-relacionamento dentro da empresa, com o emprego do espaço aberto com trabalhadores de vários níveis hierárquicos, esta configuração só deverá ser utilizada pela empresa quando esta integração for a verdadeira intenção da empresa, pensamento este que deve estar de acordo com a cultura organizacional, visto que, de acordo com este estudo realizado, esta configuração favorece a comunicação entre as equipes. Quando este entrosamento não for adequado ao desenvolvimento das atividades da repartição, esta configuração prejudica a execução das tarefas, devido ao alto fluxo de pessoas próximas aos postos de trabalho e às conversas informais que se multiplicam em um ambiente com tantas

possibilidades de se travar diálogos. Tendo em vista que a cultura organizacional tem traços condicionados pelas características da sociedade (CARDOSO e CUNHA, 2005), esta característica se acentua mais em repartições públicas do que em empresas privadas. Devido ao aspecto mais descontraído dos funcionários públicos, que não se políam quanto ao volume de voz no ambiente laboral e não se privam de receber visitas no local de trabalho, tem-se uma quantidade de pessoas falando e circulando acima do volume adequado a um ambiente de trabalho.

Tendo em vista que o design de móveis reflete a conceituação e a natureza do trabalho (CARDOSO, 1964), outro aspecto a ser observado no emprego do leiaut panorâmico é a utilização do mobiliário adequado, que deve expressar a estratificação hierárquica através de painéis e elementos que delimitem a territorialidade de cada usuário, comportamento este que, segundo Hall (2005), faz parte da natureza humana. As estações de trabalho devem ser utilizadas com superfície suficiente para dispor o material de trabalho e permita a livre movimentação e local específico para armazenamento de material.

A adoção do leiaut panorâmico deve ser precedida de análise ergonômica das tarefas dos usuários do espaço, a fim de verificar a adequação desta configuração, para que o espaço das atividades laborais possa ser suficiente para se desenvolver a atividade sem restrições (BOUERI, 2008). Segundo Duque (DUQUE e BERLANGA, 2002) o usuário responde insatisfatoriamente na usabilidade da sua estação de trabalho quando o mobiliário não considera a interface usuário-produto.

6. CONCLUSÃO

A cultura organizacional possui traços condicionados pelas características culturais da sociedade onde está inserida, por fazer parte da sociedade e da sua cultura. Os aspectos relacionados entre o trabalho e o ambiente físico se refletem na empresa, nas estruturas funcionais e no design do escritório, fazendo com que o modelo de ocupação física estabeleça uma relação entre a cultura organizacional da empresa e as atividades dos seus usuários.

O escritório panorâmico foi criado baseado nas teorias administrativas de relações humanas, nas quais a valorização dos trabalhos em equipe fez do ambiente de trabalho um meio de atingir a produtividade. Para que o espaço aberto funcionasse adequadamente, deveriam ser utilizados móveis do tipo “estação de trabalho” com biombos verticais, que proporcionava privacidade ao usuário e suporte para compartimentos, que a tornava funcional.

O escritório panorâmico está sendo utilizado em repartições públicas pela economia de área ocupada em relação à ocupação com salas individuais, sem observar as relações de trabalho dos seus usuários, as condições físicas do ambiente necessárias para abrigar uma grande quantidade de pessoas em uma sala única nem também ao mobiliário indicado para este tipo de ocupação.

O ambiente de trabalho será mais produtivo quanto melhor garantir a saúde do trabalhador e a eficiência do trabalho. Mas, a qualidade do lugar de trabalho é sustentada por fatores físicos, sensoriais e organizacionais, e a matriz para alcançá-la é utilizar ferramentas fundamentadas em metodologias científicas que abarque e integrem estes fatores.

Isso faz com que a decisão de abrir ou fechar o ambiente dependa dos postos de trabalhos, se eles fazem parte de um fluxo de atividades que necessariamente precisam estar expostas umas às outras, ou se executam uma tarefa que necessite baixa interação e autonomia. A inadequação da observação deste fator faz com que a configuração espacial de escritórios panorâmicos não esteja de acordo com a configuração de trabalho, tornando-os áreas sem nenhuma especificidade e sem adequação para nenhum tipo de atividade.

Procurou-se nesse estudo avaliar a configuração espacial de ambientes de trabalho aplicando a Metodologia Ergonômica de Avaliação do Ambiente Construído - MEAC. Para tanto, avaliou-se o espaço de empresas públicas que realizam atividades administrativas que requeriam concentração, procurando identificar variáveis presentes no ambiente que facilitavam ou inibiam o desempenho das atividades.

A MEAC foi aplicada considerando suas quatro etapas: Análise Global do Ambiente, Identificação da Configuração Ambiental, Avaliação do Ambiente em uso no Desempenho das Atividades e Percepção Ambiental, culminando em um Diagnóstico Ergonômico do Ambiente e recomendações. Esta metodologia mostrou-se adequada à pesquisa, pois está baseada em elementos ergonômicos, tais como o foco no usuário, a abordagem sistêmica e a usabilidade.

As avaliações realizadas através da MEAC evidenciaram falhas relativas à adequação entre os espaços de trabalho dos escritórios e os procedimentos de trabalho desenvolvidos pela empresa, além de insatisfações entre os funcionários em relação ao trabalho, essas ocasionadas principalmente por aspectos espaciais. Como consequência dessa desconexão, tem-se insatisfação dos usuários em relação ao espaço.

Da análise dos dados obtidos, observa-se que o espaço é percebido por seus usuários como um elemento de influência no desenvolvimento das atividades. Nota-se que há associação do espaço como agente facilitador das atividades, de acordo com a própria eficácia do espaço nessa função.

Os fatores subjetivos associados às percepções que os usuários possuem dos espaços de trabalho são de extrema importância, revelando características que podem afetar diretamente o modo como as atividades estão sendo desempenhadas, bem como a motivação dos funcionários. Conjuga-se a isto a visão sistêmica do espaço construído conferida pela abordagem ergonômica, que avança inequivocamente no entendimento de que a adequação dos espaços aos usuários pode produzir edifícios adequados, favorecendo o bom desempenho das atividades.

6.1. Recomendações para futuras pesquisas

A discussão sobre o tema de uma pesquisa científica corresponde a um processo contínuo, no qual um desdobramento pode apresentar vários enfoques. Dessa forma, recomenda-se para futuras pesquisas:

- Pesquisas de campo utilizando a Avaliação Ergonômica do Ambiente em Escritórios panorâmicos de empresas privadas;
- Pesquisas de campo utilizando a Avaliação Ergonômica do Ambiente em Escritórios panorâmicos nos quais se desenvolvam atividades que não requeiram alto grau de concentração dos usuários;
- Pesquisas de campo utilizando a Avaliação Ergonômica do Ambiente em Escritórios panorâmicos nos quais se desenvolvam atividades que requeiram interação entre os usuários;
- Estudo ergonômico do mobiliário de escritórios panorâmicos, considerando as questões antropométricas, laborais e de espaço pessoal.

7. REFERÊNCIAS

7.1. Referências Bibliográficas

ABERGO 2008 –15º Congresso Brasileiro de Ergonomia ABERGO 2008 – **Programa Oficial de Anais de resumos**. Organizadores Soares, Marcelo M.; Martins, Laura B.; Villarouco, Vilma; Porto Seguro, BA. 2008. CD-ROM

AIDAR, Marcelo Marinho; ALVES, Mário Aquino. Comunicação de massa nas organizações brasileiras. Explorando o uso de histórias em quadrinhos, literatura de cordel e outros recursos populares de linguagem nas empresas brasileiras. In: MOTTA, Fernando Prestes; CALDAS, Miguel. In.: **Cultura Organizacional e Cultura Brasileira**. São Paulo: Atlas, 1997

ALCADIPANI, Rafael; ALMEIDA, Aline. **Por Fora Bela Viola, Por Dentro... Análise Crítica Sobre a Gestão do Espaço nas Organizações Através de um Estudo de caso Sobre a Implementação de um Escritório Aberto no Brasil**, RIMAR - Revista Interdisciplinar de Marketing, v.1, n.1, p. 21-39, Jan./Abr. 2002

ALMEIDA, Maristela Moraes de. **Architectural conception and Evaluation of the Environment: Relations between human factors, and environmental factors**. In: Anais do 17th World Congress on Ergonomics, Beijing, China, 2009

AMARAL, Cláudio. **O escritório panorâmico no Brasil, um caso particular**. Revista Design de Interiores, v. I 25 fev. 2000

_____. **Arquitetura revela filosofia de trabalho**. *Folha de São Paulo*, São Paulo, p. C30, 8 nov.1987

ANDRADE, Cláudia Miranda Araújo de. **A história do Ambiente de Trabalho em Edifícios de Escritórios: Um Século de Transformações**. São Paulo, C4, 2007

ANDRETO, Luiz Fernando Marques. **Influência do espaço construído na produtividade: avaliação baseada na ergonomia do ambiente construído e na**

psicologia dos espaços de trabalho – Recife, 2005. Dissertação Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFPE

ASSELBERGS, F.; SCHREIBERS, K.; VAN DER VOORDT, J. M. Theo. **Kantoorgebouwen**. In.: Arbo Jaarboek 2008, Alphen a/d Rijn: Kluwer, p. 333-346. 333-346. 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - **NBR 5382** – Verificação de iluminação de interiores, Rio de Janeiro, 1991

_____. **NBR 5413** – Iluminância de interiores, Rio de Janeiro, 1991

_____. **NBR 10152**: Nível de ruído para conforto acústico. Brasil, 2000.

BARROS, Raquel R.M.Paula; PINA, Silvia Mikami; KOWALTOWSKI, Doris, C.C.K. FUNARI, Teresa B.; ALVES, Silvana; TEIXEIRA, Carla; COSTA, Angelina. **Conforto e psicologia ambiental: a questão do espaço pessoal no projeto arquitetônico**. In: Anais do ENCAC-ELACAC 2005. Maceió, 2005

BINS ELY, Vera Helena M.; SILVEIRA, Francisco; PEZZINI, Marina; FONSECA, Renato. **Métodos para uma avaliação ambiental em função do usuário**. In: Anais do XV Congresso Brasileiro de Ergonomia – ABERGO- Porto Seguro, 2008

_____. **Ergonomia + Arquitetura: buscando um melhor desempenho do ambiente físico**. In: Anais do 3º ERGODESIGN Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano-Tecnologia: Produtos, Programas, Informação, Ambiente Construído, 2003

_____; DISCHINGER, Marta; DAUFENBACH, Karine; RAMOS, Juliana de Lima. **Contribuição de um método específico para a análise da relação entre o ambiente arquitetônico e a realização de atividades**, In: Anais do ABERGO, Congresso Brasileiro de Ergonomia, Recife, 2002

BOTTON, Alain de. **A Arquitetura da Felicidade**. Rio de Janeiro, Rocco, 2007

BOUERI FILHO, José Jorge. **Projeto e dimensionamento dos espaços da habitação - Espaços de atividades**. E - book- Livro II, Estação das Letras e Cores, São Paulo, 2008

BRASIL. DECRETO-LEI N.º 452. **Aprova a Consolidação das Leis do Trabalho**. 1943

_____. DECRETO N.º 5.063. **Aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções Gratificadas do Ministério do Trabalho e Emprego, e dá outras providências**. 2004

_____. Lei: N.º. 8.112. **Dispõe sobre o Regime Jurídico dos Servidores Públicos Civis da União, das autarquias e das fundações públicas federais**. 1990

_____. Ministério do Trabalho e Emprego - **NR-1** – Disposições Gerais (101.000-0)

_____. Ministério do Trabalho e Emprego - **NR -17** – Ergonomia (117.000-7)

_____. Ministério do Trabalho e Emprego - Portaria N.º 3.214, 08/06/1978

CALDAS, Miguel P. Santo de casa não faz milagre. Condicionantes nacionais e implicações organizacionais da fixação brasileira pela figura do estrangeiro. In: MOTTA, Fernando Prestes; CALDAS, Miguel. **Cultura Organizacional e Cultura Brasileira**. São Paulo: Atlas, 1997

CARDOSO, Carmen Maria Mota; CUNHA, Francisco Carneiro da. **Parceria com o cliente. Modelo de prática para consultores e assessores**. 2. ed. - Recife. Instituto de Tecnologia em Gestão, 2005.

CARDOSO, Rafael. **Uma introdução à história do design**. São Paulo, Blucher, 3ª edição. 2008

CASSANO, Daniella Alessandra; VIDAL, Mario Cesar. **Arquitetura de ambientes de escritórios e ergonomia- Estudo de casos múltiplos no setor de serviços de uma mesma empresa.** *In: Anais do XV Congresso Brasileiro de Ergonomia – ABERGO- Porto Seguro, 2008*

DUQUE, C. M.; BERLANGA, T.; **Estique-se e clique o mouse...: depoimento** [Edição 264, Fevereiro, 2002]. *PROJETODESIGN*. Entrevista concedida a Nanci Corbioli

_____.; LOEB, R.; SEMIN, R.; MANUBENS, F. J. J. **Interiores de Escritório e Especificação de Mobiliário** – debate, 29 de abril, Edição 268 Junho 2002. *PROJETODESIGN*.

FIALHO, Roberto Novelli. **Edifícios de escritórios na cidade de São Paulo**, Tese FAU USP, São Paulo, 2007.

FIGUEIREDO, Aureliana Ferreira de; LACERDA, Talita Rodrigues; CALADO, Alexana Vilar Soares. **Identificação de problemas ergonômicos: Estudo de caso realizado em um cinema.** *In: Anais do II ENEAC: II Encontro Nacional de Ergonomia do Ambiente Construído e III Seminário Brasileiro de Acessibilidade Integral. Recife, PE; 2009. CD-ROM*

FONSECA, Juliane Figueiredo; RHEINGANTZ, Paulo Afonso. **O ambiente está adequado? Prosseguindo com a discussão.** *In: Anais do XV Congresso Brasileiro de Ergonomia – ABERGO- Porto Seguro, 2008*

_____. **A contribuição da ergonomia ambiental na composição cromática dos ambientes construídos de locais de trabalho de escritório.** Dissertação (mestrado) – Rio de Janeiro: PUC, 2003.

FREITAS, Alexandre Borges de. **Traços Brasileiros Para Uma Análise Organizacional.** *In: MOTTA, Fernando Prestes; CALDAS, Miguel. Cultura Organizacional E Cultura Brasileira. São Paulo: Atlas, 1997*

FREITAS, Maria Ester de. Cultura organizacional. O doce controle no clube dos raros. In: MOTTA, Fernando Prestes; CALDAS, Miguel. **Cultura Organizacional e Cultura Brasileira**. São Paulo: Atlas, 1997

GIFFORD, Robert **O papel da psicologia ambiental na formação da política ambiental e na construção do futuro**. Psicologia USP, 16(1/2), 237-247. São Paulo, 2005.

_____; HINE, Donald W.; MULLER-CLEMM, Werner ; SHAW, Kelly T. **Why architects and laypersons judge buildings differently: cognitive properties and physical bases**. Journal of Architectural and Planning Research, Chicago, 2002

_____. **The experience of personal space: perception of interpersonal distance**. Journal of Nonverbal Behavior: Human Sciences Press. 1983

GONÇALVES, Francisco. **Ergonomia em ambientes físicos**. Apostila do 5º Curso de Pós-graduação em Ergonomia - UFPE, 2007.

GOTS, Ronald E. Investigating health complains. *In: O'Reilley, J. T.; Hagam, P.; Gots, R.; Healge, A.* **Keeping buildings healthy: how to monitor and prevest indoor environmental problems**. New York, 1998

GUIMARÃES, Bruno Maia de; GALVÃO, Rodrigo; VILAR, Carlos Alberto; MARTINS, Laura Bezerra. **Análise ergonômica do posto de trabalho do bibliotecário da biblioteca do CFCH da UFPE**. *In: Anais do 9º ERGODESIGN*, Curitiba, 2009

HALL, Edward T. **A Dimensão Oculta** - ed. São Paulo: Martins Fontes, 2005

HASLEGRAVE, Christine M. Auditory environment and noise assessment. *In: Evaluation of human work. A practical ergonomics methodology*. Edited by John R Wilson and E Nigel Corlett. University of Nottingham. Nottingham, 1990

HEDGE, Alan. Investigating health complaints: behavioral aspects. *In: O'Reilly, J. T.; Hagam, P.; Gots, R.; Healg, A. **Keeping Buildings Healthy: How to Monitor and Prevest Indoor Environmental Problems.*** New York, 1998

HOWARTH, Peter A. Assessment of the visual environment. . *In: **Evaluation of Human Work. A Pratical Ergonomics Methodology.*** Second edition. Edited by John R Wilson and E Nigel Corlett. University of Nottingham. Nottingham, 1990

IIDA, Itiro. **Ergonomia: projeto e produção.** 2ª edição – São Paulo: Blucher, 2005

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Emprego Público no Brasil: Comparação Internacional e Evolução Recente.** Comunicado da Presidência. N.º19. 2009

MARCONI, M.A.; LAKATOS, E.M. **Fundamentos de metodologia científica.** 6ed.São Paulo: Atlas, 2009

MARTINS, Humberto Falcão. A ética do patrimonialismo e a modernização da administração pública brasileira. *In: MOTTA, Fernando Prestes; CALDAS, Miguel. **Cultura Organizacional e Cultura Brasileira.*** São Paulo: Atlas, 1997

MEDEIROS, Laís; VIEIRA, Silvânia; LINS, João Paulo; FERREIRA, Remo; CAMPOS, Fabio. **Aplicação da Redefinição Heurística na Hierarquização dos Problemas Ergonômicos do Ambiente Construído em Bibliotecas.** *In: Anais do 9º ERGODESIGN, Curitiba, 2009*

MORAES, Anamaria de; MONT'ALVÃO, Cláudia. **Ergonomia - Conceitos e Aplicações.** 3ª Ed. Rio de Janeiro: Ed. iUsEr, 2003.

MOTTA, Fernando Prestes; CALDAS, Miguel. Introdução. *In: MOTTA, Fernando Prestes; CALDAS, Miguel. **Cultura Organizacional e Cultura Brasileira.*** São Paulo: Atlas, 1997

MÜLFARTH, Roberta Consentino Kronka. **A realidade do arquiteto e o ensino da ergonomia: proposta do departamento de tecnologia da FAU-USP.** In anais do IX Encontro Nacional e V Latino Americano de Conforto do Ambiente Construído, 2007. CD-ROM

NOGUEIRA, Flávia F.; VIVEIROS, Elvira B.. **Conforto Acústico Em Escritórios Panorâmicos** - Acústica 2000, II Congresso Iberoamericano de Acústica. XXXI Congresso Nacional De Acústica .Tecniacústica 2000-II Congresso Ibérico De Acústica. II Jornadas Iberoamericanas de Acústica. Eaa Symposium On Architectural Acoustics. Madrid, 2000.

OLIVEN, Ruben George. **Cultura e Modernidade no Brasil.** São Paulo em Perspectiva. vol. 15 no. 2. São Paulo, 2001

PAIVA, Cida. **“Vivemos numa situação em que a casa é pobre e o edifício comercial é rico”** entrevista concedida por Luiz Carlos Chichierchio, Publicada em FINESTRA Edição 37, 2003,

PARSONS, Kenneth C. **Environmental ergonomics: a review of principles, methods and models.** Applied Ergonomics, Volume 31, Issue 6, Pages 581-594. 2000

_____. Ergonomics assessment of thermal environments. . *In: Evaluation of Human Work. A Pratical Ergonomics Methodology.* Second edition. Edited by John R Wilson and E Nigel Corlett. University of Nottingham. 1990

PHILIP, Hagan. **What factors can affect an indoor environmental quality complaint?** *In: O´Reilly, J. T.; Hagam, P.; Gots, R.; Healge, A. Keeping buildings healthy: how to monitor and prevent indoor environmental problems.* New York, 1998

SANTOS, José Luiz dos. **O Que é Cultura.** São Paulo, Brasiliense, 16ª edição. 2006

SANTOS, N. dos; FIALHO, Francisco. **Manual de Análise Ergonômica do Trabalho**. 2. ed. Curitiba, Gênese Editora, 1997.

SAÚGO, Andréia; RAPUANO, Cláudia Rocha; CAMPOS, Marcelo Tavares de Souza; BINS ELY, Vera Helena Moro. **Avaliação de Ergonomia Ambiental no Núcleo de Desenvolvimento Infantil (NDI) da Universidade Federal de Santa Catarina**. *In: Anais do 9º ERGODESIGN*, Curitiba, 2009

SCHMIDT, J. L. **La percepción del habitat**. Barcelona: Ed. Gustavo Gili, 1974

SILVA, Germannya D'garcia De Araújo. **Estudo Comparativo Entre Três Metodologias De Intervenção Ergonomizadora: Proposta Preliminar Para Um Modelo Híbrido De Intervenção**, Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção, UFPE, Brasil. 2005

SOMMER, Robert. **Espaço pessoal: as bases comportamentais de projetos e planejamentos**. São PAULO, Ed. da Universidade de São Paulo, 1973

VAN DER VOORDT, J. M. Theo. **Als alles werkt, werkt u beter! De invloed van uw werkomgeving op uw arbeidsproductiviteit**. *Office Rendement* (9) N° 2, 18-21. 2008

_____.; MAARLEVELD, Maartje. **Performance of office buildings from a user's perspective**. *Ambiente construído*, Porto Alegre, v. 6, n. 3, p. 07/20, jul. / set. 2006.

VASCONCELOS, Christianne Falcão; VILLAROUCO, Vilma; SOARES, Marcelo Marcio. **Contribuição da Psicologia Ambiental na Análise Ergonômica do Ambiente Construído**. *In: Anais do 9º ERGODESIGN*, Curitiba, 2009

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

VILLAROUCO, Vilma. **An ergonomic look at the work environment**. *In: Anais do 17th World Congress on Ergonomics*, Beijing, China, 2009

_____. **Construindo uma metodologia de avaliação ergonômica do ambiente - AVEA.** *In:* Anais do XV Congresso Brasileiro de Ergonomia – ABERGO- Porto Seguro, 2008

_____. **O Ambiente Está Adequado?** *In:* Anais do I ENEAC: I Encontro Nacional de Ergonomia do Ambiente Construído e II Seminário Brasileiro de Acessibilidade Integral. Recife, PE; 2007. CD-ROM

VISCHER, Jacqueline C. **The concept of environmental comfort in workplace performance.** *Ambiente Construído*, Porto Alegre, v. 7, n. 1, p. 21-34, jan./mar. 2007.

WILSON, John R. A framework and a context for ergonomics methodology. *In:* **Evaluation Of Human Work. A Pratical Ergonomics Methodology.** Second edition. Edited by John R Wilson and E Nigel Corlett. University of Nottingham. 1990

ZERBETTO, Cristiane Afonso de Almeida; SANTOS, Fabiano Lucio dos; MARQUESINI, Marcelo Pimentel. **Análise Macroergonômica do Setor Administrativo de uma Cooperativa Agroindustrial.** *In:* Anais do 9º ERGODESIGN, Curitiba, 2009

7.2. Referências Eletrônicas

ABERGO - Associação Brasileira de Ergonomia. Disponível em: <<http://www.abergo.org.br/>>. Acesso em 25/10/09.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. Disponível em <<http://www.abnt.org.br/>>. Acesso em 08/02/2011

Ambiente construído. Disponível em: <<http://www.antac.org.br/ambiente-construido>>. Acesso em 12/10/2009

Applied Ergonomics. Disponível em: <http://www.elsevier.com/wps/find/journaldescription.cws_home/30389/description#description>. Acesso em 30/10/09

Architectural Design. Disponível em: <<http://www3.interscience.wiley.com/journal/109924136/home?CRETRY=1&SRETRY=0>>. Acesso em 24/10/2009

CAPES. Disponível em: <<http://www.capes.gov.br/>>. Acesso em 23/09/2009

Ergonomics. Disponível em: <<http://www.tandf.co.uk/journals/tf/00140139.html>>. Acesso em 25/10/2009

HFES 2009. Disponível em: <http://www.hfes.org/web/HFESMeetings/09annualmeeting.html>. Acesso em 21/11/09

Human Factors and Ergonomics Society. Disponível em: <<http://www.hfes.org/web/Default.aspx>>. Acesso em 27/10/09

IEA, The International Ergonomics Association. Disponível em: <<http://www.iea.cc/>>. Acesso em 25/10/2009

Portal de Pesquisa de Periódicos da CAPES. Disponível em: <<http://www.periodicos.capes.gov.br/portugues/index.jsp>>. Acesso em 23/09/2009

The Ergonomics Society. Disponível em: <<http://www.ergonomics.org.uk/>>. Acesso em 23/09/2009

APÊNDICE A - Análise da percepção do usuário – Estudo de caso 1

Quadro 16 – Percepções sobre o ambiente imaginário

TABELA DE CÁLCULO DO AMBIENTE IMAGINÁRIO					
Respostas	qt.	Demanda	n.º de aparições do atributo i / n.º total de respostas	n.º de aparições do atributo i / n.º total de respostas x 100	1/log Pi
silencioso	8	conforto	0,140350877	14,03508772	0,87167609
iluminado adequadamente	2	conforto	0,035087719	3,50877193	1,834340221
climatizado	6	conforto	0,105263158	10,52631579	0,97820903
confortável	3	conforto	0,052631579	5,263157895	1,386488725
organizado	5	conforto	0,087719298	8,771929825	1,060338399
espaço amplo, agradável	8	conforto	0,140350877	14,03508772	0,87167609
local para armazenamento	1	conforto	0,01754386	1,754385965	4,096259739
ambiente bonito	3	conforto	0,052631579	5,263157895	1,386488725
ambiente amigável	5	organização	0,087719298	8,771929825	1,060338399
limpo	6	organização	0,105263158	10,52631579	0,97820903
estacionamento	1	organização	0,01754386	1,754385965	4,096259739
mobiliário ergonômico	4	equipamentos	0,070175439	7,01754386	1,181774482
recursos materiais adequados	5	equipamentos	0,087719298	8,771929825	1,060338399
total de respostas	57				

Quadro 17 – Percepções sobre o ambiente real

TABELA DE CÁLCULO DO AMBIENTE REAL					
Respostas	qt.	Demanda	n.º de aparições do atributo i / n.º total de respostas	n.º de aparições do atributo i / n.º total de respostas x 100	1/log Pi
barulhento	10	conforto	0,181818182	18,18181818	0,793879311
mal iluminado	2	conforto	0,036363636	3,636363636	1,783588929
climatização inadequada	10	conforto	0,181818182	18,18181818	0,793879311
ambiente feio	2	conforto	0,036363636	3,636363636	1,783588929
ambiente desorganizado	3	conforto	0,054545455	5,454545455	1,357296742
ambiente desconfortável	3	conforto	0,054545455	5,454545455	1,357296742
espaço insuficiente	4	conforto	0,072727273	7,272727273	1,160500326
sujo	6	conforto	0,109090909	10,90909091	0,963587418
não permite a concentração	4	conforto	0,072727273	7,272727273	1,160500326
mobiliário inadequado	3	conforto	0,054545455	5,454545455	1,357296742
falta local armazenamento	1	conforto	0,018181818	1,818181818	3,85152657
equipamentos obsoletos	2	conforto	0,036363636	3,636363636	1,783588929
faltam recursos materiais	2	conforto	0,036363636	3,636363636	1,783588929
instalações prediais más	1	conforto	0,018181818	1,818181818	3,85152657
falta de estacionamento	2	organização	0,036363636	3,636363636	1,783588929
total de respostas	55				

APÊNDICE B - Memória de cálculo - Estudo de caso 2

APÊNDICE B 1- Avaliação do conforto acústico

O equipamento utilizado foi o decibelímetro digital, modelo DEC-470, marca Instrutherm, utilizando a escala de ponderação A, tempo de ponderação SLOW (baixa). A aferição foi realizada na altura da zona auditiva dos usuários, estando eles sentados.

De acordo com o estabelecido na NBR 10152 (2000), o nível aceitável para efeito de conforto, de até 65dB e curva de avaliação de ruído (NC) de valor não superior a 60dB, medidos no posto de trabalho, determinados próximos a zona auditiva. O nível de intensidade sonora regular de escritório é de 40 – 50 dB(A).

De acordo com a NBR 10152, os níveis de ruído para conforto acústico para áreas de trabalho onde não se exija comunicação oral ou por telefone, não havendo risco de dano auditivo é de 55 a 70 dB(A), e para grandes escritórios para condições de audição moderadamente boas é de 35 a 45 dB(A).

Em algumas salas havia uma reforma no horário em que foram feitas as medições. Nestas salas, foram detectados índices no limite de tolerância para ruído de impacto, no qual o nível de ruído de 85 dB(A) tem como limite máximo de exposição diária permissível de 08 horas.

Nas salas que foram realizada medições em horário sem barulhos externos de reforma, os índices encontrados tiveram a média de 73,2 dB(A) no ruído máximo, que se dava quando havia conversa na sala, e 51,8 dB(A) quando todos estavam em silêncio.

Quadro 18 – Medição dos índices de ruído e iluminação

MEDIÇÃO DE ÍNDICE DE RUÍDO E ILUMINAÇÃO				
Ponto de Leitura	Índice de Ruído- equipamento : Decibelímetro			Índice de Iluminação- equipamento: Luxímetro
	Maximo	Mínimo	Observação	
1	78,6 B(A)	48,3 B(A)	Sem ruído externo	345 lux
2	83,5 dB(A)	47,7 dB(A)	Com ruído externo	287 lux
3	83,5 dB(A)	47,7 dB(A)	Com ruído externo	424 lux
4	72 dB(A)	53 dB(A)	Sem ruído externo	273 lux
5	78,6 dB(A)	48,3 dB(A)	Sem ruído externo	47 lux
6	65,3 dB(A)	52,6 dB(A)	Sem ruído externo	379 lux
7	65,3 dB(A)	49,6 dB(A)	Sem ruído externo	421 lux
8	84 dB(A)	46 dB(A)	Com ruído externo	280 lux
9	84 dB(A)	49,6 dB(A)	Com ruído externo	237 lux
10	84/4 dB(A)	54,3 dB(A)	Com ruído externo	421 lux
11	84,5 dB(A)	53,6 dB(A)	Com ruído externo	268 lux
12	76,2 dB(A)	53,4 dB(A)	Sem ruído externo	316 lux
13	67 dB(A)	56,4 dB(A)	Sem ruído externo	469 lux
14	76 dB(A)	52 dB(A)	Sem ruído externo	350 lux
15	84,5dB(A)	54 dB(A)	Sem ruído externo	447 lux
16	81,9 dB(A)	47 dB(A)	Sem ruído externo	740 lux
17	73 dB(A)	53 dB(A)	Sem ruído externo	353 lux
18	83,5dB(A)	49,6dB(A)	Com ruído externo	81 lux
19	60 dB(A)	54 dB(A)	Sem ruído externo	611 lux
20	84 dB(A)	47,7 dB(A)	Com ruído externo	345 lux

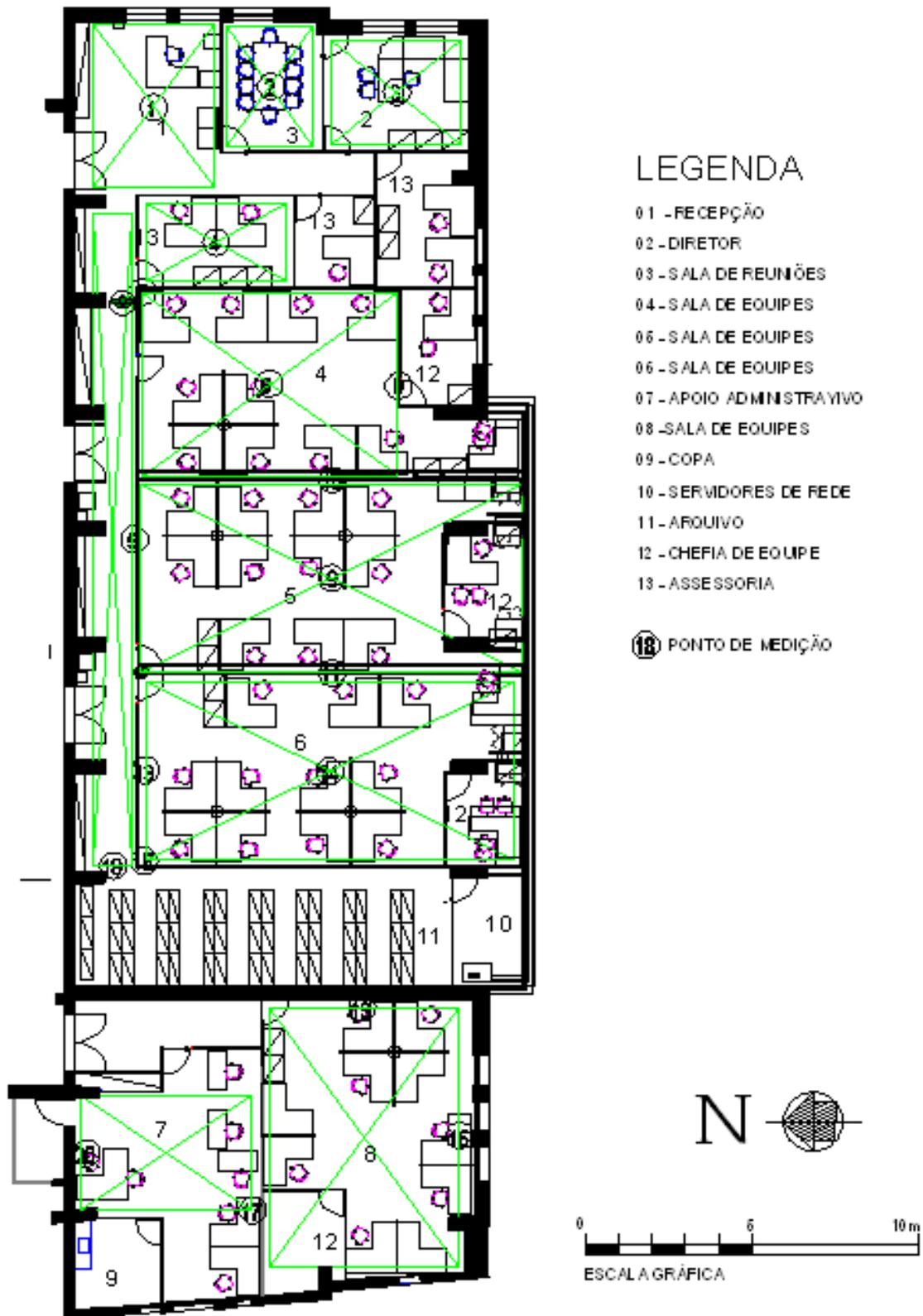


Figura 52 – Localização dos pontos de medição dos níveis de sonoridade

APÊNDICE B 2- Avaliação do conforto lumínico

O sistema de iluminação era misto, com iluminação direta natural e iluminação artificial. Não foram encontrados ofuscamentos, reflexos incômodos nem contrastes excessivos. O método de Verificação de iluminação de interiores foi o determinado pela NBR 5382 – ABNT (1991) e os resultados foram comparados com os níveis estabelecidos pela norma NBR 5413 (1991), que determinou que devesse ser adotada a Iluminância de 750 lux. A iluminância média encontrada foi de 342,6 lux, bem abaixo do índice indicado.

O método de Verificação de iluminação de interiores foi o determinado pela NBR 5382 (1991), para campos de trabalho retangulares, iluminados com fontes de luz em padrão regular, simetricamente espaçadas em duas ou mais fileiras.

Foi utilizado como instrumento de medição o luxímetro, modelo DIGITAL LUX METER, marca Lminipa, MLM-1010.

As condições existentes durante a medição fora:

- Luminárias do tipo calha, com 04 lâmpadas fluorescentes de 40w. O piso do local é na cor bege, forro em fibra mineral, na cor branco.
- Antes da leitura as fotocélulas foram expostas a iluminância da sala por 10 minutos, até a sua estabilização.
- A superfície da fotocélula ficou no plano horizontal, a 80 cm do piso.

O método de verificação foi o determinado pela norma para campos de trabalho retangulares, iluminados com fontes de luz em padrão regular, simetricamente espaçadas em duas ou mais fileiras. Neste formato, temos as lâmpadas distribuídas em 5 fileiras e 3 linhas.

Leituras: Ponto 1 (Sala de recepção) =345 lux
 ponto 2 (sala de reuniões) = 287 lux
 ponto 3 (sala de gabinete) = 424 lux
 ponto 4 (sala de análise de processos) = 273 lux

Média aritmética

$$R = (\text{ponto 1} + \text{ponto 2} + \text{ponto 3} + \text{ponto 4}) / 4 = 332 \text{ lux}$$

Leituras: Ponto 6 (sala NAC 1) = 379 lux

Ponto 7 (sala NAC 1) = 421 lux

Ponto 8 (sala NAC 1) = 280 lux

Média aritmética

$$Q = (\text{ponto 5} + \text{ponto 6} + \text{ponto 7} + \text{ponto 8}) / 3 = 360 \text{ lux}$$

Leituras: Ponto 9 (sala NAC 3) = 237 lux

Ponto 10 (sala NAC 3) = 421 lux

Ponto 11 (sala NAC 3) = 268 lux

Ponto 12 (sala NAC 3) = 316 lux

Média aritmética

$$T = (\text{ponto 9} + \text{ponto 10} + \text{ponto 11} + \text{ponto 12}) / 4 = 310,5 \text{ lux}$$

Leituras: ponto 13 (sala NAC 2) = 469 lux

ponto 14 (sala NAC 2) = 350 lux

ponto 15 (sala NAC 2) = 447 lux

Média aritmética

$$P = (\text{ponto 13} + \text{ponto 14} + \text{ponto 15}) / 3 = 422 \text{ lux}$$

Onde N= número de luminárias por fila = 5

M = numero de filas = 3

$$\text{Iluminância média} = \frac{R(N - 1) (M - 1) + Q(N-1) + T(M-1) + P}{NM}$$

$$\text{Iluminância média} = \frac{332(5 - 1) (3 - 1) + 360 (5-1) + 310,5(3-1) + 422}{5 \times 3}$$

Iluminância média = 342,6 lux

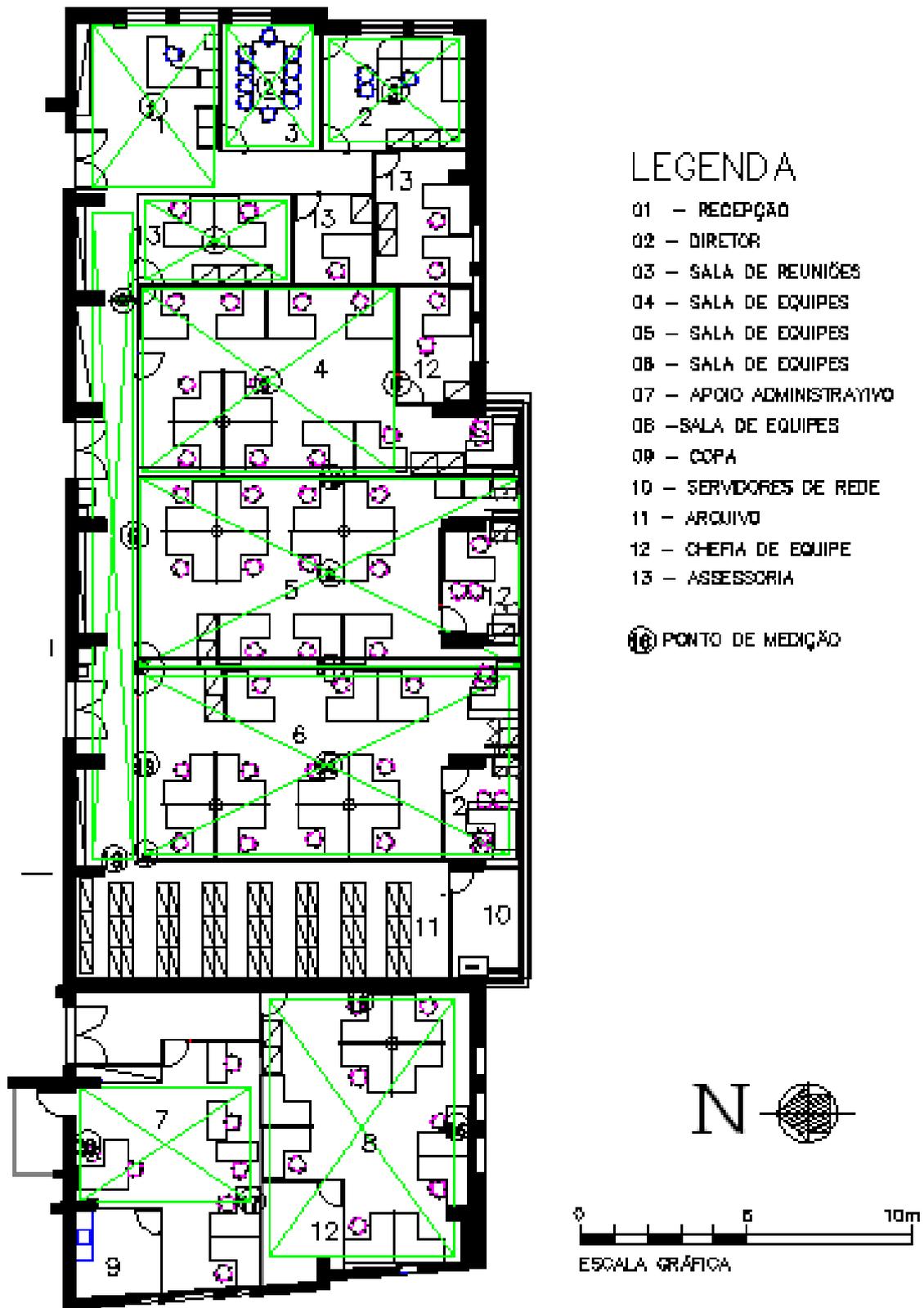


Figura 53 – Locação dos pontos de medição da luminosidade

De acordo com a Tabela 1 – Iluminância por classe de trabalho, do item 5.1, iluminância por classe de tarefas visuais da norma NBR 5413 – Iluminância de

Interiores, o trabalho de escritório é classificado como CLASSE B-Iluminação geral para área de trabalho, temos os valores:

500 – 700 – 1000, para tarefas com requisitos normais, trabalho médio de maquinaria e escritórios.

De acordo com a tabela 2 – Fatores determinantes da iluminância adequada, do item 5.2.1, formam considerados os três fatores de acordo com as características da tarefa e do observador:

- Idade – como temos usuários de todas as idades, iremos adotar o fator “40 a 55 anos”, com peso= 0.
- Velocidade – como o trabalho é estático, adotaremos o fator “Sem importância”, com peso = -1.
- Refletância do fundo da tarefa – como o plano de trabalho é na cor branco e o material de trabalho são documentos comumente na cor branco, adotaremos o fator “Inferior a 30%”, com peso= +1.

Somando os três valores encontrados algebricamente, considerando o sinal, temos o valor 0. Assim, será usada a iluminância média, neste caso, deveria ser adotada a Iluminância de 750 lux.

A iluminância média obtida de 342,6 lux se encontram bem abaixo da iluminância recomendada de 750 lux. Nos corredores, com iluminância média de 64 lux, apesar de estar próximo dos parâmetros de 75 lux para áreas com trabalho simples, causa desconforto visual.

APÊNDICE B 3- Avaliação do conforto térmico

O índice do conforto térmico é verificado de acordo com a NR 17. Todo o condicionamento térmico do ambiente se dá por meio de sistema de refrigeração, através de condicionadores de ar do tipo SPLIT, com aparelhos individuais instalados em cada sala, dentro do estabelecido pela norma. Também existem aberturas para o exterior.

O índice de temperatura efetiva encontrado varia entre 22° C E 23° C.

APÊNDICE B4 - Análise da percepção do usuário

Quadro 19 – Percepções sobre o ambiente imaginário

TABELA DE CÁLCULO DO AMBIENTE IMAGINÁRIO – ESTUDO DE CASO 2					
Respostas	qt.	Demanda	aparições do atributo i / total de respostas	aparições do atributo i / total de respostas x 100	1/log Pi
silencioso	11	conforto	0,169230769	16,92307692	0,814014511
iluminado adequadamente	3	conforto	0,046153846	4,615384615	1,505552709
climatizado	10	conforto	0,153846154	15,38461538	0,842398493
confortável	5	conforto	0,076923077	7,692307692	1,128596013
espaco amplo, adequado	1	conforto	0,015384615	1,538461538	5,345117011
ambiente acessível	3	conforto	0,046153846	4,615384615	1,505552709
ambiente bonito	2	conforto	0,030769231	3,076923077	2,048690661
ambientes com poucas pessoas	2	organização	0,030769231	3,076923077	2,048690661
ambiente com janela	2	organização	0,030769231	3,076923077	2,048690661
limpeza	5	organização	0,076923077	7,692307692	1,128596013
estacionamento	1	organização	0,015384615	1,538461538	5,345117011
mobiliário ergonômico	8	equipamentos	0,123076923	12,30769231	0,917282551
recursos materiais necessários	10	equipamentos	0,153846154	15,38461538	0,842398493
copa, sala de convivência	2	equipamentos	0,030769231	3,076923077	2,048690661
total de respostas	65				

Quadro 20 – Percepções sobre o ambiente real

TABELA DE CÁLCULO DO AMBIENTE REAL – ESTUDO DE CASO 2					
Respostas	qt.	Demanda	aparições do atributo i / total de respostas	aparições do atributo i / total de respostas x 100	1/log Pi
ambiente barulhento	10	conforto	0,196078431	19,60784314	0,773736401
mal iluminado	1	conforto	0,019607843	1,960784314	3,419623849
climatização inadequada	2	conforto	0,039215686	3,921568627	1,685034044
ambiente feio/bagunçado	5	conforto	0,098039216	9,803921569	1,008674776
ambiente desconfortável	1	conforto	0,019607843	1,960784314	3,419623849
espaço insuficiente	5	conforto	0,098039216	9,803921569	1,008674776
ambiente melhor que anterior	4	conforto	0,078431373	7,843137255	1,117955714
não permite concentração	4	conforto	0,078431373	7,843137255	1,117955714
mobiliário inadequado	3	conforto	0,058823529	5,882352941	1,299458902
falta local armazenamento	1	conforto	0,019607843	1,960784314	3,419623849
falta copa, convivência	1	conforto	0,019607843	1,960784314	3,419623849
ausência de privacidade	2	conforto	0,039215686	3,921568627	1,685034044
equipamentos obsoletos	7	conforto	0,137254902	13,7254902	0,879099345
instalações prediais incompletas/ sem manutenção	2	conforto	0,039215686	3,921568627	1,685034044
limpeza deficiente	1	organização	0,019607843	1,960784314	3,419623849
falta de estacionamento	2	organização	0,039215686	3,921568627	1,685034044
total de respostas	51				

APÊNDICE C - Memória de cálculo - Estudo de caso 3

APÊNDICE C1- Avaliação do conforto lumínico

O sistema de iluminação é misto, com iluminação direta natural e iluminação artificial formada por luminárias de alumínio com aletas antiofuscante e duas lâmpadas de 40w. No período da manhã, no horário que foi realizada a medição (11h00min) não foram encontrados ofuscamentos, reflexos incômodos nem contrastes excessivos. No período da tarde, no horário que foi realizado a medição (15h00min) havia entrada de radiação solar diretamente sobre as mesas, combatida pelos funcionários com papéis que vedavam as janelas.

O método de Verificação de iluminação de interiores foi o determinado pela NBR 5382 – ABNT (1991) e os resultados foram comparados com os níveis estabelecidos pela norma NBR 5413 (1991). Verificara-se a iluminância do interior através da iluminância média sobre um plano horizontal proveniente da iluminação geral. Foi utilizado como instrumento de medição o luxímetro, modelo DIGITAL LUX METER, marca minipa, MLM-1011.

As condições existentes durante a medição foram:

- Luminárias de corpo em chapa de aço branco, com 02 lâmpadas de 40W, refletor parabólico em alumínio anodizado brilhante, aletas planas em chapa de aço com pintura eletrostática branca. As luminárias estavam distribuídas de maneira uniforme, com iluminamento horizontal, gerando um efeito monótono sobre o plano iluminado.
- Piso do local em placas vinílicas de 300x300mm na cor cinza claro.
- Vedações de piso a teto em divisórias naval, revestidas em laminado melamínico tipo BP-Plus na cor cristal.
- Forro em placas de fibra mineral, pintado em tinta vinílicas na cor branca, alta refletância a luz (LR=0,83).

- Antes da leitura as fotocélulas foram expostas a iluminância da sala por 10 minutos, até a sua estabilização. A superfície da fotocélula ficou no plano horizontal, a 80 cm do piso.



Figura 54 – Planta de medição de luminosidade

O método de verificação foi o determinado pela norma para campos de trabalho retangulares, iluminados com fontes de luz em padrão regular, simetricamente espaçadas em duas ou mais fileiras. Neste formato, temos as lâmpadas distribuídas em 5 fileiras e 3 linhas.

Leituras: R-1 = 299 lux
R-2 = 269 lux
R-3 = 536 lux
R-4 = 400 lux
Média aritmética
 $R = (R-1 + R-2 + R-3 + R-4) / 4 = 376$

Leituras: Q-1 = 724 lux
Q-2 = 430 lux
Q-3 = 387 lux
Q-4 = 248 lux
Média aritmética
 $Q = (Q-1 + Q-2 + Q-3 + Q-4) / 4 = 447,25$

Leituras: T-1 = 587 lux
T-2 = 459 lux
T-3 = 354 lux
T-4 = 426 lux
Média aritmética
 $T = (T-1 + T-2 + T-3 + T-4) / 4 = 456,5$

Leituras: P-1 = 350 lux
P-2 = 385 lux
Média aritmética
 $P = (P-1 + P-2) / 2 = 367,5$

Onde N= número de luminárias por fila = 5

M = número de filas = 3

$$\begin{aligned} \text{Iluminância média} &= R(N - 1) (M - 1) + Q(N-1) + T(M-1) + P/ NM \\ &= \underline{376(5 - 1) (3 - 1) + 447,2 (5-1) + 456,5(3-1) + 367,5/ 5 \times 3} \\ &= 405,12 \text{ lux} \end{aligned}$$

De acordo com a Tabela 1 – Iluminância por classe de trabalho, do item 5.1, Iluminância por classe de tarefas visuais da norma NBR 5413 – Iluminância de

Interiores, o trabalho de escritório é classificado como CLASSE B-Illuminação geral para área de trabalho, temos os valores:

500 – 700 – 1000, para tarefas com requisitos normais, trabalho médio de maquinaria e escritórios.

Para a seleção de luminância conveniente foram considerados os procedimentos descritos no item 5.2 De acordo com a tabela 2 – Fatores determinantes da iluminância adequada, do item 5.2.1, formam considerados os três fatores de acordo com as características da tarefa e do observador:

- Idade – como os usuários possuem a idade média de 58 anos, iremos adotar o fator “Superior a 55 anos”, com peso= +1.
- Velocidade – como o trabalho é estático, adotaremos o fator “Sem importância”, com peso = -1.
- Refletância do fundo da tarefa – como o plano de trabalho é na cor branco e o material de trabalho são documentos comumente na cor branco, adotaremos o fator “Inferior a 30%”, com peso= +1.

Somando os três valores encontrados algebricamente, considerando o sinal, temos o valor +1. Assim, será usada a iluminância média, neste caso, deveria ser adotada a Iluminância de 700 lux. Contudo, observamos que a iluminância média é de 405,12 lux, abaixo da iluminância recomendada de 700 lux. Em alguns pontos isolados, encontramos iluminância com valor de 248 lux, totalmente inadequado às atividades desenvolvidas no local.

APÊNDICE C2 - Avaliação do conforto acústico

O conforto acústico é realizado através da análise da configuração dos componentes ambientais e dos materiais que o compõe. Foi utilizado como instrumento de medição o decibelímetro digital, modelo MSL-1325, marca Minipa, utilizando a escala de ponderação A, tempo de ponderação SLOW (baixa). A aferição foi realizada na altura da zona auditiva dos usuários sentados.

Os materiais componentes do local são:

- Piso em placas vinílicas de 300x300mm
- Vedações externas em alvenaria emassada e pintada na cor branca.
- Vedações internas (entre salas) de piso a teto em divisórias naval, miolo colméia, espessura 35 mm, requadro em chapa de fibra de madeira revestidas em laminado melamínico tipo BP-Plus na cor cristal. Perfis em alumínio com montantes simples, rodapés duplos
- Forro em placas de fibra mineral, coeficiente de absorção sonora NCR=0,55, coeficiente de isolamento acústico CAC=35.
- Mobiliário revestido em laminado melamínico e cadeiras revestidas de tecido.

Leituras:	1.	57.0 – 72.2 dB (A)
	2.	53.2 – 78.1 dB (A)
	3.	51.0 – 78.3 dB (A)
	4.	54.3 – 65.4 dB (A)
	5.	53.8 – 78.5 dB (A)
	6.	50.4 – 78.6 dB (A)
	7.	59.2 – 71.6 dB (A)
	8.	52.8 – 85.1 dB (A)
	9.	58.1 – 63.6 dB (A)
	10.	55.5 – 75.2 dB (A)
	11.	56.4 – 63.9 dB (A)
	12.	58.0 - 69.0 dB (A)
	13.	52.2 - 81.0 dB (A)

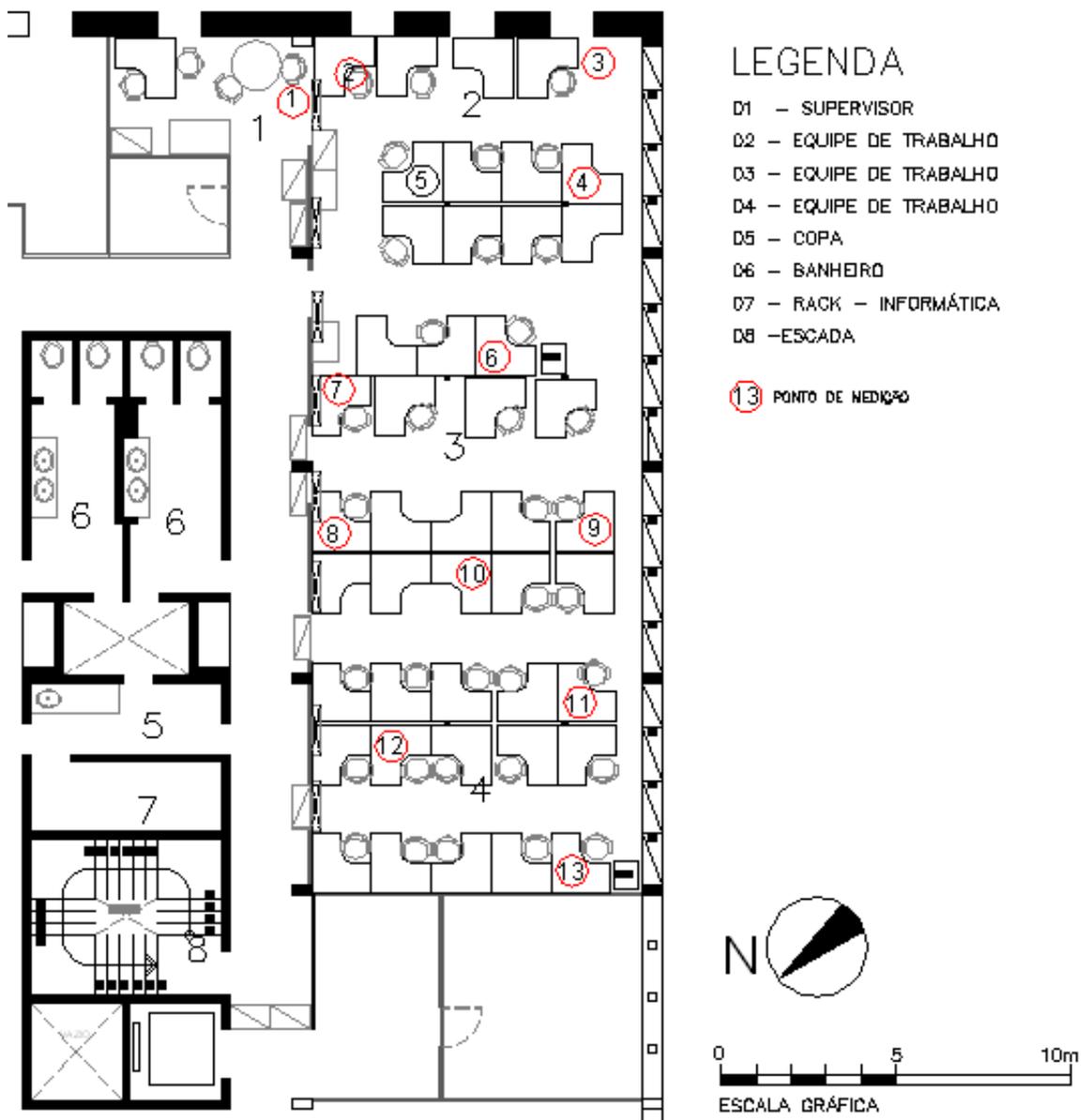


Figura 55 – Planta de locação dos pontos de medição de sonoridade

Após as verificações, os dados obtidos foram comparados com os índices indicados na NBR 10152 (2000), que determina o nível de ruído para conforto acústico para áreas de trabalho em escritórios é de 55 a 70 dB (A), e para grandes escritórios, 35 a 45 dB (A), aceitável para efeito de conforto, de até 65dB e curva de avaliação de ruído (NC) de valor não superior a 60dB, medidos no posto de trabalho, determinados próximos à zona auditiva. Os índices encontrados tiveram a média de 73.8 dB (A) no ruído máximo, que se davam quando havia conversa na sala, e 54.7 dB (A) quando todos estavam em silêncio. Houve um pico de 85.1 dB (A) quando muitas pessoas conversavam.

APÊNDICE C3- Avaliação do conforto térmico

O índice do conforto térmico é verificado de acordo com a NR 17, Todo o condicionamento térmico do ambiente se dá por meio de sistema de refrigeração central, com sete saídas distribuídas na sala. Também existem aberturas para o corredor e havia uma janela quebrada que possibilitava a saída de ar. Foi utilizado como instrumento de medição o termo anemômetro digital, modelo MA-II, marca Minipa.

Resultado das medições

T-1 = 24.9° C

T-2 = 24.8°C

T-3 = 24.6° C

T-4 = 24.5° C

T-5 = 24.4° C

T-6 = 24.6° C

T-7 = 24.8° C

Assim, observa-se que a temperatura média de 24.8°C é uniforme e encontra-se em condição de conforto.

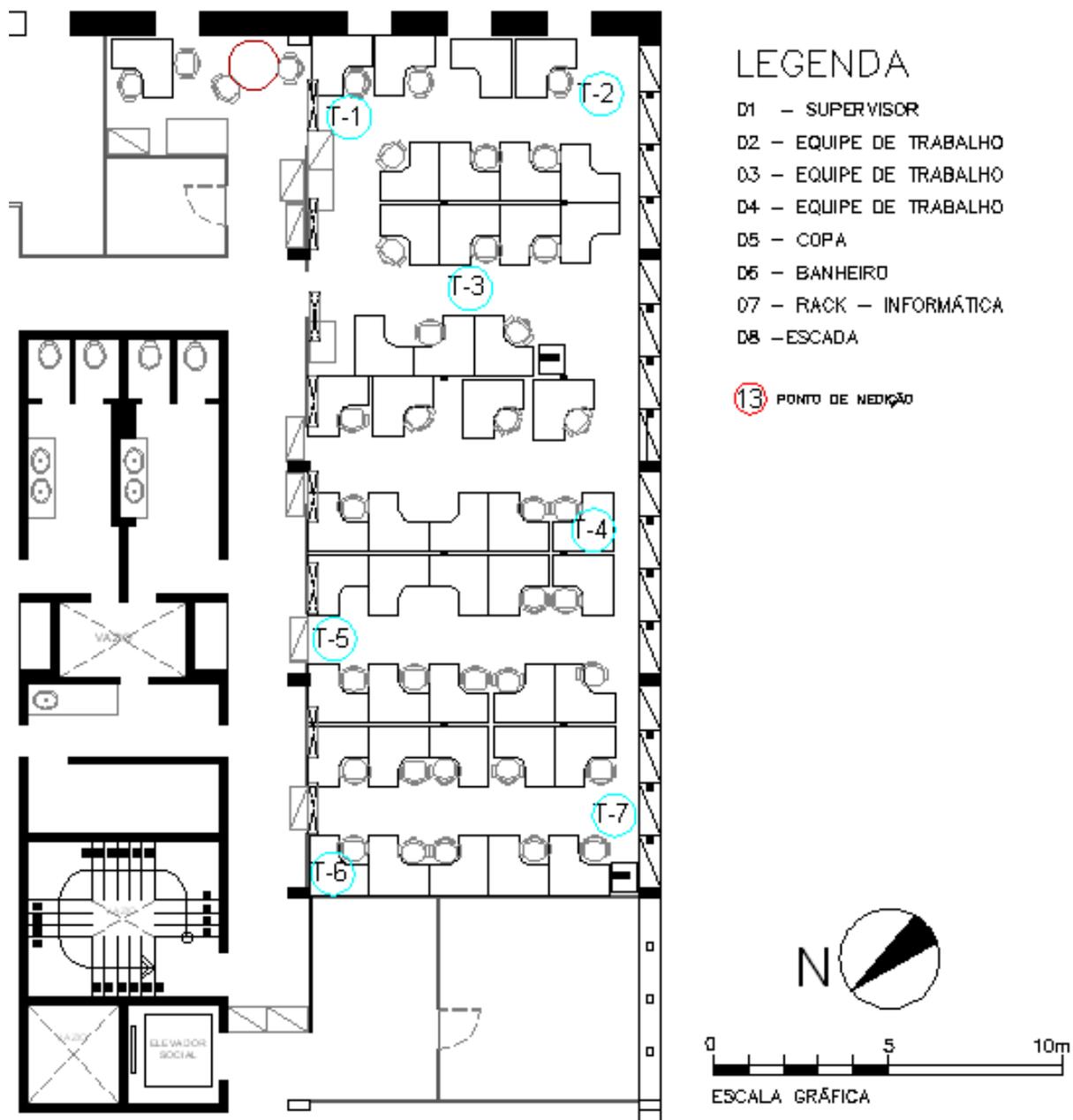


Figura 56 – Planta de locação de temperatura

APÊNDICE C4 - Análise da percepção do usuário

Quadro 21–Percepções sobre o ambiente imaginário

TABELA DE CÁLCULO DO AMBIENTE IMAGINÁRIO					
Respostas	Quant. de resposta	Demanda	N ° de aparições do atributo i / N ° total de respostas	N° de aparições do atributo i / N° total de respostas X 100	1/log pi
Livre de barulho, silêncio.	2	conforto	0,0625	6,25	1,256470797
Bem iluminado	3	conforto	0,09375	9,375	1,028836988
Bem ventilado	1	conforto	0,03125	3,125	2,0208143
conforto	2	conforto	0,0625	6,25	1,256470797
privacidade	1	conforto	0,03125	3,125	2,0208143
Espaço amplo, adequado.	6	conforto	0,1875	18,75	0,785545169
Sala colorida	1	conforto	0,03125	3,125	2,0208143
Separação das salas por setores	5	organização	0,15625	15,625	0,837647198
Pessoas que falem baixo	1	organização	0,03125	3,125	2,0208143
Harmonia entre os colegas,	3	organização	0,09375	9,375	1,028836988
Chefia compreensiva	3	organização	0,09375	9,375	1,028836988
Transporte público satisfatório	1	organização	0,03125	3,125	2,0208143
Mobiliário ergonômico	1	equipamentos	0,03125	3,125	2,0208143
Recursos materiais necessários	1	equipamentos	0,03125	3,125	2,0208143
Local para armazenamento	1	equipamentos	0,03125	3,125	2,0208143
Total de respostas	32				

Quadro 22–Percepções sobre o ambiente real

TABELA DE CÁLCULO DO AMBIENTE REAL – ESTUDO DE CASO 3					
Respostas	Quant de Resposta	Demanda	N de aparições do atributo i / N total de respostas	N de aparições do atributo i / N total de respostas x 100	1/log Pi
Ambiente barulhento	2	conforto	0,039215686	3,921568627	1,685034044
Ambiente bonito	1	conforto	0,019607843	1,960784314	3,419623849
Ambiente feio/bagunçado	3	conforto	0,058823529	5,882352941	1,299458902
inseguro	1	conforto	0,019607843	1,960784314	3,419623849
Espaço insuficiente	9	conforto	0,176470588	17,64705882	0,802135391
Ambiente melhor que o anterior	4	conforto	0,078431373	7,843137255	1,117955714
Não permite a concentração	3	conforto	0,058823529	5,882352941	1,299458902
Mobiliário insuficiente / inadequado	5	conforto	0,098039216	9,803921569	1,008674776
Equipamentos insuficientes	5	instalação	0,098039216	9,803921569	1,008674776
Instalações prediais incompletas/ sem manutenção	7	conforto	0,137254902	13,7254902	0,879099345
Limpeza deficiente	3	Organização	0,058823529	5,882352941	1,299458902
Muitas pessoas na sala	2	Organização	0,039215686	3,921568627	1,685034044
Trabalho não reconhecido pela chefia	2	Organização	0,039215686	3,921568627	1,685034044
Local deslocado do centro da cidade	4	Organização	0,078431373	7,843137255	1,117955714
Total de respostas	51				