

Universidade Federal do Rio de Janeiro

**O CONFORTO ACÚSTICO NO AMBIENTE DE TRABALHO E A PERCEPÇÃO
DOS USUÁRIOS DE ESCRITÓRIOS CORPORATIVOS**

Mariana Rocha Rodrigues

Rio de Janeiro

2013

O CONFORTO ACÚSTICO NO AMBIENTE DE TRABALHO E A PERCEPÇÃO DOS USUÁRIOS DE ESCRITÓRIOS CORPORATIVOS

Mariana Rocha Rodrigues

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Arquitetura, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ciências em Arquitetura, Linha de pesquisa Conforto Ambiental, Eficiência energética e Sustentabilidade.

Orientador: Prof. D. Sc. Maria Julia Santos

Rio de Janeiro

Março de 2013

O CONFORTO ACÚSTICO NO AMBIENTE DE TRABALHO E A PERCEPÇÃO DOS
USUÁRIOS DE ESCRITÓRIOS CORPORATIVOS

Mariana Rocha Rodrigues

Orientador: Prof. D. Sc. Maria Julia Santos

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Arquitetura, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ciências em Arquitetura, Linha de pesquisa Conforto Ambiental, Eficiência energética e Sustentabilidade.

Aprovada por:

Presidente, Prof.

Prof.

Prof.

Rio de Janeiro, março de 2013

FICHA CATALOGRÁFICA

Rodrigues, Mariana Rocha

O Conforto Acústico no Ambiente de Trabalho e A Percepção dos Usuários de Escritórios Corporativos./ Mariana Rocha Rodrigues/ Rio de Janeiro: UFRJ, Programa de Pós-graduação em Arquitetura, 2012. xi, 180 f.: il.; 29,7 cm

Orientadora: Maria Julia Santos

Dissertação (Mestrado) / Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, da Universidade Federal do Rio de Janeiro/ UFRJ/Programa de Pós-graduação em Arquitetura, 2012
Referências bibliográficas: f.160-162

1. Arquitetura Corporativa. 2. Conforto Acústico.
3. Percepção ambiental. 4. Espaços de trabalho.

I. Santos, Maria Julia. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Programa de Pós-graduação em Arquitetura. III. O Conforto Acústico no Ambiente de Trabalho e A Percepção dos Usuários de Escritórios Corporativos.

Rio de Janeiro

Março de 2013

RESUMO

O CONFORTO ACÚSTICO NO AMBIENTE DE TRABALHO E A PERCEPÇÃO DOS USUÁRIOS DE ESCRITÓRIOS CORPORATIVOS

Mariana Rocha Rodrigues

Orientador: Prof. D. Sc. Maria Julia Santos

Resumo da Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-graduação em Arquitetura, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ciências em Arquitetura.

A exposição ao ruído pode trazer complicações ao ser humano, prejudicando sua saúde, seu comportamento e seu desempenho no trabalho. Em uma edificação, a concepção do espaço, sua forma e seus materiais alteram diretamente a qualidade acústica do ambiente. Portanto, no estudo em questão abordando espaços de trabalho, prever um ambiente adequado para as tarefas a serem realizadas pode beneficiar não somente o usuário em seu grau de satisfação como as características favoráveis de trabalho na empresa solucionando os problemas acústicos de um ambiente.

O trabalho irá analisar a consequência do tratamento acústico e da qualidade acústica de um espaço, direcionando esta análise aos escritórios corporativos com setores de criação com produção intelectual, de modo a contribuir para a concepção de um projeto, que deverá possuir as condicionantes acústicas necessárias para possibilitar o bom funcionamento do ambiente.

Palavras-chave:

Arquitetura Corporativa. Conforto Acústico. Percepção ambiental. Espaços de trabalho.

ABSTRACT

THE ACOUSTIC COMFORT IN THE WORKPLACE AND THE PERCEPTION OF USERS FROM CORPORATE OFFICES

Mariana Rocha Rodrigues

Orientador: Prof. D. Sc. Maria Julia Santos

Abstract da Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-graduação em Arquitetura, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ciências em Arquitetura.

The exposure to noise can cause complications for human beings, damaging their health, their behavior and their performance at work. In a building, the design of the space, the form and materials may alter the acoustic environment quality. Therefore, the study addressing workspaces, shows that providing a suitable environment for the tasks to be performed can benefit not only the user in their level of satisfaction, but also the favorable characteristics of work solving the acoustic problems in a business environment.

The work will examine the result of acoustic treatment and acoustic quality of a space, directing this analysis to the corporate offices to contribute to the design of a project, which will have the necessary acoustic conditions to enable a good working environment.

Key-words:

Enterprise Architecture. Acoustic comfort. Environmental perception. Workspaces.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Comportamento do som.....	26
Figura 2: Reflexão do som.....	26
Figura 3: Sala multiuso do escritório Ogilvy & Matther.	27
Figura 4: Sala de reunião da empresa Centro Gestor.....	28
Figura 5: Meios de transmissão do ruído aéreo	29
Figura 6: Efeito massa-mola-massa.....	30
Figura 7: Difração do som.....	31
Figura 8: Sala de triagem do Consulado Francês em Barcelona.	31
Figura 9: Relação de tempo x intensidade do som.....	33
Figura 10: Sala de reunião do escritório Ground Zero.	34
Figura 11: Sala de reunião do escritório Pincelli.	35
Figura 12: Mascaramento sonoro.....	37
Figura 13: Piso flutuante.	41
Figura 14: Piso elevado demonstrando montagem e passagem de cabeamento.....	42
Figura 15: Setor administrativo do escritório Yorcka.....	45
Figura 16: Sala coletiva da empresa TBWA.	46
Figura 17: Barreira acústica aplicada como divisórias;	47
Figura 18: Baffles	48
Figura 19: Vista da sala de criação no térreo e salas de reunião separadas por divisórias de vidro em uma agência publicitária em São Paulo.	49
Figura 20: Interior do edifício Racine projetado por Wright	51
Figura 21: Elevação apresentando o vão central e a cobertura de concreto armado.....	51
Figura 22: Seagram building.....	52
Figura 23: Interior do Edifício Seagram, com salas de planta livre e superfícies lisas e planas.....	53
Figura 24: Máquina de datilografia	53

Figura 25: A primeira impressora a laser feita em 1969 por Gary Starkweather	54
Figura 26: Impressora matricial Epson LX 300.....	55
Figura 27: Interior do edifício Wax com nova ocupação após algumas décadas.....	55
Figura 28: Mobiliário projetado por Wright especialmente para o edifício Wax	56
Figura 29: Escritório com interação dos funcionários.....	56
Figura 30: Escritório da Osram em Munich, apresentando o modelo de <i>layout</i> Burolandschaft, 1963.....	58
Figura 31: Diagrama organizacional das empresas	59
Figura 32: Opção de <i>layout</i> de escritório inadequada em relação à circulação independente.	60
Figura 33: Opção de <i>layout</i> de escritório adequada em relação à circulação independente	61
Figura 34: Escritório tradicional do modelo celular	62
Figura 35: Escritório com planta livre, na primeira imagem a planta de forma organizada e na segunda a chamada <i>landscape Office</i> , que seguia uma ordem mais orgânica.....	63
Figura 36: Escritório de consultoria financeira Risk Office.	65
Figura 37: Sala de telemarketing em fase de execução.....	66
Figura 38: Organograma com o programa básico de um edifício corporativo.	67
Figura 39: Recepção da agência de publicidade MPM em São Paulo.....	68
Figura 40: Sala coletiva da sede da MatosGrey, agência de publicidade do grupo internacional WPP em São Paulo.....	69
Figura 41: Conjunto de vidro insulado.	70
Figura 42: Escritório integração visual através de divisórias de vidro translúcido	71
Figura 43: Sala de reunião do escritório de fotógrafo em São Paulo	72
Figura 44: Copa e mesa de apoio representada; Planta baixa ilustrando a localização da copa.....	73
Figura 45: Área de descanso para funcionários do Google em São Paulo	74
Figura 46: Os dois tipos de espaço com formas abertas.....	86
Figura 47: Procedimento utilizado no estudo de caso.....	91

Figura 48: Modelo de Ficha de Registro de Análise de Conforto.....	93
Figura 49: Modelo da Lista de Aspectos para Avaliação do Desempenho da Edificação.	95
Figura 50: Mapa com a localização das empresas escolhidas na cidade de Vitória	101
Figura 49: Ed. Global Tower.....	103
Figura 50: Entorno da edificação onde se encontra o escritório MCA.....	104
Figura 51: Planta baixa do escritório MCA.....	105
Figura 52: Divisória de vidro entre a copa e circulação no interior da sala de criação.	106
Figura 53: Recepção do escritório MCA e características do mobiliário.....	107
Figura 54: Sala de criação do escritório MCA e forro perfurado utilizado.....	107
Figura 55: Visão das salas localizadas na extremidade do escritório através da sala de criação.....	108
Figura 56: Visão da esquadria do setor financeiro do interior da sala de criação.	109
Figura 59: Planta geral contendo informações das fichas de registro individual no escritório MCA.....	115
Figura 60: Mapa comportamental com sobreposição dos quatro horários analisados na MCA.....	118
Figura 61: Mapeamento dos ruídos do escritório MCA.....	119
Figura 62: Entorno da Edificação onde se localiza a agência Prisma.....	127
Figura 63: À esquerda a edificação da agência Prisma e seu entorno a direita.....	128
Figura 64: Planta Baixa da agência PRISMA	129
Figura 65: Sistema de ar condicionado na sala de criação da agência PRISMA.....	130
Figura 66: setor financeiro da agência PRISMA	131
Figura 67: Planta Baixa da agência PRISMA com a identificação das áreas de circulação que geram ruídos nos principais setores.....	132
Figura 68: sala da direção da agência PRISMA.....	133
Figura 69: Recepção e sala de impressão.....	134
Figura 70: Planta baixa com circulação da agência PRISMA.....	134

Figura 71: Planta geral contendo informações das fichas de registro individual na agência Prisma	140
Figura 72: Mapa comportamental com sobreposição dos quatro horários analisados na agência Prisma.	143
Figura 73: Mapeamento de ruídos na agência Prisma.	145

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Valores de ruído compatíveis com o conforto acústico, em dB(A).....	24
Tabela 2: Níveis de pressão sonora e máxima exposição diária permitida.	25
Tabela 3: Materiais e soluções construtivas.....	40
Tabela 4: Tipos de forros acústicos e suas características	43
Tabela 5: Níveis aceitáveis de ruídos em escritórios.....	78
Tabela 7: Lista de aspectos - Técnico-Construtivos.....	110
Tabela 8: Lista de aspectos – Contextuais Ambientais	111
Tabela 9: Lista de aspectos – Aspectos Programáticos Funcionais.....	111
Tabela 10: Lista de aspectos – Aspectos Específicos do Conforto Acústico	112
Tabela 11: Lista de Aspectos - Técnico-Construtivos.....	135
Tabela 12: Lista de Aspectos - Contextuais Ambientais.....	136
Tabela 13: Lista de Aspectos - Programáticos Funcionais.....	137
Tabela 14: Lista de Aspectos-Específicos do Conforto Acústico.....	138

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Sugestão de tempos de reverberação para várias atividades (frequência de 500 Hz)	34
Gráfico 2: Inteligibilidade da palavra (porcentagem de sílabas entendidas) em função do nível de intensidade sonora da palavra e do nível de intensidade sonora do ruído de fundo.	36
Gráfico 3: Curvas isofônicas.....	77
Gráfico 4: Gráfico do escritório MCA com a descrição dos funcionários sobre seu local de trabalho.	121
Gráfico 5: Questionário Segunda Parte- escritório MCA	123
Gráfico 6: Gráfico que representa a escala de importância das questões relacionadas ao ambiente de trabalho. Escritório MCA	126
Gráfico 7: Gráfico que agrupa as questões acústicas e as demais questões relacionadas ao ambiente de trabalho. Escritório MCA	126
Gráfico 8: Gráfico da agência Prisma com a descrição dos funcionários sobre seu local de trabalho.	147
Gráfico 9: Questionário Segunda Parte – agência Prisma	148
Gráfico 10: Questionário Terceira Parte - Com respostas das pessoas que não utilizam o fone de ouvido.	149
Gráfico 11: Gráfico que representa a escala de importância das questões relacionadas ao ambiente de trabalho. Agência Prisma.	151
Gráfico 12: Gráfico que agrupa as questões acústicas e as demais questões relacionadas ao ambiente de trabalho. Agência Prisma	152
Gráfico 13: Gráfico comparativo entre níveis de pressão sonora na sala de criação das duas empresas estudadas.....	155

INTRODUÇÃO	15
1. A ACÚSTICA NO ESPAÇO DE TRABALHO	22
1.1. Conceitos Básicos.....	25
1.1.1. Reflexão.....	26
1.1.2. Absorção.....	27
1.1.3. Transmissão	29
1.1.4. Difração	30
1.1.5. Reverberação	32
1.1.6. Inteligibilidade	35
1.1.7. Mascaramento	37
1.1.8. Privacidade	38
1.2. Tratamento acústico.....	39
1.2.1. Isolamento sonoro	39
1.2.1.1. Controle de equipamentos de ar condicionado	44
1.2.2. Absorção através de barreiras.....	45
1.2.3. Divisórias acústicas ou partições.....	48
2. O ESPAÇO DE TRABALHO	50
2.2. Os diferentes tipos de escritório.....	58
2.3. Tipologias de planta e as necessidades dos espaços	60
2.3.1. Planta compartimentada em ambientes celulares	62
2.3.2. Planta Livre	63
2.3.3. Planta mista	64
2.4. Os ambientes e suas necessidades acústicas.....	66
2.4.1. Recepção.....	67

2.4.2. Salas coletivas	68
2.4.3. Salas integradas	70
2.4.4. Salas de reunião	71
2.4.5. Copa	72
2.4.6. Áreas especiais para funcionários	74
3. COMPORTAMENTO DO USUÁRIO.....	76
3.1. Sentidos relacionados à percepção acústica	76
3.1.1. Sentido Perceptivo.....	78
3.1.2. Sentido espacial.....	79
3.2. Consequências do ambiente e a ação do usuário	81
3.2.1. Interferência do espaço no processo criativo.....	81
3.2.2. Movimentação do usuário no espaço de trabalho e a relação com a acústica.....	83
3.2.2.1. O espaço pessoal.....	84
3.2.2.2. Espaços sociopetos e sociofugos.....	85
3.2.3. Consequências do meio para o usuário e sua percepção acústica	87
3.2.3.1. Aversão	87
3.2.3.2. Stress	88
3.2.3.3. Motivação	88
4. METODOLOGIA	90
4.1. Visita exploratória e medição sonora.	92
4.2. Lista de Aspectos de Desempenho da Edificação e Fichas de Registro de Análise de Conforto.....	92
4.3. Mapa comportamental	98
4.4. Questionário.....	98

4.5. Entrevista	99
5. ESTUDO DE CASO	100
5.1. Escritório MCA Projetos	102
5.1.1. Localização e entorno.....	103
5.1.2. Visita exploratória e medição sonora	104
5.1.3. Lista de Aspectos de Desempenho da Edificação e Fichas de Registro de Análise de Conforto	110
5.1.4. Mapa Comportamental	117
5.1.5. Questionário	120
5.1.6. Entrevista	124
5.2. Agência Prisma Propaganda	127
5.2.1. Localização e entorno.....	127
5.2.2. Visita exploratória e medição sonora	128
5.2.3. Lista de Aspectos de Desempenho da Edificação e Fichas de Registro de Análise de Conforto	135
5.2.4. Mapa Comportamental	142
5.2.5. Questionário	146
5.2.6. Entrevista	149
5.3. Cruzamento de dados.....	152
CONSIDERAÇÕES FINAIS	157
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	166
APÊNDICES	169

INTRODUÇÃO

Segundo Frampton (2008), a arquitetura encontra-se na era da globalização e sustentabilidade. Os avanços na tecnologia têm influenciado o planejamento, distribuição e, especialmente, o projeto de espaços de trabalho modernos. A virtualidade e os formatos digitais modificam os antigos escritórios, antes preenchidos com volumosos mobiliários de armazenamento de arquivos, que hoje são eliminados por arquivos digitais. Além das questões espaciais, as cores e materiais sem expressão que foram substituídos por variados esquemas cromáticos, diversidade nos materiais, texturas e fechamentos em vidro. (FABRIZZI, pag.8, 2002)

Os edifícios de escritório têm experimentado tamanha transformação e ainda não é possível identificar regras para a aplicação de uma composição ideal. O novo *design* combina uma mistura de estilos, soluções arquitetônicas dinâmicas e funcionais através de novos recursos. Segundo Cañizares (2008) existem diversos fatores que contribuíram com a evolução destes espaços. Dentre eles o desenvolvimento da construção e métodos de arquitetura e claro, as técnicas avançadas que têm desempenhado papel importante na transformação dos escritórios, como piso elevado para passagem de cabeamento, vedações e fechamentos com propriedades térmicas e acústicas e principalmente a comunicação em rede de computadores. A noção de que espaços altamente estéticos, onde os avanços das tecnologias são chave para trazer soluções funcionais, exigem dos arquitetos diferentes estratégias para destacar e reforçar a identidade de seu cliente através de aspectos estéticos e qualidade do ambiente.

Segundo Dinis (2011) o novo processo atual de produção faz com que as empresas dividam os trabalhos e os cargos de forma hierárquica, a fim de garantir a organização dos setores, facilitando o processo de produção e gerando um ambiente formal cuja configuração depende da função e necessidades de uma empresa. Este ambiente é denominado ambiente corporativo.

A forma de trabalho teve grandes mudanças nos últimos tempos e estas refletiram na aceleração e dinamização do processo de trabalho, exigindo das empresas uma agilidade no processo de produção, mantendo altos padrões de

qualidades devido à grande concorrência no mercado. Quando a produção está ligada ao processo de criação através de atividade intelectual, como em agências de comunicação, escritórios de arquitetura e publicidade, por exemplo, as características do ambiente são extremamente importantes para manter os empregados concentrados ou mantê-los relaxados dependendo do tipo de atividade realizada no ambiente.

Segundo Cânizares (2008), destaca-se a intenção dos escritórios de proporcionar aos funcionários um ambiente de trabalho confortável e agradável. Além da tentativa de proporcionar a integração dos usuários e a oferta de espaços voltados para descontração e relaxamento, que são uma tendência do modelo de escritório atual no Brasil, as questões de conforto ambiental devem ser o foco na preocupação dos escritórios. A nova composição dos *layouts* de planta aberta requer uma maior preocupação em relação ao conforto acústico, devido às interferências ocorridas no espaço pelos usuários que dividem o mesmo ambiente.

Os problemas relacionados ao conforto acústico nesta configuração de planta se apresentam primeiramente na forma como o *layout* é concebido, ou seja, na sua implantação e distribuição dos setores. Além desta questão, a especificação dos materiais de absorção e isolamento interfere na qualidade verbal e na propagação dos ruídos originados de fontes sonoras como: o sistema de ar condicionado, a máquina do elevador, tubulações hidráulicas, os equipamentos utilizados internamente, como impressoras, computadores e eletrodomésticos, assim como os próprios funcionários. Existe nesse caso, uma preocupação com a qualidade da comunicação verbal, com a reverberação excessiva, com isolamento sonoro interno entre ambientes, isolamento da fachada e isolamento de impacto deficiente e com o ruído e vibração de alguns dos equipamentos citados.

Considerando que os usuários representam uma fonte de ruído, é necessário então avaliar também o comportamento destes no ambiente, deixando claro que esta interferência só ocorre devido às condições do espaço de trabalho favoráveis ou não. Ambientes que induzem a permanência ou a circulação dos usuários, por exemplo, definem a configuração sonora do espaço, ou seja, é necessário prever a atividade proposta para cada local, quais as prováveis fontes sonoras, a fim de

definir estratégias de conforto acústico indicadas para cada atividade realizada. Portanto, torna-se importante durante a concepção do projeto analisar as formas, as dimensões e a integração dos espaços através da implantação, de maneira a evitar que atividades interfiram umas nas outras, principalmente em relação à propagação do som.

Em uma análise da ciência do comportamento humano feita por Skinner (2003), foi concluído que quando se trata de percepção humana no ambiente, o agente externo é denominado estímulo, o comportamento por ele controlado é denominado resposta. Juntos, compreendem o chamado reflexo e verificou-se que “causas externas podem ser demonstradas no comportamento de grandes porções do organismo humano” (SKINNER, pag. 54, 2003).

Através dessa afirmação pode-se considerar então, o ambiente como sendo um agente externo que interfere diretamente no comportamento e influencia na qualidade do espaço e no bem estar do indivíduo. O ambiente de trabalho pode se tornar muito estressante à medida que as atividades realizadas no local possam interferir na formação do espaço e quando estas conflitam entre si, o ambiente se torna desfavorável e isso reflete na qualidade de vida do usuário.

Desta forma o conforto ambiental se faz muito importante para a concepção dos espaços de trabalho, promovendo ao usuário suas necessidades atendidas em relação à adaptação no ambiente que vivencia. Existem níveis de conforto relacionados à temperatura, iluminação, qualidade do ar e conforto acústico que podem fazer com que a vivência no espaço se torne mais agradável considerando os aspectos fisiológicos do usuário, ligados ao corpo.

A legislação brasileira considera a poluição sonora como poluição ambiental e normas técnicas, como a NBR 10152 (1990), fornecem valores de ruído compatíveis com o conforto acústico. As medidas são realizadas através de medidores de pressão sonora, de acordo com procedimentos descritos na NBR 10151 (1987), e os níveis de pressão sonora são expressos em dB(A). Os valores indicados pela norma se referem a diversos tipos de ambientes, como salas coletivas, salas e impressão,

sala de reunião e salas gerenciais, apresentados no segundo capítulo, indicando o valor de ruído mínimo e máximo aceitável para cada um destes.

Avaliando a influência que o ambiente causa no usuário, percebeu-se que o conforto acústico é uma questão de importância peculiar para a concepção de um espaço de trabalho e chamou a atenção o fato de que em alguns casos, o tratamento acústico é feito para isolar sons emitidos externamente ou em ambientes cuja atividade é produtora de ruído, como por exemplo, em áreas de impressão. No entanto o ruído causado pelos próprios usuários muitas vezes não é solucionado, principalmente quando o espaço de trabalho não é compartimentado.

A qualidade acústica não está ligada somente ao desempenho dos materiais em um ambiente. A concepção do espaço, sua forma e seus materiais alteram diretamente na qualidade acústica, modificando a percepção auditiva dos usuários. É necessário então, entender como estes percebem o ambiente, como se comportam e quais seus anseios em relação ao espaço que habitam a fim de atender suas necessidades.

A pesquisa se volta então, para espaços de trabalho cuja característica contempla a organização formal dos ambientes para conduzir o processo de produção. Além disso, este estudo aborda a percepção dos usuários em relação ao conforto acústico no ambiente corporativo. Observando-se estes espaços é possível identificar que a qualidade acústica é imprescindível na arquitetura e como dito anteriormente, a composição do espaço, a forma e as características da empresa em relação à organização espacial e setorização, irão interferir diretamente na qualidade acústica do ambiente.

A importância da qualidade sonora e a sua influência na produtividade das empresas despertam o interesse em desenvolver esta pesquisa. O som aparece como fator condicionante ao projeto desde a sua concepção até a materialização do mesmo. O objeto de estudo desta pesquisa, trata-se de escritórios onde o método de produção com processo criativo, que demanda atividade intelectual, concentração, raciocínio e compreensão. Estes ambientes poderão servir de base para o estudo sonoro de outros espaços de trabalho.

O objetivo desta pesquisa é compreender a interferência no conforto acústico, a partir de soluções adotadas em espaços de escritórios e do comportamento de seus usuários, analisando a qualidade sonora dos ambientes e a forma como os resultados orientam as decisões de novos projetos. Serão observadas, em especial as condições acústicas no setor de criação desses espaços.

Em relação à metodologia aplicada, para entender as condições acústicas e ambientes internos, foi realizada revisão bibliográfica a partir dos conceitos de Bistafa (2006), Gerges (2000) e Silva (2005) e autores mais recentes como Souza (2006) e Carvalho (2006). A complementação da compreensão dos fenômenos acústicos, relacionada ao tema de interesse da pesquisa, foi complementada com o estudo de dissertações dos autores Dinis (2011), Santos (1992), Nogueira (2000) dentre outros.

Para compreender o ambiente e suas condições sonoras, foi realizada a pesquisa de campo através de visita exploratória em dois escritórios, compreensão do espaço físico e das atividades realizadas, levantamento métrico e medição com a análise das condições acústicas.

Para entender a relação dos usuários com o meio e verificar como o som é compreendido por eles, e se o mesmo interfere nas atividades, foram aplicados questionários e entrevistas, com base científica de ferramentas da Avaliação Pós Ocupação, fazendo uma adaptação do questionário, construído em blocos, utilizado na pesquisa de Lipardi (2006) e do trabalho realizado por alunos na disciplina de Avaliação Pós Ocupação no ano de 2011 na Universidade do Rio de Janeiro. A entrevista é semi-estruturada, pois em alguns momentos foi necessário o aprofundamento em algumas questões de acordo com a resposta do usuário durante o procedimento. Já o questionário, foi construído em blocos temáticos obedecendo a uma ordem lógica na elaboração das perguntas. Contém perguntas de múltipla escolha, perguntas fechadas com respostas: sim e não e algumas perguntas abertas, consultando a opinião do respondente.

Foi necessário ao final realizar o cruzamento dos dados das duas empresas com os conceitos abordados no trabalho e análise dos resultados dos gráficos para então apresentar as considerações finais.

O trabalho é dividido em capítulos, determinados por uma ordem que conduz o leitor ao entendimento de todo o conteúdo apresentado nesta dissertação. Na introdução é apresentado o tema, a estrutura do trabalho, assim como, sua justificativa, objetivo e metodologia utilizada. A introdução informa os problemas observados, relativos aos espaços de trabalho, a evolução e modificação observada nesses espaços. Aborda o comportamento do usuário, a comunicação verbal, as fontes de ruído internas, a preocupação com a saúde mental dos trabalhadores e a importância da boa arquitetura nesses espaços, em relação ao que a legislação exige.

No primeiro capítulo são apresentados os princípios acústicos relacionados com o ambiente de trabalho e seus usuários, para que seja possível a compreensão de todas as questões abordadas nos capítulos seguintes. É feita a relação dos fenômenos físicos, identificados pelos autores Bistafa (2006), Gerges (2000) e Silva (2005), apontando alguns exemplos em ambientes de escritórios selecionados para identificar o efeito e quais as consequências destes para o espaço.

No segundo capítulo é apresentada uma evolução dos espaços de trabalho e análise de suas diversas composições, apontando diferentes tipos de planta e a relação destas com a função do escritório.

No terceiro capítulo, são abordadas algumas teorias de Skinner (2003), a respeito dos sentidos, reflexos humanos e sensações, assim como a defesa do autor Okamoto (2002) ao avaliar a percepção ambiental e apresentar a influência do ambiente no comportamento.

Neste capítulo será abordado o comportamento do usuário em seu local de trabalho. Serão apresentados itens relacionados ao conforto acústico que interferem na qualidade do ambiente dependendo do uso a que este espaço se destina, assim como a influência na relação dos usuários, características do seu comportamento no trabalho e consequências do meio no seu estado físico e psicológico.

No quarto e último capítulo é feito o estudo de caso em dois escritórios cuja produção está ligada a criação e atividade intelectual, escolhidos por terem características semelhantes em relação aos setores que estes contêm, ao tamanho, função e número de funcionários, porém contêm tipos de planta baixa distintos, com a finalidade de viabilizar o cruzamento de dados. Esta análise foi feita com visita a campo, levantamento métrico, visita exploratória com medição sonora, aplicação de questionários e entrevista, feitos com o objetivo de coletar dados relacionados à percepção do usuário e as características acústicas do ambiente.

Nas considerações finais, é apresentado o resultado das observações feitas durante a pesquisa e a eficácia das ferramentas e reflexões sobre os objetivos alcançados.

1. A ACÚSTICA NO ESPAÇO DE TRABALHO

Analisar o comportamento do som em ambiente corporativo, cuja atividade realizada exige concentração do trabalhador, é extremamente importante para garantir a qualidade acústica deste tipo de espaço. Desta forma será possível criar recursos para adequar as condições sonoras do ambiente de acordo com a demanda da atividade realizada no local.

Para o entendimento das questões acústicas presentes nos próximos capítulos, foram abordados os conceitos e princípios de comportamento do som relacionados à ambientes internos. Com isso, pode-se por analogia compreender o comportamento sonoro em ambientes de trabalho e constatar de que forma esses locais podem ou não estar acusticamente adequados para o desenvolvimento das atividades.

Ambientes corporativos cuja produção está ligada à criação requerem muito cuidado em relação ao planejamento de um projeto arquitetônico. Deve-se levar em consideração que o tempo de permanência de seus ocupantes, na maioria dos casos, é extenso, ultrapassando o tempo de quarenta horas semanais.

A qualidade acústica de um ambiente corporativo deve ser aperfeiçoada durante a fase do projeto arquitetônico, para que incômodos provocados pela inadequação do ambiente em relação à suas necessidades acústicas, não prejudiquem o funcionamento do escritório, de forma a garantir o conforto interno dos ocupantes e facilitar a inserção do ambiente no espaço urbano.

Uma questão de grande importância durante o projeto arquitetônico, em geral o primeiro passo, é analisar o uso a que se destinam os ambientes e avaliar as necessidades dos usuários em relação às atividades que ali serão executadas. No caso da arquitetura corporativa, essa análise se faz ainda mais presente e necessária, pois determinados ambientes podem causar interferências e prejuízos à qualidade acústica dos demais, provocando inclusive problemas em relação à privacidade. Tal análise obviamente não se aplica somente ao conforto acústico,

mas sim a todas as áreas de conforto ambiental, como o conforto higrotérmico e conforto lumínico.

É evidente que ao tratar de um ambiente para seres humanos, questões além da técnica irão diferenciar a qualidade do ambiente. Questões como as que serão abordadas no terceiro capítulo, em relação à subjetividade e diferentes percepções de um espaço, dificultam a idéia de se criar um ambiente satisfatório a todos. Portanto, torna-se praticamente impossível projetar um ambiente que atenda plenamente aos desejos de todos os seus ocupantes, mas ao arquiteto cabe adequá-las de forma que as condições de conforto ambiental sejam satisfatórias.

O projeto acústico e o arquitetônico precisam reunir o maior número possível de informações sobre a dimensão e a finalidade do ambiente, bem como um estudo aprofundado dos seguintes aspectos:

- dinâmica de trabalho, objetivos e necessidades da empresa;
- localização da edificação (entorno do local);
- níveis de ruído de fundo no local;
- atividades a serem realizadas em cada ambiente;
- níveis de privacidade acústica desejados em cada ambiente.
- equipamentos já existentes ou que serão instalados no ambiente;
- fontes sonoras existentes no ambiente e no seu entorno e seus meios de propagação;
- materiais construtivos e de revestimentos a serem utilizados;

A partir desse amplo estudo, é possível estabelecer as necessidades acústicas do ambiente e prever o isolamento sonoro que deverá ser alcançado assim como, o controle da intensidade do ruído e o tratamento acústico necessário para se alcançar os níveis sonoros recomendados na legislação.

Considerando que o som pode tornar um ambiente mais adequado para que o homem possa exercer suas ações de trabalho, aplica-se aqui o conceito de “conforto acústico” de um espaço. Para cada tipo de ambiente, existe um valor adequado para o nível do seu ruído de fundo ou o seu nível de pressão sonora. Valores acima ou abaixo da média podem tornar o ambiente acusticamente inadequado para a finalidade a que se destina, seja ela qual for.

A legislação brasileira considera a poluição sonora como poluição ambiental e normas técnicas, como a NBR 10152 (1990), fornecem valores de ruído compatíveis com o conforto acústico para vários ambientes (Tabela 1). As medidas são realizadas através de medidores de pressão sonora, de acordo com procedimentos descritos na NBR 10151 (1987), e os níveis de pressão sonora são expressos em dB(A). O primeiro valor representa o nível sonoro para conforto e o segundo, o nível sonoro aceitável para a finalidade. Níveis superiores aos estabelecidos na Tabela 1 são considerados de desconforto, sem necessariamente implicar risco de dano à saúde (NBR 10152).

Locais	dB(A)
Escritórios para projeto	40-50
Escritórios de atividades diversas	45-55
Salas de reunião	30-40
Salas de gerência, Salas de projetos e de administração.	35-45
Salas de computadores	45-65
Salas de mecanografia	50-60

Tabela 1: Valores de ruído compatíveis com o conforto acústico, em dB(A).

Fonte: NBR 10152: 1990.

A Portaria do Ministério Público do Trabalho, nº 3.214, de 1978, estabelece a máxima exposição diária permitida para níveis de pressão sonora relativa a ruídos contínuos, apresentada na Tabela 2.

NPS dB(A)	Máxima exposição diária permissível
85	08 horas
90	04 horas
95	02 horas
100	01 hora

Tabela 2: Níveis de pressão sonora e máxima exposição diária permitida.

Fonte: GERGES, p. 59, 2000.

A exposição prolongada a ruídos acima de 85 dB(A) é um fator inerente de nosso progresso tecnológico e muitas pessoas se vêem praticamente obrigadas a exercer suas atividades profissionais em condições acústicas insalubres, onde existe neste caso, a necessidade do uso do protetor auricular.

É relevante considerar a percepção do som na análise deste tipo de tabela. O nível de 85dB(A) é insuportável em um ambiente de escritório ligado a criação. Porém, independente do alto valor ou baixo valor, as pessoas tem percepções diferentes em relação ao som, visto que um ruído de fundo gerado por um aparelho de ar condicionado pode ser um enorme incômodo para um usuário, mas para outro, o ruído pode não ser percebido ao longo do dia ou lhe ser indiferente. Sendo assim, as normas e tabelas podem auxiliar na condição máxima dos níveis de ruído, porém é imprescindível avaliar de que forma o usuário reage ao som, observando o tipo de fonte sonora.

1.1. Conceitos Básicos

O som é toda vibração ou onda mecânica gerada por um corpo vibrante, possível de ser detectada pelo ouvido humano. Conforme explica Carvalho (2006), o som requer um meio qualquer para se propagar (sólido, líquido ou gasoso), sendo o ar o meio da propagação sonora que chega ao ouvido humano. Durante a vibração, moléculas do ar oscilam resultando nas ondas sonoras.

A onda sonora gerada por uma fonte se espalha em todas as direções, como uma esfera, mas dependendo da fonte, pode haver uma concentração de energia em um determinado sentido evidenciando-se assim seu direcionamento.

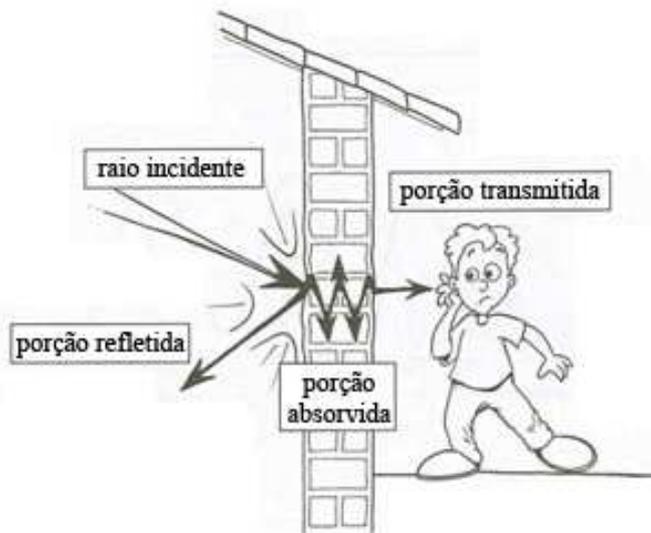


Figura 1: Comportamento do som.
Fonte: SOUZA, p. 36, 2006.

Quando uma onda atinge uma parede ou um obstáculo qualquer, parte da energia incidente é refletida, parte é dissipada pelo obstáculo, transformando-se em energia calorífica ou mecânica, e o restante pode atravessar o obstáculo, passando para o outro lado e transmitindo-se através do obstáculo. (Souza, p. 36, 2006)

1.1.1. Reflexão

A reflexão do som ocorre quando uma onda sonora atinge uma superfície sólida e uniforme, como um obstáculo a sua propagação, e esta é então refletida. O ângulo de reflexão sonora é igual ao ângulo de incidência sonora (Figura 2).

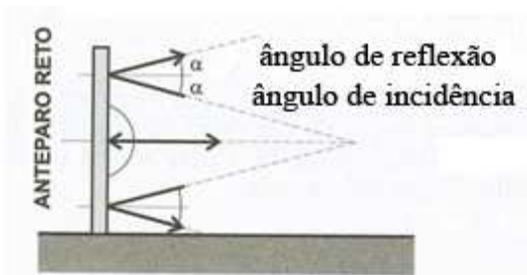


Figura 2: Reflexão do som.
Fonte: CARVALHO, p. 22, 2006.

A reflexão do som pode ser controlada quando necessário para direcionar o som ou amenizar sua propagação, como no caso a seguir.

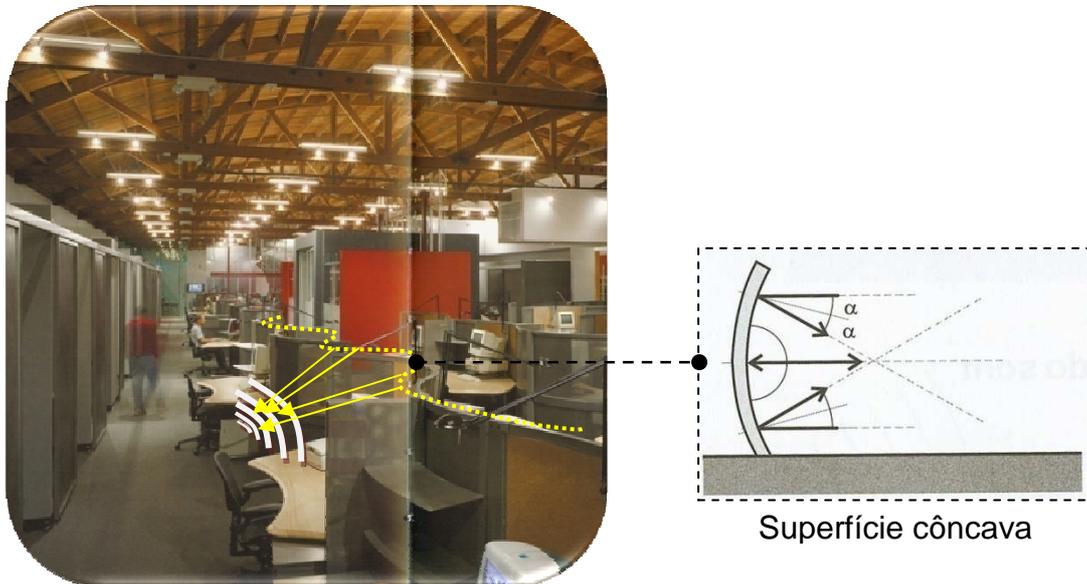


Figura 3: Sala multiuso do escritório Ogilvy & Matther.

Fonte: adaptado CAÑIZARES, p. 205, 2008.

Na figura 3, nota-se o uso de uma superfície côncava para convergir o som durante a reflexão e fazer com que este retorne para a fonte, no caso, o usuário da estação de trabalho.

1.1.2. Absorção

Segundo Bistafa (2006) a absorção sonora consiste na atenuação dos efeitos do som em um ambiente, principalmente quando este atinge superfícies porosas e fibrosas. A absorção se dá pela dissipação de energia acústica por atrito, devido ao movimento das moléculas de ar no interior do material, quando ocorre a passagem da onda sonora. Assim, como os materiais sólidos não permitem que as moléculas de ar interajam com a sua estrutura, a absorção sonora é drasticamente reduzida.

A absorção total de uma parede consiste no somatório dos produtos de cada área componente dessa parede pelo seu coeficiente de absorção do material (α), que corresponde à razão entre a energia sonora absorvida e a energia sonora total

incidente no material. O valor do coeficiente de absorção varia normalmente de acordo com a frequência do som incidente, da densidade, da espessura e da estrutura dos materiais e sempre varia de 0 a 01.

Para exemplificar este efeito, a sala de reunião (Figura 4) possui a superfície do teto de material absorvente, útil para reduzir as reflexões e diminuir o tempo de reverberação do local.

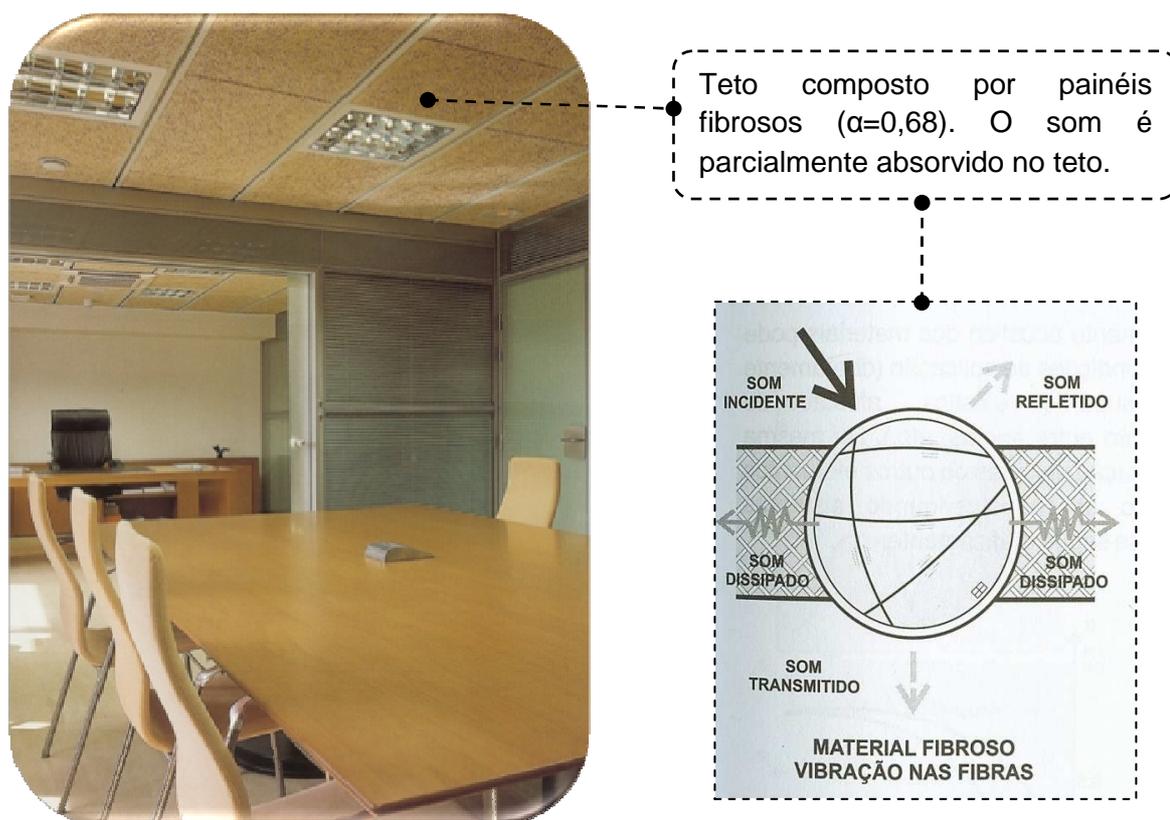


Figura 4: Sala de reunião da empresa Centro Gestor.
Fonte: adaptado CAÑIZARES, p. 301, 2008.

O material utilizado neste caso possui coeficiente de absorção $\alpha=0,68$ ¹ a uma frequência de 125HZ, referente a uma média da voz humana por exemplo. Caso

¹ Os coeficientes de absorção foram retirados de MINISTÉRIO DO TRABALHO (2008 apud Jadir, 2009)

contrário, se o teto estivesse sem este revestimento cobrindo a laje cujo coeficiente $\alpha = 0,01$, pode-se concluir que a porcentagem de absorção do som transmitido seria muito menor nesta superfície.

Ainda na Figura 4, nota-se que portas de correr são utilizadas para integrar a sala com os demais ambientes. Nesse caso, é necessário prever o isolamento nos batentes para não ocorrer difração e utilizar na portas um material rígido de boa densidade para reduzir a transmissão do som, a fim de garantir a privacidade sonora na sala de reunião.

1.1.3. Transmissão

A transmissão ocorre quando a energia da onda sonora ao atingir um lado de uma superfície, faz com que as moléculas dessa superfície vibrem, transformando-a em uma fonte sonora e transmitindo o som para o outro lado. Quanto mais rígida e densa for à superfície, menor será a energia transmitida. (SOUZA, p.84, 2006)

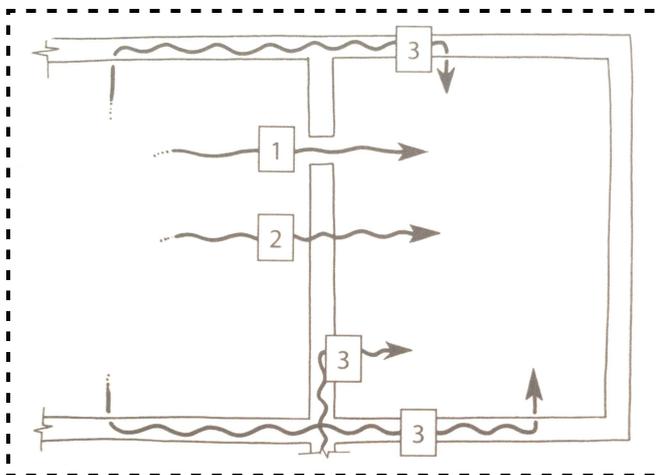


Figura 5: Meios de transmissão do ruído aéreo
Fonte: SOUZA, p. 84, 2006

A figura 5 apresenta diferentes percursos do som que podem ocorrer durante a transmissão nas superfícies. O percurso 01 representa a transmissão por fendas, já o percurso 02 representa a transmissão por vibração de elementos e o percurso 03 representa a transmissão marginal.

Segundo Bistafa (2006) paredes duplas são recomendadas quando se deseja uma elevada perda de transmissão com menor peso e custo. Melhores resultados são obtidos quando as superfícies da parede dupla são mecânica e acusticamente isoladas uma da outra.

Outro recurso para controlar a transmissão na superfície de uma parede chama-se efeito massa-mola-massa, que consiste em uma superfície (massa), por exemplo, uma chapa de gesso, no meio um “colchão” de ar ou um material que amortece e absorve a maior parte da onda sonora, quebrando sua intensidade (mola) e outra chapa de gesso (massa).

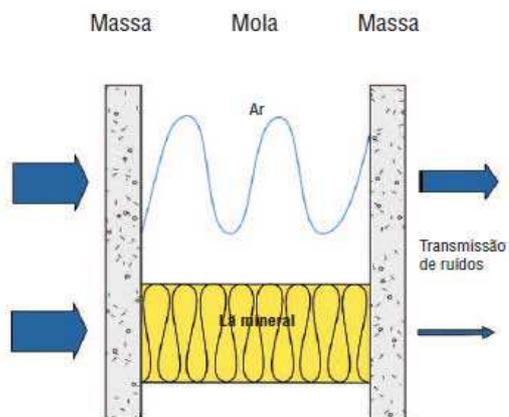


Figura 6: Efeito massa-mola-massa

Fonte: metalica.com.br/desempenho-acusticos-em-sistemas-drywall

A eficiência do sistema se deve ao fato de ocorrer uma fricção entre a onda sonora e o novo meio (o ar ou um material fibroso como a lã mineral). Essa fricção converte parte da energia sonora em calor, ou seja, o ar ou a lã mineral faz com que a energia sonora perca intensidade, resultando em aumento da isolação sonora. (BISTAFA, pag. 275, 2006)

1.1.4. Difração

O fenômeno da difração consiste na propriedade que as ondas sonoras possuem de contornar obstáculos posicionados entre a fonte sonora e o receptor,

mudando sua direção e reduzindo sua intensidade. Pela difração, as ondas sonoras contornam obstáculos criando novas séries de ondas, como apresentado na figura 7.

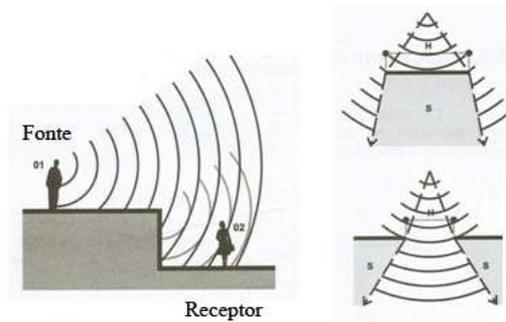


Figura 7: Difração do som.

Fonte: CARVALHO, p. 20, 2006

Este efeito é muito importante ao avaliar as alturas das barreiras e divisórias entre estações de trabalho e ambientes de circulação, pois o som pode sofrer desvio caso a barreira não tenha altura adequada, material e até mesmo, caso a vedação do material no piso, assim como em frestas, forros, portas e encaixe de divisórias, possam permitir a passagem do som. A figura a seguir ilustra este efeito.



Essa divisória é interessante para amenizar o som direto originado pelo ruído de tráfego ou pelo ruído aéreo devido à circulação (passagem de pessoas) no local. Funciona também para conter o som produzido nas mesas, mas de forma linear, conforme mostra a seta e cita o texto a respeito da difração.

Figura 8: Sala de triagem do Consulado Francês em Barcelona.

Fonte: adaptado CAÑIZARES, p. 508, 2008.

Segundo Nogueira (2000) o som transmitido através da barreira deverá ser relativamente desprezível em relação ao som difratado ao seu redor, especialmente nas frequências de 400hz a 500hz, importantes para a inteligibilidade da fala. As barreiras acústicas são mais efetivas na atenuação de ruídos de alta frequência que nos ruídos de baixa frequência.

1.1.5. Reverberação

À medida que um som é emitido no interior de um ambiente e suas ondas seguem em direção às superfícies, a energia sonora pode ser absorvida e desaparecer ou ser refletida e se propagar para as outras superfícies ou até mesmo para outro ambiente.

Quando o som é refletido em uma superfície, ao invés de sua energia decair naturalmente, ela é sustentada pelas reflexões e permanece no ambiente por um tempo maior. Dependendo do tempo que essa energia acústica refletida chega aos ouvidos, após o som original ter cessado, pode ocorrer o efeito de reverberação. A partir do momento em que ela se torna reverberação, ela passa a se sobrepor aos sons que estão sendo emitidos subsequentemente no ambiente, prejudicando a compreensão destes ou a sua inteligibilidade. A baixa inteligibilidade da palavra é uma das principais reclamações dos usuários em ambientes de trabalho, cuja comunicação verbal é imprescindível.

Em relação aos ambientes fechados, Carvalho (2006) defende que a reverberação consiste no prolongamento necessário de um som produzido, para garantir o pleno entendimento da palavra até para os ouvintes mais afastados da fonte sonora. Esse prolongamento deverá ser maior quanto maior for a distância entre a fonte e o receptor, ou ainda, quanto maior for o volume interno do recinto.

Qualquer som produzido em um ambiente fechado persiste, sempre, nos nossos ouvidos devido às múltiplas reflexões produzidas nas suas paredes e superfícies internas. Quanto mais absorventes forem, menor será o tempo de persistência do som. (SILVA, 2005, p. 144).

Cada ambiente possui suas necessidades acústicas e apresenta um tipo de reverberação apropriado. Este valor está relacionado ao volume da sala, aos seus materiais e às frequências sonoras das fontes com relação ao tipo de uso desse ambiente. Na figura a seguir é possível perceber a relação do tempo e intensidade do som, partindo do som direto, demonstrando as primeiras reflexões e finalmente a reverberação.

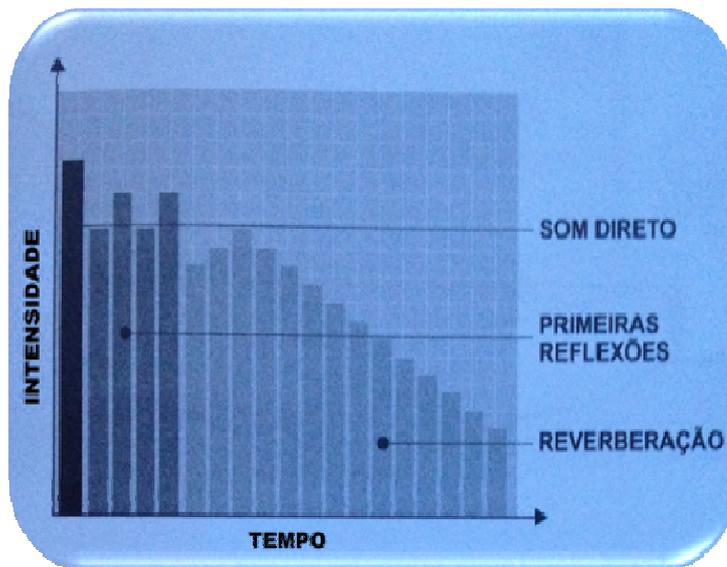


Figura 9: Relação de tempo x intensidade do som.
Fonte: CARVALHO, p.23, 2006

De acordo com Souza (2006), a boa difusão de uma sala é alcançada “não só pela forma irregular e difusora das superfícies, mas também pela aplicação balanceada de materiais de construção”. Como cada material apresenta capacidade própria de absorção sonora, a distribuição dos materiais na sala influirá na reverberação da mesma. Quanto maior a quantidade de materiais absorventes, menor será o tempo de reverberação da sala. Esta situação pode ser ilustrada pela figura 10, cuja sala de reunião foi projetada com ripas que direcionam o som.

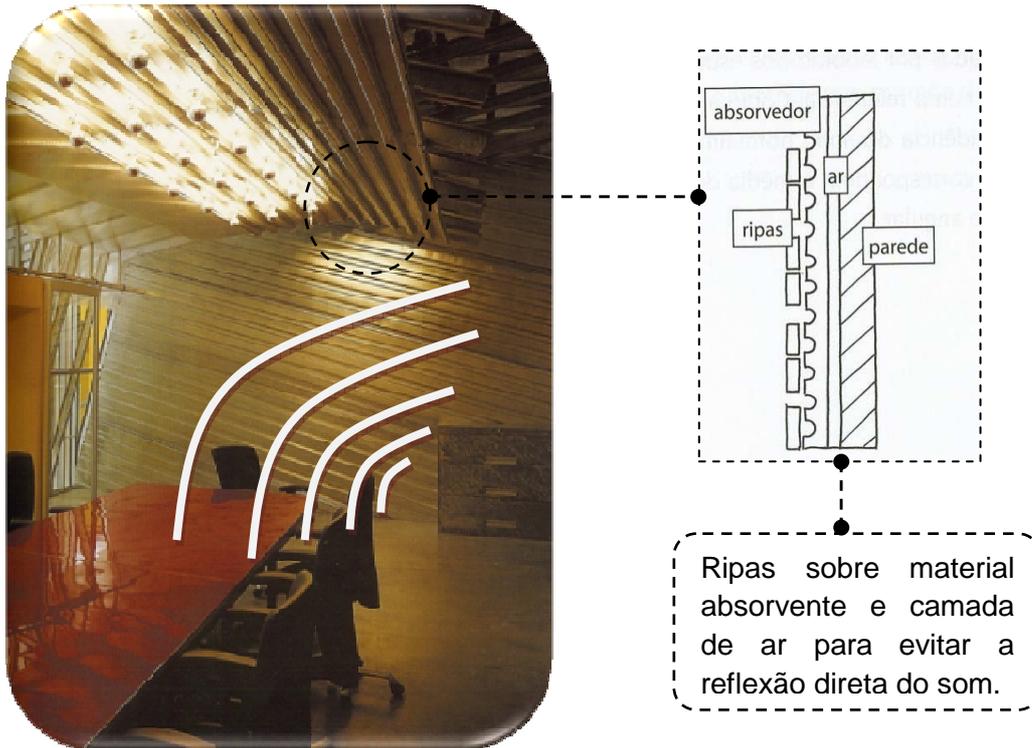


Figura 10: Sala de reunião do escritório Ground Zero.
Fonte: adaptado CAÑIZARES, p. 154, 2008.

Para cada volume e tipo de atividade desempenhada em um local, existe um tempo de reverberação considerado ideal. Para salas destinadas à palavra falada, o tempo ideal de reverberação é menor do que para as salas destinadas a música, por exemplo. Esta diferença pode ser observada no gráfico a seguir.

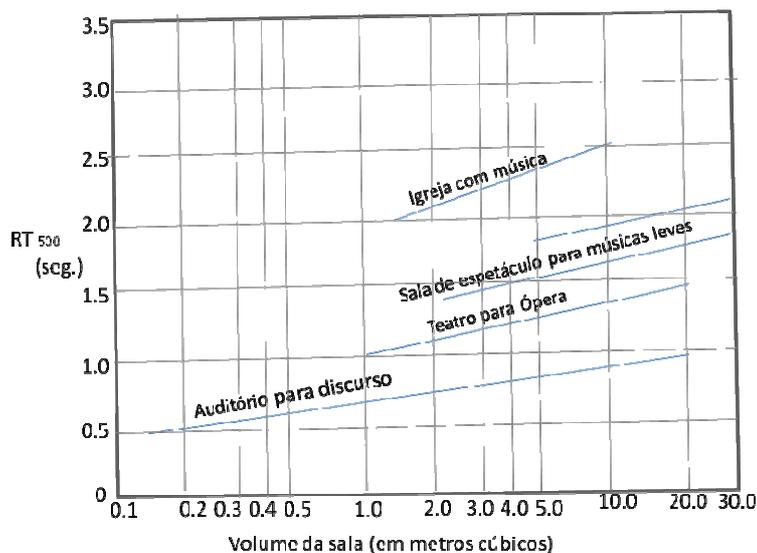


Gráfico 1: Sugestão de tempos de reverberação para várias atividades (frequência de 500 Hz)
Fonte: adaptado de FERNANDES, pag. 03, 2006

A sala de reunião apresentada na figura a seguir possui superfícies muito reflexivas, com muitos vidros, e, como o pé direito duplo que põe em risco a qualidade na comunicação e no isolamento, devido ao excesso de reflexão tornando este um ambiente reverberante. A figura 11 mostra um esquema do som direto e de sons refletidos. Nesse caso, é necessário o tratamento acústico do ambiente.



Figura 11: Sala de reunião do escritório Pincelli.
Fonte: adaptado CAÑIZARES, p. 129, 2008.

Ambientes com muita absorção sonora possuem tempo de reverberação menor, ao contrário de locais com bastante reflexão sonora, onde o tempo de reverberação é maior. O tempo de reverberação depende da frequência sonora, do volume do ambiente e de sua absorção sonora total, e pode ser alterado à medida que se acrescentam novas superfícies e elementos de absorção ou de reflexão.

1.1.6. Inteligibilidade

Inteligibilidade é a principal característica acústica de um ambiente, pois reflete o grau de entendimento das palavras em seu interior. Para locais onde a

comunicação é primordial, como salas de reunião, auditórios e conferências, a inteligibilidade acústica é um fator decisivo.

É necessário então avaliar os tipos de tratamento acústico necessários para garantir a inteligibilidade da palavra no escritório de acordo com a necessidade do ambiente. A inteligibilidade da palavra depende de vários fatores, entre os quais o tempo de reverberação da sala, o nível de intensidade sonora da palavra, ruído de fundo, distância ao locutor, etc.

Segundo Vidal (2008) uma maneira possível de quantificar a inteligibilidade pode ser através da medida da porcentagem de sílabas subjetivamente entendidas corretamente por um grupo de pessoas determinado, ditadas por um locutor que possua uma articulação clara, denominada porcentagem de articulação silábica (PAS).

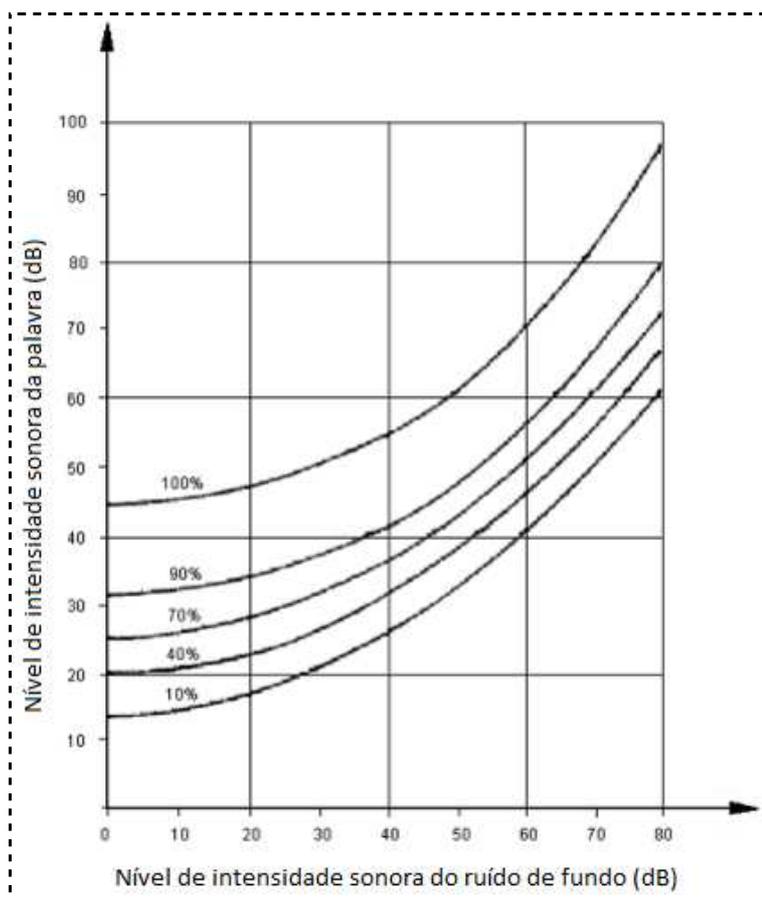


Gráfico 2: Inteligibilidade da palavra (porcentagem de sílabas entendidas) em função do nível de intensidade sonora da palavra e do nível de intensidade sonora do ruído de fundo.

Fonte: VIDAL, p. 04, 2008.

O gráfico 02 mostra como a inteligibilidade é afetada pelo nível de intensidade sonora da palavra e pelo nível de intensidade sonora do ruído de fundo.

1.1.7. Mascaramento

O mascaramento consiste na sobreposição de sons, ou seja, dois ou mais sons percutem ao mesmo tempo no mesmo ambiente e se “embaralham”, dificultando sua identificação. Nesses casos, o som de maior intensidade sobrepõe-se ao de menor intensidade, ocorrendo um mascaramento do som. (CARVALHO, pag.19, 2006)

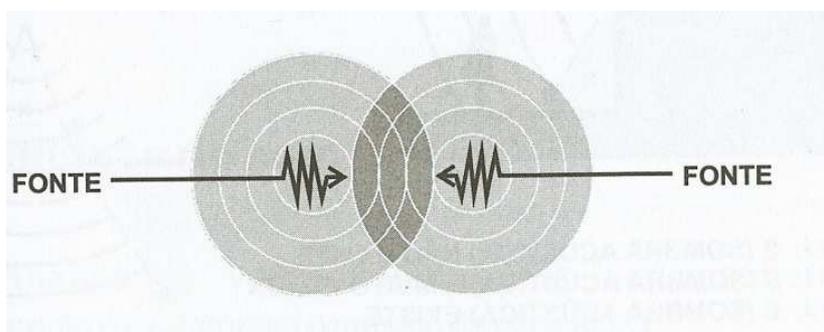


Figura 12: Mascaramento sonoro.
Fonte: CARVALHO, p. 19, 2006.

O efeito produzido pelo ruído do ar condicionado em um escritório, interferindo na percepção de outros sons, assim como o som emitido pelo processador de um computador, são exemplos de mascaramento quando não existe um tratamento acústico para o ambiente em questão. Contudo, esse fenômeno pode também ser empregado como benefício para um ambiente: em recepções, por exemplo, são utilizadas músicas ambientes que disfarçam o som emitido dentro das salas, evitando a perda de privacidade.

1.1.8. Privacidade

A privacidade está ligada à intimidade e conduta, estando algumas vezes relacionada com o espaço individual. De certa forma a privacidade no local de trabalho pode estar relacionada com a sensação espacial e acústica de maneiras semelhantes.

Poder estar em seu local de trabalho e se manter “anônimo” em alguns momentos pode ser interessante para o conforto e bem estar do indivíduo.

Em casos de espaços de uso coletivo, como uma sala de reunião, é necessário ter a possibilidade de se comunicar interna ou externamente com um grupo ou indivíduo sem que sua voz seja percebida no ambiente ao lado. Essa sensação gera a segurança da comunicação e a sensação de privacidade.

As várias áreas dentro de uma empresa exigem níveis de privacidade diferentes, por exemplo: em salas de reunião e da diretoria ou presidência, a privacidade acústica é altamente desejada, pois as conversas podem requerer sigilo. Para ambientes com esse perfil, é necessária atenção em relação ao isolamento do ruído externo e interno. Entretanto, a solução acústica não é somente isolar o ambiente, pois o som deve ter qualidade no interior do local e pode ser interessante utilizar superfícies refletoras estrategicamente posicionadas para melhorar e direcionar o som que se deseja escutar. Dar a possibilidade de integração entre ambientes também pode ser desejado, mas deve-se tomar muito cuidado em relação à propagação do som e à necessidade de isolamento.

Portanto, dentro de uma mesma empresa, medidas diferentes podem ser tomadas em relação ao espaço e ao seu tratamento acústico, garantindo então o controle do som, seja ele desejado ou não.

É importante salientar que problemas com a qualidade acústica identificados no ambiente já ocupado, poderiam ter sido evitados com uma implantação que previsse e separasse ambientes ruidosos de ambientes onde há a necessidade de

concentração. Por isso, a implantação do edifício deve ser analisada não só internamente com a setorização, mas também com o entorno imediato.

1.2. Tratamento acústico

Segundo Carvalho (2006), tratar acusticamente de um ambiente consiste basicamente em dar-lhe boas condições de audibilidade, seja através das absorções acústicas dos revestimentos internos (pisos, paredes, tetos e outros componentes) e/ou em função da geometria interna com o direcionamento das reflexões. É necessário também bloquear os ruídos externos que possam vir a perturbar a boa audibilidade do recinto e bloquear os possíveis ruídos produzidos no recinto de tal modo que não perturbem o entorno.

1.2.1. Isolamento sonoro

O isolamento sonoro busca minimizar a passagem do som de um compartimento para o compartimento vizinho ou vice-versa. É um parâmetro muito importante no controle de ruídos em edificações (SOUZA, pag.86, 2006).

Para aperfeiçoar o isolamento, é necessário pensar no *layout* de um empreendimento considerando o distanciamento de equipamentos mecânicos ruidosos, prumadas hidráulicas, casas de máquinas, entre outros ambientes ruidosos, posicionando-os afastados dos ambientes de trabalho com necessidade de silêncio ou concentração. Com esse procedimento durante o planejamento, poderão ser evitadas intervenções drásticas pós-ocupação do edifício, feitas para conseguir o isolamento desejado. Intervenções estas que irão acarretar em dispêndio de verbas e, em muitas das vezes, o problema pode não ser totalmente solucionado.

O isolamento promovido por uma superfície depende da mesma forma que nas barreiras acústicas para ambientes urbanos, de sua massa, de sua flexibilidade e de sua capacidade de amortecimento de ondas sonoras (SOUZA, pag. 86, 2006).

Uma solução muito utilizada pelos profissionais de acústica, segundo Silva (2005), são paredes duplas com o chamado efeito “sanduíche”, que se trata da combinação de painéis afastados, formando espaço preenchido pelo ar. Essa solução pode isolar mais do que uma parede com “massa” preenchida na mesma espessura, pois o vazio do ar trabalha como se fosse uma mola, amortecendo a passagem da energia sonora.

A tabela abaixo mostra algumas formas construtivas, seus isolamentos sonoros e o desempenho acústico.

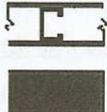
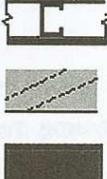
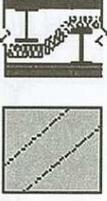
Desempenho	Isolamento		Soluções de Montagem
Baixo	35		Chapa de gesso acartonado de cada lado, espaçadas 12,5 mm por suporte de metal (largura total de 75 mm). Bloco de 75 mm (baixa densidade 52 kg/m ³), com aplicação de 12 mm de argamassa em uma face.
	40		Chapa de gesso acartonado em suporte de metal com 48 mm, com fibra mineral ou de lã de rocha na cavidade (largura total de 75 mm). Duas chapas de gesso acartonado de cada lado, espaçadas 70 mm por suporte de metal (largura total de 122 mm).
Médio	45		Tijolo maciço de 112 mm sem argamassa. Bloco de 100 mm (densidade média 140 kg/m ³), com aplicação de argamassa de 12 mm em ambas as faces. Duas chapas de gesso com 12,5 mm, espaçadas 150 mm por suporte de metal, com fibra de vidro na cavidade (largura total 198 mm).
Alto	50		Tijolo maciço de 224 mm sem argamassa. Blocos de 150 mm (alta densidade), com argamassa em ambas as faces.
Especial	55		Duas chapas de gesso acartonado com 12,5 mm, espaçadas 60 mm com fibra de vidro na cavidades (largura total 178 mm). Tijolo maciço de 336 mm sem argamassa.

Tabela 3: Materiais e soluções construtivas.
Fonte: SOUZA, 2006, p. 87.

Para uma parede dupla oferecer o isolamento apropriado é necessário que suas partes estejam bastante isoladas. Souza (2006) explica: elementos estruturais de amarração entre as paredes duplas tendem a diminuir a eficiência do isolamento acústico dessas paredes, e quanto mais inflexíveis ou rígidos esses elementos, menor é a atenuação do ruído. De preferência, as duas paredes não devem estar sólidas, devem ser preenchidas com material fibroso, como uma mola, para que esta amortecia as ondas sonoras, como foi visto anteriormente neste capítulo, como efeito “massa-mola-massa”.

O isolamento sonoro deve abranger não somente os ruídos propagados pelo ar (entre paredes divisórias, pavimentos, paredes de fachada), mas também os ruídos provenientes de impacto e vibrações (passos, batidas nos fechamentos, máquinas, elevadores, sistemas de ventilação e ar condicionado) que são propagados pelas estruturas com grande quantidade de energia.

Esses ruídos podem ser atenuados ao longo de sua propagação ou tratados diretamente na fonte. De acordo com Souza (2006), materiais resilientes, como borrachas, têm capacidade de amortecer a onda sonora. A aplicação desses materiais sob máquinas ou o recobrimento do solo com eles, promove isolamento de vibração de impacto. Sua eficiência depende da elasticidade do material, ou seja, da sua capacidade de não deformar após o término da aplicação de uma força sobre ele.

Uma interessante solução para isolar ruídos provenientes de impacto e de vibrações é a utilização da laje ou piso flutuante, ilustrada na figura 13.

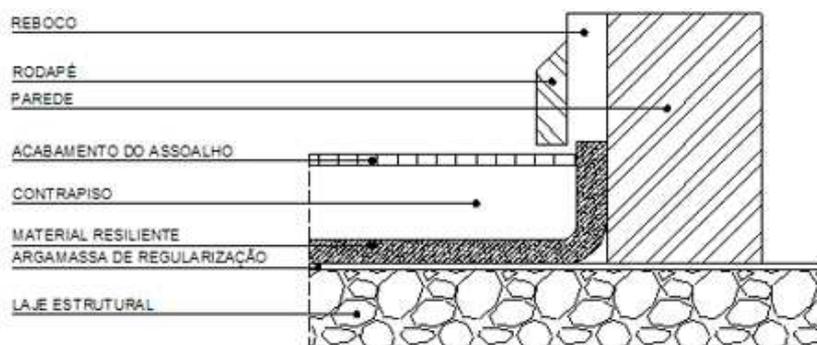


Figura 13: Piso flutuante.

Fonte: acusticateoria.com.br

Outra opção para este tipo de isolamento é o piso elevado (figura 14), muito utilizado em escritórios, não só pela questão acústica, mas pela possibilidade de passagem de cabeamento por baixo do piso que facilita modificação do *layout* da empresa e a aplicação de mobiliário modular em ilhas.



Figura 14: Piso elevado demonstrando montagem e passagem de cabeamento.

Fonte: adaptado de falcotrade.com.br/produtos

Como demonstra a Figura 14, o piso elevado é composto geralmente de painéis modulares produzidos em aço e preenchido com concreto celular. Estes são apoiados sobre pedestais ajustáveis na altura, feitos de metal com uma junta de Neoprene que tem a finalidade de eliminar o contato metal-metal, proporcionando estabilidade, resistência e evitando a transmissão do ruído causado pelo impacto.

Além do tratamento do piso e das paredes, deve-se prestar atenção nos materiais aplicados no teto do ambiente, pois estes serão imprescindíveis na absorção do som quando necessário.

Geralmente são aplicados no teto, forros com a função de cobrir a distribuição das instalações de segurança, ar-condicionado e iluminação, porém é necessário que os forros sejam também aplicados com a função de tratamento acústico. Os modelos chamados de acústicos são aqueles com alto desempenho de absorção sonora. Podem ser feitos de materiais porosos ou fibrosos, perfurados ou

ranhurados, rígidos ou semi-rígidos, ou de estrutura microcelular. (ROSSO, pag. 74, 2009)

Para decidir qual o tratamento adequado, é necessário medir o espectro do ruído e como ele se comporta em todas as faixas de frequência. Já a verificação dos níveis de intensidade sonora e do desempenho aceitável dos espaços é realizada segundo a NBR 10.152, cuja tabela foi apresentada no início deste capítulo, fixando as condições exigíveis para a avaliação da aceitabilidade do ruído ambiente.

Segundo Rosso (2009), a absorção de som é o principal critério de um produto acústico e a ferramenta para se obter um espaço confortável acusticamente. Quanto mais som for absorvido, maior o coeficiente de absorção sonora de um forro.

Os forros também podem apresentar a propriedade de atenuar e articular o som de forma a oferecer privacidade acústica entre dois ambientes adjacentes, principalmente em espaços corporativos, onde o som pode penetrar na superfície do material e ser transmitido para outras áreas. A Tabela 4 apresenta diferentes tipos de materiais utilizados.

TIPOS DE FORROS ACÚSTICOS	
TIPO	CARACTERÍSTICAS
Fibra mineral	Composto de argila, perlita e resíduos minerais, livres de amianto. Vem em placas quadradas ou retangulares.
Fibra de vidro	Painéis constituídos de lã de vidro, aglomerada por resina sintética. Pode ser revestido com véu de vidro ou PVC.
Gesso	Placas de gesso acartonado perfuradas, soladas com lã
Madeira	Estruturado de MDF ou aglomerado, está disponível em diversos modelos e acabamentos, com forte apelo estético. Furado ou ranhurado. Precisa de isolamento de lã.
Espuma de poliuretano flexível	Vêm em placas ou baffles, disponíveis em diversas cores
Metálico	Furado ou ranhurado, em colméia ou baffles. Isolado com lã de vidro

Tabela 4: Tipos de forros acústicos e suas características

Fonte: Rosso, pag. 75, 2009

Em escritórios panorâmicos com planta livre, que serão apresentados no segundo capítulo, onde a interferência do ruído é muito significativa, o uso do forro com propriedades acústicas é de extrema importância pela necessidade de controlar a propagação do som interno e propiciar maior conforto aos usuários. Segundo Rosso (2009) é necessário observar no momento da escolha do tipo de forro para este tipo de escritório, que os ambientes apesar de estarem integrados, possuem necessidades diferentes em relação à absorção ou o isolamento quando necessário. Portanto este tipo de espaço exige bastante atenção em relação à limitação do ruído aéreo e som transmitido por difração.

1.2.1.1. Controle de equipamentos de ar condicionado

Segundo Silva (2005) os problemas apresentados em relação ao sistema de condicionamento de ar são ruídos nas torres de resfriamento de água, nas bombas, nos climatizadores ou gabinetes, nos ventiladores e nos resfriadores de líquidos. Para estes problemas a solução pode estar em combater o ruído na fonte com uso de câmaras. Silva (2005) afirma ainda que no Brasil estas não sejam ainda muito utilizadas por questões de custo.

Outra solução é enclausurar os aparelhos, utilizando paredes, telhados (tetos), estruturas (vigas, lajes, painéis), barreiras especiais, janelas ou portas isolantes acústicas, capazes de atenuar os ruídos originados nas máquinas. Em países como o Brasil encontra-se dificuldade em relação às soluções para estes problemas, diferente de países como Estados Unidos, Japão, Alemanha que dão muita importância a essa questão. (SILVA, pag. 280, 2005)

No caso da transmissão pelo duto de ar, o ruído oriundo das pás dos ventiladores transmite-se através das superfícies dos dutos, principalmente nos casos mais comuns, dos dutos metálicos. A primeira regra segundo Silva (2005) é seccionar o duto, tornando-o descontínuo e adotar no trecho segmentado uma luva ou junta flexível de lona ou material plástico. De acordo com Isar (2012) para atenuar o ruído via aérea no duto, deve-se revesti-lo com matéria absorvente tipo lã de

rocha, que graças à sua estrutura fibrosa, possui elevados índices de absorção acústica.

1.2.2. Absorção através de barreiras

Barreiras ou barreiras acústicas, quando há propósito relacionado ao conforto acústico, são elementos utilizados para criar uma delimitação das estações de trabalho, principalmente em escritórios de planta aberta, cuja necessidade de privacidade existe, porém não se pode eliminar o contato visual entre os funcionários.

Segundo Nogueira (2000) as barreiras promovem atenuação sonora e privacidade visual parcial entre os locais de trabalho para pessoas sentadas. A menos que a divisória seja muito leve e frágil, a transmissão através da barreira é geralmente menos importante que a transmissão sonora que acontece por difração e reflexão, como foi mostrado neste capítulo.



A altura das divisórias é interessante para garantir o mínimo de privacidade e controle parcial do som.

Utilização de superfícies absorventes no piso e nas divisórias.

Figura 15: Setor administrativo do escritório Yorcka.
Fonte: adaptado CAÑIZARES, p. 224, 2008.

Os usuários da sala representada pela Figura 15, necessitam de maior concentração para realizar suas atividades e portanto as divisórias possuem uma altura maior, garantindo o mínimo de privacidade e controle do som. São utilizados também materiais absorventes no piso e nas divisórias para reduzir a reflexão do ruído gerado pelas pessoas que transitam no corredor, assim como, para absorver o som da fala nas estações de trabalho.

Para a absorção, tecidos com trama muito estreita, que não permitem ao ar atravessá-los (por exemplo, encerados de algodão), também são eficazes, assim como aqueles que apresentam trama muito esparsa, que permitem enxergar através deles (gaze, por exemplo). Assim percebe-se que a propriedade fundamental dos materiais absorventes é a “resistência ao fluxo de ar” – a maximização da absorção sonora requer uma resistência ótima através do material. (BISTAFA, 2006, pag.232)

A sala coletiva ilustrada abaixo possui divisórias que permitem a criação de baias mais fechadas individuais envolvendo o ocupante e isolando-o parcialmente do ruído da circulação. Nesse caso, os livros também colaboram com a absorção sonora.

O som incidente sobre o espaço entre as ripas em madeira é parcialmente absorvido no teto por material fibroso, diminuindo a reflexão do som da área de circulação para as baias.



Entre as ripas em madeira, o som é parcialmente absorvido no teto fibroso.

Os livros também colaboram com a absorção.

Divisórias permitem a criação de baias mais fechadas

Figura 16: Sala coletiva da empresa TBWA.
Fonte: adaptado CAÑIZARES, p. 268, 2008.

O uso do material absorvente nas superfícies, como no caso da figura 16, tem pouco efeito no embarreiramento, porém contribui com a redução das reflexões do som no ambiente. Além de suas dimensões, o tipo de acabamento da borda e espessura, são itens de grande importância a serem considerados para o seu desempenho final. (NOGUEIRA, pag.04, 2000).

Nogueira (2000) afirma ainda que é recomendada uma altura mínima de 1,5m a 1,7m por 1,8m de largura, embora em alguns casos o aumento da altura das barreiras possa não produzir efeitos significativos de privacidade. Se uma atenuação maior é desejada e é necessário manter a visibilidade entre espaços, uma placa de vidro ou material transparente pode ser fixada no topo da barreira baixa de forma a aumentar sua altura.

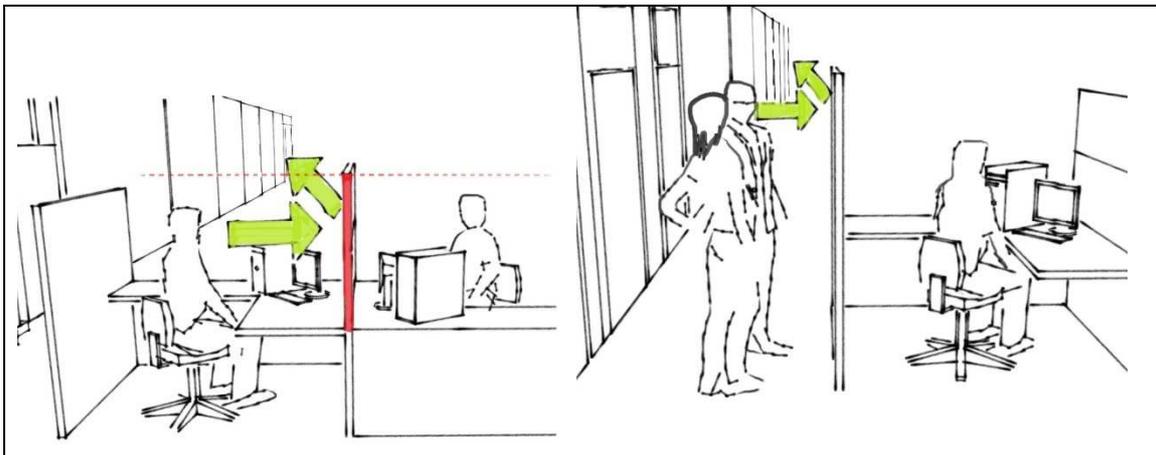


Figura 17: Barreira acústica aplicada como divisórias;
Fonte: arquivo pessoal.

Neste caso, a altura da barreira sendo maior que a da fonte sonora, altera a trajetória do som, garantindo que ele não chegue diretamente ao ocupante da estação de trabalho ao lado.

Pressupõe-se que a transmissão sonora entre a fonte e o receptor se dá exclusivamente por difração no topo da barreira. Isso significa que a transmissão sonora através da barreira deve ser desprezível quando comparada com a transmissão sonora por difração. Para tanto, a barreira não deve apresentar aberturas na sua face e na região de contato com o solo.

Em alguns momentos as barreiras podem apresentar-se como superfícies aplicadas no teto, absorvedoras do som. Esse processo pode ser feito com a

aplicação de *baffles* (Figura 18) que são defletores suspensos do som, feitos com material absorvedor, distribuídos uniformemente pela superfície, no interior do ambiente.



Figura 18: Baffles

Fonte: allindustrialnoise.com

É possível observar na imagem que os baffles deixam a superfície irregular mudando a trajetória das reflexões.

1.2.3. Divisórias acústicas ou partições

Em alguns escritórios se faz necessária a divisão dos ambientes por barreiras fixas, seja como limitações visuais ou somente para atenuação do som dos ambientes mantendo-os integrados. Esta delimitação é feita por divisórias que segmentam os ambientes em partições.

Existem hoje divisórias que mantêm a integração dos ambientes e são específicas para o tratamento acústico. Estas podem ser feitas de vidro, de modo que seja aplicado o vidro duplo e sistema de vedação da esquadria, como foi aplicado na agência de publicidade da figura 19.



Figura 19: Vista da sala de criação no térreo e salas de reunião separadas por divisórias de vidro em uma agência publicitária em São Paulo.

Fonte: adaptado de arcoweb.com.br

Nas situações de divisórias onde não é necessário o contato visual, mas a empresa opta por materiais leves de vedação, ao invés de alvenaria, utiliza-se neste caso painéis com materiais opacos, cujo miolo, ou seja, o interior entre as camadas é composto de lã de rocha, polímero, lã de pet dependendo das necessidades do projeto.

2. O ESPAÇO DE TRABALHO

No começo do século XX, grandes corporações sucumbiram financeiramente e assim estavam criadas as condições para o aparecimento dos grandes organizadores da empresa moderna. Na década de 30 o pioneirismo das empresas modernas veio com a Johnson's Wax Company, progenitor da nova consciência, que em 1936 contratou Frank Lloyd Wright para projetar sua sede administrativa em Racine, Wisconsin.

“O produto era uma reavaliação devastadora do espaço de trabalho e seu ambiente. A empresa ofereceu ao seu pessoal, os cumprimentos de um local de trabalho feito pela mão de um grande arquiteto e, ao mesmo tempo, eles proclamaram uma imagem corporativa, que afirmaram o compromisso de desenvolvimento.

A moderna arquitetura de Wright estava clean, o enfoque do produto de um escritório com design e qualidade excepcional elevou o nome da empresa em todo o mundo.”(PHILLIPS, pag. 11, 1991)

O edifício projetado por Wright, apresentado na Figura 20, consistia em um sistema de concreto armado em balanço, envolvido por uma membrana cristalina. Utilizou de colunas altas e esguias em cogumelo, que se adelgavam nas bases e formavam o suporte básico num espaço de escritórios com ar-condicionado, de nove metros de altura em planta aberta.

Esse modelo de escritório que foi reproduzido posteriormente em vários países, propiciava alguns problemas sonoros resultantes do desenho, combinado com os equipamentos utilizados.



Figura 20: Interior do edifício Racine projetado por Wright
Fonte: PHILLIPS, pag. 19, 1991

Nota-se que o escritório tem a planta livre, e considerável altura entre piso e cobertura. Seu mobiliário é simplificado e não contempla nas estações de trabalho o uso de máquinas do porte das impressoras utilizadas na época e processadores. O mobiliário somente abriga a área de trabalho do usuário, necessária para a criação.

O piso é coberto por um tapete vermelho que contribui parcialmente com a absorção do som. Porém a grande volumetria favorece a reverberação, reforçada pela ausência de tratamento no teto.

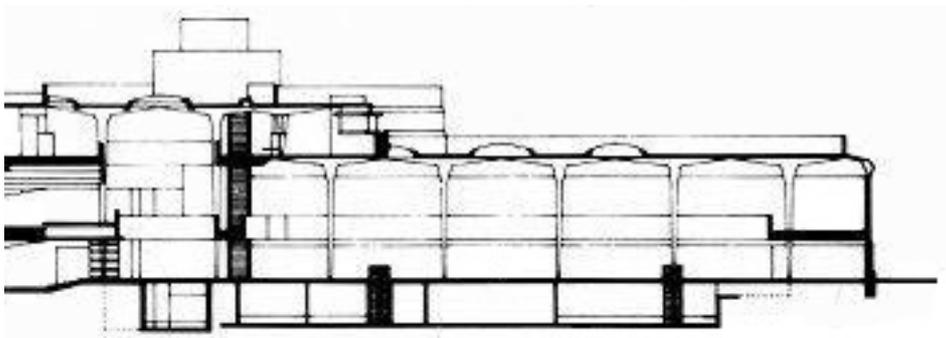


Figura 21: Elevação apresentando o vão central e a cobertura de concreto armado
Fonte: greatbuildings.com

Na Figura 21 que apresenta a elevação da edificação, é possível analisar a relação altura e volume do ambiente. A cobertura de concreto armado e vidro, posicionada a mais de oito metros do chão, define grande volume ao ambiente, que mesmo com a área total de absorção que é determinada pelos usuários e superfícies de absorção, demonstra condições desfavoráveis para o tempo de reverberação.

Na mesma época desta obra de Wright, as torres de escritórios ocuparam o lugar das construções de catedrais, prefeituras e edifícios em geral na hora de estabelecer plataformas de excelência. Grandes empresas começam a contratar arquitetos de renome. Com o pós-guerra, nos Estados Unidos houve uma crescente construção de edifícios de escritório.

Segundo Benevolo (2006), posteriormente Mies van der Rohe assumiu na década de 50 a figura de superprojetista. A indústria americana compreende que o prestígio de Mies pode ser aproveitado publicamente e dá-se início aos grandes encargos representativos: a sede da Seagram que foi a torre de escritórios de trinta andares, construída em Nova York por Mies van der Rohe em 1958, cuja composição era feita em bronze e vidro. A Figura 22 representa o exterior envidraçado da edificação.



Figura 22: Seagram building
Fonte: thecityreview.com

Esta obra de Mies dá início a era de edifícios de escritórios envidraçados e vedados, climatizados pelo sistema de condicionamento de ar.

A Figura 23 representa o interior da edificação com espaços amplos e distanciamento entre as estações de trabalho. Este tipo de edificação traz sérias complicações em relação ao conforto acústico. A redução do fechamento em alvenaria e a ausência de um vidro termo-acústico, por exemplo, permitem a interferência do som do exterior para o interior, além da reflexão do som interno nos painéis de vidro.



Figura 23: Interior do Edifício Seagram, com salas de planta livre e superfícies lisas e planas.
Fonte: thecityreview.com

É possível observar que na primeira imagem há pouco uso de equipamentos ruidosos neste ambiente aberto, estando estes dispostos apenas nas extremidades, afastados das estações de trabalho. Porém, é um período em que se usam as máquinas de datilografia (Figura 24), cujo nível de ruído emitido não é desprezível.



Figura 24: Máquina de datilografia
Fonte: carrietaphoto.wordpress.com

Novamente nota-se o carpete sendo utilizado para absorver o som. A figura 23 apresentando duas salas na edificação construída na mesma época do *Wax Building* (Figura 20), projetadas para a mesma função, mas contendo materiais de acabamento distintos. Por exemplo, ao contrário da sala da direita, a sala da esquerda faz uso do piso polido, material que pode gerar problemas relacionados com o ruído de impacto e reflexão do som.

Com a evolução das máquinas, a necessidade dos escritórios mudou e estas ocupam cada vez menos espaço e se modificam surgindo novos modelos e novos utensílios. A substituição da máquina de escrever nos anos 70 para o microcomputador deu início aos poucos a esta revolução nos espaços corporativos. As máquinas de escrever geram um ruído relativamente maior do que o computador, justamente pelo seu processo de impressão que conta com um sistema de impacto da estrutura metálica que pressiona a tinta em uma fita para marcar o papel com a letra ou símbolo desejado. Com a substituição das máquinas de escrever, o ruído se concentrou nas impressoras.

Embora mais silencioso que a máquina de escrever, o computador ocupava grande espaço. Além dos novos itens que surgem como monitor e teclado, a impressão dos arquivos produzidos seria feita, como dito anteriormente, por uma impressora. Os primeiros modelos de impressora a laser (Figura 25) eram enormes, chegando a ocupar uma grande área, localizadas em espaços reservados, como se pode ver na imagem a seguir. Em seguida se tornou comum em algumas empresas o uso da impressora matricial, ilustrada na Figura 26.

Na arquitetura atual, estes espaços para impressão podem ser controlados e isolados dos demais, criando áreas de impressão separadas das áreas de produção intelectual, evitando o incômodo do ruído gerado durante seu funcionamento.



Figura 25: A primeira impressora a laser feita em 1969 por Gary Starkweather
Fonte: carrietaphoto.wordpress.com

A impressora matricial produzia um som agudo e intenso a cada centímetro da página impresso num intervalo curto e como seu tamanho era reduzido, quando posicionada próxima ao computador, poderia trazer perturbação e incômodo aos usuários localizados nas proximidades deste aparelho.

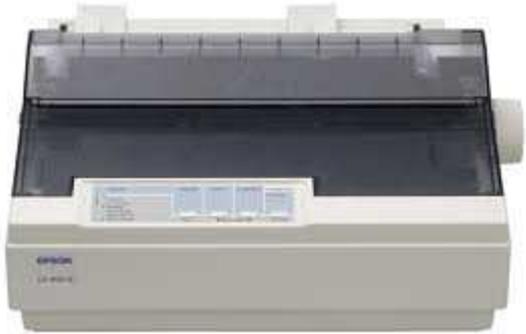


Figura 26: Impressora matricial Epson LX 300

Fonte: harcoskomputer.com

Voltando ao exemplo da edificação projetada por Wright, a Figura 27 apresenta a ocupação do edifício algumas décadas depois, contendo microcomputadores e impressoras, reforçando o conceito de que o edifício deve estar preparado para flexibilizar o seu uso e adequar-se as novas propostas de uso.



Figura 27: Interior do edifício Wax com nova ocupação após algumas décadas.

Fonte: online.wsj.com

É importante observar que o mobiliário projetado por Wright na época da concepção da edificação em 1953, se manteve atual, mesmo com a evolução dos

aparelhos e mudança de *layout*. Utilizado ainda após algumas décadas como apoio para as estações de trabalho (Figura 28).



Figura 28: Mobiliário projetado por Wright especialmente para o edifício Wax
Fonte: prairiemod.com/prairiemod/furniture/

Segundo Duff (1976) na década de 60 e 70 novos modelos de escritório começaram a surgir. Após a tentativa de utilizar elementos fixos em várias formas, a fim de otimizar a função do espaço e aproveitá-lo da melhor forma possível para vários tipos de usuários, inicia-se a tendência para os escritórios com plantas abertas. Novos mobiliários foram desenvolvidos para a adaptação dessas plantas, sendo estes elementos que compunham as estações de trabalho que demarcariam os espaços utilizando elementos de divisão na própria estrutura.

A Figura 29 demonstra um espaço exatamente daquele período ainda sem as partições que surgiam após esta época anexa ao próprio mobiliário, para delimitar os espaços das estações de trabalho individuais.



Figura 29: Escritório com interação dos funcionários
Fonte: DUFFY, pag.32, 1976

As divisórias e partições mantêm a proximidade visual entre as pessoas, mas criam barreiras entre os usuários, ao contrário da composição livre (Figura 29).

“Revistas mais antigas de arquitetura revelam com clareza cruel o padrão predominante do projeto do escritório no final dos anos 50 e início dos 60. Anúncios exibiam - mais vividamente do que nos parece agora ser - um incrivelmente desconfortável ambiente físico interno - acabamentos e pisos duros, partições de vidro, mesas de aço volumosos.” (DUFFY, pag 68, 1976)

Essa afirmação aponta uma questão importante em relação a uma possível insatisfação dos profissionais da época com esse modelo de planta, considerado desconfortável. Essa configuração de planta aberta trouxe alguns conflitos em relação ao conforto acústico e falta de privacidade como afirmou o autor. O espaço aberto ao mesmo tempo em que permite a integração visual também permite que o som se propague no ambiente, pois a ausência de barreiras para absorção permite que ocorram diversas reflexões do som sobre as superfícies, trazendo questionamentos se este novo modelo traz benefícios suficientes para justificar o seu uso.

Para solucionar os problemas com esta disposição espacial, surge na Alemanha em meados da década de 50 o Burolandchaft², chegando já amadurecido através da arquitetura internacional.

² O conceito ou teoria refere-se à abordagem de planejamento de escritório desenvolvido por Eberhard e Schenelle Wolfgang, dois consultores de gestão alemães cujo grupo foi nomeado como Equipe Quickborner. Eles denominaram o design de escritório com planta aberta de Burolandschaft, ou de escritório paisagem.

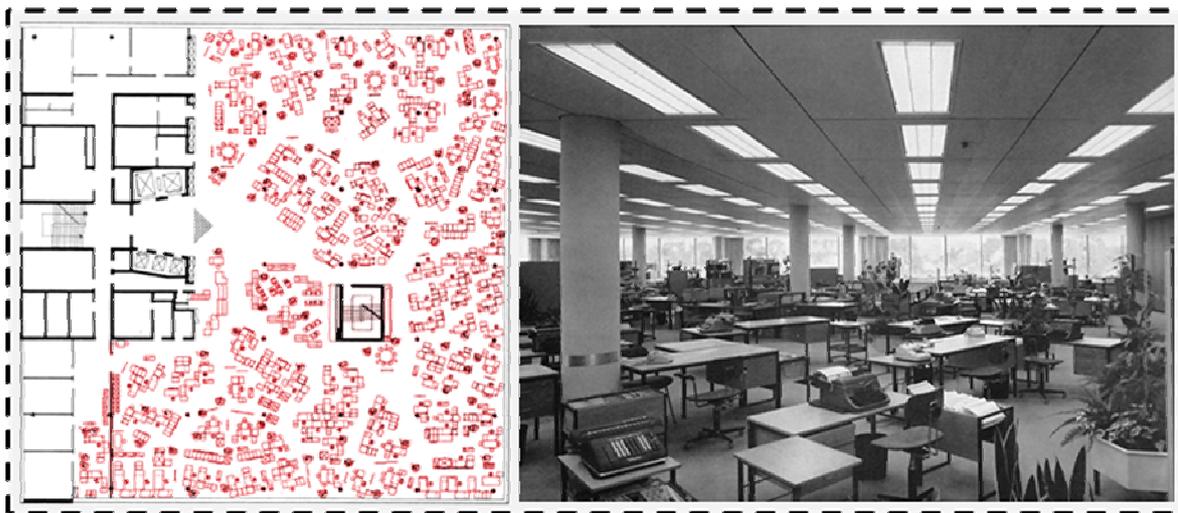


Figura 30: Escritório da Osram em Munich, apresentando o modelo de *layout* Burolandschaft, 1963
Fonte: www.carusostjohn.com/media/artscouncil

Segundo Phillips (1991), esse novo movimento que surgia defendia a derrubada da fôrmica e divisórias de alumínio, permitindo que a força de trabalho saísse da unidade de escritório celular e compartimentado para o sistema de plano aberto, criando interação entre os usuários. Essa interação trouxe complicações acústicas, à medida em que as superfícies divisórias diminuíram e as barreiras acústicas foram praticamente eliminadas nesta época. Somente o mobiliário fazia a divisão e delimitação das estações de trabalho.

Hoje, diversos modelos de escritório se apresentam ainda com a forte tendência ao escritório de planta aberta, com algumas adaptações e novos materiais que se apresentam como divisórias criando as repartições, como um dos modelos que será apresentado neste capítulo.

2.2. Os diferentes tipos de escritório

Segundo Chiavenato (2003), as organizações são extremamente heterogêneas e diversificadas, de tamanhos diferentes, de características diferentes, de estruturas diferentes e objetivos diferentes.

O diagrama a seguir representa a organização de uma empresa segundo aspectos relativos à composição do *layout*. Os itens do diagrama consistem em características da empresa como: burocracia, diferenciação entre funcionários, subdivisão e interação. Estas características se fazem representar espacialmente.

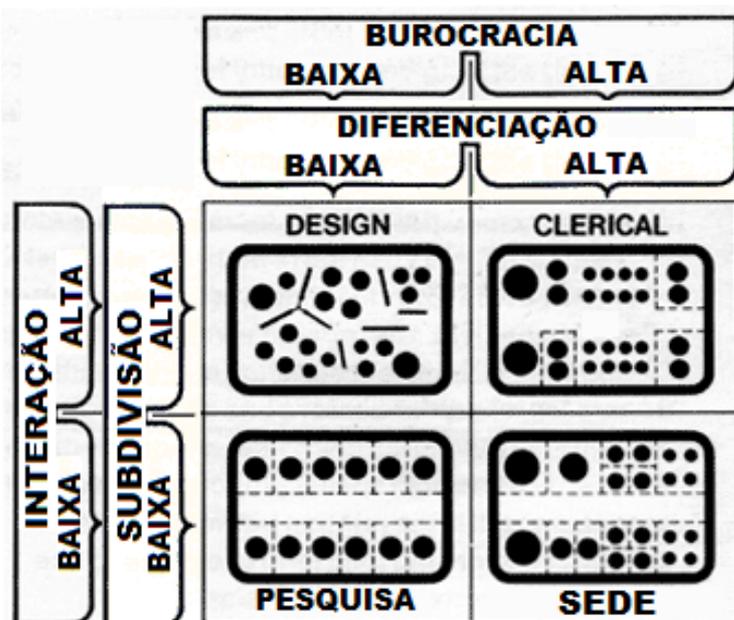


Figura 31: Diagrama organizacional das empresas

Fonte: Adaptado de DUFFY, 1976, p. 87.

Hipoteticamente, é possível utilizar este diagrama para identificar a composição dos escritórios analisados nesta pesquisa, sendo estes de configuração semelhante, cuja produção está ligada a criação. Inserindo-o nos parâmetros da esquerda do diagrama, onde a interação na maioria dos casos é alta pela troca de informações e a burocracia é menor do que em ambientes de sedes de empresas multinacionais, por exemplo. No caso da coluna seguinte, também é possível afirmar que diferenciação nestes espaços é considerada baixa. Portanto a planta destes poderia se identificar com a tipologia classificada no diagrama como Design.

Ao analisar este diagrama visualmente, pode-se afirmar que quanto mais organizada e compartimentada a composição da planta, menor é a percepção de todo o espaço pelos usuários. Desta forma, é preciso avaliar a situação de cada escritório e suas particularidades, assim como a relação deste com o conforto acústico, mais uma vez dando enfoque a importância para a qualidade do ambiente.

2.3. Tipologias de planta e as necessidades dos espaços

Diferentes ambientes de um mesmo escritório possuem características e configurações distintas e conseqüentemente provocam e induzem diversos tipos de comportamento. Escritórios com espaço físico amplo são altamente complexos e difíceis de serem planejados. A forma da edificação muitas vezes pode ser grande limitadora do projeto.

A organização dos espaços de um escritório é fundamental para a qualidade e o bom desempenho no trabalho e principalmente para a qualidade acústica. Esta organização pode ser feita seguindo escalas hierárquicas na empresa, controlando o fluxo dos funcionários e clientes e conseqüentemente mantendo a função e a qualidade dos espaços.

De acordo com Duffy (1976), uma forma de organizar a setorização não muito adequada, seria posicionar os espaços no sentido hierárquico sem permitir que a última escala possa transitar diretamente para a saída, conforme a imagem abaixo, que apresenta os seguintes ambientes: sala do chefe, gerência, sub-gerência, sala operacional e arquivos.



Figura 32: Opção de *layout* de escritório inadequada em relação à circulação independente.

Fonte: Adaptado de DUFFY, 1976, p. 84.

Certamente, uma melhor forma de organização segundo Duffy (1976) seria como na figura a seguir, onde a circulação ocorre ao longo dos espaços, evitando a interrupção entre os ambientes, que poderia causar uma perturbação às estações de

trabalho devido aos sons emitidos pelas pessoas transitando entre os ambientes. A solução adotada na Figura 32 induz a passagem entre os ambientes para possibilitar o acesso aos demais e esse tipo de circulação pode gerar ruídos indesejáveis durante a passagem dos funcionários, ruídos esses que podem ser aéreos ou de impacto.

Já na solução da Figura 33, ruídos indesejados podem ser reduzidos com o tratamento acústico feito das paredes ou divisórias do corredor criado para a circulação paralela entre os ambientes.



Figura 33: Opção de *layout* de escritório adequada em relação à circulação independente
Fonte: Adaptado de DUFFY, 1976, p. 85.

Cada empresa possui particularidades e necessidades distintas e, assim, o arquiteto deverá conhecer plenamente todos os itens que interferem na rotina dos funcionários, juntamente com os esquemas de trabalho e a demanda dos ambientes.

Conceber um espaço para uma empresa com identidade e necessidade relacionadas a cada usuário do empreendimento, com pessoas que convivem durante grande período de tempo e interagem nesses ambientes é um grande desafio. Todas as atividades devem ser avaliadas de acordo com a importância e a demanda de cada uma, seguindo critérios operacionais conforme o perfil da empresa.

2.3.1. Planta compartimentada em ambientes celulares

Este tipo de planta torna o escritório compartimentado em ambientes separados por paredes que podem ser de alvenaria ou dry-wall.

Ambientes como este limitam a comunicação visual e contribuem para o processo de hierarquização dos espaços para dar a configuração à tipologia da empresa.

Como dito anteriormente, as partições na planta compartimentada, garantem um maior isolamento entre os ambientes, graças à maior quantidade de superfícies e ao fechamento das salas, mas deve-se ter muito cuidado ao realizar o tratamento destas divisórias, visto que o ruído de impacto provocado pelo caminhar das pessoas, por exemplo, pode ser transmitida por vibração ou por difração para o interior das salas. Estes conceitos serão abordados no capítulo seguinte. Assim como a transmissão por dutos de ar condicionado.

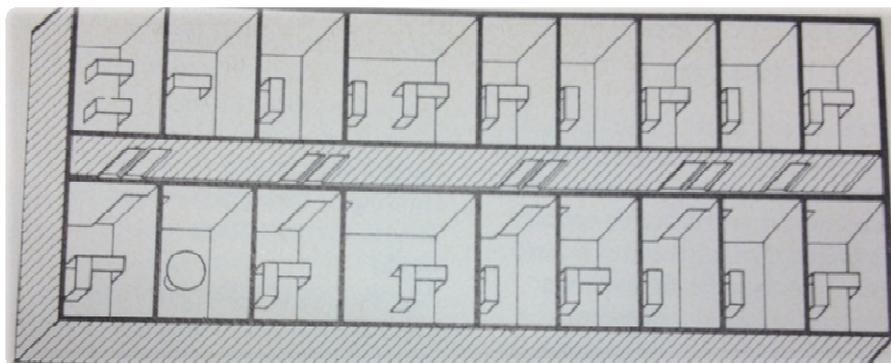


Figura 34: Escritório tradicional do modelo celular

Fonte: DUFFY, pag.45, 1987

O modelo apresentado na Figura 34 é modelo celular, composto pelo máximo de divisões, criando um corredor central de circulação entre as salas.

Demarcadores têm antes de qualquer coisa, uma função preventiva, indicam aos outros quem possui e ocupa o espaço assim delimitado; tratam-se, de símbolos que permitem definir uma relação entre si mesmo e os outros, por meio de fronteiras caracterizadas.

Segundo Chanlat (1994), esse tipo de organização aparece como um espaço fragmentado, diretamente ligado aos recortes das atividades; essa fragmentação

repousa sobre o princípio de monofuncionalidade que, teoricamente, permite acolher num local apenas atividades previstas para ele. A vantagem é a capacidade de controlar o som do ambiente, direcionando o tratamento acústico para um tipo específico de atividade.

2.3.2. Planta Livre

O escritório de planta livre ou escritório paisagem, tenta maximizar a comunicação funcional entre os membros de equipes de escritório, eliminando as barreiras tradicionais físicas que impedem o fluxo de trabalho e de comunicação.

Este tipo de planta pode diminuir o degrau associado ao status que contém muitos símbolos ao distribuir todos os funcionários no mesmo contexto. Contudo essa democratização do espaço pode estimular os funcionários de diversos setores. De outra forma, indivíduos com maior status podem reagir negativamente ao modificarem seu espaço para esta configuração de plantas.

As duas composições representadas na figura 35 mantêm as barreiras configuradas somente no próprio mobiliário. É este que vai delimitar os espaços ou criar essa sensação de limite. No próximo capítulo voltaremos ao tema.

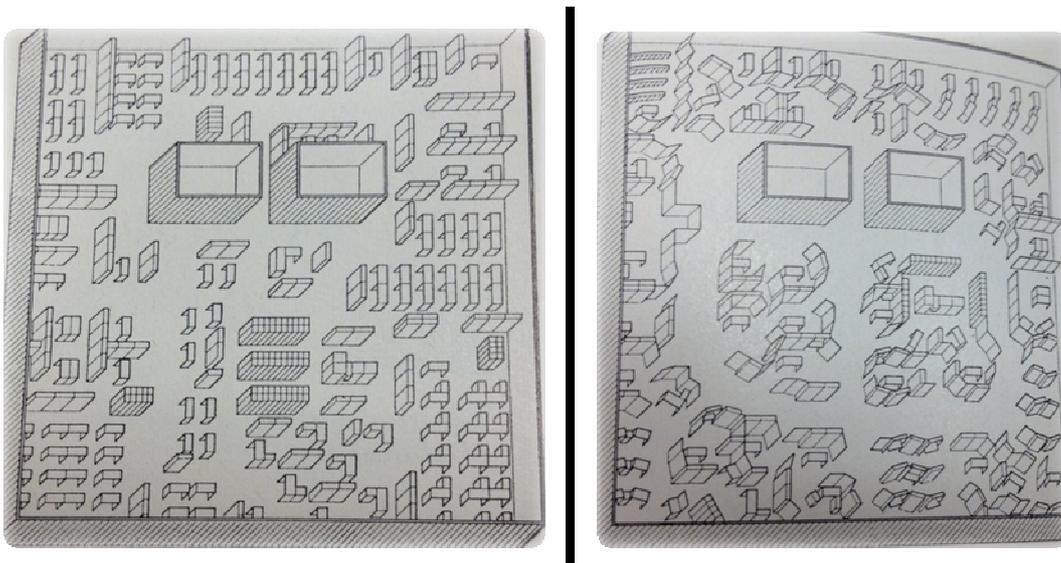


Figura 35: Escritório com planta livre, na primeira imagem a planta de forma organizada e na segunda a chamada landscape Office, que segue uma ordem mais orgânica.

Fonte: DUFFY, pag.45, 1987

Ambientes amplos e totalmente abertos, segundo Nogueira (2000), representam espaços que abrigam diversas estações de trabalho, geralmente ocupadas por pessoas sentadas. Esse tipo de ambiente traz economia de espaços de circulação interna e maior agilidade na troca de informações.

A volumetria desses ambientes é caracterizada por possuir uma das medidas, o pé-direito, com dimensão bem menor do que as outras. O teto e o piso formam dois planos horizontais e as estações de trabalho podem ser separadas por divisórias baixas (também chamadas, barreiras, baias ou biombos). As divisórias formam as estações de trabalho e oferecem separação visual e certo grau de isolamento acústico e podem ser de altura parcial ou de meia altura, fixadas no piso, no teto ou integradas ao mobiliário.

Esses ambientes são bastante flexíveis e versáteis ao permitir mudanças de *layout* de forma prática e econômica, permitindo, por exemplo, um rearranjo das estações de trabalho para eventuais mudanças organizacionais.

São várias as preocupações para se considerar nos projetos desses ambientes, entre elas: falta de privacidade entre os ocupantes: distração excessiva e perda de concentração devido à densidade populacional alta e a dificuldade em controlar os diversos sons emitidos no interior do ambiente, pelos usuários, pelos equipamentos utilizados no local e pelo sistema de ar condicionado.

Existem situações cuja preocupação com a acústica destes espaços é ignorada e salas podem então ser criadas com formas aleatórias e materiais diversificados, mas o efeito destes ambientes, dependendo do uso a que se destinam, pode ser muito prejudicial para o seu ocupante, para o funcionamento e para a qualidade do lugar.

2.3.3. Planta mista

Embora possua seu *layout* e configuração de planta baixa similar ao escritório de planta compartimentada, este tipo de planta ainda permite a integração visual,

devido ao fato de suas paredes serem compostas de materiais transparentes ou translúcidos. A divisão dos ambientes é bem delimitada, porém cria-se uma transparência que remete ao usuário a sensação de conexão entre os espaços como mostra a Figura 36.



Figura 36: Escritório de consultoria financeira Risk Office.

Fonte: arcoweb.com.br

Este tipo de espaço necessita de atenção em relação aos materiais utilizados para estas divisões e o detalhamento das fixações. Segundo Souza (2006) os principais responsáveis pela transmissão dos ruídos aéreos para o interior de um ambiente são portas, paredes, pisos, tetos, frestas ou fendas existentes nas superfícies que compõe o ambiente. O isolamento promovido por uma superfície depende de sua rigidez e capacidade de amortecimento de ondas sonoras.

Quando estas divisórias não fazem o fechamento do piso ao teto, é necessário assegurar que o teto seja composto de um material absorvedor sonoro, segundo Nogueira (2000). Porém ainda assim haveria difração, especialmente nas bandas de frequência importantes na determinação da inteligibilidade da fala (400 Hz a 5000 Hz).



Figura 37: Sala de telemarketing em fase de execução.

Fonte: Catálogo retirado do site designon.com.br

A planta mista permite que uma sala de escritório tenha a possibilidade de integração de todos os cômodos, como visto na figura 37, a transparência com a vedação permite a observação, porém a propagação do som é contida pela vedação em vidro, com propriedades ideais para o isolamento.

Entre as plantas apresentadas, a planta livre é a mais democrática e conseqüentemente a mais complexa, por ter maior integração das pessoas e poucas superfícies de barreiras para controlar o som. Assim como a planta mista, a planta livre conta com o tratamento de piso e teto em relação à absorção e a planta compartimentada, conta mais com o isolamento sonoro entre as salas.

É necessário realmente avaliar as necessidades de setorização da empresa e do tipo de atividade a ser realizado para definir o *layout* ideal sem prejudicar a produção. Pequenos erros como, por exemplo, o posicionamento de maquinário ruidoso ou tubulação hidráulica, próximos a áreas de atividade intelectual, pode prejudicar a eficiência do tratamento acústico e dificultar o êxito do projeto.

2.4. Os ambientes e suas necessidades acústicas

Considerando alguns espaços correspondentes ao programa de edifício corporativo, ilustrado através de organograma na imagem a seguir, serão citadas

algumas particularidades referentes aos espaços de trabalho e ao comportamento no interior destes, como interferências no funcionamento e na qualidade acústica.

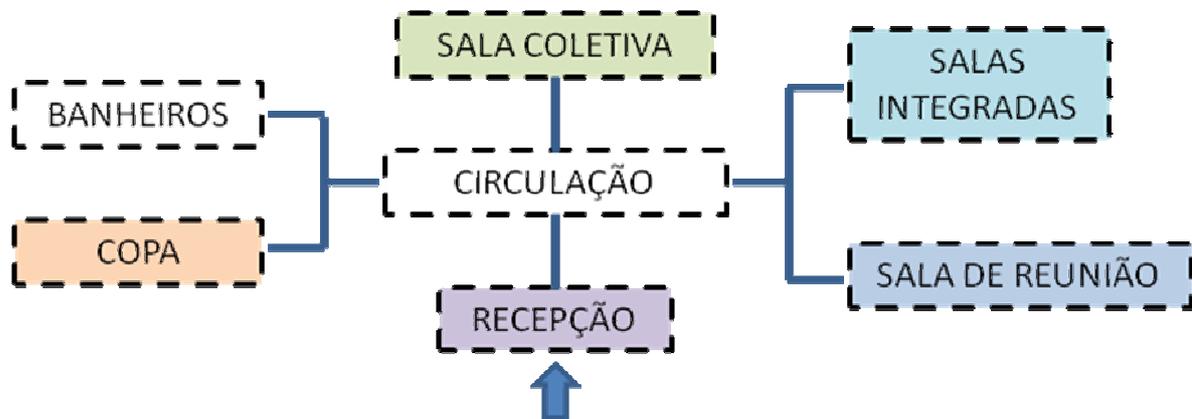


Figura 38: Organograma com o programa básico de um edifício corporativo.

Fonte: acervo pessoal

2.4.1. Recepção

A recepção é a porta de entrada de um escritório, onde geralmente ocorre o primeiro contato físico com o cliente. Por ser esta a primeira cena de todos os ambientes, é determinante que o ambiente traga conforto ao visitante e mostre a identidade da empresa. É uma área em que a comunicação verbal é muito expressiva, fala-se muito ao telefone, faz-se a triagem dos visitantes e em algumas empresas adota-se a música de fundo neste setor.

Recepções de agências de publicidade e escritórios de arquitetura, como esta apresentada na imagem a seguir, têm sua composição mais informal do que a recepção de um escritório de advocacia, por exemplo. Isso acontece, pois a preocupação com a visibilidade e privacidade do interior de um escritório de advocacia é maior que dos escritórios citados. Contudo em todos os casos ainda é interessante manter a separação, mesmo que parcial dos ambientes, posicionando barreiras e delimitando o acesso do visitante ao passar pelo processo de triagem. A Figura 39 ilustra a recepção de uma agência de publicidade, com solução formal simples e pouca diversidade de materiais.



Figura 39: Recepção da agência de publicidade MPM em São Paulo.
Fonte: arcoweb.com.br

É interessante prever se haverá interferência nos demais ambientes do uso de aparelhos eletrônicos como televisão, som ambiente e telões promocionais da empresa com projeções. Estes devem ser posicionados de forma a garantir a distração do usuário e informá-lo, mas o som não deve prejudicar a comunicação verbal na recepção, assim como a comunicação nos demais ambientes próximos a estes.

Geralmente nesse local é feita a triagem do cliente e muitas vezes, é importante que o seu acesso seja restrito a determinados espaços. Nesse tipo de ambiente é necessário um isolamento sonoro adequado entre a recepção e os outros ambientes de trabalho adjacentes.

2.4.2. Salas coletivas

Dividir um espaço sem a utilização de divisórias induz o usuário a ter uma atenção redobrada em relação ao respeito do espaço e à divisão deste.

Grandes salas coletivas, como as salas de criação, remetem à grande visibilidade e à ausência de privacidade. A ausência do tratamento acústico favorece a existência de problemas quanto à qualidade da comunicação verbal e o conforto do usuário. A Figura 40 apresenta um exemplo de sala coletiva.



Figura 40: Sala coletiva da sede da MatosGrey, agência de publicidade do grupo internacional WPP em São Paulo.

Fonte: arcoweb.com.br

Geralmente, salas coletivas envolvem setores de produção cuja dimensão do ambiente permite uma comunicação quase que direta entre os integrantes, por isso, em alguns casos, essa configuração se torna apropriada. Porém é necessário ter cuidado ao compor o *layout* desses ambientes, pois o usuário necessita resguardar seu espaço pessoal em sua estação de trabalho para produzir confortavelmente. Nota-se, por exemplo, na figura a cima a proximidade entre os ocupantes.

Segundo Furtado (2008), o comportamento em salas coletivas está relacionado a uma série de reações dos indivíduos que compõem esse espaço, de forma que as ações emergentes do comportamento grupal retratem as múltiplas influências decorrentes da dinâmica existente, incluindo as pessoas, a interação, o sentimento, as atividades (tarefas), a comunicação e os objetivos.

Nesse tipo de ambiente, a execução da tarefa não exige privacidade, então, neste caso, é possível utilizar divisórias na altura do usuário sentado, como as

apresentadas no primeiro capítulo. Este tipo de divisória permite a comunicação verbal e pode ser mais interessante por tornar o contato entre a equipe mais fácil e ágil.

2.4.3. Salas integradas

Contrariando os escritórios com barreiras e limites impostos por paredes e espaços com volumes compartimentados, esse tipo de *layout* cria uma circulação livre e áreas integradas, como nos escritórios de planta mista e planta livre.

As divisões entre as áreas muitas vezes são feitas com superfícies leves e transparentes transmitindo a sensação de unidade. Um exemplo é apresentado na Figura 42. Ao caminhar pelos ambientes, o cliente pode ter a possibilidade de explorar outros setores além do que ele se destina, ou, muitas vezes, ambientes fechados são criados para evitar o contato entre alguns setores, como, por exemplo, as salas de reunião que ficam isoladas das áreas coletivas, mas visualmente integradas pelas divisórias de vidro.

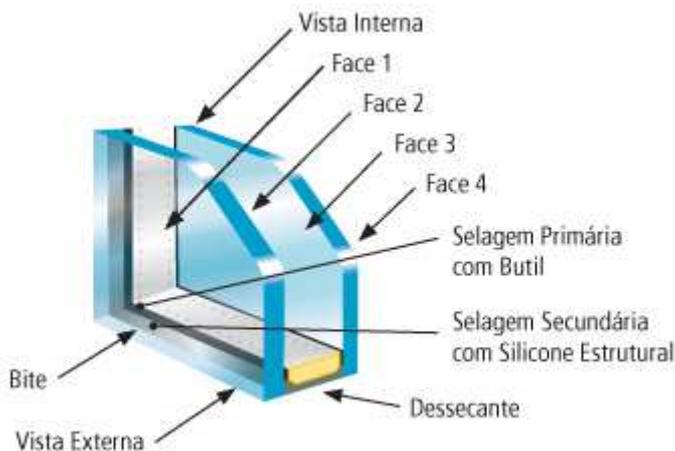


Figura 41: Conjunto de vidro insulado.

Fonte: glassec.com.br

Para que a solução seja eficiente, é adotado o fechamento com alta capacidade de isolamento sonoro, como por exemplo, o vidro insulado (Figura 41) que possui camada de ar entre os vidros. É necessário enfatizar que quanto maior a

espessura dos vidros e da câmara de ar que os separa, menor a frequência de ressonância. (GLASSEC, 2012)



Figura 42: Escritório integração visual através de divisórias de vidro translúcido
Fonte: arcoweb.com.br

Em ambientes desse tipo, assim como nas salas coletivas, a falta de privacidade não compromete a execução da tarefa. A troca de informações entre a equipe ocorre de maneira mais rápida, porém, para haver conforto sonoro será imprescindível adotar material absorvente no piso e no teto.

2.4.4. Salas de reunião

Salas de reuniões corporativas são os locais geralmente decisórios para o futuro de uma empresa, onde são discutidos negócios, planejamentos, metas, enfim, diversos fatores de suma importância para o crescimento da mesma. Esses ambientes precisam ser mais protegidos contra difração do som ou transmissão para o ambiente exterior. Ao ser proposto o controle do som, assegura-se que a sala terá isolamento eficiente para a fala, garantindo a privacidade do ambiente. A figura 43

mostra um exemplo de sala de reunião, com possibilidade de integração com demais ambientes.



Figura 43: Sala de reunião do escritório de fotógrafo em São Paulo

Fonte: arcoweb.com.br

O local da reunião deve garantir a inteligibilidade do som, portanto, além do isolamento sonoro para que informações importantes ou até mesmo confidenciais não sejam transmitidas para ambientes anexos, o ambiente terá tempo de reverberação adequado ao seu volume e atividade, para compreensão da fala.

2.4.5. Copa

A copa ou cozinha é o ambiente onde se armazena e prepara os alimentos e itens essenciais em escritórios como a água, o café e biscoitos servidos no escritório para os clientes e para os funcionários. Geralmente a copa (figura 44) ocupa um espaço de menor dimensão em relação aos outros cômodos do escritório.

Quando integrada com ambientes de circulação ou ligada às salas coletivas, a copa torna-se um elemento de maior preocupação em relação à propagação do som, pois geralmente neste local existe uma concentração de usuários e uso de eletrodomésticos que são fontes de ruído consideráveis, como cafeteira, microondas e em alguns casos o motor da geladeira. Durante a pausa para um café, por

exemplo, em um momento de descontração e relaxamento dos funcionários, podem ser gerados ruídos que se propagam para ambientes vizinhos, como demonstra o exemplo abaixo.

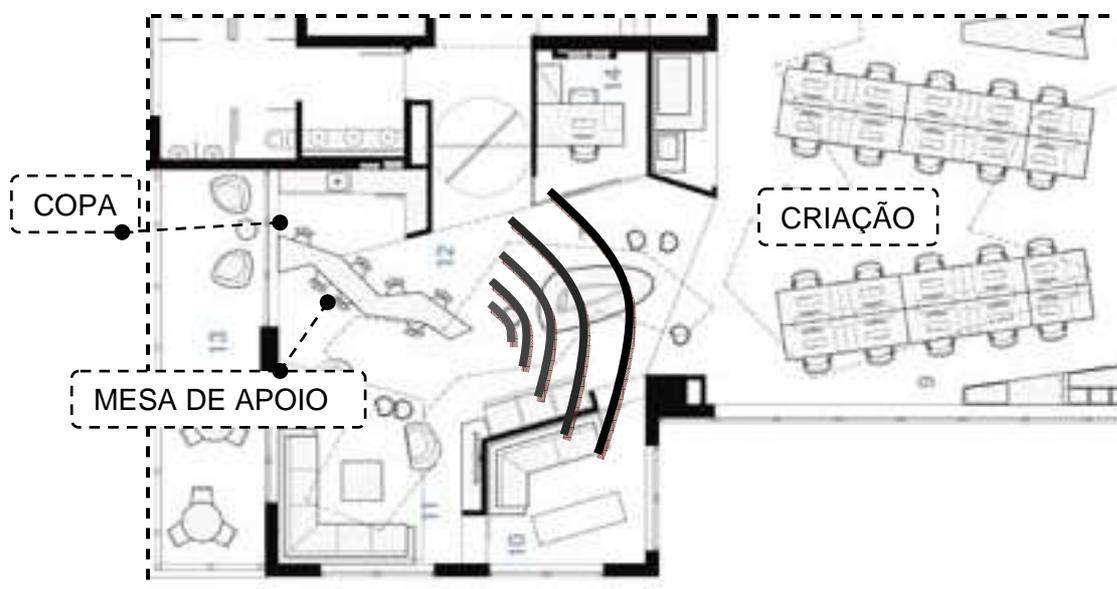


Figura 44: Copa e mesa de apoio representada; Planta baixa ilustrando a localização da copa.
Fonte: adaptado de arcoweb.com.br

A Figura 44 ilustra a questão da integração da copa com demais ambientes. Neste caso, é importante aplicar materiais de absorção e barreiras acústicas que possam minimizar a propagação do som para evitar o incômodo.

2.4.6. Áreas especiais para funcionários

Estas áreas são muito utilizadas em empresas com setores ligados a produção intelectual e principalmente em empresas de grande porte, por possuírem metragem quadrada que favoreça a implantação destes espaços que geralmente são compostos de atrativos para os usuários como mesa de jogo de bilhar, sofás, televisores com vídeo-game. Em alguns casos mais diferenciados, a empresa oferece mobiliário voltado para massagem, para se exercitar ou até mesmo para que os funcionários possam dormir, por alguns minutos. Este modelo de ambiente tem se tornando cada vez mais comum nos projetos de arquitetura e reforma de ambientes de trabalho.

Estas áreas são chamadas de área comum ou área de descanso (Figura 45). Estas buscam o relaxamento dos funcionários na tentativa de melhorar a produtividade e as relações pessoais através do contato fora do ambiente que exige maior demanda intelectual e concentração.



Figura 45: Área de descanso para funcionários do Google em São Paulo
Fonte: g1.globo.com/tecnologia

Da mesma forma que a copa, é necessária a atenção em relação à posição deste tipo de ambiente na setorização da empresa e a proximidade destes com ambientes que requerem silêncio e concentração dos usuários na execução das atividades. É importante também prever o controle do som com materiais próprios para o isolamento no interior do ambiente, para evitar o vazamento de som para os demais ambientes.

3. COMPORTAMENTO DO USUÁRIO

O ambiente de trabalho é grande responsável pelo bem estar dos usuários e estes espaços são ocupados por longo período diário, tornando ainda mais necessária a preocupação com os indivíduos que nele convivem e interagem. Segundo Skinner (2003) a experiência do trabalho resulta da ação dos sujeitos humanos sobre si mesmos, determinada pela interação entre as identidades biológicas e culturais desses sujeitos em relação a seus ambientes sociais e naturais. Essa experiência é construída pela interna busca de satisfação das necessidades e desejos humanos.

Serão abordadas aqui, questões que relacionam a interferência do conforto acústico com o comportamento do usuário. Para isto, serão estudadas questões fisiológicas e psicológicas do comportamento, que resultam do ambiente e as respostas a este que são apresentadas na ação do sujeito e reações, assim como nas consequências para o seu corpo e sua saúde.

3.1. Sentidos relacionados à percepção acústica

Como abordado anteriormente, o ambiente de trabalho induz uma série de sensações e reações dos usuários. Okamoto (2002) aponta que os órgãos dos sentidos possuem receptores capazes de responder a estímulos específicos para o restante do sistema nervoso. Grande quantidade de informações existentes no ambiente, na superfície do corpo e no interior do próprio organismo, é baseada na função dos receptores sensoriais. Ou seja, as sensações dos usuários acontecem devido aos sentidos do corpo humano e serão aqui destacados, os sentidos relacionados à percepção acústica e o sentido auditivo do corpo humano, responsável pela captação do som pelo envio das sensações auditivas ao sistema nervoso.

Segundo Carvalho (2006) o ouvido humano não percebe sons de frequências diferentes de forma igual. A membrana basilar apresenta diferentes níveis de

percepção ao longo de sua extensão, segundo uma gama de faixas de freqüências que pode oscilar, de pessoa para pessoa entre 20Hz e 20000Hz, tendo sua região mediana a percepção em 1000Hz.

O decibel, apesar de resolver o problema das intensidades e pressão sonora, que é fisicamente objetivo, não expressa a seletividade subjetiva que o ouvido apresenta, principalmente em função da freqüência como foi dito acima. Para essa resposta subjetiva, são utilizadas as curvas isofônicas (Gráfico 3), resultado de experiências sobre a sensibilidade do ouvido humano à pressão sonora, construídas por Fletcher e Munson, com a variação dessa sensibilidade em função da freqüência dos sons. (SOUZA, pag. 32, 2006)

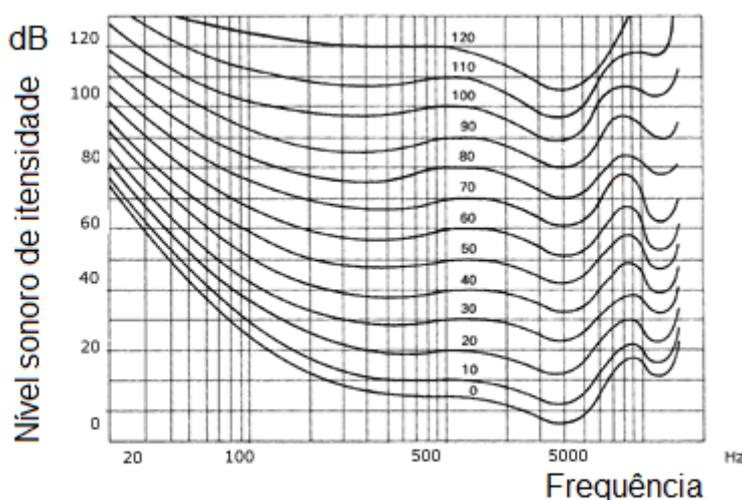


Gráfico 3: Curvas isofônicas.

Fonte: Adaptado de CARVALHO, pag. 27, 2006.

Segundo Souza (2006), se considerado, por exemplo, um som de 50dB a 1.000Hz, seu valor em fons³ corresponderá ao mesmo de um som de 60dB a 100Hz e ao som de 42dB a 4.000Hz. Portanto para que ele, a 1.000Hz, seja percebido subjetivamente como se fosse de mesma intensidade que um som de 4.000Hz, é

³ Corresponde, por definição ao nível de pressão sonora que é sentido por um observador médio numericamente igual ao nível de intensidade em dB de um tom puro com 1000 Hz. O fon é uma unidade que varia fisicamente mas não varia sensitivamente (subjetivamente). Assim, à frequência de 1000 Hz o número de fones e decibéis coincidem (1 fon = 1 dB). (CARVALHO, 2006)

necessário que ele tenha, objetivamente, maior nível sonoro. Se comparado à frequência de 100Hz, este som necessitaria menor nível sonoro.

Em locais de trabalho o valor ideal do nível de ruído varia em função da atividade do local, mas a partir de 60dB (equivalente à conversação normal), pode ocorrer irritação em nível psicológico e fadiga mental e física. Isso varia de um indivíduo para o outro, em função da maior ou menor sensibilidade auditiva, daí a necessidade de se estabelecer níveis aceitáveis por aferição instrumental. (CARVALHO, pag. 39, 2006)

NÍVEIS ACEITÁVEIS DE RUÍDO EM ESCRITÓRIOS	
NBR 10152/1990	dB(A)
Salas de reuniões	30 - 40
Salas de gerência, projetos e administração	35 - 45
Salas de criação (uso de computadores)	45 - 65

Tabela 5: Níveis aceitáveis de ruídos em escritórios.

Fonte: Adaptado de CARVALHO, pag. 40, 2006.

Segundo Gerges (2000) a percepção humana do som não pode ser quantificada por apenas um indicador (dBA), porque a percepção é um processo multidimensional, que envolve o comportamento psico-acústico e físico-acústico do sistema auditivo dos dois ouvidos, a experiência anterior de cada ouvinte e o estado mental e o físico. A qualidade sonora é um assunto que tenta quantificar a percepção sonora humana e avaliar a qualidade dos produtos do ponto de vista acústico. O principal objetivo então, neste caso, é determinar a resposta subjetiva de um grupo humano expostos aos estímulos sonoros (percepção, reação psíquicas e fisiológicas ao ruído, interferência em atividades cotidianas, incômodo acústico, etc.).

3.1.1. Sentido Perceptivo

Os sentidos são mecanismos de interface com a realidade. Interpretando os estímulos externos, tem-se a percepção do ambiente, do evento, e pode-se atuar

nesse meio exterior, no qual se praticam as ações projetadas pelos pensamentos conscientes ou inconscientes. (Okamoto, pag.116, 2002)

Ao repousarmos o nosso corpo, o sentido do equilíbrio estabiliza e é o sentido da audição que passa a atuar.

“São poucos os ouvintes que se mobilizam e param seus pensamentos, seus preconceitos, seus julgamentos para ouvir o próximo. Da mesma forma, para ver uma obra artística, um espaço arquitetônico, é necessário parar e, sem pensar, sentir a obra e o ambiente. Dessa maneira, teremos uma melhor noção e sensação do local; melhor que se tentássemos racionalizar o espaço.” (Okamoto, pag.145, 2002)

É possível fazer uma comparação desta afirmação com o ambiente de trabalho. Se a situação for analisada de outra forma, quando a intenção do usuário é se concentrar em sua tarefa e se abster do espaço que o rodeia, prestar atenção na palavra falada ou nos próprios pensamentos em um ambiente cujo nível de ruído é incômodo, torna aquela atividade ainda mais complexa. Portanto a percepção do espaço neste caso deve acontecer de maneira suave e que facilite a acomodação do usuário em seu local de trabalho, de preferência que seja um ambiente silencioso, com poucas fontes sonoras que possam prejudicar o desenvolvimento de determinada tarefa.

3.1.2. Sentido espacial

A sensação de equilíbrio do corpo e os movimentos de rotação da cabeça estão intimamente ligados à audição e são detectados pelo sistema vestibular⁴.

⁴ O sistema vestibular situa-se dentro do osso temporal, adjacente à cóclea e faz parte da orelha interna. O sistema vestibular é formado por um labirinto ósseo dentro do quais membranas formam três canais semicirculares (horizontal, superior e posterior) e dois órgãos otolíticos (sáculo e

Okamoto (2002) aponta que para a realização de suas ações, o homem põe-se em várias posições para tocar, levantar, andar, empurrar, escrever: enfim, para os infindáveis movimentos que compõe as atividades cotidianas. Para tanto, utiliza o sentido vestibular, que é o conjunto dos sentidos do equilíbrio relacionado ao sistema auditivo.

A sensação espacial, também ligada ao sentido espacial, segundo Santos (2003), é a capacidade de formar um modelo mental preciso de uma situação espacial e utilizar esse modelo para orientar-se entre objetos ou transformar as características de um determinado espaço.

Muitas vezes, quando ambientes se integram, como no caso citado no capítulo anterior, onde a copa e a sala de criação compartilham o mesmo espaço sem barreiras ou divisórias, as características do ruído se diferenciam entre os dois ambientes. A percepção sonora, neste caso, cria uma divisão dos espaços que não é física, mas é nítida. À medida que o usuário, por exemplo, ao levantar-se de sua estação de trabalho na sala de criação (atividade intelectual) e se aproxima da copa, onde outros funcionários desenvolvem uma conversa ao tomar café, a sensação do usuário é de que naquele espaço proposto para a descontração, seu comportamento não irá interferir na atividade do ambiente ao lado. Isto acontece devido à interferência do ambiente na percepção usuário e é importante prever essa diferença de comportamento em um mesmo ambiente, assim como em ambientes de circulação que distribuem o fluxo dentro do escritório.

O usuário acostuma-se com os ruídos em sua estação de trabalho e se comporta de acordo com a necessidade de sua atividade ou até mesmo, de acordo com a sensação que o espaço lhe proporciona, portanto, muitas vezes a qualidade acústica nem sempre está ligada à ausência de ruído de fundo, pois em alguns casos, este pode contribuir com o ambiente, como no caso da recepção, utilizando o

utrículo). Os canais semicirculares, o sáculo e o utrículo informam ao sistema nervoso central sobre a posição e os movimentos da cabeça.

ruído de fundo para garantir a privacidade do escritório, em relação aos visitantes externos.

As características da percepção sonora se agregam também à forma, à estética do ambiente e ao mobiliário proposto, como será visto neste capítulo, sobre a composição de diferentes espaços. Os espaços podem induzir o comportamento tornando um ambiente descontraído ou pode induzir um comportamento formal dos usuários, quando necessário.

3.2. Consequências do ambiente e a ação do usuário

De acordo com Skinner (2003) uma simples reação sensorial, com frequência, depende de variáveis nos campos do condicionamento, motivação e emoção. Isso mostra que o usuário de um ambiente pode sofrer interferência do meio, o que pode trazer interferências ao seu organismo ou, ao contrário desta situação, ele pode sofrer interferências externas ao meio de trabalho, como no caso emocional, por exemplo, que podem ser agravadas ou não, de acordo com a maneira que o ambiente lhe provoca ou lhe acolhe.

A qualidade acústica de um ambiente de trabalho não pode ser negligenciada. Esta deve permitir que os usuários permaneçam no ambiente por longo período, sem que os sons gerados no ambiente prejudiquem a sua concentração ou as atividades nele realizadas.

3.2.1. Interferência do espaço no processo criativo

“Em geral, o momento de criação só ocorre após a demorada preparação consciente, seguido por intervalo de atividade não consciente. O criador tem seu primeiro insight, que é a apreensão de uma ideia a ser realizada ou de um problema a ser resolvido. A

segunda fase constitui da rigorosa investigação das potencialidades da ideia. O criador, lê, anota, discute, indaga e propões possíveis soluções.

O momento de iluminação leva o processo de criação a um clímax. De repente o criador percebe a solução de seu problema. No momento de inspiração tudo entra em seus lugares. ” (Kneller, pag.68, 1978)

Imagine todo esse processo de criação de uma idéia em um ambiente com baixa qualidade acústica. Esta afirmação de Kneller (1978) mostra a importância das etapas do consciente humano no processo criativo e indica a necessidade de fornecer ao usuário um espaço que permita a alta capacidade de concentração.

Outro fator relevante do processo criativo é a dedicação do usuário. Segundo Kneller (1978) para haver a imersão em uma idéia é necessária ter dedicação. O criador precisa estar apaixonado e empenhado em seu trabalho, para reunir a energia necessária à longa e prolongada concentração do pensamento criador.

Esta dedicação pode muitas vezes estar relacionada com a satisfação do usuário em seu ambiente de trabalho, além das razões empregatícias: como planos de carreira, remuneração e razões externas, assim como fatores psicológicos e emocionais relacionados à vida pessoal do funcionário. Spector (2002), afirma que o ambiente pode afetar o desempenho no trabalho de diversas formas. Ele pode ter uma influência positiva ou negativa, resultando em aumento ou diminuição dos esforços dos funcionários. Da mesma maneira, o ambiente pode ser estruturado para facilitar o desempenho, tornando mais fácil para os indivíduos a realização de suas tarefas, ou diminuindo suas limitações.

Essas limitações podem ser contornadas no cotidiano pelos usuários, mas podendo ser evitadas, poupariam a adaptação forçada no ambiente. Por exemplo, na atualidade os escritórios e pesquisadores discutem a relação do espaço pessoal com o uso do fone de ouvido. Em seu livro sobre psicologia nas organizações, Spector (2002) se mostra a favor do uso deste recurso e cita um estudo que

demonstrou que algo tão simples quanto permitir que os funcionários ouçam música por meio de fones de ouvido melhorou o desempenho, aparentemente, por reduzir os níveis de tensão.

São inúmeras as questões relacionadas a estes aparelhos de som com fones de ouvido. Deve-se prever que este tipo de recurso, quando permitido seu uso, seja simplesmente um meio de distração e não seja utilizado como fuga de ruídos indesejados existentes no ambiente, já que possivelmente o volume do aparelho será elevado com a finalidade de mascarar os ruídos do ambiente, caso existam. Portanto, é imprescindível projetar ambientes de maneira a conter ruídos que ultrapassam os limites recomendados, a fim de tornar o espaço confortável.

3.2.2. Movimentação do usuário no espaço de trabalho e a relação com a acústica

Movimentar-se é uma necessidade vital para o homem: movimentar-se é para o ser humano uma ação intencional, efetivada dentro do princípio da eficiência, conforto, desembaraço que nos oferece a sensação de bem estar físico e de prazer. (OKAMOTO, pag. 160, 2002). O usuário em uma edificação se desloca entre espaços, ambientes e se move para realizar suas tarefas diárias.

É necessário então durante a concepção do projeto, considerar as questões do comportamento do usuário e sua percepção do ambiente, à medida que sua postura no local de trabalho pode ser induzida pelo ambiente e da mesma forma, sua movimentação pode também prejudicar ou agregar diferentes atividades em relação à atividade inicialmente proposta pelo arquiteto ao projetar determinado espaço.

A movimentação dos usuários no escritório representa uma preocupação em relação ao tratamento acústico, pois alguns ambientes permitem a concentração de pessoas, outros, como será falado a seguir, induzem a circulação. Essa movimentação pode acarretar em complicações, não só com o ruído de impacto no piso quando os usuários caminham nestes espaços, mas também com o ruído aéreo através da fala.

É imprescindível então, prever a composição dos espaços de acordo com as atividades e as possibilidades de ocupação dos usuários para não prejudicar as atividades em execução, consequência da proximidade de ambientes com diferentes propostas, por exemplo, o posicionamento da sala de criação ou leitura, integrada com a copa ou sala de lazer e repouso de funcionários. Estas são atividades diferentes, que requerem níveis de pressão sonora diferente e principalmente demanda intelectual diferente, já que o objetivo de uma delas é o relaxamento.

3.2.2.1. O espaço pessoal

Para quem trabalha, o espaço que lhe é destinado é progressivamente investido como um local pessoal. Através de múltiplas atitudes, o indivíduo traduz uma tendência fundamental a habitar o lugar no qual ele está familiarizando-se e transformando-o. Assim ele cria em seu ambiente, procedimentos que lhe facilitam as tarefas, reage à intrusão dos outros por uma defesa característica de seu território e cria para si mesmo sistemas de adaptação e dominação que traduzem a pregnância do seu espaço como ponto de ancoragem. (CHANLAT, pag.94, 1994)

O espaço pessoal exprime a identidade de um indivíduo e seu estatuto no interior da organização. O espaço pessoal pode ser definido como uma aura que envolve diretamente o indivíduo; é uma zona emocional que varia de dimensão, segundo fatores psicológicos e culturais; ela não pode ser penetrada pelos outros sem provocar uma reação de defesa.

Ele se manifesta nas interações sociais pelo uso de diversas formas de distâncias que os indivíduos estabelecem entre si. A função do espaço pessoal é a regulação da intimidade. Pode-se adaptar o ambiente as suas necessidades modificando os elementos semifixos. (CHANLAT, pag. 88, 1994)

Em um escritório, o espaço pessoal pode aparecer como a sala do usuário, no caso de uma planta celular compartimentada ou no caso de uma planta aberta, o espaço pessoal aparece através da estação de trabalho de cada usuário. No caso da planta aberta então, a percepção do espaço pessoal se torna mais tênue devido

à ausência parcial ou completa de barreiras. Portanto existe neste caso, uma interrupção da concentração durante a atividade intelectual, que pode ser causada pelo ruído aéreo através da fala dos usuários que transitam no escritório e dos equipamentos como impressora, ar condicionado e etc. Além disso, a ausência de barreiras diminui a privacidade e prejudica a percepção do usuário em relação ao seu espaço pessoal, pois o que este fala ou faz, pode ser escutado pelo usuário posicionado na estação de trabalho vizinha ou em alguns casos, pelos funcionários de estações de trabalho próximas, separados somente pelo espaço da circulação.

3.2.2.2. Espaços sociopetos e sociofugos

A intensa movimentação das pessoas nos corredores, em trânsito de um lugar para outro, influencia aquelas que estão em salas próximas a esses corredores de grande circulação influir diretamente nos ambientes próximos, atrai as pessoas para fora, inibe sua saída desses locais ou gera ruídos, dependendo da maior ou menor abertura dessas salas.

Neste caso, Okamoto (2002) define espaços sociofugos são ambientes com grande abertura, onde a intensa circulação das pessoas atrai para fora ou o tipo de disposição de assentos ou mobiliário impede a permanência e comunicação das pessoas.

Já o espaço sociopeto, ainda segundo Okamoto (2002) é o espaço em que ocorrem menos saídas: a sala tem a abertura pequena, o que não possibilita muita influência da atração dos usuários para o exterior, retendo mais pessoas no local, devido à disposição de assentos e mobiliário. Tal fenômeno comportamental ocorre também quando um grupo de pessoas dispõe-se em formato de U ou O em quadrado.

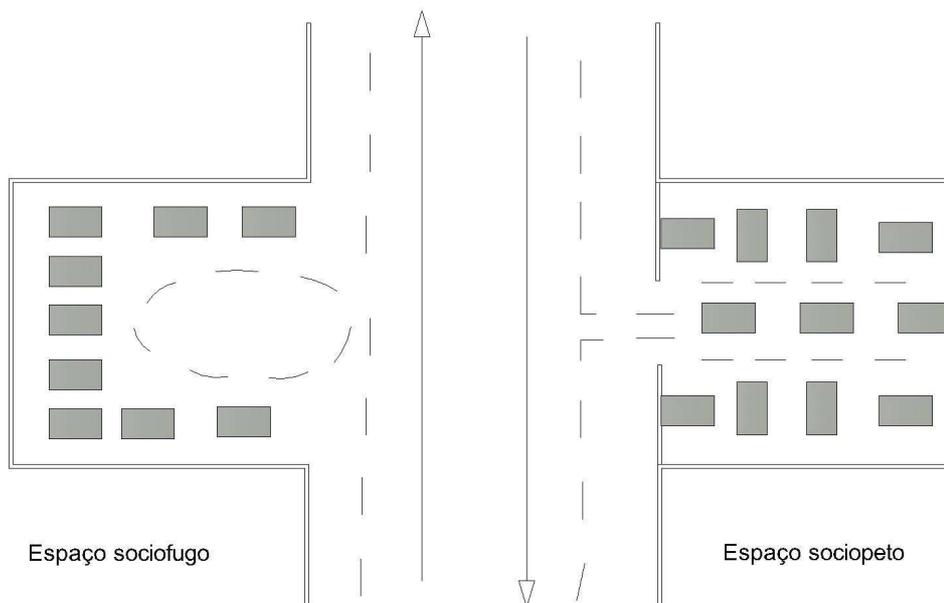


Figura 46: Os dois tipos de espaço com formas abertas

Fonte: Okamoto, pag. 159, 2002

Fazendo a aplicação desta teoria em espaços de escritório, devem-se avaliar ambientes coletivos, cuja circulação acontece próxima a outros espaços, por exemplo, ambientes localizados próximos a corredores, como recepção, copa, cafeteria. Estes espaços quando induzem a permanência, tornam os ambientes nas proximidades vulneráveis aos ruídos emitidos neste. Conversas que ocorrem durante uma pausa para o café entre dois ou mais funcionários, podem prejudicar a concentração de um funcionário cuja estação de trabalho se localiza próxima a este ambiente. Isto ocorre geralmente em escritórios que têm configuração de planta livre ou mista, por exemplo, e também em escritórios onde não exista isolamento entre as salas.

Estas questões são muito importantes a serem avaliadas durante a composição do *layout* de um escritório, características formais podem interferir muito no comportamento como foi dito anteriormente, através destes efeitos comportamentais. A qualidade acústica do ambiente pode ser prejudicada pela interferência do comportamento do usuário, quando não é feita a previsão das atividades a serem realizadas em cada local. Isto também ocorre quando os

materiais utilizados para tratamento acústico especificados no projeto, não condizem com a necessidade de cada ambiente e à atividade a que este se destina.

3.2.3. Consequências do meio para o usuário e sua percepção acústica

As reações psicológicas envolvem respostas emocionais, tais como ansiedade ou frustração. As reações físicas incluem sintomas como dores de cabeça, tontura e problemas digestivos. Segundo Spector (2002), as reações comportamentais, são respostas aos fatores estressantes e inclui a utilização de substâncias e o fumo, por exemplo, ou reações psicológicas como ansiedade, raiva e insatisfação no trabalho.

Estas questões citadas são resultados do mal-estar causado pelo ambiente de uma maneira geral, porém esta pesquisa trata do conforto acústico, então foram coletadas implicações do ambiente na qualidade de vida do usuário segundo Skinner (2003) que trouxe a este trabalho algumas consequências da presença do usuário em um ambiente ruidoso.

3.2.3.1. Aversão

Este tipo de estímulo geralmente denominado desagradável, irritante, ou mais tecnicamente aversivo. Segundo Skinner (2003), estímulos muito fortes são com frequência aversivos, mas alguns estímulos fracos são aversivos também.

Geralmente estes estímulos ameaçam de alguma forma o bem-estar do indivíduo. O comportamento seguido pela remoção de uma estimulação aversiva domina-se fuga. Atenuamos um ruído aversivo colocando os dedos nos ouvidos, afastando-se da fonte, assim por diante.

Quando não é possível evitar o desconforto com o ruído, o usuário se acostuma a conviver com aquele estímulo aversivo e isso pode trazer

consequências sérias ao seu organismo, como por exemplo, o fator stress apresentado a seguir.

3.2.3.2. Stress

Os modelos de processo de stress no trabalho presumem que os fatores estressantes levam ao desgaste. No entanto, sabe-se que o processo não é automático, e que as percepções e a avaliação dos funcionários sobre esse fator são parte essencial do processo. A avaliação representa até que ponto uma pessoa julga um evento ou situação como sendo pessoalmente ameaçadora. Nem todo o mundo verá uma mesma situação como fator estressante. (SPECTOR, pag. 58, 2002)

O stress pode ser estimulado por ruídos indesejáveis e até mesmo pela falta de privacidade entre os espaços. É necessário prever o mínimo conforto em relação a estas questões apontadas para que o usuário se permita concentrar-se nas suas funções básicas e a cobrança diária de sua produção, ao invés de acumular todas essas sensações de ansiedade, irritabilidade, aversão, que geram um stress com consequências para a produção e para a saúde do usuário.

3.2.3.3. Motivação

Segundo Mayo (1933 apud CUNHA, 2007), o ser humano não é motivado apenas por estímulos econômicos e salariais, mas por recompensas sociais e simbólicas. O comportamento humano é determinado por causas que muitas vezes escapam do seu entendimento. Essas causas são chamadas necessidades ou motivos, e, por serem forças consideradas abstratas, levam o indivíduo a um determinado comportamento muitas vezes inexplicável em busca de sua satisfação.

De acordo com Tomasia (2000), o negativo físico acarreta três desvantagens: “a primeira é deselegância; a segunda contraria a imagem benevolente das

organizações e a terceira é que, por ser um ataque físico, estimula o sistema nervoso autônomo e pode resultar numa retroalimentação negativa, ou seja, o empregado responder com outro pontapé”.

A partir destas questões, a dificuldade com os diversos usuários e suas personalidades é um fator a ser considerado no momento da concepção de um espaço voltado para atividade intelectual. Mesmo sendo um processo complexo e por diversas vezes impossível, atender plenamente a todos os usuários, a democratização demanda essa preocupação com as necessidades a serem atendidas. Quando um ambiente requer silêncio, por exemplo, para concentração dos funcionários ao executar uma tarefa, deve-se prever a qualidade acústica deste espaço para que o grau de dificuldade ao executar determinada atividade não aumente devido aos ruídos do local, à ausência de privacidade ou a distração gerada pela integração dos ambientes e atividades distintas, localizadas no mesmo setor.

A atividade intelectual requer do funcionário concentração e em alguns casos inspiração, que não depende somente do ambiente, mas sim da capacidade de criação de cada um. Porém um funcionário satisfeito com seu ambiente de trabalho pode executar com maior facilidade sua tarefa. Portanto, o escritório deve promover de certo modo, espaços democráticos e de fácil adaptação de um modo geral. Além das regras da empresa e padrões exigidos por esta, deve-se prever questões comportamentais que podem modificar completamente a finalidade acústica do espaço e a previsão das características das fontes sonoras durante a ocupação do ambiente, para que estas não se tornem uma distração ou perturbação durante a vivência do ambiente.

4. METODOLOGIA

Os conceitos e ferramentas descritas a seguir fazem parte de um escopo para se absorver e compreender como os usuários percebem, observam e interagem com o ambiente em estudo (escritório). O conjunto de observações extraída deste estudo poderá servir como base para futuras intervenções e melhorias aplicadas ao objeto de estudo.

A abordagem utilizada teve seu foco nas pessoas (usuários), na descoberta de suas expectativas, seu comportamento e problemas relacionados ao conforto acústico do lugar. Faz parte de uma abordagem relacionada ao projeto participativo (Rheingantz, 2009 apud Wulz, 1986), aonde a percepção da comunidade é relevante para a tomada de decisões relacionadas ao projeto.

As ferramentas utilizadas são baseadas em dinâmicas individuais; métodos indiretos (questionários e entrevistas); assim como a observação da pesquisadora (Lista de aspectos, Fichas de registro e Mapa comportamental).

Como método de análise, o procedimento adotado para avaliação das áreas de cada escritório que está sendo estudado em zonas, foi classificá-las de acordo com a resposta dos questionários e da entrevista, identificar os ruídos no local e a atividade realizada durante a visita exploratória e medição sonora. Os usuários de cada zona serão identificados durante a análise dos questionários, onde os estes apontarão qual seu local de trabalho na empresa, e assim serão distribuídos nestas zonas.

A metodologia do estudo em cada escritório foi esboçada antes de iniciar o processo para que as etapas ocorressem de acordo com o planejado e facilitar o cruzamento dos dados ao final. O estudo se inicia pela análise por exploração do local e medição sonora para que fossem coletadas as informações necessárias a fim de elaborar os questionários e entrevistas durante a análise por interação. Como podem ser observadas no diagrama da Figura 47, as duas etapas são imprescindíveis para obter uma síntese analítica ao final.

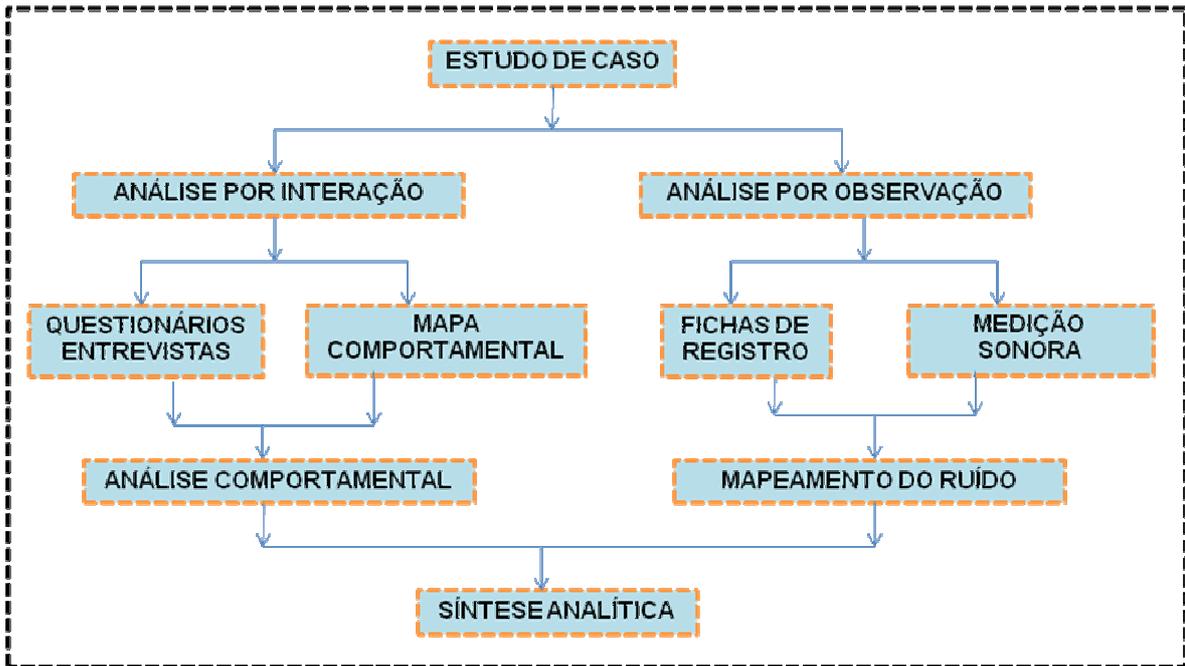


Figura 47: Procedimento utilizado no estudo de caso
Fonte: acervo pessoal

O estudo de caso foi estruturado também através da investigação de algumas queixas associadas à acústica de um ambiente, apontados por Dinis (2011) que são as seguintes:

- Fraca inteligibilidade das palavras (principalmente em salas de aula e escritórios);
- Reverberação excessiva, reflexões e ecos;
- Isolamento sonoro deficiente (entre salas de reunião, escritórios, etc.);
- Isolamento de impacto deficiente (devido a passos, batimentos de portas, etc.);
- Isolamento de fachada deficiente (para o caso de edifícios próximos a grandes vias de transporte rodoviário, ferroviário e aéreo);
- Ruído e vibração de equipamentos (devido à casa de máquinas, elevadores, sistemas de ventilação e ar condicionado, linhas de produção industrial, etc.).

4.1. Visita exploratória e medição sonora.

A visita exploratória faz parte do conceito de *Observação Incorporada* (Rheingantz et al. 2009) e se baseia na essência entre a interação observador/ambiente e sua respectiva resultante. Esta ferramenta recomenda que a visita ocorra conforme desejo dos observadores, sem uma organização prévia do percurso e sem influência de opiniões de outras pessoas.

A etapa de medição sonora ocorreu durante 01 mês, iniciada após a primeira semana de visita exploratória e teve como ferramenta o aparelho medidor do nível de pressão sonora do Modelo DEC-460. Este aparelho atende aos padrões ANSI e IEC 651 tipo 2, possui faixa de ruído de 30 a 130 dB com precisão de 1,5 dB. O uso do aparelho seguiu a NBR 7731 - Guia de execução para medição de ruídos. Após o uso desta ferramenta e da aplicação do mapa comportamental, foi realizado o mapeamento dos ruídos e o gráfico de níveis de pressão sonora que é apresentado durante cruzamento de dados dos escritórios.

4.2. Lista de Aspectos de Desempenho da Edificação e Fichas de Registro de Análise de Conforto

Foram propostas dois tipos de fichas (em formato A4). O modelo de Lista de Aspectos serve para a avaliação geral da edificação e a Ficha de Registro de cada ambiente é mais específica avaliando cada sala.

A duas ferramentas foram utilizadas somente pela pesquisadora para qualificar os itens durante a visita exploratória no ambiente. Portanto, os conceitos recebidos pela empresa nestas listagens, são resultados da análise da pesquisadora no local. O modelo de avaliação das ferramentas foi retirado da pesquisa de Lipardi (2006) e do trabalho realizado por alunos da disciplina de Avaliação Pós Ocupação no ano de 2011 na Universidade do Rio de Janeiro.

Para confeccionar as Fichas de Registro (Figura 48), a planta foi fragmentada de acordo com os ambientes e seus limites. As fichas foram concebidas para a análise de cada ambiente, permitindo registrar os ruídos identificados e o mobiliário existente, assim como questões pertinentes ao assunto abordado ou questões que chamaram a atenção durante a observação.

FICHA DE REGISTRO DE ANÁLISE DE CONFORTO – ESCRITORIO 01						
SETOR:				HORÁRIO:		
CONTATO:				DATA:		
AMBIENTE:				ÁREA APROX.:		
SETOR/ PAVIMENTO:				PÉ DIREITO:		
ATIVIDADE:						
MOBILIÁRIO:						
USUÁRIOS E QUANTIDADE:						
		PISO		PAREDE		TETO
MATERIAIS/REVESTIMENTOS:						
COR:						
TEMPERATURA	MUITO QUENTE	QUENTE	CONFORTAVEL	FRIO	MUITO FRIO	
ILUMINAÇÃO	MUITO ESCURO	ESCURO	CONFORTAVEL	CLARO	MUITO CLARO	
QUALIDADE DO AR	MUITO RUIM	RUIM	CONFORTAVEL	BOA	MUITO BOA	
ACÚSTICA	MUITO RUIDO	RUIDO	CONFORTAVEL	SILENCIOSO	MUITO SILENCIOSO	
COMENTÁRIOS:						

INFORMAÇÕES DO AMBIENTE + CROQUI

Figura 48: Modelo de Ficha de Registro de Análise de Conforto.
Fonte: arquivo pessoal

A Ficha de Registro possui uma parte com formulário e outra parte para informações sobre o ambiente associadas ao croqui com planta baixa. Para cada ambiente avaliam-se itens gerais relacionados à temperatura, iluminação, qualidade do ar e acústica. Estas questões foram separadas em pequenos espaços em branco no cabeçalho, de modo a contribuir com a agilidade no preenchimento dos itens. Esta agilidade foi considerada importante, pois a intenção era não interromper a produção do escritório. Cada ficha foi previamente preparada com a planta de cada ambiente do escritório, em AutoCAD, visando facilitar as anotações.

A Lista de Aspectos (Figura 49) abordou quatro grupos temáticos: Aspectos Técnicos Construtivos; Aspectos Contextuais Ambientais; Aspectos Programáticos Funcionais e Aspectos do conforto acústico. Contém os conceitos: muito bom, regularmente bom, regularmente ruim, muito ruim e não se aplica, sendo estas as opções de resposta.

LISTA DE ASPECTOS - AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DA EDIFICAÇÃO						
UFRJ - FAU - PROARQ		PESQUISADORA: MARIANA ROCHA				
NOME DO ESCRITÓRIO			LOCALIZAÇÃO DO ESCRITÓRIO			
Características gerais do escritório						
Grau de avaliação	MB- Muito Bom	RB - Relativ.Bom	RR- Relativ.Ruim	MR-Muito ruim	NA-Não se aplica	
Aspectos Técnico-Construtivos			MB	RB	RR	MR NA
Manutenção/ durabilidade						
Materiais para tratamento acústico						
Revestimentos(qualidade)						
Revestimentos de absorção (quando necessário)						
Estratégias de conforto térmico						
Estratégias de conforto acústico						
Aspectos Contextuais Ambientais			MB	RB	RR	MR NA
Tráfego						
Acesso						
Localização						
Vizinhança						
Qualidade do ar						
Ventilação						
Acústica						
Temperatura						
Iluminação						
Aspectos Programáticos Funcionais			MB	RB	RR	MR NA
Acesso						
Circulação						
<i>Layout</i>						
Possibilidade de expansão						
Segurança						
Vivência						
Hierarquização dos espaços						
Privacidade						
Comunicação visual						
Distribuição dos espaços						
Flexibilidade de <i>layout</i>						
Aspectos Específicos do Conforto Acústico			MB	RB	RR	MR NA
Isolamento sonoro do exterior						
Isolamento sonoro no interior						
Eco						
Vazamento de som						
Ruído de impacto						
Ruído aéreo						
Manutenção dos equipamentos						
Sistema de climatização						

Figura 49: Modelo da Lista de Aspectos para Avaliação do Desempenho da Edificação.

Fonte: arquivo pessoal

Apresenta-se a seguir, cada aspecto avaliado pela pesquisadora nos escritórios, através dos trechos retirados da Lista de Aspectos, com a conceituação e explicação dos itens observados, iniciando pelos Aspectos Técnico-Construtivos.

O item manutenção/ durabilidade aborda a qualidade dos equipamentos e materiais utilizados no escritório, assim como o funcionamento, estado de conservação destes e durabilidade. Já o item Revestimentos trata da condição dos revestimentos existentes em relação a sua conservação e qualidade. O item Materiais para tratamento acústico, nesta primeira fase, apenas questiona a existência de materiais que conotam a preocupação com o tratamento acústico, igualmente aos itens Revestimentos de absorção e Estratégias do conforto acústico.

O item Conforto Térmico avalia os recursos usados pelo escritório para garantir uma temperatura agradável aos usuários e a possibilidade de alteração dos sistemas, como uso da ventilação natural ou sistema de ar condicionado, quando necessário.

Nos Aspectos Contextuais Ambientais, foram abordados itens relacionados ao entorno do escritório, analisados durante o processo de observação externa à edificação a fim de garantir que a interferência do exterior não afeta as condições de conforto do interior. Itens como: Tráfego, Acesso e Localização abordam a posição da edificação em relação à cidade e as características das vias de tráfego e fluxo local. O item vizinhança contempla o tipo de uso das edificações do entorno, o comércio no local e a interferência desses na identificação em termos gerais. No item Acústica, serão considerados os ruídos do entorno. A Qualidade do ar, Ventilação, Iluminação e Temperatura são itens relacionados à insolação no local, o fluxo do vento e sombreamento.

A seção seguinte de aspectos a serem observados, contém os Aspectos Programáticos Funcionais que avaliam o interior do escritório. Os itens Acesso e Circulação se relacionam com o fluxo dos usuários e visitantes nos ambientes. O item *Layout* é referente à formação dos setores e dimensão dos ambientes para comportar os usuários. Relacionado com o *Layout*, o item Possibilidade de expansão contempla a estrutura do escritório em relação à capacidade espacial da empresa de no futuro modificar o *layout* existente para ampliar algum setor, caso necessário.

O Item segurança está relacionado aos recursos que o escritório apresenta para garantir a segurança dos usuários, relacionado à triagem, controle de entrada e medidas preventivas contra acidentes, incêndios e etc.

A Hierarquização dos espaços, item que está também relacionado com o *Layout*, avalia como os setores se ordenam e se compõem em relação à importância do setor, seja pela diferença de materiais aplicados, diferença na dimensão dos ambientes ou separação por isolamento, caso haja necessidade de privacidade entre os ambientes. Este item também depende do item Distribuição dos espaços, que avalia a forma como os ambientes se inserem na planta baixa de acordo com a tarefa executada e sua necessidade em relação ao espaço e posição estratégica na planta.

A Comunicação visual é um item que aborda a existência da integração dos espaços no escritório e o item Privacidade é justamente o contrário, onde se faz necessário avaliar os aspectos do tratamento acústico neste quesito, na demanda de isolamento sonoro, por exemplo.

Na última seção da listagem, os Aspectos Específicos do Conforto permitiram a pesquisadora, avaliar minuciosamente as questões positivas e negativas do escritório para produzir o questionário e entrevista. Desta foram estes tiveram perguntas direcionadas às questões que chamaram a atenção da pesquisadora.

Os itens Isolamento sonoro do exterior e interior e Vazamento de som, avaliam os materiais da fachada para os ruídos externos e da mesma forma os materiais aplicados nas salas para o isolamento interno. O item Eco avalia a existência ou não deste fenômeno nos ambientes com maior dimensão, pois este fenômeno como visto, não ocorre em ambientes com dimensão menor que 12 metros lineares. Os itens Ruído de impacto e Ruído aéreo questionam a existência ou a eficiência de materiais absorventes para amenizar estes ruídos.

Ao final, os itens Manutenção de equipamentos e Sistema de climatização, abordam a interferência dos aparelhos e máquinas em geral da empresa na qualidade acústica e se a manutenção é eficaz para evitar ruídos causados pelo mau funcionamento dos equipamentos.

4.3. Mapa comportamental

O mapa comportamental é um instrumento proveniente da psicologia ambiental criado para o registro das atividades e comportamentos dos usuários de um ambiente, que permite identificar os usos, os fluxos, as interações e a distribuição dos indivíduos nele. Existem dois tipos de mapas comportamentais: os mapas centrados nos lugares e os mapas centrados nos indivíduos. A aplicação de cada um deles depende do objetivo da observação. Os mapas centrados nos lugares são indicados para realizar a avaliação de locais amplos, como parques e os mapas centrados nos indivíduos são indicados para realizar a avaliação de grupos ou indivíduos.

Para esta avaliação foi aplicado o mapa comportamental centrado nos indivíduos, com o objetivo de registrar as atividades dos usuários do escritório. O período de observação foi de 30 a 40 minutos, e foram escolhidos 04 horários de observação: 09h00min às 09h40min; 11h00min às 11h40min; 15h00min às 15h40min e 17h00min às 17h40min. Esta variedade de horários tem o objetivo de garantir a qualidade dos resultados, considerando que o usuário possa se comportar de maneira diferente no turno matutino e vespertino ou ao longo do dia.

Ao final da avaliação foi feita a sobreposição dos mapas a fim de identificar quais atividades demonstraram ser mais ruidosas e que geram preocupação para o tratamento acústico do local. Essa sobreposição gera então um mapeamento de ruídos com as fontes sonoras existentes no escritório.

4.4. Questionário

Segundo Rheingantz (2009), um questionário (Apêndice E) pode ser definido como um instrumento de pesquisa que contém uma série ordenada de perguntas relacionadas a um determinado assunto ou problema, que devem ser respondidas por escrito sem a presença do pesquisador. É um instrumento de grande utilidade quando se necessita descobrir regularidades entre grupos e pessoas por meio da

comparação de respostas relativas a um conjunto de questões (Rheingantz et al, 2009 apud Zeisel, 1981).

Os questionários aplicados aos usuários dos escritórios, assim como as ferramentas de avaliação anteriores, Ficha de Registro e Lista de Aspectos, são uma adaptação de questionários da pesquisa de Lipardi (2006). Após esta adaptação, estes foram disponibilizados para o funcionário da empresa responsável pela acessória da pesquisadora.

Nesta pesquisa o questionário tem como intenção identificar os sintomas fisiológicos e comportamentais dos usuários, a partir das questões respondidas. Os sintomas e mudanças no comportamento que apontados, são associados às características acústicas dos ambientes e as fontes sonoras identificadas pelos usuários e pela pesquisadora.

4.5. Entrevista

Os objetivos de uma entrevista, segundo Rheingantz et al, 2009 apud Lakatos et al, 1991, em geral, são: averiguar fatos; determinar opiniões sobre os fatos; determinar sentimentos; descobrir planos de ação; conhecer conduta atual ou do passado; e reconhecer motivos conscientes para opiniões, sentimentos, sistemas ou condutas. Ainda possui o objetivo de aprofundar as informações levantadas em outros trabalhos de campo.

Assim, foi elaborada uma entrevista estruturada, onde o entrevistador seguiu um roteiro previamente programado e impresso em um formulário (ver Apêndice F). As perguntas foram baseadas na fundamentação teórica apresentada em Rheingantz et al, 2009 e em entrevistas realizadas por alunos que cursaram a disciplina de Avaliação Pós Ocupação.

5. ESTUDO DE CASO

Este capítulo tem como objetivo avaliar as questões acústicas abordadas durante o trabalho, investigando as consequências do ambiente no comportamento dos usuários dos escritórios escolhidos, buscando entender quais as necessidades e percepções que eles têm do espaço em relação ao conforto acústico. Pretende-se, contudo conseguir dados que possam contribuir para pesquisas futuras relacionadas a este tipo de espaço de trabalho ou até mesmo servir como base para pesquisa de espaços mais complexos como salas de centro de monitoramento urbano, aéreo ou espacial e de sedes de grandes empresas de tecnologia e pesquisa e etc.

O objeto de estudo, como dito no início deste trabalho, são escritórios cuja produção está ligada a criação, devido ao fato destes terem, geralmente, uma configuração interessante graças à integração dos espaços, a necessidade de ambientes voltados para o processo de atividade intelectual que requer concentração dos usuários. Outro fator de escolha também foi devido à possível cooperação e compreensão dos funcionários, já que suas atividades requerem menor nível de sigilo se comparadas a outras empresas visitadas durante o processo de investigação, como escritórios de advocacia e centro de tecnologia de bancos, por exemplo.

Foi determinado então um padrão para a seleção de escritórios, visto que os dois escolhidos para o estudo têm dimensão semelhante, com a margem escolhida entre 180 a 220m² e o número de usuários foi determinado entre 15 a 20 funcionários. Os escritórios estão localizados na cidade de Vitória, sendo o primeiro o escritório de arquitetura e engenharia MCA Projetos e o segundo a agência de publicidade Prisma Propaganda.

Uma possibilidade interessante que surgiu foi a de avaliar duas empresas com mesmo porte, mesma estrutura funcional, mas com diferente estrutura espacial, ou seja, as empresas têm os mesmos setores embora estes sejam organizados de forma diferente. A agência Prisma se configura em planta celular apresentada no primeiro capítulo e o escritório MCA utiliza a planta mista com planta aberta no centro e partições nas extremidades. Esta questão traz resultados importantes para

a pesquisa como um modelo comparativo entre os diferentes tipos de planta apresentados neste trabalho.

Em relação à localização, embora próximas, as edificações avaliadas encontram-se em zonas de ocupação distintas, porém com características de urbanização semelhantes. Ambas possuem uso misto e o Plano Diretor Urbano da cidade, prevê o controle da ocupação: no caso da edificação da agência Prisma no bairro Bento Ferreira, a zona é de ocupação controlada e o escritório MCA, encontra-se no Bairro Enseada do Suá, cuja zona é de ocupação preferencial, com vários espaços livres. Estas áreas são controladas pelo governo a fim de preservar visuais de marcos significativos de acordo com a Lei nº 6.705-05. No caso em questão, o marco trata-se do Convento da Penha localizado em Vila Velha.



Figura 50: Mapa com a localização das empresas escolhidas na cidade de Vitória

Fonte: googlemaps.com

Devido a este fator, nota-se uma ocupação moderada com gabaritos⁵ baixos, e espaçamento entre as edificações nas duas áreas. Ambas as áreas sofrem com fortes rajadas de vento e canalização deste, assim como forte insolação direta nas

⁵ Gabarito, segundo o Plano Diretor Urbano de Vitória se refere à quantidade de pavimentos da edificação.

esquadrias, devido à ausência de edificações anexas que poderiam causar sombreamento, dependendo da posição do sol.

As duas regiões têm tráfego de veículos moderado em torno de 69 dB na via principal e tráfego local em torno de 64 dB voltado para o acesso às edificações no entorno. Portanto, exceto por alguns casos pontuais como passagem de veículos com sirene, o som emitido pelos carros que ali transitam não traz uma preocupação para o conforto acústico. Desta forma, serão avaliadas somente as questões acústicas pertinentes ao interior da edificação.

5.1. Escritório MCA Projetos

Fundada em 1986, a MCA Tecnologia de Estruturas ganhou destaque em todo Brasil e hoje atende também outros estados brasileiros, tais como Rio de Janeiro e Brasília (DF).

Hoje a empresa transformou-se na MCA Projetos, após a fusão entre engenharia e arquitetura. Devido à mudança foi necessário reorganizar seu espaço após a mudança da sede para o edifício onde foi realizado o estudo de caso.

O edifício é considerado um dos mais modernos do Estado, utilizando sistema de automação em diversos ambientes. O prédio possui 19 pavimentos, sendo três de estacionamento e no pavimento térreo pontos comerciais que ainda não estão ocupados devido à obra da edificação ainda não ter sido finalizada. Embora o trabalho aborde o tratamento acústico no interior da edificação, é importante salientar que devido às obras em andamento, ainda é possível ouvir do interior da edificação o ruído das atividades.



Figura 51: Ed. Global Tower
Fonte: grupomarcoimoveis.com.br

Construído em estrutura metálica, o edifício permite aos pavimentos de escritório, diversidade de *layouts* devido aos grandes vãos e ausência de alvenaria como limite das unidades de escritório e limite entre ambientes. Sendo a maioria das divisórias entre as unidades feitas em *dry-wall*, assim como para alguns ambientes no interior do escritório, objeto deste estudo. Neste caso as demais divisórias são feitas com vidro incolor, às vezes jateado ou com película branca.

5.1.1. Localização e entorno

A edificação localiza-se na Enseada do Suá, região que sofreu aterramento no passado e hoje recebe grande fluxo de pessoas devido aos empreendimentos comerciais e residenciais, com tecnologias avançadas. Ainda a região contém muitas áreas livres, praça e edifícios em fase de construção.

O entorno da edificação (Figura 50) é composto por empreendimentos comerciais e grande bolsão de estacionamento. Sendo o acesso principal da edificação, realizado por uma via local, que permeia todos os empreendimentos. Aos fundos da edificação, na fachada sul, encontra-se a Av. Nossa Senhora dos Navegantes, que é utilizada como fluxo para o centro da cidade, também abriga o

mais antigo Shopping da cidade e oferece acesso a Terceira Ponte, cuja função é ligar os municípios de Vitória e Vila Velha.



Figura 52: Entorno da edificação onde se encontra o escritório MCA

Fonte: googlemaps.com

A edificação é escalonada e tem seu andar térreo elevado ao chão, tendo como acesso uma grande escadaria e rampa lateral. Fazendo com que a permanência nas instalações do edifício seja restrita aos usuários do mesmo.

5.1.2. Visita exploratória e medição sonora

A primeira visita ocorreu no dia 22 de novembro de 2012 com o acompanhamento do vice-presidente Carlos Eduardo Calmon que apresentou todos os ambientes antes de fornecer a planta baixa do escritório. Não tinha roteiro determinado e não havia a intenção de realizar medições nesta data. A intenção era conhecer os ambientes e as atividades realizadas nestes.

Em relação à setorização do escritório, de maneira geral, observa-se que os ambientes com maior necessidade de privacidade encontram-se isolados pelo uso do vidro, mas mantém-se a integração visual. Essa divisão poder ser notada na planta baixa com 218m², ilustrada abaixo, com as primeiras observações em relação à acústica.

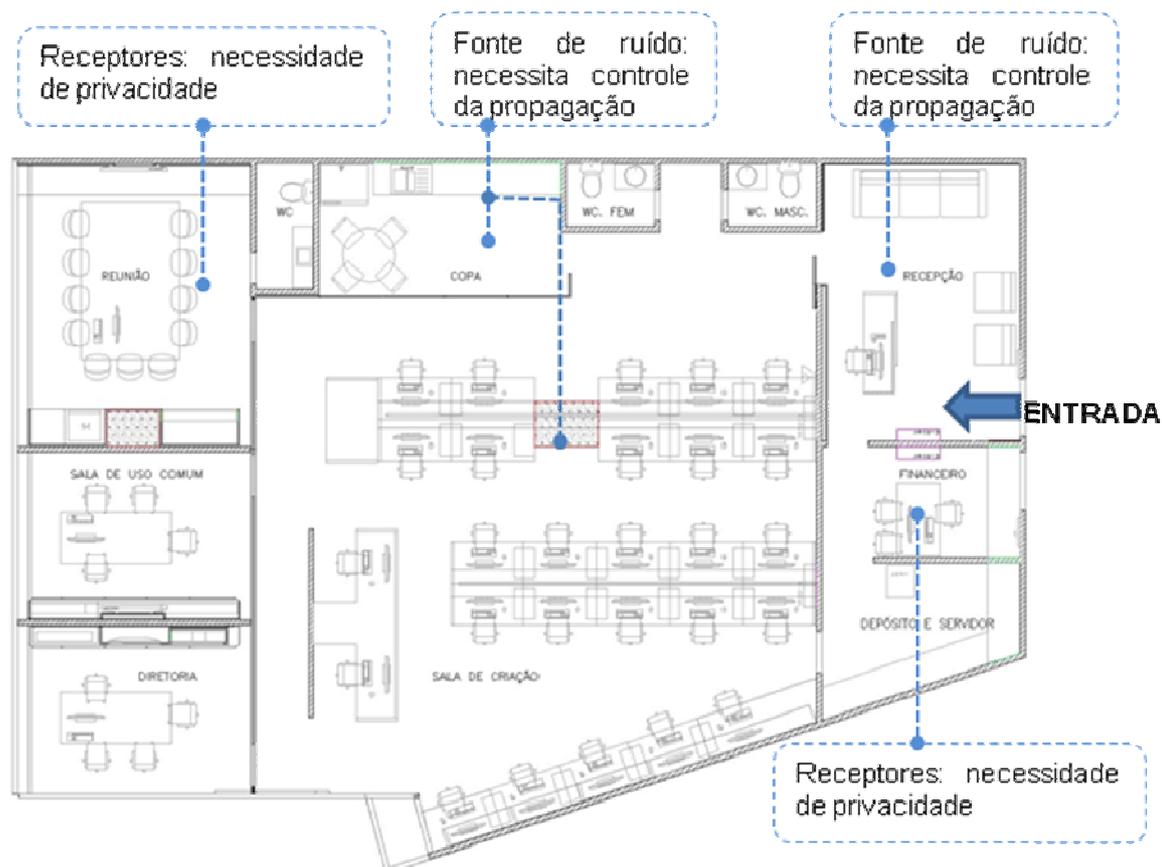
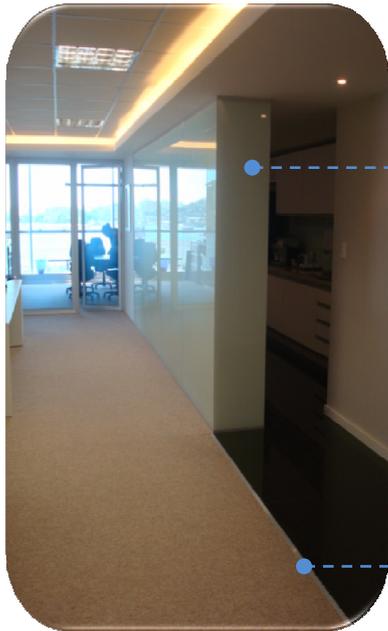


Figura 53: Planta baixa do escritório MCA

Fonte: arquivo pessoal

Nos dois primeiros dias da visita exploratória, a sala de reunião ainda não havia sido explorada pela pesquisadora, pois estava ocupada com o presidente da empresa e outros funcionários que participavam de vídeo conferência. Foi possível perceber que empresa utiliza bastante este recurso visto que alguns contratos são fechados com outras cidades do Brasil, como foi falado anteriormente.

Na entrada e área de uso comum, como a copa, o revestimento do piso trata-se de um porcelanato preto, que diferencia essas áreas dos setores onde as pessoas trabalham. Essa diferença é complementada pelo forro de gesso com iluminação embutida e pelo vidro que delimita parte da copa demonstrada, na figura a seguir.



A divisória de vidro aparece como barreira visual, porém não oferece absorção do som emitido na copa, por se tratar de um material reflexivo.

Delimitação das áreas pelo piso. Na área da copa o porcelanato e na área de trabalho o carpete para absorção do ruído de impacto.

Figura 54: Divisória de vidro entre a copa e circulação no interior da sala de criação.
Fonte: acervo pessoal

Inicialmente observou-se que da sala de criação e recepção ouve-se o ruído da geladeira e da cafeteira quando estão em uso. Durante a medição sonora no escritório, o ruído emitido na copa, resultou em 70dB(A), posicionando o medidor há uma distância de 1m da geladeira.

Afastando-se da copa, posicionando-se na linha limite entre os dois ambientes, representada na Figura 52, o nível de ruído foi de 60dB(A). Uma diferença considerável, porém ainda é um nível de ruído inadequado, já que essa região fica próxima aos usuários da sala de criação. Atribui-se esse valor também ao aparelho de ar condicionado, que se localiza próximo a esta área.

A recepção é fechada com painéis de marcenaria e *dry-wall*, e porta de vidro incolor com listras translúcidas adesivas, para obter a privacidade. Esta sala possui mobiliário confortável para a espera, com poltronas em couro e sofá de dois lugares. Mas nota-se a ausência de superfícies de absorção e uso de materiais reflexivos, como pode ser visto na Figura 53.

A medição sonora feita com a recepção vazia e ar condicionado desligado apontou o resultado de 45dB(A). Quando o ar condicionado está ligado e a

secretária estava presente, falando ao telefone, o medidor chegou a uma média de 61dB(A), há uma distância de três metros das fontes.



Figura 55: Recepção do escritório MCA e características do mobiliário.

Fonte: acervo pessoal

Ao primeiro contato, o teto feito em gesso e o piso reflexivo, remetem a idéia de que não houve preocupação em relação ao tratamento acústico neste ambiente.

Ao acessar a sala de criação (Figura 54), surgem alguns indicativos do cuidado com o tratamento acústico, ao identificar o uso de piso flutuante, o uso de carpete e, no teto das salas, o uso de forro modular perfurado, empregado para absorção sonora.

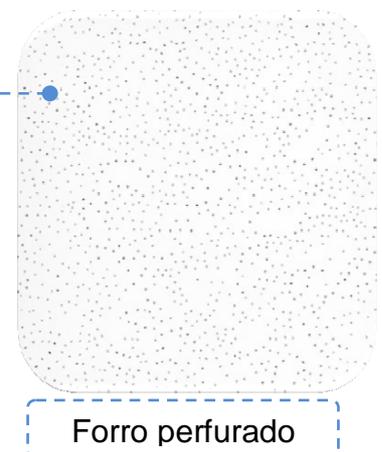
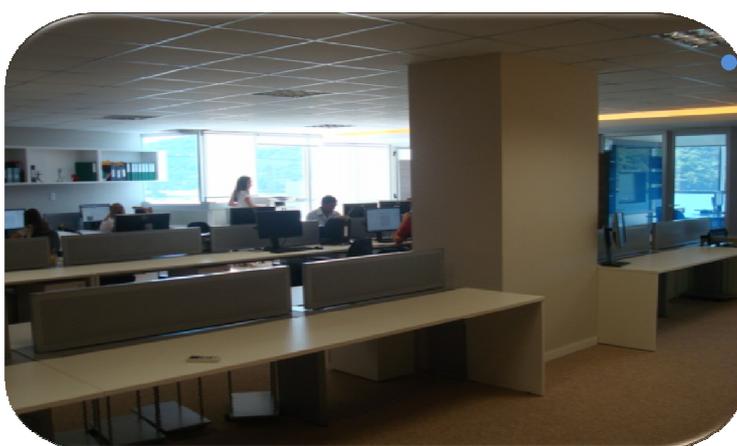
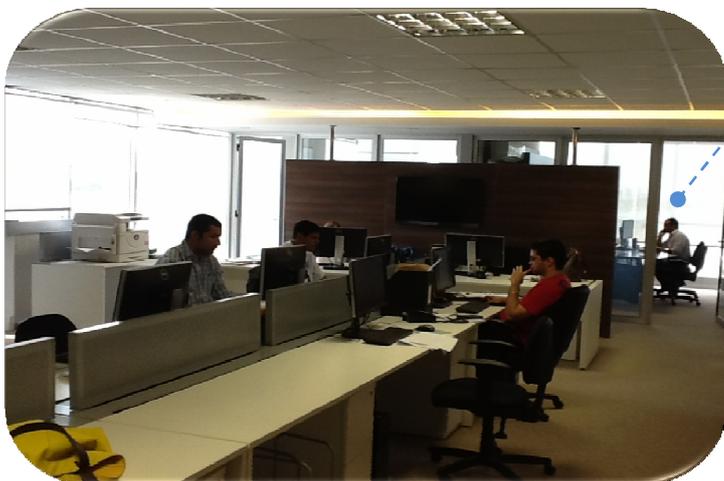


Figura 56: Sala de criação do escritório MCA e forro perfurado utilizado.

Fonte: arquivo pessoal

A imagem representada na Figura 54 foi retirada do interior da sala de criação, cujo ângulo permitiu mostrar as sala do vice-presidente e a divisória em vidro, que se repete na sala de uso comum para pequenas reuniões dos funcionários e a sala oficial de reunião.



Partições de vidro integrando os ambientes visualmente.

Figura 57: Visão das salas localizadas na extremidade do escritório através da sala de criação.
Fonte: acervo pessoal

A mesma posição da fotografia feita na sala de criação (Figura 55) foi a posição da segunda medição feita no centro do ambiente. Com o aparelho de ar condicionado desligado, o resultado da medição foi de 45dB(A), portanto este trata-se de uma fonte sonora considerável, por estar próximo aos usuários, uma vez que quando este encontra-se ligado a medição chegou a 60dB(A).

Como é possível observar a sala de criação está integrada com todos os ambientes visualmente, exceto pelo setor financeiro, que é delimitado pelo *dry-wall*. Essa separação ocorre, pois o setor financeiro requer privacidade por tratar de assuntos confidenciais e receber visitantes que não fazem parte da equipe da empresa. A esquadria de vidro (Figura 56) é a única integração visual com os outros ambientes, porém esta contém persiana para a necessidade de manter o ambiente reservado.

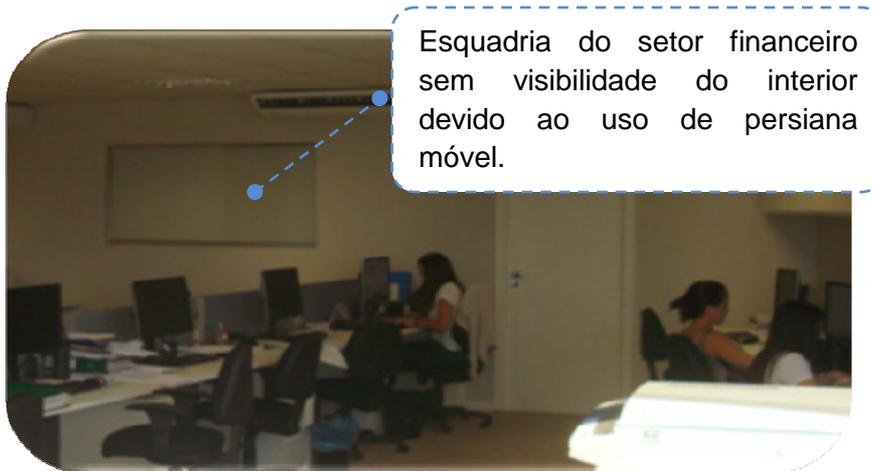


Figura 58: Visão da esquadria do setor financeiro do interior da sala de criação.

Fonte: acervo pessoal

Apesar de o setor financeiro encontrar-se parcialmente isolado dos ruídos emitidos pela sala de criação, este setor divide o ambiente interno com o servidor da empresa, que contém aparelhos que geram ruídos durante todo o período de funcionamento, ou seja, integralmente. Embora a sala possua apenas uma funcionária, a medição feita no local vazio com o servidor em funcionamento, chegou a média de 60dB(A), tornando o ambiente inadequado a função que se destina, segundo a tabela apresentada no capítulo anterior, ambientes como este deveriam estar na faixa de 35dB(A) a 45dB(A).

Da mesma forma a sala de reunião, apresentou ruído de 49dB(A) com a sala vazia e máximo de 63Db(A) quando em uso, com uma reunião de três usuários conversando formalmente.

Quando a sala de reunião está em uso e principalmente quando utiliza recursos de som para vídeo conferências, é possível escutar os ruídos posicionando-se no exterior desta, não necessariamente próximo. Esta é uma questão de preocupação pela ausência do isolamento deste ambiente e ausência da privacidade, assim como acontece com a sala do vice-presidente e a sala de uso comum, para pequenas reuniões internas.

5.1.3. Lista de Aspectos de Desempenho da Edificação e Fichas de Registro de Análise de Conforto

A planta baixa foi utilizada para confirmar as áreas existentes no escritório, seu volume e características. Após a conferência das dimensões no local, foi possível iniciar a análise do escritório com o apoio das ferramentas criadas: Lista de Aspectos de Desempenho da Edificação e a Ficha de Registro de Análise de Conforto, com o objetivo de identificar as questões pertinentes ao estudo.

Aspectos Técnico-Construtivos	MB	RB	RR	MR	NA
Manutenção/ durabilidade	X				
Materiais para tratamento acústico		X			
Revestimentos (qualidade)		X			
Revestimentos de absorção (quando necessário)		X			
Estratégias de conforto térmico		X			
Estratégias de conforto acústico			X		

Tabela 6: Lista de aspectos - Técnico-Construtivos

Fonte: acervo pessoal

Em relação às análises da Lista nos Aspectos Técnico-Construtivos o escritório apresentou materiais adequados para o tratamento acústico e recebeu o conceito regularmente bom. Porém, pela ausência de alguns elementos de barreira entre os usuários, entre outras questões, que serão analisadas à frente neste capítulo, o escritório foi avaliado como tendo estratégia de conforto acústico regularmente ruim.

Aspectos Contextuais Ambientais	MB	RB	RR	MR	NA
Tráfego	X				
Acesso	X				
Localização	X				
Vizinhança (serviços, comércio, fluxo)	X				
Qualidade do ar			X		
Ventilação				X	
Acústica		X			
Temperatura		X			
Iluminação	X				

Tabela 7: Lista de aspectos – Contextuais Ambientais

Fonte: acervo pessoal

Tratando-se de aspectos Contextuais Ambientais o escritório encontra-se com um entorno favorável, como foi visto anteriormente, as vias de tráfego local com pouco fluxo de veículos e o controle de crescimento do bairro favoreceram a implantação deste edifício, portanto o escritório recebeu conceito “muito bom” em todas as questões, com exceção de duas questões relacionadas com a ventilação e qualidade do ar. Isto se deve ao fato de que a velocidade do vento na região é alta e durante os períodos onde ocorre o vento sul na fachada de mesma orientação, é possível escutar o som emitido pelo vento adentrando o ambiente por frestas nas esquadrias que não possuem propriedades acústicas e vedação adequada.

Aspectos Programáticos Funcionais	MB	RB	RR	MR	NA
Acesso	X				
Circulação	X				
<i>Layout</i>		X			
Possibilidade de expansão	X				
Segurança	X				
Vivência	X				
Hierarquização dos espaços	X				
Privacidade				X	
Comunicação visual	X				
Distribuição dos espaços		X			
Flexibilidade de <i>layout</i>	X				

Tabela 8: Lista de aspectos – Aspectos Programáticos Funcionais

Fonte: acervo pessoal

Nos quesitos relacionados aos aspectos programáticos funcionais, a única questão que traz uma preocupação em relação à organização espacial do escritório é a falta de privacidade para os usuários, comum aos escritórios com esta configuração de planta aberta, com integração visual dos ambientes. Esta preocupação foi investigada na entrevista aplicada aos usuários, para avaliar o grau de importância deste quesito para os mesmos.

Aspectos Específicos do Conforto	MB	RB	RR	MR	NA
Acústico					
Isolamento sonoro do exterior				X	
Isolamento sonoro no interior				X	
Eco	X				
Vazamento de som			X		
Ruído de impacto		X			
Ruído aéreo		X			
Manutenção dos equipamentos			X		
Sistema de climatização			X		

Tabela 9: Lista de aspectos – Aspectos Específicos do Conforto Acústico

Fonte: acervo pessoal

Nas questões relacionadas ao Conforto Acústico, os materiais utilizados foram avaliados de maneira mais específica, uma vez que a aplicação de materiais de absorção como os utilizados neste escritório, necessita de uma estratégia de conforto térmico eficiente, porém como foi visto na tabela 09 o escritório recebeu conceito “regularmente ruim”, ou seja, esta questão prejudica o uso dos materiais voltados para tratamento acústico. O motivo desta avaliação se deve ao fato de que o tratamento acústico não atende todas as questões necessárias para o conforto acústico do local. A ausência de barreiras acústicas entre os usuários da sala coletiva, ausência de materiais de absorção e de isolamento interno e externo, o vazamento de som entre as salas e entre os pavimentos, juntamente com outras questões que aqui serão abordadas, atribuíram pontos negativos nos quesitos relacionados ao tratamento acústico.

Em relação ao isolamento sonoro exterior, já foi observado anteriormente que as esquadrias não possuem vedação adequada, portanto se o escritório estivesse

em uma área cujo nível sonoro externo fosse muito elevado, o interior da edificação sofreria com esta questão, o que não é o caso deste escritório, portanto, o isolamento sonoro do exterior recebe baixo conceito, mas não interfere nesta avaliação, pois esta se trata de uma análise dos aspectos do interior da edificação, como dito anteriormente.

Sobre isolamento sonoro no interior, o conceito dado a empresa foi muito ruim, embora no caso deste escritório, esta questão não traz conseqüências graves na interferência do som entre ambientes próximos, pois é a equipe encontra-se reduzida no setor de criação, com menos da metade dos funcionários que esta sala permite, visto que quanto mais pessoas estiverem trabalhando no local, maior será a necessidade de isolamento e absorção sonora devido aos ruídos emitidos na sala de criação para as salas que circulam esta. O isolamento foi considerado ruim devido ao fato de haver vazamento de som de todos os ambientes, com exceção do setor financeiro, por ser separado pelo *dry-wall* (comum, sem recheio acústico) e não por esquadria de vidro, como nos demais ambientes que estão integrados.

Apesar de se tratar de uma edificação recentemente inaugurada, foram identificados alguns problemas de manutenção relacionados à impermeabilização, tendo conseqüências graves durante os períodos de chuva para o interior do escritório. Além disso, o sistema de climatização adotado é uma fonte sonora considerável quando ligado e isto foi confirmado pelos entrevistados.

O ruído aéreo e o ruído de impacto tiveram a mesma conceituação devido ao fato de ambos serem amenizados pela presença do carpete aplicado ao piso flutuante e o forro perfurado que contribui na absorção do som.

Acredita-se que algumas complicações em relação ao conforto acústico possam ocorrer no futuro caso o escritório aumente a equipe. Porém o escritório recebeu um conceito razoável em relação as estratégias de conforto existentes, pois caso seja necesssário, outras soluções poderão ser aplicadas facilmente para resolver problemas futuros, como por exemplo, o uso de barreiras entre os usuários e mais superfícies de absorção.

Iniciando a análise das Fichas de Registro de cada ambiente (Apêndice C), no momento de sua aplicação foram identificadas de imediato algumas questões importantes para a análise do escritório.

As salas de direção e sala de uso comum, que se encontram na fachada sul, estão integradas visualmente com a sala de criação através do emprego de divisória de vidro. As duas salas são iguais em relação à volumetria, equipamentos e mobiliário, porém a sala da direção está constantemente ocupada pelo vice-presidente ao contrário da sala de uso comum.

O fato dos ambientes do escritório possuírem características similares, devido ao padrão dos acabamentos, facilitou a análise geral das Fichas de Registro que foram sintetizadas em uma ficha geral, para uma melhor apresentação dos resultados das questões principais de cada ambiente. A ficha de cada ambiente e as demais observações pode ser vistas no apêndice C.

A ficha a seguir representa cada questão relevante nos ambientes avaliados separados em setores identificados por cores em cada Ficha de registro. Nesta ficha é possível observar a localização das fontes sonoras e as características acústicas do ambiente. Após a apresentação das informações gerais, encontra-se então, os comentários relacionados às fontes sonoras e as conseqüências destas para os ambientes.



Figura 59: Planta geral contendo informações das fichas de registro individual no escritório MCA
Fonte: acervo pessoal

A sala de reunião, sala de uso comum e sala da direção, contêm o mesmo problema em relação à ausência de isolamento interno, devido às divisórias de vidro simples com perfis metálicos. No caso específico da sala da diretoria, a ausência de isolamento na fachada permite o vazamento do som não só entre os ambientes da empresa quanto entre pavimentos diferentes. O que traz conseqüências graves para a privacidade deste ambientes. Na copa e circulação, a ausência de divisória e a diferença de materiais contribuem com a propagação do som para a sala de criação. Quando existe uma concentração de pessoas na circulação ou na copa, é possível inclusive escutar os sons emitidos neste ambiente, se posicionando na recepção. Da mesma forma, a ausência de materiais de absorção e isolamento na recepção favorece ao aumento do ruído emitido em uma conversação que se propagada para a sala de criação.

O setor financeiro, como foi visto na visita exploratória, possui a estante com os processadores do servidor que prejudicam a qualidade acústica do ambiente por elevarem o nível de pressão sonora do local. A única usuária deste setor, necessidade conviver com esse ruído constante, como foi visto na etapa de medição, é inadequado as normas brasileiras. Isto ocorre devido à ausência de isolamento ou barreira entre o servidor e a estação de trabalho da funcionária.

A sala de criação, apesar de ampla e com possibilidade de permanência de diversos usuários apresentou maior preocupação em relação às máquinas de ar condicionado, pois são equipamentos grandes e ruidosos localizados próximos aos funcionários. Como foram apresentados na medição sonora, os aparelhos contribuem com a diferença do nível de pressão sonora quando a sala está em uso, porém não ultrapassam o nível indicado pela NBR 10152 que indica o valor máximo de 65dB(A).

Após a análise das fichas de registro, as ferramentas de questionário e entrevista se tornaram mais precisas, visto que as perguntas foram focadas em questões observadas durante a avaliação e preenchimento da Lista de Aspectos.

5.1.4. Mapa Comportamental

Para esta avaliação foi aplicado o mapa comportamental centrado nos indivíduos, nos dias 22 de novembro de 2012, 23 de novembro de 2012 realizando duas visitas e no dia 29 de novembro de, com o objetivo de registrar as atividades dos usuários do escritório. O período de observação foi de 30 a 40 minutos, e foram escolhidos 04 horários de observação: 09h00min às 09h40min; 11h00min às 11h40min; 15h00min às 15h40min e 17h00min às 17h40min. Esta variedade de horários tem o objetivo de garantir a qualidade dos resultados, considerando que o usuário possa se comportar de maneira diferente no turno matutino e vespertino ou ao longo do dia.

Foi comprovada uma grande diferença de comportamento dos usuários entre os períodos de início ou final de turno com o período mediano no horário de 15h00min. Nos períodos extremos existe sempre uma movimentação maior dos funcionários, principalmente no período da manhã, onde muitas vezes existe grande concentração e circulação de pessoas na copa, parte central da sala de criação e na sala de reunião e uso comum onde alguns funcionários se reúnem no início do dia. Ao final do dia, nota-se que a sala de reunião está geralmente ocupada com uma reunião interna ou vídeo-conferência com alguns funcionários e o presidente. A presença do presidente não é muito freqüente durante o dia, pois ele se apresenta em visitas às obras e geralmente chega ao escritório no final do turno. Porém, foi observado durante os períodos em que ele se encontrava no escritório, que o comportamento dos funcionários se mantinha o mesmo de quando este se ausenta.

Durante o período da tarde, nota-se uma movimentação mais branda dos funcionários e pontual. Poucos se deslocam de suas estações de trabalho exceto isoladamente para utilizar o banheiro ou uma rápida visita à copa. Nota-se que a secretária precisa se retirar da sala para utilizar o celular, ao falar ao telefone e este comportamento serviu como prerrogativa para algumas questões feitas na entrevista.

Ao final da análise os quatro mapas foram sobrepostos em um único mapa da figura 60 para identificar as atividades realizadas pelos usuários, os locais em que

elas se concentram ao longo do dia e os locais de maior freqüência, assim como os equipamentos utilizados.



DATA: 22/11 a 29/11				MAPA COM AGRUPAMENTO DE TODOS OS HORÁRIOS			
HORÁRIO: de 9:00 às 9:40		HORÁRIO DE 11:00 às 11:40		HORÁRIO DE 15:00 às 15:40		HORÁRIO DE 17:00 às 17:40	
■	▲	●	◐	×			
FUNCIONÁRIO FINANCEIRO	SECRETÁRIA (TRIAGEM)	FUNCIONÁRIO CRIAÇÃO	FUNCIONÁRIO MANUTENÇÃO	PRESIDENTES			

Figura 60: Mapa comportamental com sobreposição dos quatro horários analisados na MCA.
Fonte: acervo pessoal

Feita a sobreposição dos mapas e todas as fichas de análise, foi possível ter um diagnóstico das condições sonoras do escritório.

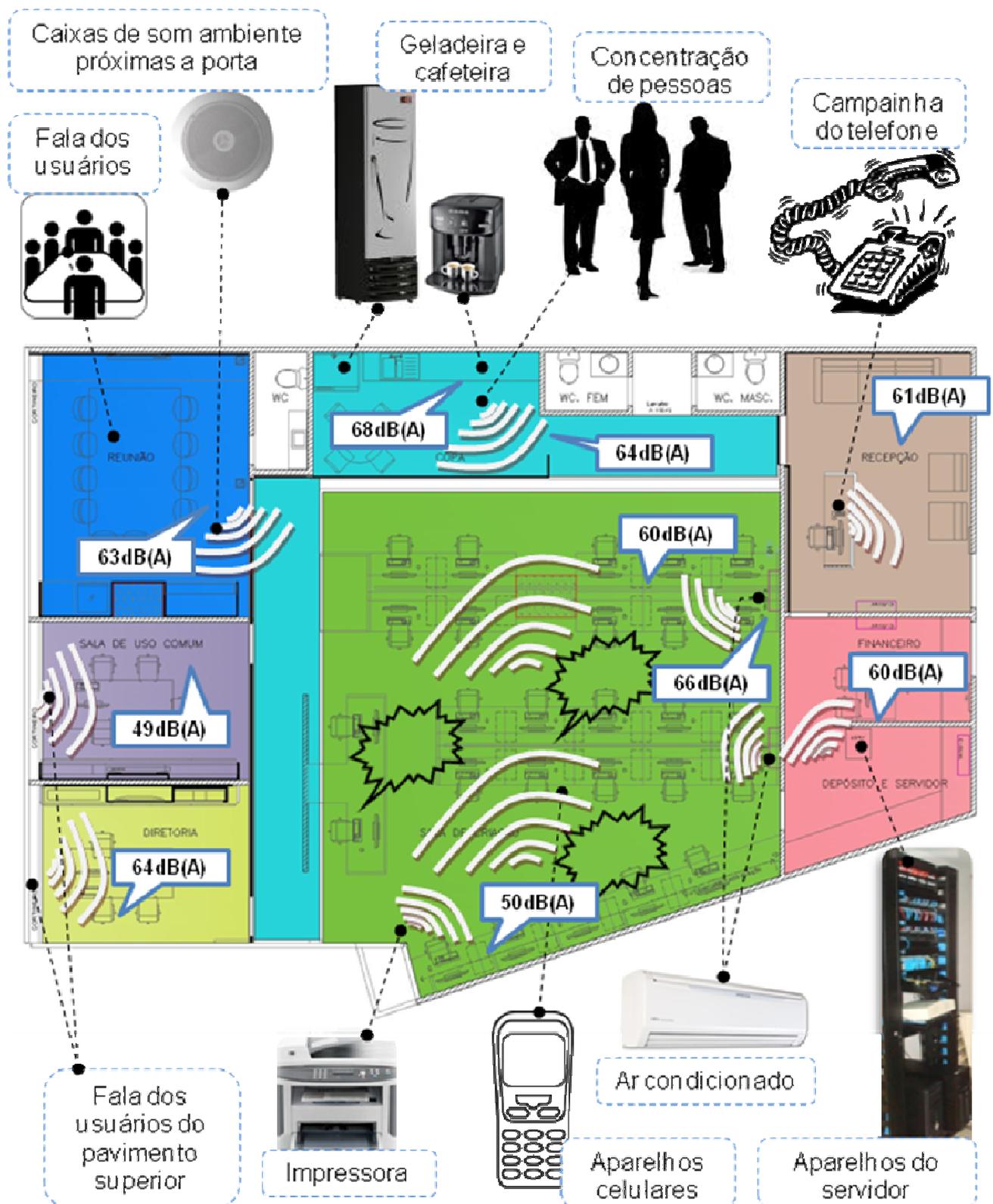


Figura 61: Mapeamento dos ruídos do escritório MCA.
Fonte: acervo pessoal

Conclui-se que a preocupação com o conforto acústico deve voltar-se para a da copa, área e circulação cujo piso é constituído de material reflexivo assim como nas divisórias parciais dos ambientes, pois estes ambientes estão integrados com a sala de criação que tem sua qualidade acústica prejudicada, como foi visto na medição sonora. Quando o escritório está vazio a medição apresentou nível de ruído de 45dB(A) e quando alguém utiliza a copa, quando acontece uma aglomeração de pessoas na circulação, nota-se um aumento de decibéis consideráveis para este ambiente, cuja atividade intelectual demanda concentração e geralmente silêncio.

5.1.5. Questionário

Os questionários foram disponibilizados para a arquiteta Juliana Mattos, que contribuiu durante o processo de avaliação do escritório. Ela distribuiu para 13 pessoas dando prioridade aos usuários da sala de criação, como foi pedido pela pesquisadora, já que este ambiente é o de maior preocupação no estudo. Os usuários responderam e devolveram no mesmo dia enquanto o mapa comportamental estava sendo realizado.

Como o questionário foi respondido sem a presença da pesquisadora, algumas pessoas deixaram de responder questões e não identificaram o motivo. Portanto algumas questões contaram com 12 respondentes, o que não interferiu no resultado da pesquisa, pois as questões com ausência de resposta não coincidiram entre os usuários, portanto não se trata de uma questão considerável.

No início do questionário foram abordadas questões pessoais e em relação ao deslocamento da pessoa, para que as respostas na sequência fossem mais bem avaliadas. Os resultados mostraram que o escritório tem uma média de idade na sala de criação, de 27 anos, sendo este o ambiente com a maior concentração de pessoas. Os dois funcionários com idade mais avançada tratam-se do presidente que praticamente se ausenta da empresa durante o dia para visitações as obras e a assistente administrativa que se encontra em sala separada no setor financeiro.

O deslocamento da residência para a empresa é feito de carro, pela maioria dos usuários, inclusive os moradores de outro município e a menor parcela utiliza o ônibus. Portanto, como Vitória é uma cidade que ainda não sofre com grandes congestionamentos, considera-se com este questionário, que o deslocamento até o trabalho não é fator considerável para casos de irritação ou stress por exemplo.

A maioria dos funcionários trabalha em período integral, ou seja, a carga horária de 08 horas diárias. E quando questionados como descreveriam seu local de trabalho, existiram três respostas em comum vistas no gráfico a seguir.

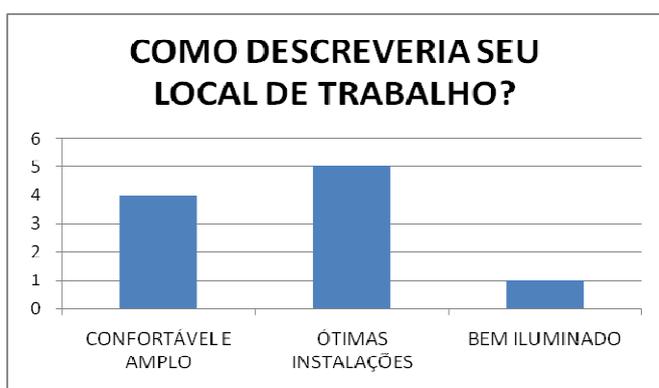


Gráfico 4: Gráfico do escritório MCA com a descrição dos funcionários sobre seu local de trabalho.

Fonte: acervo pessoal

Todos os funcionários utilizam computador com exceção da auxiliar de serviços gerais. Quando perguntados sobre o ruído no ambiente de trabalho, a maioria respondeu que o identifica como baixo, normal ou não identifica. Somente duas pessoas o classificaram como alta, sendo estas integrantes da sala de produção.

Através do questionário conclui-se que metade dos usuários utiliza fone de ouvido e poucos o utilizam como fuga, sendo a maioria apenas pelo prazer de escutar música, já que o escritório não possui som ambiente. Dos que utilizam fone de ouvido, a maioria identificou os ruídos do ambiente como normais em relação a sua percepção. Sendo que todos apontaram a sala de criação como ambiente onde o barulho é mais intenso.

Os funcionários que não utilizam fone de ouvido também identificaram ruídos e os classificaram como normais, embora metade das pessoas questionadas apontasse a copa como ambiente onde o barulho é mais intenso.

A metade dos usuários afirmou que às vezes ou sempre precisam falar mais alto, em relação à comunicação verbal, sendo que todos estes utilizam fone de ouvido. Dos que não utilizam fone de ouvido, somente a metade afirmou que nunca precisa falar mais alto.

Uma questão interessante surgiu na segunda parte do questionário onde se constatou que aqueles que não fazem uso do fone de ouvido, responderam que nunca se incomodam com a conversa de outros funcionários próximos à sua estação de trabalho, nem com o ruído emitido pelos equipamentos de impressão ou pelas copiadoras e nem com a conversa ou ruídos nos ambientes de circulação. Isto confirma que o uso do fone de ouvido não é visto como fuga dos ruídos existentes no ambiente, e sim uma opção como distração.

O gráfico decorrente da segunda parte do questionário apresenta possíveis conseqüências do ambiente na qualidade de vida do usuário, coletadas durante a pesquisa. Este foi elaborado com a intenção de identificar quais problemas eram comuns aos funcionários do escritório para então fazer a relação destes com as características sonoras do ambiente.

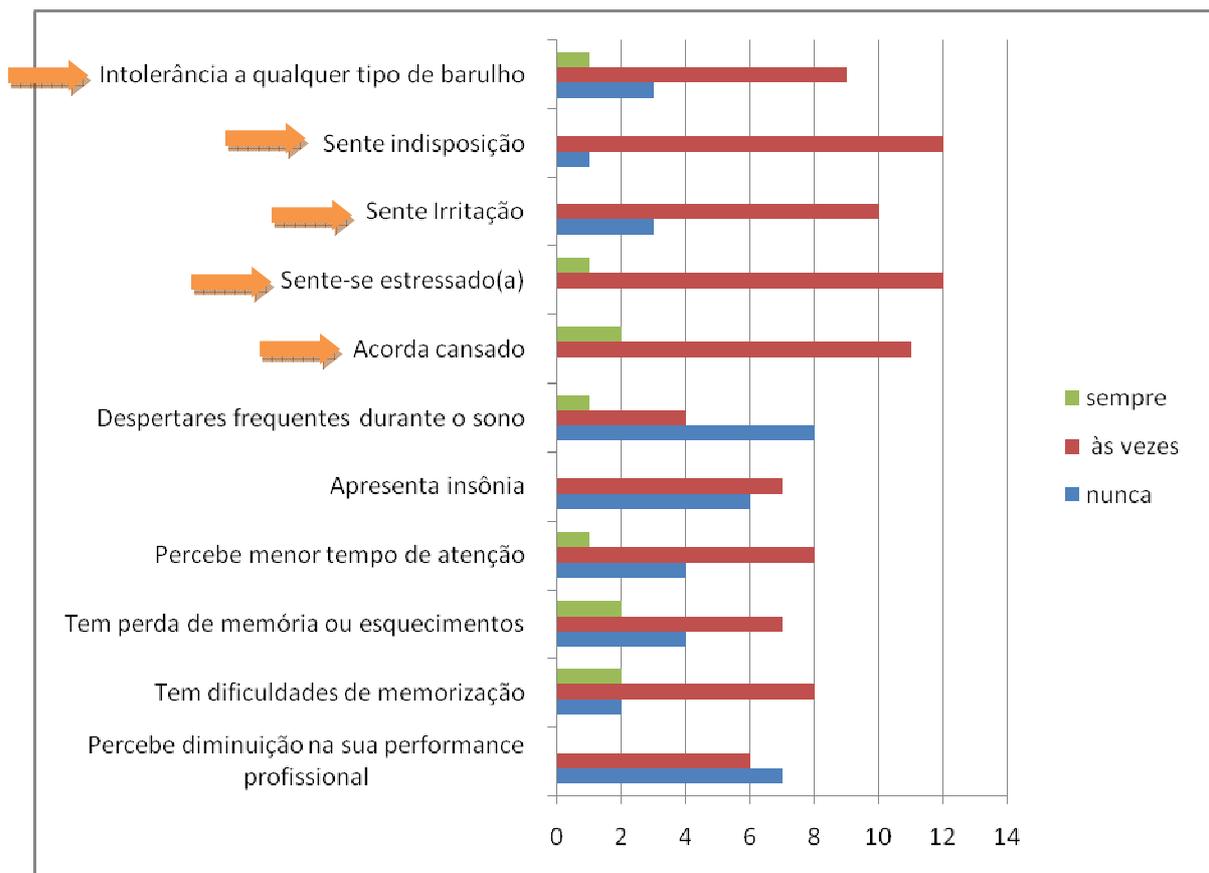


Gráfico 5: Questionário Segunda Parte- escritório MCA

Fonte: acervo pessoal

É possível observar nas questões identificadas com as setas laranja, relacionadas ao estresse, irritação e indisposição, que estas foram para a grande maioria, apontadas como questões recorrentes. Porém, estas também podem ser características geradas pelo próprio estresse na atividade diária realizada. É importante comentar estas questões, para salientar a importância de um ambiente de qualidade e confortável, pois este pode agravar o nível de estresse de um funcionário que já se encontra sobrecarregado de suas atividades.

As lacunas que abordam questões psicológicas e fisiológicas dos usuários demonstram que estas questões levantadas, são individuais e talvez causadas por fatores externos ao ambiente de trabalho e não são comprovadamente consequências diretas do meio para o usuário. Isso foi concluído, perante a ausência de alguma característica fisiológica que fosse comum a maioria dos usuários ou que chamasse a atenção para a interferência direta no comportamento.

Ou seja, as respostas para estas perguntas foram diversas, sendo a maioria das questões apontadas como “às vezes”.

5.1.6. Entrevista

A entrevista (Apêndice E) foi realizada com cinco funcionários sendo quatro deles do setor de produção e um do setor da direção. A escolha foi feita com o objetivo que colher diferentes opiniões sobre o mesmo setor que engloba maior parcela do escritório e colher também uma opinião externa a ele.

Em relação ao conforto em geral, todos os respondentes se sentem confortáveis em seu ambiente de trabalho. Foi possível observar que as perguntas relacionadas ao conforto térmico ou as perguntas que deram abertura para as entrevistadas do sexo feminino citar esta questão, apontaram que o maior incômodo para elas, é a temperatura. E para todos os entrevistados do sexo masculino, mesmo com o incômodo do som emitido pelo funcionamento das máquinas de ar condicionado, aproximadamente 64dB(A) há 2 metros da fonte, eles demonstram na entrevista que este deveria estar sempre ligado. Ou seja, prioriza-se a temperatura em relação à questão acústica, mesmo sendo identificado, por maioria dos entrevistados, que o escritório poderia funcionar com as esquadrias abertas em dias que a temperatura externa seja amena.

Em relação à setorização da empresa, todos os entrevistados afirmam que a planta aberta favorece a comunicação entre os funcionários. Somente a posição da copa foi apontada como um problema em relação à concentração de pessoas neste local, o que algumas vezes se torna um problema quando o escritório recebe clientes, uma vez a entrada está de frente para esta área.

Ainda em relação à copa, algumas pessoas apontaram a geladeira como fonte de ruído, que é percebido com maior intensidade quando o ar condicionado está desligado, ou quando a pessoa se encontra na copa. O restante dos

entrevistados apontou como fonte de ruído a fala dos usuários. A impressora foi citada como fonte de ruído pela funcionária que está ao lado dela.

Todos os entrevistados afirmaram não ter privacidade no local de trabalho, mas quando interrogados na última questão, classificando o grau de importância, foi possível concluir que a falta de privacidade não é um problema considerável de acordo com a maioria, segundo o Gráfico 6.

Quando perguntados sobre a mudança de comportamento dos funcionários em relação à comunicação oral, a maioria dos entrevistados afirmou que percebe essa mudança. Foi apontado que a conversa ao telefone feita por um usuário na sala de criação distrai algumas pessoas, portanto algumas vezes aquela pessoa se retira do ambiente ou acaba prejudicando a concentração de outros. O fone de ouvido foi apontado por poucos funcionários como solução para evitar os ruídos do ambiente.

A última questão da entrevista gerou os gráficos a partir das respostas dos entrevistados sobre o grau de importância das questões do seu ambiente de trabalho. O Gráfico 6 representa cada item contido na questão e o grau de importância dados aos usuários em relação aos problemas do ambiente de trabalho em geral.

O objetivo desta questão foi avaliar quais os itens mais importantes para os usuários e em que posição se encontra a preocupação com o conforto acústico.

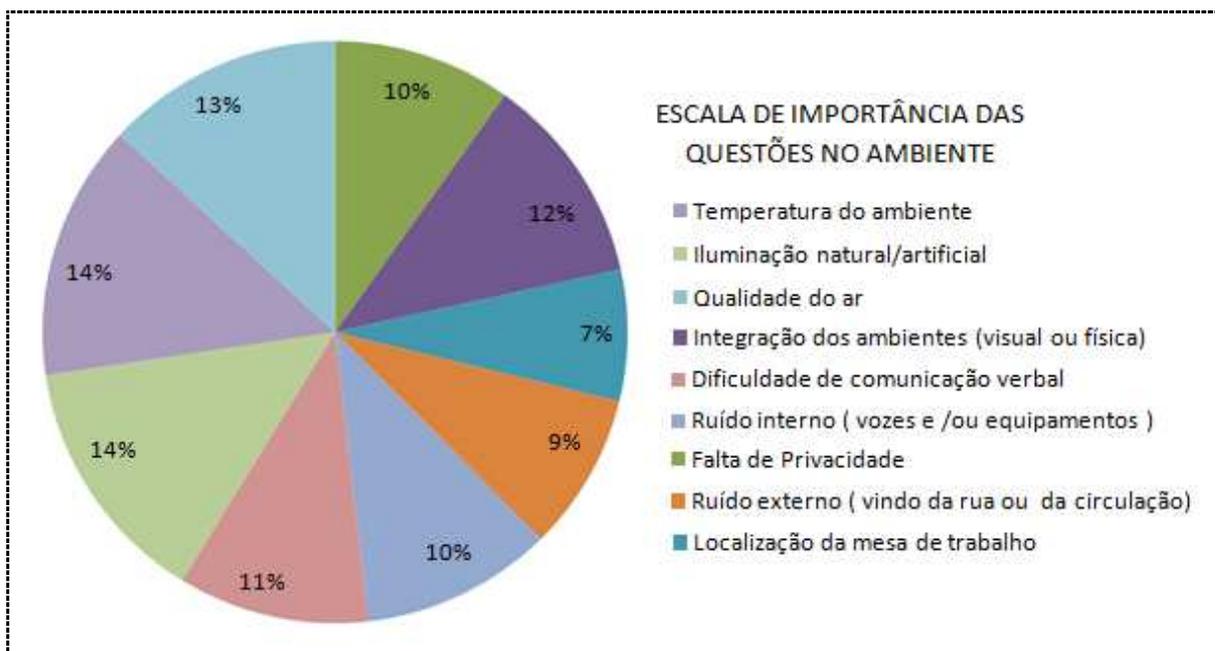


Gráfico 6: Gráfico que representa a escala de importância das questões relacionadas ao ambiente de trabalho. Escritório MCA
Fonte: acervo pessoal

A partir das respostas representadas pelo Gráfico 6, foram agrupadas as questões acústicas em um segundo gráfico, confirmando-se a idéia de que a preocupação com o conforto acústico é secundária quando comparada às demais questões do ambiente, principalmente em relação à iluminação e temperatura.

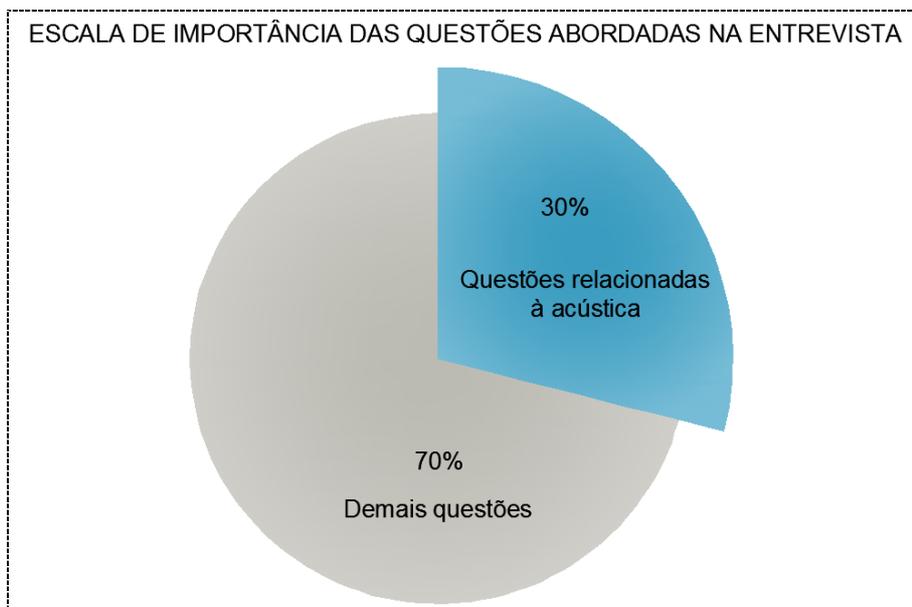


Gráfico 7: Gráfico que agrupa as questões acústicas e as demais questões relacionadas ao ambiente de trabalho. Escritório MCA
Fonte: acervo pessoal

5.2. Agência Prisma Propaganda

Fundada em 1987, a Prisma Propaganda cresceu de forma constante e sólida ao longo dos anos, até se posicionar como uma das mais importantes agências de comunicação do mercado do Espírito Santo e então construir um edifício que abrigasse exclusivamente a sede do grupo cuja empresa é participante.

A edificação possui quatro pavimentos, sendo o segundo andar direcionado para a empresa Prisma, com área de 189m². Os demais andares atendem as outras empresas do grupo, além do auditório, salão de eventos, e biblioteca. No pavimento estudado, encontra-se a agência que contém os setores de criação, financeiro, além da sala da diretoria, recepção e salas auxiliares para reunião e espera.

5.2.1. Localização e entorno

O prédio localiza-se no bairro de Bento Ferreira em Vitória – ES. Região cuja ocupação é feita em sua maioria por edificações entre 01 a 04 pavimentos e a maioria das residências são uni-familiares de pavimento térreo ou de 02 pavimentos.

Ocupando a esquina da quadra onde esta inserida, a agência tem suas fachadas sem sombreamentos laterais com exceção da fachada leste, que possui uma edificação de maior gabarito contendo 12 pavimentos, que mesmo afastada por um terreno anexo, a edificação gera um sombreamento nesta fachada.



Figura 62: Entorno da Edificação onde se localiza a agência Prisma.
Fonte: googlemaps.com

No entorno da edificação observa-se o comércio de bairro, prédios residenciais e clínicas implantadas em edificações de pavimento térreo como ilustra a Figura 63. Encontram-se também alguns prédios residenciais multi-familiares, mas não são maioria neste entorno.

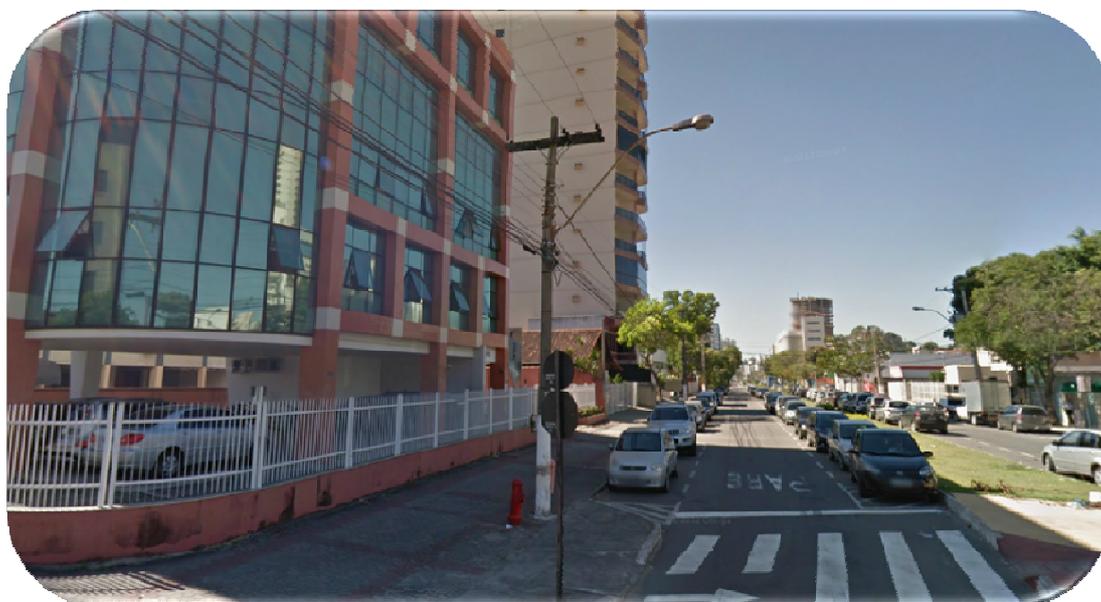


Figura 63: À esquerda a edificação da agência Prisma e seu entorno a direita.
Fonte: acervo pessoal

As ruas que dão acesso ao prédio são vias coletoras de circulação interna do bairro que distribuem o tráfego. O movimento de carros e a movimentação da vizinhança não são intensos, porém a medição sonora apontou que o nível de ruído na rua, com a presença de carros transitando chega a 69dB(A).

5.2.2. Visita exploratória e medição sonora

A primeira visita a agência foi realizada no dia 16 de outubro às 15h00min, foi acompanhada pela Gabriela Padilha, Analista de Recursos Humanos da empresa. Do mesmo como no primeiro Estudo de Caso, a medição sonora ocorreu na semana posterior ao início do processo de visita exploratória.

No primeiro dia, a planta baixa (Figura 64) já havia sido enviada e impressa e dessa forma, esta foi utilizada como meio para atualização do pavimento, pois

alguns ambientes tiveram seu mobiliário alterado de acordo com a demanda da empresa. Esta adaptação no setor financeiro, por exemplo, fez com que o número de funcionários previstos aumentasse. Na sala de criação, sala com maior dimensão na empresa, o número de funcionários ficou reduzido ao que a sala comporta. Esta questão se torna um agravante principalmente na sala onde a funcionária Gabriela trabalha, pois ali ficam dois setores: o setor de relações humanas e o setor financeiro, que não necessitam estar próximos e de certa forma não deveriam, devido à necessidade de privacidade exigida pelo setor financeiro.

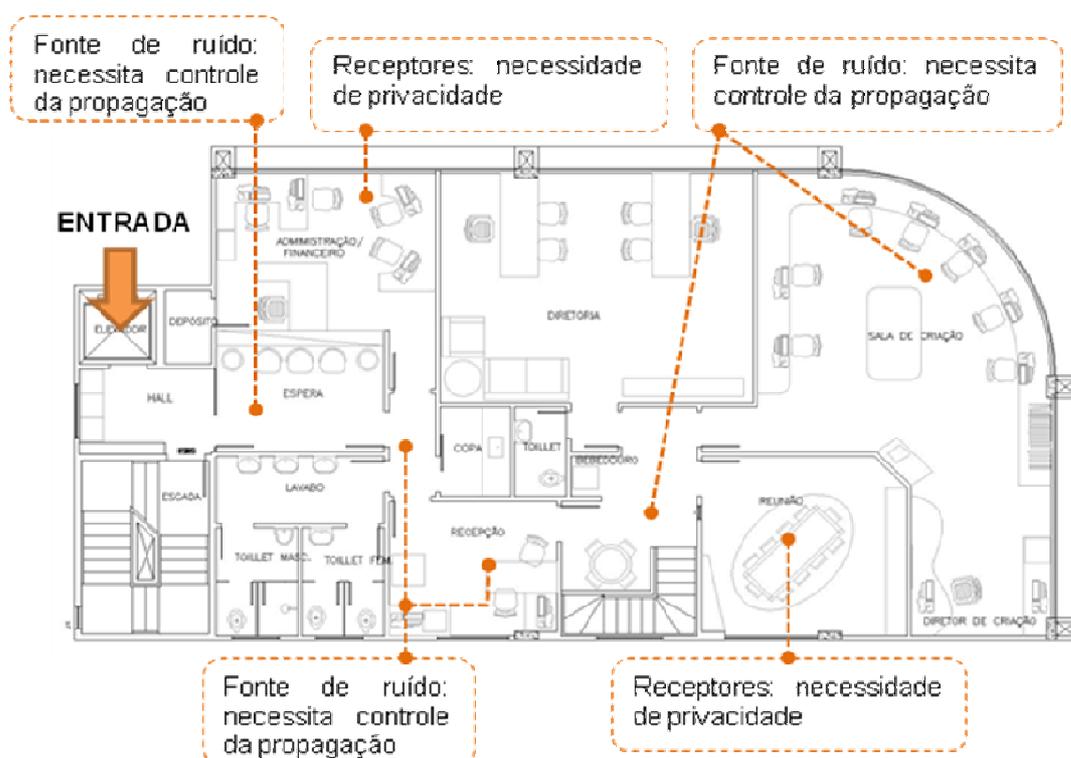


Figura 64: Planta Baixa da agência PRISMA
Fonte: acervo pessoal

Durante a visita, foram apresentados os ambientes contidos na planta baixa e o motivo da visita da pesquisadora foi explicado aos funcionários. Desta forma foi possível realizar o trabalho com a cooperação dos usuários, que compreenderam o processo de observação sem interferência nas atividades que estavam sendo realizadas no local.

Foi possível já na visita exploratória identificar algumas questões abordadas anteriormente nesta pesquisa em relação à interferência do sistema de condicionamento de ar no tratamento acústico. Observou-se que o ar central se

apresenta em pleno funcionamento em alguns cômodos, mas em outros ele não se faz presente. Isto resulta no uso de aparelhos auxiliares a este sistema no interior do ambiente e estes geram ruídos na sala, como por exemplo, na sala de criação (Figura 65).



Presença do ar condicionado no interior da sala de criação.

Figura 65: Sistema de ar condicionado na sala de criação da agência PRISMA.

Fonte: acervo pessoal

Durante a medição sonora realizada na mesma posição da fotografia representada na figura 65, no centro da sala, foi identificado o nível de ruído de 56dB(A) com a sala de criação vazia e o ar condicionado desligado e quando o ar condicionado estava em funcionamento, o nível de ruído chegou a 60dB(A). Este valor está entre os valores de mínimo e máximo, 45dB(A) a 65dB(A), indicados pela NBR 10152, como foi mostrado no primeiro capítulo, porém quando os funcionários iniciam uma conversa sentados em seus lugares, distantes aproximadamente de 2m a 3m um do outro, e distantes 1m do medidor, o nível de ruído chega a 72dB(A), que já ultrapassa o valor máximo indicado. Devido à atividade intelectual realizada neste setor, com alto grau de concentração, é preocupante a situação acústica do interior deste ambiente.

Uma possível alternativa para solucionar a questão da temperatura dos ambientes que não são contemplados com a saída do ar condicionado central, seria manter as esquadrias abertas para circulação do ar, porém esta alternativa foi descartada por muitos funcionários como será demonstrado na fase de entrevista,

pela questão das fortes rajadas de vento no local ou pela necessidade de temperatura menor que 23° graus, exigida pelos usuários do sexo masculino.

Em relação ao *layout* da agência, nota-se certa desproporção entre alguns ambientes como a sala da diretoria e setor financeiro, devido às questões hierárquicas da empresa. A diretoria possui área de aproximadamente 35m² e apenas dois usuários, sendo um o presidente e o outro o vice-presidente, que como foi observado, raramente fazem uso da sala simultaneamente, devido a reuniões externas e viagens a trabalho. No setor financeiro (Figura 66), a sala de aproximadamente 18m² abriga cinco funcionários, sendo uma deles a funcionária de recursos humanos, que não participa das decisões relacionadas ao setor financeiro.



Figura 66: setor financeiro da agência PRISMA

Fonte: acervo pessoal

Nota-se que na forma como o *layout* foi definido, os setores de criação e financeiro se posicionam nas extremidades da planta (Figura 67). Isso é uma vantagem, pois foi observada grande movimentação interna em cada setor e a proximidade dos dois poderia gerar conflitos de fluxo na circulação entre estes ou agrupamento de pessoas que na circulação que interfere na qualidade acústica dos ambientes que se encontram anexos. Por exemplo, quando se posiciona o medidor de som no interior da sala de reunião vazia, com as portas fechadas, o nível de ruído foi de 53dB(A) no centro da sala, porém quando a porta encontra-se aberta durante a conversação de três usuários no hall de leitura em frente a sala de reunião, o nível

de ruído chegou a 66dB(A). Comparando-se com a medição da sala de reunião em uso que apresentou o nível de 68dB(A), conclui-se que a conversação no exterior do ambiente, se aproxima ao valor da medição de uma conversação dentro do ambiente, mais perto do medidor. O mesmo acontece com a sala de criação, porém este ambiente é mantido a maior parte do tempo com a porta fechada.

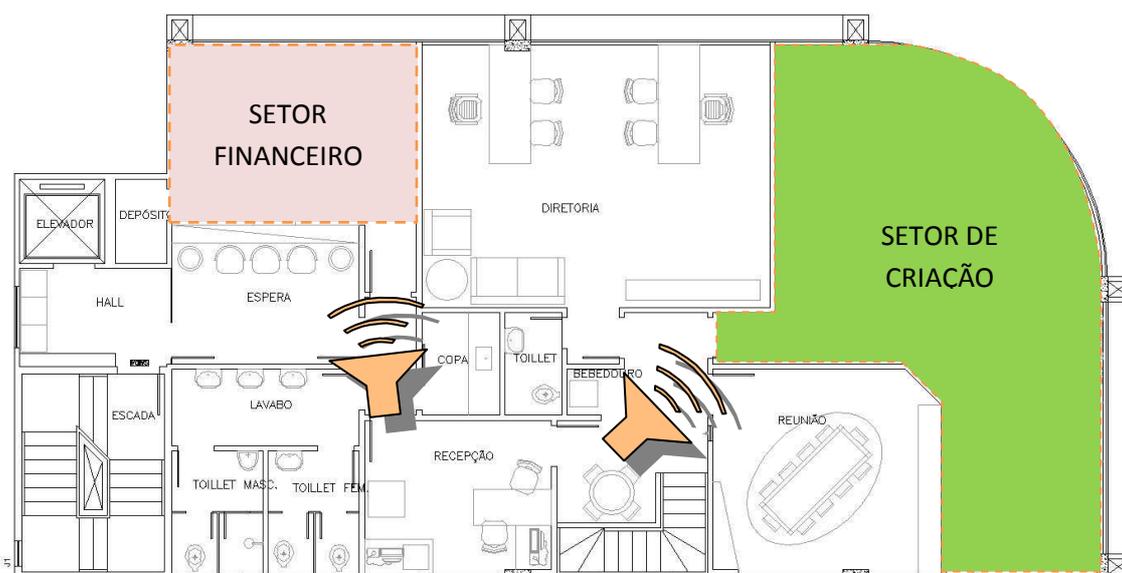


Figura 67: Planta Baixa da agência PRISMA com a identificação das áreas de circulação que geram ruídos nos principais setores.

Fonte: acervo pessoal

Os usuários do setor financeiro utilizam poucos recursos fora do seu setor, ao contrário do setor de criação que utiliza a recepção como sala de plotagem, uma vez que a impressora principal encontra-se na recepção, ambiente externo ao setor. Portanto a passagem dos usuários do setor financeiro pela recepção tem como objetivo apenas a troca de informação com a funcionária que trabalha no local ou o deslocamento para outros setores.

A sala de reunião e o hall de leitura, durante o primeiro período de observação, estavam em desuso, assim como a sala da direção (Figura 68) que foi apresentada na ausência do presidente e vice-presidente.



Figura 68: sala da direção da agência PRISMA.

Fonte: acervo pessoal

No dia seguinte, com a presença do presidente da empresa, foi possível concluir que a utilização de poucos móveis e superfícies de apoio, a ausência de estantes e armários na sala da diretoria, poderia ser um agravante pela ausência de superfícies absorventes e difusoras, pois foi possível identificar que este é um ambiente reverberante. O tapete e sofá são elementos que contribuem com a absorção, mas não são suficientes. Porém este não se torna um problema considerável na situação atual, pois a sala raramente recebe a presença dos dois usuários ao mesmo tempo, somando-se ao fato de que o presidente não utiliza aparelhos para condicionamento do ar, ou seja, geralmente este é um ambiente silencioso em relação aos demais ambientes dessa empresa e seu nível de ruído chega a 49dB(A) na presença de um usuário.

Um ambiente que chama bastante atenção para as questões relacionadas ao conforto acústico é a recepção (Figura 69), onde trabalha a Coordenadora de Informática. Utilizada também como sala de impressão pelos usuários do setor de criação.



Figura 69: Recepção e sala de impressão.

Fonte: acervo pessoal

Além dos equipamentos que este ambiente abriga, toda a circulação feita no escritório passa por esta sala, que se torna então uma espécie de corredor como pode ser observado na planta baixa parcial do escritório (Figura 70).

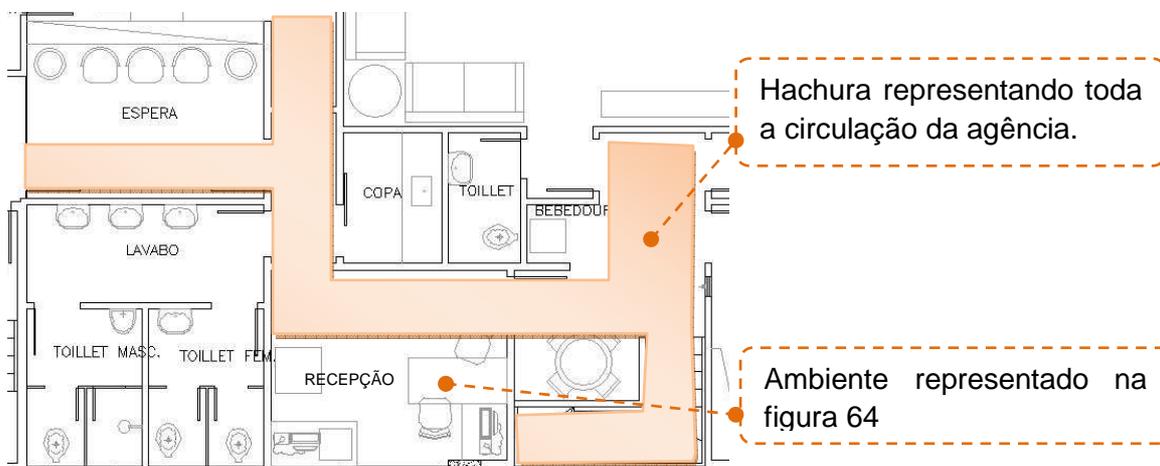


Figura 70: Planta baixa com circulação da agência PRISMA.

Fonte: acervo pessoal

A questão da circulação traz preocupações em relação à capacidade de concentração da funcionária para execução de suas tarefas, com o incômodo do ruído emitido pelas pessoas que ali transitam. Da mesma forma, existe a

preocupação com os ruídos que são emitidos por esta sala que chegam até o setor de criação e setor financeiro. Durante a medição sonora no local foi possível comprovar que aquele ambiente tem sérios problemas quanto à qualidade acústica. Quando a sala encontra-se vazia e com o ar desligado o nível de ruído se apresenta como 50dB(A), ou seja, o nível se apresenta adequado de acordo com a NBR 10152. Quando ocupada, com a impressora e ar condicionado funcionando o nível de ruído chega a 66dB(A), ultrapassando o máximo indicado de 65dB(A). Pode-se concluir que a funcionária tem dificuldade de concentração neste espaço, mas como este trabalho também aborda características subjetivas, esta hipótese é abordada novamente durante a entrevista.

5.2.3. Lista de Aspectos de Desempenho da Edificação e Fichas de Registro de Análise de Conforto

No quarto capítulo, encontra-se a explicação de cada item da Lista de Aspectos, feito inicialmente no primeiro estudo no escritório da MCA. Apresenta-se a seguir, os resultados e comentários dos aspectos avaliados pela pesquisadora na agência Prisma, iniciando pelos Aspectos Técnico-Construtivos.

Aspectos Técnico-Construtivos	MB	RB	RR	MR	NA
Manutenção/ durabilidade		X			
Materiais para tratamento acústico				X	
Revestimentos (qualidade)		X			
Revestimentos de absorção (quando necessário.)				X	
Estratégias de conforto térmico				X	
Estratégias de conforto acústico			X		

Tabela 10: Lista de Aspectos - Técnico-Construtivos

Fonte: acervo pessoal

Nos quesitos relacionados aos revestimentos e estratégia de conforto acústico, a empresa recebeu conceito “muito ruim”. Porém nota-se na empresa uma organização espacial que favorece a ausência de materiais voltados para absorção

do som. Isto se deve ao fato de que a setorização e a compartimentação dos ambientes em formato de planta compartimentada celular, ameniza a percepção dos usuários quanto à falta de absorção nas superfícies, pois os ambientes são delimitados por alvenaria e porta de abrir feita em madeira, ou seja, por este motivo o som tem sua propagação reduzida, não pelo tratamento acústico, mas pela separação dos ambientes, que mesmo assim, nota-se que existe o vazamento de som pela ausência desses materiais e também do isolamento.

Dessa forma os usuários podem fechar as portas e reduzir parcialmente a propagação do som para os demais ambientes. Caso contrário, se esses materiais não fossem aplicados em um escritório de planta aberta, diversas reflexões ocorreriam prejudicando ainda mais a qualidade acústica e a inteligibilidade do som no escritório.

Nos Aspectos Contextuais Ambientais, foram abordados itens relacionados ao entorno do escritório, analisados durante observação externa à edificação.

Aspectos Contextuais Ambientais	MB	RB	RR	MR	NA
Tráfego		X			
Acesso	X				
Localização	X				
Vizinhança (serviços, comércio, fluxo)	X				
Qualidade do ar	X				
Ventilação		X			
Acústica			X		
Temperatura			X		
Iluminação	X				

Tabela 11: Lista de Aspectos - Contextuais Ambientais

Fonte: acervo pessoal

A agência encontra-se com um entorno favorável em relação a sua localização, acesso, vizinhança, que têm um fluxo moderado no local, tanto de carros como de pedestres e por isso recebeu conceito muito bom. Foram identificados alguns problemas em relação à ventilação, pois o vento é canalizado no local e muitas vezes a velocidade deste não permite que as janelas permaneçam

abertas. Isto é um fator agravante, pois o ar condicionado em diversos momentos seria considerado desnecessário pelos usuários. Além disso, em dias mais frios, é perceptível que a temperatura fica baixa nos ambientes onde a distribuição do ar é central, devido à impossibilidade de controle da temperatura local.

Os Aspectos Programáticos Funcionais avaliam o interior do escritório e a composição dos ambientes.

Aspectos Programáticos Funcionais	MB	RB	RR	MR	NA
Acesso	X				
Circulação			X		
Layout		X			
Possibilidade de expansão			X		
Segurança	X				
Vivência	X				
Hierarquização dos espaços		X			
Privacidade			X		
Comunicação visual			X		
Distribuição dos espaços		X			
Flexibilidade de layout			X		

Tabela 12: Lista de Aspectos - Programáticos Funcionais

Fonte: acervo pessoal

Em relação aos Aspectos Programáticos Funcionais, houve uma crítica maior sobre a disposição atual do mobiliário da empresa, que foi modificada após a ocupação da edificação. Alguns ambientes foram projetados para receber uma quantidade maior de usuários, porém estes se encontram com produção reduzida. Por outro lado, alguns ambientes de menor dimensão, como dito anteriormente, funcionam com uma quantidade de funcionários e mobiliário maior que o previsto. Estas são adaptações que a empresa fez de acordo com a necessidade atual do seu funcionamento, porém as alterações trazem consequências para a privacidade, circulação e possibilidade de expansão, itens que receberam conceito regularmente ruim.

As questões citadas são passíveis de solução, pois todos os pavimentos da edificação pertencem ao mesmo grupo, sendo assim a empresa pode explorar outros pavimentos para ampliar setores ou modificar a organização espacial. Porém a distribuição dos ambientes da agência em diferentes pavimentos poderia trazer problemas em relação à comunicação dos funcionários e agilidade na troca de informação, comunicação esta que hoje está limitada pela setorização dos ambientes que não se integram visualmente. No entanto, é necessário observar que esta divisão trata-se de uma escolha da empresa, que tem a intenção de demarcar os setores.

Os Aspectos Específicos do Conforto permitiram a pesquisadora, avaliar minuciosamente as questões positivas e negativas do escritório para produzir o questionário e entrevista. Desta forma, esta parte da listagem contém perguntas direcionadas às questões do Conforto Acústico que chamaram a atenção durante a avaliação.

Aspectos Específicos do Conforto Acústico	MB	RB	RR	MR	NA
Isolamento sonoro do exterior				X	
Isolamento sonoro no interior				X	
Eco			X		
Vazamento de som				X	
Ruído de impacto			X		
Ruído aéreo		X			
Manutenção dos equipamentos	X				
Sistema de climatização		X			

Tabela 13: Lista de Aspectos-Específicos do Conforto Acústico.

Fonte: acervo pessoal

Abordando os Aspectos Específicos do Conforto Acústico a primeira questão a ser apontada se trata do isolamento, que recebeu conceito muito ruim, no que concerne ao isolamento sonoro do exterior e do interior. Isto porque o envoltório da edificação não contém esquadrias com propriedades acústicas e no interior nota-se o vazamento de som em todos os ambientes e ausência de materiais de absorção.

A empresa não possui materiais para isolamento externo e interno e a maioria dos ambientes se mantém com as portas abertas. Algumas vezes a sala de

criação encontra-se de porta fechada e a circulação não mais interfere no interior deste ambiente, ao contrário desta situação, quando a porta encontra-se aberta é possível escutar até mesmo o som dos usuários do primeiro pavimento, estando no interior da sala de criação. Isto ocorre devido à proximidade desta sala com a escada que une os dois pavimentos, sem fechamento ou superfícies de absorção na circulação.

Em alguns ambientes com pouco mobiliário e grande volume, foi possível perceber a ausência de superfícies de absorção, assim como superfícies de forma irregular para que haja a difusão do som a fim de evitar que o som emitido pelo usuário e demais fontes sonoras retorne para a fonte após diversas reflexões. A ausência destas superfícies citadas prejudica o pleno entendimento da palavra, como foi visto no primeiro capítulo sobre inteligibilidade. Na sala de criação, percebe-se que a ausência destes materiais torna este um ambiente reverberante.

Conclui-se que conjunto de revestimentos que compõem todo o escritório: piso cerâmico, forro de gesso liso e alvenaria comum, não contribui com a absorção e o ruído de impacto proporcionado principalmente pelos sapatos de salto na circulação e também na aglomeração de pessoas na copa ou no hall de leitura e pequenas reuniões, como foi observado no local.

É possível afirmar que os equipamentos mecânicos, como fonte sonora, são ruidosos pelo próprio funcionamento e não por falta de manutenção, ou seja, estes se encontram apenas mal posicionados, como a impressora utilizada pela sala de criação, que está localizada na recepção.

As fichas que se encontram no (Apêndice D) promoveram a análise de cada ambiente com o registro dos ruídos identificados e o mobiliário existente, assim como as questões pertinentes ao assunto abordado ou que chamaram a atenção durante a observação. Estas foram agrupadas em uma única ficha apresentada abaixo.

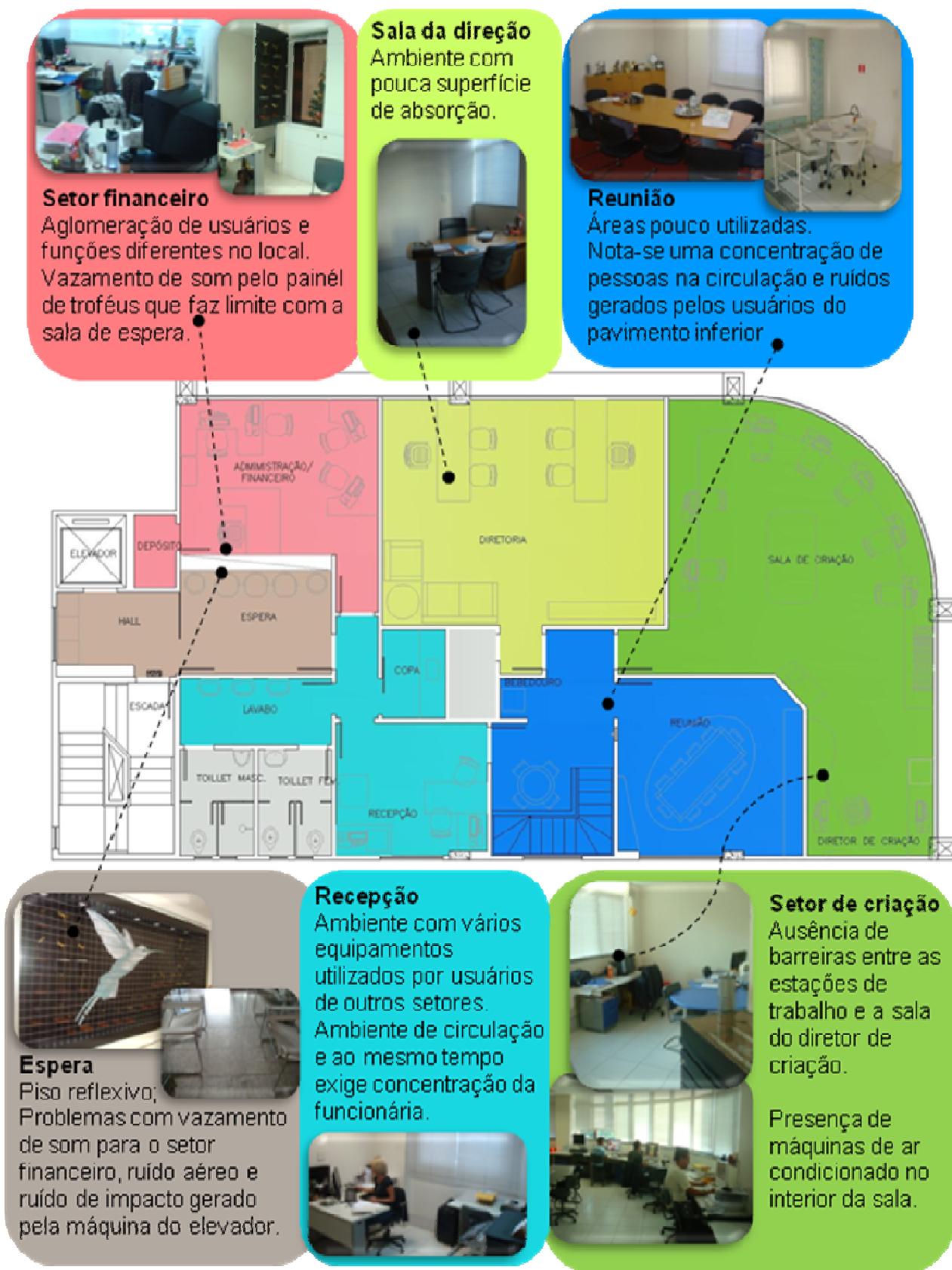


Figura 71: Planta geral contendo informações das fichas de registro individual na agência Prisma
Fonte: acervo pessoal

O setor financeiro contém inúmeros problemas identificados nesta avaliação. O primeiro deles, como observado na fase de visita exploratória, é a aglomeração de dois setores em um mesmo, prejudica a privacidade na troca de informações, além da proximidade entre os usuários prejudicar o espaço de trabalho pessoal apresentado no terceiro capítulo. Outro fator negativo deste setor é o vazamento de som que ocorre através das frestas existentes no painel de troféus, delimitando este setor com a sala de espera. É possível escutar o som de uma conversação na sala de espera e vice-versa, estando a porta deste ambiente fechada ou não.

A sala de espera por sua vez, faz uso de materiais reflexivos como: porcelanato, vidro, gesso e painel liso revestido com fórmica. Além disso, a proximidade deste ambiente com a circulação de outros ambientes permite que o ruído emitido pela máquina do elevador seja percebido na circulação, recepção e setor financeiro. Neste caso, a questão mais agravante é o fato de que o visitante consegue escutar a conversação no interior do setor financeiro e recepção.

A recepção que contém equipamentos utilizados por usuários de outros setores, é um ambiente de constante movimentação e por isso são identificadas diversas fontes sonoras, como impressoras, computadores, saída do ar condicionado central e a circulação de pessoas no local. A interrupção diária das atividades da funcionária deste setor é prejudicial á qualidade da tarefa realizada. .

A sala de direção e a sala de criação são ambientes reverberantes por terem grande volume, serem compostos de pouco mobiliário e pela ausência de superfícies de absorção consideráveis para reduzir as diversas reflexões que ocorrem nestes ambientes. A sala de criação tem além desta questão, a existência de um aparelho de ar condicionado localizado no interior do ambiente, próximo aos usuários. Outra questão considerável, como observado na Figura 71 é a ausência de barreiras entre as estações de trabalho e a área reservada para o gerente de criação. A presença destas questões citadas torna o ambiente inadequado para seu uso, como foi demonstrado na etapa de medição em relação aos níveis de ruído indicados pela NBR 10152.

A concentração de pessoas no hall de leitura e a proximidade da sala de reunião com este ambiente e a escada, prejudicam a qualidade sonora, pois foi possível identificar que as salas permanecem com a porta aberta na maioria das ocasiões durante o período de avaliação nesta agência. A falta de isolamento permite que o som emitido nos corredores seja transmitido para a sala de reunião e vice-versa.

5.2.4. Mapa Comportamental

Como no primeiro caso, foi aplicado o mapa comportamental centrado nos indivíduos, nos dias 18 de outubro de 2012, 22 de outubro de 2012, 23 de outubro de 2012 e 25 de outubro com o objetivo de registrar as atividades dos usuários do escritório. O período de observação foi de 40 minutos, e foram escolhidos 04 horários de observação: 09h00min às 09h40min; 11h00min às 11h40min; 15h00min às 15h40min e 17h00min às 17h40min.

No início do turno matutino, a agência incentiva à leitura e disponibiliza jornais e revistas no hall de leitura, que também é utilizado para pequenas reuniões entre funcionários. Este ambiente concentra algumas pessoas, mas a movimentação é rápida e geralmente acontece somente neste período. Na copa também foi detectada uma concentração de pessoas. Quando acontece essa aglomeração, é possível de outras salas ao redor (recepção, espera e sala do financeiro) escutar a fala dessas pessoas e o som emitido por eletrodomésticos, como o micro-ondas, por exemplo.

Durante o período de 11h00min às 11h40min, próximo ao intervalo para almoço, percebe-se uma grande movimentação no interior das salas, mas a circulação pelos corredores do escritório quase não se faz presente, somente em casos pontuais.

Como houve o questionamento durante o preenchimento das Fichas de Registro e Lista de Aspectos, através do mapa comportamental se comprova a grande demanda dos usuários do setor de criação na recepção, pois a visita destes

para uso da impressora é constante e acontece em todos os períodos. Questiona-se, com a observação desta atividade, se realmente há necessidade do posicionamento da impressora neste local, pois esta atividade prejudica a atenção da usuária integral deste ambiente.

No final do turno, o escritório encontra-se com uma menor movimentação entre os ambientes. Quase não se circula pelos corredores para uso da copa e banheiros neste período. Foi identificada maior movimentação neste momento feita pelos usuários do primeiro pavimento para o segundo, já que as duas empresas fazem parte do mesmo grupo e têm alguns clientes em comum e trocam informações. Estes funcionários, geralmente acessam a sala de criação e em algumas vezes, foi observada a presença destes no setor financeiro e na copa.

Ao final da análise comportamental os quatro mapas foram sobrepostos em um único, representado na Figura 72.

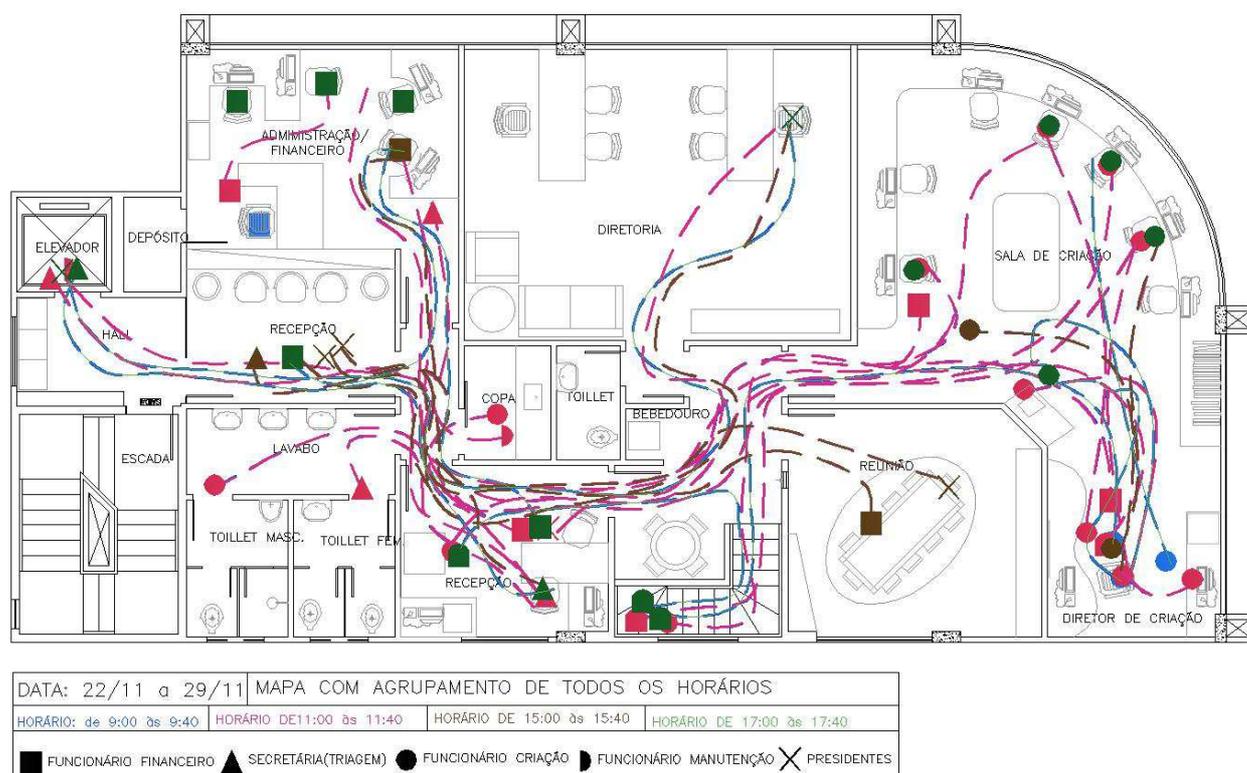


Figura 72: Mapa comportamental com sobreposição dos quatro horários analisados na agência Prisma.

Fonte: acervo pessoal

Esta junção é feita para identificar as atividades realizadas pelos usuários, os locais em que elas se concentram ao longo do dia e os locais de maior frequência, assim como os equipamentos utilizados.

Feita a sobreposição dos mapas e todas as fichas de análise, é realizado o diagnóstico das condições sonoras do escritório, representado pela Figura 73.

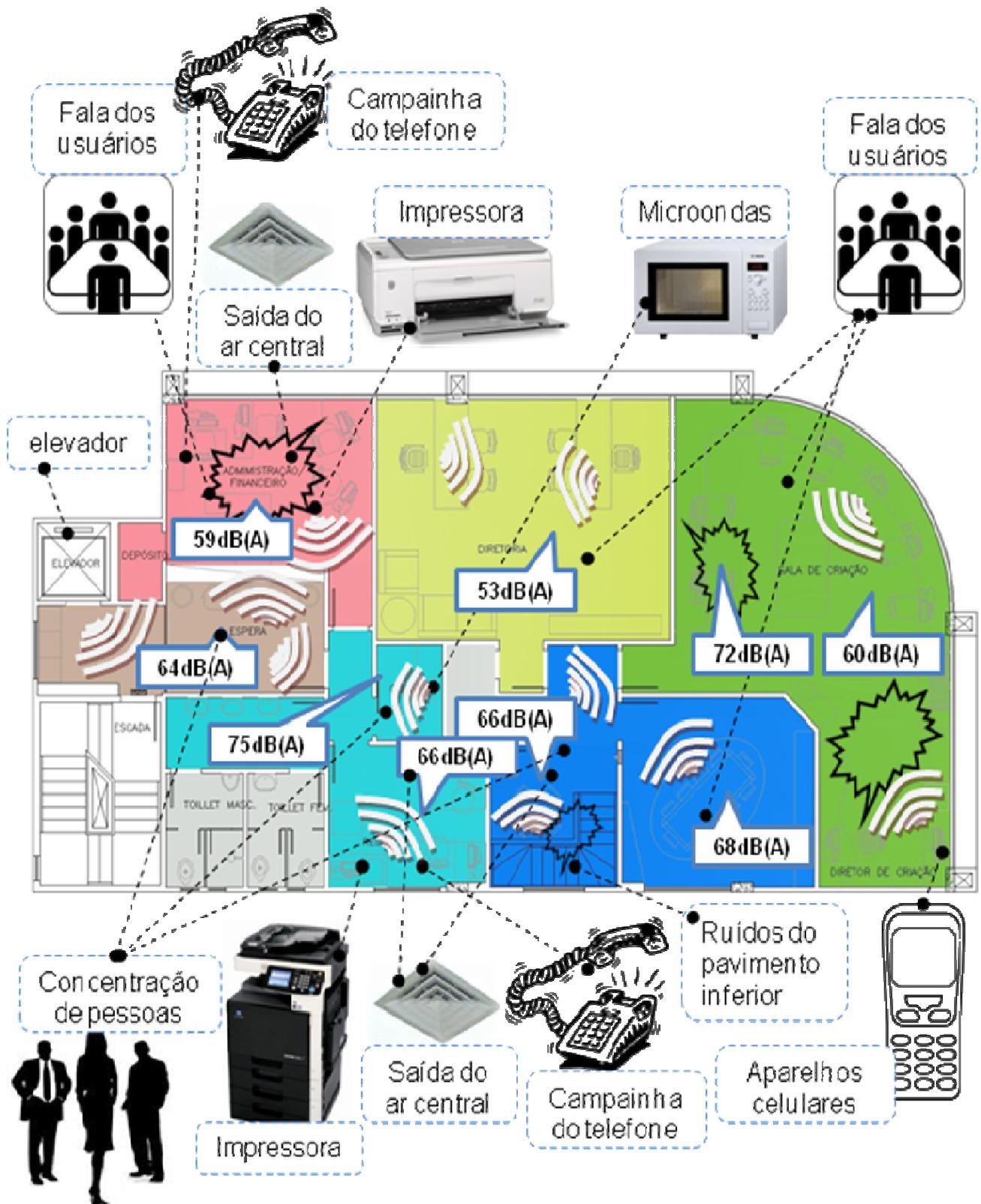


Figura 73: Mapeamento de ruídos na agência Prisma.
Fonte: acervo pessoal

Conclui-se que a preocupação deve voltar-se para a área de circulação e copa e recepção, assim como a movimentação das pessoas do primeiro pavimento, tanto em relação aos ruídos identificados neste andar, através do vão da escada ou a visita constante destes ao segundo pavimento, que prejudica a qualidade acústica da sala de criação. Além disso, é imprescindível a separação do setor financeiro e de recursos humanos que dividem a mesma sala.

5.2.5. Questionário

Do mesmo modo como no primeiro estudo, o questionário foi distribuído para todos os funcionários da empresa, mas foi respondido por 12 usuários. Estes foram entregues sem a presença da pesquisadora no dia 29 de novembro e recolhidos no dia 30 de novembro, durante a realização das entrevistas.

No início do questionário foram abordadas questões pessoais e relacionadas ao deslocamento dos usuários. Os resultados das primeiras questões mostraram que o escritório tem uma média de idade na sala de criação, de 36 anos. Os dois funcionários com mais tempo de serviço prestado à empresa e idade mais avançada, encontram-se na recepção e setor financeiro. O depoimento colhido durante visita exploratória mostrou que a presença do Sr. Orlando, no setor financeiro que não é integral, faz com que as outras quatro funcionárias da sala mantenham o volume da voz baixo, comparado ao que usam geralmente na ausência deste. É necessário enfatizar que o volume da voz neste caso, tem a ver com o controle da voz em relação à respiração e não somente com agudo ou grave.

O deslocamento da residência para a empresa é feito pela maioria dos usuários de carro e menor parcela de ônibus, sendo que os moradores de outros municípios como Serra e Jacaraípe chegam de ônibus. Assim como no primeiro escritório, considera-se com este questionário que o deslocamento até o trabalho não é fator relevante para casos de irritação ou stress, devido à distância razoável e ausência de congestionamentos diários na rota feita por eles.

A maioria das questões feitas aos funcionários da agência Prisma, não houve significativa unanimidade. As respostas muitas vezes foram dispersas e em alguns casos fugiam um pouco do foco da pesquisa. Mas mesmo assim, foi possível concluir que a falta de materiais de absorção contribui com a reflexão do som pelos ambientes, tornando possível a propagação do som para ambientes vizinhos.

Todos os funcionários trabalham em período integral, ou seja, a carga horária de 08 horas diárias. Quando questionados a respeito de como descreveriam seu local de trabalho, existiram três respostas em comum, vistas no Gráfico 7.

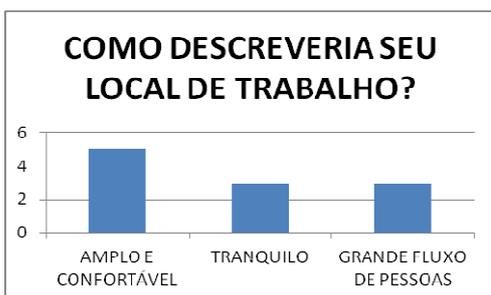


Gráfico 8: Gráfico da agência Prisma com a descrição dos funcionários sobre seu local de trabalho.
Fonte: acervo pessoal

A maioria dos respondentes considera o ambiente amplo e confortável, porém chama atenção o fato de alguns descreverem a empresa como um ambiente com “grande fluxo de pessoas”. Como essa era uma questão aberta no questionário, onde a pessoa tinha liberdade para escrever sua resposta, conclui-se que o fluxo das pessoas realmente as incomoda. Esta afirmação reforça a preocupação apontada no início deste estudo, com o *layout* em relação à recepção que se encontra em posição central, servindo como circulação.

Como no primeiro estudo de caso, o questionário foi elaborado com a intenção de agrupar características em comum aos usuários para identificar possíveis consequências do meio.

A segunda parte do questionário representado pelo Gráfico 8, novamente traz as questões mais relevantes em relação à possível interferência do meio na qualidade de vida dos funcionários. As questões que chamaram atenção estão voltadas para a memória, concentração e tempo de atenção, pois estas tiveram uma grande maioria de respostas afirmativas e em alguns casos nenhuma resposta

negativa, ou seja, a maioria dos usuários sofre de alguma forma com a falta de concentração e apresenta dificuldade de memorização.

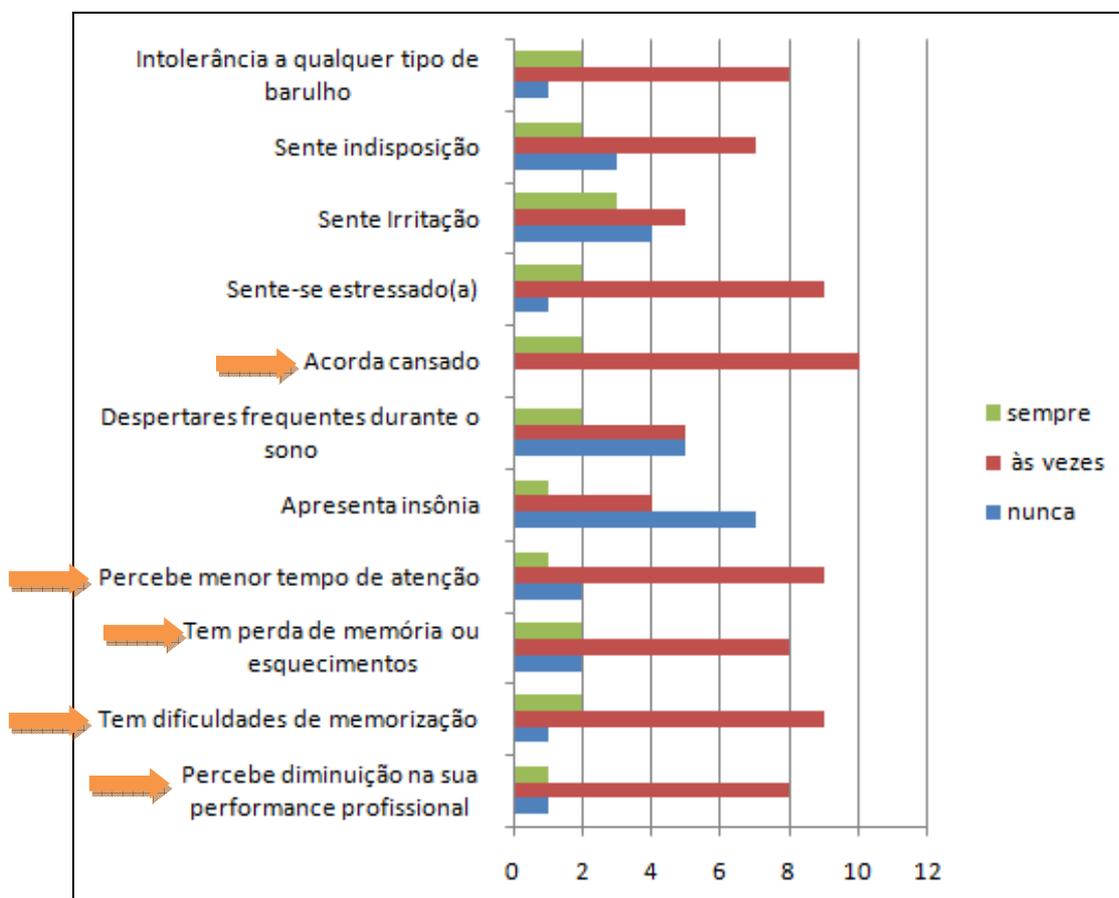


Gráfico 9: Questionário Segunda Parte – agência Prisma

Fonte: acervo pessoal

Novamente é importante dizer que, por este estudo não é possível afirmar que estas questões estão diretamente relacionadas à interferência do ambiente, mas a intenção deste é apenas chamar a atenção para as questões que podem servir de base para a pesquisa do ambiente no momento em que se deseja avaliar o desempenho acústico em relação às necessidades dos usuários.

Metade dos usuários afirmou utilizar o fone de ouvido e novamente as pessoas que não fazem uso deste demonstram um menor incômodo com as questões relacionadas aos ruídos do ambiente, como pode ser observado no Gráfico 09, onde a maioria das questões obteve como resposta “nunca”.

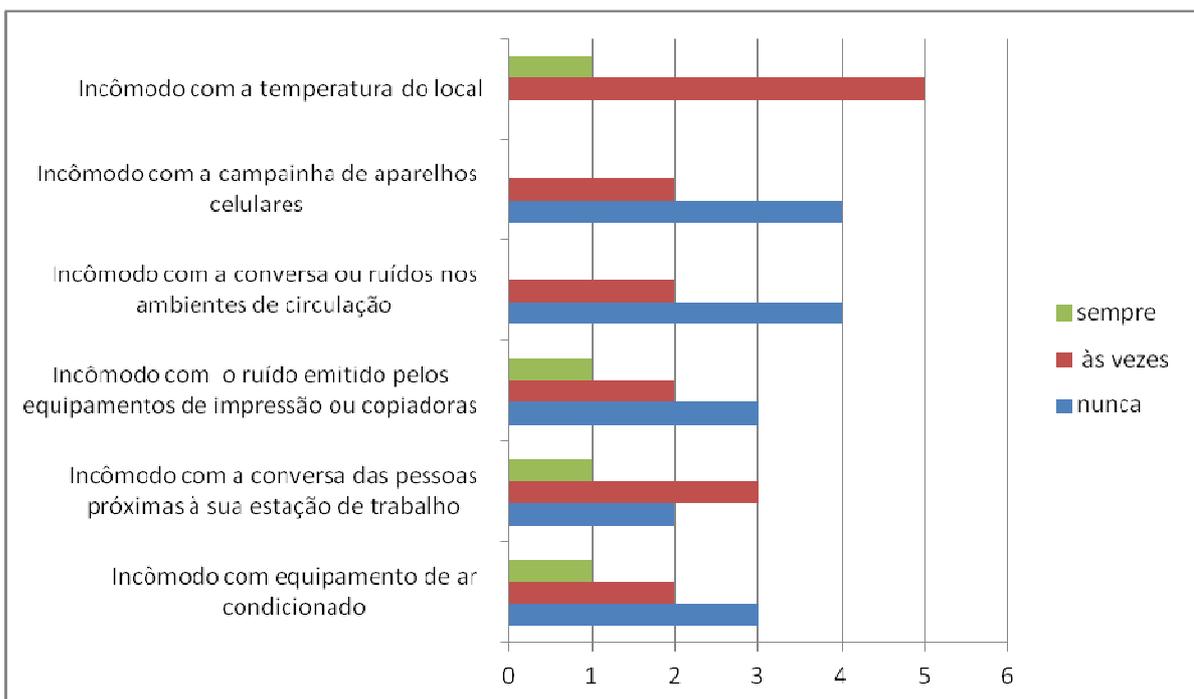


Gráfico 10: Questionário Terceira Parte - Com respostas das pessoas que **não** utilizam o fone de ouvido.

Fonte: acervo pessoal

No caso dos usuários do fone, as respostas foram mais diversas e as opções ficaram mais equilibradas, sendo que na maioria dos casos existe um eventual incômodo que será mais bem observado na etapa da entrevista.

5.2.6. Entrevista

Para os funcionários do setor de criação, a setorização foi apontada como deficiente, pois alguns citaram a desigualdade dos espaços, como salas de maior dimensão com menor número de funcionários e em outros casos a questão do acesso à sala de criação, feito por usuários que estão em outro pavimento, juntamente com outra empresa do grupo. Pelos demais usuários, a setorização do escritório foi identificada como adequada para a comunicação dos funcionários por separar os setores com limites físicos que não permitem o contato visual e acesso direto aos ambientes.

O ar condicionado foi identificado como fonte de ruído por todos os usuários entrevistados, e a maioria concorda que nem sempre é necessário mantê-lo ligado, embora a janela para alguns usuários não pudesse permanecer aberta, devido ao forte vento na região que é canalizado na janela e incomoda os usuários.

Em relação ao setor financeiro, a entrevista confirmou duas questões importantes levantadas no início do estudo. A primeira é representada pelo painel que divide a recepção e sala do financeiro tem grave vazamento de som, permitindo que os funcionários apontem o elevador como um ruído detectado no ambiente de trabalho. A segunda questão é de que o agrupamento de dois setores em um mesmo ambiente gera incômodo aos usuários que precisam de privacidade para se comunicar entre si e com funcionários de outros setores e prejudica a segurança e sigilo do setor financeiro que recebe usuários de outras áreas neste ambiente, assim como prejudica a atividade da analista, fazendo com que esta muitas vezes se retire da sala e utilize outros espaços para atender a outros colaboradores em sigilo.

O uso do fone de ouvido dessa vez é apontado como ferramenta para concentração quando perguntados sobre mudanças de comportamento em relação à comunicação oral. Alguns funcionários afirmam que é necessário o uso deste para se concentrar na tarefa em execução devido aos ruídos existentes no ambiente.

No momento em que foram perguntados sobre qual local do escritório tem a maior concentração de pessoas, as respostas foram muito diversas, por isso é difícil eleger um ambiente. Foram citados: a copa, o financeiro, a recepção e a sala de criação.

Os usuários da criação afirmam não escutar a fala de pessoas em ambientes vizinhos, somente quando há uma ampliação do tom de voz ou ruído de impacto causado por uso de salto alto de pessoas na circulação ou subindo a escada de acesso ao segundo piso.

A entrevista que se destacou entre as outras, foi com a funcionária que se encontra na recepção e trabalha na empresa há 15 anos. Durante a visita exploratória, preenchimento das Fichas de Registro de Análise de Conforto, a sala onde esta funcionária se situa, chamou a atenção por ser parcialmente utilizada pela

circulação central dos funcionários, por abrigar as impressoras e por ter uma das saídas do ar condicionado posicionada ao centro do ambiente. Ela respondeu que não se incomoda com os ruídos existentes, mas consegue identificá-los. Quando perguntada sobre a capacidade de concentração na tarefa ela respondeu: “Sim, eu consigo me concentrar”, afirmou também que se acostumou ao ambiente. Ela também diz ser capaz de escutar a conversa das salas vizinhas e passos no corredor.

Na parte final da entrevista, os usuários deveriam classificar para a ordem de importância conceituando de 01 a 08 os problemas citados, caso fossem identificados pelos entrevistados. Fazendo o somatório da nota de cada questão, obteve-se essa porcentagem apresentada no gráfico a seguir.

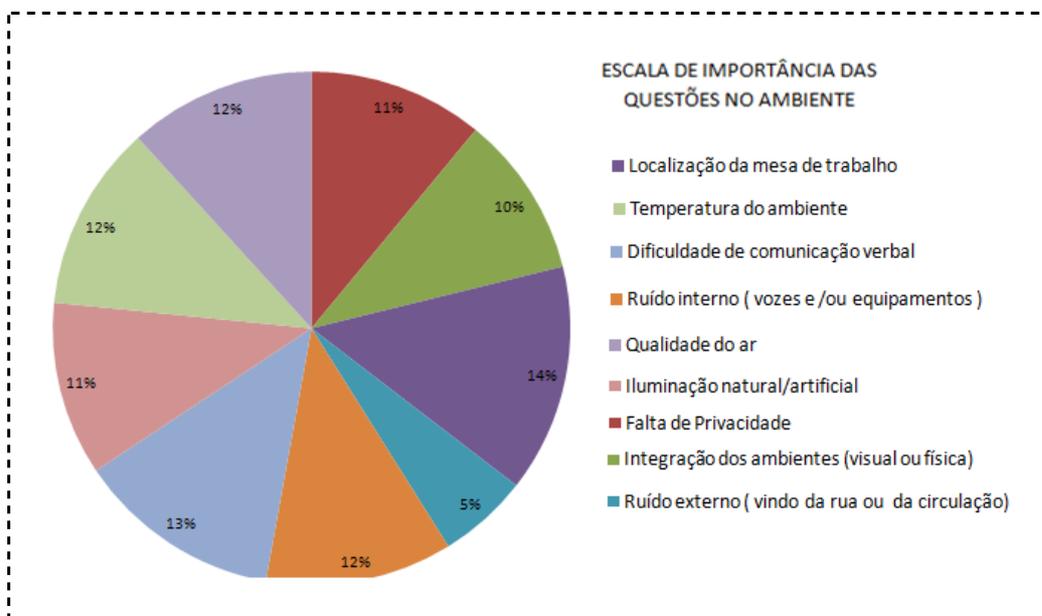


Gráfico 11: Gráfico que representa a escala de importância das questões relacionadas ao ambiente de trabalho. Agência Prisma.

Fonte: acervo pessoal

As respostas ficaram distribuídas de forma homogênea não havendo uma questão que chamasse a atenção. Em escala de importância os problemas em relação ao conforto acústico se equipararam a todos os outros.

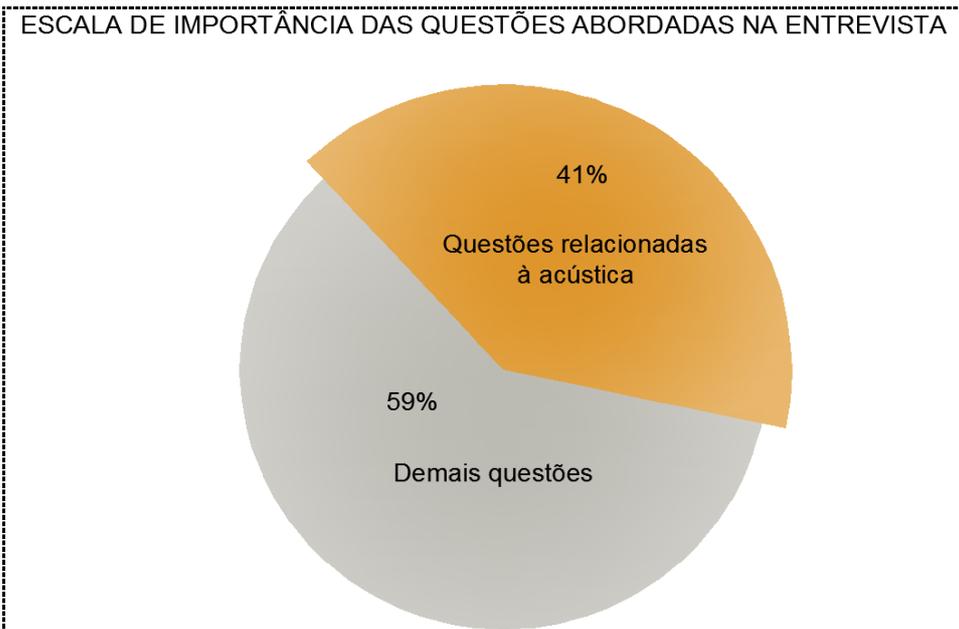


Gráfico 12: Gráfico que agrupa as questões acústicas e as demais questões relacionadas ao ambiente de trabalho. Agência Prisma
Fonte: acervo pessoal

Com exceção ao ruído externo que realmente teve somente 5% das avaliações devido às questões já abordadas anteriormente que tem relação à boa condição sonora do entorno imediato.

5.3. Cruzamento de dados

Analisando os conceitos abordados anteriormente pela pesquisa nas duas empresas e demais questões observadas durante visita exploratória, seguem as considerações sobre os dois escritórios escolhidos para estudo de caso.

Em primeiro momento é importante avaliar o desempenho das ferramentas utilizadas, que foram tidas como satisfatórias e a sua elaboração foi bem sucedida. Pode-se dizer que o espaço destinado ao croqui foi satisfatório para as informações necessárias. Na maioria dos casos foram desenhados os mobiliários existentes e demais equipamentos contidos nos ambientes, que foram registrados por câmera fotográfica, pois seu uso foi liberado. No momento da transcrição das fichas, essas

fotos foram utilizadas para ratificar as observações feitas à mão utilizando linhas de chamada no espaço destinado ao desenho.

Questionários e entrevistas com exceção de dois casos isolados, foram respondidos de maneira satisfatória, embora algumas respostas fossem mais diversificadas do que se esperava, o que não permitiu em todas as questões identificar dominância dos problemas apontados.

Em relação aos Aspectos Técnico-Construtivos a empresa MCA recebeu o conceito “regularmente bom” nos conceitos gerais dos revestimentos e a empresa Prisma obteve em sua maioria conceito “muito ruim” em relação às estratégias de conforto térmico e acústico.

Abordando os Aspectos Contextuais Ambientais, ambos receberam conceito “muito bom” em relação ao tráfego, acesso, vizinhança, localização e qualidade do ar. Isto se deve ao fato de ambos terem características semelhantes do seu entorno, sendo essa uma condicionante na hora da escolha das empresas para o Estudo de caso.

Os itens relacionados ao vento e temperatura foram avaliados como “regularmente ruim” para as duas empresas devido à intensidade do vento que impede a abertura das esquadrias, assim como a insolação direta. Isto ocorre pela ausência de edificações próximas que pudessem servir como barreira ou gerar um sombreamento, nos dois casos.

Nos Aspectos Programáticos Funcionais a empresa MCA recebeu conceito “muito bom” na maioria dos itens. No caso da Prisma, em relação a circulação, possibilidade de expansão, comunicação visual e flexibilidade de *layout*, a empresa recebeu conceito “regularmente ruim”. Este conceito se justifica pelo fato da agência se compor em planta celular, compartimentada por alvenaria, fragmentada em ambientes que não interagem visualmente e dificultam a flexibilidade do *layout*.

Nas questões que abordam segurança, acesso, vivência as empresas receberam conceito “muito bom”. Para os Aspectos específicos do Conforto Acústico as duas empresas obtiveram conceitos ruins em relação ao isolamento interno e externo, pois foi identificado vazamento de som e ausência de vedação entre os ambientes.

Por utilizar materiais reflexivos e possuir reduzida área de superfície de absorção a Prisma apresentou ter problemas com ruído de impacto e ruído aéreo, ao contrário da MCA que aplicou carpete sobre piso flutuante e placas perfuradas no teto.

Não foi identificado ruído de equipamentos devido à falta de manutenção. Somente os ruídos do próprio funcionamento do ar condicionado, da impressora e eletrodomésticos como microondas e cafeteira foram identificados em ambas as empresas. Somente o motor da geladeira no escritório MCA, por ser antiga, se apresentou como possível ruído provocado pela manutenção ou durabilidade do equipamento.

Na análise do questionário e entrevista, foi possível concluir que os funcionários da agência Prisma apresentaram questões problemáticas em relação à memorização, concentração e diminuição no desempenho profissional, que podem ser consequências do ambiente. Já os usuários da MCA, apresentaram maior número de queixas em relação à irritação, stress, acordarem cansados que podem ser causadas pelo ambiente, também pela atividade diária ou por questões pessoais.

Nas duas empresas foi identificado o uso do fone de ouvido pela metade dos usuários sendo que na agência Prisma a maioria dos que utilizam o fone justificou o uso para se isolar e conseguir se concentrar na atividade realizada. No caso da MCA, alguns utilizam este recurso como forma de se isolar no ambiente, porém a maioria que faz uso do fone no escritório MCA, utiliza somente como entretenimento para escutar música e não como meio de fuga dos ruídos existentes. Nos dois escritórios as pessoas que não fazem uso do fone demonstraram ter maior tolerância aos ruídos do seu ambiente de trabalho, sejam originados pela conversa de pessoas próximas ou de equipamentos.

Na análise final da entrevista nota-se a maior preocupação em relação à temperatura e iluminação para os funcionários da MCA e no caso da Prisma a maior preocupação com a posição da mesa de trabalho e a qualidade na comunicação verbal.

O Gráfico 13, feito durante a etapa de medição sonora demonstra diferentes situações em relação às fontes sonoras na sala de criação das duas empresas e aponta que a Prisma tem na maioria das medições, o nível de ruído superior à MCA.

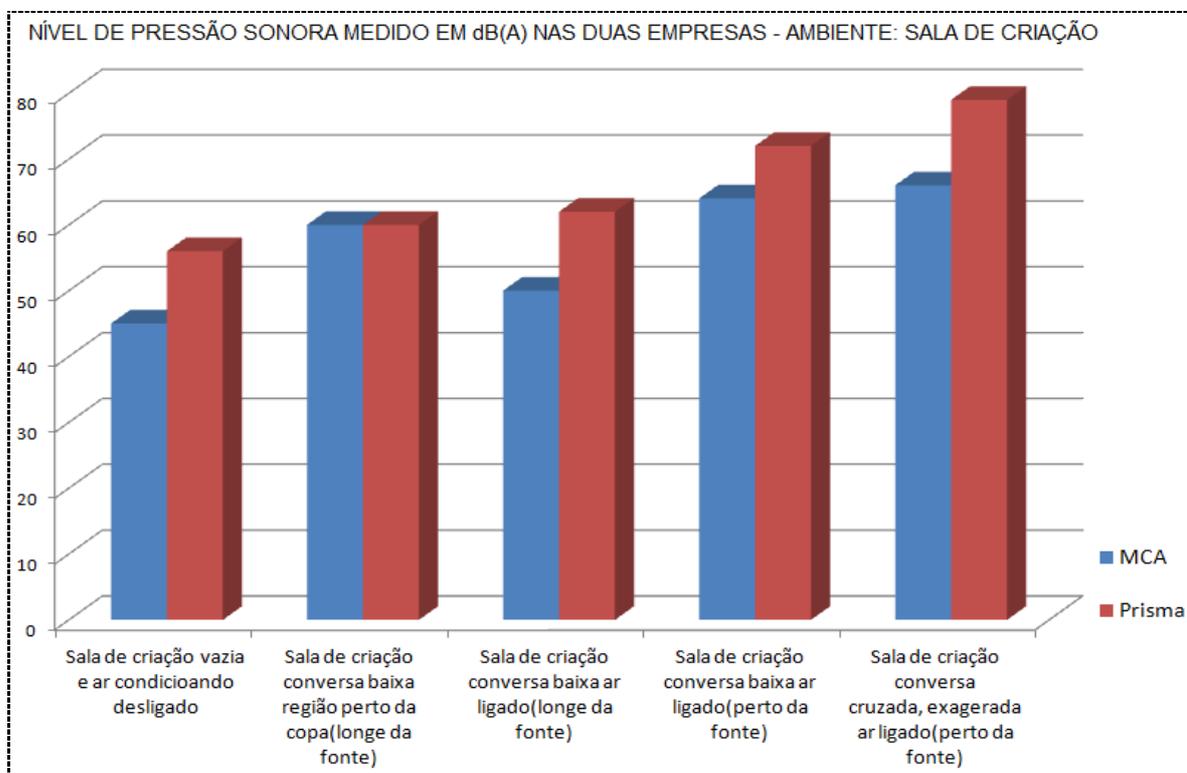


Gráfico 13: Gráfico comparativo entre níveis de pressão sonora na sala de criação das duas empresas estudadas.

Fonte: acervo pessoal

Em relação ao nível de pressão sonora entre as duas empresas, nota-se que o uso de materiais de absorção favorece a MCA, principalmente na sala de criação, ambiente de maior interesse nesta pesquisa.

A Tabela 14 demonstra que na maioria das situações a MCA se mantém dentro dos valores estipulados pela NBR 10152, porém o setor financeiro desta empresa, devido à proximidade com o servidor, corresponde ao único ambiente que supera o nível de ruídos exigidos pela norma e também supera a agência Prisma, que na maioria dos ambientes, apresentou alto nível de pressão sonora.

COMPARAÇÃO DAS MEDIÇÕES EM DECIBÉIS		
	MCA	Prisma
Sala de criação vazia e ar condicionado desligado	45	56
Sala de criação- conversa baixa região perto da copa (longe da fonte)	60	60
Sala de criação- conversa baixa, ar ligado (longe da fonte)	50	62
Sala de criação- conversa baixa, ar ligado (perto da fonte)	64	72
Sala de criação- conversa cruzada (exagerada) e ar ligado (perto da fonte)	66	79
Copa- equipamentos desligados	54	64
Copa- equipamentos ligados (geladeira, cafeteira, micro)	68	75
Financeiro- ocupado com ar/ com servidor ligado	60	59
Financeiro- ocupado com ar desligado vazio	60	55
Recepção vazia (com som ambiente na MCA) / prisma sem ar	45	51
Recepção- conversa ao telefone	61	66
Concentração de pessoas perto da copa	64	66
Sala de reunião vazia	49	53
Sala de reunião com 03 usuários	63	68
Medição na calçada na ausência de veículos transitando	65	64
Medição na calçada com a presença de um carro passando	69	69
Sala de espera- ar desligado	NA	47
Sala de espera- ar ligado e conversa no setor financeiro ao lado	NA	64
Hall de leitura com ar e reunião de porta aberta	NA	66

Tabela 14: Valores em Db(A) do nível de ruído da agência Prisma e MCA Projetos.

Fonte: Acervo pessoal.

Os três últimos ambientes avaliados são exclusivos da agência Prisma, porém estes podem ser comparados com a recepção da MCA, que possui característica e materiais semelhantes à sala de espera da agência.

Nota-se que as marcações azuis correspondem ao nível de ruído superior entre as duas empresas em cada ambiente. Esta marcação comprova a melhor situação para o escritório MCA em relação aos níveis de ruído e confirma que uso de materiais absorventes possibilita a atenuação dos ruídos existentes no escritório, já que na maioria dos ambientes da MCA, existe a forração em carpete e o forro perfurado, ao contrário da agência Prisma que utiliza de materiais reflexivos em todos os ambientes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A evolução da tecnologia ocorrida a partir do final do século XX até o presente momento fez e têm feito com que as corporações, através de diferentes formas de arranjo físico, se adaptassem as mudanças expressando sua ideologia de trabalho e influenciando no comportamento do trabalhador. O resultado dessa transformação resultou em escritórios com *layouts* concebidos em forma orgânica, aproximando os usuários e apresentando mobiliário modular e flexível, possibilitando a mudança dos setores de acordo com a demanda do mercado. Apesar da aproximação dos usuários, a diferença entre as hierarquias permaneceu, porém encontra-se suavizada pelo convívio de diferentes ordens em um mesmo espaço.

Esta nova configuração de escritório contém grandes espaços comuns, pequenas salas de reunião, copa, áreas direcionadas para distração equipadas geralmente com mesas para reuniões internas e atividades com dinâmica de grupo, máquinas de café e outros utensílios. Observou-se, que hoje existe uma tendência aos espaços de relaxamento contendo televisão, sofás, poltronas para descanso, vídeo-game, entre outros equipamentos para entreter os funcionários. Portanto, entende-se que há uma intenção dos escritórios em atender não somente a demanda das novas tecnologias do mercado, como a necessidade de humanização dos espaços.

Nota-se que hoje os usuários usufruem de maior liberdade, agilidade na troca de informações, consequência da integração dos espaços e mais motivação para os funcionários através dos benefícios que o ambiente promove. Porém, essa configuração de planta, gera alguns prejuízos a qualidade do ambiente que foram analisados nesta pesquisa.

A integração visual e/ou física dos ambientes prejudica o grau de privacidade, que geralmente se faz necessário em salas gerenciais, administrativas e salas de reunião. As divisórias quando aplicadas do piso ao teto corretamente, com material de isolamento, aplicado para evitar o vazamento de som entre os ambientes, amenizam esse prejuízo e representam neste caso, a possibilidade de

manter a integração dos ambientes com o uso do vidro e aplicação de persianas móveis que controlam a visibilidade do espaço quando necessário.

Outra questão negativa na atual arquitetura corporativa é a concentração de atividades com necessidades diferentes em um mesmo espaço, por exemplo, uma atividade de cunho intelectual, que requer geralmente um ambiente silencioso, posicionada próxima a espaços de descontração dos funcionários. Esta situação, aliada à ausência de tratamento acústico através de barreiras e superfícies de absorção, inviabiliza o uso deste tipo de planta. Portanto, como foi visto no primeiro capítulo, é necessário durante a concepção do projeto, prever estrategicamente o posicionamento destas atividades citadas, com certo distanciamento e especificar o uso de materiais, como vidro insulado para isolamento das divisórias e aplicação de materiais absorventes nos forros, carpetes e *baffles* para direcionar o som e evitar a propagação durante as reflexões que podem ocorrer nas superfícies.

O ambiente pode interferir na percepção do espaço pessoal, representado pela estação de trabalho do usuário, na privacidade e na motivação. Essa interferência é positiva quando as necessidades do usuário são atendidas em relação à qualidade do ambiente, através das questões relativas à ergonomia e ao conforto ambiental. É imprescindível então, que a permanência dos usuários seja agradável, de fácil adaptação, contribuindo com a atividade realizada diariamente, uma vez que os trabalhadores passam geralmente a maior parte do tempo nestes ambientes.

Além das características citadas, o ambiente pode contribuir com a dificuldade de concentração dos usuários devido à distração, consequência do próprio local de trabalho. Esta questão é geralmente relacionada às consequências negativas já citadas, proporcionadas pela interferência do ambiente como: a poluição visual, produto da ausência de um padrão de materiais aplicados e excesso de informação visual no local; o ofuscamento, consequência da excessiva iluminação natural ou a iluminação artificial ineficaz; a proximidade dos usuários e ausência de barreiras entre estes, permitindo que as fontes sonoras prejudiquem a qualidade do ambiente e eleve o nível de pressão sonora, ultrapassando o indicado pela NBR 10152. Outra questão estudada se refere às características relacionadas ao conforto térmico, pela

ausência de controle individual de temperatura para cada ambiente, no caso de sistema de ar condicionado central, o ruído emitido pelos dutos ou pelo próprio aparelho, quando este se encontra no interior dos ambientes, posicionado próximo aos usuários torna-se uma fonte sonora indesejada. A solução é prever que a posição deste aparelho não interfira no ambiente e no caso do sistema central é necessário aplicar material de isolamento nos dutos e seccioná-lo a fim de evitar a transmissão do ruído ao longo do material.

A interferência do ambiente no comportamento do usuário acontece também de forma inversa, quando o usuário intervém no espaço durante a ocupação. Foram identificadas diversas reações relacionadas à percepção ambiental, diretamente ligada com a qualidade de vida do usuário e a relação deste com o ambiente. Foi demonstrado que o ambiente induz sensações negativas ao usuário como stress e aversão, pela existência de ruídos constantes no local de trabalho ou por um *layout* inadequado que posiciona atividades conflitantes em um mesmo ambiente, por exemplo. Porém essas sensações, além de proporcionarem reações fisiológicas ao usuário quando este acaba por se adaptar ao ambiente insalubre, estas também são representadas pela mudança de comportamento, quando o usuário tenta de isolar do ambiente ruidoso, algumas vezes se retira momentaneamente para ambientes que induzem a aglomeração de pessoas, onde haverá a propagação do som através das reflexões nas superfícies, por exemplo, em corredores, copas e ambientes abertos, que se integram e que não possuem materiais de absorção. É necessário, portanto prever a movimentação do usuário para que as estratégias de conforto sejam adequadas para diversas situações como o deslocamento e a aglomeração de pessoas nos ambientes.

Além das interferências do ambiente no comportamento, esta pesquisa apresentou a tendência ao uso de fone de ouvido como forma de fuga do ambiente ruidoso. Além de se tornar prejudicial à saúde da audição, em caso de utilização inadequada deste recurso, cria-se com o fone de ouvido, um isolamento social ou alienação do usuário que prejudica a comunicação verbal e troca de informações entre os funcionários, além do fato que este recurso pode tornar-se outra distração que prejudica a concentração do usuário na tarefa executada. Como foi visto na

pesquisa, este uso não se justifica como fuga dos ruídos existentes devido a essas conseqüências apontadas, portanto, o uso do fone de ouvido ainda é questionável.

O trabalho avaliou os diferentes setores contidos em um programa básico de escritório e compilou suas características e materiais adequados para cada ambiente. Nos ambientes de triagem como: recepção, sala de espera e circulação, é necessário prever a absorção do ruído de impacto, conseqüência da circulação das pessoas e o ruído aéreo, originado pela fala dos usuários na mesma durante a movimentação neste espaço. Além disso, é necessário prever o isolamento acústico para os demais ambientes que se localizam próximos a estas áreas, como forma de garantir a privacidade e o sigilo, evitando que visitantes tenham acesso às informações da empresa. Nas divisórias de vidro, neste caso, é indicado o uso da camada de ar entre dois vidros para garantir o isolamento. A mesma divisória pode ser utilizada em salas de reunião, salas administrativas, quando há necessidade de integração visual, porém não há interesse na integração física dos ambientes devido à ausência de privacidade, presente no caso das salas de criação, por exemplo. Nestes ambientes, o isolamento é importante, mas como foi apresentado no primeiro capítulo, deve-se prever um tempo de reverberação adequado para a atividade realizada no local. Portanto o uso de superfícies irregulares e de absorção (materiais fibrosos) pode contribuir com o direcionamento do som refletido, quando for necessário.

Os ambientes coletivos de múltiplo uso foram apontados como os mais complexos de obter uma estratégia eficaz para a qualidade acústica. Isto se deve ao fato de que estes contemplam atividades distintas e necessitam de materiais absorventes e barreiras acústicas para direcionar o som e reduzir a quantidade de reflexão que ocorrem nestes. A absorção deverá então ocorrer no teto através de baffles, de forros perfurados ou forros com auxílio de materiais absorventes. No piso deve-se prever a aplicação de carpetes, nas paredes a aplicação de superfícies difusoras e por fim, utilizar barreiras posicionadas entre os ocupantes posicionadas no mobiliário das estações de trabalho.

O Estudo de Caso foi aplicado em dois escritórios que contém os mesmos ambientes do programa padrão apresentado, porém o escritório MCA Projetos

corresponde ao *layout* de planta aberta de acordo com a tendência atual e a agência Prisma Propaganda se distribui em formato de planta celular. Esta diferença foi essencial para comprovar algumas questões levantadas durante a pesquisa.

Em relação às ferramentas utilizadas, é possível identificar algumas questões relacionadas à eficácia e interferência destas nos resultados. No início do estudo, durante o processo de visita exploratória e medição sonora, o fato do percurso não ser programado, permitiu que a pesquisadora observasse questões apontadas pelos usuários em locais que não estavam previstos como o caso da divisória entre os pavimentos que permite o vazamento do som. Da mesma forma ocorreu com a entrevista semi-estruturada que admitiu o aprofundamento em algumas questões necessárias durante as perguntas e observações feitas pelos usuários.

A diferença da faixa etária entre as duas empresas, levou a pesquisadora a concluir que algumas respostas poderiam ser influenciadas por esta questão. A média etária da agência Prisma é 35 anos e no caso da MCA a média é de 26 anos, ou seja, a diferença de aproximadamente dez anos, pode ter influência nas perguntas relacionadas ao comportamento do usuário, tolerância aos ruídos e demais questões de percepção do conforto acústico nas empresas, por isso é necessário considerar essa diferença durante a análise dos resultados.

A ferramenta mapa comportamental foi essencial para o fechamento do estudo, pois esta possibilitou a identificação das atividades ruidosas e a frequência destas. Ao fim esta etapa gerou o mapa de ruídos de maneira consistente em relação à percepção dos usuários e da pesquisadora durante a análise.

Em relação à setorização dos dois escritórios, nota-se que a diferença entre a planta aberta e planta compartimentada interfere diretamente na troca de informações e na interferência entre setores. A setorização dos espaços da agência Prisma, em forma de planta celular utilizando alvenaria, embora pudesse significar uma maior privacidade aos usuários, perde parcialmente esta característica por agrupar diferentes setores no mesmo ambiente e por utilizar materiais de revestimento reflexivos, pela ausência do isolamento e materiais de absorção, que permitem a propagação do som entre as salas e a circulação, permitindo que as

peças escutam o som originado por salas vizinhas. Contudo a separação não se justifica para esta função, apenas para uma questão hierárquica da empresa e de organização. Já a planta aberta do escritório MCA, uma tendência da arquitetura corporativa no Brasil, se apresentou eficiente em relação à integração dos ambientes e usuários. Porém, o escritório aplicou materiais de absorção somente no piso e no teto e isto prejudicou o conforto acústico, devido ao vazamento de som, a interferência entre os ambientes com materiais reflexivos e a ausência de barreiras entre os funcionários da sala de criação.

Após analisar as duas plantas, conclui-se que a empresa MCA tem grande vantagem em relação a Prisma por optar por planta mista e aplicar materiais de absorção no piso e no teto, apesar da ausência de barreiras e superfícies difusoras, é nítida a diferença na propagação do som entre as duas empresas e consequentemente o comportamento do usuário, como pretende mostrar este estudo. A MCA poderá resolver a questão da propagação utilizando superfícies de absorção nas estações de trabalho, materiais difusores com superfícies irregulares e barreiras acústicas. Já a agência Prisma tem problemas em relação à reflexão do som excessiva nos ambientes e deficiência na organização espacial, devido à concentração de atividades em um mesmo espaço e em outros casos, devido à ausência ou redução de mobiliário e usuários que somariam como superfícies de absorção. A agência tem como solução aplicar em todo o escritório os materiais de absorção e superfícies difusoras nas salas de grande dimensão como a diretoria e sala de reunião, redimensionar a sala da direção e setor financeiro, além da necessidade de separação deste setor com o setor de recursos humanos que dividem o mesmo ambiente.

Algumas questões chamaram a atenção durante a pesquisa sobre a situação do isolamento sonoro. Em ambos os casos a ausência do isolamento torna outras soluções acústicas ineficazes a partir do momento em que se detecta o vazamento de som do exterior para o interior, o vazamento entre os ambientes e até mesmo entre dois pavimentos, ocorrido pela opção estética no projeto que previu a fachada envidraçada externamente, mas não especificou ou não foi executada a vedação entre pavimentos. Impressiona o fato de uma edificação lançada recentemente,

como no caso da sede da MCA, apresentar falhas gravíssimas em se tratando de isolamento sonoro das esquadrias, principalmente entre os pavimentos. Isto se deve a tendência que perdurou no Brasil na utilização de grandes painéis de vidro nas fachadas, mas não houve preocupação com a segmentação dos pavimentos e isolamento entre estes. Questiona-se também a qualidade dos materiais utilizados nas esquadrias e sua aplicação.

Devido a estas falhas originadas na concepção ou na execução do edifício, o proprietário se torna incapaz de resolver as questões citadas à cima, visto que estas implicariam talvez em uma alteração da fachada como solução, o que inviabiliza todo o processo de tratamento acústico.

Tratando-se do comportamento do usuário conclui-se que para estes a palavra ambiente não se restringe à conotação arquitetônica e se estende ao ambiente social e pessoal, de modo que a boa convivência, a satisfação e realização profissional interferem diretamente na percepção do usuário sobre seu ambiente de trabalho.

Embora as questões de conforto térmico e conforto lumínico apareceram como prioridade para os usuários antes do conforto acústico, foi possível concluir que esta classificação se deve ao fato de que muitos usuários desconhecem ou se acostumam com os problemas gerados pela ausência do tratamento acústico. Ou seja, os usuários focam sua percepção para os incômodos que são passíveis de soluções imediatas, por exemplo: se há ofuscamento pelo sol, fecham-se as persianas; se o ambiente está escuro acendem-se as luzes; se está calor liga-se o ar condicionado e vice-versa.

No caso do conforto acústico, estas soluções não são cabíveis aos usuários, portanto estes modificam indiretamente ou diretamente seu comportamento como forma de adaptação, seja na utilização de fone de ouvido, isolamento social ou até mesmo alguns quando possível os usuários deixam sua estação de trabalho para procurar um local que ofereça maior possibilidade concentração para realização da atividade intelectual de criação de um produto. Em alguns casos onde os usuários observados retiraram-se do ambiente para utilizar aparelhos celulares ou atender a

telefonemas da empresa quando necessário silêncio no ambiente para compreensão da palavra falada ao telefone.

As adaptações observadas durante o mapeamento comportamental têm conseqüências para a qualidade de vida do usuário, embora muitas vezes não seja feita essa vinculação com os sintomas apresentados na fase de questionário do Estudo de Caso. Sintomas apresentados no terceiro capítulo foram identificados nas respostas dos questionários, ou seja, os usuários apresentaram sintomas como dor de cabeça, insônia, irritação, dificuldade de concentração e memorização e muitos destes são sintomas que ocorrem como conseqüência do ambiente e da necessidade de adaptação a um ambiente insalubre.

É necessário então reforçar que as decisões tomadas durante a concepção do projeto contribuirão com as soluções e aplicação de materiais para o controle sonoro seja por meio de isolamento, difusão ou absorção de acordo com a necessidade de cada ambiente.

Hoje o edifício corporativo proporciona, pela sua estrutura, uma diversidade de *layouts* devido à composição de alvenaria estrutural somente nas extremidades da planta, na caixa de escada e elevadores. A incorporadora oferece aos clientes imensas possibilidade de composição de espaços, devido à ausência de divisórias em a alvenaria no interior da planta, substituídas pelo sistema de *dry-wall* que separa as unidades compradas por cada escritório. Essa questão é essencial para que o projeto seja concebido a partir de um espaço livre que será compartimentado pelo arquiteto ou não no caso da planta livre. Esta decisão cabe ao arquiteto durante a concepção e deve prever a necessidade de cada ambiente em relação à dimensão, posição dos setores que se integram e as características organizacionais da empresa como: integração dos espaços, subdivisão ou diferenciação dos setores de forma hierárquica. Estes são itens que ajudam a compor o *layout* do escritório considerando que quando há a necessidade de diferenciação dos setores e subdivisão, esta planta provavelmente será compartimentada.

A forma como a planta será concebida então, direciona o comportamento dos usuários através das características do ambiente de acordo com a composição

formal ou informal. Além disso, o *layout* influenciará diretamente no fluxo, na velocidade da troca de informação e na percepção do usuário em relação ao seu espaço pessoal, como dito anteriormente.

Por fim é importante explicar que a estratégia utilizada na concepção do projeto para determinar a divisão dos espaços e características de funcionamento de cada um, só terá eficácia quando a planta concebida (aberta, compartimentada ou mista) é complementada com as formas das superfícies, o volume do ambiente, assim como a necessidade de que os materiais especificados para o conforto acústico sejam devidamente aplicados nos quatro elementos: piso, parede e teto, seguindo a necessidade do ambiente de isolamento, absorção, direcionamento ou difusão do som, quando necessário.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT - Norma NBR 7731 -
Medição do ruído - 1983.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT - Norma NBR 10151 -
Avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade - 1987.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT - Norma NBR 10152 -
Níveis de ruído para conforto acústico (NB 95) - 1990.

BENEVOLO, Leonardo. **História da arquitetura moderna**. 4 ed. São Paulo, Perspectiva,
2006

BISTAFA, Sylvio R. **Acústica Aplicada ao controle do ruído**. São Paulo: Ed. Edgard
Blucher, 2006.

CAÑIZARES, Ana G. **Offices Design source**. Nova Iorque: Collins Design, 2008.

CARVALHO, Régio Paniago. **Acústica Arquitetônica**. Brasília: Thesaurus, 2006.

CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede**. 11º Ed. São Paulo, Paz e Terra, 2007.

CHANLAT, Jean-François. **O indivíduo na organização**, v.2: dimensões esquecidas /
coordenador; organização da edição brasileira, revisão teórica Ofélia de Lanna Sette Tôres
– São Paulo; Atlas, 1994

CHIAVENATO, Adalberto. **Introdução a teoria geral da administração: uma visão
abrangente da moderna administração das organizações**. 7ED: Elsevier, Rio de Janeiro,
2003

CUNHA, Carlos Robson Cruz. **Motivação e Práticas Motivacionais**. Fortaleza: Faculdades
Cearenses, 2007.

DINIS, Ana Rita. **Tratamento acústico no ambiente corporativo**. www.revistaip.com.br,
2011.

DUFFY, Francis. **Planning Office Space**. Nova Iorque: The architectural Press, 1976.

FABBRIZZI, Fabricio. **Office Design**. teNeues, Milan, 2002

FERNANDES, Leandro Carlos. **Apostila de Conforto Acústico II**. Parte II: Centro
Tecnológico-Universidade Comunitária Regional de Chapecó, 2006

FOUCAULT Michel, **Microfísica do poder**. 16. ed.: Graal, Rio de Janeiro , 2000

FRAMPTON, Kenneth. **História crítica da arquitetura moderna**. Martins Fortes, São Paulo,
2008.

- FURTADO, Daiani. **Comportamento Humano no Trabalho**. 2008, Artigo postado no site: <http://www.administradores.com.br> Acesso em 15 fev. 2011.
- GERGES, Samir N. Y. **Ruído: Fundamentos e Controle**. 2ª ed. Florianópolis: NR editora, 2000.
- JADIR, Thiago Tadeu. **Propriedades acústicas de materiais de construção para uso em edificações no entorno de aeroportos**. ITA - São José dos Campos – SP, 2009
- KNELLER, George Frederick. **Arte e ciência da criatividade**. 17 ed. São Paulo: Ibrasa, 1978
- LIBARDI, Aline; et. AL. **O ruído em sala de aula e a percepção dos professores de uma escola de ensino fundamental de Piracicaba**. PUCSP, Piracicaba, SP, 2006
- NOGUEIRA, Flávia. **Conforto Acústico em Escritórios Abertos**. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2000.
- OKAMOTO, Jun. **Percepção Ambiental e Comportamento: visão holística na percepção ambiental e na comunidade**. São Paulo: Editora Mackenzie, 2002.
- PAYA, Miguel. **Isolamento Térmico e Acústico**. São Paulo: Platano, 1999.
- PHILLIPS, Alan- **The best of interior design** – Rotovision, Londres, 1991
- RHEINGANTZ & AZEVEDO (2004) **Avaliação do Desempenho**. PROARQ/ FAU/UFRJ. (TEXTO DIDÁTICO) RHEIGANTZ, Paulo; AZEVEDO, Gisele; BRASILEIRO, Alice; ALCANTRA, Denise;
- RHEINGANTZ .; AZEVEDO, G. et AL (2009). **Obervando a qualidade do lugar; procedimentos para a avaliação Pós-Ocupação**. (www.fau.ufrj/prolugar);
- ROSSO, Silvana. **Forros apropriados garantem conforto acústico e inteligibilidade do som nos espaços internos**. Revista AU. ed. 184: São Paulo, Editora Pini, 2009
- SANTOS, Rosangela Pires dos. **Inteligências Múltiplas e Aprendizagem**. Rio de Janeiro: Universidade Castelo Branco, 2003.
- SANTOS, Maria Júlia de Oliveira. **Ruído no ambiente escolar: causas e consequências**. Dissertação de Mestrado, ProArq, Universidade Federal do Rio de Janeiro 1992.
- SILVA, Pérides. **Acústica Arquitetônica e Condicionamento de Ar**. 5. ed. Belo Horizonte: EDTAL Empresa Termo Acústica LTDA, 2005.
- SKINNER, Burrhus Frederic. **Ciência e comportamento**. São Paulo: Ed. Martis Fontes, 2003.
- SKINNER, Burrhus Frederic. **Sobre o behaviorismo**. Cultrix: São Paulo, 2006

SOUZA, Léa Cristina Lucas de. **Bê-á-bá da acústica arquitetônica: ouvindo a Arquitetura**. São Carlos: EdUFSCar, 2006.

SPECTOR, Paul E. **Psicologia nas organizações**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2002

TOMASIA, Maria Terezinha. **Como Motivar Trabalhadores no Ambiente Empresarial Segundo as Teorias Motivacionais**. Monografia apresentada para a obtenção do título de Especialização em Qualidade Total e Gerenciamento de Pessoas, Londrina: FECILCAM – EMBRAPE, 2000.

VIDAL, Diana de Almeida. **Metodologia multi-critério para análise da qualidade acústica em salas de audiência de tribunais**. Faculdade de Engenharia na Universidade do Porto, Portugal, 2008

Site: www.isar.com.br; acessado em 26 de agosto de 2012

www.glassec.com.br, acessado em 27 de dezembro de 2012

APÊNDICES

Apêndice A: Lista de Aspectos - Respondida pela pesquisadora durante visita exploratória no escritório MCA.

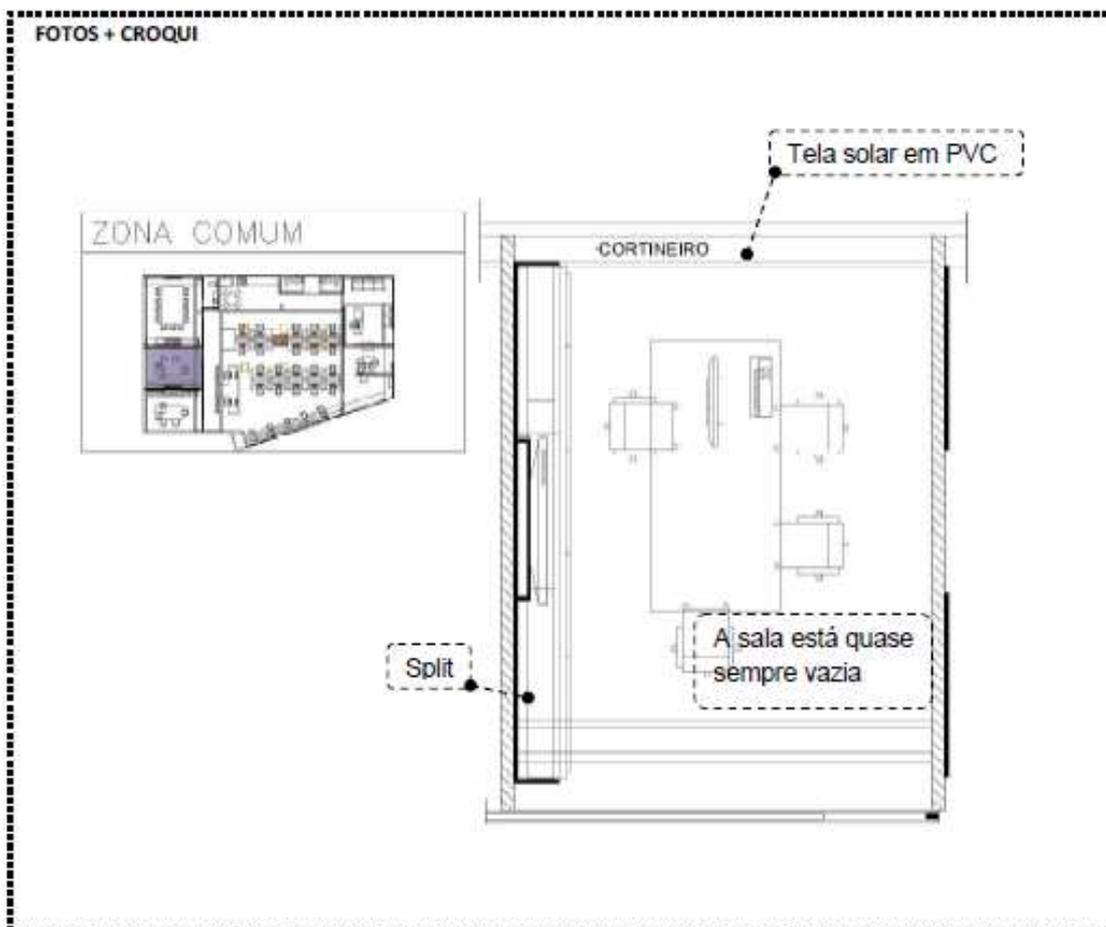
LISTA DE ASPECTOS - AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DA EDIFICAÇÃO						
UFRJ - FAU - PROARQ			PESQUISADORA: MARIANA ROCHA RODRIGUES			
MCA PROJETOS			ENSEADA DO SUÁ-VITÓRIA -ES			
ANÁLISE WALKTROUGHT - Características gerais do escritório						
Grau de avaliação	MB- Muito Bom	RB - Relativ.Bom	RR-Relativ.Ruim	MR-Muito ruim	NA-Não se aplica	
Aspectos Técnicos- Construtivos			MB	RB	RR	MR NA
Manutenção/ durabilidade	X					
Materiais para tratamento acústico		X				
Revestimentos(qualidade)		X				
Revestimentos de absorção(quando necessário)		X				
Estratégias de conforto térmico	X					
Estratégias de conforto acústico			X			
Aspectos Contextuais Ambientais			MB	RB	RR	MR NA
Tráfego	X					
Acesso	X					
Localização	X					
Vizinhança	X					
Qualidade do ar	X					
Ventilação					X	
Acústica		X				
Temperatura		X				
Iluminação	X					
Aspectos Programáticos Funcionais			MB	RB	RR	MR NA
Acesso	X					
Circulação	X					
Layout		X				
Possibilidade de expansão	X					
Segurança	X					
Vivência	X					
Hierarquização dos espaços	X					
Privacidade					X	
Comunicação visual	X					
Distribuição dos espaços		X				
Flexibilidade de layout	X					
Aspectos Específicos do Conforto Acústico			MB	RB	RR	MR NA
Isolamento sonoro do exterior					X	
Isolamento sonoro no interior			X			
Eco	X					
Vazamento de som			X			
Ruído de impacto	X					
Ruído aéreo		X				
Manutenção dos equipamentos			X			
Sistema de climatização			X			

Apêndice B: Lista de Aspectos - Respondida pela pesquisadora durante visita exploratória no escritório MCA.

LISTA DE ASPECTOS - AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DA EDIFICAÇÃO							
UFRJ - FAU - PROARQ		PESQUISADORA: MARIANA ROCHA RODRIGUES					
AGÊNCIA PRISMA		BENTO FERREIRA -VITÓRIA -ES					
ANÁLISE WALKTROUGHT - Características gerais do escritório							
Grau de avaliação	MB- Muito Bom	RB - Relativ.Bom	RR-Relativ.Ruim	MR-Muito ruim	NA-Não se aplica		
Aspectos Técnicos-Construtivos			MB	RB	RR	MR	NA
Manutenção/ durabilidade				X			
Materiais para tratamento acústico					X		
Revestimentos(qualidade)				X			
Revestimentos de absorção(quando necessário)					X		
Estratégias de conforto térmico					X		
Estratégias de conforto acústico				X			
Aspectos Contextuais Ambientais			MB	RB	RR	MR	NA
Tráfego				X			
Acesso	X						
Localização	X						
Vizinhança	X						
Qualidade do ar	X						
Ventilação				X			
Acústica					X		
Temperatura					X		
Iluminação	X						
Aspectos Programáticos Funcionais			MB	RB	RR	MR	NA
Acesso	X						
Circulação					X		
Layout				X			
Possibilidade de expansão					X		
Segurança	X						
Vivência	X						
Hierarquização dos espaços				X			
Privacidade						X	
Comunicação visual					X		
Distribuição dos espaços				X			
Flexibilidade de layout					X		
Aspectos Específicos do Conforto Acústico			MB	RB	RR	MR	NA
Isolamento sonoro do exterior						X	
Isolamento sonoro no interior						X	
Eco					X		
Vazamento de som						X	
Ruído de impacto					X		
Ruído aéreo				X			
Manutenção dos equipamentos	X						
Sistema de climatização				X			

Apêndice C: Fichas de Registro do escritório MCA Projetos.

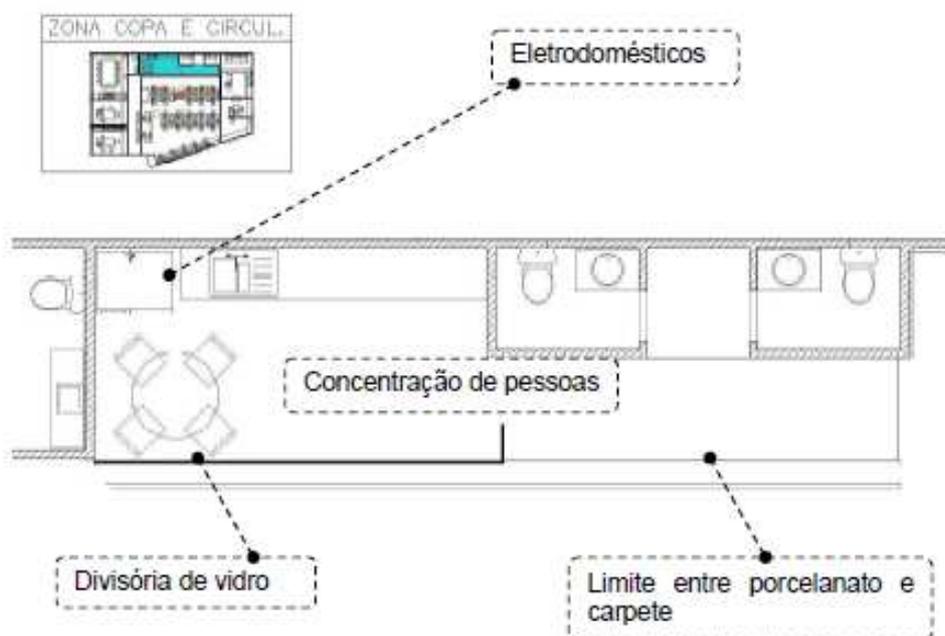
FICHA DE REGISTRO DE ANÁLISE DE CONFORTO – MCA						
ZONA: USO COMUM				HORÁRIO: 18:35		
CONTATO: Carlos (vice-presidente)				DATA: 27/11		
AMBIENTE: sala de uso comum para pequenas reuniões				ÁREA APROX.: 14,4m ²		
PAVIMENTO: OITAVO				PÉ DIREITO: 2,60m		
ATIVIDADE: pequenas reuniões internas, uso de computador e televisão						
MOBILIÁRIO: mesa madeira, estante madeira, painel madeira e laca, 04 cadeiras plástico e estofado.						
USUÁRIOS E QUANTIDADE: indefinido						
MATERIAIS/REVESTIMENTOS:		PISO		PAREDE		TETO
COR:		Flutuante/ capete bege		Dry wall com pintura cinza		Forro acústico branco
TEMPERATURA	MUITO QUENTE	QUENTE	X	CONFORTAVEL	FRIO	MUITO FRIO
ILUMINAÇÃO	MUITO ESCURO	ESCURO	X	CONFORTAVEL	CLARO	MUITO CLARO
QUALIDADE DO AR	MUITO RUIM	RUIM	X	CONFORTAVEL	BOA	MUITO BOA
ACSTICA	MUITO RUIDO	RUIDO	X	CONFORTAVEL	SILENCIOSO	MT.SILENCIOSO
COMENTÁRIOS: Idem a sala de direção.						



FICHA DE REGISTRO DE ANÁLISE DE CONFORTO – MCA

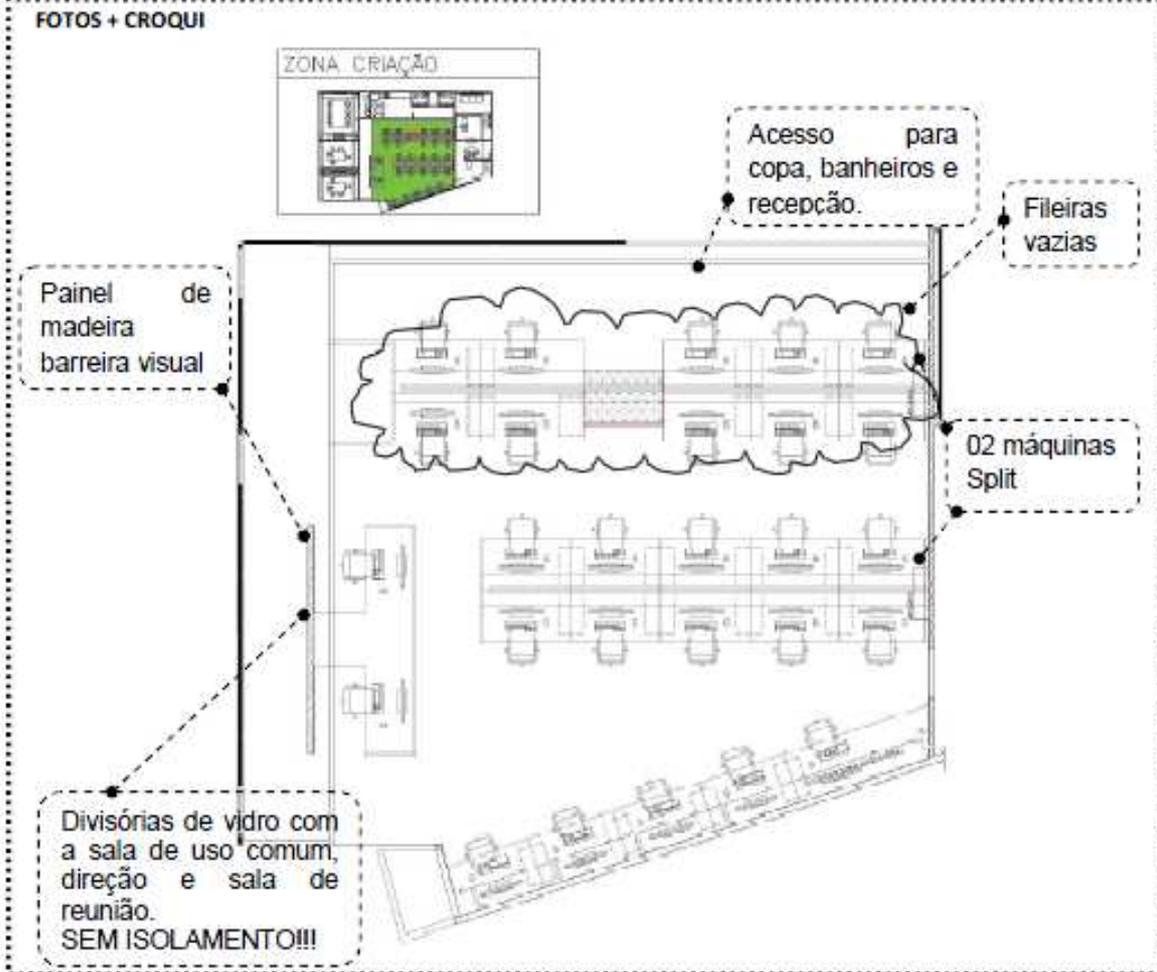
ZONA: COPA E CIRCULAÇÃO				HORÁRIO: 17:35			
CONTATO: Juliana				DATA: 27/11			
AMBIENTE: copa, circulação e banheiros				ÁREA APROX.: 24,7m ²			
PAVIMENTO: oitavo				PÉ DIREITO: 2,60m			
ATIVIDADE: uso de microondas, geladeira, cafeteira e lavabos							
MOBILIÁRIO: bancada, mesa de granito, 02 banquetas							
USUÁRIOS E QUANTIDADE: indefinido							
		PISO		PAREDE		TETO	
MATERIAIS/REVESTIMENTOS:		porcelanato		Vidro + cerâmica		Forro de gesso	
COR:		preto		Incolor e branco		branco	
TEMPERATURA	<input type="checkbox"/> MUITO QUENTE	<input type="checkbox"/> QUENTE	<input checked="" type="checkbox"/> CONFORTAVEL	<input type="checkbox"/> FRIO	<input type="checkbox"/> MUITO FRIO		
ILUMINAÇÃO	<input type="checkbox"/> MUITO ESCURO	<input type="checkbox"/> ESCURO	<input checked="" type="checkbox"/> CONFORTAVEL	<input type="checkbox"/> CLARO	<input type="checkbox"/> MUITO CLARO		
QUALIDADE DO AR	<input type="checkbox"/> MUITO RUIM	<input checked="" type="checkbox"/> RUIM	<input type="checkbox"/> CONFORTAVEL	<input type="checkbox"/> BOA	<input type="checkbox"/> MUITO BOA		
ACSTICA	<input checked="" type="checkbox"/> MUITO RUIDO	<input type="checkbox"/> RUIDO	<input type="checkbox"/> CONFORTAVEL	<input type="checkbox"/> SILENCIOSO	<input type="checkbox"/> MT.SILENCIOSO		
COMENTÁRIOS: A divisória de vidro permite que o som emitido na copa se espalhe pela sala de criação. A geladeira se apresentou como uma fonte sonora problemática devido ao barulho do motor.							

FOTOS + CROQUI



FICHA DE REGISTRO DE ANÁLISE DE CONFORTO – MCA

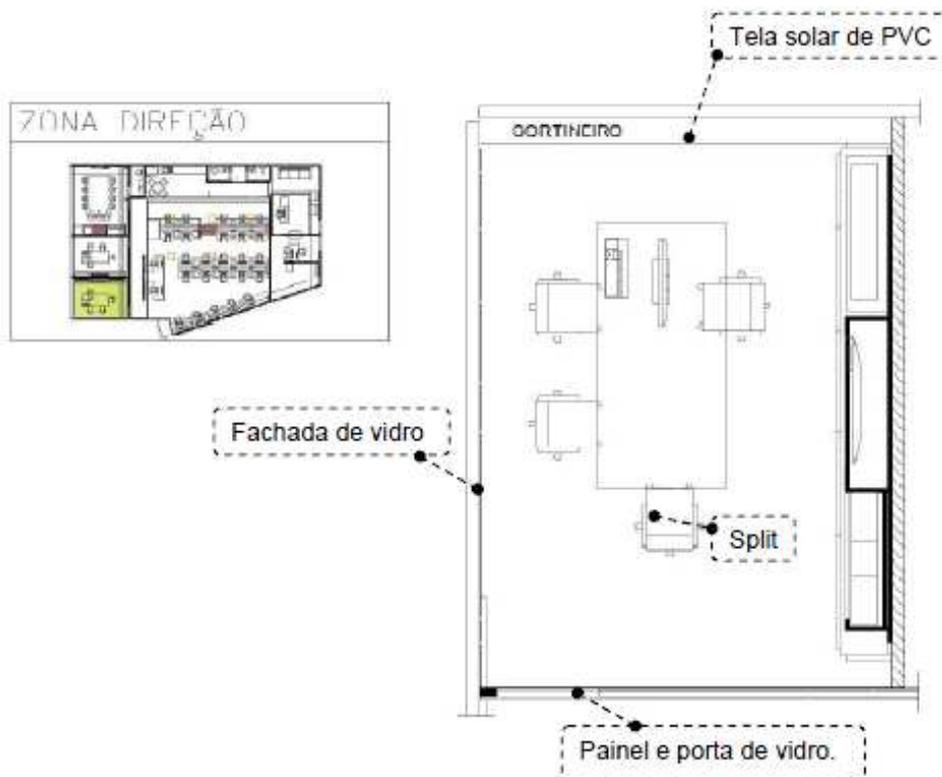
ZONA: CRIAÇÃO		HORÁRIO: 18:10	
CONTATO: Juliana		DATA: 27/11	
AMBIENTE: sala de criação		ÁREA APROX.: 100m ²	
PAVIMENTO: oitavo		PÉ DIREITO: 2,60m	
ATIVIDADE: uso de computadores, telefone e impressão.			
MOBILIÁRIO: mesas, gaveteiros e nichos em fórmica.			
USUÁRIOS E QUANTIDADE: 13 usuários: arquitetos e estagiários			
		PISO	PAREDE
MATERIAIS/REVESTIMENTOS:		Flutuante c/ capete	Dry wall com pintura
COR:		bege	cinza
TEMPERATURA	MUITO QUENTE	QUENTE	X CONFORTAVEL
ILUMINAÇÃO	MUITO ESCURO	ESCURO	X CONFORTAVEL
QUALIDADE DO AR	MUITO RUIM	RUIM	X CONFORTAVEL
ACSTICA	MUITO RUIDO	X RUIDO	CONFORTAVEL
			FRIO
			CLARO
			BOA
			SILENCIOSO
			MUITO FRIO
			MUITO CLARO
			MUITO BOA
			MT.SILENCIOSO
COMENTÁRIOS: O escritório estava parcialmente ocupado, devido ao horário de trabalho para a maioria encerrar às 18h			



FICHA DE REGISTRO DE ANÁLISE DE CONFORTO – MCA

ZONA: DIREÇÃO		HORÁRIO: 18:35	
CONTATO: Carlos (vice-presidente)		DATA: 27/11	
AMBIENTE: sala do vice-presidente		ÁREA APROX.: 14,4m ²	
PAVIMENTO: 8 ^o		PÉ DIREITO: 2,60m	
ATIVIDADE: uso de computador, telefone, televisão e pequenas reuniões.			
MOBILIÁRIO: mesa madeira, estante madeira, painel madeira e laca, 04 cadeiras plástico e estofada			
USUÁRIOS E QUANTIDADE: 01 Carlos			
MATERIAIS/REVESTIMENTOS:		PISO	PAREDE
		Flutuante c/ carpete	Dry wall com pintura
COR:		bege	cinza
TEMPERATURA	<input type="checkbox"/> MUITO QUENTE	<input type="checkbox"/> QUENTE	<input checked="" type="checkbox"/> CONFORTAVEL
ILUMINAÇÃO	<input type="checkbox"/> MUITO ESCURO	<input type="checkbox"/> ESCURO	<input checked="" type="checkbox"/> CONFORTAVEL
QUALIDADE DO AR	<input type="checkbox"/> MUITO RUIM	<input type="checkbox"/> RUIM	<input checked="" type="checkbox"/> CONFORTAVEL
ACSTICA	<input type="checkbox"/> MUITO RUIDO	<input checked="" type="checkbox"/> RUIDO	<input type="checkbox"/> CONFORTAVEL
			<input checked="" type="checkbox"/> FRIO
			<input type="checkbox"/> CLARO
			<input type="checkbox"/> BOA
			<input type="checkbox"/> SILENCIOSO
			<input type="checkbox"/> MUITO FRIO
			<input type="checkbox"/> MUITO CLARO
			<input type="checkbox"/> MUITO BOA
			<input type="checkbox"/> MT.SILENCIOSO
COMENTÁRIOS:			
A divisória é de vidro e mesmo fechada ainda é possível ouvir as pessoas na sala de criação e as obras no entrono(apesar deste estudo abordar o ruído no interior da edificação)			

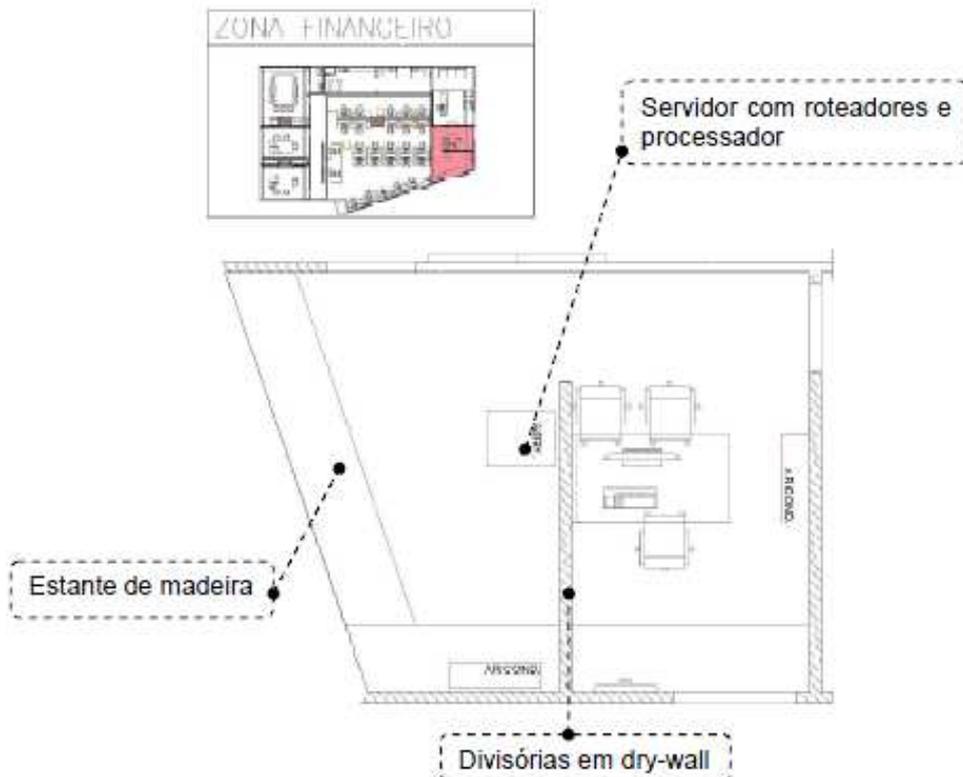
FOTOS + CROQUI



FICHA DE REGISTRO DE ANÁLISE DE CONFORTO – MCA

ZONA: FINANCEIRO		HORÁRIO: 18:00	
CONTATO: Juliana		DATA: 27/11	
AMBIENTE: sala do servidor, arquivo e financeiro		ÁREA APROX.: 17m ²	
PAVIMENTO: oitavo		PÉ DIREITO: 2,60m	
ATIVIDADE: uso de computador, telefone, depósito de papéis			
MOBILIÁRIO: estantes de madeira, mesa em fórmica e cadeira de plástico estofada			
USUÁRIOS E QUANTIDADE: 01 Rosiane			
		PISO	PAREDE
MATERIAIS/REVESTIMENTOS:		Flutuante c/ carpete	Dry wall com pintura
COR:		bege	cinza
		TETO	
		Forro de gesso	
TEMPERATURA	MUITO QUENTE	QUENTE	CONFORTAVEL
ILUMINAÇÃO	MUITO ESCURO	ESCURO	CONFORTAVEL
QUALIDADE DO AR	MUITO RUIM	RUIM	CONFORTAVEL
ACSTICA	MUITO RUIDO	RUIDO	CONFORTAVEL
			FRIO
			MUITO FRIO
			CLARO
			MUITO CLARO
			BOA
			MUITO BOA
			SILENCIOSO
			MT.SILENCIOSO
COMENTÁRIOS: O financeiro divide sala com o servidor que é grande fonte de ruído.			

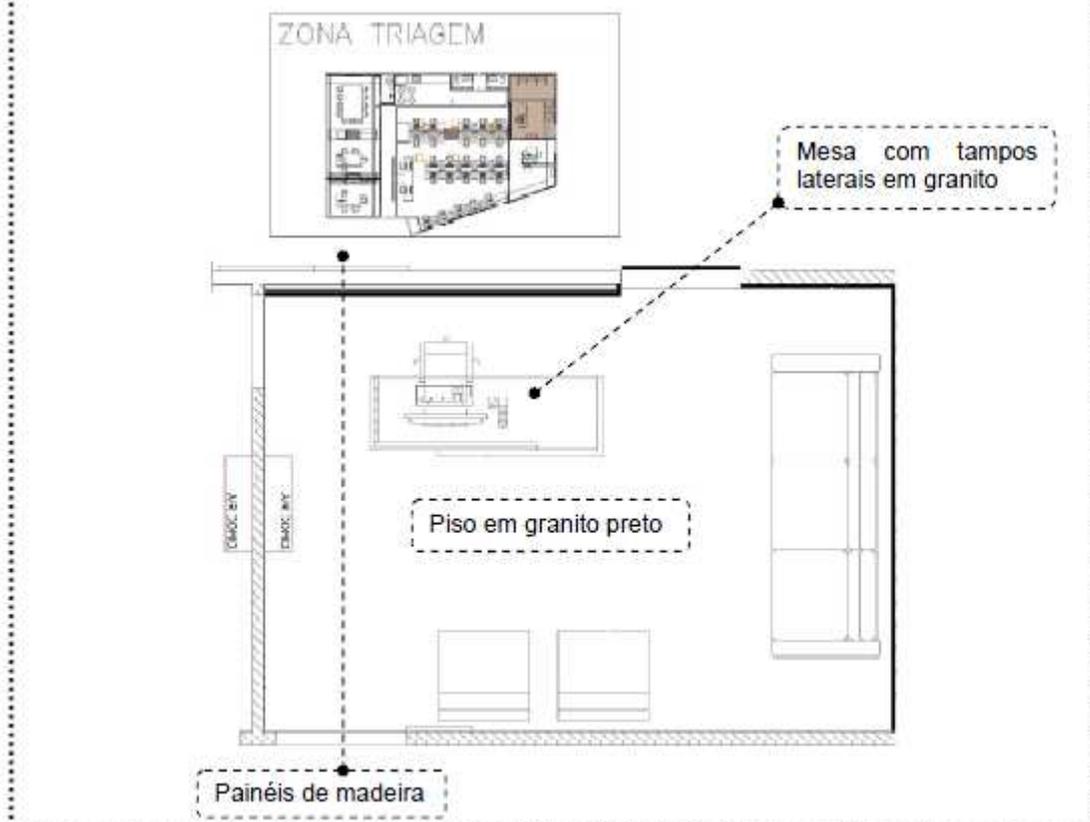
FOTOS + CROQUI



FICHA DE REGISTRO DE ANÁLISE DE CONFORTO – MCA

ZONA: TRIAGEM				HORÁRIO: 17:55			
CONTATO: Juliana				DATA: 27/11			
AMBIENTE: recepção				ÁREA APROX.: 19,85m²			
PAVIMENTO: oitavo				PÉ DIREITO: 2,60m			
ATIVIDADE: uso de computador, telefone e espera de visitantes							
MOBILIÁRIO: sofá em linho, 02 poltronas em couro, mesa de madeira e granito e cadeira							
USUÁRIOS E QUANTIDADE:							
		PISO		PAREDE		TETO	
MATERIAIS/REVESTIMENTOS:		porcelanato		Dry wall com pintura		Forro de gesso	
COR:		preto		cinza		branco	
TEMPERATURA	MUITO QUENTE	QUENTE	<input checked="" type="checkbox"/>	CONFORTAVEL	FRIO	MUITO FRIO	
ILUMINAÇÃO	MUITO ESCURO	ESCURO	<input checked="" type="checkbox"/>	CONFORTAVEL	CLARO	MUITO CLARO	
QUALIDADE DO AR	MUITO RUIM	<input checked="" type="checkbox"/> RUIM		CONFORTAVEL	BOA	MUITO BOA	
ACSTICA	MUITO RUIDO	<input checked="" type="checkbox"/> RUIDO		CONFORTAVEL	SILENCIOSO	MT.SILENCIOSO	
COMENTÁRIOS: A porta de vidro da recepção com listras adesivas permite a visão parcial da sala de criação e a ausência do isolamento permite ao visitante escutar a fala de pessoas na copa, circulação e algumas vezes na sala de criação.							

FOTOS + CROQUI



FICHA DE REGISTRO DE ANÁLISE DE CONFORTO – MCA

ZONA: REUNIÃO				HORÁRIO:17:40						
CONTATO: Carlos(vice presidente)				DATA: 17/08						
AMBIENTE: sala de reunião				ÁREA APROX.: 24,3m ²						
PAVIMENTO: oitavo				PÉ DIREITO: 2,60m						
ATIVIDADE: sala de reunião com clientes, uso de computador e TV para vídeo-conferência										
MOBILIÁRIO: mesa de madeira, 10 cadeiras, painel de madeira revestido com laca preta										
USUÁRIOS E QUANTIDADE: indefinido										
MATERIAIS/REVESTIMENTOS:				PISO		PAREDE		TETO		
				Flutuante c/ capete		Dry wall com pintura		Forro acústico		
COR:				bege		cinza		branco		
TEMPERATURA		MUITO QUENTE		QUENTE	X	CONFORTAVEL		FRIO		MUITO FRIO
ILUMINAÇÃO		MUITO ESCURO		ESCURO	X	CONFORTAVEL		CLARO		MUITO CLARO
QUALIDADE DO AR		MUITO RUIM		RUIM	X	CONFORTAVEL		BOA		MUITO BOA
ACSTICA		MUITO RUIDO	x	RUIDO		CONFORTAVEL		SILENCIOSO		MT.SILENCIOSO
COMENTÁRIOS: É possível escutar o som de dentro para fora e de fora para dentro.										

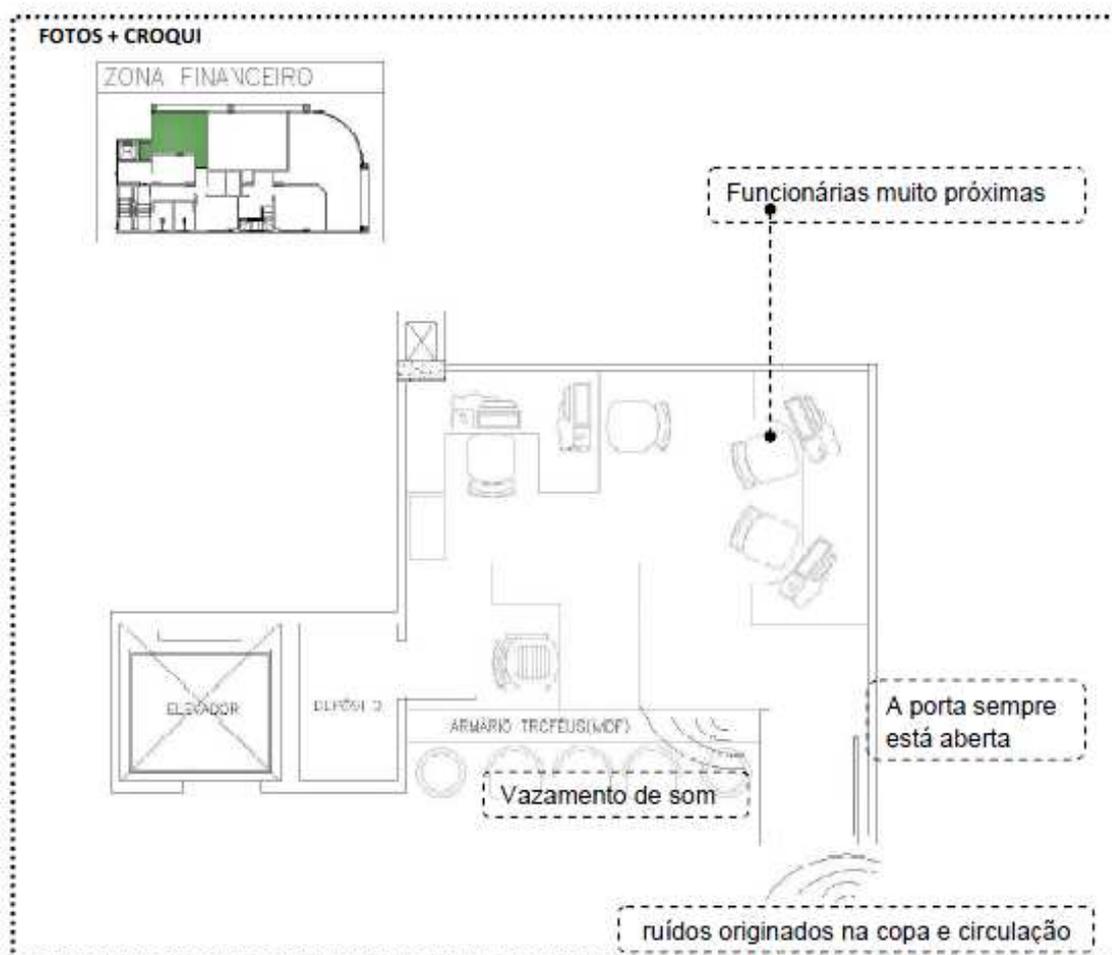
FOTOS + CROQUI



Apêndice D: Fichas de Registro da agência Prima Publicidade.

FICHA DE REGISTRO DE ANÁLISE DE CONFORTO – PRISMA

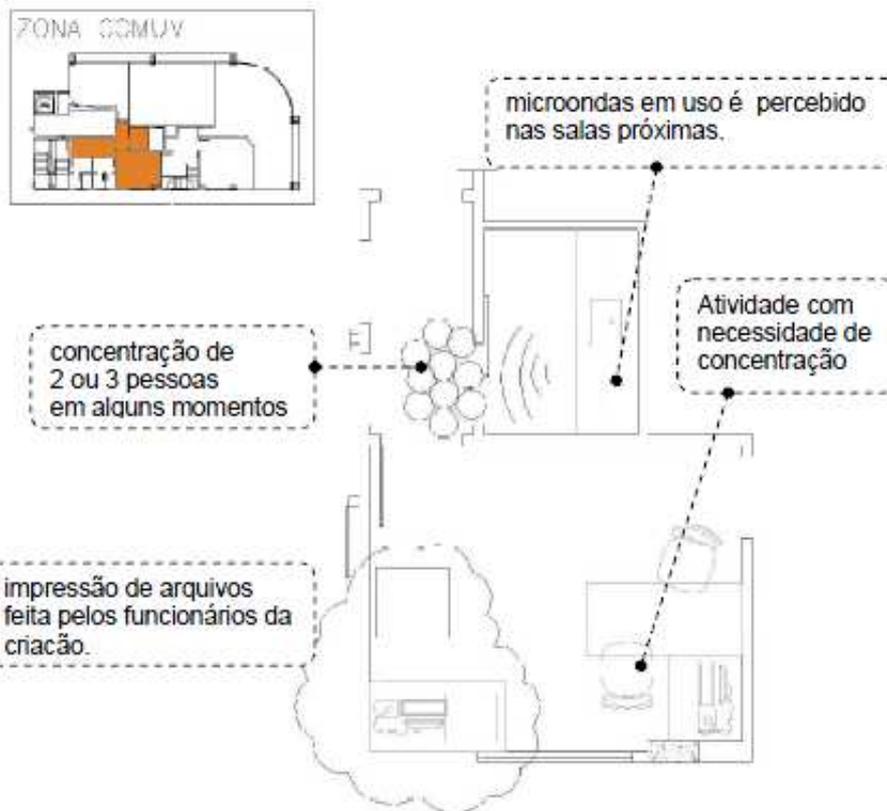
ZONA: ADMINISTRAÇÃO E FINANCEIRO						HORÁRIO: 15:10				
CONTATO: Gabriela						DATA: 17/08				
AMBIENTE: sala coletiva 02						ÁREA APROX.: 17,75m				
PAVIMENTO: segundo						PÉ DIREITO: 2,55				
ATIVIDADE: uso de computadores, telefone para financeiro										
MOBILIÁRIO: mesas padrão escritório MDF e PVC, cadeiras PVC e estofado, computadores										
USUÁRIOS E QUANTIDADE: 01 Adriana, 02 Gabriela, 03 Fabiana, 04 Bete e 05 Orlando										
MATERIAIS/REVESTIMENTOS:			PISO		PAREDE		TETO			
			cerâmica		pintura		gesso			
COR:			bege		gelo		branco			
TEMPERATURA	<input type="checkbox"/>	MUITO QUENTE	<input type="checkbox"/>	QUENTE	<input checked="" type="checkbox"/>	CONFORTAVEL	<input type="checkbox"/>	FRIO	<input type="checkbox"/>	MUITO FRIO
ILUMINAÇÃO	<input type="checkbox"/>	MUITO ESCURO	<input type="checkbox"/>	ESCURO	<input checked="" type="checkbox"/>	CONFORTAVEL	<input type="checkbox"/>	CLARO	<input type="checkbox"/>	MUITO CLARO
QUALIDADE DO AR	<input type="checkbox"/>	MUITO RUIM	<input type="checkbox"/>	RUIM	<input checked="" type="checkbox"/>	CONFORTAVEL	<input type="checkbox"/>	BOA	<input type="checkbox"/>	MUITO BOA
ACSTICA	<input checked="" type="checkbox"/>	MUITO RUIDO	<input type="checkbox"/>	RUIDO	<input type="checkbox"/>	CONFORTAVEL	<input type="checkbox"/>	SILENCIOSO	<input type="checkbox"/>	MT.SILENCIOSO
COMENTÁRIOS:										
A sala possui uma estante de troféus como divisória entre a sala de espera e este ambiente, o que permite a passagem de som de ambos os lados. Os usuários relataram que é possível escutar a conversa deles na sala de espera.										



FICHA DE REGISTRO DE ANÁLISE DE CONFORTO – PRISMA

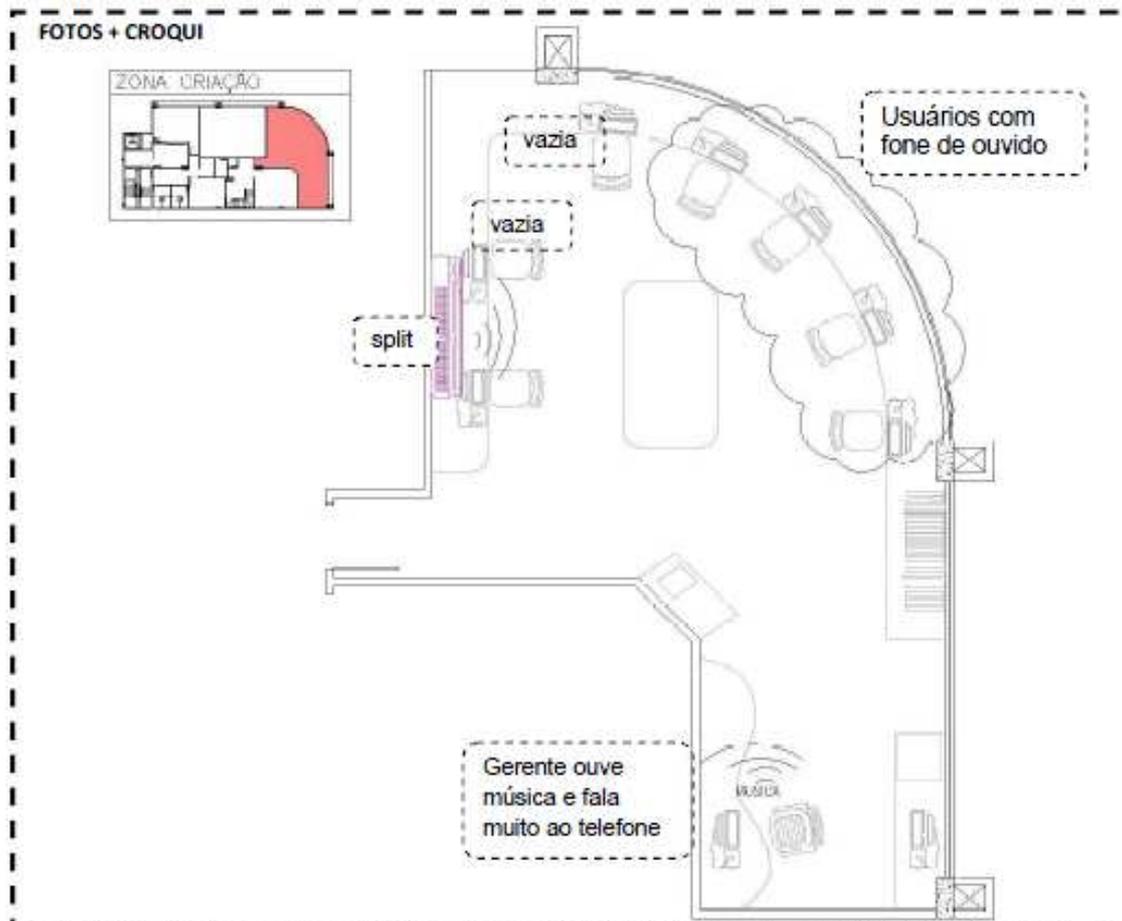
ZONA: COMUM				HORÁRIO: 15:50				
CONTATO: Gabriela				DATA: 17/8				
AMBIENTE: circulação copa e recepção				ÁREA APROX.: 15m ²				
PAVIMENTO: segundo				PÉ DIREITO: 2,55m				
ATIVIDADE: circulação, trabalho da secretária no computador (planilhas, atendimento), Impressão de arquivos, uso de eletrodomésticos								
MOBILIÁRIO: mesa MDF, cadeira plástico, bancada granito, computadores/ impressora.								
USUÁRIOS E QUANTIDADE: 01 Lillian e demais funcionários								
MATERIAIS/REVESTIMENTOS:				PISO		PAREDE		TETO
				cerâmica		pintura		gesso
COR:				bege		gelo		branco
TEMPERATURA		MUITO QUENTE	QUENTE	X	CONFORTAVEL	FRIO	MUITO FRIO	
ILUMINAÇÃO		MUITO ESCURO	ESCURO	X	CONFORTAVEL	CLARO	MUITO CLARO	
QUALIDADE DO AR		MUITO RUIM	RUIM	X	CONFORTAVEL	BOA	MUITO BOA	
ACÚSTICA	X	MUITO RUÍDO	RUÍDO		CONFORTAVEL	SILENCIOSO	MT.SILENCIOSO	
COMENTÁRIOS:								
A movimentação dos funcionários como impressão de arquivos ocorre na sala onde a secretária trabalha.								
A copa que fica centralizada e ligada a estes ambientes gera algumas vezes concentração de pessoas e o som do microondas quando em uso pode ser ouvido por todos ambientes ao redor.								

FOTOS + CROQUI



FICHA DE REGISTRO DE ANÁLISE DE CONFORTO – PRISMA

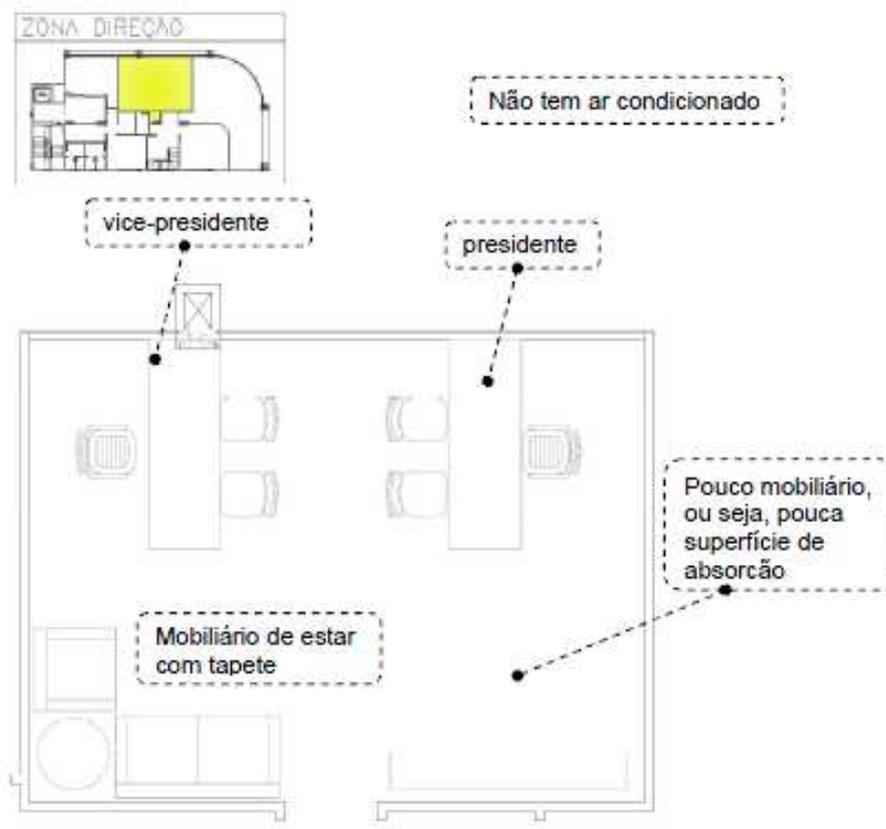
ZONA: CRIAÇÃO				HORÁRIO: 3:20		
CONTATO: Gabriela				DATA: 17/08		
AMBIENTE: sala coletiva 01				ÁREA APROX.: 38m ²		
PAVIMENTO: segundo				PÉ DIREITO: 2,55m		
ATIVIDADE: uso de computadores e telefone.						
MOBILIÁRIO: mesas fórmica/melamina, cadeiras plástico e couro, computadores						
USUÁRIOS E QUANTIDADE: 01 Silvo, 02 Alan, 03 Carlos, 04 Thiago, 05 Leonardo						
MATERIAIS/REVESTIMENTOS:		PISO		PAREDE		TETO
COR:		cerâmica		pintura		gesso
		bege		gelo		branco
TEMPERATURA	MUITO QUENTE	QUENTE	X	CONFORTAVEL	FRIO	MUITO FRIO
ILUMINAÇÃO	MUITO ESCURO	ESCURO	X	CONFORTAVEL	CLARO	MUITO CLARO
QUALIDADE DO AR	MUITO RUIM	RUIM	X	CONFORTAVEL	BOA	MUITO BOA
ACSTICA	MUITO RUIDO	X	RUIDO	CONFORTAVEL	SILENCIOSO	MT.SILENCIOSO
COMENTÁRIOS:						
Não existe tratamento acústico/ Foi identificado o uso de fone de ouvido / Detectado ruído de impacto(salto alto)						
Audência de divisórias entre os funcionários/ Em determinados momentos é possível escutar as pessoas no andar inferior devido a proximidade com a escada de acesso.						



FICHA DE REGISTRO DE ANÁLISE DE CONFORTO – PRISMA

ZONA: DIREÇÃO				HORÁRIO: 15:40			
CONTATO: Gabriela				DATA: 17/08			
AMBIENTE: diretoria				ÁREA APROX.: 35,22m ²			
PAVIMENTO: segundo				PÉ DIREITO: 2,55m			
ATIVIDADE: leitura, reunião, telefone, uso do computador							
MOBILIÁRIO: sofás em couro, tapete, cadeiras com estofado e mesa de madeira							
USUÁRIOS E QUANTIDADE: 01 Fernando 02 Marco							
		PISO		PAREDE		TETO	
MATERIAIS/REVESTIMENTOS:		cerâmica		pintura		gesso	
COR:		bege		gelo		branco	
TEMPERATURA	MUITO QUENTE	X	QUENTE		CONFORTAVEL		FRIO
ILUMINAÇÃO	MUITO ESCURO		ESCURO	X	CONFORTAVEL		CLARO
QUALIDADE DO AR	MUITO RUIM		RUIM	X	CONFORTAVEL		BOA
ACSTICA	MUITO RUIDO		RUIDO		CONFORTAVEL	X	SILENCIOSO
COMENTÁRIOS:							
A sala geralmente fica vazia quando o presidente viaja. Raramente é freqüentada pelos 02 usuários simultaneamente.							
A sala possui poucas superfícies de absorção.							
A porta geralmente se encontra fechada / Ar não funciona							

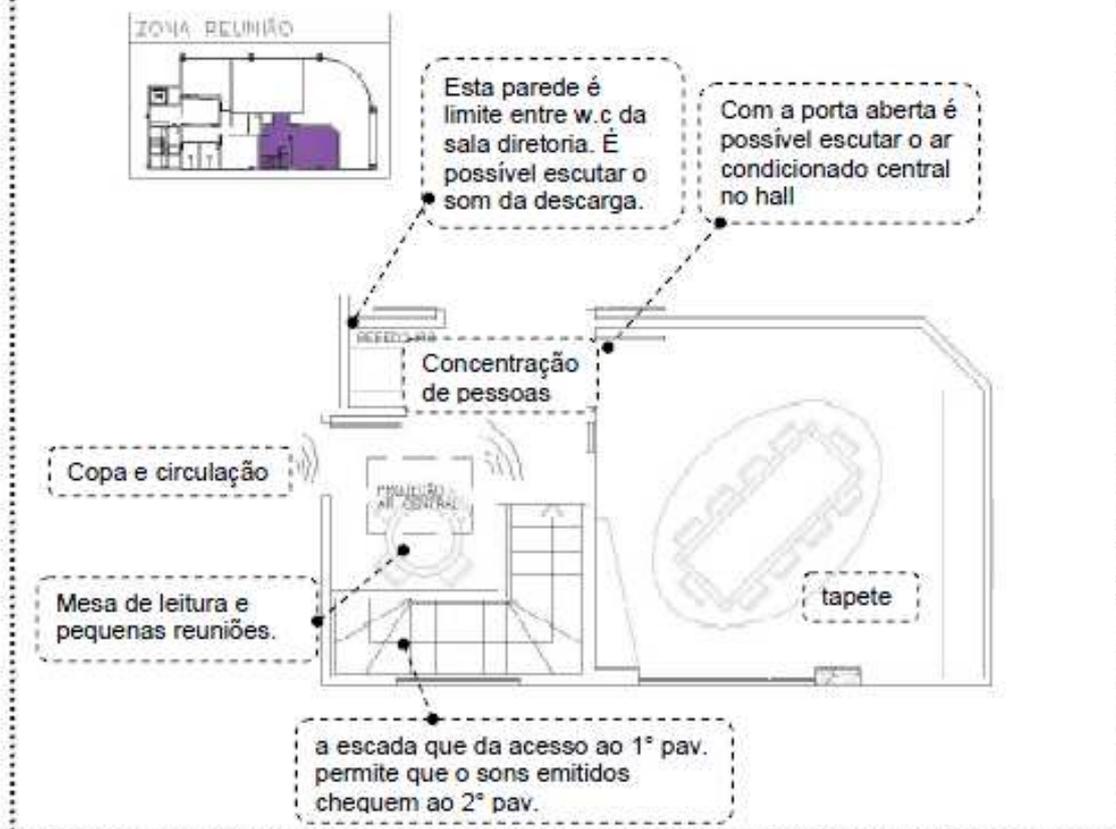
FOTOS + CROQUI



FICHA DE REGISTRO DE ANÁLISE DE CONFORTO – PRISMA

ZONA: REUNIÃO				HORÁRIO: 15:30			
CONTATO: Gabriela				DATA: 17/08			
AMBIENTE: sala de reunião e hall de leitura				ÁREA APROX.: 29m ²			
SETOR/ PAVIMENTO: 2º				PÉ DIREITO: 2,55m			
ATIVIDADE: reuniões e leitura							
MOBILIÁRIO: hall: cadeira e mesa plástico/ reunião: tapete, mesa madeira, cadeira couro							
USUÁRIOS E QUANTIDADE: todos utilizam o local dependendo da ocasião							
		PISO		PAREDE		TETO	
MATERIAIS/REVESTIMENTOS:		cerâmica		pintura		gesso	
COR:		bege		gelo		branco	
TEMPERATURA	X	MUITO QUENTE	QUENTE	CONFORTAVEL	FRIO	MUITO FRIO	
ILUMINAÇÃO		MUITO ESCURO	ESCURO	X	CONFORTAVEL	CLARO	MUITO CLARO
QUALIDADE DO AR		MUITO RUIM	RUIM	X	CONFORTAVEL	BOA	MUITO BOA
ACUSTICA		MUITO RUIDO	X	RUIDO	CONFORTAVEL	SILENCIOSO	MT.SILENCIOSO
COMENTÁRIOS:							
A sala geralmente fica vazia quando o presidente viaja. Raramente é freqüentada pelos 02 usuários simultaneamente.							
A sala possui poucas superfícies de absorção.							
A porta geralmente se encontra fechada							

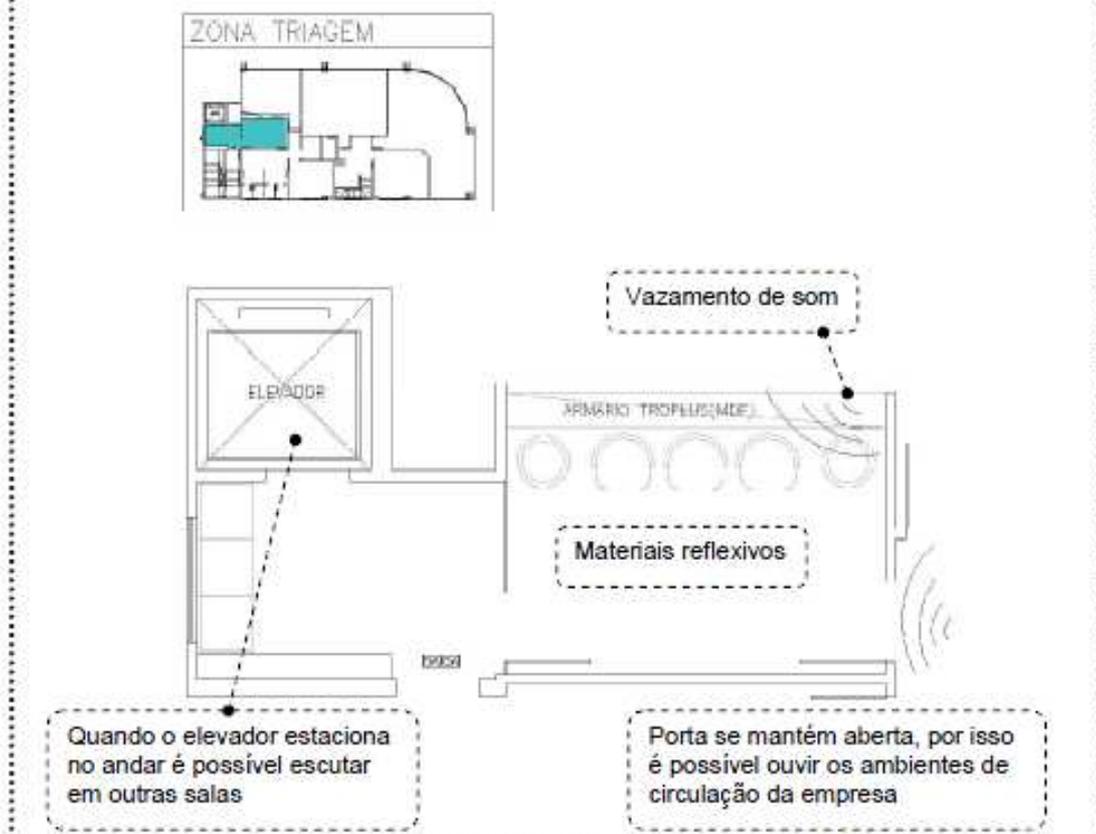
FOTOS + CROQUI



FICHA DE REGISTRO DE ANÁLISE DE CONFORTO – PRISMA

ZONA: TRIAGEM				HORÁRIO: 15:50		
CONTATO: Gabriela				DATA: 17/8		
AMBIENTE: hall e recepção				ÁREA APROX.: 15m ²		
PAVIMENTO: segundo				PÉ DIREITO: 2,55m		
ATIVIDADE: espera e circulação						
MOBILIÁRIO: mesa de vidro, cadeira de ferro e couro						
USUÁRIOS E QUANTIDADE: visitantes						
		PISO		PAREDE		TETO
MATERIAIS/REVESTIMENTOS:		porcelanato		pintura		gesso
COR:		cinza		gelo		branco
TEMPERATURA	MUITO QUENTE	QUENTE	X	CONFORTAVEL	FRIO	MUITO FRIO
ILUMINAÇÃO	MUITO ESCURO	ESCURO	X	CONFORTAVEL	CLARO	MUITO CLARO
QUALIDADE DO AR	MUITO RUIM	RUIM	X	CONFORTAVEL	BOA	MUITO BOA
ACÚSTICA	X MUITO RUÍDO	RUÍDO		CONFORTAVEL	SILENCIOSO	MT.SILENCIOSO
COMENTÁRIOS:						
Ambiente de passagem e espera. É possível escutar as pessoas conversando na Zona Financeiro e na Zona Comum.						
A estante de troféus, feita em MDF, que delimita este ambiente com a sala de financeiro, permite o vazamento de som entre os ambientes.						

FOTOS + CROQUI



Apêndice E: Modelo de questionário utilizado nos escritórios

Parte I

	UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO Programa de Pós-Graduação em Arquitetura - PROARQ	
QUESTIONÁRIO	Dissertação de Mestrado / Pesquisadora: Mariana Rocha	
Respondente:		Data:
Idade:	Sexo:	Cargo:
Hora:		
A quanto tempo trabalha na empresa? _____		
Aonde mora? _____		
Como chega na empresa? _____		
Qual seu turno de trabalho? _____		
Quais equipamentos você utiliza na sua estação de trabalho? () computador () impressora () scanner		
Qual seu local de trabalho dentro da empresa? (exemplo: recepção, sala de criação, sala privada) _____		
Como o descreveria? _____		
Você utiliza fone de ouvido durante o horário de trabalho? () SIM () NÃO		
Você acha que o barulho no seu escritório é: () alto () normal () baixo () outro _____		
Em que local do escritório você percebe que o barulho é mais intenso? () recepção () copa/café () corredor () sala de reunião () sala coletiva () outros: _____		
Em relação à sua voz, assinale as alternativas abaixo que ocorrem frequentemente: () faz esforço ao falar () grita demais () tem dor ou ardor após o trabalho () fala normalmente sem esforço		

Parte II



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO
Programa de Pós-Graduação em Arquitetura - PROARQ



QUESTIONÁRIO

Dissertação de Mestrado / Pesquisadora: Mariana Rocha

Marque o que melhor se aplica à sua situação	nunca	às vezes	sempre
Percebe diminuição na sua performance profissional			
Tem dificuldades de memorização			
Tem perda de memória ou esquecimentos			
Percebe menor tempo de atenção			
Apresenta insônia			
Despertares frequentes durante o sono			
Acorda cansado			
Sente-se estressado(a)			
Sente Irritação			
Sente indisposição			
Intolerância a qualquer tipo de barulho			

Assinale o que apresenta quanto à comunicação oral no seu local de trabalho	nunca	às vezes	sempre
Precisa falar mais alto			
Dificuldade de se fazer entender			
Dificuldade de compreender o que lhe falam			
Comunicação sem esforço			

Assinale o que apresenta quanto à percepção do som no seu local de trabalho	nunca	às vezes	sempre
Incômodo com equipamento de ar condicionado			
Incômodo com a conversa das pessoas próximas à sua estação de trabalho			
Incômodo com o ruído emitido pelos equipamentos de impressão ou copiadoras			
Incômodo com a conversa ou ruídos nos ambientes de circulação			
Incômodo com a campainha de aparelhos celulares			
Incômodo com a temperatura do local			

Apêndice F: Modelo de entrevista utilizado nos escritórios

	UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO Programa de Pós-Graduação em Arquitetura - PROARQ	
ENTREVISTA	Dissertação de Mestrado / Pesquisadora: Mariana Rocha	
Respondente:		Data:
Idade:	Sexo:	Cargo
		Hora:

- 1- Há quanto tempo você trabalha na empresa?
- 2- Você se sente confortável em seu local de trabalho? Por quê?
- 3- O que você mais aprecia em seu ambiente de trabalho?
- 4- Tem algo que lhe incomoda no ambiente? Se sim, O que? Tem alguma alternativa para amenizar este incômodo?
- 5- Você considera a empresa em que trabalha um ambiente sonoramente agradável? Por quê?
- 6- A setorização favorece ou dificulta a comunicação entre os funcionários?
- 7- Você identifica algum problema no escritório em relação ao funcionamento espacial?
- 8- Qual local da empresa você diria que tem pouco uso ou freqüência de pessoas?
- 9- Qual local da empresa você diria que tem maior concentração de pessoas?
- 10- Você tem privacidade no seu local de trabalho?
- 11- É possível se concentrar na tarefa em execução?
- 12- O que você acha da temperatura do ambiente? É necessário usar sempre o ar condicionado?
- 13- É possível trabalhar com a janela aberta?
- 14- A iluminação do ambiente é adequada para o desenvolvimento das tarefas?
- 15- Você é capaz de detectar algum ruído na área de trabalho? Caso a resposta seja afirmativa, qual é a fonte sonora?
- 16- Você percebe alguma mudança de comportamento dos funcionários em relação à comunicação oral? (aumentos do tom de voz, isolamento, usam fones de ouvido)
- 17- Você utiliza fone de ouvido? Por quê?
- 18- Você é capaz de escutar a conversa das pessoas nos ambientes vizinhos?(corredor, salas, etc)
- 19- Você é capaz de escutar passos no corredor, salas vizinhas ou andar superior?

Questão 20 - Considerando as características do seu ambiente de trabalho, classifique por ordem crescente de importância os aspectos abaixo relacionados, utilizando as notas de 01 a 08.

Escala de importância	1	2	3	4	5	6	7	8
Problemas:	Percentual de respostas - %							
Falta de Privacidade								
Integração dos ambientes (visual ou física)								
Localização da mesa de trabalho								
Ruído externo (vindo da rua ou da circulação)								
Ruído interno (vozes e /ou equipamentos)								
Dificuldade de comunicação verbal								
Iluminação natural/artificial								
Temperatura do ambiente								
Qualidade do ar								