

JOÃO HENRIQUE SILVA COSTA

**ANÁLISE DO TRABALHO E ESTUDO ERGONÔMICO PARA
MUDANÇA DE ARRANJO FÍSICO**

Trabalho de Formatura apresentado à
Escola Politécnica da Universidade de São
Paulo para obtenção do Diploma de
Engenheiro de Produção

**São Paulo
2008**

JOÃO HENRIQUE SILVA COSTA

**ANÁLISE DO TRABALHO E ESTUDO ERGONÔMICO PARA
MUDANÇA DE ARRANJO FÍSICO**

Trabalho de Formatura apresentado à
Escola Politécnica da Universidade de São
Paulo para obtenção do Diploma de
Engenheiro de Produção

Orientador: Prof. Dr. Laerte Idal Snelwar

São Paulo
2008

Dedico este trabalho à minha família.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer aos meus pais, avós e irmãs por todo apoio, incentivo e dedicação.

À equipe do Help Desk do Centro de Computação Eletrônica, meus agradecimentos pela colaboração, paciência e pelas informações concedidas durante o projeto.

Ao professor orientador Laerte, obrigado pela atenção, paciência e pela contribuição no desenvolvimento do presente projeto.

E finalmente, aos meus amigos Antônio Cezar de Faria Júnior, Bruno Vinícius Lelo, Carlos Eduardo Silva Schmidt, Claudinei Moryama, Fabrício Mendes Pereira, Francisco Portelinha Júnior e Joaquim Antônio Dionísio Leão pelos momentos preciosos que compartilhamos juntos.

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo evidenciar a importância da utilização de metodologias e conceitos ergonômicos no desenvolvimento de projetos de arranjos físicos, dando enfoque aos projetos de escritórios. Para tal fim, será apresentada uma breve descrição literária a respeito de projetos de layout, indicando os setores de aplicação, seus objetivos, a importância do planejamento e os aspectos a serem considerados. Em seguida, será apresentada uma introdução à ergonomia, explicitando de que modo esta disciplina pode contribuir para a qualidade, para a eficácia e para a eficiência de arranjos físicos. Finalizando tal trabalho, será apresentado um projeto de reestruturação de ambiente físico, que se encontra em fase de implementação no Centro de Computação Eletrônica (CCE). A descrição de tal departamento, juntamente com a definição do problema a ser tratado serão apresentados na parte introdutória deste trabalho.

Palavras-chave: Ergonomia, Arranjo Físico.

ABSTRACT

This work aims to evidence the importance of using ergonomic methodologies and concepts for development of layout study, focusing on office's projects. For that, will be presented a brief literary description regarding layout projects, indicating the application sectors, its goals, the importance of planning and the aspects to be considered. After that, will be shown ergonomic introduction explaining how this discipline can contribute for quality, for effectiveness and for efficiency of layout arrangements. At the end of this work will be presented a project for layout restructuring which is being implemented in "Centro de Computação Eletrônica (CCE)". The description of this department and the definition of the problem to be analyzed will be shown in the introduction part of this document.

Keywords: Ergonomics, Layout Projects.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Interdependência entre elementos. Adaptado de Margaritis; Marmaras, 2006.....	13
Figura 2: Logo CCE. Fonte: <www.cce.usp.br>.....	15
Figura 3: Gama de serviços oferecidos pelo CCE. Fonte: <www.cce.usp.br>	16
Figura 4: Gráfico de Categoria de Funcionários. Elaborado pelo autor.....	16
Figura 5: Gráfico Eventos CCE. Elaborado pelo autor.....	17
Figura 6: FAQs e Tutoriais disponibilizados pelo Help Desk.Fonte: <www.cce.usp.br>.....	18
Figura 7: Serviços prestados pela equipe de Suporte de Software. Elaborada pelo autor.....	19
Figura 8: Serviços prestados pela equipe de Distribuição de Software. Elaborada pelo autor.....	20
Figura 9: Figura ilustrativa. Fonte: <www.cce.usp.br>	21
Figura 10: Antigo Layout Help Desk. Adaptado do site <www.cce.usp.br>	23
Figura 11: Atual espaço físico Help Desk. Elaborado pelo autor	25
Figura 12: Espaço destinado às futuras instalações do Help Desk. Elaborado pelo autor.....	27
Figura 13: Adaptado de Slack et al., 2002	33
Figura 14: Adaptado de Slack et al., 2002	35
Figura 15: Características de custos de arranjos físicos. Adaptado de Slack et al., 2002.....	36
Figura 16: Possíveis configurações em uma sala multi-uso. Adaptado de Lee, 1997	41
Figura 17: Da tarefa à atividade. Adaptado de Falzon (2007).....	45
Figura 18: Adaptado de Margaritis; Marmaras, 2006	47

Figura 19: Fluxograma do processo de abertura e registro de chamados. Elaborado pelo autor.....	62
Figura 20: Interface gráfica do Openview. Fonte: <www.cce.usp.br>.....	64
Figura 21: Interface gráfica do Openview. Fonte: <www.cce.usp.br>.....	64
Figura 22: Fluxograma do Processo de Distribuição de Softwares. Elaborado pelo autor.....	69
Figura 23: Lista de equipamentos e Acessórios. Elaborado pelo autor.....	73
Figura 24: Lista de mobiliário. Elaborado pelo autor.....	75
Figura 25: Iluminação artificial e vidraças. Elaborado pelo autor.....	76
Figura 26: Ambientes provisórios do Help Desk. Elaborado pelo autor.....	78
Figura 27: Mesas disponíveis. Elaborado pelo autor.....	80
Figura 28: Diagrama de inter-relações. Elaborado pelo autor.....	82
Figura 29: Alternativa de arranjo físico 1. Elaborado pelo autor.....	84
Figura 30: Alternativa de arranjo físico 2. Elaborado pelo autor.....	85
Figura 31: Alternativa de arranjo físico 3. Elaborado pelo autor.....	86
Figura 32: Proposta final de arranjo físico. Elaborado pelo autor.....	88

SUMÁRIO

Parte I. Introdução e Definição do problema.....	11
1.1. Introdução.....	12
1.2. O Centro de Computação Eletrônica – CCE	14
1.2.1. O CCE em números.....	16
1.2.2. O <i>Help Desk</i> – DAT	17
1.3. Objetivos do Projeto.....	21
1.3.1. Definição do Problema	22
1.3.2. Espaço físico destinado às futuras instalações do <i>Help Desk</i>	26
1.3.3. Metodologia	28
Parte II. Revisão Bibliográfica	29
2.1. O Planejamento de Arranjos Físicos	30
2.1.1. Projeto detalhado de arranjo físico	36
2.1.2. Projeto de Arranjos Físicos para escritório.....	38
2.1.2.1. Requisitos para um projeto de layout para escritório.....	39
2.2. A Ergonomia nos Projetos de Arranjo Físico.....	42
2.2.1. Os conceitos de Tarefa e Atividade.....	43
2.3. A análise ergonômica em um projeto de layout para escritório	46
2.3.1. Tipos de atividades e trabalhos com computador	48
2.3.2. Características do ambiente físico.....	49
2.3.2.1. Ambiente luminoso.....	50
2.3.2.2. Ambiente acústico.....	51
2.3.2.3. Ambiente térmico	52
2.3.3. Características do mobiliário e dos equipamentos de trabalho.....	52
2.3.3.1. Postura	54

2.3.4. Utilização de programas informáticos.....	55
2.3.5. A organização do trabalho.....	56
2.4. A construção da ação ergonômica.....	57
Parte III. Estudo de caso – Help Desk	59
3.1. Análise da Demanda	60
3.1.1. Análise do serviço de Suporte de Software.....	60
3.1.2. Análise do serviço de auxílio à lista.....	65
3.1.3. Análise do serviço de Distribuição de Softwares.....	68
3.1.4. Equipamentos, acessórios e softwares utilizados na realização das atividades.....	70
3.1.5. Mobiliário	74
3.1.6. Temperatura	75
3.1.7. Iluminação.....	76
3.2. O espaço provisório para a realização das atividades do Help Desk.....	77
3.3. Estudo das Alternativas de Arranjo Físico.....	79
3.3.1. Alternativa de arranjo físico 1	84
3.3.2. Alternativa de arranjo físico 2.....	85
3.3.3. Alternativa de arranjo físico 3.....	86
3.3.4. Escolha e adaptação do arranjo físico a ser implementado.....	87
3.4. Implementação da proposta final de Arranjo Físico.....	88
Conclusões.....	89
Referências.....	90
Anexos.....	93

Parte I: Introdução e Definição do Problema

1.1. Introdução

Durante as últimas décadas, verificou-se um considerável aumento na proporção de pessoas que trabalham em escritórios, em relação às atividades do tipo rural, industrial, de transporte, etc (Czaja apud Margaritis, Marmaras 2006). Espera-se que, com a difusão das novas tecnologias de informação (IT), esta proporção ainda cresça de maneira considerável. Este fato tem causado grande preocupação em relação aos conseqüentes impactos na qualidade, na produtividade e nas condições do trabalho, realizado em tais ambientes.

Segundo Robertson (2007), as organizações, atualmente, estão buscando formas mais eficazes de utilização do ambiente de trabalho com o intuito de aumentar a performance individual e coletiva e, amenizar os problemas físicos e psicológicos vivenciados pelos trabalhadores. À medida que a dependência por computadores e por tecnologias mais sofisticadas aumenta, mais relevante se torna a questão do desconforto osteomuscular relacionado ao trabalho com computador. Várias estratégias de intervenção como programas de treinamento ergonômico, re-organização do trabalho, adoção de novas tecnologias, mudanças no sistema de comunicação da organização e, inclusive, mudanças no design do ambiente físico, podem ser utilizados na criação e na re-organização de postos de trabalho. Tais estratégias podem gerar efeitos variados relacionados à satisfação, stress, performance e bem-estar dos trabalhadores, além de contribuir para a eficácia organizacional (Robertson, 2007).

Projetar o arranjo físico de postos de trabalho segundo princípios ergonômicos é uma tarefa complexa, já que se deve considerar um número importante de elementos que se interagem e variam ao longo do tempo, buscando atender a requisitos que muitas vezes se mostram contraditórios (Margaritis; Marmaras, 2006).

De fato, existe uma interdependência entre os componentes do ambiente de trabalho, os trabalhadores, a prescrição da tarefa, as ambiências físicas, as características da edificação e o desempenho do trabalho (Fig. 1).

Podemos considerar, por exemplo, uma pessoa que trabalha em um posto com microcomputador. Se atrás deste trabalhador existe uma janela que causa

reflexo na tela do monitor (ambiente física), esta pessoa irá provavelmente curvar-se para poder ver o que está sendo projetado (requisito da tarefa); isto irá afetar, provavelmente, o desempenho do trabalho. Por outro lado, existe uma evidência empírica que o design ergonômico do posto de trabalho aumenta este desempenho (Kroemer, Kroemer, Francis, Dressel, Dainoff apud Margaritis et. Marmaras, 2006).

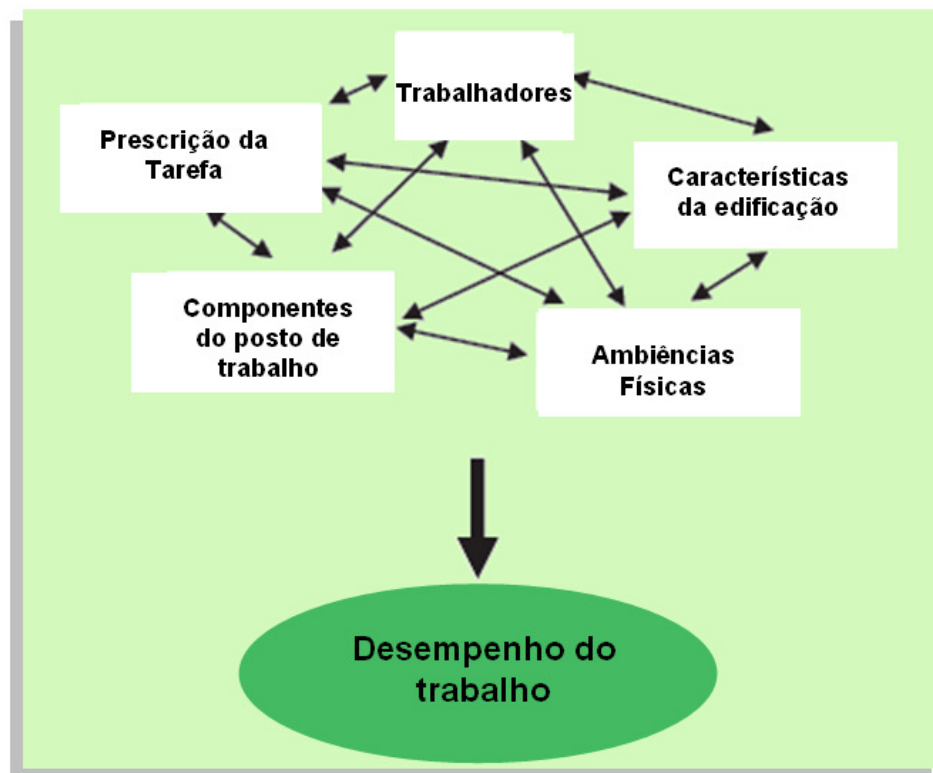


Figura 1 - Interdependência entre elementos. Adaptado de Margaritis; Marmaras, 2006.

Fundamentalmente, o projeto de qualquer posto de trabalho requer dados sobre as tarefas realizadas, os meios de trabalho e as características dos trabalhadores. Visto que tais informações, muitas vezes, não são facilmente obtidas, torna-se necessária a utilização de métodos apropriados para o levantamento, análise e aplicação desses dados.

1.2. O Centro de Computação Eletrônica – CCE

A unidade a ser analisada no presente trabalho pertence ao Centro de Computação Eletrônica (CCE). Torna-se oportuna, portanto, a realização de uma breve apresentação deste departamento.

O Centro de Comunicação Eletrônica é uma unidade autônoma da Universidade de São Paulo que realiza a coordenadoria executiva de informática e comunicações de dados da universidade, além de prestar serviços de informática para a comunidade universitária.

O CCE acompanhou, durante sua trajetória, vários avanços tecnológicos, adaptando-se às conseqüentes mudanças e transições. Eram utilizados, por exemplo, cartões perfurados, para armazenamento de dados, e impressoras de formulários contínuos. Funcionários do CCE relatam que durante esse período era necessário utilizar protetores de ouvido por causa dos barulhos causados pelas perfurações de cartão e pelas impressões contínuas.

Realizando um panorama histórico de tal unidade, podemos identificar alguns fatos marcantes desde a sua criação:

- **1962:** Criação do CCE pelo Prof. J. O. Monteiro de Camargo. Chamava-se Centro de Cálculo Numérico e pertencia à Escola Politécnica. O computador instalado foi um IBM1620, sendo o primeiro em universidades paulistas e o segundo em universidades brasileiras. Já nesta ocasião os alunos da Escola Politécnica utilizavam o computador através da disciplina Cálculo Numérico.
- **1963:** O Centro de Cálculo Numérico desligou-se da Escola Politécnica e passou a pertencer ao Instituto de Pesquisas Matemáticas (IPM) com o nome de Centro de Computação Eletrônica.
- **1971:** O CCE tornou-se órgão autônomo ligado à Reitoria da USP, dirigido por uma Comissão Supervisora formada por docentes e servidores, e por um Diretor Executivo.
- **1988:** Dissolveu-se a Comissão Supervisora e o CCE foi transformado em unidade autônoma, como Coordenadoria de Informática da USP, sendo desde então dirigida por um Coordenador.



Figura 2 - Logo CCE. Fonte: <www.cce.usp.br>

Atualmente, o CCE é composto por diversas divisões responsáveis, entre outras atividades, pela gestão da rede de internet da Universidade, pela infraestrutura e coordenação de comunicação de dados, pela gestão e manutenção dos equipamentos de informática, pelo controle de acesso à rede e correios eletrônicos, pela instalação de aplicativos e sistemas operacionais e pela distribuição de softwares licenciados.

Através de uma Central de Atendimento ao usuário, o CCE esclarece dúvidas (por telefone, e-mail ou pessoalmente) e fornece diretrizes sobre o uso dos recursos de informática oferecidos pelo CCE. Dentre os assuntos tratados nesse atendimento, destacam-se:

- Correio eletrônico;
- Acesso remoto à **USPnet**;
- Configuração do equipamento e do aplicativo para uso desses dois serviços;
- Configuração e instalação de *browsers* de Internet e software básico Microsoft;
- Sistema operacional Linux;
- Instalação de aplicativos científicos contratados centralmente e distribuídos pelo CCE.



Figura 3 - Gama de serviços oferecidos pelo CCE. Fonte: <www.cce.usp.br>

1.2.1. O CCE em números

O CCE, em 2007, contava com uma equipe de 199 funcionários, sendo 134 homens e 65 mulheres. O gráfico abaixo apresenta a distribuição desses funcionários, segundo suas categorias.

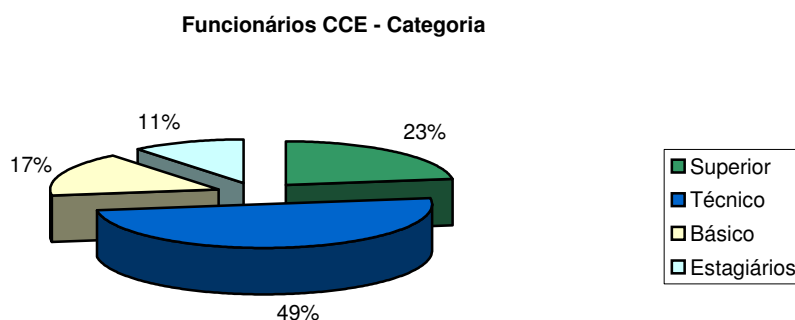


Figura 4 - Gráfico de Categoria de Funcionários. Elaborado pelo autor.

Neste mesmo período, o CCE realizou 6161 atendimentos para instalação e manutenção de microcomputadores, dando apoio educacional a cursos e alunos da comunidade USP que utilizam os recursos e ambiente educacional na internet (215 cursos e 11120 alunos).

Além disso, o CCE realizou palestras técnicas em seu auditório e eventos utilizando estúdio multimeios. O gráfico abaixo apresenta a quantidade de eventos realizados.

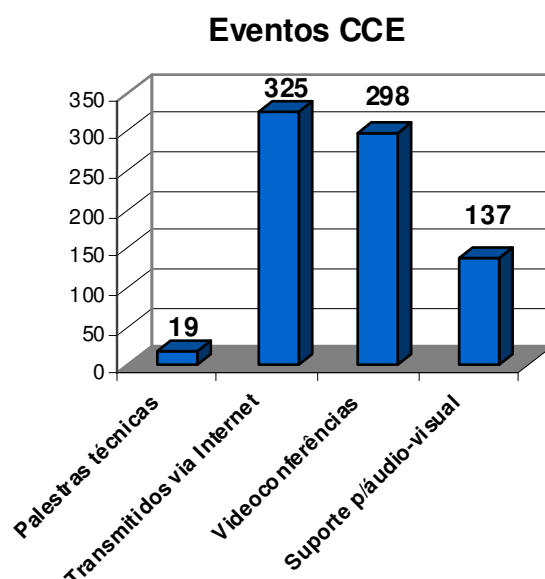


Figura 5 - Gráfico Eventos CCE. Elaborado pelo autor.

Nota-se um número relevante de eventos realizados via internet e por videoconferências, em relação ao número de eventos presenciais. O que evidencia a inclinação do CCE em fazer uso de meios tecnológicos mais sofisticados, disseminando, deste modo, a prática em toda a comunidade universitária.

1.2.2. O *Help Desk* - DAT

A unidade do CCE a ser analisada no presente trabalho é o *Help Desk*, pertencente à divisão DAT – Divisão Técnica de Apoio Tecnológico. A missão da divisão DAT é criar a interface entre o CCE e seus clientes e incubar novos serviços, contribuindo para o cumprimento da missão do CCE. Entretanto, é importante ressaltar que a organização do CCE foi recentemente reestruturada, sendo que, antes de tal alteração, a unidade de *Help Desk* era denominada SCAPUAD - Seção de Apoio ao usuário administrativo, sendo esta uma categoria da, não mais existente, Divisão Técnica de Usuários – DVUSU. Todavia, iremos adotar, durante o trabalho, a nomenclatura *Help Desk* como referência a nossa organização em análise.

O *Help Desk* tem a função de esclarecer por telefone, e-mail ou pessoalmente, dúvidas principalmente sobre Speedy, VPN, e-mail e antivírus. Além

disso, disponibiliza na página do CCE, FAQs e Tutorias, visando facilitar o atendimento (Fig. 6).

Atendimento FAQ/Tutorias
E-Mail - POP3 • Netscape 7 • Outlook XP (2002) • Outlook 2003 • Outlook Express 6 • Outlook Express 6 (Autenticação de servidor SMTP) • Outlook Express 5 • Netscape 7 (Autenticação de servidor SMTP) • Eudora v4.3 WebMail • Manual do WebMail Virtual Private Network (VPN) • VPN Windows 2000/2003 • VPN Windows XP • VPN Windows Vista • VPN Linux Conexão Via Linha Discada • Conexão Via Linha Discada para Windows 95/98 • Conexão Via Linha Discada para Windows 2000 • Conexão Via Linha Discada para Windows XP • Conexão Via Linha Discada para Linux / Kppp • Conexão Via Linha Discada para Linux / Wvdial USPnet Sem Fio • USPnet Sem Fio WIMAX em foco • WIMAX em foco

Figura 6 - FAQs e Tutoriais disponibilizados pelo Help Desk. Fonte: <www.cce.usp.br>

Além disso, a seção é responsável pela abertura de chamados de serviços de outras divisões, como problemas de hardware e software em microcomputadores ou atendimentos de rede (backbone, redes locais e projetos) e consertos e instalação de telefones.

O *Help Desk* também se encarrega da distribuição de softwares com licença institucional e pela criação e gerenciamento de listas de discussão.

Suporte de Software

O *Serviço de Suporte de Software* do *Help Desk* é definido como o primeiro atendimento para abertura de chamados de serviços do CCE, solução de dúvidas e troca de senhas referentes a e-mail, speedy com provedor USP, VPN (USPNet e Recad) e antivírus.

Praticamente, este serviço inclui o atendimento de usuários, sejam internos como externos à comunidade USP, por e-mail, telefone, pessoalmente e por protocolado, abrindo chamados técnicos e encaminhando solicitações a outros setores (neste último caso, quando a resolução não é imediata). Inclui-se também a este serviço a divulgação de eventos da USP através de e-mail, a criação de listas de discussão, a criação de e-mails institucionais e, quando necessário, e-mails para alunos de iniciação científica.

O registro dos chamados é feito através da ferramenta *Service Desk*, da **HP**, que segue a filosofia ITIL, fazendo parte do sistema *OpenView*, da mesma empresa.

Acrescenta-se a esse serviço algumas tarefas complementares da criação automática de e-mails, como autorizar e arquivar os termos de responsabilidade.

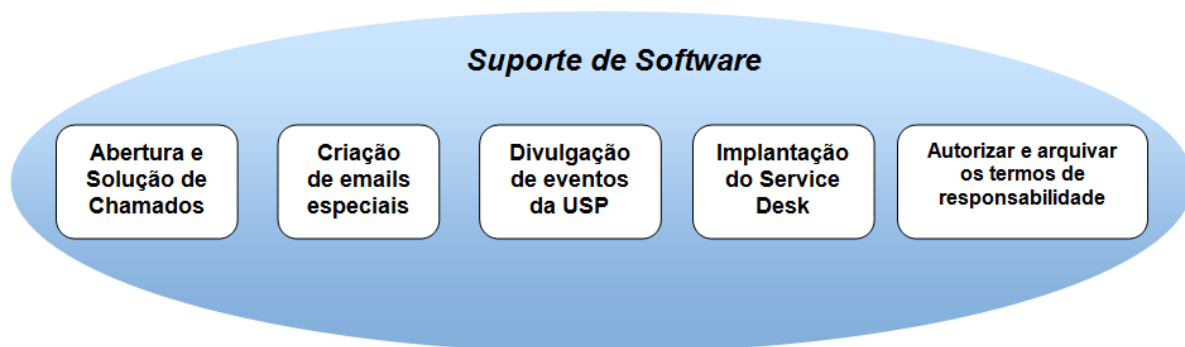


Figura 7 - Serviços prestados pela equipe de Suporte de Software. Elaborada pelo autor.

Um grupo de atendentes composto por estagiários, auxiliares administrativos e técnicos em informática forma o *front-office* do Serviço de Suporte de Software, responsabilizando-se pelo atendimento e organizando-o de acordo com os possíveis canais de comunicação utilizados pelos usuários: e-mail, telefone, protocolado ou pessoalmente. O responsável chefe desta seção é encarregado, principalmente, da

supervisão deste serviço e da solução de chamados, além de controlar a implantação do *Service Desk*, contando, para tanto, com o auxílio do grupo de atendentes.

Distribuição de Software

O serviço de Distribuição de Software do CCE é definido como um conjunto de procedimentos que facilitam o repasse aos usuários de softwares disponíveis para compra. Isso se torna possível, já que a USP possui convênios com fabricantes de softwares aplicativos e adquire, centralmente, licenças institucionais que podem ser posteriormente disponibilizadas sem custos.

O serviço inclui respostas às dúvidas, solicitadas através de e-mail ou telefone, a respeito de distribuição e instalação de softwares conveniados e das licenças institucionais.

Para realizar a distribuição dos softwares conveniados, é necessário realizar chamados técnicos (através do sistema *OpenView*). Por outro lado, no caso de licenças institucionais, as solicitações são feitas através do preenchimento de um formulário disponível para *download* na *intranet* do CCE.

Na maioria dos casos, a entrega dos softwares para instalação está sendo realizada através de *download* com senha.

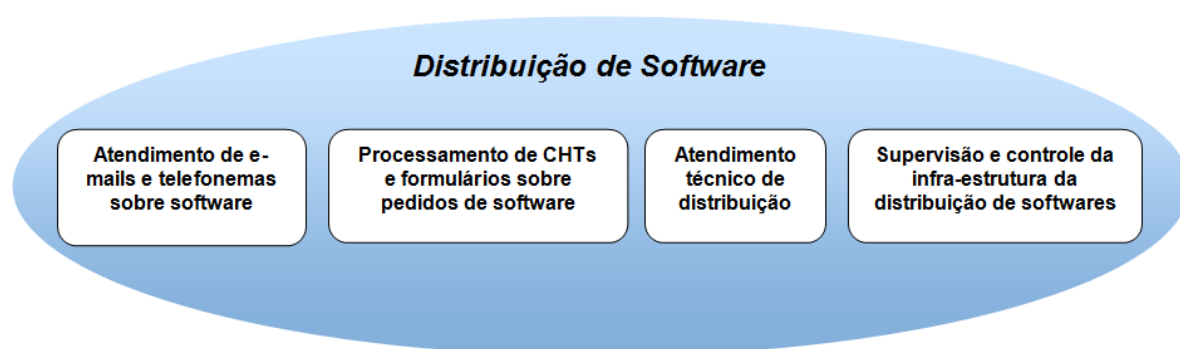


Figura 8 - Serviços prestados pela equipe de Distribuição de Software. Elaborada pelo autor

O Serviço de Distribuição de Software é geralmente executado pela equipe de auxiliares administrativos, por técnicos em informática ou pelo chefe de seção.

Auxílio à Lista

O serviço de PABX do CCE é definido como o atendimento telefônico, de um número ou de ramais específicos, para dar informações sobre os ramais da Universidade de São Paulo.

Este serviço tem o intuito de informar os ramais de docentes e funcionários, assim como ramais de vários setores e departamentos das Unidades e da Reitoria.

Para tal finalidade, o Help Desk conta com uma equipe de duas telefonistas que operam exclusivamente no atendimento de chamadas telefônicas.

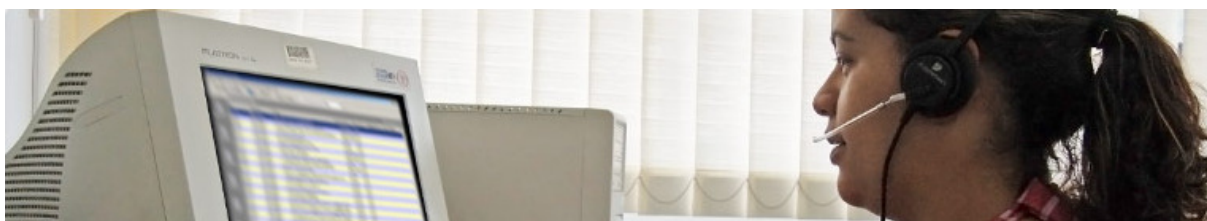


Figura 9 - Figura ilustrativa. Fonte: <www.cce.usp.br>

1.3. Objetivos do Projeto

O projeto a ser implementado no Help Desk tem como objetivo principal o desenvolvimento de um estudo de reestruturação do espaço físico da unidade em questão. Visa-se, desta maneira, obter um melhor aproveitamento do espaço disponível para a realização das atividades e obter melhorias em relação às condições de trabalho, proporcionando maior conforto e segurança aos funcionários.

Pretende-se, desta forma, analisar os requisitos do exercício das atividades desta unidade, buscando organizar os postos de trabalho de modo tal a otimizar os processos de trabalho (tempo de execução das atividades e fluxos de informações, pessoas e materiais) e controlar as ambiências físicas que se apresentam, atualmente, não propriamente adequadas.

1.3.1. Definição do Problema

Analisando as condições e situações de trabalho do Help Desk, a gerência da unidade verificou a necessidade de realização de um projeto de reestruturação do ambiente de trabalho desta seção, com o objetivo de realizar melhorias e proporcionar um ambiente de trabalho mais propício e agradável para o desenvolvimento de suas atividades. Além disso, cogitou-se a realização de uma mudança no modo como as pessoas, ao interno do departamento, se interagem ao realizar suas atividades.

Porém, o principal problema identificado se desdobrava em outros peculiares que dificultavam sua solução e tornavam complexo aquilo que aparentemente poderia ser considerado simples.

O primeiro impasse a ser tratado era o espaço disponível para a realização das atividades. Esse se mostrava relativamente pequeno e com medidas e divisões visivelmente inadequadas, considerando o conforto dos funcionários e os processos de trabalho. A figura seguinte apresenta um dos cômodos utilizados, a princípio, pelo *Hesp Desk* e suas respectivas medidas.

Mapa de Localização

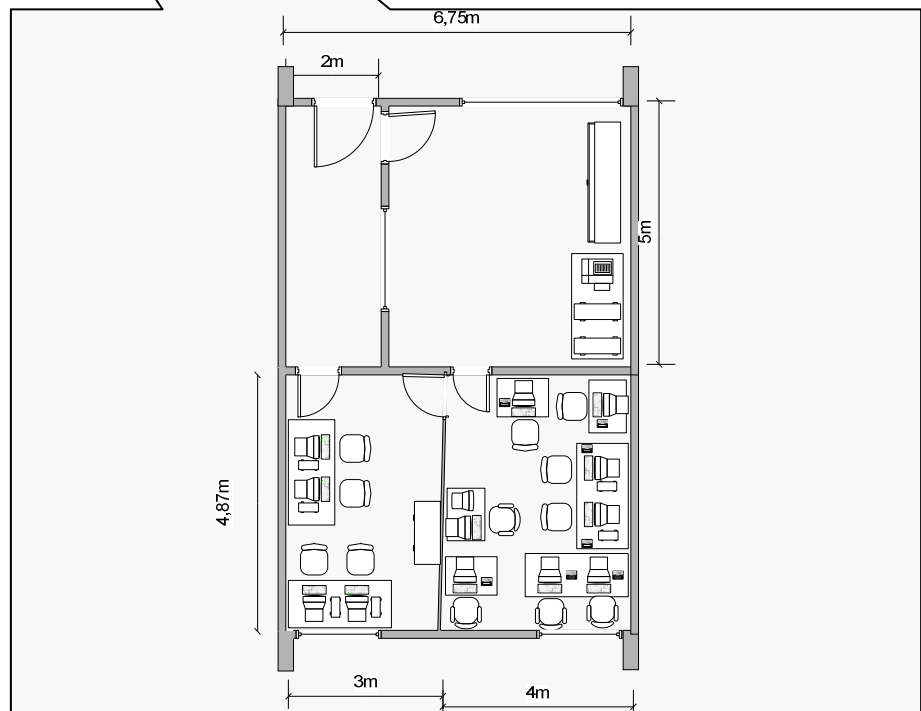


Figura 10 - Antigo Layout Help Desk. Adaptado do site <www.cce.usp.br>

Um outro problema relacionado ao projeto, diz respeito à organização e às interações entre os grupos de trabalho do departamento. Nota-se na figura anterior que, a princípio, existiam dois cômodos onde equipes distintas executavam atividades específicas. No cômodo maior se encontravam os funcionários atendentes e um grupo de estagiários, que desenvolvem uma função principal de atendimento e fornecimento de soluções aos problemas relevados via e-mail, telefone ou presencialmente.

No cômodo menor se encontrava um grupo de telefonistas que iniciaram a operar no Help Desk do CCE devido a uma “migração” de uma parte da Central de atendimento da Universidade de São Paulo para este departamento e que, portanto, herdaram um modo de operar e comportamentos específicos da atividade anterior. Além disso, estas funcionárias realizam uma atividade que, em princípio, não se mostra muito pertinente às atividades principais do Help Desk e do CCE, a atividade de Auxílio à Lista. Constata-se, portanto, em um primeiro momento, uma menor necessidade de interação entre este grupo e as outras equipes do Help Desk.

É importante notar, também, que um grupo de auxiliares administrativos e técnicos em informática não operava, a princípio, nestes cômodos. Estes funcionários se encontravam em salas vizinhas a estas, mas estavam sujeitos a mudanças freqüentes. O grupo era composto por um número relativamente pequeno de pessoas (quatro) e, portanto, se mostrava mais flexível às mudanças do departamento.

Vale a pena mencionar que o CCE, nos últimos tempos, têm sido freqüentemente reestruturado devido a mudanças na organização entre divisões e na demanda por espaço físico. À medida que a unidade engloba outras funções e busca inovar e melhorar a qualidade de seus serviços, tornam-se necessários a aquisição de novos equipamentos, a formação de novas equipes e, finalmente, o redimensionamento do espaço disponível para tal unidade. Pode-se dizer que cada divisão do CCE é afetada de um modo específico neste processo de transformação. Algumas delas não sofrem modificação alguma, mas na maioria dos casos o efeito mais comumente observado é a re-alocação das equipes, seções ou divisões entre os cômodos disponíveis ou simplesmente mudanças na disposição de móveis e postos de trabalho.

Antes de apresentar tal layout, o Help Desk dispunha, para o exercício de suas atividades, de uma sala vizinha àquela mostrada na figura anterior. Porém, após uma decisão da administração do CCE, este cômodo foi desocupado para a realização de outras atividades em seu espaço. Atualmente, este cômodo foi novamente liberado e destinado às futuras instalações do Help Desk. Enquanto a seção não era reestruturada, este espaço tinha sido utilizado apenas para alocar uma impressora e dois microcomputadores servidores, todos pertencentes ao Help Desk. Este espaço pode ser visto na figura a seguir.

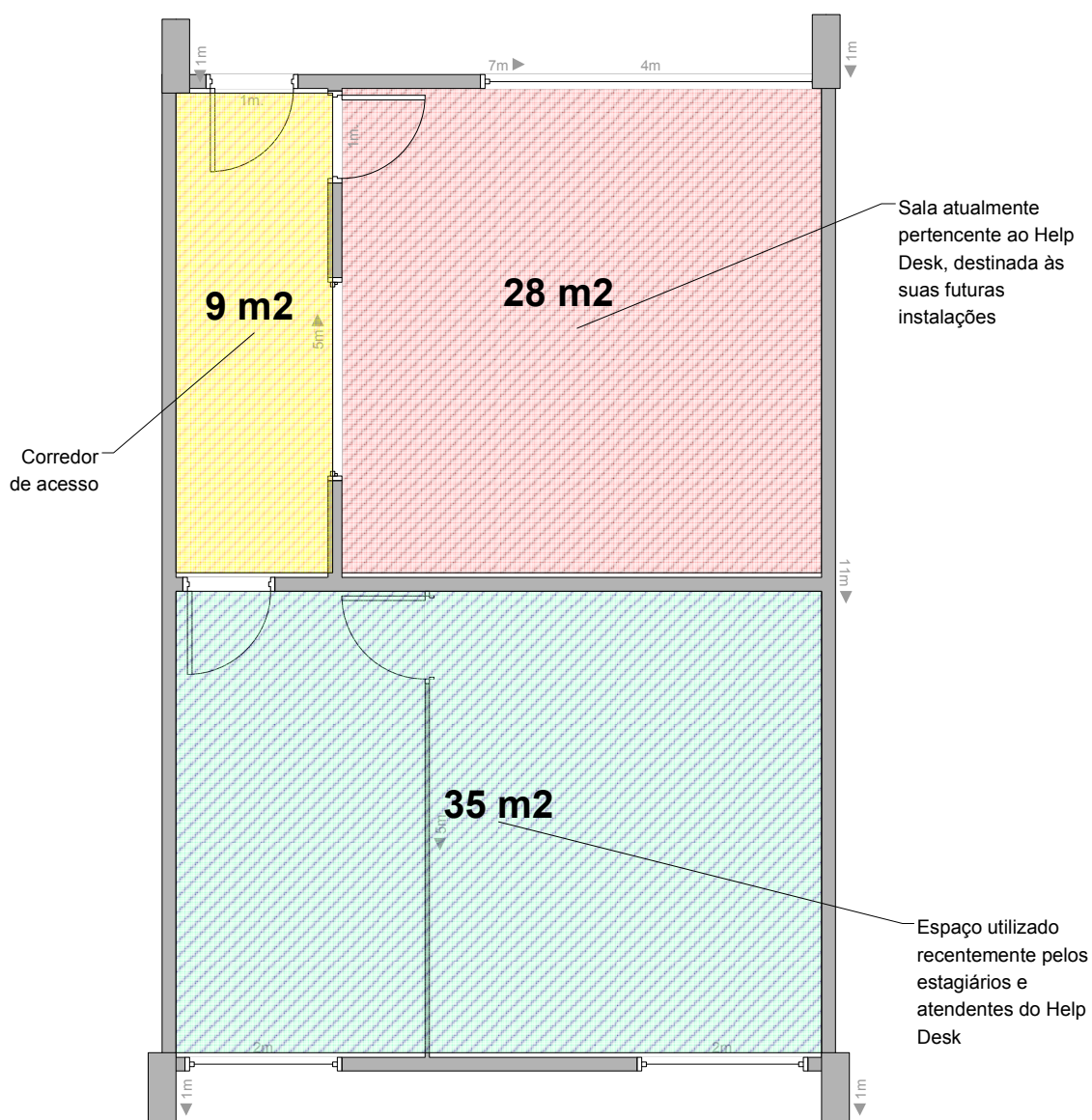


Figura 11 - Atual espaço físico Help Desk. Elaborado pelo autor.

Uma outra questão a ser considerada diz respeito aos equipamentos, mobílias e softwares utilizados pelos trabalhadores do departamento. É prevista, desta maneira, a realização de uma análise da situação atual, que poderá identificar se aquilo que está sendo atualmente utilizado é adequado e se é realmente utilizado de maneira adequada e, como resultado do projeto, é prevista uma proposta de melhoria segundo critérios ergonômicos de projeto do posto de trabalho.

1.3.2. Espaço físico destinado às futuras instalações do *Help Desk*

Durante a primeira fase deste projeto, o CCE definiu um espaço ao interno do departamento, destinado a seção de Help Desk (Figura abaixo). A partir deste momento, foram realizadas algumas reformas neste espaço, nas quais foram modificadas algumas paredes e englobada uma certa área que anteriormente pertencia à sala Pró-aluno, seção também pertencente ao CCE. Porém, atualmente o cômodo está em fase de acabamento e aguarda-se a decisão da diretoria no que diz respeito ao tipo de forro e piso a serem utilizados. Uma outra etapa da reforma está relacionada às instalações elétricas (iluminação e tomadas elétricas), telefônicas e internet. Esta sim dependerá fortemente do tipo de layout a ser implementado e, espera-se que o presente projeto auxilie no processo de escolha e instalação.

Portanto para realizar a escolha do melhor layout a ser implementado iremos considerar a nova área como imposta e definida, sem possibilidades de ampliação ou qualquer outra modificação. A princípio, para realizar tal escolha, o CCE considerou tal área como adequada à realização das atividades do *Help Desk* e suficientemente grande para acolher todos seus funcionários juntamente com seus devidos equipamentos e acessórios de trabalho. Porém, pretende-se realizar uma análise para verificar se o que foi por eles estipulado é realmente válido. Neste sentido será necessário o suporte e a orientação das normas relacionadas ao trabalho de operador com computador e à ergonomia, as quais fornecerão as diretrizes para verificar se o espaço destinado a cada operador é condizente com a área mínima especificada para o exercício de tal atividade.

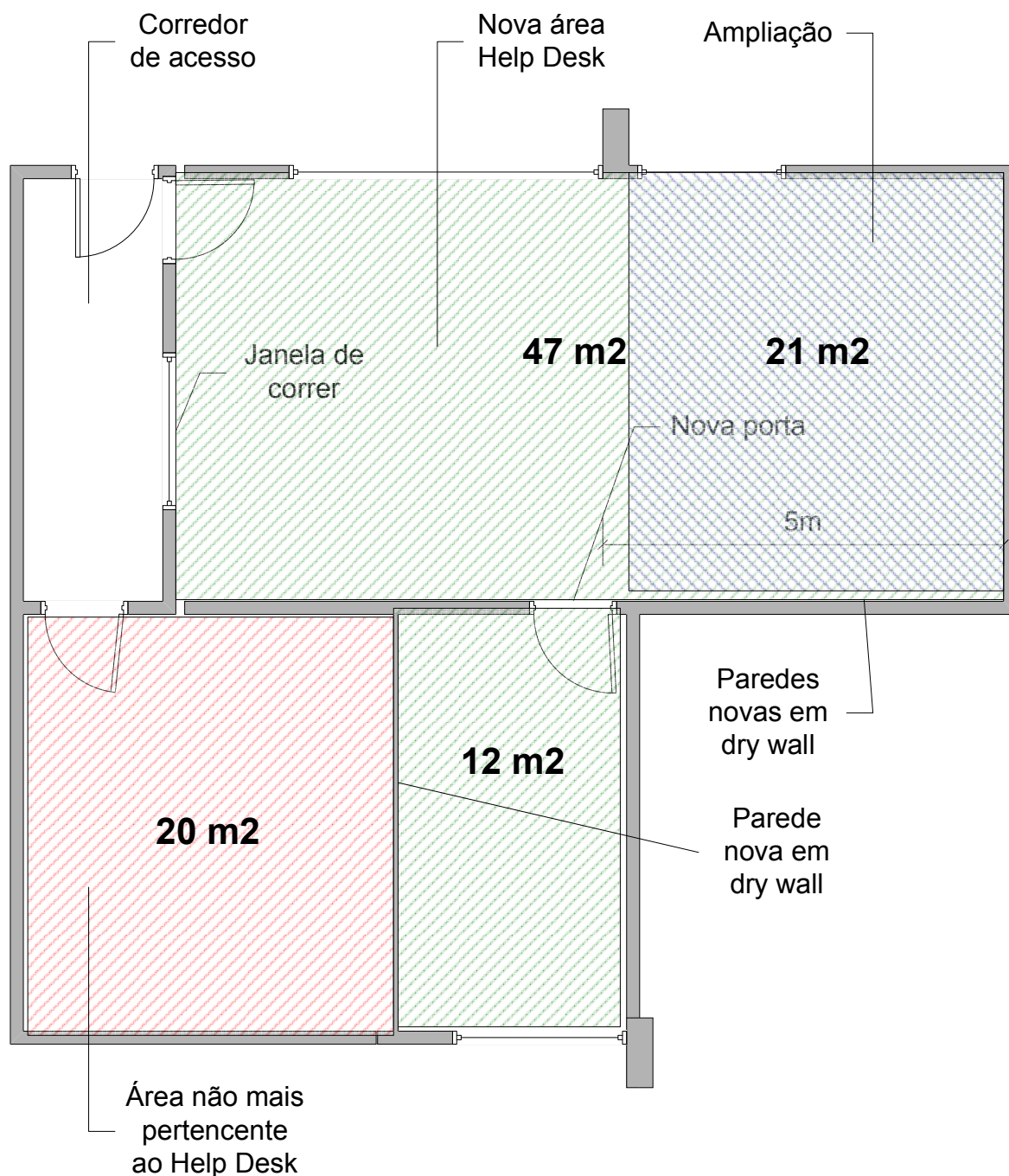


Figura 22 - Espaço destinado às futuras instalações do Help Desk. Elaborado pelo autor.

1.3.3. Metodologia

A metodologia a ser empregada, busca analisar, do ponto de vista da ergonomia, as situações de trabalho. Para tanto, serão utilizados dois métodos de análise ergonômica: a observação direta do trabalho e entrevistas semi-estruturadas. Tais métodos, entretanto, serão descritos ao longo do projeto.

A base deste trabalho tem como premissas principais:

- O ser humano e o trabalho;
- Análise da demanda;
- Análise do ambiente organizacional;
- Análise das atividades e da situação de trabalho e restituição dos resultados;
- Análise do ambiente físico e de seus componentes;
- Validação do estudo e formulação de recomendações para transformação do trabalho.

Baseando-se no diagnóstico da situação real de trabalho, se buscará soluções apropriadas para a transformação do trabalho. Esta análise envolve o desenvolvimento das seguintes ações:

1. Entrevistas com os responsáveis da unidade para identificação das características operacionais;
2. Avaliação de tarefas;
3. Identificação das principais dificuldades para desenvolvimento do trabalho;
4. Apresentação do estudo e entrevistas com os trabalhadores para levantamento de informações complementares sobre os processos, as tarefas e as dificuldades operacionais das mesmas;
5. Observações sistemáticas da atividade de trabalho;
6. O material coletado será analisado com base em critérios ergonômicos, com o objetivo de apontar as dificuldades operacionais e os constrangimentos do trabalho que possam comprometer a saúde dos trabalhadores e a qualidade do serviço prestado;
7. Restituição dos resultados da análise para os operadores envolvidos no estudo;
8. Elaboração de relatório com análises realizadas e resultados obtidos.



Parte II: Revisão Bibliográfica

2.1. O Planejamento de Arranjos Físicos

O Estudo de arranjos físicos encontra aplicação em todos os setores produtivos (armazéns, indústrias, escritórios, comércio, fazendas, construções, hospitais, universidades, etc.), ou seja, em qualquer lugar onde houver movimentação de materiais, informações, pessoas e equipamentos.

Preocupa-se, no âmbito deste estudo, com a localização física dos recursos de transformação. Trata-se de decidir onde colocar todas as instalações: máquinas, equipamentos e pessoal.

O arranjo físico determina como os processos irão fluir, assim como a aparência e a forma dos locais de trabalho. Modificações no layout implicam em alterações no fluxo e na produtividade, afetam custos e a efetividade geral da produção. Deste modo, o planejamento apropriado do arranjo físico é importante para:

- Determinar e facilitar a disposição dos centros de atividade econômica em uma unidade de produção (otimização e melhora do uso do espaço);

- Facilitar o fluxo de materiais e informações (minimiza distâncias);

- Aumentar a eficiência da mão-de-obra e equipamentos (facilidade de acesso às operações e máquinas);

- Melhorar o acesso de clientes;

- Reduzir os riscos de acidentes para os trabalhadores (proporciona segurança);

- Aumentar a motivação dos funcionários (o conforto dos operadores, por exemplo, aumenta quando se evita fatores físico-ambientais incomodantes: ruído, iluminação, vibração, temperatura);

- Facilitar a coordenação (gerência);

- Melhorar a comunicação.

É importante notar, entretanto, que a reestruturação ou implementação de um novo layout pode ser uma tarefa complexa e de longa duração, em função dos recursos e das dimensões do projeto em questão. Portanto, é necessário dar devida

atenção aos requisitos do projeto e verificar suas reais necessidades para que este não gere efeitos negativos (por exemplo, insatisfação do cliente ou perdas de produção) ao implementar modificações.

Um arranjo físico mal projetado poderia causar fluxos excessivamente longos e confusos (de materiais, de informações ou de pessoas), estocagem desnecessária de materiais, formação de filas (clientes, mercadorias) e, conseqüentemente, um aumento nos custos da organização.

Um primeiro problema a ser analisado no processo de planejamento de arranjo físico é a identificação dos processos de trabalho (Slack et al., 2002). Esta análise é de muita relevância para a escolha do tipo de layout a ser utilizado. A literatura, todavia, nos fornece uma tipologia de processos e arranjos físicos que pode auxiliar nesta fase de planejamento. É necessário verificar, porém, a existência de processos sobrepostos, o que dificultaria a correspondência entre processos e tipologias de layout. Neste caso, se poderia pensar em mesclar conceitos e características, específicos de cada tipologia de layout, no projeto de um arranjo físico híbrido.

Os processos de manufatura podem ser classificados, basicamente, em termos de volume de produção e variedade de produtos (flexibilidade de processos) em (Slack et al., 2002; Hill, 1993):

- *Por projeto*: trata-se normalmente da manufatura de um produto único. Os recursos seriam, deste modo, levados ao ponto onde este será construído. Para atender os requisitos dos clientes, este processo deve ser, portanto, flexível. Exige-se, neste caso, que o operador tenha uma alta habilidade. Tal processo é caracterizado principalmente pelo baixo volume e alta variedade de produção, como, por exemplo, a indústria de aviões e a construção civil.
- *Por Jobbing*: está relacionado à manufatura de uma quantidade específica de um produto. São processos flexíveis e produzem mais itens e normalmente menores do que os processos de projeto. Ainda neste caso, exige-se uma alta habilidade do operador. Este processo é, também, caracterizado por um baixo volume e alta variedade de produção.

Exemplos típicos de processos por *jobbing* é a fabricação de máquinas e processos de produção em gráficas.

- *Em lotes ou batelada*: diz respeito à manufatura de itens similares em lotes repetitivos. As atividades de manufatura são divididas em uma série de operações que irão compor o produto. Possui flexibilidade moderada e, comparado ao processo por *jobbing*, é caracterizado por volumes maiores e variedade menor de produção. A exigência de habilidade do operador é, neste caso, moderada. Podemos citar como exemplo de aplicação a fabricação de peças automotivas.
- *Em massa (ou processo em linha, segundo T. Hill)*: processos de manufatura de itens que atravessam uma mesma seqüência de operações. Os produtos tendem a ser padronizados e a flexibilidade, neste caso, é baixa. Comparado aos processos anteriormente citados, tal processo exige uma menor habilidade do operador e é caracterizado por um alto volume e baixa variedade de produção. Podemos citar a indústria automotiva como um exemplo clássico de utilização de processo em linha.
- *Contínuo*: este tipo de processo está relacionado à manufatura de matérias primas através de sucessivos estágios, gerando um ou mais produtos. A flexibilidade, neste caso, é muito baixa e sua escolha é baseada em duas características do produto: alto volume e facilidade de ser movido de um processo a outro. A exigência de habilidade do operador, em um processo contínuo, está relacionada à supervisão de equipamentos e procedimentos. Este processo é caracterizado por um volume muito alto e variedade muito baixa de produção. Exemplos típicos de aplicação são as indústrias siderúrgicas e as refinarias de petróleo.

A figura abaixo apresenta a relação entre os tipos básicos de processos citados.

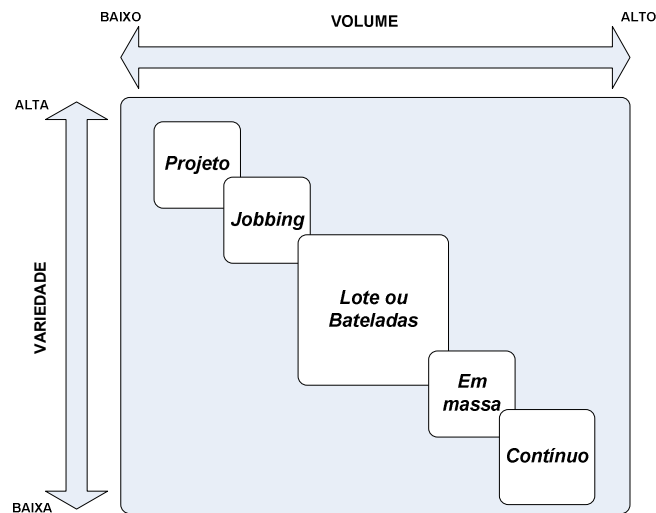


Figura 13 - Adaptado de Slack et al., 2002

Por outro lado, os tipos básicos de arranjos físicos classificados na literatura são (Slack et al., 2002):

- *Arranjo físico posicional (fixo)*: neste caso, o produto ou o sujeito do serviço é muito grande para ser movido ou está em estado muito delicado para ser deslocado. Deste modo, o produto a ser transformado, que sofre o processamento, fica parado. A movimentação fica por conta dos recursos transformadores. Podemos citar como exemplos de aplicação a fabricação de aviões, a construção de rodovias e os restaurantes de alta classe.
- *Arranjo físico por processo ou funcional*: trata-se de um processo intermitente, em que os recursos (funcionários e equipamentos) são organizados em torno do processo. Neste caso, postos de trabalho e departamentos são agrupados de acordo com suas funções. Isto significa que, quando clientes, informações e produtos fluírem através da operação, eles percorrerão um roteiro de processo a processo, de acordo com as suas necessidades. Hospitais, supermercados, bibliotecas, por exemplo, são organizados segundo o modelo de layout funcional.
- *Arranjo físico por produto ou linear*: os recursos produtivos transformadores são localizados linearmente, de acordo com a melhor conveniência do

recurso que está sendo transformado. Os fluxos de produtos, informações e clientes são muito claros e previsíveis, sendo conseqüentemente fáceis de serem controlados. Em função do espaço ou do projeto este arranjo pode apresentar a forma de um L, O, S ou U. Tal modelo é comumente utilizado na montagem de automóveis, em restaurantes *self-service*, etc.

- *Arranjo físico celular*: os recursos transformados, entrando na operação, são pré-selecionados (ou pré-selecionam-se a si próprios) para movimentarem-se para uma parte específica da operação (ou célula), na qual todos os recursos transformadores necessários a atender a suas necessidades imediatas de processamento se encontram. A célula pode ser definida como dois ou mais postos de trabalho distintos localizados proximalmente, nos quais um número limitado de peças ou modelos é processado utilizando fluxos lineares.
- *Arranjo físico flexível*: neste caso, a linha de produção é reorganizada rapidamente, de acordo com os produtos e as quantidades produzidas. Os equipamentos possuem recursos de movimentação ou adaptação para serem reorganizados. A área física possui facilidades para o rearranjo.

Analisando as características dos arranjos físicos e dos processos citados anteriormente podemos relacioná-los da seguinte maneira (tabela abaixo) (Slack et al., 2002):

<i>Tipos de processo de manufatura</i>	<i>Tipos básicos de arranjo físico</i>	<i>Tipos de processo de serviço</i>
Processo por projeto	Arranjo físico posicional	Serviços profissionais
Processo tipo <i>jobbing</i>		
Processo tipo <i>batch</i>	Arranjo físico por processo	Loja de serviços
	Arranjo físico celular	
Processo em massa	Arranjo físico por produto	Serviços de massa
Processo contínuo		

Tabela 1 - Adaptado de Slack et al., 2002

Após a identificação dos processos e a seleção do tipo (ou tipos) básico de layout a ser utilizado como referência, é necessário estudar as necessidades e requisitos do layout existente ou do layout a ser projetado a fim de realizar um projeto detalhado de arranjo físico, levando em consideração cada recurso da operação. A figura a seguir apresenta os processos de decisão envolvidos em um projeto de layout.

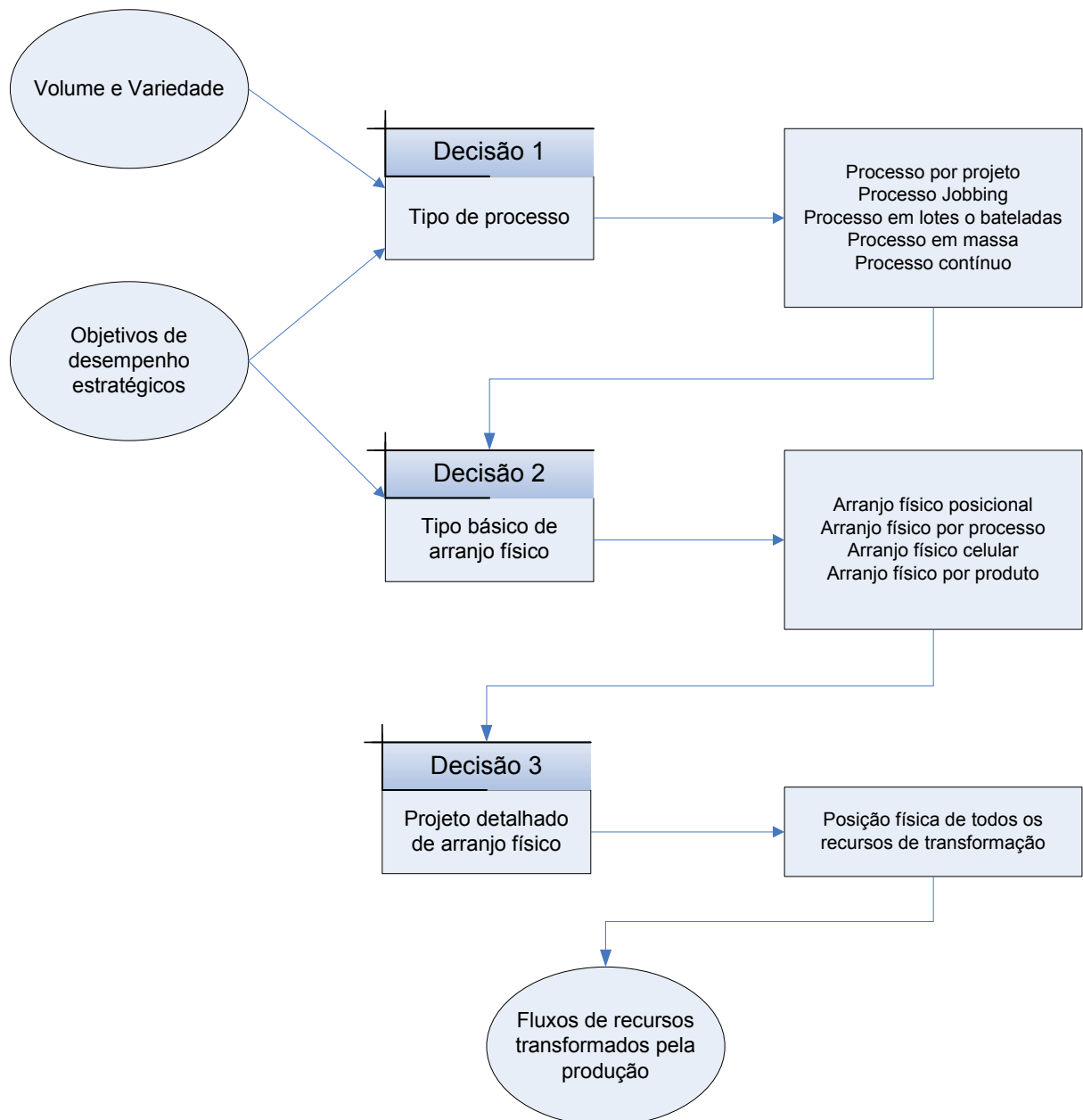


Figura 14 - Adaptado de Slack et al., 2002

Em relação aos custos de implementação, os tipos básicos de arranjo físico possuem características diferentes de custos fixos e variáveis que podem auxiliar na

processo de decisão sobre qual arranjo utilizar como referência. Na prática, a incerteza sobre os custos fixos e variáveis de cada tipo de arranjo físico significa que raramente a decisão pode basear-se exclusivamente na consideração de custo. Entretanto, este estudo permite que se obtenha uma perspectiva de vantagens e desvantagens relacionadas à utilização de cada um desses. O Gráfico abaixo nos mostra uma relação entre tais arranjos associando o custo ao volume de produção.

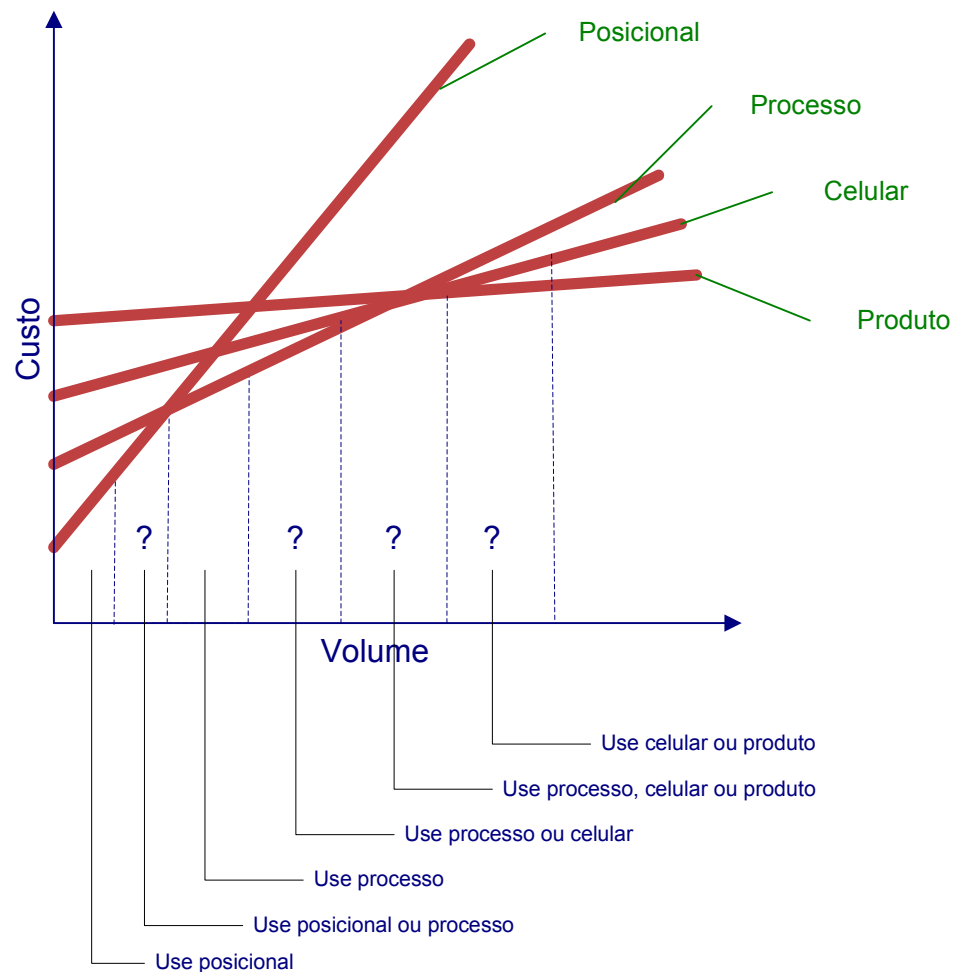


Figura 15 - Características de custos de arranjos físicos. Adaptado de Slack et al., 2002

2.1.1. Projeto detalhado de arranjo físico

Segundo Slack et. al (1996), uma vez decidido o tipo básico de arranjo físico, o próximo passo é decidir o projeto detalhado do arranjo físico. O projeto detalhado é o ato de operacionalizar os princípios gerais implícitos na escolha dos tipos básicos de arranjo físico.

Os resultados do projeto detalhado de arranjo físico são, geralmente:

- a localização física de todas as instalações, equipamentos, máquinas e pessoal que constituem os centros de trabalho da operação;
- o espaço a ser alocado a cada centro de trabalho;
- as tarefas que serão executadas por centro de trabalho.

Todavia, antes de iniciar um projeto detalhado de arranjo físico, vale mencionar quais são os objetivos desta atividade. Apesar desses objetivos dependerem de circunstâncias específicas, vale mencionar os objetivos gerais que são relevantes para todas as operações em um projeto do gênero (Slack et. al., 1996):

- *Segurança inerente*: diz respeito aos processos que podem representar perigo, tanto para a mão-de-obra como para os clientes. Medidas, como sinalização de saídas de incêndio e marcação de passagens devem ser claramente definidas.
- *Extensão do fluxo*: o fluxo de recursos pelo arranjo físico deve atender os objetivos da operação. Entretanto, em geral, busca-se minimizar as distâncias percorridas pelos recursos transformados.
- *Clareza de fluxo*: todo o fluxo de materiais e clientes deve ser sinalizado de forma clara e evidente para clientes e para a mão-de-obra.
- *Conforto da mão-de-obra*: O arranjo físico deve prover um ambiente de trabalho bem ventilado, iluminado, como o mínimo de poluição sonora e, quando possível, agradável.
- *Coordenação da mão-de-obra*: os processos de supervisão e coordenação devem ser facilitados. Deve-se, portanto, levar em consideração a localização da mão-de-obra e dos dispositivos de comunicação.
- *Acesso*: todas as máquinas, equipamentos e instalações devem estar acessíveis para permitir adequada limpeza e manutenção.
- *Uso do espaço*: todos os arranjos físicos devem permitir uso adequado do espaço disponível da operação (incluindo o espaço cúbico, assim como o espaço de piso).

- *Flexibilidade de longo prazo*: os arranjos físicos devem ser mudados periodicamente à medida que as necessidades da operação mudam. Um bom arranjo físico terá sido concebido se potenciais necessidades futuras da operação forem levadas em consideração.

2.1.2. Projeto de Arranjos Físicos para escritório

Embora a teoria sobre arranjo físico apresentada anteriormente tenha um maior foco em operações produtivas de manufatura, ela pode fornecer subsídios para o planejamento de arranjos físicos em ambientes de escritórios. Vale destacar, que neste caso, contam menos os fluxos de materiais em transformação e busca-se analisar, de maneira mais aprofundada, os fluxos de informações.

Em geral, utiliza-se, no planejamento de escritórios, algumas abordagens relacionadas ao design de interiores, base organizacional, racionamento de espaço e fluxo de informações (Lee, 1997).

A abordagem relativa ao *design de interior* é focada em design artístico e criatividade. Um projeto do gênero teria como resultado um ambiente agradável, que não é sinônimo de eficiência. Esta abordagem é valorizada quando se trata de escritórios de executivos, recepção, átrio de entrada ou áreas de reuniões. Tipicamente, o custo envolvido na sua realização é alto e raramente contribui para a produtividade.

A abordagem relativa à *base organizacional* é a mais comum em projetos de layout. Geralmente ela impõe o organograma da organização sobre uma área, alocando inicialmente a sala do presidente ou da alta administração em uma das esquinas do terreno de forma não proporcional ao espaço. Em seguida aloca a secretaria nas vizinhanças da primeira sala e os gerentes são posicionados ao longo das paredes exteriores.

A abordagem relativa ao *racionamento de espaço ou à hierarquia* é geralmente utilizada na abordagem organizacional. Normalmente cada pessoa possui uma área específica de acordo com a sua posição na hierarquia da organização e, a estas, são atribuídos equipamentos e mobiliário específicos.

Os arranjos físicos baseados na hierarquia podem ser considerados eficazes, mas raramente contribuem para a produtividade. Eles facilitam a comunicação, mas somente ao longo de canais formalizados. Arranjos físicos hierárquicos raramente se ajustam em uma organização por equipes.

Muitos arranjos físicos evoluem a partir de uma abordagem relativa ao *fluxo de informações*. Duas tendências paradoxais estão influenciando tal abordagem. A primeira delas está relacionada às tecnologias de informação, que reduzem a importância da localização física nos processos de comunicação. A segunda tendência está relacionada ao fato de que organizações baseadas em equipes evocam a importância da comunicação oral e interpessoal e, portanto, vêem a localização física como um aspecto de extrema importância em um projeto de layout.

As necessidades especiais de um ambiente de escritório mudam o enfoque tradicional de um processo de planejamento de layout. Entre as diferenças mais evidentes, podemos citar (Lee, 1997):

- Padrões de área específicos são utilizados para alocar e calcular espaços;
- O processo de posicionamento depende mais da comunicação e do movimento de pessoas do que da movimentação de materiais;
- Os constrangimentos freqüentemente possuem origem psicológica e de base organizacional e estão menos relacionados a fatores físicos;
- Políticas e personalidades podem ter uma influência mais evidente em um projeto do gênero.

2.1.2.1. Requisitos para um projeto de layout para escritório

Em um ambiente de escritório com mais de um pavimento, as pessoas que interagem com grupos de outros pisos deveriam ser localizadas próximas às escadas e elevadores. Os Cubículos, as áreas de trabalho e as áreas de trânsito devem ser integradas. Os projetistas devem permitir o fluxo segundo dimensões horizontais e verticais. A idéia seria desenvolver um escritório considerando o fator conforto tão importante quanto o fator produtividade (Lee, 1997).

À medida que organizações adotam flexibilidade nos horários, rodízio de turnos, horas-extras e contratos por projetos, as necessidades e conseqüências

específicas geradas por estes modelos devem ser fortemente consideradas em um projeto de escritório. Estes aspectos estão relacionados tanto com o desempenho do trabalho e a disponibilidade de recursos como com a saúde e segurança dos funcionários. Além disso, é importante considerar a organização da limpeza e da manutenção (Lee, 1997) .– por exemplo, seria difícil trabalhar no mesmo momento em que aspiradores de pó estão em funcionamento, já que o ruído gerado por este equipamento poderia ser incomodante

A maioria das pessoas prefere iluminação natural e janelas que se abrem para a entrada de ar fresco, requisitos que muitas vezes não podem ser atendidos. Portanto, é importante considerar formas eficazes de condicionamento de ar que substituam o controle por janelas. Nesse mesmo contexto, é importante também, considerar a utilização de cortinas e películas para vidros, a fim de obter um maior controle da iluminação externa.

A posição das luminárias e a intensidade da luz devem corresponder à configuração e à posição de mesas e postos de trabalho com computador. Diversas coberturas e acessórios anti-reflexos podem controlar a luminosidade no ambiente de trabalho.

Plantas e folhagens são detalhes que podem ser adicionados a um projeto de layout agregando um valor subjetivo ao ambiente, já que permitem que um escritório, além de funcional, seja também atrativo. Estas podem, também, gerar barreiras geográficas e podem adicionar cores agradáveis ao ambiente.

O *design* de um novo escritório é uma oportunidade para corrigir problemas evidenciados em um ambiente já existente. É importante, também neste caso, considerar a flexibilidade do novo layout, ou seja, a possibilidade de se realizar futuras modificações. Entretanto, um arranjo físico flexível requer um planejamento mais detalhado que leve em consideração, inclusive, a possibilidade de expansão. O crescimento desordenado dos recursos em um escritório pode tornar o ambiente de trabalho confuso e ineficiente.

A figura abaixo apresenta uma sala multi-uso, onde os elementos que compõem o ambiente físico são projetados levando em consideração a flexibilidade, ou seja, é possível adaptá-los em diversos modelos de layout.

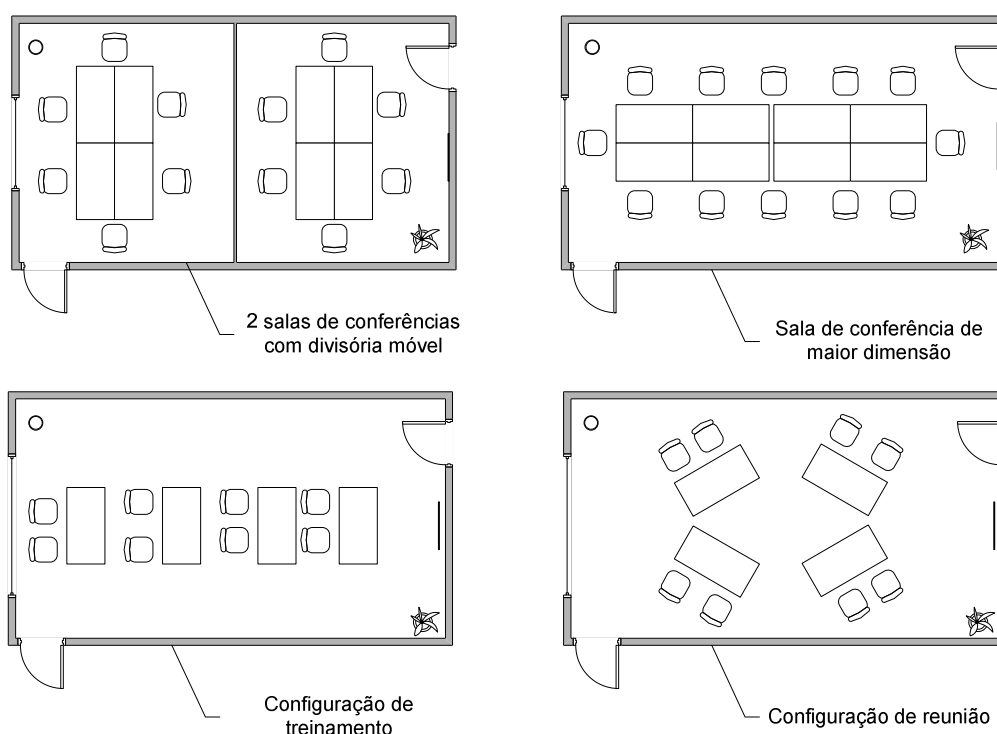


Figura 16 - Possíveis configurações em uma sala multi-uso. Adaptado de Lee, 1997.

Sanitários, armários, cantinas, entre outros, são áreas necessárias em todo ambiente de escritório. Normalmente, arquitetos determinam suas localizações antes que um layout seja desenvolvido. Todavia, seria oportuno que os responsáveis pelo projeto de layout trabalhassem, previamente, juntos com arquitetos, de maneira tal a garantir que tais áreas fossem localizadas, convenientemente, de acordo com as necessidades dos usuários.

O átrio de entrada ou a recepção de um escritório é onde os clientes ou público em geral formam a primeira impressão a respeito da empresa. Seria ideal que arquitetos ou *designers* de interiores trabalhassem neste planejamento, sendo orientados pela direção sobre o que se deseja realmente realçar. Estas áreas são consideradas ideais para a apresentação de produtos ou elementos que retratem a história e a reputação da organização. Do mesmo modo, é interessante que se evidenciem, nestas mesmas áreas, os compromissos de qualidade e excelência, além dos valores da empresa.

Finalmente, o responsável pelo planejamento de um escritório precisa desenvolver relacionamentos com fornecedores de móveis e acessórios para escritórios que apresentem ofertas atrativas em termos de preço e qualidade. É

importante levar em conta, entretanto, a opinião dos trabalhadores antes da compra. Algumas empresas colocam opções para teste e decidem por aqueles que tiveram melhor aceitação. Pode-se notar que, quando o usuário tem influência na escolha, os fabricantes dos equipamentos investem mais em pesquisas para aperfeiçoá-los.

O Anexo 1 apresenta um possível *check list* para a análise de um ambiente físico de escritório.

2.2. A Ergonomia nos Projetos de Arranjo Físico

“Derivada do grego *ergon* (trabalho) e *nomos* (regras) para designar a ciência do trabalho, a ergonomia é uma disciplina orientada para o sistema, que hoje se aplica a todos os aspectos da atividade humana.¹” (Falzon, 2007)

A visão de ergonomia passou ao longo dos anos por um processo de evolução durante o qual foram propostas diversas definições sobre o que seria propriamente a disciplina. Atualmente, a definição considerada como referência internacional é aquela adotada em 2000 pela International Ergonomics Association (IEA):

A ergonomia (ou Human Factors) é a disciplina científica que visa a compreensão fundamental das interações entre os seres humanos e os outros componentes de um sistema, e a profissão que aplica princípios teóricos, dados e métodos com o objetivo de otimizar o bem-estar das pessoas e o desempenho global dos sistemas.

Os profissionais que praticam a ergonomia, os ergonomistas, contribuem para a planificação, concepção e avaliação das tarefas, empregos, produtos, organizações, meios ambientes e sistemas, tendo em vista torná-los compatíveis com as necessidades, capacidades e limites das pessoas.

Esta definição foi estabelecida após uma discussão internacional que levou dois anos de duração. É importante observar que além de revelar o desenvolvimento da ergonomia apresentando a definição inicial da própria disciplina, esta definição evoca também o que seria o trabalho dos ergonomistas.

Por outro lado, após evidenciar o caráter global da abordagem ergonômica, foram apresentadas nesta definição as áreas de especialização desta disciplina.

¹ Trecho retirado da “The Discipline of Ergonomics”, definição adotada pela International Ergonomics Association, em 2000.

Esta parte da definição adotada pelo IEA, porém, não consta no trecho acima, mas vale a pena realizar uma breve descrição de seu conteúdo. Distinguem-se três áreas de especialização no âmbito da disciplina, que consistem em competências mais aprofundadas em atributos humanos específicos ou em características da interação humana. Estas três áreas são (Falzon, 2007):

- *A ergonomia física*: trata das características anatômicas, antropométricas, fisiológicas, e biomecânicas do homem em sua relação com a atividade física.
- *A ergonomia cognitiva*: trata dos processos mentais, tais como a percepção, a memória, o raciocínio e as respostas motoras, com relação às interações entre as pessoas e outros componentes de um sistema.
- *A ergonomia organizacional*: trata da otimização dos sistemas sociotécnicos, incluindo sua estrutura organizacional, regras e processos.

Deste modo, Falzon (2007) afirma que a especificidade da ergonomia reside em sua tensão entre dois objetivos, um deles centrado nas organizações e no seu desempenho – analisado sob diversos aspectos: eficiência, produtividade, confiabilidade, qualidade, durabilidade etc. – e o outro centrado nas pessoas. Esta última engloba também diversos fatores: segurança, saúde, conforto, facilidade de uso, satisfação, interesse do trabalho, prazer, etc.

2.2.1. Os conceitos de Tarefa e Atividade

É importante, em um projeto de intervenção ergonômica, que os conceitos de tarefa e atividade no trabalho estejam bem claros e definidos para o ergonomista. Portanto, iremos realizar uma breve descrição a respeito destes conceitos.

A *tarefa* é aquilo que é prescrito pela organização, o que é imposto como dever a ser realizado. Esta prescrição é definida por um objetivo e pelas condições de sua realização. O objetivo é o estado final desejado, o que pode ser definido explicitando o que este estado final deve satisfazer. As condições estão relacionadas aos procedimentos (métodos de trabalho, instruções, estados e operações admissíveis, exigências de segurança), aos constrangimentos de tempo (ritmo, prazos, etc.), aos meios colocados à disposição (documentação, materiais, máquinas etc.), às características do ambiente físico (ambientes de trabalho), aos

aspectos cognitivo e coletivo (presença/ausência de colegas, de hierarquia, ferramentas de apoio, modalidades de comunicação etc.), às características sociais do trabalho (modo de remuneração, controle, sanção etc.) (Falzon, 2007).

A tarefa pode haver ainda algumas distinções suplementares quanto a sua noção.

Segundo Chabaud apud Falzon (2007) uma primeira constatação leva a distinguir entre a *tarefa explícita* e a *tarefa esperada*. A tarefa explícita seria a tarefa oficialmente prescrita, enquanto a tarefa esperada seria aquela que deve ser realmente executada levando em consideração acasos técnicos e organizacionais. Enfim, a tarefa prescrita é o que se espera implícita ou explicitamente do operador reunindo, portanto, a tarefa explicitada e a tarefa esperada.

De uma segunda constatação resulta a noção de *tarefa efetiva* (Falzon, 2007). Esta é constituída pelos objetivos e restrições que o sujeito coloca para si mesmo, sendo o resultado de uma aprendizagem. Esta tarefa poderia ser distinguida entre a tarefa efetiva para o ergonomista – ou seja, que é deduzida pela análise da atividade - e a tarefa efetiva para o operador, que poderia ser descrita através de diversos métodos utilizados hoje em dia para compreender e inferir as atividades cognitivas mobilizadas durante a ação.

Uma última constatação diz respeito à representação da tarefa prescrita, construída pelo operador. Veyrac apud Falzon (2007) ao completar um estudo sobre a compreensão de instruções, distingue:

- *Tarefa compreendida*: é o que o operador pensa que se pediu a ele para ser realizado. Esta tarefa depende principalmente da apresentação das instruções, de sua inteligibilidade e o que há de implícito. A distância entre o prescrito e o compreendido pode também resultar de uma suposição inexata do operador.
- *Tarefa apropriada*: é a tarefa definida pelo operador como a mais apropriada, em relação à tarefa compreendida. O operador realiza tal julgamento a partir de suas próprias prioridades, seu sistema de valores etc.

Enfim, podemos definir a *atividade* como aquilo que é feito, o que o sujeito mobiliza para efetuar a tarefa. A atividade é finalizada pelo objetivo que o sujeito fixa para si mesmo, a partir do objetivo da tarefa.

É importante ressaltar que esta não se reduz ao comportamento. O comportamento é a parte observável – ou seja, o que se manifesta da atividade -. Podemos compreender a parte inobservável como sendo a atividade mental ou intelectual. A atividade, portanto, gera o comportamento (Falzon, 2007).

Segundo Vygotsky apud Falzon (2007), a atividade é também o conjunto dos “discursos” sobre a ação. Desta maneira, pode-se considerar as interações com outras pessoas como sendo uma dimensão da ação, não só no sentido em que são os instrumentos da ação (como nas comunicações funcionais), mas no sentido em que a fala pode ser utilizada na resolução dos problemas encontrados.

Essas diversas distinções a respeito de tarefa e atividade podem ser visualizadas através do seguinte esquema.

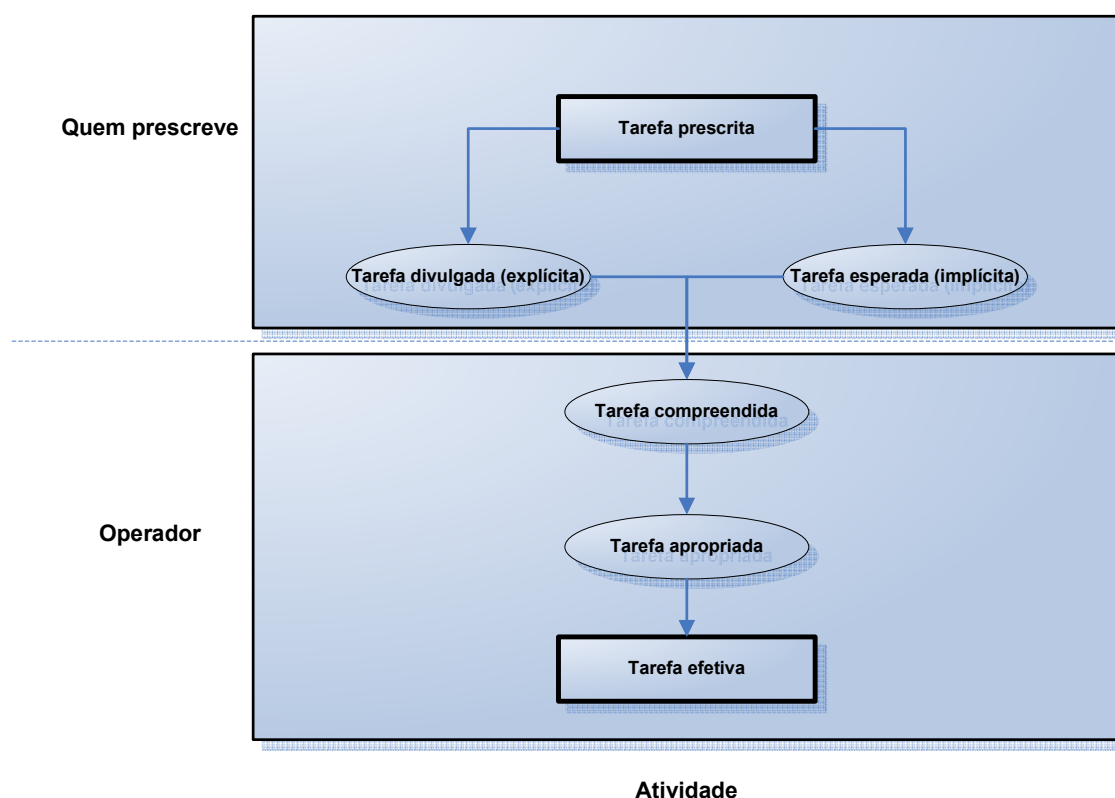


Figura 17 - Da tarefa à atividade. Adaptado de Falzon (2007).

2.3. A análise ergonômica em projetos de layout para escritório

Analizando a definição, os conceitos e os objetivos da ergonomia, pode-se verificar uma coerência entre alguns aspectos considerados nesta disciplina e os princípios básicos de projeto de arranjo físico. Com o planejamento de layout pretende-se, por exemplo, minimizar distâncias através de menores deslocamentos de pessoas e materiais, proporcionando assim ganhos de tempo e uma maior eficiência nos processos de produção. O aumento da motivação e a redução da fadiga dos funcionários, através da economia de movimentos e do isolamento de elementos insalubres (ruído, vibração, reflexos, etc.) são, também, requisitos de um projeto de layout.

Por outro lado, o enfoque ergonômico tende a desenvolver postos de trabalho que reduzam as exigências biomecânicas, procurando colocar o operador em uma boa postura de trabalho, os objetos dentro dos alcances dos movimentos corporais, e que permitam uma boa percepção da informação (Lída, 1992). Preocupa-se, além dos fatores físicos, com os aspectos cognitivos dos funcionários relativos ao conhecimento, ao raciocínio e às interações entre as pessoas de um sistema sociotécnico.

Podemos perceber, portanto, que em um projeto de layout, o que se espera como resultado principal é a produtividade, a eficiência e a eficácia organizacional. A ergonomia, porém, é mais centrada no ser humano e suas relações com o trabalho. Conclui-se que, portanto, estas duas disciplinas podem caminhar juntas, oferecendo subsídios uma à outra. Atualmente, em um projeto de layout, a ergonomia deve ser incorporada em seus processos de planejamento. Um posto de trabalho mal projetado, que não cumpra com os requisitos ergonômicos básicos, é evidentemente incômodo, irritante e prejudicial (Mussi, 1999).

Neste âmbito, foram desenvolvidos, ao longo dos anos, requisitos e normas ergonômicos para o projeto do posto de trabalho e suas relações. No Brasil, por exemplo, podemos citar a Norma Regulamentadora 17 – Ergonomia, que apresenta aspectos a serem considerados na Análise Ergonômica do trabalho, ressaltando que o objetivo principal desta análise é a modificação das situações de trabalho.

Um exemplo mais específico, no caso de arranjos físicos para escritórios, é a Norma NBR 9241, que fornece requisitos ergonômicos para o posto de trabalho com computadores. Neste caso, é importante notar alguns fatores críticos do exercício de tal atividade. A pessoa em um posto de trabalho com computador permanece, durante horas, com o corpo quase estático, a atenção fixa na tela do monitor e as mãos sobre o teclado ou outro dispositivo de entrada de dados, como o mouse. Em um projeto de tal posto, portanto, deve-se estar atento à adequação do posto à atividade realizada, às características ambientais que prejudicam o desenvolvimento da tarefa, às dimensões corretas do posto e às características individuais que interferem nas atividades.

Os requisitos ergonômicos relacionados ao design de postos de trabalho com computador podem ser enquadrados segundo quatro principais elementos deste sistema (Figura abaixo).

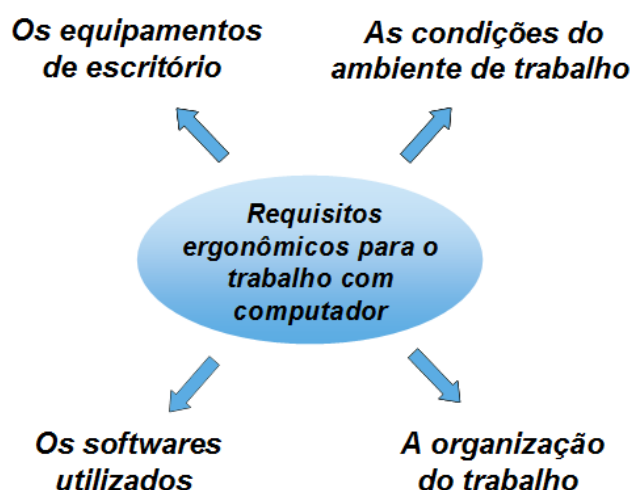


Figura 18- Adaptado de Margaritis; Marmaras, 2006

1. Os equipamentos de escritório compreendem os requisitos para o monitor, o teclado, a mesa/superfície de trabalho e o assento;
2. As condições ambientais compreendem os requisitos para o espaço de trabalho, a iluminação, o nível de ruído, a temperatura e eletricidade estática;
3. os softwares, compreendendo o conceito de usabilidade;
4. a organização do trabalho, que define, praticamente, quem faz o quê, como e em quanto tempo.

Para atender a todos estes requisitos, porém, não é suficiente apenas que os elementos que compõem o posto de trabalho sejam apropriados; é necessário que o layout do posto de trabalho também seja (Marmaras e Papadopoulos, 2003). De fato, podemos citar alguns requisitos que dependem principalmente da localização e do posicionamento dos postos de trabalho individuais (Marmaras e Nathanael, 2006):

- Incidência de reflexos ou luzes incomodantes;
- Iluminação apropriada, de acordo com as necessidades da tarefa;
- A iluminação deve ser uniforme em todo campo visual;
- Fontes de calor ou correntes de ar frio;
- O acesso ao posto de trabalho deve ser seguro e desobstruído;
- O fluxo de trabalho deve ser facilitado;
- A cooperação (entre os colegas de trabalho e com pessoas externas) deve ser facilitada;
- Garantir a privacidade, quando requerida;
- Acesso facilitado a elementos como janelas, equipamentos de aquecimento/resfriamento.

2.3.1. Tipos de atividades e trabalhos com computador

Para Grandjean (1987), há várias modalidades de trabalhos nas quais o computador vem utilizado. De acordo com o autor, segundo o modo de interação predominante com o computador, é possível distinguir cinco tipos de trabalhos:

1. *Entrada de dados*: caracteriza-se pela contínua entrada de informação através do teclado.
2. *Consulta de dados*: ou pesquisa de dados, compreende procura de informação pelo computador e leitura de dados apresentados no monitor.
3. *Tarefas de diálogo*: abrangem tanto a entrada de dados como a consulta de dados.

4. *Processamento de texto*: compreende entrada de texto, recuperação, controle de erros, decisões para correções e diagramação.
5. CAD e CAM: *computer-aided design* (CAD) e *computer-aided manufacturing* (CAM) consistem na utilização do computador em projetos de engenharia..

Por outro lado, de acordo com Benz et al. (1983), as atividades realizadas com computadores podem ser classificadas do seguinte modo:

- *Atividades visuais*: quando a pessoa obtém informação de documentos, da tela, do teclado, etc.
- *Atividades manuais*: quando a pessoa está utilizando o teclado, trocando ou movendo o documento, fazendo anotações, etc.

Essas atividades despendem intervalos de tempo variáveis e ocorrem em diferentes combinações. De acordo com essas combinações, as operações básicas realizadas em postos de trabalho com computador podem ser classificadas em entrada de dados, consulta de dados e diálogo (entradas e consultas alternadas).

2.3.2. Características do ambiente físico

No sistema pessoa-tarefa-máquina, a pessoa recebe informações da máquina e do ambiente, toma decisões e atua sobre a máquina por meio de dispositivos de controle. Esta definição de sistema engloba os fatores ambientais (ruído, calor, vibrações, iluminação, odores, etc.) e psico-sociais do próprio posto de trabalho.

Pelas características particulares do trabalho com computador, sobretudo no que se refere às atividades visuais, devemos considerar alguns aspectos do meio ambiente que podem comprometer o trabalho com esse tipo de equipamento.

De acordo com Grandjean (1994), muitas recomendações a respeito do trabalho com computadores têm sido publicadas em diversos países. No entanto, a pesquisa neste campo é ainda limitada e depende muito de avanços tecnológicos, o que torna tais diretrizes sujeitas a revisões e atualizações freqüentes.

A Norma Regulamentadora nº 17 estabelece que nos locais de trabalho onde são executadas atividades que exijam solicitação intelectual e atenção constantes, tais como: salas de controle, laboratórios, escritórios, salas de desenvolvimento ou

análise de projetos, dentre outros, são recomendadas as seguintes condições de conforto:

- Níveis de ruído de acordo com o estabelecido na NBR – 10152, norma brasileira registrada no INMETRO;
- Índice de temperatura efetiva entre 20°C e 23°C;
- Velocidade do ar não superior a 0,75 m/s;
- Umidade relativa do ar não inferior a 40%;

2.3.2.1. Ambiente luminoso

A introdução dos computadores como ferramenta de trabalho em escritórios requer condições especiais de iluminação que sejam adequadas aos requisitos visuais específicos das atividades realizadas.

Muitos escritórios, principalmente os mais antigos, apresentam condições de iluminação impróprias para o trabalho com computadores. Esse é um problema bastante comum devido ao fato de que os computadores tomaram o lugar de ferramentas tradicionais de trabalho sem que o ambiente tenha sido re-adaptado.

Na análise e projeto de postos de trabalho com computador, um aspecto muito importante a ser considerado é o posicionamento do monitor. Independentemente da tarefa que se realiza, o monitor deve estar situado, em relação às demais fontes de luz do ambiente, de forma a evitar reflexos na tela ou ofuscamento ao operador.

Na tentativa de evitar tais problemas, vale considerar as seguintes recomendações (Mondelo, 1998):

- Nenhuma janela deve estar localizada atrás ou em frente à tela;
- o eixo de visão do operador deve ser paralelo à linha das janelas e das fontes artificiais de luz;
- se a iluminação procede de duas ou mais direções, a sala é inadequada ao trabalho, a não ser que existam cortinas ou persianas que bloqueiem a luz;
- as janelas devem dispor de persianas ou cortinas que diminuam a luz em determinados momentos;

- as janelas não devem estar dentro do campo visual do operador, para evitar grandes diferenças de luminâncias, que podem provocar fadiga visual.
- Não sendo possível seguir tais diretrizes, recomenda-se utilizar painéis móveis ou divisórias.

Em relação à iluminação artificial, vale observar as seguintes orientações (Mussi, 1998):

- A iluminação deve ser realizada, de preferência, colocando-se fileiras de luminárias dispostas paralelamente ao eixo de visão dos operadores e paralelas às janelas;
- Deve-se evitar instalar fontes de luz de grande potência e alta luminância;
- Não deve haver fonte de luz visível abaixo de um ângulo de 30º - neste caso, deve-se eliminar ou bloquear tais fontes utilizando grades;
- As lâmpadas individuais podem ser utilizadas para reforçar a atividade de leitura de documentos, considerando, porém, o efeito em outras pessoas que se encontram no mesmo ambiente.

A norma brasileira que estabelece os valores de iluminâncias médias mínimas em serviço para iluminação artificial em interiores, onde se realizem atividade de comércio, indústria, ensino, esporte e outras, é a norma NBR 5413. No caso específico de trabalho em terminais de vídeo, é estabelecida a seguinte faixa de iluminância ²:

- Leitura de documentos (para datilografia)..... 300 – 500 – 750
- Teclado..... 300 – 300 – 300

2.3.2.2. Ambiente acústico

Na análise do ambiente acústico são considerados os ruídos (ou sons indesejáveis) no local de trabalho. O ruído produz diferentes efeitos no organismo, dentre os quais o mais preocupante é a perda de audição ou surdez, podendo

² Para cada tipo de local ou atividade, a norma prevê três valores de iluminância, sendo o valor do meio aquele a ser utilizado na maioria dos casos. Sendo os valores extremos utilizados em situações específicas.

originar outras conseqüências diversas, dependendo da suscetibilidade da pessoa, manifestando-se geralmente pela dificuldade de manter uma conversação.

De acordo com Mondelo (1998), normalmente são fixados limites entre 55 e 65 dB para trabalhos em escritório, que variam em função da atividade (55 dB para zonas de programação e projeto, e 65 dB para as demais tarefas).

2.3.2.3. Ambiente térmico

As características do ambiente térmico devem ser sempre consideradas na análise ou projeto de qualquer posto de trabalho. Um ambiente térmico inadequado pode causar redução do rendimento físico e mental, aumento da agressividade, das distrações, dos erros, incômodo por suor ou tremor, aumento ou diminuição do ritmo cardíaco, etc.

2.3.3. Características do mobiliário e dos equipamentos de trabalho

A solução do posto de trabalho, fundamental para o conforto dos trabalhadores e o bom desempenho da tarefa, depende de como são considerados determinados fatores, tais como: a postura do trabalhador, os movimentos corporais, o alcance dos movimentos, as dimensões antropométricas dos trabalhadores, os fatores ambientais (iluminação, temperatura, etc.), as dimensões das máquinas e ferramentas, as atividades, a relação do posto de trabalho com outros postos e com o ambiente externo.

Como dependem de muitos fatores, as recomendações para o dimensionamento de postos de trabalho não são definitivas, nem devem ser consideradas como padrão para todos os casos. Um bom exemplo da discrepância das recomendações dimensionais são os valores indicados por diferentes autores para cadeiras de escritório.

A Norma Regulamentadora Nº 17 ressalta que o mobiliário deve ser concebido com regulagens que permitam ao trabalhador adaptá-lo as suas características antropométricas (altura, peso, comprimento de pernas etc.). Deve permitir também alternâncias de posturas (sentado, em pé etc.), pois não existe nenhuma postura fixa que seja confortável. Além disso, ela menciona que devido às

discrepâncias existentes na população em termos, por exemplo, de altura, é difícil conceber um mobiliário que satisfaça a todas as faixas. Entretanto, se recomenda que o mobiliário permita uma regulagem que atenda a pelo menos 95% da população em geral.

O assento, por exemplo, deve ser adequado à natureza da tarefa e às dimensões antropométricas da população. Não existe uma cadeira que seja “ergonômica” independentemente da função exercida pelo trabalhador. A altura do assento deve ser definida de forma que os pés estejam bem apoiados. A partir daí, ajusta-se a altura do assento em função da superfície de trabalho. A regulagem do assento deve permitir que ele fique entre 37 a 47 cm do solo, acomodando bem a maioria da população. Quando a altura do plano de trabalho for fixa deve-se disponibilizar suporte para os pés para os que têm estatura menor. A profundidade do assento não pode ser muito reduzida nem muito grande. Deve ser de um tamanho tal que o maior percentil mantenha seu centro de gravidade sobre o assento. Além disso, é importante que o assento forneça um bom suporte lombar.

Por outro lado, as seguintes recomendações devem ser consideradas no projeto ou na seleção de mesas para postos de trabalho com computador:

- A altura da mesa deve ser regulável;
- A mesa deve ter superfícies distintas para teclado e monitor, respeitando-se as alturas recomendadas para cada um desses;
- A mesa deve ser ampla o suficiente para a boa distribuição dos elementos do posto – equipamentos, papéis, etc.- e para a realização de todas as atividades – como anotações, consultas de documentos, etc.
- Deve haver espaço livre sob a mesa que permita a movimentação das pernas.

Segundo a NR nº 17, os equipamentos, mobiliário, assim como as condições ambientais e a organização do trabalho, devem ser adaptados às características psicofisiológicas dos trabalhadores e à natureza do trabalho, levando em conta também a sensação de conforto, ou seja, os trabalhadores devem ser consultados e deverão aprovar os equipamentos, pois só eles podem atestar seu conforto ou não.

2.3.3.1. Postura

Qualquer postura desde que mantida prolongadamente é mal tolerada. A alternância de posturas deve ser sempre privilegiada, pois permite que os músculos recebam seus nutrientes e não fiquem fatigados. Em geral, é importante seguir as seguintes recomendações:

- Manter o pescoço e os ombros relaxados e manter os cotovelos próximos da cintura;
- Os antebraços, mãos e punhos devem ser posicionados paralelamente ao plano do pavimento;
- Ao utilizar o mouse, manter o dispositivo na mesma altura e o mais próximo possível do teclado, evitando assim excessivas extensões dos braços;
- Não utilizar força excessiva ao manusear os dispositivos periféricos, como teclado e mouse;
- A parte superior da tela do monitor deve estar na mesma altura dos olhos ou ligeiramente abaixo;
- O monitor deve estar a uma distância aproximada de um braço do tronco;
- Ao estar sentado, as coxas devem estar paralelas ao pavimento, formando um ângulo aproximado de 90º em relação à canela. Além disso, deve haver espaço entre as costas do joelho e a extremidade do assento;
- Os pés devem ser mantidos de maneira confortável sobre o chão;
- Garantir que o encosto da cadeira seja ajustável para oferecer um bom apoio, principalmente à parte lombar;
- Monitor e teclado devem estar à frente do operador;
- Se documentos ou outros materiais são utilizados freqüentemente no posto de trabalho, é necessário utilizar um porta-documentos;
- Alocar itens de utilização freqüente, como telefone ou gaveteiros, próximos do alcance do operador;

- Após, aproximadamente, 30 minutos de uso do computador, tirar uma pausa de pelo menos 15 segundos, tirando a atenção da tela do monitor e observando algum outro objeto distante;
- Fazer uma pausa de aproximadamente 5 minutos a cada uma hora de atividade com teclado ou mouse. Esta pausa pode envolver uma atividade não relacionada ao computador, como realizar telefonemas ou simplesmente esticar as pernas, movimentar-se ou alterar a postura corporal.

A NR nº 17 estabelece que a alternância postural deve sempre ficar à livre escolha do trabalhador. Ele é quem vai saber, diante da exigência momentânea da tarefa, se é melhor a posição sentada ou em pé. Uma tarefa não tem exigências fixas. Por isso, nunca se pode afirmar de antemão qual é a melhor postura baseando-se apenas em critérios biomecânicos.

A postura de trabalho adotada depende da atividade desenvolvida, da exigência da tarefa (visuais, emprego de forças, precisão dos movimentos etc.), dos espaços de trabalho, da ligação do trabalhador com máquinas e equipamentos de trabalho. A concepção dos postos de trabalho deve propiciar e facilitar a alternância de posturas. Para tanto, deve levar em consideração a natureza da tarefa e as atividades desenvolvidas para realizá-la. Um posto de trabalho, mesmo quando bem projetado do ponto de vista antropométrico, pode se revelar desconfortável se os fatores organizacionais, ambientais e sociais não forem considerados.

2.3.4. Utilização de programas informáticos

A interface do computador com o usuário, constituída através dos programas informáticos (*softwares*) é determinante para o bom desenvolvimento do trabalho com computadores. A produtividade do usuário, sua satisfação e a redução de patologias relacionadas com esse tipo de trabalho, principalmente a fadiga visual e o estresse, dependem fortemente da estrutura e apresentação de tais programas.

Os programadores de sistemas desempenham juntamente aos usuários um importante papel para a qualidade da interface. Os usuários valorizam a facilidade de utilização, a confiabilidade, a homogeneidade, e a compatibilidade do programa com seu modo de pensar. A concepção da interface homem-computador deve atender às necessidades do usuário mais que às exigências da tarefa (Mussi, 1998).

A Norma ISO 9241 – 10 (Requisitos ergonômicos para trabalhos de escritórios com monitores de vídeo – Princípios do diálogo), apresenta sete princípios importantes para o projeto e avaliação de um programa:

- Adaptação à tarefa
- Caráter autodescritivo;
- Controle pelo usuário;
- Conformidade com as expectativas do usuário;
- Tolerância a erros;
- Possibilidade de individualização;
- Facilidade de aprendizado.

O emprego e a importância relativa de cada um desses princípios variam de acordo com o campo de aplicação específico, com o grupo de usuários e com a técnica de diálogo escolhida. Isto implica em considerar os objetivos da organização, as necessidades de grupos de usuários, as tarefas a serem realizadas e a tecnologia e os recursos disponíveis. Eventualmente será necessário estabelecer prioridades ao aplicar tais princípios.

2.3.5. A organização do trabalho

Segundo a Norma Regulamentadora nº 17, a organização do trabalho pode ser caracterizada pelas modalidades de repartir as funções entre operadores e máquinas, isto é, refere-se ao problema da divisão do trabalho. Ela define quem faz o quê, como e em quanto tempo. É a divisão dos homens e das tarefas.

A análise da organização é algo complexo, não sendo possível fixar, de antemão, um roteiro aplicável a todas as situações. O método de análise assim como o objeto a ser analisado são estabelecidos ao longo dos processos, envolvendo os trabalhadores e dependendo muito da demanda que motivou tal análise.

Todavia, para efeito da NR nº 17, a organização do trabalho deve considerar, no mínimo:

- *As normas de produção:* são as normas, escritas ou não, explícitas ou implícitas, que o trabalhador deve seguir ao realizar um tarefa.
- *O modo operatório:* aponta as atividades ou operações que devem ser executadas para se atingir o resultado final desejado, o objetivo da tarefa.
- *A exigência de tempo:* aponta a quantidade a ser produzida em um determinado período de tempo, sob imposição;
- *A determinação do conteúdo do tempo:* permite evidenciar o quanto de tempo se gasta para realizar uma subtarefa ou cada uma das atividades necessárias à tarefa.
- *O ritmo de trabalho:* é a maneira como as cadências (velocidade dos movimentos que se repetem em uma dada unidade de tempo) são ajustadas ou arranjadas;
- *O conteúdo das tarefas:* diz respeito à imagem que o trabalhador tem de seu próprio trabalho, podendo ser estimulante, socialmente importante, monótono ou não adequadas as suas capacidades.

2.4. A construção da ação ergonômica

A ação ergonômica decorre de uma demanda, vinda de diferentes interlocutores. No entanto, podem-se distinguir dois tipos de demanda para uma ação ergonômica: aquelas formuladas na origem de um projeto de concepção que transforme profundamente a atividade dos trabalhadores da empresa ou aquelas que são formuladas no quadro de evolução permanente, derivadas de questões geralmente pontuais. Muitas vezes uma demanda reflete também as preocupações existentes na empresa em dado momento.

Segundo Guérin et al. (2001), com a identificação das necessidades, de acordo com esta demanda inicial, elabora-se uma proposta de ação, definindo os resultados que podem ser obtidos, os meios necessários e os prazos.

Com base nos dados provenientes da análise da demanda e de um primeiro conhecimento do funcionamento da empresa, ergonomista pode guiar na escolha de

suas investigações e das situações que serão analisadas. Tal escolha se deve ao uso de critérios, baseados na problemática e na estrutura da empresa.

Através das primeiras informações coletadas na empresa, a situação do trabalho a analisar pode se distorcer da realidade. Para tanto, deve-se comprová-las através de um conhecimento direto das situações de trabalho e das atividades por meio de entrevistas, observações livres e documentação local com o objetivo de procurar entender o funcionamento do processo e a organização do trabalho.

Para as primeiras investigações, os primeiros contatos entre o ergonomista e os funcionários são essenciais, não poupando tempo para deixar tudo claro quanto ao objetivo do estudo em questão.

Os constrangimentos temporais e físicos são informações relevantes para dimensionamento da ação ergonômica. As informações coletadas que expressam a variabilidade do trabalho, suas condições de execução e a distância em relação a uma norma, além das características individuais e o que eles sabem de sua saúde são possíveis informações a serem coletadas nesse primeiro momento.

Todavia, devido à complexidade e à variabilidade dessas situações de trabalho, não se deve elaborar uma relação de causa e efeito entre uma condição de trabalho e uma dificuldade particular de modo imediato.

É necessário que o ergonomista formule um conjunto de hipóteses, apresentando uma explicação dos problemas levantados, apontando os elementos que devem ser levando em consideração nas transformações e justificando as investigações realizadas.

Desta maneira, é possível formular um diagnóstico local, destacando os pontos que devem ser objetos de transformações nessas situações de trabalho. A partir desse diagnóstico, sugerem-se indicações de soluções, além de um acompanhamento do processo de transformação (Guérin, 2001).

Desta maneira, sendo realizado o diagnóstico, o plano de ação é traçado formalizando sugestões para a correção ou melhoria de processos. É importante que tais recomendações não se limitem a fatores imediatamente constatados nas situações de trabalho, mas podem também focar aspectos da gestão e organização em geral.

Parte III:
Estudo de caso - *Help Desk*

3.1. Análise da Demanda

As dinâmicas de trabalho mudaram e, com isso, os espaços de trabalho acabaram sendo redefinidos. Hoje, para serem inovadores, eles precisam dar suporte aos aspectos físicos, sociais, técnicos e culturais de uma organização, o que representa um importante diferencial no atual mercado competitivo de negócios. Trata-se de espaços moldados para atender os atuais – e futuros – aspectos dos processos de trabalho, das práticas gerenciais, da demografia organizacional e da tecnologia de informação.

Não basta focar-se apenas em tecnologia, relegando o capital humano a um segundo plano. A produtividade do trabalho, além das chances de idéias crescerem, amadurecerem e tornarem grandes inovações são realmente proporcionadas pelo ambiente em que elas atuam.

Alinhando-se a essas premissas, o *Help Desk* pretende dar especial atenção às características de seu ambiente de trabalho e ao bem-estar e saúde de seus funcionários. Para tanto, neste trabalho, iremos utilizar os conceitos de ergonomia associados a um projeto de arranjo físico, a fim de desenvolver um novo ambiente de trabalho, além de propor melhorias relacionadas aos processos da unidade.

Neste capítulo, será desenvolvida uma análise dos serviços realizados pelo *Help Desk*: o Suporte e Distribuição de Softwares e o serviço de Auxílio à lista. Deste modo, se buscará compreender os processos da organização, definindo claramente a demanda em questão e desenvolvendo um diagnóstico com o intuito de direcionar as ações ergonômicas e definir os critérios para o planejamento do arranjo físico da unidade.

3.1.1. Análise do serviço de Suporte de Software

O serviço de suporte de software do *Help Desk* tem como objetivo a realização do atendimento aos usuários, sejam internos como externos à comunidade USP, que buscam soluções para os problemas relacionados à utilização de softwares e de redes da universidade, além de suporte para a manutenção de equipamentos de informática e administração de senhas referentes

aos diversos tipos de acessos aos serviços de informática da USP. Incluí-se também a este serviço a divulgação de eventos da USP através de e-mail, a criação de e-mails institucionais e a criação de listas de discussão. Nota-se que, complementando as tarefas de criação automática de e-mails, o *Help Desk* é responsável por autorizar e arquivar os termos de responsabilidade.

A seção, para tanto, conta com uma equipe de atendentes e estagiários que realizam o atendimento através de telefone, e-mail, protocolado e atendimento pessoal, abrindo chamados técnicos e encaminhando solicitações a outros setores, caso o problema não seja pertinente à seção. É importante destacar que alguns atendentes são especializados no atendimento telefônico, outros são focalizados em soluções de problemas encaminhados via protocolado, enquanto outros, sobretudo os estagiários, são encarregados de solucionar solicitações encaminhadas via e-mail. Todavia, isto não exclui o fato de que qualquer atendente possa realizar o atendimento através de qualquer canal de comunicação disponível, notando, desta maneira, uma certa flexibilidade no processo de atendimento.

O sistema de atendimento do Help Desk se apóia em uma ferramenta tecnológica, da empresa HP, denominada *Service Desk*, fazendo parte do sistema *OpenView*, da mesma empresa. Esta ferramenta atua no sistema de gestão de chamados do Centro de Computação Eletrônica – CCE, disponibilizando recursos para o armazenamento de todas as informações referentes a tais chamados e permitindo que os usuários deste serviço tenham um controle direto sobre o andamento de cada um deles.

É oportuno considerar nesta análise a descrição dos passos de abertura e registro dos chamados referentes à Seção do Help Desk. A figura seguinte apresenta o fluxograma desse processo.

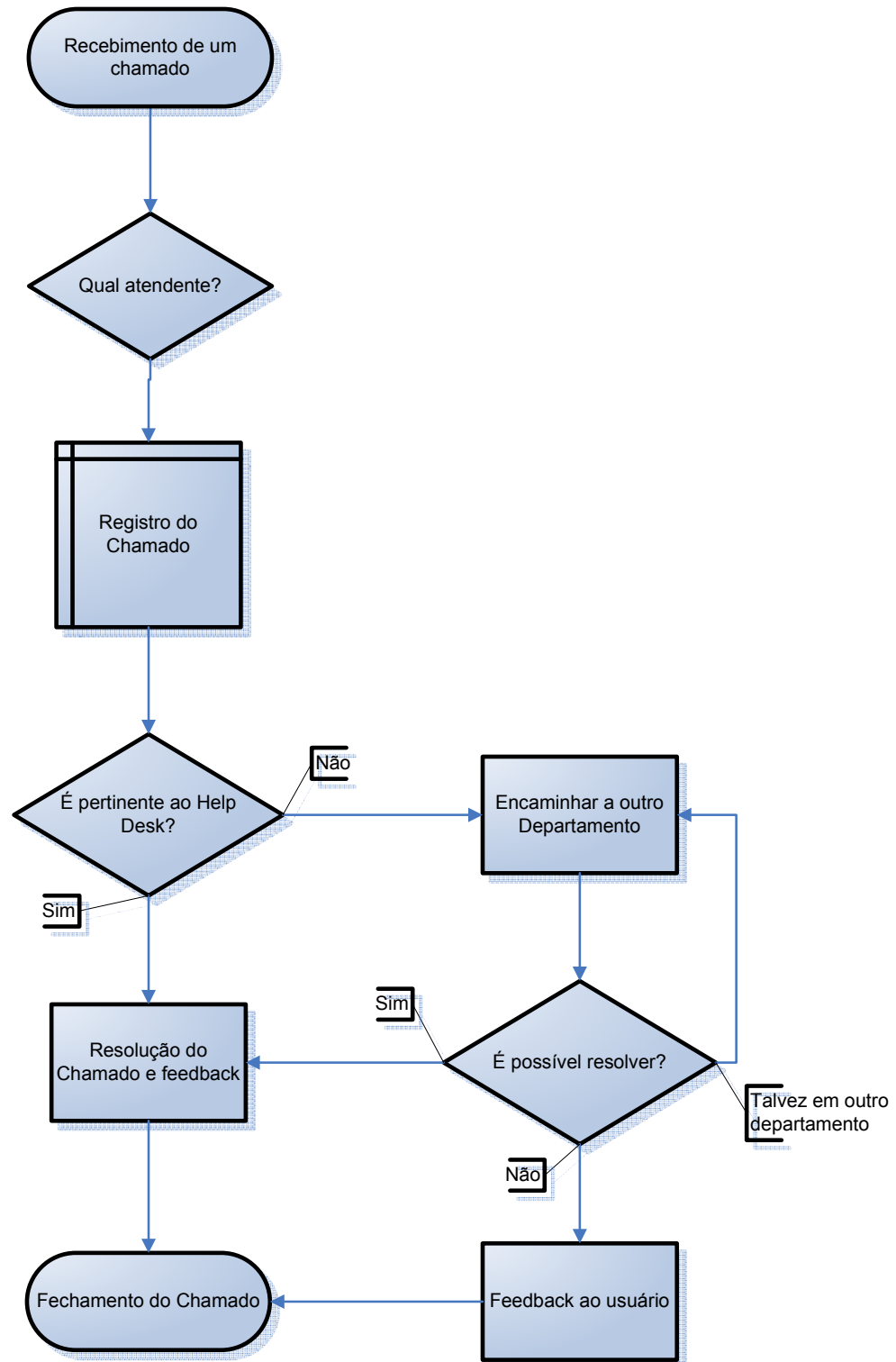


Figura 19 - Fluxograma do processo de abertura e registro de chamados. Elaborado pelo autor.

Basicamente, os passos de abertura e registro de chamados podem ser descritos da seguinte maneira:

1. O usuário entra em contato com o Help Desk através de e-mail, telefone, protocolado ou visita à seção.
2. Em seguida é realizada uma espécie de triagem entre os atendentes. Os chamados realizados por e-mail são abertos e registrados normalmente pelo grupo de estagiário. A maior parte dos telefonemas são atendidos por um outro grupo de funcionários responsáveis pelo atendimento exclusivo via telefone. No caso de solicitações por protocolado, um outro grupo composto por duas funcionárias se responsabiliza pela sua resolução. E, finalmente, quando é necessário realizar um atendimento pessoal, com visita à seção, todos estes grupos possuem autonomia para solucioná-lo.
3. O próximo passo é o registro do chamado. Para tanto, os atendentes utilizam o software mencionado anteriormente, o *OpenView* (figura abaixo), que oferece uma interface gráfica na qual é possível realizar o cadastro de todas as informações referentes ao chamado. Existem algumas informações, neste caso, que são de preenchimento obrigatório, entre elas podemos citar o nome do atendente, o resumo do problema, a identificação de quem fez a solicitação e o estado do chamado – solucionado, aguardando solução ou chamado encaminhado à outra seção.
4. Após o registro, é necessário que o chamado seja devidamente solucionado. Caso os atendentes do *Help Desk* possuam autonomia e sejam capazes de resolver o problema em questão, eles mesmos o fazem. Quando o problema não pode ser resolvido pelo *Help Desk*, este é encaminhado à seção de pertinência. No caso de dúvidas em relação à resolução ou encaminhamento do chamado, os atendentes consultam os colegas ou mesmo o chefe de seção para serem orientados.
5. No caso do chamado ser encaminhado a outra seção, é possível que este retorne à responsabilidade do *Help Desk* para ser fechado ou novamente encaminhado. Todavia, durante este processo de transferência entre seções é necessário que os responsáveis especifiquem todos os detalhes e motivos de determinada ação.

6. Finalmente quando o chamado é solucionado ou quando se reconhece a impossibilidade de solução, é necessário fornecer um *feedback* ao usuário que realizou a solicitação e fechar o chamado registrando seu estado na ferramenta *OpenView*.

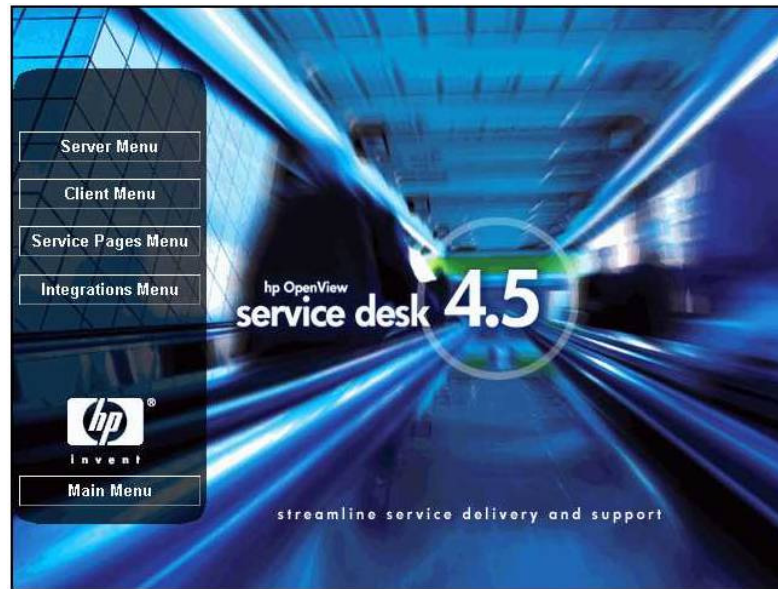


Figura 20 - Interface gráfica do Openview. Fonte: <www.cce.usp.br>

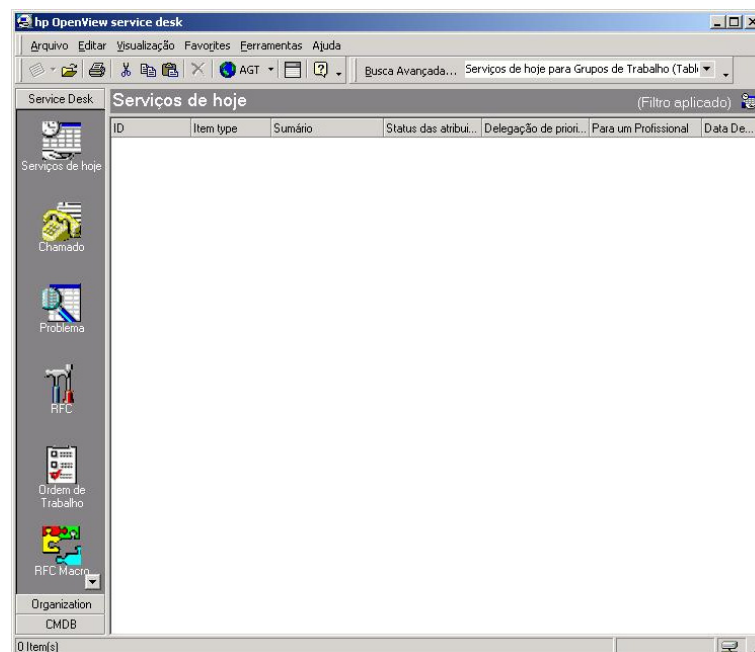


Figura 21 - Interface gráfica do Openview. Fonte: <www.cce.usp.br>

3.1.2. Análise do serviço de auxílio à lista

O serviço de auxílio à lista do *Help Desk* foi incorporado à esta unidade desde o encerramento das atividades do *Centro de Atendimento Telefônico da USP*. Neste processo de transferência de serviços ao interno da Universidade, quatro telefonistas passaram a realizar suas atividades no ambiente de trabalho desta seção.

É importante ressaltar que, a partir desse momento, a função de Telefonista foi definida como “extinta” na Universidade. Isto significa que não se contratariam ulteriores funcionários para a realização do serviço. Tal medida foi relacionada às novas possibilidades tecnológicas, em termos de comunicação, que se mostravam como potenciais ferramentas para a substituição e modernização do sistema de atendimento.

O serviço de auxílio à lista é independente e possui um escopo diverso em relação às outras atividades realizadas no *Help Desk* do CCE. Isto se torna evidente, visto que as principais atividades da seção estão relacionadas ao apoio aos usuários da comunidade USP no que diz respeito ao suporte e distribuição de softwares. Constata-se, portanto, que o motivo desta transferência está relacionado ao simples fato de que tais serviços estejam situados em contextos tecnológicos de atendimento semelhantes, porém, sem existir um cruzamento entre suas finalidades específicas. Desta forma, conclui-se que o *Help Desk* “acolheu” este serviço apenas com o intuito de colaborar provisoriamente com a universidade neste processo de reestruturação. É previsto que o serviço de auxílio à lista seja realizado futuramente através do site da universidade e através de URA (Unidade de Resposta Audível). Até que este sistema não esteja efetivamente em operação, as telefonistas continuarão realizando o atendimento através do sistema tradicional em atividade.

Apesar do número de telefonistas ter sido reduzido, vale ressaltar que a demanda por este serviço permanece relativamente elevada, sendo que são recebidas em média trezentas ligações diárias. Para compensar parte desta perda de mão-de-obra, as funcionárias passaram a trabalhar aproximadamente oito horas ao dia – exemplo de um turno atual: das 7:00 às 15:15 – ao invés de seis horas, como era estabelecido no Centro de Atendimento da USP – exemplo de um turno utilizado nesse período: das 7:00 às 13:00.

Até março de 2008, o Help Desk contava com quatro operadoras para a realização deste serviço. Porém, após um pedido da reitoria da USP, uma delas foi transferida a outro departamento para a realização de atividades diversas daquela de auxílio à lista de ramais. Desta maneira, restaram três funcionárias para realizar o mesmo serviço, sem modificação da demanda.

Durante a observação deste serviço, notou-se que o número de ligações em relação ao tempo varia muito, sendo que existem picos de ligações e momentos de maior tranquilidade.

Nos intervalos de pico, as telefonistas atendem ligações constantemente, ou seja, logo que finalizam um atendimento já atendem um outro chamado. Verifica-se que as funcionárias muitas vezes são sobrecarregadas, principalmente nos momentos em que se encontra apenas uma delas em operação – elas realizam rodízio de horário e revezam nos momentos de pausa e almoço.

Além do número elevado de ligações, um outro fator gerador de constrangimento e desconforto a tais operadoras é o comportamento das pessoas que realizam as ligações. Muitas vezes, verifica-se a falta de paciência, simpatia e educação no contato com tais atendentes. Isto ocorre principalmente quando o usuário deve esperar muito tempo na linha para ser atendido e, deste modo, se revolta com a qualidade do serviço sem conhecer realmente os motivos que ocasionaram a demora – fato comum nos momentos em que apenas uma telefonista se encontra em operação.

As telefonistas alegam terem sido tratadas de maneira constrangedora inúmeras vezes pelas pessoas que realizam as ligações. O fato das ocorrências serem verificadas, na maioria das vezes, em horários de pico, acentua o problema de estresse e constrangimento na realização da atividade – problema constatado durante entrevistas com as mesmas. Ou seja, são elas que recebem as queixas dos usuários pela baixa qualidade do serviço e normalmente são vistas, pelos mesmos, como culpadas, tendo que suportar assim suas descargas de insatisfação.

É importante mencionar que tais problemas já foram levados ao conhecimento da direção. Porém, a solução encontrada até então foi orientar essas telefonistas a realizarem um autocontrole da própria atividade, ou seja, considerando o encerramento de contratações para o exercício dessa função, não se pode cobrar

que duas funcionárias realizem o atendimento de toda a demanda por este serviço e, portanto, orienta-se que as mesmas sigam um ritmo de trabalho dentro de suas capacidades e limitações. Colocando de uma outra forma, tais operadoras poderiam deixar de atender algumas ligações ou fazer pausas se sentirem que estão sobrecarregadas, sem a necessidade de acelerar o atendimento com o intuito de responder a todas chamadas.

Um problema semelhante a este ocorre no período de férias. Nestes momentos ou em qualquer outro momento em que nenhuma delas se encontra em operação, é instalada uma gravação telefônica para o atendimento, informando a não disponibilidade do serviço.

Percebe-se claramente que este serviço de auxílio à lista tem se tornado obsoleto e perdido cada vez mais seu valor para o Help Desk e para a Universidade. De fato, esta situação é vista como um processo natural decorrente da evolução tecnológica e da revogação e reestruturação de processos. Entretanto, do ponto de vista social, pode se tornar constrangedora ao funcionário, que acaba vendo suas atividades serem desvalorizadas e se tornarem irrelevantes em seu contexto de atuação, gerando uma sensação de inutilidade. Como consequência, poderíamos encontrar tais funcionários desmotivados e indiferentes em relação à própria atividade.

Todavia, as operadoras estão cientes da situação e continuam exercendo e empenhando-se em suas funções. Talvez não com o escopo de alcançar os objetivos do contratante, agregando-lhe valor, mas sim como forma de realização pessoal, já que o trabalho estaria permitindo que estas pessoas realmente se valorizassem na sociedade, ou seja, o trabalho deste modo é visto como uma forma de inclusão social. Além disso, vale lembrar que é o trabalho que proporciona uma fonte de renda a estas pessoas e, portanto, não se exclui a hipótese de que, trabalhadores que se encontram em tais situações, ou em casos semelhantes, exerçam a atividade com intuito apenas de serem recompensados monetariamente.

3.1.3. Análise do serviço de Distribuição de Softwares

O Serviço de Distribuição de Software é geralmente executado pela equipe de auxiliares administrativos, por técnicos em informática ou pelo chefe de seção. A partir do momento que um dos funcionários recebe um protocolado ou uma notificação no OpenView de chamado referente a liberação de um software, deve-se verificar a possibilidade de realização de tal pedido e identificar o preço e as formas de pagamento de tal serviço. Após realizar um acordo com a unidade que fez o requerimento de software através de e-mail ou telefone, cria-se a mídia com a cópia do software requerido e agenda-se uma data de entrega, na qual um responsável deve comparecer pessoalmente na seção para poder retirá-la. O fluxograma do processo de distribuição de softwares é apresentado na figura abaixo.

É importante ressaltar que os chamados por protocolados são caracterizados pela forma de documentação em ofício, sendo enviados pelas diversas unidades da universidade através de pastas de papel onde são especificadas todas as informações necessárias para o tratamento do chamado.

A partir do momento que o funcionário recebe um protocolado, é necessário registrá-lo no software *OpenView* de modo tal a formalizar a abertura do chamado. Após este registro, tal chamado terá o devido encaminhamento de acordo com as suas especificidades.

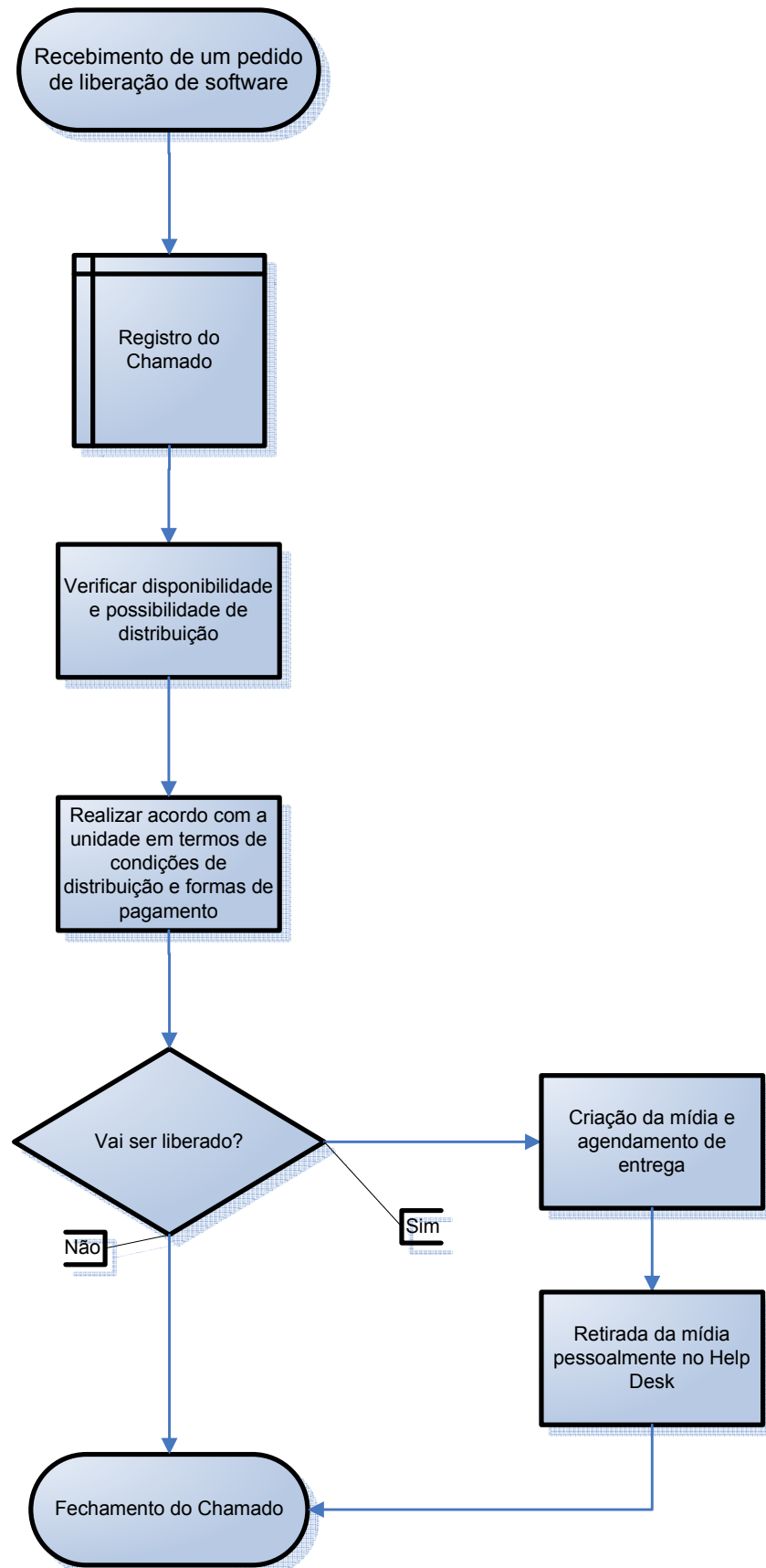


Figura 22 - Fluxograma do Processo de Distribuição de Softwares. Elaborado pelo autor.

3.1.4. Equipamentos, acessórios e softwares utilizados na realização das atividades

O posto de trabalho para a realização da atividade de auxílio à lista exige a presença de um terminal com computador equipado com teclado, mouse e software de atendimento instalado. Além disso, é necessária a instalação de um ramal telefônico associado a um aparelho amplificador externo para o atendimento e controle das chamadas.

Vale ressaltar que a atividade consiste em receber um sinal sonoro e visual - indicando que alguém está realizando uma chamada-, responder a chamada ou colocá-la em espera e informar o ramal desejado pela pessoa, finalizando, deste modo, a chamada.

Nos últimos anos procurou-se, cada vez mais, informatizar este serviço. Para tanto, implantou-se um sistema de banco de dados capaz de armazenar e permitir o acesso a todas as informações referentes a lista telefônica da universidade, tornando assim mais eficiente a busca pelos ramais desejados.

Através da interface gráfica do monitor, o atendente tem acesso a uma tela de atendimento na qual são disponíveis algumas ferramentas de controle das chamadas. Ao verificar uma ligação, por exemplo, existe uma área na tela onde é indicado o número correspondente à chamada. Verificando a disponibilidade de atendimento, o atendente aperta a tecla “ENTER” e assim a chamada é atendida. Vale ressaltar a possibilidade de colocar chamadas em espera, que é possibilitada através de um recurso no qual o atendente arrasta, através do mouse, o número em uma “área de ligações em espera” na tela de atendimento.

É importante notar que o ramal telefônico de cada atendente é conectado ao microcomputador e através do aparelho amplificador externo, também conectado a esse, o atendente tem o controle para que a chamada possa ser atendida pelo fone de ouvido ou pelo próprio telefone. Esse aparelho pode ser visualizado na figura abaixo.

Este aparelho é equipado com duas teclas e um controle de volume. A tecla da direita é pressionada quando o atendente deseja que uma chamada seja imediatamente atendida assim que ela é realizada, sem sua intervenção. Desativando, porém, esta opção, o atendente deve utilizar o modo manual de

atendimento. A outra tecla tem a função de selecionar o uso do conjunto fone de ouvido e microfone ou do próprio telefone. Para tanto o aparelho possui duas interfaces (para *headset* e para telefone) e uma entrada de linha, conectada, neste caso, ao microcomputador.

É importante notar que este aparelho oferece proteção contra altos ruídos, proporcionando chamadas mais claras e maior conforto auditivo. Uma outra vantagem é a possibilidade de controle de volume e de interrupção do som.

Entretanto, além das ferramentas tecnológicas, os atendentes utilizam freqüentemente um livro com anotações manuais a respeito dos diversos ramais da Universidade. Desta forma, os atendentes acreditam ter maior controle dessas informações, realizando atualizações e consultas a modo próprio. Isso indica que ou o software de atendimento não fornece as funcionalidades apropriadas para a informatização total do processo (o que se mostrou mais evidente durante entrevistas), ou os funcionários não o estão utilizando adequadamente, seja por motivos de falta de instrução e treinamento, seja, simplesmente, por resistência a esses novos processos de trabalho.

Por outro lado, para a realização das atividades de Suporte de Software e Distribuição de Softwares, foi constatado, durante entrevistas, a necessidade de utilização dos seguintes equipamentos e acessórios no posto de trabalho:

- Microcomputador equipado de monitor, teclado e mouse. Esse deve prover acesso à rede de internet e deve disponibilizar o Software *OpenView* instalado;
- Ramal telefônico;
- Impressora local;
- Acessórios gerais para escritórios, para manuseio e operação com documentação em papel.

Na tabela abaixo é apresentada uma lista com os equipamentos e acessórios mais relevantes, utilizados no *Help Desk*.

Equipamento/Acessório	Função
Fone de ouvido acoplado a microfone, simples, conectado a fio e ajustável na cabeça do operador. 	• Possibilitar a escuta da sinalização de uma chamada ou do estado da linha utilizada. • Possibilitar a escuta da pessoa com quem está realizando o atendimento e captar os sinais vocais do operador.
Aparelho terminal para o controle de resposta e finalização de chamadas. 	• Permitir que o operador tenha o controle para atender uma chamada (pressionando uma tecla), para finalizá-la ou para responder uma chamada em espera.
Micro-computador equipado com monitor LCD, gabinete, teclado e mouse. 	• Criar interface com operador permitindo, deste modo, a realização da maioria dos processos do Help Desk
Livro feito pelas próprias operadoras com as informações de todos os ramais utilizados na universidade.	• Banco de dados alternativo, método tradicional de armazenamento e busca de informações para este tipo de serviço.

<i>Equipamento/Acessório</i>	<i>Função</i>
Impressora e fax 	• Permite a impressão de documentos e, através do aparelho de fax, o recebimento e envio de documentos através da rede telefônica.
Outros acessórios de uso comum em escritórios como lápis, caneta, papel, etc.	• Acessórios de apoio para a realização das atividades, como por exemplo, as eventuais anotações.

Figura 23 - Lista de equipamentos e Acessórios. Elaborado pelo autor.

A respeito desta lista de equipamentos e acessórios podemos fazer alguns comentários oportunos. Foi verificado que os fones de ouvido utilizados pelas telefonistas não se encontram em bom estado, o que significa que este é um bom momento para se realizar uma pesquisa por fones mais confortáveis e adequados para o tipo de atividade em questão.

Vale ressaltar também que a informatização ocorrida no serviço de auxílio à lista não teve uma repercussão satisfatória. Infelizmente o que havia intuito de facilitar e favorecer a eficiência do serviço tornou-se, por fim, um empecilho. Tendo em vista que departamentos, salas, laboratórios, entre outras unidades pertencentes à universidade sofrem freqüentes modificações e deslocamentos físicos, os ramais telefônicos acabam também sendo modificados ao longo desses processos. Isto significa que um banco de dados contendo estas informações deveria ser devidamente atualizado em seguida de cada acontecimento do gênero. Porém, não é isso o que se observa na prática. Às vezes esses bancos permanecem longos períodos de tempo sem serem atualizados. A consequência mais comum observada é a transmissão de informações não corretas, pelo atendente que utiliza este sistema. Neste caso, normalmente quem realiza as ligações buscando tais informações fica insatisfeito com o serviço. Como consequência destes acontecimentos, as telefonistas decidiram por optar pela utilização do livro de ramais

telefônicos - criados por elas mesmas - que contém todas as informações necessárias para a realização do serviço e que são atualizados por elas mesmas a partir do momento que são informadas sobre mudanças ocorridas na rede de ramais da universidade. Foi verificado que estes livros são cadernos simples, com conteúdo escrito a mão e que mesmo não se encontrando em bons estados, permitem um fácil manuseio e eficiência na busca, já que estas telefonistas utilizam este método há muito tempo, apresentando, portanto, uma boa adaptação.

Por fim, podemos mencionar que recentemente foi realizada uma substituição de monitores tradicionais por monitores LCD, o que garantiu um maior espaço disponível nos postos de trabalho dos funcionários do *Help Desk*.

3.1.5. Mobiliário

A lista abaixo apresenta o mobiliário atualmente utilizado pelo *Help Desk*.

Móvel	Função
Cadeira ajustável e inclinável 	• Permite que o operador permaneça sentado durante a realização das atividades.
Mesas, gaveteiros e armários 	• As mesas oferecem apoio aos equipamentos e acessórios de trabalho. Gaveteiros e armários permitem o armazenamento de documentos e acessórios, em geral, da seção.

Apoio de pé 	• Favorece uma melhor postura aos funcionários de baixa estatura.
--	---

Figura 24- Lista de mobiliário. Elaborado pelo autor.

Foi constatado, através de entrevistas, que as mesas atualmente utilizadas não permitem uma alocação adequada de equipamentos e acessórios, prejudicando, deste modo, o conforto dos funcionários. Era prevista a utilização de um gaveteiro sob algumas das mesas, de modo a compor um conjunto. Porém, esta composição provoca um desconforto ao operador que se incomoda pela perda de espaço para as pernas devido à presença do gaveteiro. Além disso, a alocação do gabinete do microcomputador sobre a mesa também provoca um incômodo. Devido a este fato, atualmente os funcionários do Help Delp alocam os gabinetes sob a mesa.

Em relação às cadeiras, foi realizada uma troca há menos de um ano em que foram adquiridas cadeiras giratórias com ajuste de altura do assento e apoio de braços. Tal cadeira se mostra confortável e adequada para o trabalho realizado, porém, existem queixas a respeito do tamanho e peso da mesma que dificultam, de certa forma, a sua movimentação.

Pode-se dizer que o *Help Desk* preocupa-se com a implementação de práticas ergonômicas em seu ambiente de trabalho, sobretudo aquelas relacionadas à ergonomia física. Entretanto, essa implementação deve ser orientada e acompanhada segundo diretrizes e normas relacionadas ao tema, além da necessidade de suporte de profissionais da área. Ergonomia não é apenas ter bom senso e aplicar boas práticas, é necessário ir a fundo e analisar detalhadamente as situações de trabalho antes de realizar ações.

3.1.6. Temperatura

Foi verificado que não existe um controle adequado da temperatura do atual ambiente de trabalho, sendo que no inverno os funcionários se queixam do frio e,

durante o verão, do calor excessivo. Em uma das salas da unidade, o ar condicionado não funcionava. Em uma outra, a incidência de sol por longas horas do dia provocavam uma sensação de calor, muitas vezes, desconfortante.

3.1.7. Iluminação

Foi constatado que a iluminação no ambiente provisório não é adequada, sendo que os funcionários se queixam da baixa potência das luminárias, visto que ambiente é de, certa forma, escuro. Um outro problema são os reflexos provenientes de uma vidraça que ocupa quase que totalmente umas das paredes do cômodo. Neste caso, porém, pode-se utilizar as persianas disponíveis que solucionam de certa forma o problema evidenciado.

A iluminação artificial do ambiente da sala provisória do Help Desk pode ser visualizada na figura a seguir.

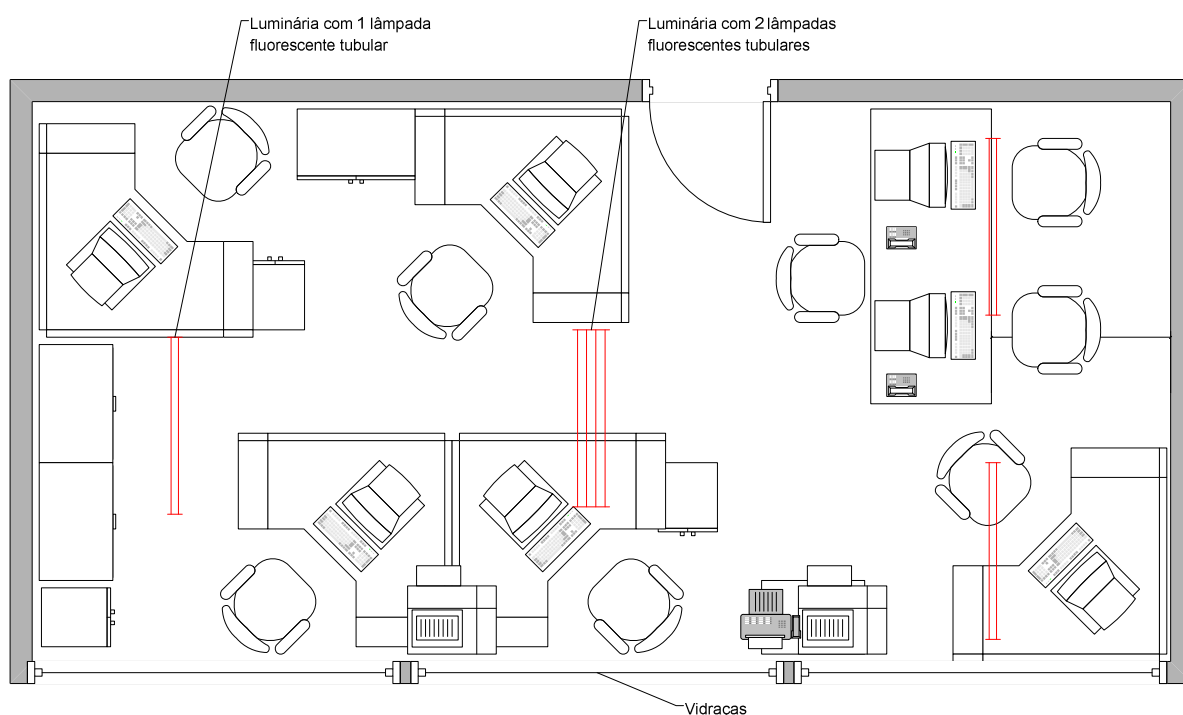


Figura 25 - Iluminação artificial e vidraças. Elaborado pelo autor.

3.2. O espaço provisório para a realização das atividades do Help Desk

Durante a fase de reformas da nova sala destinada ao Help Desk, foi necessário a transferência de toda a equipe para outros cômodos localizados no segundo piso do prédio do CCE.

Esta mudança implicou também uma diferente disposição dos postos de trabalho e uma conseqüente mudança na organização das equipes e na interação entre os operadores. Observa-se neste layout provisório que, em relação ao anterior, todos os funcionários desta seção encontram-se mais próximos um dos outros, apesar de estarem ainda separados por dois cômodos - diferentemente do que é previsto para o novo espaço físico, onde todos estariam agrupados em um único ambiente, sem divisórias. Inclusive a sala do chefe de seção encontra-se atualmente situada imediatamente ao lado destes cômodos.

Vale a pena observar que um destes cômodos está sendo utilizado pela equipe de atendentes mais antigos juntamente com a equipe de estagiários. No outro cômodo encontram-se o pessoal técnico-administrativo e as telefonistas que, no layout anterior operavam sozinhas em um cômodo de menor área, como apresentado na introdução do trabalho.

Previa-se que tal instalação provisória durasse apenas alguns dias até que a reforma da nova sala fosse finalizada. Porém, devido a alguns impasses, a execução da obra foi interrompida e houve atraso de alguns meses até ser finalizada. Por outro lado, tal período foi considerado como oportuno, já que deste modo dispusemos de mais tempo para a realização do presente projeto.

A princípio, o prazo para a sua realização era relativamente curto, devido às necessidades da seção, o que não garantia uma boa qualidade no desenvolvimento da pesquisa que prevê, entre outras atividades, uma análise minuciosa da situação atual de trabalho até a escolha de materiais a serem empregados no novo ambiente de trabalho e seus respectivos custos. Além disso, com a paralização da obra, tornaram-se mais viáveis os processos de intervenção gerados por tal projeto. Ou seja, verificou-se uma maior flexibilidade na escolha do layout a ser implementado.

Consideramos este período de instalações provisórias oportuno, também, no que diz respeito à análise dos processos de trabalho, do modo como as atividades

são realizadas e da demanda, o que pôde nos garantir uma maior completeza na realização do diagnóstico e no desenvolvimento das ações de intervenção, já que a nova estrutura poderia nos fornecer ultteriores dados.

A figura seguinte apresenta os cômodos da instalação provisória do Help Desk e a disposição dos postos de trabalho.

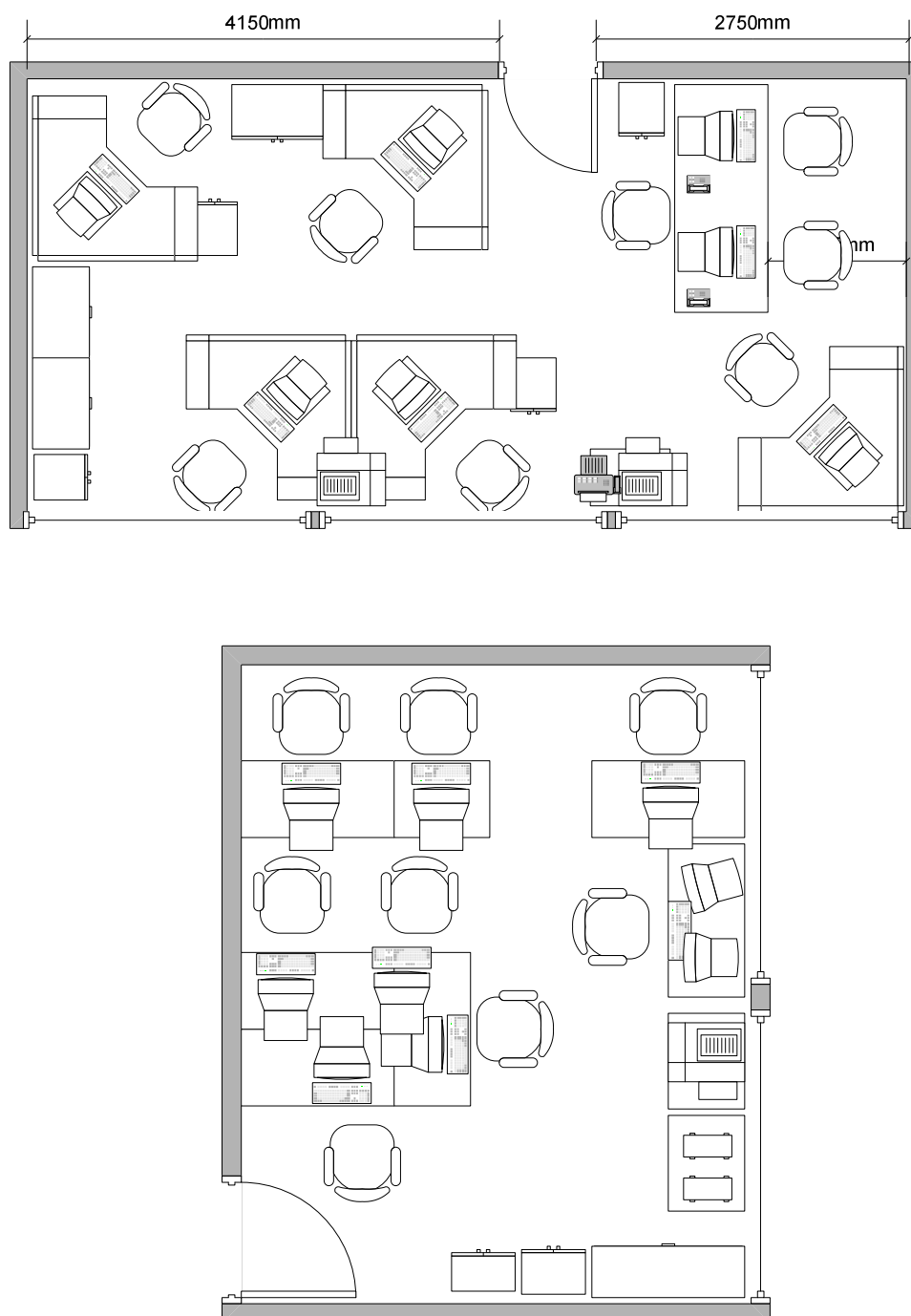


Figura 26 - Ambientes provisórios do Help Desk. Elaborado pelo autor.

3.3. Estudo das Alternativas de Arranjo Físico

A partir da análise das deficiências, das necessidades e das características gerais do atual ambiente físico de trabalho, além da análise dos processos de trabalho e dos requisitos para a sua organização, é possível definir os critérios para a progetação do novo layout. Por exemplo, nessa fase de progetação é importante considerar a entrada de luz pelas janelas das salas, a luminosidade artificial, os ruídos dos equipamentos, a influência da conversa de outras pessoas, as distâncias entre os móveis, quinas arredondadas, espaço pra circulação interna, isolamento acústico, etc.

Foi constatado no período de análise do presente projeto, que o *Help Desk* não estaria em condições, no momento atual, de realizar a aquisição de um novo mobiliário e acessórios para a implantação no novo layout. Portanto, foi requerido o desenvolvimento de alternativas de arranjo físico que utilizassem os equipamentos atualmente pertencentes à tal seção. Estas alternativas, entretanto, terão validade momentaneamente, até que o departamento disponibilize recursos financeiros para a realização de ulteriores mudanças e aquisições.

É importante alinhar, desta maneira, a existência e a adequação de tais equipamentos ao objetivo de adaptá-los da melhor forma possível às necessidades atuais de trabalho.

O primeiro elemento a ser analisado é o tipo de mesa utilizado pelos funcionários do Help Desk. Verifica-se, atualmente, a existência de quatro tipos de mesas como se pode observar na figura abaixo.

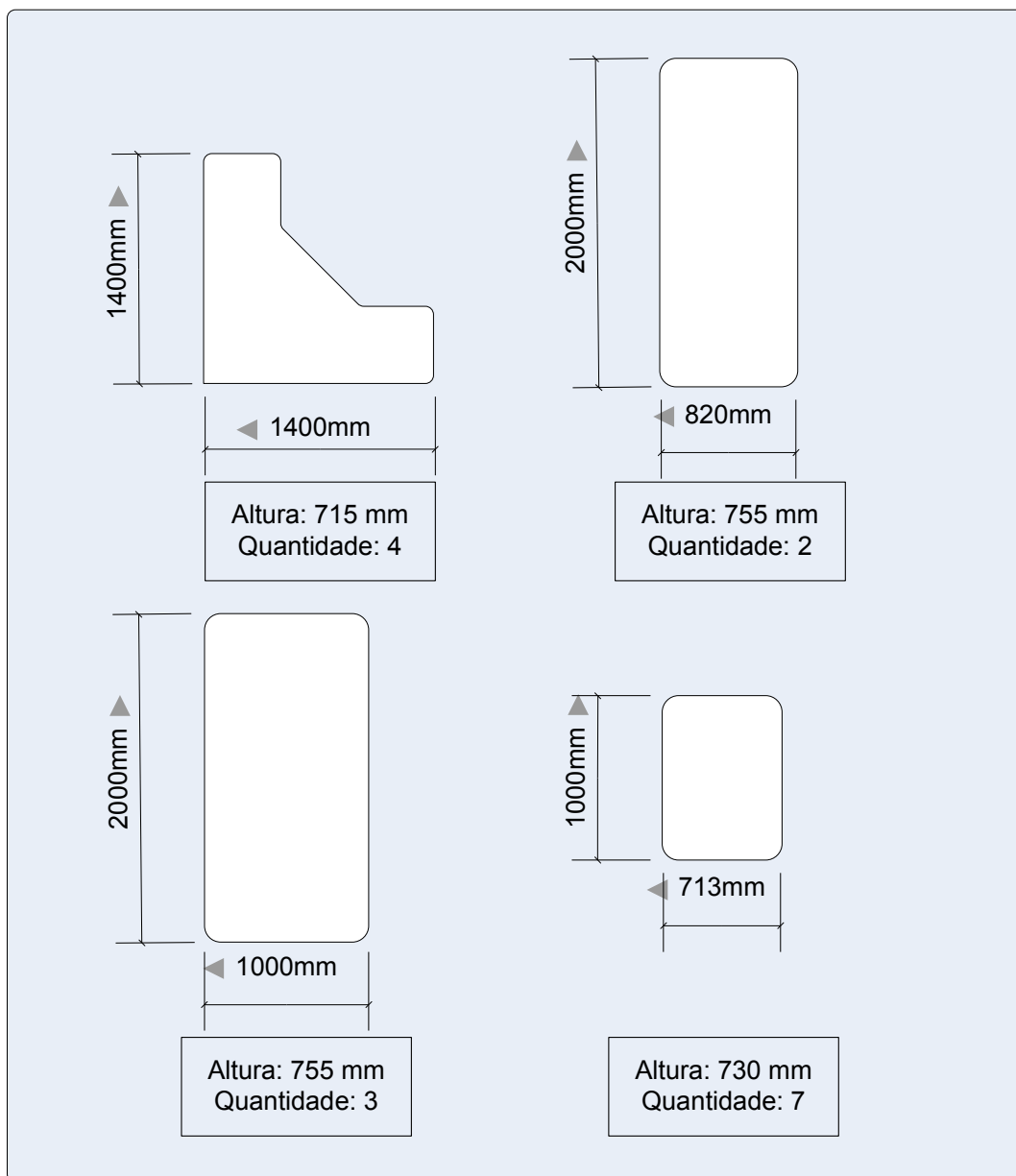


Figura 27 - Mesas disponíveis. Elaborado pelo autor.

Observamos que as características de tais mesas são críticas para o desenvolvimento do arranjo físico, já que suas dimensões são consideráveis em relação ao espaço disponível, além de determinarem, em princípio, a necessidade ou não de reunir pessoas em um mesmo posto de trabalho, ou seja, dependendo do espaço de cada mesa, possivelmente mais pessoas irão utilizá-las.

Um outro ponto a ser analisado é a privacidade do posto de trabalho. Alguns operadores não se sentem confortáveis quando outros podem ver a tela de seu computador. Nos momentos de calma do atendimento, por exemplo, é liberado aos funcionários o acesso a sites que não dizem respeito ao trabalho, como por exemplo, Orkut, Youtube, entre outros. Verifica-se que os funcionários querem ter

um pouco de privacidade tanto nesses momentos quanto nos momentos que estão exercendo as atividades do trabalho. Portanto, já que a organização incentiva este tipo de comportamento e vê isso como uma forma de favorecer o desempenho do funcionário – pode ser considerada como uma estratégia da unidade -, oferecendo-lhe um certo tempo para o relaxamento, podemos considerar a privacidade como sendo um requisito para a projeção do layout.

No caso das operações do Help Desk, na maioria das vezes os operadores realizam suas atividades sem a necessidade de haver interação com outros operadores, ou seja, considera-se que os atuais funcionários são capazes de desempenhar o atendimento e solucioná-lo, ou encaminhá-lo, sem a necessidade de solicitar auxílio a outra pessoa. Entretanto, nem sempre as coisas ocorrem dessa maneira e, portanto, às vezes, os funcionários necessitam de ajuda de seus colegas de trabalho e necessitam de interação. Sendo assim, a nossa análise procurou identificar as interações mais freqüentes ocorridas em situações desse gênero. Deste modo, procuramos relacionar os funcionários que mais se interagem.

A princípio, foi definido juntamente com a chefe de seção, o número de postos de trabalho a serem projetados, sendo um total de 13 postos. Cada posto seria relacionado a uma função específica da unidade. Sendo assim, identificamos todos os funcionários e suas funções. Associamos um número a cada um deles e verificamos nível de interação entre os mesmos para definirmos as conveniências de proximidades. A figura abaixo apresenta este estudo.

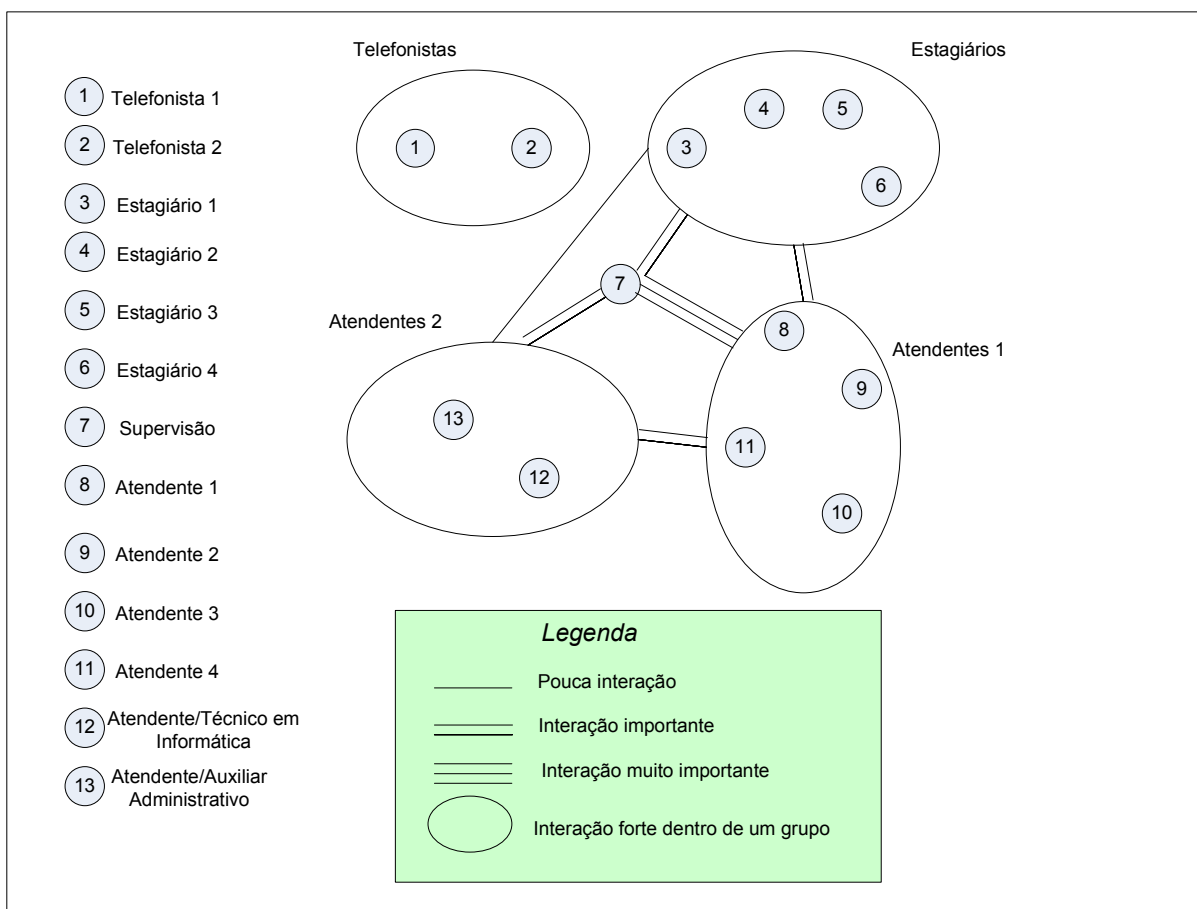


Figura 28 - Diagrama de inter-relações. Elaborado pelo autor

Este estudo foi elaborado, a partir das informações colhidas em entrevistas realizadas com os funcionários. Por exemplo, a funcionária identificada com o número 12, no diagrama, evidenciou as vantagens de trabalhar ao lado de uma das colegas, a número 13, apontando que atualmente seus postos de trabalho são vizinhos. Ela explica que as duas trocam informações constantemente sendo que muitas vezes uma deve realizar o trabalho da outra na ausência de alguma delas. Portanto, assume-se como importante no projeto de layout manter tal situação. Além disso, ela mencionou que muitas vezes deve comunicar-se com o supervisor e que, portanto, seria oportuno que seus postos não sejam dispostos muito distantes na futura instalação do Help Desk. Desta maneira, foi realizada uma classificação para cada tipo de interação entre os grupos de trabalhadores.

É importante mencionar, também, que o arranjo físico a ser projetado deve considerar a disposição e distâncias do operador que lhe proporcionem a simplicidade dos movimentos e as condições mais favoráveis ao trabalho. De

maneira sintética, os critérios a serem utilizados no projeto do arranjo físico em questão são os seguintes:

- O espaço disponível;
- Redução ao máximo de transportes e movimentação;
- As interações nos processos de trabalho;
- O mobiliário e os equipamentos a serem utilizados;
- As ambiências físicas, como iluminação, ventilação e ruídos;
- A privacidade dos trabalhadores;
- As condições de trabalho;
- Analisar condições de segurança.

A partir dos dados do estudo em questão e dos critérios acima apresentados, foram desenvolvidas algumas alternativas de layout que melhor se adaptariam aos requisitos do *Help Desk*.

3.3.1. Alternativa de arranjo físico 1

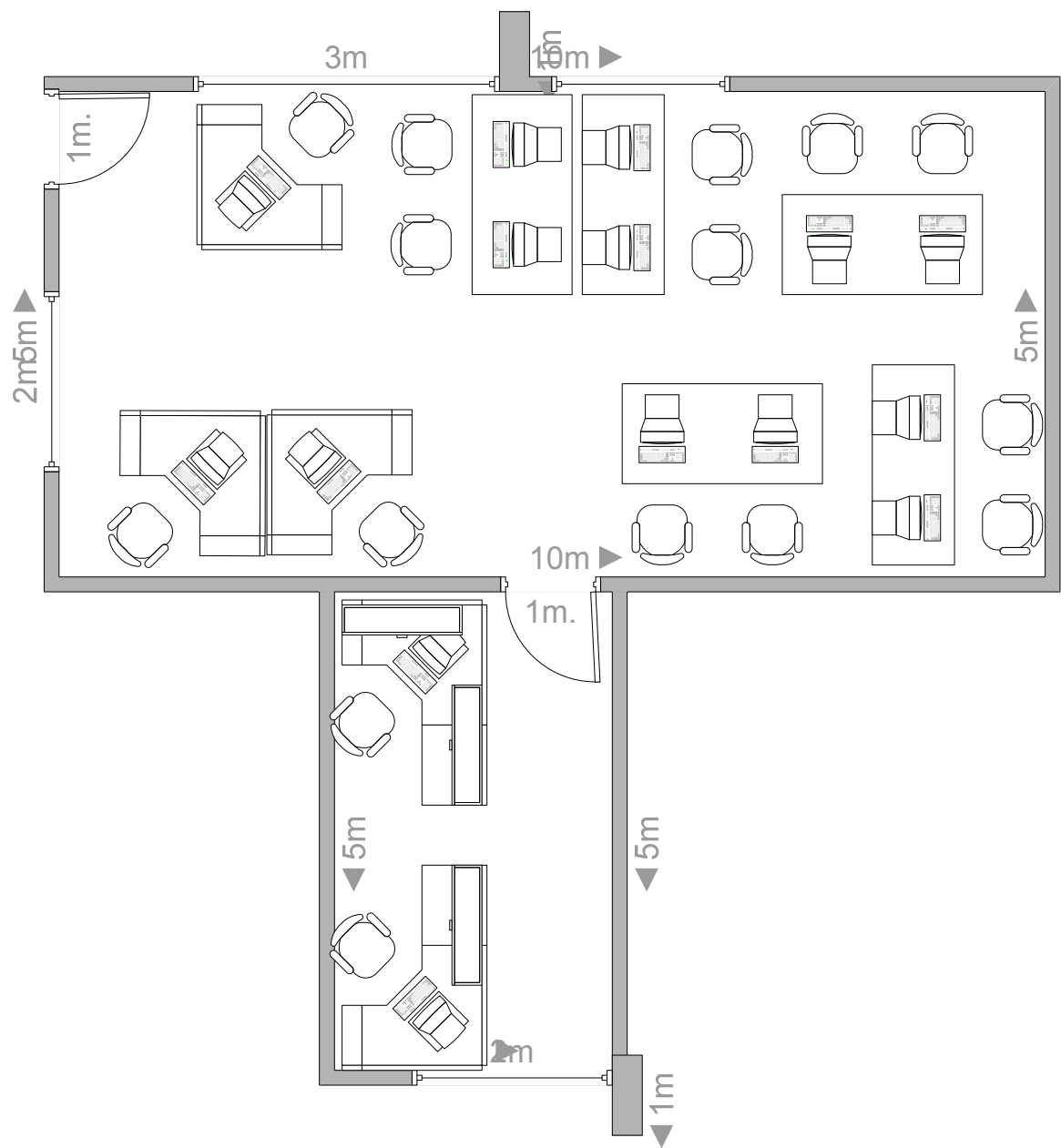


Figura 29 - Alternativa de arranjo físico 1. Elaborado pelo autor.

3.3.2. Alternativa de arranjo físico 2

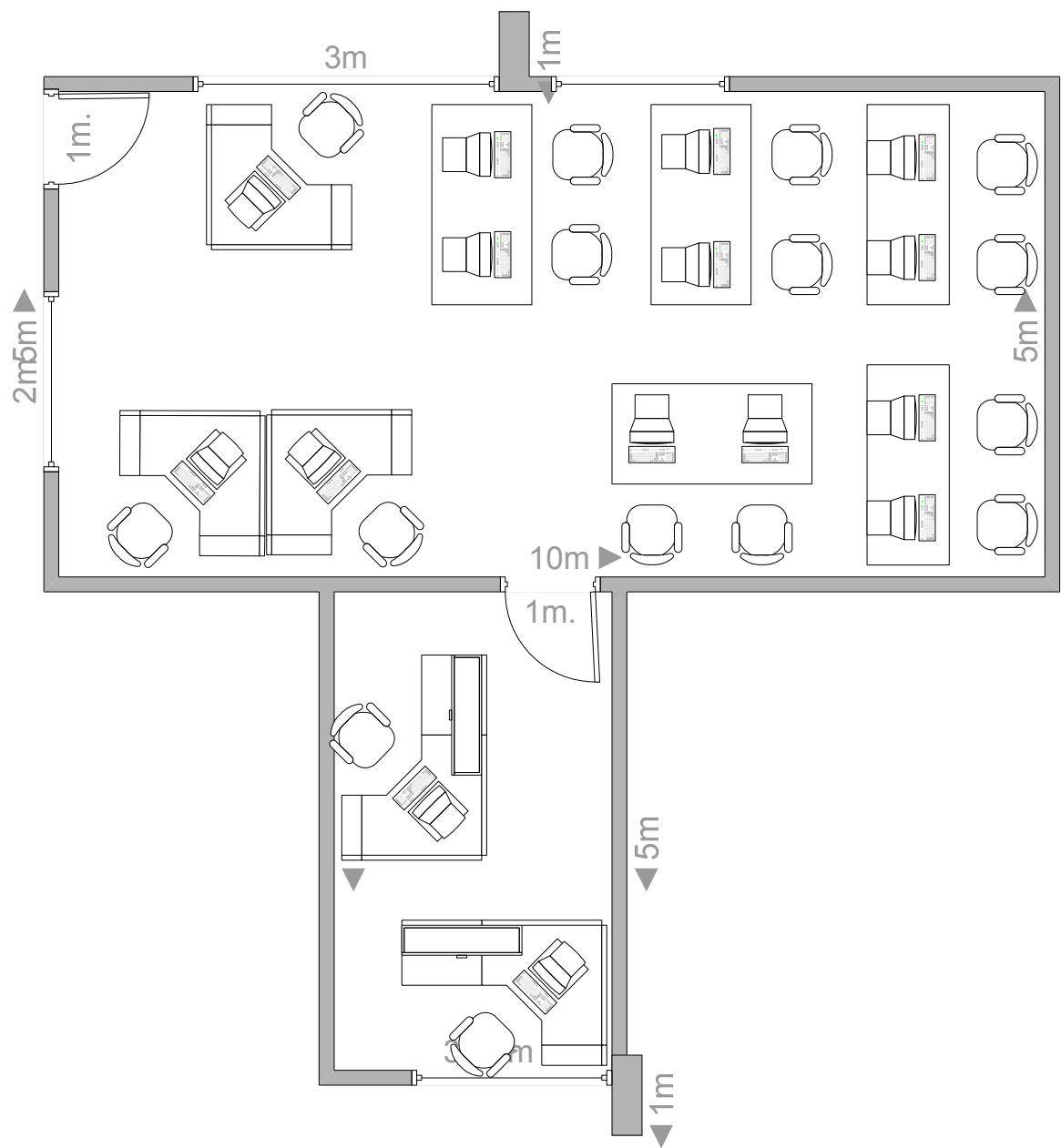


Figura 30 - Alternativa de arranjo físico 2. Elaborado pelo autor.

3.3.4. Escolha e adaptação do arranjo físico a ser implementado

Após a elaboração das alternativas de layout, essas foram encaminhadas à chefe da seção do *Help Desk* para análise e validação.

As alternativas foram avaliadas juntamente a alguns dos funcionários da seção, os quais deram o parecer a respeito de cada uma delas e fizeram sugestões para adaptações e modificações.

O primeiro ponto discutido foi a possibilidade de inserção de mais uma mesa para que fosse possível dispor sobre essa, outros equipamentos, como por exemplo, impressora e fax. Além disso, seria interessante disponibilizar uma cadeira próxima a tal mesa para que os usuários se acomodassem ao realizar visitas ao *Help Desk*. Sendo assim, foi decidido que tal mesa seria colocada nas proximidades da porta de acesso à sala principal.

Uma crítica feita pela maioria dos funcionários diz respeito a disposição das mesas nas alternativas 2 e 3, que apresentam selhemanças com salas de aula escolares e salas de treinamento. Visto que este modelo não agrada grande parte dos funcionários, a sua possibilidade de implementação foi excluída.

Foi decidido também, que seriam utilizadas no arranjo físico todas as mesas em formato L. Por outro lado, não seriam mais consideradas no projeto, as mesas de menores dimensões.

Desta maneira, realizando discussões e “jogando” com as diversas possibilidades de implementação do layout – considerando sempre os critérios e fatores críticos para a projeção-, os integrantes do *Help Desk* chegaram a um consenso geral a respeito do arranjo físico a ser implementado.

A proposta final de arranjo físico pode ser visualizada na figura a seguir.

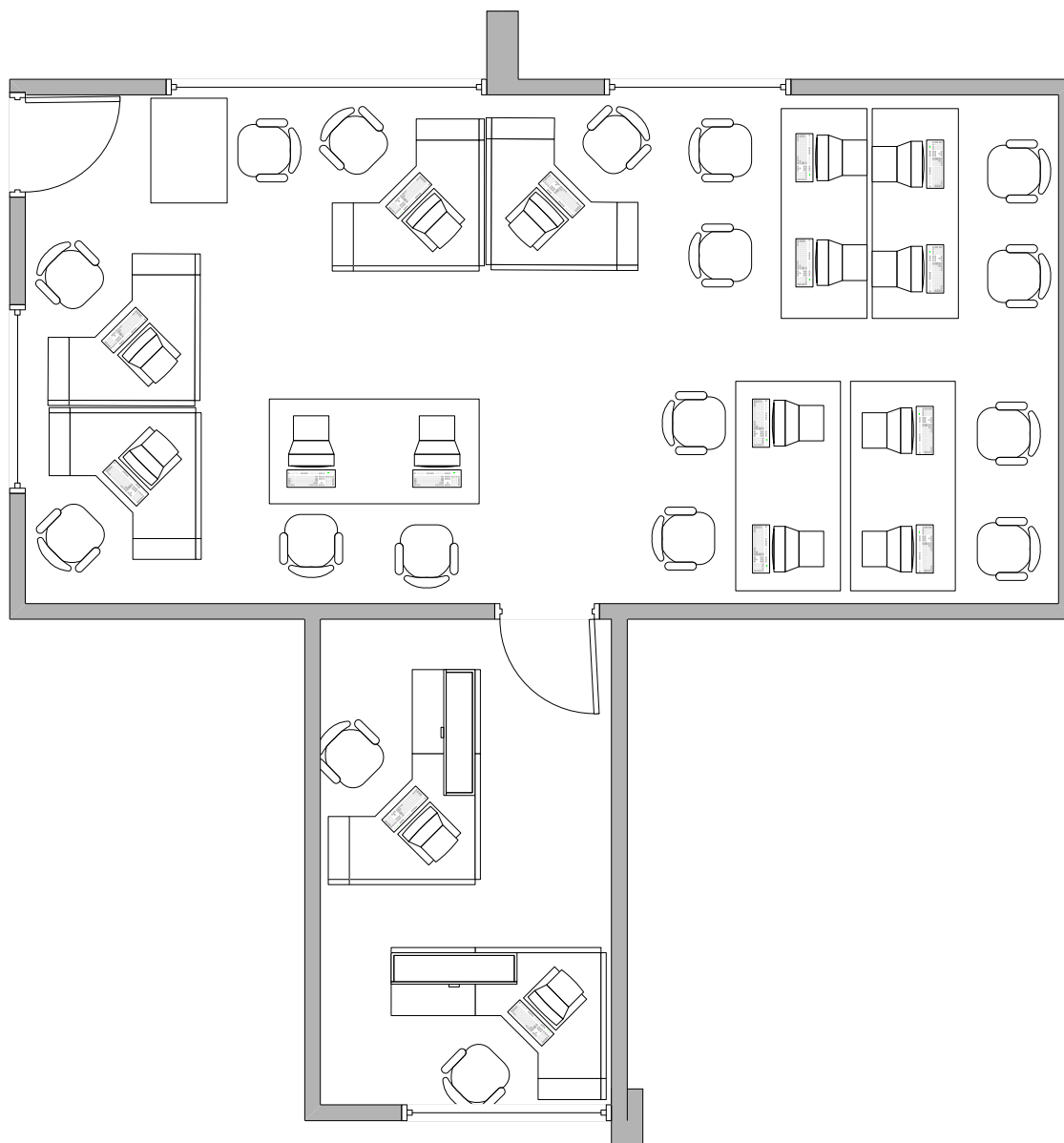


Figura 32 - Proposta final de arranjo físico. Elaborado pelo autor.

3.4. Implementação da proposta final de Arranjo Físico

Recentemente, o Help Desk realizou a mudança para a nova sala projetada, organizando-se de acordo com o projeto final de arranjo físico, apresentado neste trabalho.

Espera-se, a partir desse momento, que a nova situação de trabalho seja avaliada através de opiniões de funcionários e, sobretudo, através da produtividade do trabalho decorrente desta nova forma de organização do *Help Desk*.

Conclusões

Nota-se, ao longo do presente trabalho, que a ergonomia se mostra indispensável em um projeto de arranjo físico do gênero. Esta disciplina fornece metodologias e apresenta requisitos coerentes com os objetivos de planejamento de layout. Um arranjo físico que não cumpra com os requisitos ergonômicos básicos será, certamente, prejudicial à saúde dos usuários e à produtividade organizacional. É necessário dar devida atenção à adequação do espaço, dos equipamentos e acessórios e às necessidades de trabalho, de conforto e saúde dos funcionários.

É importante enfatizar, também, que uma análise ergonômica jamais começa por uma medida de ambiência física, a menos que este seja o objetivo principal do projeto a ser realizado. A análise da atividade do trabalho é a ferramenta principal do ergonomista, sendo que as medidas de ambiências e outros levantamentos de dados são, normalmente, complementares e auxiliam tal análise.

Por fim, conclui-se que um projeto de arranjo físico do gênero, por mais simples que aparente ser, pode apresentar uma certa complexidade ao ter que considerar inúmeros requisitos, muitas vezes contraditórios, em uma única solução. Portanto, é de extrema importância a participação de todos atores do sistema, objeto de estudo, para que se alcance um consenso geral em relação à solução mais apropriada a ser implementada.

É importante, também, que o arranjo físico implementado seja freqüentemente reavaliado de acordo com as dinâmicas da organização. Lembrando que este arranjo dificilmente será o ótimo e, portanto, deve-se sempre buscar melhorias, tendo em vista novas soluções e possibilidades de implementação que favoreçam o bom desempenho dessa organização.

Referências

DUFF, F. **The Commercial Offices Handbook**. London: Ed. T Battle (RIBA Enterprises), 2003a.

FALZON, P. (Ed.), **Ergonomia**. São Paulo: Blucher, 2007.

FRANCISCHINI, P.G., **Estudo de Tempos**. In: Edgard Blucher; Fundação Vanzolini. (Org.). Gestão de operações: a engenharia de produção à serviço da modernização da empresa. São Paulo: Edgard Blucher/ Fundação Vanzolini, 1997, p. 137-146.

FRANCISCHINI, P.G., **Projeto de métodos**. In: Edgard Blucher; Fundação Vanzolini. (Org.). Gestão de operações: a engenharia de produção à serviço da modernização da empresa. São Paulo: Edgard Blucher - Fundação Vanzolini, 1997, p. 147-154.

GUERIN, F. et al. **Compreender o trabalho para transformá-lo**: a prática da ergonomia. São Paulo: Edgard Blucher, 2001.

IIDA, Itiro, **Ergonomia**: Produção e Projeto. São Paulo: Edgard Blücher, 1992

LEE, QUARTERMAN, **Facilities and Workplace Design**, Atlanta, GA, Engineering and Management Press, 1997.

MARGARITIS, S.; MARMARAS, N.. **Supporting the design of office layout meeting ergonomics requirements**. 2006

MELCHERT, E. Ruiz; MIYAKE, D. Ikuo, **Escolha do Processo**. Transparências, 2008.

MIYAKE, D. Ikuo, **Arranjo Físico de Sistemas de Produção**. Transparências, 2008.

MUSSI, I. M. **Arranjo Físico e dimensionamento do posto de trabalho com computador**: parâmetros ergonômicos, métodos e técnicas para o projeto. São Paulo: [s.n.], 1999.

MUTHER, R. **Planejamento do layout**: sistema SLP. São Paulo : Edgard Blücher, 1978.

ROBERTSON, M. M., **Health and Performance Consequences of Office Ergonomic Interventions Among Computer Workers**. [s.n.], 2007.

SEELING, M.; PANITZ, C. **Estudo de layout**. Transparências.1997.

SLACK et al. **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas, 2002.

TERRY HILL, **Manufacturing Strategy**: The strategic management of the manufacturing function. London: Macmillan, 1993.

Normas técnicas:

. Manual de aplicação da Norma Regulamentadora nº 17.–2 ed.-Brasília : MTE, SIT, 2002.

.NBR 9241 – Requisitos Ergonômicos para trabalho de escritórios com computador, ABNT, 2002.

Anexos

Anexo I

***Check-list* para um ambiente de escritório**

MÓVEIS

Existe uma mesa ou posto de trabalho para cada funcionário?
Os tipos, as formas e as cores dos móveis são apropriados ao tipo de trabalho?

REQUISITOS PARA DEFICIENTES

É possível que funcionários, clientes ou vendedores munidos de cadeira de rodas transitem no ambiente de trabalho?
As portas de acesso exigem a realização de muito esforço ao abri-las?
Os alarmes são configurados com sinalização visual para deficientes auditivos?
Como informar as características do novo layout a funcionários com deficiência visual?
Os sanitários estão em conformidades com as normas e requisitos para deficientes?

INFRAESTRUTURA PARA MICRO-COMPUTADORES

Os pisos e forros podem acomodar ulteriores instalações de fios e cabos?
O controle da temperatura é adequado?
Qual sistema antiincêndio é disponível?

RECEPÇÃO OU ÁTRIO DE ENTRADA

Existe algum tipo de segurança no local?
A área apresenta uma imagem apropriada?

CONTAMINAÇÃO SONORA

Existem áreas de trabalho próximas à cantina?
Onde estão localizadas as impressoras e equipamentos de fax?
Existem áreas de trabalho próximas às salas de conferência e treinamento?

DESIGN ERGONÔMICO

O posto de trabalho é adequado para que uma pessoa permaneça ali pelo menos oito horas?
Qual é a relação entre as alturas das mesas, cadeiras e teclados?
A altura do monitor é ajustável?

ILUMINAÇÃO

A iluminação de teto foi alocada de modo coerente às mesas, às tarefas e aos corredores?
Os níveis de luminosidade são adequados para salas de reuniões e treinamento?

AQUECIMENTO, RESFRIAMENTO E CIRCULAÇÃO DE AR

A mudança de carga elétrica irá modificar a eficiência dos equipamentos?
Será necessária uma modificação na circulação de ar?
Os dutos de circulação de ar são limpos periodicamente?
São utilizados termostatos? Onde se encontram?

ELETRICIDADE ÉSTATICA

Os postos de trabalho são devidamente aterrados?

CANTINA

Existem mesas e cadeiras disponíveis para todos os usuários?
Qual a periodicidade de manutenção e reposição de máquinas de distribuição automáticas?

SANITÁRIOS

O número e tipologia de acessórios para banheiro são apropriados?
A manutenção e limpeza podem ser facilmente realizadas?
Onde se encontram os objetos de reposição e limpeza?

CARGA NO PAVIMENTO

O peso da carga sobre o pavimento está dentro dos limites?
O pavimento é adequado para serem apoiados os gabinetes de computador?

ÁREAS PARA EXERCÍCIOS

A ventilação é adequada?
Existem armários adequados e espaço para descanso?

EQUIPAMENTO TELEFÔNICO

A ventilação é adequada?
A instalação elétrica é adequada?
O espaço é realmente suficiente?

ENTRADA DE FUNCIONÁRIOS

Existe um relógio ou uma sinalização de entrada?
Qual é a segurança?
É monitorada por vídeo-câmera?
Existe uma sala de espera?

SALA DE RECURSOS HUMANOS

Está localizada proximamente às outras salas?
Existe privacidade e sigilo de informações?

PRIMEIROS SOCORROS

Está localizado em um local apropriado?
É acessível por uma pessoa em cadeiras de rodas ou maca?

MATERIAS DE LIMPEZA E SERVIÇO EM GERAL

Existe espaço suficiente para o armazenamento?
A ventilação é adequada?
Quando são utilizados?
Quando é realizada a limpeza?

BIBLIOTECA

Qual é o nível de luminosidade?
Qual é o nível de ruído ou perturbação sonora?
Existe espaço disponível para alocar um acúmulo de periódicos de dez anos?

ARMÁRIOS

Para qual fim eles serão utilizados?
Daqui a dez anos eles ainda serão adequados?

Anexo II

Questionário base para as entrevistas

Questionário para a análise do ambiente de trabalho – *Help Desk*

Nome:

Cargo:

Data:

Responda as perguntas e deixe sugestões:

1. Analise quais aspectos você acredita que devem ser melhorados no novo *layout* do Help Desk.
☐ Barulho interno ☐ Temperatura do ambiente ☐ Ventilação
☐ Aproveitamento de espaço ☐ Conforto das cadeiras ☐ Segurança
☐ Barulho dos equipamentos ☐ Altura dos computadores ☐ Iluminação
☐ Outros: _____
2. Qual é o seu incômodo em relação à perturbação sonora (barulho), que pode ocasionalmente perturbar a concentração?
☐ Nenhum ☐ Pouco ☐ Muito ☐ Excessivo
3. Qual é o seu incômodo em relação à movimentação de pessoas no Help Desk, que pode ocasionalmente perturbar a concentração.
☐ Nenhum ☐ Pouco ☐ Muito ☐ Excessivo
4. Qual a sua satisfação em relação à disposição dos computadores do Help Desk?
☐ Ótima ☐ Boa ☐ Regular ☐ Ruim
5. Qual a sua satisfação em relação aos equipamentos de trabalho utilizados cotidianamente?
☐ Ótima ☐ Boa ☐ Regular ☐ Ruim
6. Qual a sua satisfação em relação aos softwares utilizados nas suas atividades?
☐ Ótima ☐ Boa ☐ Regular ☐ Ruim
7. Qual a sua satisfação em relação à disposição atual das gavetas de uso individual dos membros do Help Desk?
☐ Ótima ☐ Boa ☐ Regular ☐ Ruim
8. Em quantos ambientes você gostaria que o Help Desk fosse dividido?
☐ Um ☐ Dois ☐ Três
9. Com quais grupos de trabalho você tem mais interação?
☐ Estagiários ☐ Telefonistas ☐ Técnico-administrativo ☐ Supervisão
10. Dentro dos grupos citados anteriormente, com quais pessoas você tem contatos mais frequentes?

11. Liste os equipamentos e objetos de trabalho utilizados diariamente:

12. Liste os equipamentos que você usa, mas não diariamente:

13. Se seu espaço de trabalho pudesse ser modificado, o que você modificaria?

14. O que você não gosta no arranjo atual do Help Desk?

15. O que você gosta e acha interessante no layout atual do Help Desk?

16. Qual é o aspecto mais importante, na sua opinião, a ser considerado na reestruturação do arranjo físico do CCE?

Comentários/Sugestões:
