



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO**

**FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO**

Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo – PROARQ

**APLICAÇÃO DA ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO NO  
DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS ARQUITETÔNICOS: ESTUDO DE CASO NA  
EMPRESA BRASILEIRA DE CORREIOS E TELÉGRAFOS**

Juliana D'Avila Ferreira Viana Martha

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Arquitetura, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ciências em Arquitetura, Linha de Pesquisa Planejamento e Gerenciamento do Ambiente construído, ênfase em Gestão do Processo de Projeto do Edifício.

Orientadora:

Prof.<sup>a</sup> Mônica Santos Salgado, Dsc

Rio de Janeiro

março de 2009

**APLICAÇÃO DA ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO NO  
DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS ARQUITETÔNICOS: ESTUDO DE CASO NA  
EMPRESA BRASILEIRA DE CORREIOS E TELÉGRAFOS**

Juliana D'Avila Ferreira Viana Martha  
Orientadora Prof.<sup>a</sup> Mônica Santos Salgado, Dsc.

Dissertação de Mestrado, submetida ao Programa de Pós-graduação em Arquitetura, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ciências em Arquitetura, Linha de Pesquisa Planejamento e Gerenciamento do Ambiente construído, ênfase em Gestão do Processo de Projeto do Edifício.

Aprovada por:

\_\_\_\_\_  
Orientadora, Prof. Mônica Santos Salgado, Dsc.

\_\_\_\_\_  
Prof. Maria Lygia Niemeyer, Dsc

\_\_\_\_\_  
Prof. Carlos de Souza Almeida, Dsc

Rio de Janeiro  
março de 2009

**M377** Martha, Juliana D'Avila Ferreira Viana,  
Aplicação da análise ergonômica do trabalho no desenvolvimento de projetos arquitetônicos: Estudo de caso na Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos./ Juliana D'Avila Ferreira Viana Martha. – Rio de Janeiro: UFRJ/FAU, 2009.

xi,122 f.: il., 30 cm.

Orientador: Mônica Santos Salgado.

Dissertação (Mestrado) – UFRJ/PROARQ/Programa de Pós-Graduação em Arquitetura, 2009.

Referências bibliográficas: p. 113-117.

1. Arquitetura – Projetos. 2. Ergonomia. 3. Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos. I. Salgado, Mônica Santos. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura. III. Título.

CDD 720

## AGRADECIMENTOS

Agradeço àquela que, longe ou perto, sempre me incentivou e apoiou com seu carinho, não somente neste trabalho, mas em qualquer momento da vida.

Ao Marcio, por incentivar o início de tudo, por sua compreensão e ajuda nos momentos difíceis, sempre acreditando e apoiando.

À professora Mônica, pela orientação e dedicação ao longo destes dois anos!

Ao Maurício, Lúcia, Ana, Winter, Walker, pelo apoio e compreensão, sem os quais este trabalho não seria possível. Ao Folly, pela gentileza das conversas.

Ao Décio, pelo interesse, atenção e ajuda nas buscas desta pesquisa.

Ao Onishi e Edílson, pelas discussões, pelos materiais e pelo incentivo.

Ao Marcus, Marcio, Vanderlei e Montenegro pelas informações e atenção.

Aos Correios, pelo apoio nesta pesquisa, através das gerências de Engenharia, de Cargas, do Centro de Triagem e da Saúde.

Aos amigos Carol, Camila, André, Kleber, Josinei, pelas discussões, pelos materiais, incentivo e pela preciosa amizade. A Marisa, colega e amiga, companheira de estudos e desafios. Aos colegas de curso, pelas discussões e pelas amizades surgidas.

A todos os funcionários dos Correios que tenham participado desta pesquisa, gerentes, profissionais e técnicos, supervisores, operadores, pela colaboração e pela receptividade durante a pesquisa.

Ao pessoal do PROARQ, Rita e Guia, pelo apoio.

Aos professores das disciplinas do PROARQ e da COPPE, pela dedicação durante as aulas e preciosos ensinamentos.

Aos professores da banca, pela atenção e contribuição indispensáveis.

A todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho, e que me acompanharam nesta busca,

MUITO OBRIGADA!

## RESUMO

### APLICAÇÃO DA ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO NO DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS ARQUITETÔNICOS: ESTUDO DE CASO NA EMPRESA BRASILEIRA DE CORREIOS E TELÉGRAFOS

Juliana D'Avila Ferreira Viana Martha

Orientadora: Mônica S. Salgado

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

#### RESUMO

Este trabalho discute a importância das contribuições da Análise Ergonômica do Trabalho (AET) para a qualidade do projeto arquitetônico, destacando a necessidade de se conhecer a atividade e o funcionamento geral dos sistemas para a garantia do atendimento aos objetivos propostos em projeto. Considerando-se que o ambiente deve atender de maneira satisfatória às necessidades dos usuários, destaca-se a enorme importância em buscar instrumentos que detectem estas necessidades e evidenciem de que forma podem ser atendidas. O estudo de caso na Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos trouxe resultados que indicaram a importância da visão da Ergonomia na prática de projeto, permitindo observar e compreender todas as envolventes da atividade dentro da edificação, possibilitando propostas de melhorias. Foi possível demonstrar a importância da AET como método de detecção de problemas e a possibilidade de sua inserção na metodologia do processo de projeto de arquitetura.

**PALAVRAS-CHAVE:** Projeto de arquitetura, processo de projeto, Análise Ergonômica do Trabalho, Correios.

Rio de Janeiro

março de 2009

## **ABSTRACT**

### **APLICAÇÃO DA ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO NO DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS ARQUITETÔNICOS: ESTUDO DE CASO NA EMPRESA BRASILEIRA DE CORREIOS E TELÉGRAFOS**

Juliana D'Avila Ferreira Viana Martha

Orientadora: Mônica S. Salgado

This Theoretical paper discusses the importance of the contributions of the Ergonomics Analysis of Work's (E.A.W) to the quality of the architectural design, standing out the necessity of knowing the activity and the general functioning of the systems for the guarantee of the service to the objectives proposed in project. Considering that the environment must answer in satisfactory way the necessities of the users, it stand out the great importance ins searching instruments that detects these necessities and shows up the ways it can be attended. The case study at the Brazilian Company of Post Offices and Telegraphs brought results that indicated the importance of the vision of the Ergonomy in the practices of project, allowing to observe and to comprehend all the factors of the activities inside the edification, making possible proposes of improvements. It was possible to show the importance of the EAW like a method of problems detection and the possibility of its insertion in the methodology in the design process.

**KEY WORDS:** Architectural design; design process, Ergonomics Analysis of Work's, post offices.

Rio de Janeiro.  
março de 2009

## **LISTA DE QUADROS**

QUADRO 1 - Sistema Postal Nacional – ECT

QUADRO 2 - Fatores considerados para a detecção de problemas

## **LISTA DE TABELAS**

TABELA 1 – Fatores considerados e respectivos respondentes

TABELA 2 – Andares e sua ocupação

TABELA 3 – Caracterização das atividades nos andares

TABELA 4 – Características da atividade

TABELA 5 – Características da atividade

TABELA 6 – medições de ruído, temperatura e iluminância

TABELA 7 – medições de ruído, temperatura e iluminância

TABELA 8 – medições de ruído, temperatura e iluminância

TABELA 9 – medições de ruído, temperatura e iluminância

## **LISTA DE FOTOGRAFIAS**

FOTO 1 – Edifício do Paço Imperial

FOTO 2– Edifício à Rua Primeiro de Março, no Rio de Janeiro.

FOTO 3 – Agências em Guarabira (PB)

FOTO 4 – Agências em Mossoró (RN)

FOTO 5 – Agência em Quixeramobim (CE)

FOTO 6 – Diretoria Regional em Botucatu (SP)

FOTO 7 – Diretoria Regional em Campo Grande (MS)

FOTO 8 – Diretoria Regional de São Paulo – Cartão Postal

FOTO 09 – Diretoria Regional do Rio de Janeiro

FOTO 10 – Foto aérea - Edifício Sede DR-RJ e sua inserção na malha urbana

FOTO 11 – Edifício Sede dos Correios no Rio de Janeiro

FOTO 12 – Edifício Sede dos Correios no Rio de Janeiro.

FOTO 13 – Equipamentos instalados no local

FOTO 14 – CTC Cidade Nova – ocupação anterior– início de seu funcionamento

FOTO 15 – CTC Cidade Nova – ocupação atual

FOTO 16 – Entrada de veículos: necessidade de corte em viga estrutural

FOTOS 17 e 18 – Elevador de cargas (à esquerda) e elevador de caixetas (à direita)

FOTO 19 – Maquete da configuração original do CTC, na época de sua construção.

FOTO 20 – Trabalhadores na parte de triagem manual.

FOTO 21 – Trabalhadores na manipulação da carga – segundo andar.

FOTO 22 – Lay-out configurado pela carga

## **LISTA DE FIGURAS**

FIGURA 1– Interfaces do processo de desenvolvimento de produto na construção de edifícios

FIGURA 2– Fluxo geral das fases do projeto

FIGURA 3 – Abordagem interdisciplinar durante as etapas do projeto completo da edificação

FIGURA 4 – Fluxo da Análise Ergonômica do Trabalho

FIGURA 5 – Fluxo Postal Simplificado.

FIGURA 6 – Fluxo de carga nos andares que fazem parte do CTC

FIGURA 7 – Planta do pavimento térreo – torre e anexo – sem escala

FIGURA 8 – Planta subsolo 1 – CTC

FIGURA 9 – Planta do segundo pavimento – CTC

FIGURA 10 – Planta do quarto pavimento – CTC

FIGURA 11 – Planta pavimento 5 – CTC

FIGURA 12 – Planta pavimento 6 – CTC

FIGURA 13 – Fluxograma da atividade no posto de trabalho. Segundo pavimento.

FIGURA 14 – Planta segundo pavimento e localização dos postos de trabalho.

FIGURA 15 – Lay-out do posto de trabalho - localização

FIGURA 16 – Lay-out do posto de trabalho - ampliação

FIGURA 17 – Lay-out do posto de trabalho estudado: Esquema e fotos. Turno 1.

FIGURA 18 – Lay-out do posto de trabalho – localização no pavimento

FIGURAS 19-a e 19-b – Lay-out do posto de trabalho - ampliações

FIGURA 20 – Fachada da Rua Amoroso Lima. Incidência solar de manhã e à tarde

FIGURA 21 – Localização dos pontos de medição

FIGURA 22 – ábaco para determinação da temperatura efetiva.

FIGURA 23 – Proposta de fluxo geral das fases do projeto.

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ACF	Agência de Correios Franqueada
AET	Análise Ergonômica do Trabalho
AF	Agência Filatélica
CC	Caixa de Coleta
CDD	Centro de Distribuição Domiciliária
CEE	Centro de Entrega de Encomendas

CLI	Centro de Logística Integrada
CST	Centros de Serviços Telemáticos
CTC	Centro de Tratamento de Cartas
CTCE	Centro de Tratamento de Cartas e Encomendas
CTCI	Centro de Tratamento de Cartas Internacional
CTE	Centro de Tratamento de Encomendas
CTO	Centro de Transporte Operacional
DR	Diretoria Regional
ECT	Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
NR	Norma Regulamentadora
PVP	Postos de Vendas de Produtos
TECA	Terminal de Cargas
UD	Unidade de Distribuição

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b>	1
<b>1 A BUSCA PELA QUALIDADE DO PROCESSO DE PROJETO DE ARQUITETURA</b>	4
1.1 Metodologias de Gestão do Processo de Projeto: identificando pontos para contribuição	8
1.1.1 A importância do usuário no processo	15
1.1.2 Reflexões sobre as teorias apresentadas	19
1.2 Contribuições da Ergonomia ao projeto de arquitetura	20
1.2.1 Análise Ergonômica do Trabalho (AET)	24
1.2.2 A Análise Ergonômica do Trabalho e as contribuições para a qualidade do projeto arquitetônico	27
1.3 Desafios na concepção de projetos	29
<b>2 EVOLUÇÃO DOS ESPAÇOS DESTINADOS AOS SERVIÇOS DE CORREIOS NO BRASIL</b>	34
2.1 Breve histórico dos Correios no Brasil e a evolução dos projetos arquitetônicos em seus espaços	36
2.2 Estrutura e serviços	46
2.2.1 Fluxo postal dos serviços de correios no Brasil	47
2.2.2 O tráfego postal nacional	50
2.2.3 Contextualização no Estado e na cidade do Rio de Janeiro	51
<b>3 AS ESPECIFICIDADES DA ARQUITETURA NO FUNCIONAMENTO DAS PRINCIPAIS UNIDADES DE CORREIOS: ESTUDO DE CASO NA CIDADE DO RIO DE JANEIRO</b>	53
3.1 Generalidades sobre os serviços postais	53
3.2 Os problemas integrados	54
3.3 O problema focado: o Edifício Sede da ECT no Rio de Janeiro e o Centro de	

Tratamento de Cartas – CTC Cidade Nova_____	55
3.3.1 Edifício Sede_____	55
3.3.2 Centro de Tratamento de Cartas – CTC Cidade Nova - Caracterização__	57
3.4 Análise realizada_____	61
3.4.1 Caracterização da unidade e detecção de problemas atuais _____	61
<b>4 A APLICAÇÃO DA AET E AS CONTRIBUIÇÕES AO FLUXO DO PROCESSO DE PROJETO: UMA PROPOSTA _____</b>	<b>71</b>
4.1 Aplicação da Análise Ergonômica do Trabalho – AET _____	71
a - Conhecimento e reconstrução da(s) demanda(s)_____	72
b – Conhecimento do funcionamento geral da organização – Correios_____	72
c – Caracterização da situação global e escolha das situações a analisar____	72
d – Análise da atividade - situações escolhidas _____	81
e – Análise do ambiente_____	95
4.2 Resultados, formulação de diagnósticos e recomendações _____	103
<b>CONCLUSÕES E PROPOSTAS_____</b>	<b>107</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS_____</b>	<b>113</b>
<b>ANEXOS_____</b>	<b>118</b>

## INTRODUÇÃO

É possível observar, nos dias atuais, que os resultados dos projetos de arquitetura – o próprio ambiente construído – muitas vezes não apresentam o desempenho final desejado, ou seja, não atendem às exigências para a sua utilização. Isto ocorre pela falta de conhecimento mais detalhado sobre as necessidades e sobre as atividades que irão ocorrer na edificação, uma vez que necessidades específicas demandam soluções específicas, as quais não podem ser ignoradas. A partir destas considerações, evidencia-se a busca pelo aumento da qualidade do ambiente construído, a qual passa pela busca da melhoria do processo de projeto de arquitetura, o qual irá refletir no resultado final.

Considerando-se a Ergonomia como a ciência que promove a interação humana com o ambiente, a atividade de trabalho e os meios físicos que a envolvem, de modo a promover o funcionamento adequado e também de modo satisfatório ao elemento humano, demonstra-se indispensável a discussão de sua inserção ao processo de projeto de arquitetura, como forma de buscar a melhoria do produto final edificado. Deste modo, a metodologia da Análise Ergonômica do Trabalho – AET, por abranger métodos e técnicas de observação e compreensão do que acontece na realidade de uma atividade desenvolvida num certo espaço, mostra-se como possibilidade de contribuição à melhoria do processo de projeto de arquitetura.

Desta forma, o presente trabalho apresenta o estudo de caso na Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos – ECT –, onde a lógica de seu funcionamento e o incremento dos serviços prestados refletem nos projetos arquitetônicos a necessidade de adequado desempenho do ambiente construído, dada a complexidade de seu sistema e as variabilidades encontradas nas mais diversas edificações.

O objetivo principal deste trabalho consiste, pois, em discutir e analisar as contribuições que a AET pode trazer ao projeto de arquitetura, sugerindo melhorias para a edificação em estudo. De forma mais ampla pretende-se, também, discutir e evidenciar a importância em se incorporar a visão da Ergonomia à prática de projeto, onde a inserção da metodologia da AET poderá colaborar com as novas concepções

projetuais, propondo-se que seja inserida como complemento às metodologias do processo de projeto de arquitetura.

A discussão atual sobre a busca pela melhoria do processo de projeto de arquitetura e conseqüente melhoria do ambiente construído justificam e demonstram a importância da pesquisa e da busca por instrumentos que possibilitem incrementos no processo de projeto, de forma a orientar mudanças que possam refletir em ambientes já edificados e principalmente em ambientes a serem concebidos. A inserção da Ergonomia como possibilidade de incremento à concepção projetual reflete as preocupações com o usuário e o alcance dos objetivos de projeto. Esta pesquisa justifica-se, ainda, através de possibilidades de aplicação prática deste trabalho, assim como sua continuidade, uma vez que a pesquisadora é parte integrante do corpo técnico da Gerência de Engenharia dos Correios do Rio de Janeiro.

Sendo assim, a estrutura do trabalho possui a seguinte organização:

No Capítulo 1 é apresentada a fundamentação teórica para a discussão e a reflexão, evidenciando a necessidade de melhoria do processo de projeto, descrevendo metodologias que abordam as fases do projeto de arquitetura e que apontam momentos carentes de discussão e de propostas de melhorias. Também se apresenta a importância da inserção da Ergonomia nas abordagens dos espaços e a metodologia da AET como importante ferramenta de análise.

O Capítulo 2 apresenta a evolução dos serviços de correios no Brasil, focando a evolução de seus espaços, além de fornecer a visão geral de sua lógica de funcionamento e as variáveis envolvidas.

Durante o Capítulo 3, é feita a contextualização do objeto do estudo de caso, apresentando o funcionamento e as especificidades dos serviços de correios, bem como a caracterização do edifício selecionado para o estudo, onde são descritos os métodos de observação e detecção de problemas que encaminharam o aprofundamento da análise.

Finalmente, o Capítulo 4 apresenta a realização da Análise Ergonômica do Trabalho, possibilitando detectar e compreender os problemas e necessidades reais e atuais. A análise permite a discussão de soluções e sugestões para melhorias da edificação estudada. Através da reflexão entre a revisão teórica e a prática observada, propõe a inserção da AET no processo de projeto arquitetônico, como forma de contribuições para a sua melhoria.

## 1 A BUSCA PELA QUALIDADE DO PROCESSO DE PROJETO DE ARQUITETURA

O produto final de um projeto arquitetônico é entendido como a própria edificação, e este produto deve atender a todas as necessidades almejadas para a satisfação dos clientes<sup>1</sup>. O alcance desta satisfação depende da qualidade final que o produto irá apresentar.

O termo “qualidade” apresenta, nos dias atuais, definição ampla e tem sua importância cada vez mais acentuada nos diversos setores. É possível encontrar, nos dicionários, significados genéricos, como “grau de perfeição, de precisão, de conformidade a um certo padrão” (dicionário MICHAELIS, 2002), ou ainda, “propriedade, atributo ou condição das coisas ou das pessoas, capaz de distingui-las das outras e de lhes determinar a natureza” (FERREIRA, 1996). Na construção civil, Fabrício (2002) observa que a qualidade do produto final deve ser a composição e o resultado de interações entre vários fatores. O autor destaca que a complexidade atual dos empreendimentos exige o envolvimento de vários profissionais com conhecimentos especializados, onde é possível observar que a qualidade do produto final dependerá da formação técnica e da interação entre os envolvidos.

Para Picchi (2003), a qualidade que um projeto de arquitetura apresenta é muito importante, pois se liga às características do produto – edifício – e afirma que estas irão determinar o grau de satisfação dos clientes.

De acordo com Salgado (2007), o alcance da qualidade final dependerá da combinação da qualidade da solução proposta, juntamente com a qualidade gráfica e a **qualidade do processo de projeto**. O projeto gráfico deve ser claro e suficiente para sua construtividade, assim como estar corretamente atualizado de possíveis modificações, permitindo que haja um plano de manutenção posterior à entrega da obra

---

<sup>1</sup> O que se designa por “cliente” de um projeto de edificação é aquele que deve ter suas necessidades atendidas, sendo que “nem sempre será o ‘usuário’, ou seja, a pessoa (ou grupo de pessoas) que ocuparão aquele espaço (...). Ou seja, o ‘cliente’ do arquiteto não serão apenas os trabalhadores que atuam naquele espaço, mas, principalmente, o **tipo de produto que se está produzindo e as exigências inerentes à sua produção** (máquinas equipamentos, linha de produção, etc)” (SALGADO, 2007, p. 15, grifo do autor).

edificada. O **processo de projeto** consiste no desenvolvimento do projeto de arquitetura como um todo, engloba a seqüência de atividades, tendo seu início na fase de planejamento e concepção, indo até a entrega e utilização do edifício, sendo que durante seu desenvolvimento, diversas especialidades participam nos diversos momentos, entre projetistas e usuários. Para Motta e Salgado (2003), o sucesso do processo, em sua totalidade, depende da comunicação entre os diversos atores envolvidos, como projetistas e usuários, entre outros, onde a não integração entre eles poderá comprometer todo o resultado final.

Atualmente, conforme destacam Fabrício e Melhado (2001), a complexidade dos empreendimentos, aliada ao desenvolvimento da tecnologia, faz com que os produtos (edifícios) envolvam maior diversidade de conhecimentos, o que significa a atuação de diferentes profissionais que possam intervir nos diferentes problemas que surgem no decorrer do projeto, sendo que o alcance dos resultados somente será possível se houver integração dos diferentes profissionais.

A discussão atual sobre a qualidade do processo do projeto para a construção de edifícios também passa pela possibilidade de aplicação dos conceitos do *Lean Thinking*, ou Produção Enxuta, e seu conceito refere-se a metodologias, técnicas e ferramentas, baseado no sistema Toyota de produção, cuja origem se deu no Japão, na indústria automobilística (PICCHI, 2003). O autor Koskela (1992) passou a denominar essa nova abordagem como Nova Filosofia de Produção para a Construção, propondo nova interpretação das bases tradicionais da construção, por considerar o gerenciamento de projetos e serviços de engenharia como uma das áreas mais negligenciadas nos empreendimentos da construção. Outros nomes podem ser dados a esta filosofia, como *JIT/TQC*, *World Class manufacturing* e *time based competition*. Na manufatura, a nova filosofia fornece grandes ganhos de performance, sendo pouco conhecida na construção.

De acordo com Koskela (1992), a base da Nova Filosofia de produção é de que há sempre dois tipos de fenômenos que ocorrem em todos os sistemas de produção: atividades que acrescentam valor ao produto final (chamadas pelo autor de “conversões”), e atividades que não agregam valor (espera, transporte, estoque,

inspeção, retrabalho). Este autor defende que, para o projeto, controle e melhoria de qualquer sistema de produção, os dois aspectos devem ser considerados (atividades que agregam e que não agregam valor). Além disso, deve-se procurar reduzir ou eliminar aquelas que não agregam valor e tornar as conversões mais eficientes. A pesquisa do citado autor revela alguns resultados e conclui que a nova filosofia deve ser adotada na construção. Mais do que melhorar as conversões, a eliminação de atividades que não agregam valor já proporciona dramática melhoria, conforme observado na manufatura. Koskela (1992) ainda coloca alguns princípios que podem aumentar a eficiência do processo de projeto:

- 1- Redução das atividades que não adicionam valores;
- 2- Aumentar os valores do produto final, considerando os pedidos dos clientes;
- 3- Redução da variabilidade;
- 4- Redução dos tempos dos ciclos;
- 5- Simplificação do processo, minimizando o número de passos, partes e ligações;
- 6- Aumentar a flexibilidade dos produtos;
- 7- Aumentar a transparência do processo;
- 8- Focar o controle no processo completo;
- 9- Construir a contínua melhoria dentro do processo;
- 10- Melhoria das conversões;
- 11- Avaliação de desempenho.

Os princípios acima podem ser relacionados com várias etapas do projeto, tendo sempre como foco a busca pela melhoria do produto final do processo, ou seja, a edificação. É importante identificar os pontos que necessitam de melhoria e incremento dentro do processo de projeto, e determinar etapas em que possa haver a inserção das propostas citadas, contribuindo para a aproximação dos resultados de projeto esperados.

Desta forma, é possível destacar a necessidade de maiores reflexões acerca da produção da construção, visto que esta área ainda carece de melhorias que irão beneficiar o resultado final. Isto envolve desde o projeto até a execução da obra, enfatizando que há diversos profissionais envolvidos e etapas ao longo do processo, passíveis de serem estudados e identificados em suas necessidades de melhorias. Isto

significa que é possível identificar maneiras e momentos de aperfeiçoamento, em que a própria característica do processo permitirá que a melhoria de uma etapa beneficie a próxima, refletindo na qualidade final do produto.

A questão da necessidade de mudanças no processo de projeto também é colocada por Gray e Hughes (2001), principalmente no que diz respeito a um melhor gerenciamento do mesmo. Apesar da maior complexidade dos edifícios atualmente, há maiores exigências quanto à redução de custos e ao aumento da qualidade final do produto (edifício). O impacto no processo de projeto é que ele torna-se, muitas vezes, mais complexo e menos gerenciável. Apesar de os autores não defenderem puramente a necessidade de um gerente de projetos (por considerarem que gerenciar é uma tarefa de cada um dos envolvidos), destacam sua importância, pois há perda do entendimento dentro do processo de projeto, através da falta de informações entre pessoas e organizações envolvidas, antes da construção iniciar. Suas idéias propõem, a partir de uma visão geral, a aproximação específica que não beneficiará apenas o processo, mas trará estratégias e idéias que possibilitarão o alcance de uma melhor prática, ou seja, a melhoria do produto final.

Das observações feitas a respeito do processo de projeto, evidencia-se a necessidade de melhorias no processo como um todo, o que refletirá na qualidade do produto final. Constata-se a importância de uma maior investigação referente às formas de tornar o processo mais eficiente no atendimento aos resultados esperados.

Desta forma, o item a seguir apresenta uma revisão de teorias que tratam das possibilidades de se promover melhorias ao processo de projeto. As metodologias de gestão do processo de projeto são propostas por alguns autores, e irão subsidiar esta parte da pesquisa, demonstrando e justificando as necessidades de se buscar possibilidades de contribuição, além das formas e momentos ideais para sua ocorrência.

### **1.1- Metodologias de Gestão do Processo de Projeto: identificando pontos para contribuição.**

Muitos autores defendem que a melhoria de um processo de projeto poderá ser alcançada através da gestão deste processo. Conforme observam Oliveira e Melhado (2005), além das necessidades de melhoria do processo de projeto em si, deve-se dar atenção aos outros processos envolvidos, para que seja possível o alcance do objetivo final. Neste sentido, os autores colocam a necessidade de uma gestão do processo de projeto que envolva não só a equipe de projeto, mas todos os colaboradores da organização ou escritório. Os autores defendem que um dos maiores desafios para melhoria de desempenho dos escritórios de projeto é a conscientização dos projetistas das possibilidades que um sistema de gestão bem definido em sua estrutura e voltado para a qualidade pode trazer. Apresentam um modelo de gestão que trata de procedimentos administrativos indispensáveis às empresas de projeto, sempre procurando privilegiar a simplicidade e flexibilidade dos processos a serem desenvolvidos.

O modelo proposto apresenta a gestão para pequenos escritórios de projetos e abrangem toda a organização e planejamento, dividindo-se em: Estrutura organizacional, Planejamento estratégico, Planejamento e controle do projeto, Gestão de custos, Gestão comercial; Sistema de informações; Gestão de Recursos Humanos; Serviços agregados ao projeto e Avaliação do desempenho.

Durante o presente estudo, destacam-se o **Planejamento e controle do projeto** e os **Serviços agregados ao projeto**, como pontos para uma reflexão mais profunda. Para que possa haver o planejamento e controle do andamento das atividades relativas ao desenvolvimento do projeto, Oliveira e Melhado (2005) colocam a necessidade de entendimento das relações entre elas, sendo aconselhável a elaboração de uma listagem destas atividades e suas relações. Esta etapa irá permitir a visualização geral das atividades, pois se trata de gerar uma estimativa de parâmetros (escopo do projeto, fluxo geral de atividades, detalhamento dos subprocessos, estimativa de mão-de-obra, tempo e custos por atividades), possibilitando a utilização de instrumentos que auxiliarão planejar a execução do projeto. Já os serviços agregados ao projeto são

atividades que irão complementar o processo de projeto, a fim de permitir o aperfeiçoamento do processo de produção do projeto de um modo contínuo. Isto irá ocorrer através de entrega e apresentação do projeto, sua validação, visitas programadas à obra, assistência técnica, ou seja, a realização de um acompanhamento durante a obra e durante sua utilização, detectando pontos a serem discutidos, retroalimentando o processo.

A reflexão que se dá a respeito do planejamento e controle do projeto leva a constatar que uma visualização destas etapas possibilitará a compreensão das atividades, e conseqüentemente, a percepção das etapas que necessitam ser repensadas para que haja melhores resultados finais no processo. Quanto às colocações sobre os serviços agregados ao projeto, percebe-se que o término de um projeto não é necessariamente o seu fim, onde a validação pelo cliente e ainda a assistência técnica podem demonstrar necessidades de projeto que ainda devem ser atendidas. As contribuições destes serviços são, dentre outras, as de melhorias para os próximos projetos.

Já na busca em detectar, pois, os pontos que poderiam sofrer incrementos para a melhoria do processo, Fabrício e Melhado (2001) destacam a problemática da limitação de soluções e de interação entre os profissionais, tendo em vista a necessidade de maior integração entre as fases do processo de projeto. Sugerem a utilização de modelo de desenvolvimento de produto baseado na Engenharia Simultânea, a qual propõe gerar de maneira sistemática, simultânea e integrada os produtos e processos a eles ligados. A Engenharia Simultânea baseia-se em três premissas, que são: simultaneidade de atividades de projeto (atividades em paralelo), concepção orientada ao ciclo de vida do produto e ênfase – desde o início do processo - na integração entre todos os profissionais envolvidos. Através destas colocações, é possível deduzir que a integração ocorrerá, principalmente, através da troca de conhecimentos entre os diferentes atores e, ainda, através da disseminação do conhecimento e diálogo entre as diferentes especialidades envolvidas, durante todo o desenvolvimento do projeto.

De acordo com Fabrício (2002), durante o processo de projeto de uma nova construção, são desenvolvidos diversos projetos, formulações e planejamentos, com a



Os resultados destas avaliações trarão ao processo de projeto informações sobre aspectos como o desempenho, patologia, custos, vida útil da edificação, de modo a fornecer uma visão do ciclo de vida da edificação. A estas considerações podemos acrescentar a possibilidade de obter informações sobre a vida útil do ponto de vista de sua utilização e das atividades ali desenvolvidas, considerando as transformações dos sistemas e a modernização das instalações ali colocadas. Fica, portanto, evidente a importância de se conhecer o processo, promovendo interações entre as diferentes etapas e especialidades, além de permitir, após a entrega da obra que a detecção dos aspectos positivos ou negativos possam realimentar as novas concepções projetuais.

Destacando ainda mais a importância do conhecimento do processo como um todo, as empresas de consultoria paulistas Centro de Tecnologia de Edificações – CTE – juntamente com o Núcleo Gestão da Inovação – NGI, desenvolveram um “Programa de Gestão da Qualidade no Desenvolvimento de projeto na Construção Civil”, propondo, posteriormente, um “fluxo de atividades para o processo de projeto” (Figura 2). Este fluxo consiste em traduzir o desenvolvimento de um processo de projeto de arquitetura, sendo composto de 7 (sete) fases. Antes do início das fases, o processo necessita de um pré-requisito que irá levar a um planejamento estratégico dos objetivos do empreendedor, subsidiando a tomada de decisão quanto ao desenvolvimento do produto e quanto ao planejamento de metas do escritório de arquitetura. Sucintamente, a primeira fase (Fase I), planejamento de empreendimentos, caracterizará o produto a ser desenvolvido, considerando-se planejamento de prazos e constatando sua viabilidade. A Fase II é a concepção do produto, onde serão estabelecidas as condições para que o produto atenda o cliente final, sendo o objetivo principal desta fase a caracterização total da edificação quanto a ambientes, sistemas construtivos, serviços, equipamentos, formas e geometria. O desenvolvimento do produto acontece na Fase III, constituindo as etapas do projeto arquitetônico (anteprojeto, projeto legal, projeto pré-executivo, projeto executivo e projeto de produção). A Fase IV é a entrega do projeto completo à equipe de execução da obra, responsável também pela entrega do produto ao cliente e a prestação de assistência técnica. A Fase V é o desenvolvimento do projeto “as built”, cujo objetivo é registrar quaisquer diferenças entre o projetado e o executado. O acompanhamento técnico e elaboração dos

documentos para o Manual do Usuário acontecem na Fase VI, enquanto a Fase VII avalia a satisfação do cliente final, através de Avaliação pós-ocupação, demonstrando a qualidade atingida no produto final em relação aos objetivos e soluções inicialmente adotados.

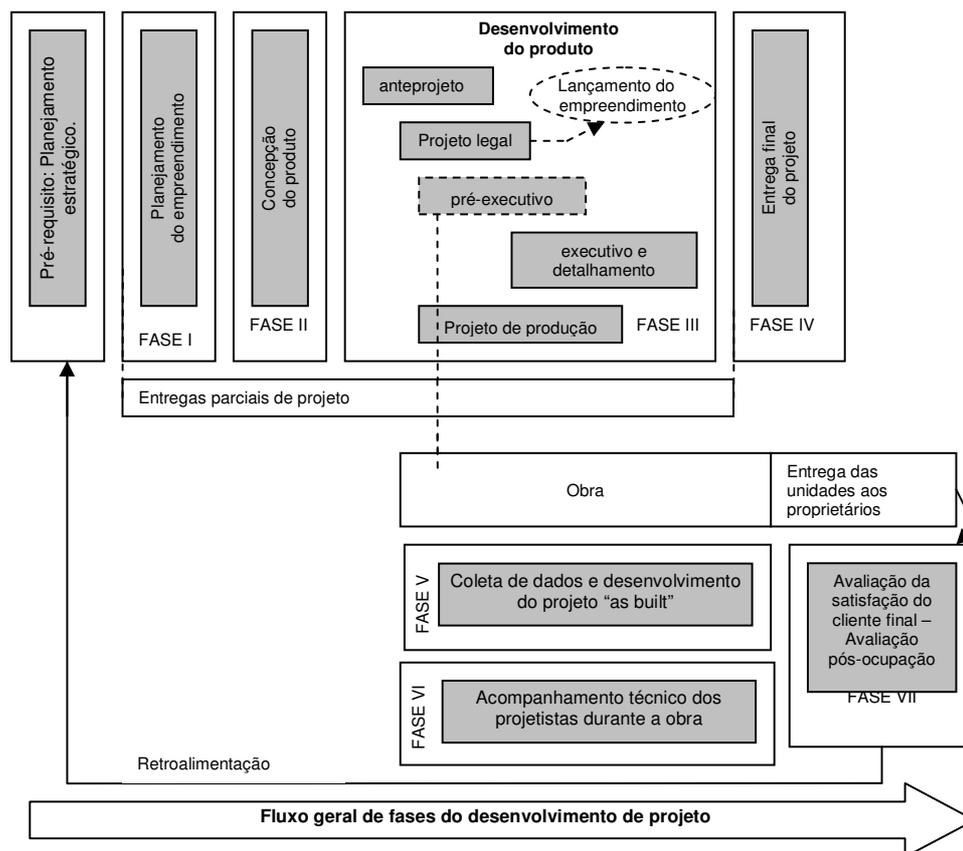


FIGURA 2– Fluxo geral das fases do projeto (CTE 2001).

No entanto, de acordo com o CTE (2001), há vários problemas a serem destacados na fase de caracterização e concepção do produto, estando, dentre eles, a análise empírica das necessidades dos clientes, baseadas em experiências passadas, distantes da realidade em questão, não permitindo uma identificação eficaz destas exigências, comprometendo o resultado final da funcionalidade da edificação.

Tudo isto evidencia a necessidade de se repensar e incrementar os subsídios para esta fase do projeto, imprescindível para o alcance dos objetivos quanto à qualidade final do ambiente construído. Estes incrementos poderão ser obtidos a partir de elementos e análises que possam enriquecer as informações e o conhecimento a

respeito do ambiente a ser projetado. A análise poderá envolver o futuro usuário, além da investigação acerca da finalidade do espaço, ou seja, a atividade que será desenvolvida no local.

A exemplo do fluxograma proposto pelo CTE (2001) como forma de efetuar a gestão do processo de projeto, Tzortzopoulos (1999) também considera ser necessária a construção de um modelo de processo para possibilitar o planejamento do mesmo. Sendo assim, propõe que cada empresa de projeto elabore o seu próprio fluxograma de processo de projeto e afirma que desta maneira é possível detectar pontos de intervenção para o alcance de melhorias. Desta forma, é possível intervir em suas fases, através da aplicação de grande parte dos princípios da produção enxuta de Koskela (1992), adotados pela autora. Estes princípios são colocados como pontos de melhoria ao processo de projeto e, para cada um, são feitas propostas e colocadas em prática, para que sejam atingidos os objetivos propostos. Podem ser considerados os seguintes princípios e, resumidamente, algumas soluções adotadas durante o trabalho de pesquisa da autora:

1- Reduzir atividades que não agregam valor ao produto: procurou-se reduzir os tempos de espera, as aprovações de etapas e as inspeções de projetos, através da definição dos momentos destas ocorrências, além de aumentar as informações referentes ao desenvolvimento das etapas, diminuindo as necessidades de re-trabalho.

2- Aumentar o valor do produto, considerando os requisitos dos clientes: alcançado através da inserção de informações de mercado como insumo de algumas atividades do processo, e também a execução de avaliações de satisfação do cliente.

3- Reduzir a variabilidade do processo: pode ser atingida através da definição clara das atividades a serem executadas, com o refinamento constante do modelo e também em função da transparência do mesmo, permitindo que o processo seja desenvolvido de forma semelhante para diversos empreendimentos, reduzindo sua variabilidade.

4- Redução do tempo de ciclo: através da redução das atividades que não agregam valor e pela redução da variabilidade do processo. Isto significa que deve haver a avaliação do tempo necessário à execução das atividades definidas, e, como

as atividades são interligadas pela troca de informações, isto tende a favorecer a redução do tempo de ciclo.

5- Simplificação através da redução do número de passos: um processo muito complexo tende a ter o seu custo maior, além de maior facilidade na incidência de problemas. Para reduzir a complexidade, foi proposto que se reduzissem o número de passos, através da possibilidade de reagrupar atividades, possibilitando a redução do número total de atividades, como, por exemplo a realização de apenas uma visita ao terreno para a coleta de todas as informações.

6- Aumento da flexibilidade do produto: Pôde ser atingida, em uma das empresas, através da possibilidade de que o cliente modifique alguns itens do projeto, mas de forma programada.

7- Aumento da transparência do processo: Obtida através da definição clara das atividades de cada participante do projeto, além de deixar evidente os próximos clientes de cada etapa, permitindo a comunicação adequada de seus conteúdos para os envolvidos.

8- Foco no controle do processo como um todo: o controle pode ser obtido com a definição das atividades de aprovação da etapa, configurando um instrumento de controle do processo, bem como a definição de aprovações externas, como forma de controle ao longo do processo. O controle interno pode ser obtido através da utilização de listas de verificação para determinadas atividades.

9- Melhoria contínua: uma das formas de obtenção da melhoria contínua é permitir a pesquisa de satisfação do cliente, onde poderão ser identificados pontos de melhoria nos produtos fornecidos.

11- Benchmarking: Foi possível para a autora utilizar informações provenientes de trabalhos anteriores, identificando boas práticas identificadas no setor para a utilização em propostas de melhorias. Mesmo assim, a autora destaca a necessidade de se realizarem estudos mais profundos a respeito.

As colocações demonstram, pois, que a visualização do processo possibilita a identificação das fases e etapas que podem necessitar de incrementos, fases que podem ser otimizadas ou eliminadas, sempre focando a redução do re-trabalho, através da integração entre as especialidades de projeto, o aumento da qualidade, através de elementos de controle e identificação das atividades do processo de projeto da edificação.

Os princípios colocados acima, juntamente com os exemplos de suas aplicações, irão subsidiar a reflexão do presente trabalho de mestrado para possibilitar a contribuição às melhorias do processo de projeto. Deverão ser identificados os momentos adequados e as melhores oportunidades durante o processo para que se agreguem elementos que possam contribuir para o aumento da qualidade final da edificação.

### **1.1.1 A importância do usuário no processo**

Dentre as colocações das teorias e metodologias apresentadas no item anterior, pode-se destacar que há uma grande procura pela melhoria da qualidade do processo de projeto, buscando identificar pontos que possam ser incrementados, visando o resultado final satisfatório à sua utilização.

É possível identificar, durante o processo de projeto, a importância que deve ser dada ao usuário final do produto construído. Isto pode ser observado nas considerações de Picchi (1993), o qual considera que a qualidade do projeto está diretamente ligada às características do produto, as quais irão determinar o grau de satisfação dos clientes. Oliveira (2007) enfatiza que, para qualquer empreendimento, deve-se ter a perspectiva de que o produto é feito para os usuários finais, e não para satisfazer profissionais do projeto e construção. Portanto, um produto edificado de qualidade deve apresentar características que satisfaçam, antes de tudo, estes usuários.

No entanto, geralmente é muito pequena a participação do usuário na elaboração do programa do projeto, principalmente em ambientes não residenciais (PENNA, 2000). A não participação do usuário poderá, por isso, distanciar o resultado final da qualidade

almejada, visto que suas reais necessidades poderão não ser conhecidas ou compreendidas pelos projetistas, e, portanto, desconsideradas na concepção do projeto.

Deste modo, ao considerar que o sucesso total do produto é medido principalmente pela satisfação do usuário, torna-se importante que se considere a sua opinião para a verificação de suas necessidades. Existem alguns métodos de avaliação pós-ocupação (APO) desenvolvidos por pesquisadores da área de ambiente construído que buscam avaliar o desempenho dos ambientes construídos sob o ponto de vista do usuário. A Avaliação Pós-Ocupação – APO – é definida, segundo Abiko e Ornstein, (2002), como um conjunto de métodos e técnicas de avaliação de desempenho aplicado a qualquer tipo de ambiente construído que já esteja em utilização, visando à verificação e o estabelecimento de diagnósticos que levem em consideração fatores técnicos e pontos de vista de especialistas, mas também as necessidades e/ou níveis de satisfação dos usuários finais dos ambientes em questão.

Outros fatores também devem ser considerados, segundo Penna (2000), pois nem sempre a obra segue fielmente o projeto, alterando a programação elaborada. Além disso, ocorrem mudanças no uso da edificação ao longo de sua vida útil, além das modificações nos equipamentos e sistemas de instalação, que tendem a se atualizar com as novas tecnologias. Isto evidencia que o projeto já edificado e em utilização merece atenção e acompanhamento para a atualização das necessidades e manutenção de sua qualidade ao longo de sua vida útil.

Reforça-se, no entanto, que para garantir um resultado satisfatório, é necessário considerar o usuário durante todo o processo de projeto. Segundo Salgado (2007), este “cliente” não pode ser esquecido com o passar das fases de projeto, pois podem ocorrer mudanças quanto às necessidades, devido a modernizações ou novas exigências, que podem fazer com que haja transformação na configuração do espaço anteriormente definido. O não atendimento às novas necessidades pode comprometer o resultado final da edificação, que não corresponderá aos objetivos do usuário.

Na visão desta autora, o usuário está presente em todas as etapas do projeto arquitetônico, destacando a ocorrência de uma abordagem interdisciplinar durante o

processo de projeto, ou seja, durante todo o processo, vários são os atores envolvidos, dentre técnicos, especialistas, projetistas, empreendedores, onde a participação de cada um colabora para o projeto como um todo e, dentro deste processo, o usuário insere-se como participante indispensável. Destaca também que a concepção é subsidiada pelas necessidades colocadas pelo usuário, as quais podem abranger tanto um processo de trabalho como uma mensagem a ser transmitida, um sonho a ser realizado, entre outros ideais, que deverão ser apreendidos e compreendidos para que aconteça a realização esperada.

Oliveira (2007) destaca ainda o fato de que a visão de qualidade no projeto não pode ser fragmentada, pois todas as etapas devem se pensadas para atender o objetivo final, sendo que o processo de projeto completo envolve desde o início do planejamento da edificação e vai até o seu uso. As observações colocadas permitem perceber que as fases do processo são interdependentes e devem estar interligadas, onde a qualidade dependerá do processo como um todo, sendo o usuário peça chave na colaboração ao alcance do sucesso do projeto.

Este envolvimento entre as fases permitirá ao projetista a compreensão das necessidades reais de utilização do espaço como um todo e o envolvimento do usuário possibilitará a visualização das atividades a serem realizadas no local objeto projetual. Segundo Salgado (2005), o usuário é quem tem condições de fornecer informações, não só sobre questões relativas ao ambiente (necessidades específicas, como as de conforto ambiental), como também sobre o processo de trabalho a ser realizado no novo espaço. É importante lembrar, pois, que o usuário muitas vezes pode não expressar claramente suas necessidades reais, cabendo ao projetista a tarefa de interpretar os anseios do usuário, procurando antecipar necessidades futuras.

As colocações a respeito do projeto arquitetônico podem ser interpretadas na Figura 3, unidas às interpretações e considerações de Oliveira (2007) sobre o processo de projeto. É possível notar a divisão do processo de projeto arquitetônico, onde o usuário aparece em todas a sua extensão, demonstrando a importância de se acompanhar suas necessidades ao longo das etapas, desde a concepção até a entrega

final da obra, no intuito de manter atualizadas as exigências colocadas ao longo do desenvolvimento do produto e poder atendê-las.

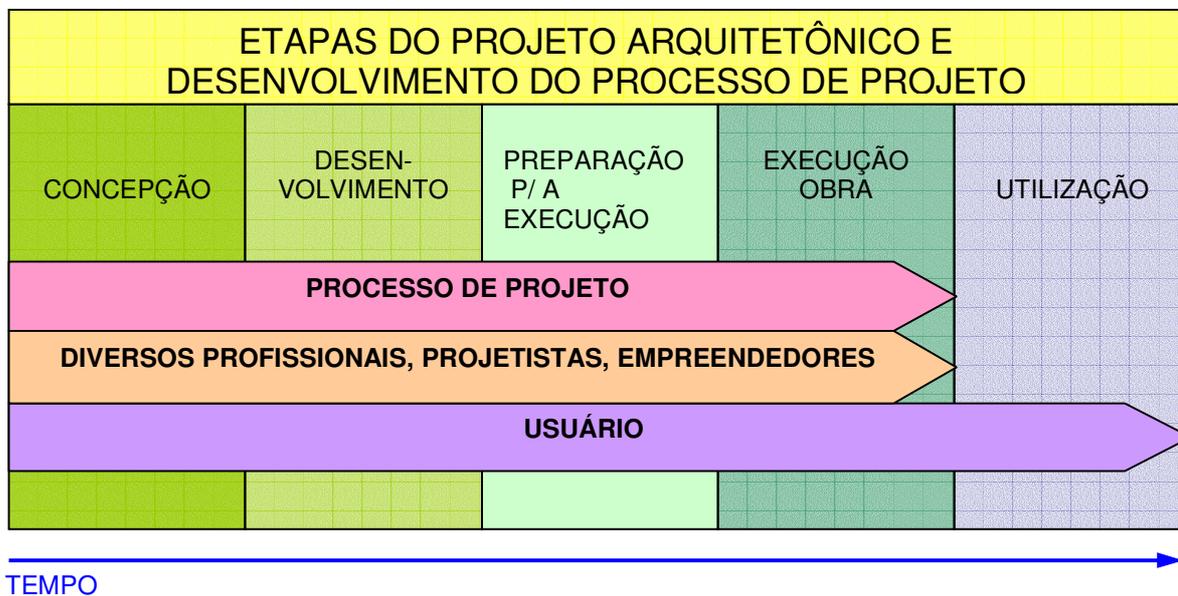


FIGURA 3 – Abordagem interdisciplinar durante as etapas do projeto completo da edificação (adaptação de SALGADO, 2004)

Destaca-se, pois, a importância em se conhecer a atividade a ser realizada no local a ser construído ou reformado, não só através da observação, mas principalmente através da interação entre o usuário, personagem de extrema importância na participação do processo de projeto, subsidiando o momento da concepção do espaço, o qual será projetado com a antecipação de sua utilização.

Toda a importância dada ao usuário e às suas necessidades reflete-se, pois, na importância que deve ser dada aos métodos de obtenção destas informações. Destaca-se, portanto, que deve haver maior atenção dispensada ao estudo e aplicação de metodologias que possam contribuir com o processo de projeto, mais especificamente captando e compreendendo os desejos e necessidades do usuário e tudo aquilo que possa estar relacionado à sua satisfação. O conhecimento e compreensão destas necessidades poderão se refletir em soluções de projeto, atingindo o resultado esperado.

### **1.1.2- Reflexões sobre as teorias apresentadas**

As metodologias apresentadas permitem evidenciar a importância da busca pela melhoria do processo de projeto. Através destes estudos teóricos apresentados, foi possível identificar alguns pontos em comum nas propostas dos autores já citados, os quais irão possibilitar a reflexão e permitir a discussão para possíveis contribuições. Dentre os pontos que podem ser destacados, por aparecerem frequentemente nas metodologias citadas, é possível citar:

- problemas para a concepção, já que esta geralmente baseia-se em experiências que não mais representam as necessidades atuais: isto demonstra que é necessário um olhar atento para o conhecimento das situações reais a acontecerem no ambiente projetado e das exigências dos usuários, com informações atualizadas;

- necessidade de aperfeiçoamento do processo através da detecção de solicitações ainda não atendidas para as atividades e para os usuários, mesmo após a entrega da obra: o projetista deve se voltar a analisar a obra concluída, promovendo a retroalimentação do processo, como subsídio às novas concepções.

As metodologias apresentadas colocam, portanto, a importância de se considerar a fase de concepção como o momento ideal para a utilização de maiores conhecimentos das necessidades atualizadas. Por isso, essa fase deve ser enriquecida com a investigação atenta, onde o homem – usuário do ambiente construído – deve ser um fator sempre considerado para que qualquer projeto possa ser colocado em prática, pois ele possibilita o conhecimento das atividades que irá realizar e as exigências para que tudo ocorra adequadamente.

Sendo assim, as formas de abordagem para que seja possível essa compreensão do fator humano e suas relações com o ambiente de sua inserção devem ser discutidas, aprofundadas e enriquecidas, possibilitando a obtenção de caminhos que contribuam ao processo de projeto. Neste sentido, o sub-item a seguir propõe a inserção da Ergonomia como importante fator de contribuição ao projeto de arquitetura, já que esta ciência consegue relacionar o homem, o meio em que está inserido, as atividades que realiza e tudo o que está ligado a elas.

## **1.2 Contribuições da Ergonomia ao projeto de arquitetura**

A elaboração dos projetos de arquitetura envolve, além do programa de necessidades, a busca pelo atendimento às exigências dos clientes, passando, ainda, pelo atendimento a Normas, recomendações e especificações que irão, senão direcionar totalmente, pelo menos orientar o encaminhamento das soluções adotadas, podendo resultar, ou não, em espaços arquitetônicos satisfatórios aos usuários e que propiciem o desenvolvimento das atividades previstas para acontecerem ali. A preocupação com a Ergonomia nem sempre está presente, mas cada vez mais tem se mostrado algo indispensável para que se atinjam os objetivos projetuais e a eficiência dos espaços projetados. Considerando-se o foco da Ergonomia como sendo o trabalho das pessoas, e o seu objeto a situação onde tal trabalho ocorre, sua finalidade é a transformação deste sistema, onde o projeto arquitetônico poderá ser um meio de aproximação dos resultados esperados, a partir da identificação e entendimento da atividade de trabalho e suas necessidades, juntamente com as necessidades dos usuários, alcançadas pelo arquiteto durante o processo de projeto.

Outro fator relevante é que os resultados dos projetos de arquitetura muitas vezes não apresentam o desempenho final desejado pela falta de um conhecimento mais detalhado sobre a atividade de trabalho que irá ocorrer na edificação, uma vez que necessidades específicas demandam soluções específicas. Conforme já visto neste capítulo, somente com o atendimento adequado aos requisitos das atividades de trabalho, inerente às necessidades dos usuários será possível o real alcance da qualidade do ambiente construído.

Segundo Wisner (1987), dentro da produção de um produto, os aspectos complementares não são secundários, mas elementos importantes que se combinam para responder de maneira satisfatória aos critérios de produção. Do mesmo modo, pode-se destacar a importância da qualidade dos componentes – dentre eles as preocupações ergonômicas - na elaboração de um projeto arquitetônico, pois suas relações garantirão a qualidade do produto final, ou seja, a qualidade do espaço projetado.

A ergonomia, atualmente, tem tido a disseminação de sua importância em ritmo crescente, tanto pelo aumento de suas discussões teóricas, como pelo alcance de sua exigibilidade principalmente nos ambientes de trabalho. Pode ter como definição, segundo Wisner (1976), o agrupamento de conhecimentos científicos relativos ao homem e indispensáveis à concepção de ferramentas, máquinas e dispositivos que proporcionem conforto, segurança e eficácia ao serem utilizados. Baseia-se principalmente em ciências do homem, como a antropometria, fisiologia, psicologia e sociologia.

Segundo a definição oficial da Associação Internacional de Ergonomia – IEA – a Ergonomia é uma disciplina científica que relaciona a compreensão das interações entre elementos ou sistemas e o homem, aplicando teorias, princípios, dados e métodos que possam ser transmitidos a projetos que otimizem o bem estar humano e o desempenho global do sistema.

Historicamente, a Ergonomia pode ser notada já na Pré-História, onde a preocupação com utensílios facilitava a eficiência na caça e na pesca. A partir do século XVIII, podem ser notados trabalhos no campo da toxicologia e patologia do trabalho, abordando riscos físicos e ergonômicos como a postura inadequada. Posteriormente, surgiram estudos sobre manuseio inadequado de cargas, riscos químicos, biomecânica, antropometria e medicina do trabalho. Até mesmo os acontecimentos no período da Revolução Industrial permitiram alguma evolução no quadro da Ergonomia. Apesar das grandes dificuldades trazidas pelo período de transformações<sup>3</sup>, os avanços nos processos técnicos vieram acompanhados de um desenvolvimento das formas de divisão do trabalho e dos modos de interação entre equipamentos e pessoas. Em 1857, surge a primeira definição de Ergonomia, que a considera como ciência do trabalho, a qual necessita compreender a atividade humana levando-se em consideração a dedicação, o relacionamento, o pensamento e o esforço (VIDAL, 2002).

---

<sup>3</sup> Conforme colocado por FALCON (2000), a Revolução Industrial foi um fenômeno inglês iniciado no final do século XVIII, quando ocorreu a grande arrancada da produção capitalista, a partir da qual a industrialização passa a ser o centro das atenções da burguesia. O rápido avanço da industrialização trouxe um acúmulo de trabalhadores nos centros urbanos, em condições precárias e insalubres, e suas jornadas de trabalho nas fábricas eram de 12, 14 e até 16 horas.

A preocupação da Ergonomia passa a envolver, pois, o trabalhador e seu ambiente de trabalho, ou seja, o usuário e o espaço construído, considerando ainda os relacionamentos, sentimentos e atitudes humanas perante suas atividades, passando a ser uma metodologia onde o ser humano é considerado também em suas especificidades, e suas atitudes e posturas passam a ser observadas para serem compreendidas.

Os avanços prosseguiram durante a Segunda Guerra Mundial, quando o desenvolvimento das máquinas de guerra agravou as incompatibilidades com os aspectos mecânicos-fisiológicos humanos, o que fez surgirem grupos de estudiosos na Inglaterra e Estados Unidos, voltados à adaptação dos equipamentos militares às características psicofisiológicas dos soldados. Após a Guerra, os estudos continuaram e voltaram-se para a produção civil. Também na Europa do pós-guerra, com a necessidade de reconstrução do parque industrial, incentivam-se estudos sobre as condições de trabalho, a fim de conceber novos postos de trabalho a partir das situações existentes, preocupação que procurava demonstrar a importância de se conceber projetos de postos de trabalho que fossem precedidos de um estudo da atividade real. A partir disto, tal proposta desenvolveu-se e foi formalizada em 1966 como **Análise Ergonômica do Trabalho (AET)**. A partir da década de 1970, há crescente integração da Ergonomia na prática industrial, enfatizada pelo movimento da gestão da qualidade (VIDAL, 2002).

Dentre os principais objetivos da Ergonomia, destacam-se, pois, o conforto e a eficácia. O conforto do usuário – trabalhador – visa evitar riscos de acidentes e doenças e ainda reduzir a fadiga. A eficácia diz respeito ao alcance dos objetivos da organização ou empresa em termos de produtividade e qualidade, dependentes do fator humano. Também é importante notar que a Ergonomia, por si só, não irá garantir totalmente a qualidade da atividade de trabalho, ela atua em conjunto com práticas e hábitos de trabalho e com o respeito aos limites individuais e ainda considerando fatores psicossociológicos e sociológicos.

A ergonomia constitui uma parte importante, mas não exclusiva, da melhoria das condições de trabalho em seu sentido restrito. Além de considerações técnicas e ergonômicas, é preciso considerar os dados

sociológicos e psicossociológicos que se traduzem no conteúdo e na organização geral da atividade de trabalho (divisão do trabalho, divisão das tarefas, etc) (WISNER, 1987,p.12)

A Ergonomia, ainda, deve e pode estar presente no cotidiano de todas as pessoas e sua aplicação determina a qualidade do produto final, quanto à sua adaptabilidade ao uso humano e sua eficácia, não só de sua utilidade fim, mas também em consideração à preservação da saúde e bem estar do utilizador.

A ergonomia não se limita ao trabalho, quer o consideremos no seu sentido restrito, de trabalho produtivo e assalariado, quer no seu sentido mais amplo, de atividade obrigatória. A ergonomia é útil na concepção de brinquedos, de esportes ou do vestuário (WISNER, 1987, p.13).

Atualmente no Brasil, a Ergonomia tem tido sua importância divulgada principalmente pela obrigatoriedade de se atender a condições ideais de trabalho, de acordo com as leis trabalhistas vigentes. A Portaria N.º 3.214 , de 08 de Junho de 1978 aprova as Normas Regulamentadoras - NR - do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas a Segurança e Medicina do Trabalho, sendo que dentre as Normas Regulamentadoras está a NR 17- Ergonomia, cujos objetivos são transcritos abaixo:

17.1. Esta Norma Regulamentadora visa a estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente.

17.1.1. As condições de trabalho incluem aspectos relacionados ao levantamento, transporte e descarga de materiais, ao mobiliário, aos equipamentos e às condições ambientais do posto de trabalho, e à própria organização do trabalho.

17.1.2. Para avaliar a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, cabe ao empregador realizar a análise ergonômica do trabalho, devendo a mesma abordar, no mínimo, as condições de trabalho, conforme estabelecido nesta Norma Regulamentadora.

Atualmente, portanto, a Ergonomia deve fazer parte da produção de qualquer projeto, não por motivos individualizados, apenas pela exigência da NR-17 ou somente para a melhoria da produtividade. Sua presença é indispensável por um conjunto de benefícios, onde a centralidade é o fator humano e seu bem-estar será o parâmetro

para as transformações. Tanto nas concepções, como nas reformulações, a Ergonomia irá garantir que os resultados levem em consideração a necessidade real, através da observação e análise das atividades que se desenvolvem ou se desenvolverão em determinado espaço, sendo este o suporte para as intervenções.

### **1.2.1 Análise Ergonômica do Trabalho (AET)**

A Análise Ergonômica do Trabalho (AET), mencionada na NR-17, consiste em uma sistemática em que seus métodos e técnicas permitem entender a atividade de trabalho das pessoas de uma organização em seu contexto real, através de um conjunto estruturado de análises que se complementam. A solicitação da AET destina-se a avaliar a adaptação entre o trabalhador e as condições de trabalho, que se dará através de planos físicos, cognitivos e organizacionais.

Tendo em vista as necessidades de uma correta compreensão sobre as atividades que acontecerão no espaço projetado, esta metodologia irá possibilitar a caracterização sobre a maneira com que fatores técnicos, sociais, humanos e ambientais determinam as atividades dos operadores numa situação de trabalho. Por ser um método de análise quantitativo e qualitativo, irá permitir a descrição e interpretação do que acontece na realidade da atividade em foco. Isto busca assegurar que as soluções empregadas gerem resultados positivos, já que se trata de um método abrangente, que possui características particulares de foco, ordenação e sistematicidade.

Tal análise é uma necessidade contemporânea e apresenta, segundo VIDAL (2003), vários tipos de demandas empresariais e sociais, como demandas trabalhistas (exigência de poderes públicos) demandas de certificação (em Qualidade ISO, Responsabilidade Social, Medicina e Segurança do Trabalho) e demandas de modernização, onde ocorre transferência de tecnologia.

Segundo Vieira (2007), a AET geralmente é requerida por um auditor-fiscal do trabalho, quando este apresenta dificuldade para avaliar situações complexas, tornando-se necessária a presença de um ergonômista. As situações que mais comumente chamam a atenção dos auditores para a necessidade da aplicação da AET são as atividades que requeiram grande esforço físico, posturas rígidas (somente em pé ou somente sentado) e movimentos aparentemente repetitivos; tarefas com elevados

requisitos de precisão e qualidade final; elevadas taxas de acidentes ou queixas e conflitos entre setores ou entre empregados, cujas causas poderão estar relacionadas à falta de organização do trabalho ou de condições inadequadas do ambiente.

Já a busca pela excelência produtiva para a certificação por padrões internacionais tem na AET a possibilidade de verificação do encaminhamento das mudanças que levarão à conformidade com as exigências normativas. Por outro lado, as demandas por modernização acontecem pela crescente automação e informatização dos processos de produção, levando à necessidade de mudanças na atividade de trabalho que realmente levem aos resultados produtivos esperados, considerando-se a nova realidade (VIDAL 2002).

O processo da AET é desenvolvido através de fases, sendo que o início do processo se dá com a solicitação de uma AET feita pela área gerencial de determinada empresa, o que é denominado de *demanda inicial*. No entanto, há a necessidade de se esclarecer o verdadeiro foco do problema existente e a isto se convencionou chamar de *instrução da demanda*, esclarecendo a verdadeira finalidade do estudo ergonômico (VIDAL 2002)

Segundo Vidal (2002), a fase da *instrução da demanda* pode ser considerada como antecedente à AET propriamente dita, pois seu foco é mais voltado ao contexto do que à atividade de trabalho propriamente dita. Sendo assim, pode-se considerar a análise ergonômica do trabalho como dividida em cinco fases (Figura 04), sendo que a primeira consiste na escolha de situações características, que trará um primeiro esquema explicativo sobre o que se passa na empresa a ser analisada, obtido tanto por meio da observação como por meio de conversas. A seguir, as análises focais nas situações características irão colaborar para a fase seguinte de estruturação de um pré-diagnóstico. Passa-se então para um pré-diagnóstico, onde os fatos são sugeridos, indicados e levemente esquematizados, tratando-se de uma hipótese explicativa para o problema, que será posteriormente validada ou abandonada. A fase seguinte consiste nas análises focadas, onde há um aprofundamento da análise focal e uma operacionalização do pré-diagnóstico. Os resultados obtidos sofrerão, junto aos setores analisados, a verificação de sua correspondência à realidade, o que será atestado

pelos sujeitos observados, num processo conhecido como Validação e Restituição. Finalmente, o caderno de encargos ergonômicos compõe a documentação de referência que servirá de base para as transformações organizacionais, e será composto de textos, planilhas, ilustrações e plantas.

A metodologia da AET se constitui de cinco análises interdependentes: análise da população de trabalhadores, análise do funcionamento geral da empresa, análise da atividade em si e análise dos mecanismos sociais, fisiológicos e psicológicos da atividade de trabalho. Para alcançar a caracterização da atividade de trabalho, a AET utiliza-se de métodos observacionais e interacionais, sendo que o tratamento dos dados trará as respostas necessárias para o encaminhamento das mudanças. As análises interacionais consistem na obtenção de informações através de entrevistas e questionários aplicados aos usuários, como forma de identificar suas necessidades, sendo a principal fonte para o real entendimento da atividade de trabalho.

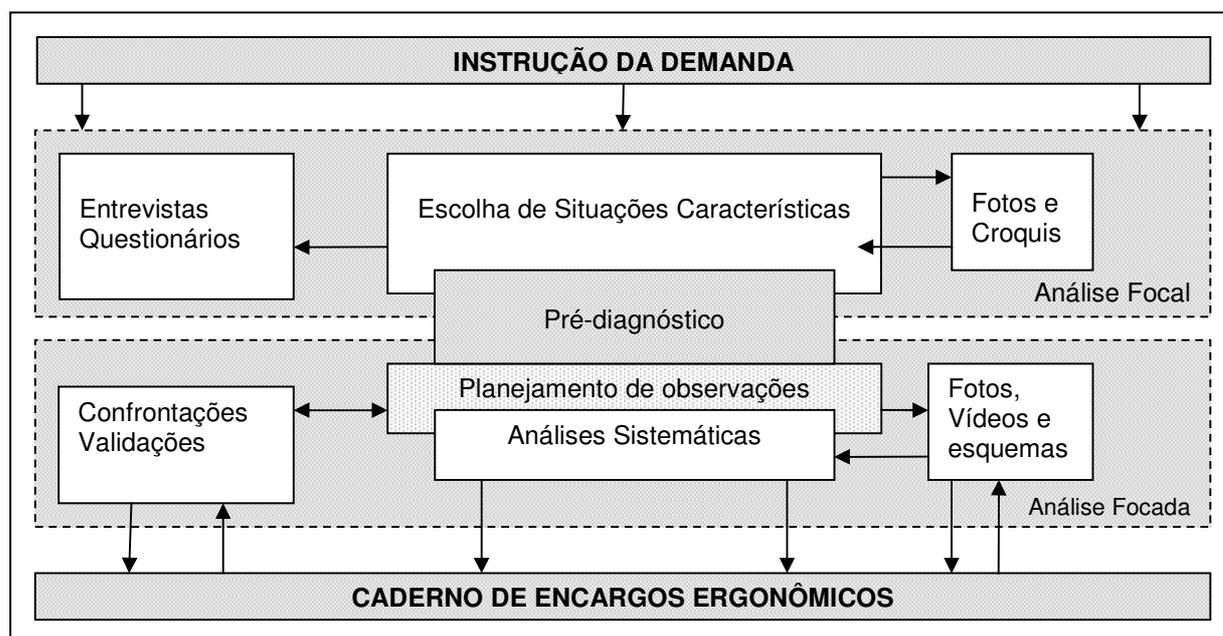


FIGURA 4 – Fluxo da Análise Ergonômica do Trabalho (Adaptado de VIDAL, 2002)

De acordo com Guérin, et al (2002), a Análise Ergonômica do Trabalho – AET – configura-se por ser um método de análise de situações reais de atividades, que permite obter, através da observação do trabalho em situação real, o conhecimento sobre a atividade humana realizada, suas variações e influências, ou seja, sua

complexidade. Seu principal objetivo é possibilitar a transformação das condições de trabalho, trazendo melhorias que respondam às exigências de qualidade e economia de recursos, preservando as condições de saúde e conforto do homem.

Esta análise específica, aplicada a ambientes já existentes, além de sua finalidade principal de transformação da realidade presente observada, poderá colaborar como forma de conhecimento para a elaboração de projetos futuros, através da geração de maiores conhecimentos sobre a utilização do espaço e suas relações com o fator humano.

### **1.2.2 A Análise Ergonômica do Trabalho e as contribuições para a qualidade do projeto arquitetônico**

Considerando-se mais uma vez a complexidade de eventos para a concepção dos espaços, a problemática atual das variáveis envolvidas significa o aumento de metas a serem atingidas, ou seja, o aumento das exigências em torno do ambiente construído.

De acordo com a International Organization for Standardization - ISO 6241 - Avaliação de Desempenho em Edifícios, a qual dita requisitos que tratam do atendimento a questões funcionais do edifício, o ambiente deve atender de maneira satisfatória às necessidades dos usuários. Dentre os 14 requisitos desta norma está o conforto antropométrico, que poderá ser alcançado e avaliado através da Análise Ergonômica do Trabalho, uma vez que o objeto de estudo desta metodologia é a situação onde o trabalho ocorre, observada no ambiente construído. Considerando-se que o edifício é o produto final do projeto arquitetônico e que deve apresentar os requisitos de qualidade quanto aos aspectos estruturais e funcionais, entre outros, a Análise Ergonômica do Trabalho poderá contribuir com o ganho de transformações positivas e principalmente orientar o desenvolvimento de novos projetos. As contribuições da AET tornam-se evidentes também à medida que podem trazer interferências no processo de projeto, influenciando positivamente sua qualidade final.

Os resultados dos projetos de arquitetura muitas vezes não apresentam o desempenho final desejado pela falta de um conhecimento mais detalhado sobre a atividade de trabalho que irá ocorrer na edificação, uma vez que necessidades específicas demandam soluções específicas. Somente com o atendimento adequado

aos requisitos das atividades de trabalho, inerente às necessidades dos usuários e guiado pelas exigências legais, será possível o real alcance da qualidade do ambiente construído.

De acordo com Santos e Talmasky (1995), a principal contribuição da AET para o projeto de arquitetura é o fornecimento de um conhecimento real das atividades a serem desenvolvidas, enriquecendo as hipóteses desde o início do projeto.

Conforme já colocado anteriormente, o processo de projeto de arquitetura carece de incrementos e melhorias na fase de concepção. Isto poderá ser alcançado com o auxílio de metodologias que possibilitem ao projetista conhecer melhor a realidade de utilização do espaço, onde a AET poderá fornecer os elementos que subsidiarão este conhecimento.

A necessidade da participação da ergonomia em projetos de instalações industriais já é uma constatação antiga, porém ainda não incide com freqüência no planejamento dos lay-outs:

(...) no Brasil e no mundo, pouca experiência existe em matéria de participação em situação industrial. A atuação mais freqüente foi sempre a de realizar diagnósticos e laudos para situações já existentes e já em funcionamento (DUARTE e GOLDSTEIN, 1996, p. 7).

Esta constatação demonstra que a preocupação com os ambientes e as atividades nele desenvolvidas nem sempre estão presentes desde o início do projeto, aparecendo apenas depois, como forma de melhorar situações existentes. Isto pode ser considerado não apenas para projetos de produção industrial, mas estende-se ao espaço de suas instalações e, neste sentido, a arquitetura, como transformadora do espaço e de sua ocupação, poderá contribuir para o alcance dos objetivos de utilização do espaço e para sua melhoria.

No caso dos layouts de locais de trabalho, mais do que um simples arranjo físico, outros princípios devem ser levados em consideração para que haja a apropriação do espaço construído. Num local de trabalho, a proposta consiste na distribuição espacial de um conjunto de operadores, infra-estrutura, materiais e equipamentos, os quais necessitam estarem integrados criteriosamente, sob o risco de gerarem conflitos. Tais

conflitos gerados podem estar principalmente no fato de empregar enfoque demasiadamente técnico, em detrimento de variáveis subjetivas do trabalho, como os fatores cognitivos, e em utilizar soluções muito pontuais, ignorando suas influências no contexto restante (RHEINGANTZ e LIMA, s/d).

A AET é vista, portanto, como um encaminhamento mais adequado às demandas concretas de mudanças. Uma visão mais abrangente a coloca como importante contribuição ao processo de projeto, pois possibilita o melhor entendimento das situações que irão ocorrer no ambiente, direcionando atitudes projetuais que resultarão em ambientes mais adequados às atividades que nele se desenvolverão. Mais do que observar e fazer levantamentos, permite incluir o fator humano como sujeito das ações, compondo um panorama crítico e real das atividades a serem desenvolvidas, cuja incorporação à análise do processo de projeto resultará na qualidade do ambiente construído e das condições de trabalho humanas.

### **1.3- Desafios na concepção de projetos**

Além de toda discussão já colocada, não se pode esquecer que a arquitetura, como mentora da criação e transformação dos espaços para o melhor resultado final do mesmo, tem também a propriedade de possibilitar a harmonia através de formas arquitetônicas que traduzam sua finalidade e sejam atrativas aos usuários. No entanto, o aspecto formal vai além, podendo proporcionar a sensação de conforto ao homem que estiver presente naquele ambiente.

Bins Eli (2003) coloca que as necessidades formais e estéticas do usuário devem ser atendidas, de modo que possa proporcionar espaços agradáveis, que proporcionem o bem-estar, mas destaca também a importância das relações entre indivíduo, atividade e ambiente físico, colocando que a responsabilidade do arquiteto vai além de projetar espaços adequados e eficazes em termos de conforto e segurança para o atendimento a necessidades funcionais. Considera, pois, que a melhor maneira para integrar arquitetura e ergonomia é durante o exercício projetual, sendo este o momento ideal para a inserção dos princípios de ergonomia ao projeto dos ambientes.

Villarouco (2002) destaca a importância da preocupação e do envolvimento da ergonomia com questões mais amplas, colocando a possibilidade de se elaborar projetos arquitetônicos a partir de elementos que extrapolam as questões puramente arquitetônicas, utilizando a ergonomia do ambiente. Isto consiste em focar a adaptação do espaço às tarefas e atividades que nele irão acontecer, envolvendo a multidisciplinaridade da Análise Ergonômica do Trabalho, abrangendo conceitos de conforto térmico, acústico e lumínico, buscando garantir a adequação do ambiente já no momento de sua concepção.

A partir das considerações acima, é possível constatar que a grande discussão em torno do aumento da qualidade dos projetos e do alcance aos objetivos de utilização da edificação diz respeito, entre outros aspectos, à busca de elementos que contribuam para a concepção projetual. Neste sentido, a ergonomia apresenta-se como elemento que complementa o repertório de conhecimentos necessários sobre o ambiente a ser construído, por sua visão abrangente e multidisciplinar e, tendo o homem como o centro de suas preocupações, permitirá que os ambientes atendam de maneira satisfatória e cada vez mais completa as suas reais necessidades diárias.

Apesar das inúmeras recomendações de projeto para cada tipo de edificação, entre normas, dimensões e áreas mínimas, além de descrições do processo produtivo, o arquiteto encontra dificuldades em solucionar de modo uniforme, dadas as variabilidades encontradas de acordo com o tipo de unidade e o local onde está inserida. As especificidades e a necessidade da interação com o funcionamento de qualquer sistema é importante para que se possa repensar a fase de concepção de projetos, de forma a possuir subsídios que remetam a uma melhoria contínua do processo.

A fase de concepção de um projeto arquitetônico se mostra de maneira diferente para cada arquiteto, sendo que cada um parte de pontos que considera como determinantes no direcionamento das soluções. Segundo Darke (1979), estes pontos podem ser um grupo de conceitos relacionados ou uma simples idéia, sendo que isto formará um ponto de partida para o arquiteto.

Muitos são os caminhos que o arquiteto poderá seguir, porém, determinadas exigências acabam por direcionar muitas das soluções escolhidas durante um projeto, sendo que, além das normas e exigências legais, o projeto deverá atender as necessidades do “cliente”.

De acordo com Salgado (2007), um bom projeto é aquele que irá atender às expectativas dos “clientes”, entendidos como os intervenientes do processo de projeto. O atendimento a essas expectativas possibilitará a elaboração do Programa de Necessidades, logo no início do processo de projeto. O “cliente”, no entanto, não é apenas o usuário final da edificação, ou seja, apenas os trabalhadores que atuarão naquele espaço, podendo ser um processo de trabalho e suas exigências de equipamentos ou de uma linha de produção, e neste caso o arquiteto deverá compatibilizar as exigências do “cliente” com as expectativas dos usuários que irão ocupar a edificação. Para que isso seja possível, deverá obter informações junto ao próprio usuário, que terá condições de esclarecer não apenas sobre suas necessidades relativas ao seu bem estar nos ambientes, mas também sobre o próprio processo de trabalho que será realizado no espaço projetado. Essas considerações são também colocadas por Granath (1991), que considera que o processo de projeto deveria levar em consideração todos os participantes, onde o projetista deve estar aberto a refletir e aprender com o próprio “cliente”.

No entanto, há certa dificuldade em se apreender exatamente as expectativas do cliente de um espaço a ser projetado, pois, muitas vezes, o próprio cliente não consegue expressar suas necessidades ou não consegue compreender as soluções propostas, aceitando-as, mas alcançando a percepção do espaço apenas com sua vivência, ou seja, após o projeto executado, o que não raro deixa de atender aos seus reais anseios.

Quando se trata de espaços de trabalho, o não atendimento à real necessidade pode comprometer a produtividade da empresa e trazer desconforto ao usuário. A melhor maneira de se conseguir a compreensão das necessidades é, portanto, a partir da análise da situação real, onde a combinação entre observação e participação do trabalhador contribuirá para que a solução projetual possa ser muito mais satisfatória.

Outro ponto indispensável, no entanto, é retornar ao espaço já especialmente projetado e promover a verificação de tudo o que foi implantado, visando a confirmação dos pontos realmente eficientes e outros que necessitam de ajustes.

De acordo com Boutinet (2002), a metodologia da elaboração de projetos dispõe de três etapas essenciais: a análise da situação, o esboço de um projeto possível e uma estratégia. As etapas de sua elaboração desenrolam-se sobre o fundo de uma dominante espacial. Durante a análise e diagnóstico da situação, muitas soluções de projeto são possíveis, sendo necessário compreender os parâmetros que agem sobre o autor:

- imposições e recursos do ambiente;
- disfunções e problemas observados;
- informações sobre o autor: sua história, desejos, aspirações.

Nas situações problemáticas de indeterminação do autor, a análise da situação poderá recorrer à implantação de uma metodologia do diagnóstico que permita compreender, para além das aparências, a problemática que a situação parece apresentar (BOUTINET, 2002, p.273).

Ainda de acordo com o autor citado, em um mesmo projeto há sempre a presença de duas atitudes: a mimese (repetição criadora – modelo ideal) e a regra de medida. Considera que a arquitetura sem mimese é efêmera, mas, por outro lado, restringir-se à mimese trará uma arquitetura sem originalidade e logo esquecida. A mimese é o fundamento da prática arquitetural, sendo que na própria etimologia da palavra “arquitetura”, o substantivo “arché” entrecruza duas dimensões semânticas: começo e comando.

A respeito das exigências da prática arquitetural considera-se que “A função essencial da arquitetura é pensar o espaço a fim de ordená-lo, de submetê-lo a um uso previamente projetado (...)” e ainda que “(...) o procedimento de projeto constitui um modelo que integra, a propósito da obra a ser realizada, o máximo de conhecimentos teóricos e práticos (...)” Boutinet (2002, pp. 157 e 162)

Disso se pode depreender que as concepções projetuais passam por referências preexistentes e experiências já observadas e, de acordo com Martin et al (1995), a análise da situação existente permitirá que se encontrem pontos a serem repensados no projeto.

Portanto, a busca por referências é algo fundamentado, e propostas de retroalimentação nos processos de projeto somente irão enriquecer a prática e aumentar a possibilidade de atendimento aos objetivos e exigências do ambiente a ser construído.

## **2 EVOLUÇÃO DOS ESPAÇOS DESTINADOS AOS SERVIÇOS DE CORREIOS NO BRASIL**

A Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos – ECT – tem se destacado no país ao longo dos anos, onde sua presença em todo o território nacional, através de suas edificações e do alcance na prestação de serviços, chama a atenção para as transformações ligadas ao seu sistema de funcionamento, onde procedimentos, edificações e meios de transporte refletem a necessidade de adequado acompanhamento para o alcance de seus objetivos. A evolução deste sistema postal demanda um acompanhamento das questões relativas aos espaços destinados a este fim, onde a arquitetura tem sua influência evidenciada, através de programas e projetos que refletem o seu desenvolvimento.

O panorama atual da prestação de serviços de correios, em geral, mostra-se de forma cada vez mais abrangente, uma vez que as necessidades de mercado e os meios de comunicação têm se modernizado e se tornado competitivos, exigindo o incremento da diversidade e qualidade dos produtos e serviços oferecidos. A prestação de serviços postais não se restringe à entrega de correspondências, e nos dias atuais abrange, ainda, a entrega de encomendas de diversas modalidades e o atendimento bancário, dentre outros serviços, evidenciando a necessidade de discussão acerca destas transformações e seus reflexos nos ambientes destinados ao funcionamento do sistema como um todo.

Apesar de serem as agências de correios as edificações em evidência, por se apresentarem em grande número e por terem o acesso do público, existem outras diversas unidades, as quais, em suas especificidades e tipos de atividades, completam o todo, formando um grande sistema de partes interdependentes, onde o adequado funcionamento de cada uma refletirá no satisfatório funcionamento geral do sistema postal.

Sendo assim, a organização e arranjo de cada ambiente têm importância definitiva no correto encaminhamento das atividades desenvolvidas, dada sua intensa necessidade de integração. Desta forma, o projeto de arquitetura para estas edificações

precisa estar de acordo com as necessidades do trabalho e atividades a serem realizados, dotando o ambiente de condições que garantam o alcance a estes objetivos, através de subsídios que permitam a correta compreensão e encaminhamento destas relações

Deste modo, com o objetivo de contextualizar o funcionamento da Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos e entender o papel do projeto de arquitetura no seu adequado funcionamento, é necessário compreender o processo de atualização e modernização pelo qual a empresa vem passando desde a sua criação, conforme será visto a seguir.

## **2.1 - Breve histórico dos Correios no Brasil e a evolução dos projetos arquitetônicos em seus espaços.**

Os primórdios dos Correios no Brasil datam da época do seu descobrimento, quando surgiu a necessidade de se manter comunicação entre a colônia e a metrópole. Pelo Regimento de 25 de janeiro de 1663 originaram-se os Correios–mores do Brasil, estabelecendo-se o Correio na Capitania do Rio de Janeiro e, posteriormente, na Capitania da Bahia, o que tornou esta data como sendo a da **fundação do Serviço Postal no Brasil** (PEREIRA, 1999). Em 1798, é estabelecida a administração dos Correios no Rio de Janeiro, sendo que foram instituídos, já sob o controle do poder público, os Correios Marítimos entre Portugal e Brasil e os Correios Terrestres na Colônia. A sede administrativa foi, então, instalada no Paço Real (edifício localizado na atual Praça Quinze de Novembro – Foto 1), junto às instalações do Tribunal da Relação e da Casa da Moeda. Também em 1798, é regulado o Serviço Postal Interno, criando a **primeira agência postal brasileira** do interior na cidade de Campos (Rio de Janeiro). Esta estatização dos Correios, no entanto, não foi acompanhada de maiores investimentos. Somente com a chegada de D. João ao Brasil, os serviços de correios passaram a receber maior atenção.

A presença da Corte no Rio de Janeiro trouxe significativo desenvolvimento, uma vez que houve expansão do movimento comercial, devido à transferência de serviços administrativos e ao crescimento populacional, já que a presença de estrangeiros passa a ser incentivada. Toda essa movimentação traz recursos e investimentos para o país, onde a troca de informações e correspondências promove grandes benefícios. As rotas terrestres expandiram-se ao longo dos anos, ligando as capitanias com correio regular entre si, e ainda criando linhas postais internas. Inicia-se uma preocupação com a melhoria do serviço de entrega e coleta das cartas, havendo, por isso, a divisão da cidade do Rio de Janeiro em distritos ao mesmo tempo em que foram instaladas caixas de coleta, permitindo, a qualquer momento, que o público depositasse suas correspondências. Também surgem, neste momento, a preocupação e a procura por descongestionar a administração de Correios como local de atendimento para a entrega e recebimento de cartas, através da descentralização administrativa (criação de

administrações de Correios em várias capitais) e da instalação de caixas de coleta de correspondências, permitindo que a população pudesse postar as cartas em qualquer horário, sem necessidade de ir à agência.



FOTO 1 – Edifício do Paço Imperial  
FONTE: acervo Museu Postal. In: PEREIRA, 1999, página 35.

De acordo com Pereira (1999), surge, nos anos de 1870, juntamente com uma grande tendência em se realizar **construções e reconstruções** arquitetônicas e urbanísticas, a decisão de se construir um edifício destinado ao Correio Geral no Rio de Janeiro. Sendo assim, em 1878 foi inaugurado o primeiro edifício destinado aos Correios do Brasil, na rua Primeiro de Março, no Rio de Janeiro, destacando a importância dada pelo país a esta Instituição (Foto 2).



FOTO 2 – Edifício à Rua Primeiro de Março, no Rio de Janeiro.  
FONTE: acervo Museu Postal. *In*: PEREIRA, 1999, página 30.

Também nessa época, em meio às grandes reestruturações urbanas, como a de Paris por Haussmann, os edifícios de correios no mundo buscam transformar suas condições incômodas e insalubres. De acordo com Pereira (1999), a partir de 1910, a abertura econômica provoca “febres” construtivas, fazendo os edifícios de Correios deixarem transparecer sua “modernidade”, através de fachadas ecléticas (as fachadas ecléticas eram difundidas internacionalmente como símbolo de progresso e modernidade). Porém, só aos poucos ia sendo percebida a importância de sua distribuição interna e eram necessárias adaptações visando conforto, higiene e segurança.

Em 1931 há a ampliação da rede telegráfica , sendo que em 26 de dezembro do mesmo ano é criado o **Departamento de Correios e Telégrafos (DCT)**, unindo a Diretoria Regional dos Correios à Repartição Geral dos Telégrafos (RGT). O Presidente da República, Getúlio Vargas, assina decretos visando regular a exploração de serviços telegráficos no território nacional, tornando-os de competência da União, exclusivamente (BOVO, 1997).

Nesta mesma época, arquitetos brasileiros, como Lúcio Costa, lutaram por mudanças na prática de arquitetura através do uso de novos materiais e tecnologias e da racionalização dos procedimentos construtivos. Também a busca pela modernização do Estado passou a atingir os serviços, tendo início a preocupação com o estabelecimento de índices, medidas e padrões de normatização e qualidade tecnológica e científica para os mais diversos fins (BRUAND, 1991).

Nos Correios, nem sempre as edificações que iam sendo construídas para abrigar as novas sedes administrativas apresentavam soluções satisfatórias de conforto e higiene, fato que passou a preocupar a Diretoria, e que era agravado nos prédios alugados, quase sempre com área insuficiente para acompanhar a expansão dos serviços. A arquitetura passou a ter maior destaque, e a Diretoria Geral dos Correios passou a defender melhores condições de trabalho, com espaços amplos arejados, claros e limpos. No entanto, os investimentos não eram compatíveis com o crescimento do volume postal, que sofreu enorme acréscimo, e as condições de trabalho e atendimento tornavam-se impróprias (PEREIRA, 1999).

De acordo com Pereira (1999), a fusão dos Correios e dos Telégrafos, juntamente com a hierarquia surgida neste novo sistema, demandam a necessidade de criação de sedes de **Diretorias Regionais (DRs)** nas capitais onde existissem os dois serviços. Durante a década de 1930, inovações na lógica de funcionamento das agências, agora com rigorosa hierarquização das regiões e municípios, categorizando as agências, facilitou a idéia de uma padronização das unidades. As construções em série não eram uma inovação, pois outros equipamentos como escolas e mercados já tinham sido objetos de políticas neste sentido. Somente em 1932, foram preparados 92 projetos de mecanização, remodelação ou construção de agências ou sedes de diretorias. Os

projetos eram elaborados de acordo com a classificação da agência (em função da localização, receita e serviços oferecidos), sendo adotados projetos padronizados, em estilo *art déco*, com variação do número de pavimentos, ambientes internos e pequenas diferenças nas fachadas, repetindo-se nas diversas cidades do país (ver Fotos 3, 4 e 5). No entanto, características específicas sobre urbanismo, clima, solo, eram ignoradas, uma vez que os arquitetos elaboravam os projetos no Rio de Janeiro e, na maioria das vezes, sem visitar o local, multiplicando erros de projeto. Além disso, não havia preparação técnica suficiente dos arquitetos para um programa novo e tão específico. Foram freqüentes as reclamações quanto ao conforto ambiental, circulação e fluxos de pessoas e objetos postais.



FOTOS 3 e 4 – Agências em Guarabira (PB) – à esquerda, e em Mossoró (RN).

FONTE: acervo Museu Postal. In: PEREIRA, 1999, página 105.





FOTO 5 – Agência em Quixeramobim (CE)  
FONTE: acervo Museu Postal. *In*: Pereira (1999, página 104).

Durante a década de 1930 e 1940, houve grande impulso à modernização e muitos foram os edifícios novos, tanto para as agências, que acompanhavam o crescimento das cidades, como para as sedes de Diretorias Regionais (Fotos 6 e7) em várias capitais e cidades de médio porte. Após 1945, o DCT enfrentou inúmeros descompassos e tentativas de reformas, adquirindo maior autonomia técnico-administrativa. No entanto, a falta de uma reforma mais abrangente resultou em desorganização generalizada e ineficiência dos serviços, tornando constantes as críticas na imprensa. Os recursos humanos e materiais dos Correios não correspondiam às necessidades dos usuários e nem acompanhavam a demanda crescente e a modernização do país, o que evidenciou a necessidade de urgente reestruturação. Algumas reformulações foram feitas e, embora durante os anos de 1950 e 1960, inúmeros edifícios tenham sido construídos, a tentativa de uma ampla reforma não prosseguiu, visto que eram necessárias modificações também na técnica dos serviços, como, por exemplo, o aperfeiçoamento da triagem pela mecanização (PEREIRA, 1999).



FOTO 6 – Diretoria Regional em Botucatu (SP)  
FONTE: acervo Museu Postal. *In*: Pereira (1999, página 109).



FOTO 7 – Diretoria Regional em Campo Grande (MS)  
FONTE: acervo Museu Postal. *In*: Pereira, (1999, página 109).

Apenas no ano de 1967, o decreto-lei 200/67 de 25 de fevereiro implanta a reforma administrativa, dividindo em direta e indireta a administração pública federal. Pelo decreto-lei 509/69 de 20 de março de 1969 criou-se a **Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos – ECT**, empresa pública pertencente à administração pública federal indireta e detentora do monopólio com relação a telégrafos, cartões postais e

cartas. Vinculada ao Ministério das Comunicações, a ECT passa a buscar incremento em sua produtividade, aumento da receita e diminuição de custos (BOVO, 1997).

Sendo assim, de acordo com Bovo (1997), durante a década de 1970 ocorreram transformações na estrutura da empresa, principalmente a partir de consultas a técnicos estrangeiros especializados. Entre novembro de 1971 e setembro de 1977, a ECT recebeu quatro missões de técnicos franceses especializados nos serviços de correios, os quais trabalharam organizando a área postal, tanto no setor de correspondências, como encomendas e impressos.

Estas quatro missões realizaram trabalho de implantações e reorganizações, além de deixarem instruções e projetos para concretização posterior, onde o processo de trabalho foi profundamente alterado. As missões utilizaram-se dos princípios da Organização Racional do Trabalho<sup>4</sup>, onde as empresas controlam o processo de trabalho a seu favor, de modo mais aprofundado e aperfeiçoado. Nota-se, porém, que nesta época os principais objetivos eram os de adaptação do trabalhador ao novo processo de trabalho, não havendo, ainda, a preocupação da empresa, nem a exigência por parte de órgão governamentais, com a garantia do bem estar do trabalhador, preservando sua saúde. Foi constatado, na época, que os vários tipos de procedimentos, materiais e mobiliário não favoreciam a obediência dos trabalhadores a procedimentos rigorosos, por isso as padronizações propostas visavam principalmente o aumento da produtividade (BOVO, 1997).

As instalações dos Centros de Triagem automática, em 1976, possibilitam maior agilidade no encaminhamento de objetos nas cidades de São Paulo, Rio de Janeiro e Brasília. É dada a continuidade à interiorização dos serviços postais, determinando-se que deveria haver uma agência em todas as localidades com mais de dois mil habitantes. Novamente desenvolvem-se projetos-padrão para as agências e também entrepostos, garagens e centros de triagem, buscando seguir normas que poderiam

---

<sup>4</sup> A Organização Racional do Trabalho é uma corrente administrativa, também conhecida como Administração Científica ou Gerência Científica. Os principais administradores componentes dessa linha são Taylor, Fayol e Ford. Seus princípios são utilizados pelas empresas em algum momento de sua busca pelo incremento da produtividade e eficiência, principalmente nos países capitalistas. Há a separação entre a concepção e a execução, havendo autoritarismo, por parte da gerência, a qual controla o processo de trabalho, impondo a forma de execução e o ritmo de trabalho (BOVO, 1997).

atender as particularidades de cada região. Ocorre mudança na política dos Correios, onde deveria haver o crescimento da confiabilidade e regularidade na prestação de serviços, priorizando, para isso, melhorias no sistema de transporte, trazendo um dinamismo que não seria representado pela arquitetura. A partir de então, são construídos novos edifícios administrativos e operacionais nas áreas de grande densidade, que passam a ter uma padronização como forma de racionalizar as construções, as quais deveriam ter grandes planos horizontais para abrigar áreas operacionais e grandes planos verticais para a instalação da área administrativa, como pode ser observado nos Edifícios Sedes das Diretorias Regionais de São Paulo e Rio de Janeiro (Fotos 08 e 09).



FOTO 8 – Diretoria Regional de São Paulo  
FONTE: arquivo da ECT/GEREN-SP



FOTO 9 – Diretoria Regional do Rio de Janeiro.  
FONTE: Intranet RJ<sup>5</sup>

Em 1982 é lançado o Serviço de Encomenda Expressa Nacional – SEDEX, com prazo de entrega de 24 horas entre as capitais do país, e a partir de 1989 novas modalidades são implantadas. Em 1999 é inaugurado o Centro Operacional de Recife/PE, com sistema de triagem automatizada de última geração, e, no mesmo ano, é implantado o conjunto de sistemas automatizados de triagem de objetos postais, com a inauguração do Centro de Objetos Postais no Rio de Janeiro, sendo implantado posteriormente em São Paulo e Bauru/SP. Também a rede de transportes é modernizada e ampliada, e terminais de carga são inaugurados nos aeroportos das principais cidades. No ano de 2000, inicia-se o atendimento bancário, e em 2001 os Correios atingem a totalidade de cobertura dos 5.561 municípios brasileiros. No decorrer dos anos, a expansão dos serviços, das redes de transportes, a modernização, a abrangência nacional no atendimento, demonstram toda a complexidade do sistema postal brasileiro<sup>6</sup>.

---

<sup>5</sup> Disponível em [http://intranetrij/aempresa/Principais\\_predios/Edificio\\_Sede/edificiosede.cfm](http://intranetrij/aempresa/Principais_predios/Edificio_Sede/edificiosede.cfm). Acesso em 13/12/2008.

<sup>6</sup> Informação disponível em: [http://www.correios.com.br/institucional/conheca\\_correios/conheca.cfm](http://www.correios.com.br/institucional/conheca_correios/conheca.cfm). Acesso em 08/01/2008.

Atualmente, as recomendações de projeto para os ambientes de Correios dividem-se basicamente entre projetos de agências e projetos de áreas operacionais, colocando-se diretrizes quanto ao dimensionamento das áreas, mobiliário a ser utilizado, materiais de acabamento, ambientes necessários e suas relações. Através de tudo o que pôde ser observado ao longo do tempo, juntamente com as preocupações atuais, evidencia-se a necessidade de discussão a respeito da concepção das edificações, com suas especificidades, aliadas às transformações e modernizações do sistema. A presença em todas as regiões deste grande país, em toda a sua diversidade climática, física e cultural, demonstra a grande quantidade de variáveis a serem consideradas nos projetos de arquitetura, os quais devem, atualmente, englobar também questões de conforto ambiental, sustentabilidade, acessibilidade e economia de recursos, num processo de incorporação de princípios e diretrizes, onde a Ergonomia poderá possibilitar a compreensão e aplicação de atitudes projetuais, as quais trarão melhorias ao sistema produtivo, à arquitetura e, principalmente, ao homem.

Para possibilitar a melhor compreensão das interferências e variáveis nas diversas unidades que fazem parte do sistema de correios, é necessário explicar o funcionamento geral da ECT, colocando-se, a seguir, informações a respeito de sua estrutura e serviços, o fluxo postal nacional e a contextualização para o estudo de caso no Estado do Rio de Janeiro, possibilitando a compreensão dos encaminhamentos que serão dados ao longo deste estudo.

## **2.2.– Estrutura e serviços**

A ECT estrutura-se, no país, através da divisão em Diretorias Regionais (DR), as quais estão distribuídas em diferentes partes do país, sendo encarregadas de executar, em âmbito regional, os serviços a cargo da empresa. Atualmente, a divisão compreende 24 DRs, sendo que, praticamente, a área de atuação de cada uma é correspondente às áreas dos Estados brasileiros, com exceções, uma vez que o Estado de São Paulo está dividido em duas Diretorias Regionais, SPM e SPI, a Diretoria Regional GT engloba os Estados de Goiás e Tocantins e a Diretoria Regional NO é composta pelos Estados do Amapá, Roraima, Acre e Rondônia. Cada DR subdivide-se em gerências operacionais, administrativas e comerciais, as quais, através das unidades de **atendimento**

(captação), **tratamento** e **distribuição**, efetuam a manipulação do fluxo postal referente a específicas regiões dos Estados e cidades.

### 2.2.1 - Fluxo postal dos serviços de correios no Brasil

Os serviços de correios no Brasil apresentam uma logística de coleta e distribuição de **objetos**<sup>7</sup> que envolvem uma rede formada por inúmeras edificações com específicas destinações, interligadas através de diversos meios de transportes, onde a total interação destes sistemas determina seu funcionamento geral.

As edificações apresentam-se diferenciadas dentro do **fluxo postal**<sup>8</sup> e dividem-se, basicamente, em locais de captação, tratamento e distribuição. Os centros de **captação** são representados pelas agências (AC), os centros de **tratamento** (ou triagem) pelos centros de tratamento de cartas (CTC) e de encomendas (CTE), e os centros de **distribuição**, tanto centros de distribuição domiciliária (CDD), como centros de entrega de encomenda (CEE). As unidades são divididas em **unidades de atendimento** e **unidades operacionais**, sendo as de *atendimento* aquelas que realizam a coleta, e as ditas *operacionais* as que realizam o tratamento e distribuição da carga postal. O Quadro 1 mostra a infra-estrutura de atendimento e operacional do país, com o número das unidades específicas.

A captação dos objetos, ou seja, a postagem realizada pelo remetente, é feita nas agências (AC), caixas de coleta (CC) e postos de vendas de produtos (PVP). São expedidas, e tudo o que foi coletado é levado aos Centros de Tratamento de Cartas (CTC) e de Encomendas (CTE). Uma particularidade é que os Grandes Clientes (pessoa jurídica com contratos de postagem para grandes volumes) podem levar diretamente aos centros de triagem ou de distribuição.

---

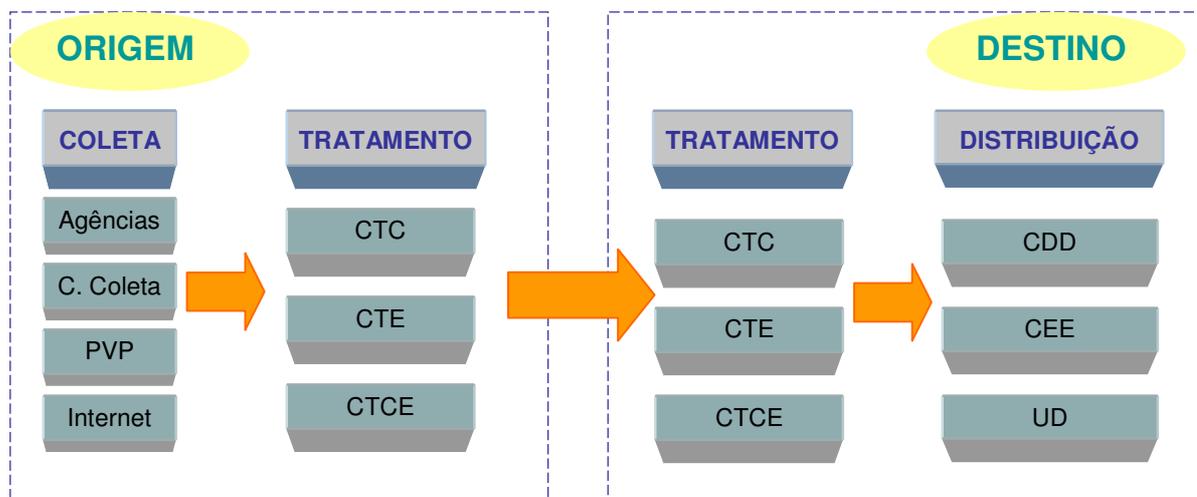
<sup>7</sup> Chamaremos aqui de “objetos”, tudo o que é transportado, em toda a sua diversidade. Ao longo do texto e nos anexos, serão introduzidos mais esclarecimentos.

<sup>8</sup> A expressão “fluxo postal” designa o encaminhamento dado a um objeto desde sua postagem pelo remetente, até sua entrega ao destinatário.

<b>INFRA-ESTRUTURA DE ATENDIMENTO</b>	<b>unidade</b>
<b>TOTAL DE AGÊNCIAS</b>	20.128
Caixas de Coletas - CC	22.967
<b>INFRA-ESTRUTURA OPERACIONAL</b>	
Centro de Tratamento de Cartas - CTC	16
Centro de Tratamento de Encomendas - CTE	13
Centro de Tratamento Cartas e Encomendas - CTCE	25
Centro de Tratamento Correio Internacional - CTCI	2
<b>UNIDADES DE TRATAMENTO (1)</b>	<b>56</b>
Centro de Distribuição Domiciliária - CDD	838
Centro de Entrega de Encomendas - CEE	102
Unidade de Distribuição - UD	4.458
<b>UNIDADES DISTRIBUIDORAS (2)</b>	<b>5.398</b>
Centro de Logística Integrada - CLI	9
Centro de Gestão de Logística Integrada - CGLI	1
<b>UNIDADES DE LOGÍSTICA INTEGRADA (3)</b>	<b>10</b>
Centros de Serviços Telemáticos - CST	7
Centro de Transporte Operacional - CTO	39
Terminal de Carga Aérea e de Superfície - TECA	7
<b>OUTRAS UNIDADES (4)</b>	<b>53</b>
<b>TOTAL DE UNIDADES (1 + 2 + 3 + 4) = 5</b>	<b>5.517</b>
<b>EFETIVO TOTAL</b>	<b>113.514</b>
<b>DIRETORIAS REGIONAIS (DR)</b>	<b>24</b>

QUADRO 1 - Sistema Postal Nacional - ECT  
 FONTE: Relatório para Avaliação Empresarial – abril/2008

Após o tratamento (ou triagem), ocorre a transferência da carga através dos Terminais de Carga (TECA) aéreos e de superfície, na maioria das vezes. É chamada de **exportação**, quando a carga é encaminhada para outras localidades do Estado, da nação ou do mundo. Do mesmo modo, o recebimento é chamado de **importação**. A figura 5 mostra o fluxo postal simplificado, evidenciando a formação do sistema produtivo dos Correios, formado por milhares de unidades, compreendendo as redes de Atendimento, Tratamento, Transporte e Distribuição.



**LEGENDA:**

PVP – Postos de Vendas de Produtos

CTC – Centro de Tratamento de Cartas

CTE – Centro de Tratamento de Encomendas

CTCE – Centro de Tratamento de Cartas e Encomendas

CDD – Centro de Distribuição Domiciliária

CEE – Centro de Entrega de encomendas

UD – Unidade de Distribuição.

 TRANSPORTE

FIGURA 5 – Fluxo Postal Simplificado.

FONTE: a autora

Segundo o Departamento de Transportes, o encaminhamento da carga a ser transportada se dá através da estrutura de transporte, a qual é dividida em três segmentos: o **primeiro segmento** é o Encaminhamento Nacional de Cargas, sendo estruturado em três modais: aéreo, rodoviário e fluvial (este último apenas na região Amazônica). O **segundo segmento** é o Encaminhamento Regional de Cargas, o qual opera entre os municípios de um mesmo Estado do país. Compõe-se de modais aéreo e fluvial (ambos na região Amazônica, apenas), e rodoviário. O Encaminhamento Urbano de Cargas faz parte do **terceiro segmento** e atua na movimentação de cargas dentro de uma mesma região metropolitana, sendo feito exclusivamente por transporte rodoviário.

## 2.2.2 – O tráfego postal nacional

De acordo com os dados de planilhas do Departamento de Informações, Pesquisa e Análise da ECT (DIPAN), é possível detectar um incremento no volume total de **encomendas**<sup>9</sup>, que salta de cerca de 6 milhões de unidades no ano 2000, para quase 16 milhões em 2007. Isto se deve, em grande parte, ao surgimento de novos produtos oferecidos a partir de 2002, destacando-se, dentre eles, as novas modalidades do Serviço de Encomenda Expressa – SEDEX, assim como as encomendas PAC, em 2003 (não expressas), atendendo novas necessidades do mercado. Já o volume de **mensagens**<sup>10</sup> também apresenta crescimento, sendo esta a modalidade ainda predominante dentre os serviços postais, correspondente a mais de 50% de participação como segmento de negócio<sup>11</sup> na receita de vendas.

Apesar do incremento da utilização da Internet<sup>12</sup> como meio de comunicação, verifica-se, pois, o crescimento da utilização de mensagens via correios, além de um crescimento das necessidades de mercado geradas justamente pela utilização da rede de computadores. Observa-se, entre os anos de 2001 e 2006, que a venda de produtos através da Internet apresentou um crescimento do seu faturamento em 76%<sup>13</sup>. Este segmento de comércio, conhecido como *e-commerce*, demonstra-se estar em expansão, e, de acordo com Felipini (2008), a demanda por mais insumos provocada pelo crescimento do e-commerce, estimula o crescimento e a especialização de setores diversos como os serviços de entrega, embalagem, produção de papel, transportes,

---

<sup>9</sup> São entendidas como “encomendas”, algumas modalidades de postagem, sendo elas: ENCOMENDA NORMAL, REEMBOLSO POSTAL, MALOTES, SEDEX, SEDEX CONTRATO, e-SEDEX, SEDEX 10, SEDEX HOJE, PAC (Relatório Empresarial, abril/2008).

<sup>10</sup> São entendidas como “mensagens” as seguintes modalidades de postagens, de maneira simplificada: cartas, cartões postais, SEED (Serviço Especial de Entrega de Documentos), serviços telemáticos (telegramas), FAC (franquia autorizada de cartas), cartões via Internet (Relatório Empresarial, abril/2008).

<sup>11</sup> Consideram-se, aqui, como segmentos de negócios: encomendas, mensagens, conveniência, logística e digital, tráfego internacional, financeiro, malote, marketing.

<sup>12</sup> De acordo com a definição colocada pelo dicionário Michaelis (2002, pág. 432) a Internet é uma “*rede remota internacional de computadores, descentralizada e de acesso público, que proporciona transferência de arquivos e dados, juntamente com funções de correio eletrônico, para milhões de usuários ao redor do mundo*”.

<sup>13</sup> Levantamento realizado pela empresa e-Bit ([www.ebitempresa.com.br](http://www.ebitempresa.com.br)) /Compilação: [www.e-commerce.org.br](http://www.e-commerce.org.br). Disponível em <http://www.e-commerce.org.br/STATS.htm#H>. Acessado em 05/07/2008.

dentre outros. Isto pode ser explicado, em parte, pelo aumento do número de pessoas usuárias da Internet, que pela primeira vez no Brasil, ultrapassou os 40 milhões, no final do primeiro trimestre do ano de 2008, de acordo com o estudo do Ibope Net Ratings<sup>14</sup>, totalizando 41,565 milhões de usuários.

Disto se pode depreender o grande volume de tráfego postal e a grande movimentação nas unidades, onde seu crescimento gera maior fluxo de objetos a serem coletados, tratados e entregues em seus destinos. Destaca-se, pois, a constante transformação e incremento dos serviços oferecidos, os quais acompanham a evolução da comunicação atual. Isto demonstra a importância de se **entender** tais transformações e traduzi-las em seu suporte físico, representado pelo espaço construído.

### **2.2.3 Contextualização no Estado e na cidade do Rio de Janeiro**

O Estado do Rio de Janeiro, com seus 92 municípios, apresenta 466 agências, entre próprias e franqueadas e 92 CDDs, o que representa 2,3% do total nacional de agências e 11% do total de centros de distribuição – CDDs – no país. O total de CDDs na capital do Estado é de 38 unidades, o que significa 41% do total estadual. Comparando-se com os dados obtidos no Censo 2000 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística –IBGE – destaca-se que na capital concentram-se 39,50% da população estadual total estimada de 15,42 milhões de habitantes, concentrada em apenas 2,7% do território do Estado.

O Estado do Rio de Janeiro possui 3 CTCs (Centros de Tratamento de Cartas) e apenas um CTE (Centro de Tratamento de Encomendas). Cada CTC fica responsável por receber, para tratamento, a carga coletada de determinada região da cidade e do Estado, além de receber das diversas regiões do país, já predeterminadas para cada unidade receptora. Por suas características centralizadoras e de escoamento de carga,

---

<sup>14</sup>Agência Estado: Brasil já tem 41 milhões de usuários de internet. Disponível em: [http://ultimosegundo.ig.com.br/brasil/2008/06/28/brasil ja tem 41 milhoes de usuarios de internet 13 99899.html](http://ultimosegundo.ig.com.br/brasil/2008/06/28/brasil%20ja%20tem%2041%20milhoes%20de%20usuarios%20de%20internet%201399899.html). Acessado em 06/07/2008.

os Centros de Tratamento localizam-se em determinadas regiões da cidade e do Estado, de modo a terem maiores facilidades quanto aos acessos e escoamento viário.

O panorama apresentado neste capítulo permitiu compreender melhor a lógica de funcionamento do sistema postal, possibilitando a reflexão acerca de suas necessidades e seus espaços, onde a arquitetura tem importante papel.

### **3 AS ESPECIFICIDADES DA ARQUITETURA NO FUNCIONAMENTO DAS PRINCIPAIS UNIDADES DE CORREIOS: ESTUDO DE CASO NA CIDADE DO RIO DE JANEIRO**

Trata o presente capítulo de apresentar o estudo realizado em uma das unidades dos Correios, na cidade do Rio de Janeiro. Primeiramente, serão colocadas algumas características e especificidades que levaram ao encaminhamento da escolha da específica unidade de Correios para a realização da pesquisa.

A seguir, será apresentado o estudo de caso propriamente dito, onde serão explicitados os métodos de levantamento de dados e as análises realizadas. O estudo será baseado principalmente na metodologia da Análise Ergonômica do Trabalho, como forma de verificação das reflexões realizadas nos capítulos anteriores, e como referência prática para a formulação de idéias e discussões acerca das relações e contribuições da AET no processo de projeto de arquitetura.

Através da análise para a formulação de problemas e o alcance de diagnósticos, o trabalho de campo visa criar propostas de melhorias para os ambientes em estudo, onde a transformação da realidade observada possa trazer benefícios e impactos para as atividades desenvolvidas, tanto do ponto de vista da operação, como – e principalmente – do ponto de vista do bem estar humano. Através do foco em projeto de arquitetura, busca-se colocar as interações entre homem, ambiente e atividade como aspectos a serem incorporados ao cotidiano de projeto e às práticas da concepção, possibilitando o alcance das melhorias.

#### **3.1 Generalidades sobre os serviços postais**

Para melhor explicar o encaminhamento da escolha realizada para o estudo em questão, são colocadas, neste momento, as condicionantes e características estruturais do serviço postal nacional, onde algumas considerações teóricas explicitam, de um modo resumido, características gerais adotadas na prática pela Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos.

De acordo com Sato (1974), a unidade mínima do serviço postal é formada pela coleta e entrega, e a correspondência é coletada uma única vez e entregue uma única

vez (a não ser que haja devolução). A coleta é o ponto de partida (origem), e a entrega é o ponto de chegada (destino), sendo que a combinação entre elas é a causa direta da triagem (tratamento) e transporte. Considerando-se que a entrega tem que ser domiciliar e a coleta, não, a área de abrangência de uma unidade de coleta consegue ser bem maior que a área para a entrega.

Sendo assim, e de acordo com o sistema adotado pela ECT, há uma divisão em várias agências para cada área de dimensões apropriadas, onde a triagem e transporte são executados entre elas. Conforme o sistema em utilização, há uma centralização do transporte e da triagem, onde um maior acúmulo de correspondências otimiza a utilização de maquinário altamente eficiente, assim como auxilia na mecanização do transporte.

As observações destacadas a respeito de localização e integração entre as unidades de coleta, tratamento e distribuição (entrega), mostram as necessidades de se manter um equilíbrio entre centralização e dispersão. Evidencia-se, pois, a configuração da malha postal em virtude de fatores que podem vir a ser posteriormente confrontados, levando-se em consideração os aspectos de localização urbana e das relações entre as unidades, visto que as atividades que permeiam o processo completam-se entre si para atingir a finalidade do sistema, que é a de entregar ao seu destino cada objeto coletado. Isto reforça a necessidade de um correto funcionamento em cada etapa realizada.

### **3.2 Os problemas integrados**

As diferentes unidades que completam o sistema postal brasileiro dependem de sua eficiência individual para que o todo funcione corretamente. Além das especificidades de cada tipo de edificação, encontram-se particularidades em cada uma, de acordo com a área em que estão inseridas e de acordo com os serviços oferecidos.

Os centros de tratamento, conforme observado no sistema utilizado pela ECT, são centralizadores e concentram a carga coletada em região pré-determinada, enquanto os centros de coleta e entrega (distribuição) são dispersos, visando os serviços. A inter-relação e equilíbrio entre eles garantem o funcionamento do sistema como um todo.

Se houver um crescimento do volume de objetos postados, os centros de tratamento deveriam ser ampliados em sua capacidade centralizadora, necessitando, para isso, a ampliação de suas instalações. Se isto estiver associado ao crescimento da cidade, os centros de coleta e entrega deverão aumentar em número, para que tenham o alcance e atendimento às diversas áreas.

Isto permite notar a relação direta entre arquitetura, urbanização e serviços postais, pois estes estarão onde houver população e, do mesmo modo, havendo o crescimento da cidade e o aumento dos centros de atendimento, a coleta tenderá a aumentar e os centros de tratamento terão maiores concentrações de volume de objetos, refletindo na necessidade de remodelação ou aumento dos espaços, em conjunto com a reorganização da produção.

### **3.3 O problema focado: o Edifício Sede da ECT no Rio de Janeiro e o Centro de Tratamento de Cartas – CTC Cidade Nova**

Através da prévia compreensão do funcionamento dos serviços de correios, juntamente com a identificação de seus variados tipos de unidades edificadas e a relação entre elas, foi possível destacar a importância do estudo de caso no Centro de Tratamento de Cartas Cidade Nova, localizado no Edifício Sede dos Correios no Rio de Janeiro, cujas características e justificativas para a escolha são explicitadas nos subitens seguintes.

#### **3.3.1 Edifício Sede:**

Até o final da década de 70, as áreas da Diretoria Regional do Rio de Janeiro (DR-RJ) funcionavam em cinco imóveis localizados no centro da cidade e um no bairro de Benfica. Com a construção do Edifício-Sede, todas as áreas da DR ficaram reunidas em um único prédio. O projeto fez parte da tendência da empresa, na década de 70, em modernizar a triagem dentro do planejamento da empresa, visto que esta etapa do processamento postal deveria comportar aumentos no fluxo de produtos evitando o congestionamento do sistema. Isto seria alcançado através da automação, visando racionalizar e agilizar a triagem, sendo o fato mais marcante para isto a construção dos grandes edifícios que reuniam setores administrativos e operacionais, nas áreas do

país onde a densidade do fluxo postal fosse elevada, localizados nas proximidade de grandes eixos viários.

O processo se inicia com a transferência da Administração Central do Rio de Janeiro para Brasília, com a construção de uma nova sede administrativa e operacional. Além de abrigar as funções administrativas, os prédios integravam extensa área industrial para a triagem mecanizada. Tanto o projeto para a sede da ECT em Brasília como para a sede da Diretoria Regional e Centro de Triagem do Rio de Janeiro foram desenvolvidos pela mesma equipe técnica, cujo arquiteto era Antônio Antunes Soares Filho. A concepção dos edifícios era norteada por princípios que deveriam ser obedecidos pela equipe de arquitetura, buscando funcionalidade e flexibilidade que permitissem adaptações e modernizações do sistema postal. Isto era traduzido pela independência dos elementos construtivos em relação aos sistemas que requeriam manutenção permanente e ainda pelo emprego de espaços modulados e andares-tipo corridos.

Seguindo estas premissas, o edifício do Rio de Janeiro foi construído em concreto aparente, localizado à Avenida Presidente Vargas, composto de uma torre de 30 pavimentos, abrigando os serviços administrativos, e um bloco de 7 pavimentos e 2 subsolos, para as atividades industriais e de serviços, totalizando 107 mil m<sup>2</sup> de área construída, num terreno de 8,5 mil m<sup>2</sup>. A obra teve seu início em abril de 1974 e término em 1979, sendo que sua inauguração ocorreu em 6 de março de 1980. De acordo com engenheiros que acompanharam o surgimento da edificação, o conjunto foi construído tal como foi projetado. No entanto, apenas algumas modificações em sua infra-estrutura foram feitas posteriormente, o que será mais bem explicado no item de número 3.4.1, que trata da caracterização da edificação.

A parte operacional e de serviços do conjunto do Edifício Sede da DR-RJ localiza-se no bloco de 7 andares, onde o Centro de Tratamento de Cartas Cidade Nova (CTC Cidade Nova) constitui a principal ocupação e será o objeto deste estudo, sendo que os motivos para a focalização nesta unidade serão apresentados no item que se segue.

### **3.3.2 Centro de Tratamento de Cartas – CTC Cidade Nova – Caracterização**

Este item apresentará, além da caracterização da unidade em estudo – o CTC Cidade Nova –, a justificativa e importância de sua escolha para esta pesquisa, do ponto de vista das atividades desenvolvidas no ambiente e de seu papel no sistema postal.

O Centro de Tratamento de Cartas Cidade Nova – CTC Cidade Nova – localiza-se nos andares 5 e 6 do bloco de 7 andares do conjunto, sendo que os pavimentos 2, 4, térreo e o Subsolo 1 também fazem parte de seu funcionamento, embora não exclusivamente. Esta unidade operacional executa a triagem ou tratamento de cartas, não havendo, portanto, a triagem de encomendas.

O CTC, por sua característica centralizadora, coloca a necessidade de integração entre as demais unidades, uma vez que tudo o que é recolhido nos mais diversos locais de coleta, deverá, necessariamente, passar por um centro de tratamento. Por captarem tudo o que é postado, necessitam de facilidade de acessos no recebimento e depois no encaminhamento da carga, tanto do ponto de vista da edificação como do ponto de vista de sua inserção na malha urbana.

De acordo com documento da ECT acerca do Processo Produtivo<sup>15</sup>, a logística do sistema produtivo da ECT fundamenta-se, de modo geral, na troca de carga entre unidades que possuem interface direta com o cliente (atendimento e distribuição), partindo da centralização nas unidades de tratamento, e destaca a importância de seu correto funcionamento:

“Essa configuração, que define a unidade de tratamento como o ponto de convergência do tráfego postal, implica a necessidade do perfeito funcionamento dessas centralizadoras para que a Empresa possa garantir a qualidade requerida pelo mercado na prestação dos seus diversos serviços” (ECT, 2002, p. 06)

---

<sup>15</sup> O Subprojeto Processo Produtivo é documento integrante do Sistema de Melhorias de Unidades de Tratamento – SMEL, que consiste em projetos de otimização para as atividades de tratamento de objetos.

Isto enfatiza a importância da atenção a ser dada a suas transformações e mudanças de necessidades ao longo dos anos, tanto do ponto de vista do sistema de produção, como dos equipamentos, trabalhadores e tipos de atividades executadas, a fim de que se mantenham atualizadas as exigências para o cumprimento daquilo a que a edificação se destina. Também a presença, quase sempre constante, de maquinários de grande porte para a triagem dos objetos, determinam a importância de edificações específicas para suas instalações.

A área de localização do prédio do CTC Cidade Nova apresenta uma série de relações com sua utilização, as quais serão discutidas e analisadas no decorrer do texto. Localizada no bairro Cidade Nova, no Rio de Janeiro, a área sofreu grandes transformações desde a inauguração do Edifício. A expansão urbana transformou a área em região central da cidade e o tráfego de veículos aumentou visivelmente, onde as vias interligam regiões da cidade, num dos fluxos principais. A seqüência de imagens mostra a localização do edifício no bairro e sua relação com as principais vias (Foto 10), o edifício na época de sua construção (Foto 11), e o edifício hoje (Fotos 12).



FOTO 10– Foto aérea e ampliação - Edifício Sede DR-RJ  
FONTE: Google maps, junho/2008

No mapa apresentado, é possível notar a proximidade do edifício com importantes vias da cidade (em amarelo). Uma de suas entradas é voltada para a Avenida Presidente Vargas, importante ligação entre o centro propriamente dito e bairros da zona norte da cidade. Estas principais vias proporcionam o escoamento da carga para outras regiões da cidade, ou para fora do município. No entanto, estas vias apresentam tráfego intenso, o que muitas vezes pode se tornar prejudicial ao escoamento da carga. As fotos a seguir mostram a ocupação da região na época da construção – praticamente desabitada - e atualmente, podendo-se notar maior densidade.



FOTO 11 – Edifício Sede dos Correios no Rio de Janeiro.  
FONTE: arquivo da ECT/GEREN-RJ.  
Sem data (década de 1970)



**TORRE 30 ANDARES**

**BLOCO 7 ANDARES**

FOTO 12– Edifício Sede dos Correios no Rio de Janeiro  
FONTE: arquivo ECT/GEREN – RJ.  
Dezembro/2007

### **3.4 Análise realizada**

O presente estudo de caso é constituído de análise baseada na AET, a qual será aplicada no Capítulo 4, partindo-se de uma caracterização das transformações sofridas pela unidade já no presente capítulo - tanto do ponto de vista físico como funcional - desde sua inauguração, chegando até os dias atuais. Isto permitirá a detecção dos problemas, a partir dos quais será possível realizar reflexões que levarão à elaboração de diagnóstico e sugestões para melhorias, além de levarem à possibilidade de se gerar propostas de melhorias para o ambiente existente e para o fluxo do processo de projetos futuros.

#### **3.4.1 – Caracterização da unidade e detecção de problemas atuais**

O estudo de caso no prédio do Edifício Sede da DR/RJ foi realizado de modo a focalizar o CTC Cidade Nova, cuja caracterização e compreensão de seu funcionamento, juntamente com a construção dos problemas são obtidas através de estudo de campo, partindo da análise de suas transformações ao longo dos anos, aliada a uma análise da atividade atual desenvolvida em seus ambientes, associada a fatores organizacionais, funcionais, econômicos, ambientais e técnicos. A pesquisa de campo compõe-se de investigações (entrevistas, conversas, pesquisas), observação direta e registros, reflexões e confrontações, conforme descrito nos itens que se seguem.

Inicialmente, foi realizada uma análise de compreensão e detecção das características da transformação sofrida pela unidade ao longo dos anos, de modo que fossem detectados problemas relacionados ao funcionamento do sistema e à arquitetura, causando impactos na edificação, no trabalho e no trabalhador.

Isto se justifica pelo fato de que, embora o funcionamento esteja acontecendo aparentemente de modo normal, um olhar mais aproximado ao processo produtivo e suas relações entre operadores, equipamentos e edificação será necessário para mostrar detalhes que apenas com o conhecimento geral do funcionamento dos serviços, das características espaciais, físicas e ambientais poderiam ser detectados como sendo problemas associados às transformações ocorridas ao longo dos anos.

A construção dos problemas, nesta fase, se dá através da junção entre investigação em arquivos e documentos, da observação do local e principalmente através de entrevistas e conversas com uma parcela do universo de possíveis respondentes, para a obtenção de dados e compreensão das transformações ocorridas no CTC Cidade Nova.

Fez-se necessário levantar o universo de possíveis respondentes para a pesquisa, tendo sido adotados alguns critérios fundamentais para a seleção dos envolvidos:

- **Conhecimento das atividades e do funcionamento da unidade do CTC:** este conhecimento é fundamental para relacionar dados específicos do tipo de atividade e as características das operações realizadas no local e as condicionantes envolvidas.

- **Tempo prolongado de contato e conhecimento acerca da edificação:** indispensável para se obter um cruzamento entre as operações realizadas anteriormente, as transformações ocorridas através do tempo e as determinantes da edificação no tipo de atividade e as dificuldades encontradas no espaço físico em sua atual configuração,

- **Conhecimentos na logística de funcionamento da unidade e da ECT em geral:** importante para o entendimento das relações entre os diversos andares e sua inserção na Organização como um todo.

A análise procurou identificar características, transformações e influências entre diversos fatores, sempre relacionados à edificação. Sendo assim, e de acordo com as considerações acima colocadas, foram selecionados os profissionais responsáveis pela operação de tratamento, os engenheiros responsáveis pela manutenção predial e de equipamentos, e principalmente pessoas relacionadas com a operação e os fluxos de cargas. Tal seleção procurou permitir a relação entre a edificação e os fatores considerados: a **operação interna** (atividades realizadas no interior da unidade), a **ocupação** (distribuição das diferentes atividades nos diversos andares), **conforto ambiental** (condições ambientais dos locais de trabalho), e **fluxos de cargas** (chegadas, saídas e circulação interna de carga). Os respondentes foram divididos entre diretos e indiretos. Os diretos são aqueles que têm contato direto com o dia-a-dia da operação, conhecendo sua realidade detalhadamente, e os indiretos são aqueles

que conhecem a operação, mas não têm este contato direto e diário, ou seja, têm muito mais um conhecimento da tarefa do que da atividade. É importante esclarecer aqui que os gerentes de turno, no caso estudado, têm ativa participação em todas as atividades, percorrendo as etapas da operação todos os dias, por isso são colocados como respondentes diretos. A Tabela 1 abaixo relaciona a edificação com os diversos fatores considerados e o universo de respondentes.

	RELAÇÃO COM A EDIFICAÇÃO			
	OPERAÇÃO INTERNA	OCUPAÇÃO	CONFORTO AMBIENTAL	FLUXOS DE CARGAS
<b>RESPONDENTES DIRETOS</b>	OPERADORES	GERENTES DE TURNO	OPERADORES	OPERADORES
	GERENTES DE TURNO			GERENTES DE TURNO
	SUPERVISORES DOS ANDARES	SUPERVISORES DOS ANDARES	SUPERVISORES DOS ANDARES	SUPERVISORES DOS ANDARES
<b>RESPONDENTES INDIRETOS</b>	GERENTE GERAL CTC	GERENTE DE ENGENHARIA	GERENTE DE ENGENHARIA	GERENTE DE ENGENHARIA
	GERENTE DE CARGAS	SUBGERENTE DE MANUTENÇÃO	GERÊNCIA DE SAÚDE	GERENTE DE CARGAS

TABELA 1 – Fatores considerados e respectivos respondentes

Além das considerações obtidas pelo conhecimento dos profissionais envolvidos, foram necessárias observações nos diversos locais e andares, e ainda pesquisa nos arquivos de documentos, imagens e projetos que pudessem esclarecer, complementar e confirmar as constatações obtidas. O cruzamento das observações e informações obtidas permitiu a detecção de problemas que relacionam os aspectos físicos e funcionais da edificação às operações realizadas no local (Quadro 02). Esta primeira análise permite destacar a importância de se observar e estudar a edificação escolhida, em todas as suas particularidades. Todas as constatações serão validadas durante a Análise Ergonômica, a qual obterá dados e informações mais precisos e específicos, já que a análise global inicial irá direcionar os pontos mais críticos do ponto de vista da Ergonomia.

FATORES CONSIDERADOS	CARACTERÍSTICA DA EDIFICAÇÃO	MÉTODO DE DETECÇÃO	FOTOS	INFLUÊNCIAS	OCORRÊNCIA NOS ANDARES					
					S1	TÉR	2º	4º	5º	6º
OCUPAÇÃO	- Lay-out: dinâmico, depende da carga - Equipamentos de grande porte - Pessoas	- Observação in loco em diversos horários - Conversas com supervisores	13 14 15 22	- Interferência entre instalações existentes		x	x		x	x
CONFORTO AMBIENTAL	- Interferência equipamentos e sistema de iluminação - Insolação nas fachadas de vidro; - Proximidade máquinas/veículos e operadores	- Conversa com operadores, supervisores, usuários em geral.	13	- bem estar físico dos usuários em geral.	x	x	x		x	x
FLUXOS DE CARGAS	- Acesso de veículos ao prédio - Fluxo interno: movimentação vertical de cargas	Observação in loco: - Observação dos horários críticos de chegada ou saída de carga; - conversa com os supervisores	16 17 18	- restrição tamanho veículos  - Dependência de elevadores; (recomendação atual é de edificação horizontal)		x	x	x	x	x
OPERAÇÃO INTERNA	- Uso de paleteiras e empilhadeiras - Manipulação de máquinas - Trabalhos manuais - Manipulação de cargas	- Observação in loco em diversos horários - Conversas com supervisores	20 21	- Fluxos cruzados entre pessoas e veículos - Ruídos; - Esforço físico	x	x	x		x	x

QUADRO 02 – Fatores considerados para a detecção de problemas

Juntamente com o Quadro 2, as fotografias a seguir ajudarão a melhor ilustrar as características da edificação, onde a detecção dos pontos para a discussão e um estudo mais aprofundado deverão ser feitos em seguida, a fim de validar as propostas de inserção da Ergonomia no processo de projeto.

A simples observação do local estudado permite perceber que as mudanças ocorridas, tanto do ponto de vista da ocupação, como do ponto de vista das transformações no sistema postal e nas relações entre o edifício e a cidade geram a necessidade de que sejam analisados possíveis reflexos no funcionamento da unidade em questão.

A foto 13 mostra um tipo de equipamento de grande porte instalado no local. Os primeiros equipamentos para tratamento de correspondência instalados foram substituídos, conforme pode ser observado nas fotos 14 e 15. A foto 16 ilustra o corte de elemento estrutural para a entrada de veículos em seu interior. Isto ocorreu devido ao fato de que certos veículos de grande porte (caminhões) não acessavam o interior do edifício devido à baixa altura da viga. Sendo uma edificação verticalizada, o transporte interno acontece com a subida e descida de carga entre os andares de tratamento, sendo necessária a utilização de elevadores exclusivos, conforme mostram as fotos 17 e 18, o elevador de caixetas e o elevador de cargas. No processo anterior à presença das máquinas atuais, ao invés de caixetas eram utilizadas malas de lona, que subiam presas a ganchos e desciam por gravidade (foto 19 – maquete). As fotos 20 e 21 evidenciam a presença humana, participativa do processo, manipulando objetos, carga e em locais próximos às máquinas. A foto 22 mostra a configuração do lay-out de acordo com o volume de carga



INTERFERÊNCIAS ENTRE  
MÁQUINAS, INSTALAÇÕES  
(LUMINÁRIAS) E ESPAÇO  
DE TRABALHO HUMANO

FOTO 13 – Equipamentos instalados no local  
FONTE: arquivo da pesquisadora. Julho/2008



FOTO 14 – CTC Cidade Nova – ocupação anterior –  
início de seu funcionamento  
FONTE: arquivo da GEREN-RJ. Década de 1980

MESMO PAVIMENTO  
DIFERENTE  
OCUPAÇÃO



FOTO 15 – CTC Cidade Nova – ocupação atual  
FONTE: arquivo da pesquisadora. Julho/2008



CORTE NA ESTRUTURA  
DEVIDO À ALTURA  
INSUFICIENTE

FOTO 16 – Entrada de veículos: necessidade de corte em viga estrutural  
FONTE: arquivo da pesquisadora. Novembro/2007

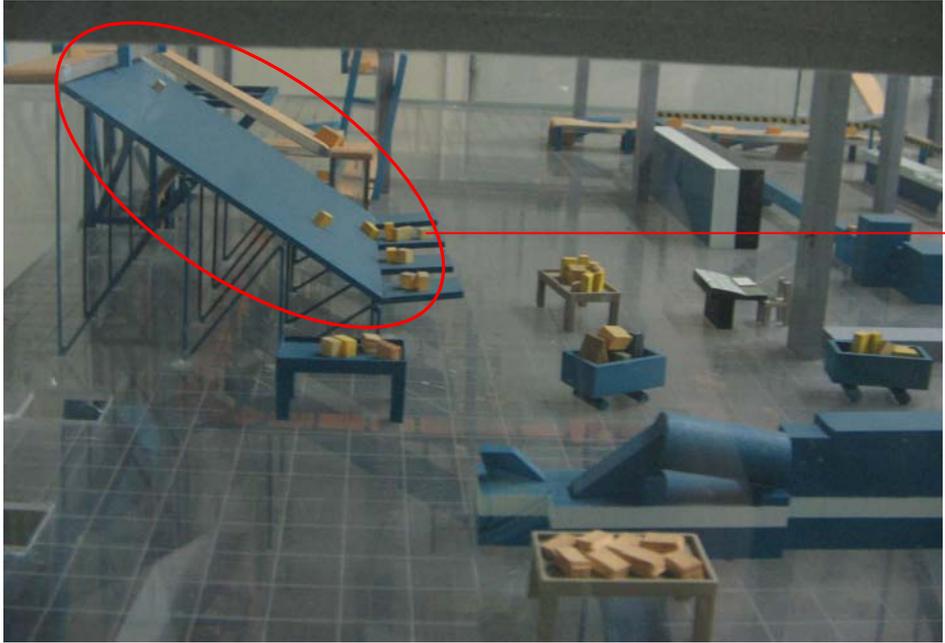
ELEVADOR DE CARGA



ELEVADOR DE  
CAIXETAS



FOTOS 17 e 18 – Elevador de cargas (à esquerda) e  
elevador de caixetas (à direita)  
FONTE: arquivo da pesquisadora. Julho/2008.



DESCIDA DA CARGA  
POR GRAVIDADE

FOTO 19 – Maquete da configuração original do CTC, na época de sua construção.  
FONTE: arquivo da pesquisadora. Julho/2008.



DESCIDA DA CARGA  
POR MÁQUINAS

PRESENÇA HUMANA  
ATÉ OS DIAS ATUAIS

FOTO 20 – Trabalhadores na parte de triagem manual.  
FONTE: arquivo da pesquisadora. Julho/2008



FOTO 21 – Trabalhadores na manipulação da carga – segundo andar.  
FONTE: arquivo da pesquisadora. Novembro/2008.



FOTO 22 – Lay-out configurado pela carga – segundo andar  
FONTE: arquivo da pesquisadora. Julho/2008

A análise das características e transformações do sistema e da edificação permitiu a detecção de problemas, evidenciando a importância de se estudar detalhadamente as atividades e as variáveis envolvidas no processo, já que a edificação influencia no

modo de funcionamento de todo o processo de funcionamento da unidade e, ainda, na atividade do trabalhador. A dinâmica do processo ocorre, em grande parte, dentro da edificação e depende de seu apoio no fornecimento de condições espaciais e ambientais que possibilitarão bem estar aos humanos e reflexos no cumprimento das atividades necessárias ao sistema. O próximo capítulo irá aprofundar esta análise, através da aplicação da metodologia da AET, dando continuidade ao entendimento e possibilitando a obtenção dos resultados procurados.

## **4 A APLICAÇÃO DA AET E AS CONTRIBUIÇÕES AO FLUXO DO PROCESSO DE PROJETO: UMA PROPOSTA**

A caracterização realizada no capítulo anterior permitiu a identificação de problemas que surgiram no funcionamento do sistema, dadas as transformações sofridas ao longo do tempo e as relações com a edificação em estudo. A visão geral do funcionamento, aliada às características físicas do espaço, possibilitou o direcionamento da Análise Ergonômica do Trabalho, onde um aprofundamento através da análise do posto de trabalho irá permitir as reflexões que relacionam a edificação, o ambiente e a atividade em suas características atuais. A seguir serão apresentadas as etapas que envolveram a AET realizada, os critérios para a seleção da atividade, os métodos de análise, e os resultados obtidos. Posteriormente, serão apresentadas as propostas de melhorias feitas a partir de toda a reflexão, tanto para o caso estudado, como para o fluxo do processo de projeto.

### **4.1 – Aplicação da Análise Ergonômica do Trabalho – AET**

A análise realizada teve por base a Análise Ergonômica do Trabalho, cuja metodologia e práticas são empregadas como forma de compreensão da realidade e como ferramenta para a detecção de problemas focando a atividade de trabalho. Buscou-se, aqui, seguir a metodologia de intervenção desenvolvida pelos ergonomistas, a qual possui em seu centro a análise da atividade. A Análise Ergonômica do Trabalho inicia-se com a necessidade de se caracterizar o funcionamento geral da organização que está no foco do estudo, a fim de compreender e identificar os fatores que determinam seu modo de funcionamento, levando-se em conta fatores técnicos, organizacionais, econômicos e ambientais.

Toda esta análise é feita em etapas, tentando abranger o conhecimento e compreensão da atividade e as condicionantes envolvidas. A metodologia empregada procurou seguir a teoria apresentada no Capítulo 1, apoiando-se nas etapas colocadas por VIDAL, 2002. As etapas são descritas a seguir, considerando que a realização de cada uma contribui para a evolução das etapas seguintes:

- a)** Conhecimento e reconstrução da(s) demanda(s)
- b)** Conhecimento do funcionamento geral da organização – Correios

- c) Caracterização da situação global e escolha das situações a analisar
- d) Análise da atividade - situações escolhidas
- e) Análise do ambiente

#### **a) Conhecimento e reconstrução das demandas**

É importante destacar as várias demandas a que esta escolha está submetida, para que se possa justificar a realização de uma Análise Ergonômica do Trabalho no ambiente selecionado e para que se tenha, a partir disto, o tratamento adequado aos problemas colocados, tendo-se sempre como base o ponto de vista ergonômico. A demanda inicial pôde ser evidenciada já no capítulo anterior, onde a caracterização do sistema, ligada às transformações ocorridas ao longo do tempo permitiu selecionar esta edificação e esta unidade de funcionamento, o CTC. Com o decorrer da análise, outras demandas para a AET puderam ser identificadas, onde a etapa anterior – detecção de problemas – contribuiu de maneira significativa. Os contatos com o corpo gerencial identificaram grande interesse em se analisar as atividades da unidade, já que são enfrentados problemas diários, onde imprevistos permeiam o processo entre os variados turnos e setores.

#### **b) Conhecimento do funcionamento geral da organização – Correios**

Este item já se apresenta realizado, tanto no segundo, como no terceiro capítulos deste trabalho, onde o entendimento e conhecimento da organização, bem como a contextualização entre os fatores envolvidos na pesquisa justificam sua antecipação e permeiam todo o trabalho, conduzindo os encaminhamentos dados até agora, além de auxiliar na reconstrução da demanda e possibilitar a caracterização da unidade em estudo.

#### **c) Caracterização da situação global e escolha das situações a analisar**

A caracterização da situação global dará um panorama das operações da unidade e sua distribuição entre os diversos andares, permitindo a identificação do(s) posto(s) de trabalho(s) a serem analisados. A análise da demanda, associada ao conhecimento geral da empresa e da edificação, irá guiar a escolha das investigações e situações a analisar.

### c-1) Caracterização geral do funcionamento da unidade

Este item apresenta um conhecimento geral da distribuição física e as operações realizadas no local. Apesar de o CTC não ocupar todos os 7 andares do bloco, é interessante apresentar um panorama da ocupação nos outros andares. Em cada andar há um “entrepiso” (mezanino), geralmente ocupado por atividades administrativas. A tabela a seguir facilita a visualização dos andares e suas ocupações:

PAVIMENTO	OCUPAÇÃO
SUBSOLO 1	GERÊNCIA DE GRANDES CLIENTES
TÉRREO	CARGA E DESCARGA
1º ENTREPISO	APOIO OPERACIONAL
2º PAVIMENTO	ENTREPOSTO; TRATAMENTO FORMATO EMBARAÇOSO <sup>16</sup>
2º ENTREPISO	TREINAMENTO
3º PAVIMENTO	UNIDADES CEE CENTRO E CEE LARANJEIRAS
3º ENTREPISO	ADMINISTRAÇÃO DOS CEEs
4º PAVIMENTO	GERÊNCIA DE PERIÓDICOS
4º ENTREPISO	ADMINISTRATIVO
5º PAVIMENTO	TRATAMENTO FORMATO SEMI-EMBARAÇOSO
5º ENTREPISO	ADMINISTRAÇÃO DO CTC
6º PAVIMENTO	TRATAMENTO FORMATO NORMAL
6º ENTREPISO	ADMINISTRAÇÃO/GERÊNCIA DO CTC
7º PAVIMENTO	LANCHONETE, LOGÍSTICA INTEGRADA, ARQUIVO, HELP DESK

TABELA 2 - Andares e sua ocupação. Em cinza os andares que fazem parte do CTC.

O funcionamento do CTC Cidade Nova, em termos gerais, ocorre da seguinte maneira: no térreo chegam as cargas postais em veículos que descarregam nos cais alto (veículos maiores) ou baixo (veículos menores). As cargas acondicionadas em grandes caixas sobem ao segundo andar através de elevador de cargas e os objetos acondicionados em caixetas<sup>17</sup> sobem por um elevador especial para este tipo de

<sup>16</sup> Os objetos de Formato Normal são aqueles cujas dimensões máximas não ultrapassam os limites de 240 x 162 x 6 mm. Já os de formato Semi-Embaraçoso são os objetos em que pelo menos uma de suas dimensões seja superior à respectiva dimensão nos objetos FN, não devendo ultrapassar os limites máximos de 355 x 250 x 20 mm. Os que possuem Formato Embaraçoso são aqueles em que pelo menos uma de suas dimensões seja superior à respectiva dimensão nos objetos FS e que, pelo seu formato, volume ou peso, são de difícil manuseio, tais como: pacotes de jornais, amarrados de cartas e objetos volumosos ou em forma de rolos.

<sup>17</sup> Caixetas são pequenas caixas plásticas, cujas dimensões são ideais para o acondicionamento de objetos postais, para o transporte em elevadores especiais e para a triagem automatizada.

volume (elevador de caixetas). Neste segundo pavimento (também chamado de entreposto) há a abertura das grandes embalagens e uma pequena separação (triagem) manual, encaminhando os objetos aos andares 5 ou 6, de acordo com seu formato. Nos andares 5 e 6, estas cartas são tratadas e em seguida devolvidas ao segundo andar, para posteriormente descerem ao térreo e serem novamente transportadas para outras unidades de tratamento ou para os centros de distribuição (chamados aqui de “destinos”). O pavimento 4 trata dos periódicos (revistas, catálogos), e recebe a carga diretamente do térreo. Do mesmo modo, ao tratar esta carga, a devolve ao térreo, para que seja levada aos seus destinos. No Subsolo 1 são recebidas diretamente as cargas dos chamados “Grandes Clientes”<sup>18</sup>, as quais também recebem pré-tratamento para serem direcionadas aos andares 2, 5 ou 6.

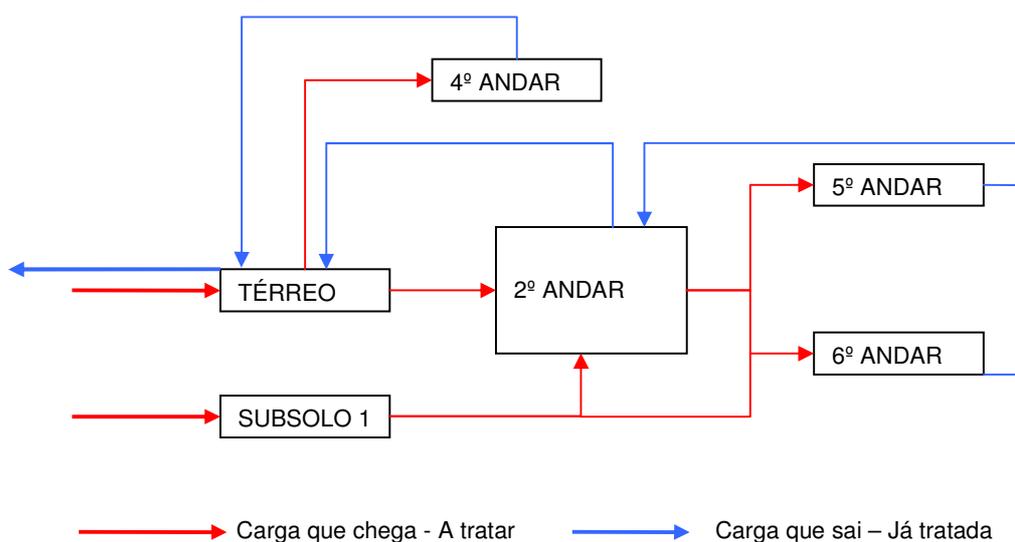


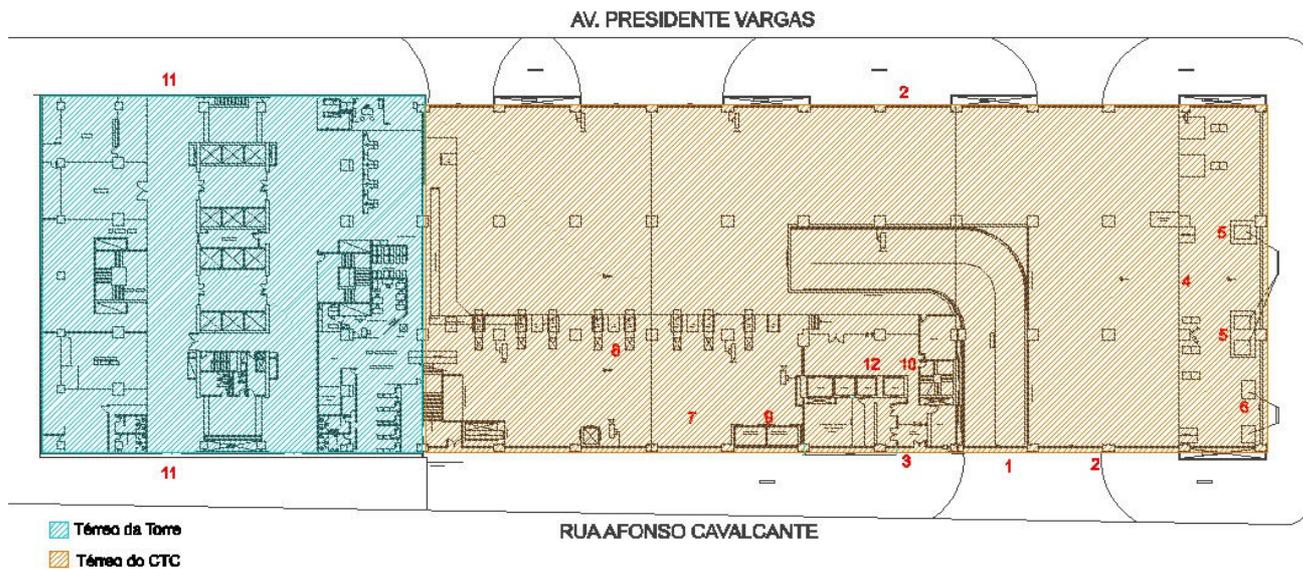
FIGURA 6 – Fluxo de carga nos andares que fazem parte do CTC. A carga recebida é direcionada para tratamento, retornando ao térreo para ser levada ao seu destino.

O termo “tratar a carga”, utilizado neste trabalho, significa separar a carga em destinos, uma vez que ela vem misturada nos compartimentos. O fluxograma apresentado (Figura 06) esclarece a movimentação da carga entre os andares.

A planta do Térreo do edifício abrange o térreo da torre de 30 andares e do bloco de 7 andares, mantendo entradas independentes, ambos com acessos tanto pela Rua Afonso Cavalcanti como pela Avenida Presidente Vargas. Na figura 7 (térreo) podem

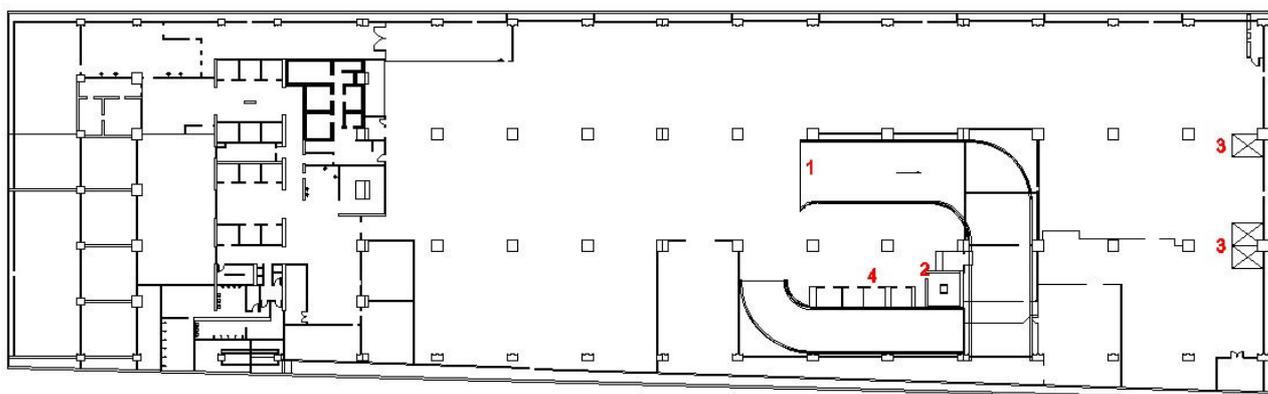
<sup>18</sup> Os Grandes Clientes são os clientes que possuem contrato de postagem de grandes volumes de correspondências.

ser observados os locais de acesso, assim como a localização dos equipamentos para o transporte vertical da carga, feito através de elevadores. As próximas figuras (8, 9, 10, 11 e 12) mostram, respectivamente, as plantas do subsolo e pavimentos 2, 4, 5 e 6, todos relacionados ao CTC, onde aparecem os principais acessos tanto para pessoas como veículos. É possível observar a presença de equipamentos, tanto equipamentos de tratamento como de transporte vertical de objetos e pessoas. A caracterização geral realizada a respeito do funcionamento da unidade, será de fundamental importância, para, juntamente com o panorama das atividades – realizado a seguir – permitir a escolha do posto de trabalho a ser analisado neste trabalho.



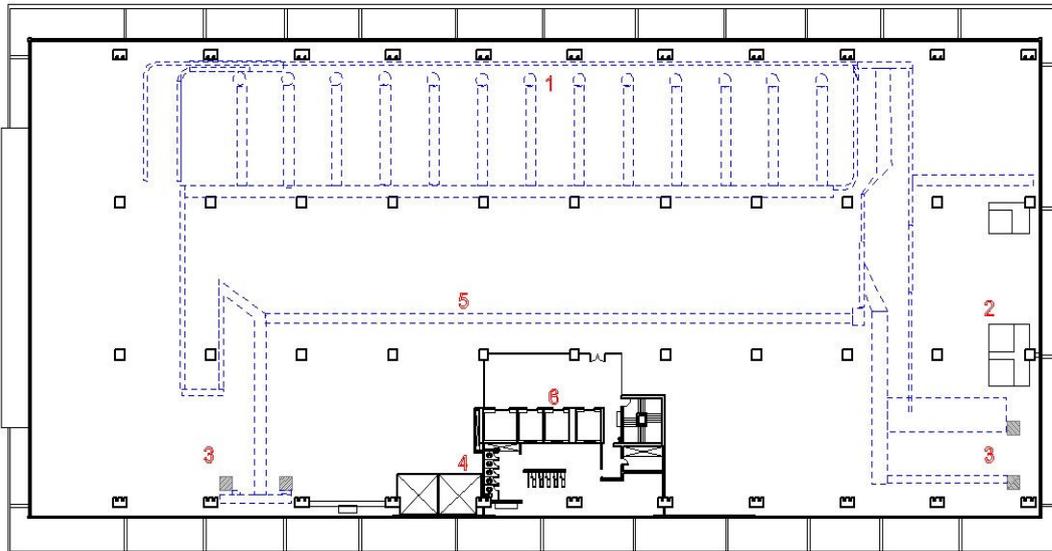
- |                               |                             |                                |
|-------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| 1 – Acesso aos subsolos 1 e 2 | 5 – Elevadores p/ Container | 9 – Elevadores Cargueiros      |
| 2 – Acesso veículos térreo    | 6 – Elevador p/ caixetas    | 10 – Escada                    |
| 3 – Acesso pedestres CTC      | 7 – Cais alto               | 11 – Acesso pedestres - Torre  |
| 4 – Cais baixo                | 8 – Plataformas hidráulicas | 12 – Elevadores p/ passageiros |

FIGURA 7: Planta do pavimento térreo – torre e anexo. Sem escala  
 FONTE: arquivo da GEREN-RJ - março/2002



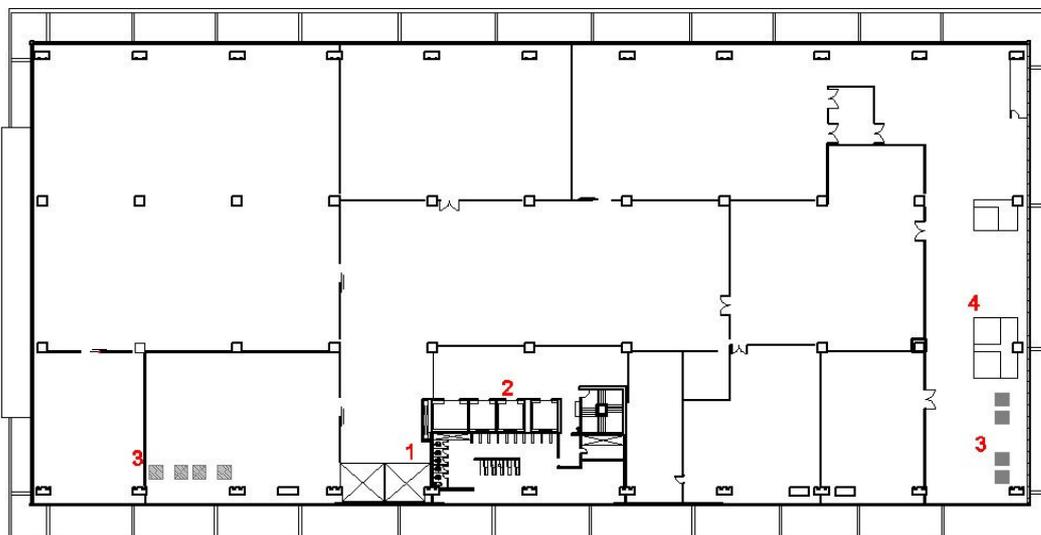
- |                           |                               |
|---------------------------|-------------------------------|
| 1 – Acesso aos subsolos 2 | 3 – Elevadores p/ Container   |
| 2 – Escada                | 4 – Elevadores p/ passageiros |

FIGURA 8: Planta subsolo 1 – CTC. Sem escala.  
 FONTE: arquivo da GEREN-RJ – junho/1997



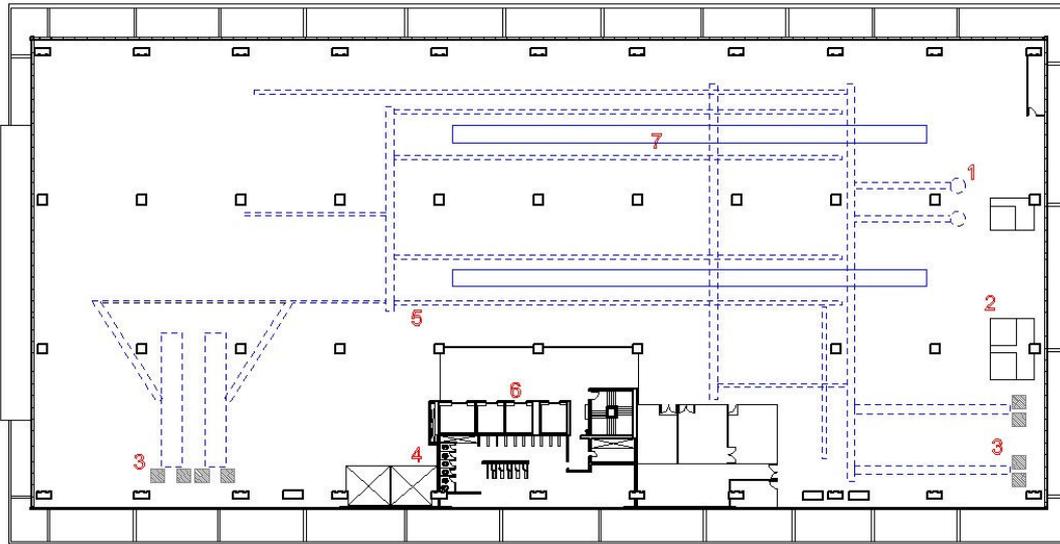
- |                           |                            |                                |
|---------------------------|----------------------------|--------------------------------|
| 1 – Rampa Helicoidal      | 3 – Elevadores de caixaeta | 5 – Esteira rolante (projeção) |
| 2 – Elevador de contêiner | 4 – Elevadores de carga    | 6 – Elevadores passageiros     |

FIGURA 9: Planta do segundo pavimento – CTC. Sem escala.  
 FONTE: arquivo da GEREN-RJ – sem data



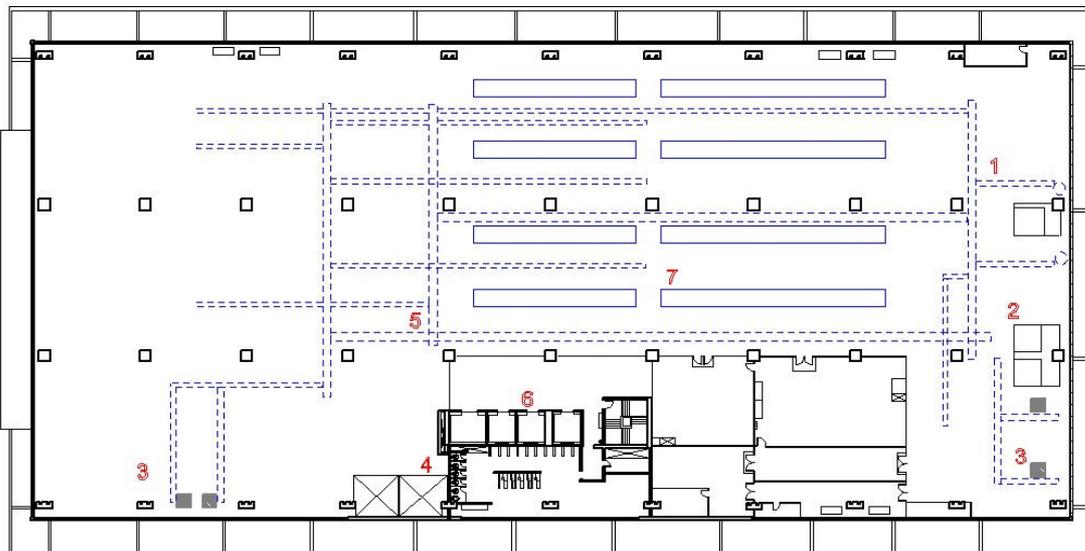
- |                               |                             |
|-------------------------------|-----------------------------|
| 1 – Elevadores de carga       | 3 – Elevadores de caixaeta  |
| 2 – Elevadores p/ passageiros | 4 – Elevadores de container |

FIGURA 10: Planta do quarto pavimento – CTC. Sem escala.  
 FONTE: arquivo da GEREN-RJ – sem data



- |                           |                                |                            |
|---------------------------|--------------------------------|----------------------------|
| 1 – Rampa Helicoidal      | 4 – Elevadores de carga        | 7 – Máquinas de tratamento |
| 2 – Elevador de contêiner | 5 – Esteira rolante (projeção) |                            |
| 3 – Elevadores de caixeta | 6 – Elevadores passageiros     |                            |

FIGURA 11: Planta pavimento 5 – CTC. Sem escala.  
 FONTE: arquivo da GEREN-RJ – junho/1997



- |                           |                                |                            |
|---------------------------|--------------------------------|----------------------------|
| 1 – Rampa Helicoidal      | 4 – Elevadores de carga        | 7 – Máquinas de tratamento |
| 2 – Elevador de contêiner | 5 – Esteira rolante (projeção) |                            |
| 3 – Elevadores de caixeta | 6 – Elevadores passageiros     |                            |

FIGURA 12: Planta pavimento 6 – CTC. Sem escala.  
 FONTE: arquivo da GEREN-RJ – junho/1997

### c-2) Escolha das situações a analisar

Este item trata da seleção das situações a analisar. A partir do levantamento feito na unidade, abrangendo todos os andares, foi possível obter o panorama de atividades, conforme pode ser observado na tabela 3, abaixo.

ANÁLISE GLOBAL DAS ATIVIDADES		
POSTOS DE TRABALHO	POSIÇÃO PREDOMINANTE E SITUAÇÕES CARACTERÍSTICAS	DISTRIBUIÇÃO NOS ANDARES
Carregamento e descarregamento de caminhões	Em pé, esforço físico	TÉRREO
Preparação de cargas para os CDDs		TÉRREO
Controle de carga nos elevadores		TÉRREO, 2º, 5º E 6º ANDARES
Abertura e separação de cargas		2º ANDAR
Controle de movimentação de carga (SMIC)		2º, 5º, 6º ANDARES
Controle de carga nos elevadores/alimentação triagem manual		5º ANDAR
Alimentar e retirar objetos das máquinas		5º E 6º ANDARES
Triagem manual sem escaninho	Em pé, esforço físico, flexão freqüente da coluna	2º ANDAR
Supervisores	Em pé, andando	SUBSOLO 01, TÉRREO, 2º, 4º, 5º E 6º ANDARES
Etiquetagem, separação, entrega	Em pé, sentado, caminhando	4º ANDAR
Organização de unitizadores e caixetas vazias	Em pé	TÉRREO
Refugo e revisão		5º ANDAR
Manuseio de correspondência	Sentado (predominante), em pé	SUBSOLO 01
Administrativos	Sentado (predominante), andando	SUBSOLO 01, TÉRREO, 2º, 4º, 5º E 6º ANDARES
Triagem manual com escaninho	Sentado	4º, 5º, 6º ANDAR

TABELA 3 – Caracterização das atividades nos andares

FONTE: a autora

Após a identificação global das atividades, juntamente com as informações obtidas no desenvolvimento das etapas anteriores, foi possível realizar a escolha do posto de

trabalho a analisar. A seleção partiu de critérios associados às características da atividade, bem como às características de sua inserção no edifício. De acordo com Abrantes (2004, pág. 156), há várias situações que devem ser observadas para que se realize a análise ergonômica, sendo que algumas puderam ser identificadas na unidade em estudo, e por isso foram tomadas aqui como critérios para a escolha das situações a serem analisadas. São elas:

- Trabalhos que exigem esforço físico;
- Trabalhos que exigem posturas rígidas ou fixas (só sentado ou só em pé, por exemplo);

Tanto os trabalhos que exigem esforço físico, como os que exigem posturas fixas são encontrados na maior parte dos postos listados na tabela 3, sendo que no segundo andar há atividades que ainda acumulam grande frequência de flexão da coluna durante a realização dos trabalhos. No entanto, é também relevante, para este estudo, que se acrescentem ainda critérios que levem em conta a relação do posto de trabalho com a edificação, ou seja, com seu espaço de inserção no edifício, evidenciando a importância da arquitetura no desenvolvimento das atividades.

Sendo assim, através de plantas de ocupação, com data de 1979 (época da construção), foi possível identificar um posto de trabalho que tem hoje uma relação espacial diferente em comparação com a época de inauguração do edifício. Trata-se da triagem manual dos objetos de formato embaraçoso. Este tratamento era feito, em grande parte, de forma automatizada, sendo que a máquina localizava-se no terceiro andar. A triagem manual era realizada no quarto andar. De acordo com a subgerência de manutenção de máquinas e equipamentos, a partir do ano 2000, a ocupação do edifício sofreu modificações, e a triagem mecanizada deste tipo de objeto deixou de existir no prédio, restando a triagem manual apenas, sendo que sua realização acontece hoje no segundo andar, o qual era inicialmente apenas entreposto e depósito de cargas. Estas modificações e transformações, aliadas a critérios que consideram as variáveis biomecânicas (relacionadas à postura e esforço físico) direcionaram, pois, a escolha do posto de trabalho. Deste modo, as situações a serem analisadas referem-se à triagem manual de objetos de formato embaraçoso, no segundo andar da unidade.

#### **d) Análise da atividade – situações escolhidas**

Durante a realização da análise da atividade, a metodologia empregada teve como eixo principal de construção a relação entre atividade e arquitetura. Para o desenvolvimento da análise, buscou-se observar e compreender as atitudes e ações dos trabalhadores, para que fosse possível identificar os determinantes e as características da atividade.

A metodologia empregada, baseada na Análise Ergonômica do Trabalho, consistiu principalmente em observações, questionários, conversas informais, registros em texto, fotos e vídeos. As observações focalizaram a atividade das equipes de forma a abranger todo o processo do posto analisado em sua situação real. Os registros em texto consistiram em descrever as ações em relação ao tempo, enquanto fotos e vídeos permitiam captar imagens de situações características ou atípicas. Ao longo do processo, procurou-se validar e restituir cada etapa observada, junto aos funcionários envolvidos com o funcionamento da unidade e com a operação em si, a fim de se obter dados mais precisos e reais sobre a atividade. As situações imprevistas observadas eram em seguida confirmadas e explicadas pelos trabalhadores.

Inicialmente, é importante observar que o trabalho deste posto é realizado em 2 turnos, chamados aqui de Turno 1 e Turno 2. O Turno 1 inicia-se às 7:00 horas da manhã, terminando às 16:00h. O Turno 2 inicia-se às 14:00 horas e seu término ocorre às 22horas e 37 minutos.

A fim de caracterizar e obter dados sobre os trabalhadores daquele posto, foram aplicados questionários de caracterização da equipe (anexo I), os quais foram respondidos pela equipe do Turno 1 e pela equipe do Turno 2. O questionário permite colocar, além de nome, idade, cargo e turno de trabalho, opiniões sobre pontos positivos e negativos, além de espaço para sugestões.

As respostas revelaram, no Turno 1, um grupo de 8 pessoas com idades entre 48 e 60 anos, sendo 2 pessoas do sexo feminino e seis do sexo masculino. Os tempos de trabalho na empresa variam de 14 a 29 anos. Em relação à existência de pontos positivos do local de trabalho, com livre resposta, apenas 2 pessoas responderam, sendo que uma destacou a chefia e outra o companheirismo da equipe. Já quanto aos

pontos negativos, dentre as 7 que responderam (1 não opinou): 1 destacou os “maus colegas”, 6 incluíram a “falta de material de trabalho” – destas, 2 ainda acrescentaram “más condições de trabalho”, 1 acrescentou a “falta de reconhecimento da chefia pelos esforços” e 1 a “falta de pessoal”.

No Turno 2, foi possível identificar um grupo de 4 pessoas com idades entre 37 e 56 anos, sendo todas do sexo masculino. Os tempos de trabalho de cada um na empresa variam de 15 a 34 anos. Em relação à existência de pontos positivos do local de trabalho, com livre resposta, apenas 3 pessoas responderam, sendo que uma destacou os “colegas”, outra destacou a “colaboração entre colegas” e a terceira considerou que “a carga é bem posicionada e a iluminação é razoável”. Também quanto aos pontos negativos, apenas 3 pessoas responderam, cujas respostas revelaram, em geral, as más condições ambientais: todas as 3 respostas destacaram o ruído e a poeira, sendo que 2 delas acrescentaram ainda a má iluminação e o calor.

A caracterização das equipes mostrou-se importante tanto para o conhecimento das características pessoais dos trabalhadores, como para detectar suas opiniões e, a partir disto, possibilitar uma maior aproximação ao diálogo aberto, criando um entrosamento que permite obter informações sobre particularidades da atividade e as atitudes tomadas durante o turno de trabalho.

Fez-se necessário, num primeiro momento, conhecer o trabalho prescrito, ou seja, a tarefa<sup>19</sup> atribuída ao posto de trabalho. Este primeiro conhecimento permitirá comparar e perceber a distância ou a proximidade entre a atividade prescrita e a atividade real. No posto de trabalho analisado, a tarefa consiste basicamente em se montar uma “bateria” (composição) de caixas e containers vazios com separação por destino da carga postal, sendo que no centro desta “bateria” é colocado o container ou caixa com os objetos a serem separados. Os objetos são retirados da caixa central manualmente, sendo colocados na caixa de seu destino. Quando as caixas de destino já estão completas, são fechadas e encaminhadas para a área de espera para ser transportada.

---

<sup>19</sup> É importante deixar claro que a tarefa é o trabalho prescrito, ou seja, o trabalho previsto. A Atividade irá corresponder ao que acontece na realidade, considerando variabilidades e imprevistos.

Durante a análise, revelou-se que a atividade envolve, entre outras ações, pegar, em outro setor do mesmo andar, a carga que será tratada e levá-la próxima à bateria do posto de trabalho. A seguir, o operador irá colocar a carga com prioridade de tratamento no centro da bateria, abrir a embalagem, ir retirando um a um os objetos e efetuar a triagem, colocando-os nas caixas de destino. Quando a caixa do centro está vazia, retira-se do local, coloca-se outra e assim por diante. Utilizam-se paleteiras elétricas ou manuais, a fim de buscar a carga a ser tratada e de organizar as caixas a serem triadas, dando preferência aos objetos mais urgentes, de acordo com a data de postagem e ao tipo (simples ou urgente). Toda esta organização e movimentação da carga são feitas pelos próprios trabalhadores do posto. Há também a necessidade de se etiquetar caixetas e caixas; realizar o fechamento das caixetas, organizar dentro do container, fechar as caixas de papelão ao final da operação e deixá-las próximo ao elevador de carga, para que a carga possa descer ao térreo e ser levada aos seus destinos, através das linhas de transporte. O fluxograma da Figura 13 auxilia na compreensão do processo realizado.

O posto de trabalho do Turno 1 é composto de 2 destas composições (baterias) de caixas, uma ao lado da outra, sendo 4 pessoas responsáveis por cada uma delas. O Turno 2 é composto de 3 composições, ficando duas pessoas em uma composição e uma pessoa em cada uma das outras composições. A Figura 14 mostra a localização dos postos de trabalho no pavimento para os 2 Turnos, além da localização da carga, local de movimentação das paleteiras e projeção do maquinário existente. Percebe-se a sobreposição de uma das composições do Turno 1 com uma do Turno 2. Na verdade, esta sobreposição de espaço físico não acontece ao mesmo tempo, já que ao final dos trabalhos as composições são desfeitas, pois a carga já separada é posicionada para ser encaminhada ao seus destinos. As Figuras 15 e 16 mostram as composições no Turno 1, respectivamente, a localização no andar e a configuração dos postos, mostrando a caixa com a carga sendo separada (ao centro, onde ficam os trabalhadores), as caixas com a carga sendo separada por destino e a carga aguardando para ser separada, de acordo com a ordem de prioridade. As setas indicam as principais movimentações do operador no posto, que podem ser visualizadas na

figura 17. As figuras 18, 19-a e 19-b mostram as mesmas observações, porém para o Turno 2.

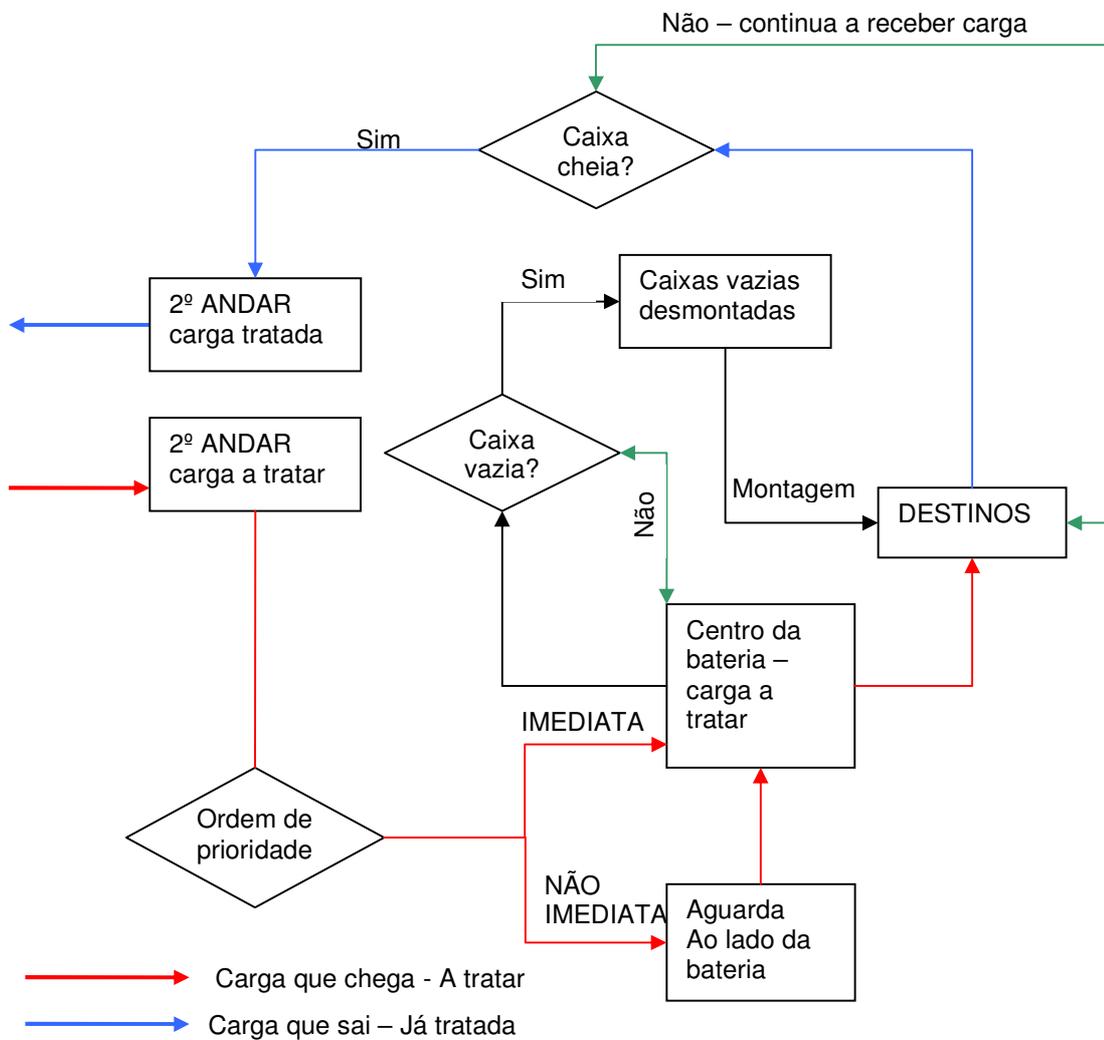
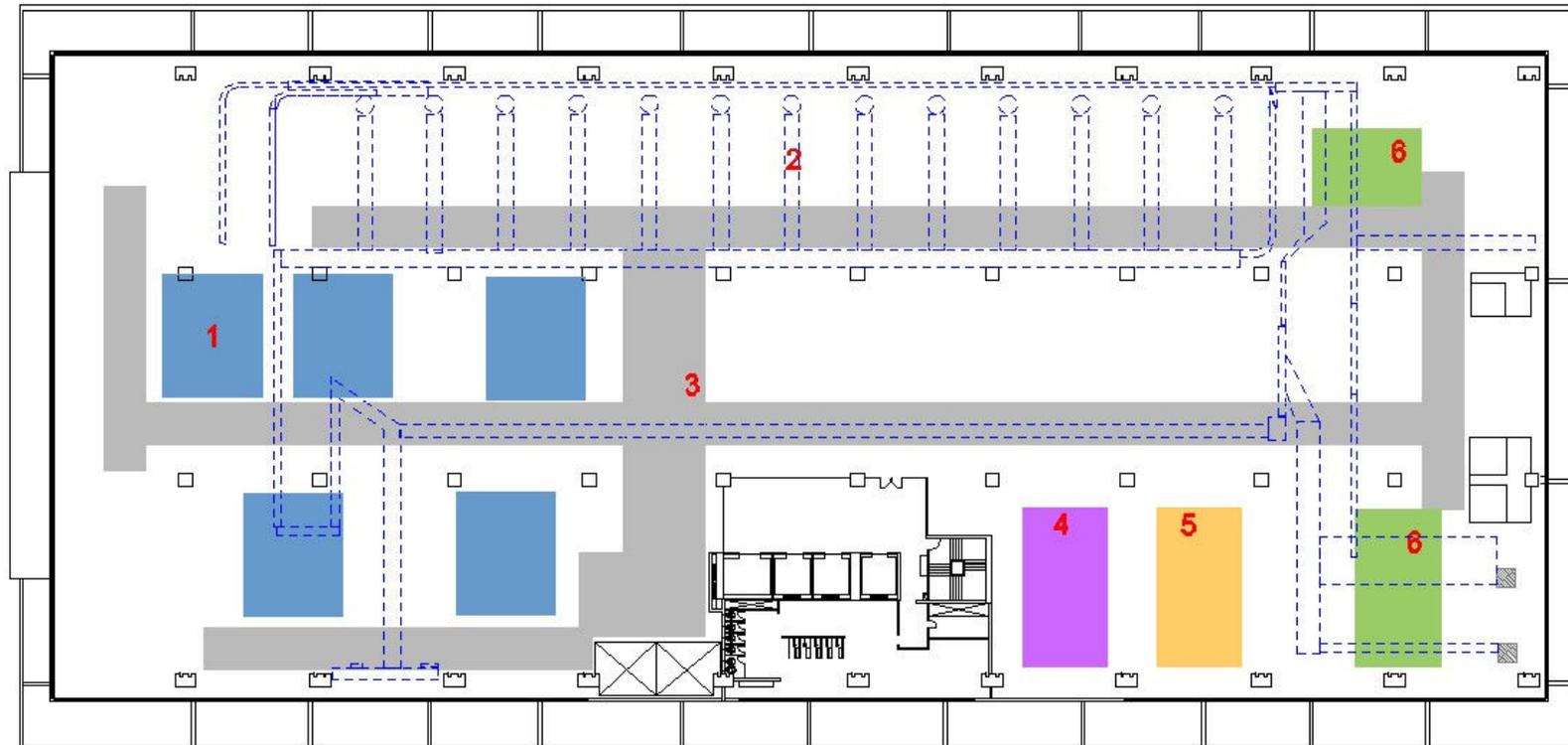


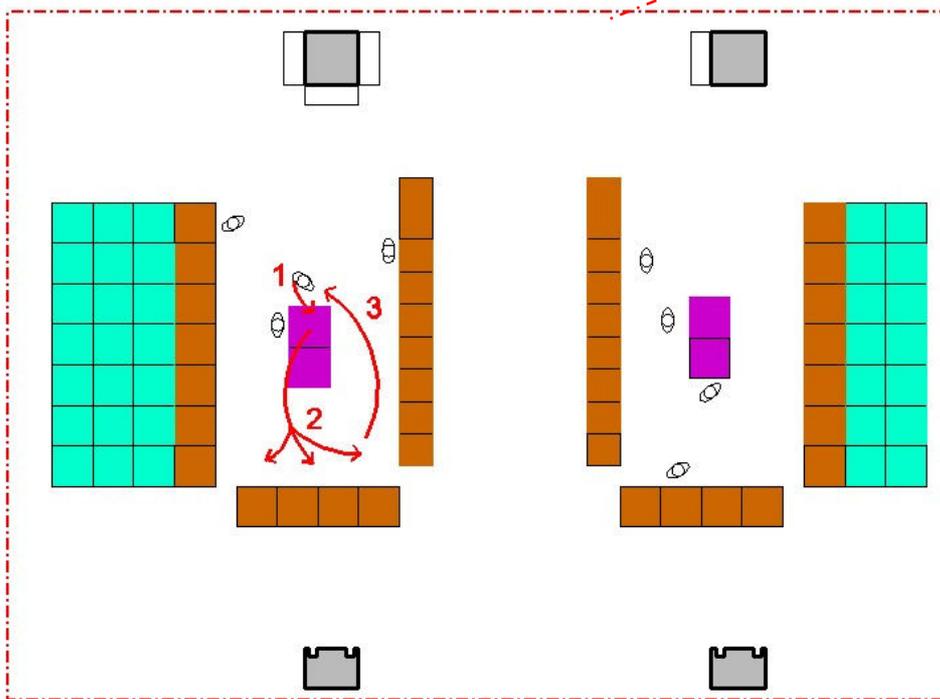
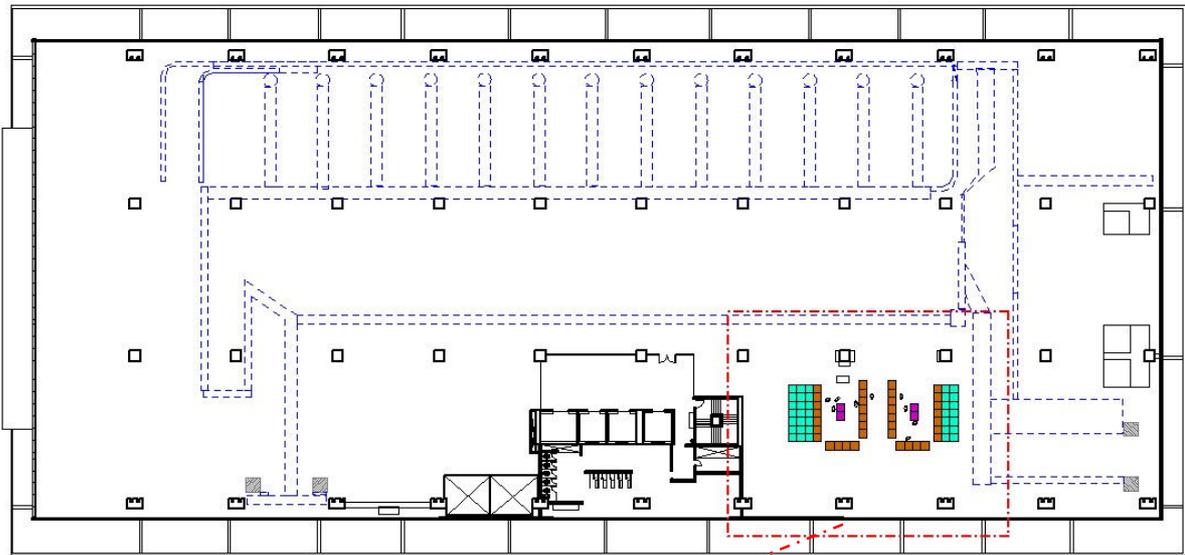
FIGURA 13: Fluxograma da atividade no posto de trabalho. Segundo pavimento.



- 1 – Carga a tratar e carga já tratada – manipulação, abertura
- 2 – Maquinário de movimentação de carga (projeção)
- 3 – Vias para passagem de paletesiras

- 4 – Setor de tratamento objeto embaraçoso – Turno 1
- 5 - Setor de tratamento objeto embaraçoso – Turnos 1 e 2
- 6 - Setor de tratamento objeto embaraçoso – Turno 2

FIGURA 14 – Planta do segundo pavimento: ocupação e localização dos postos de trabalho. Sem escala.



As setas na Figura 15, ao lado, indicam o movimento básico de cada operador durante a triagem da carga. O operador retira um ou mais objetos da caixa central (1), em seguida, distribui nas caixas separadas por destino (2), depois retorna para retirar mais objetos (3), até que a caixa do meio esteja vazia. A caixa vazia é retirada e outra é colocada em seu lugar (carga a triar), pelo próprio operador.

- CARGA TRIADA
- CARGA A TRIAR
- CARGA SENDO TRIADA
- OPERADOR

FIGURAS 15 e 16 – Lay-out do posto de trabalho estudado: localização no pavimento e ampliação. Turno 1. Sem escala.

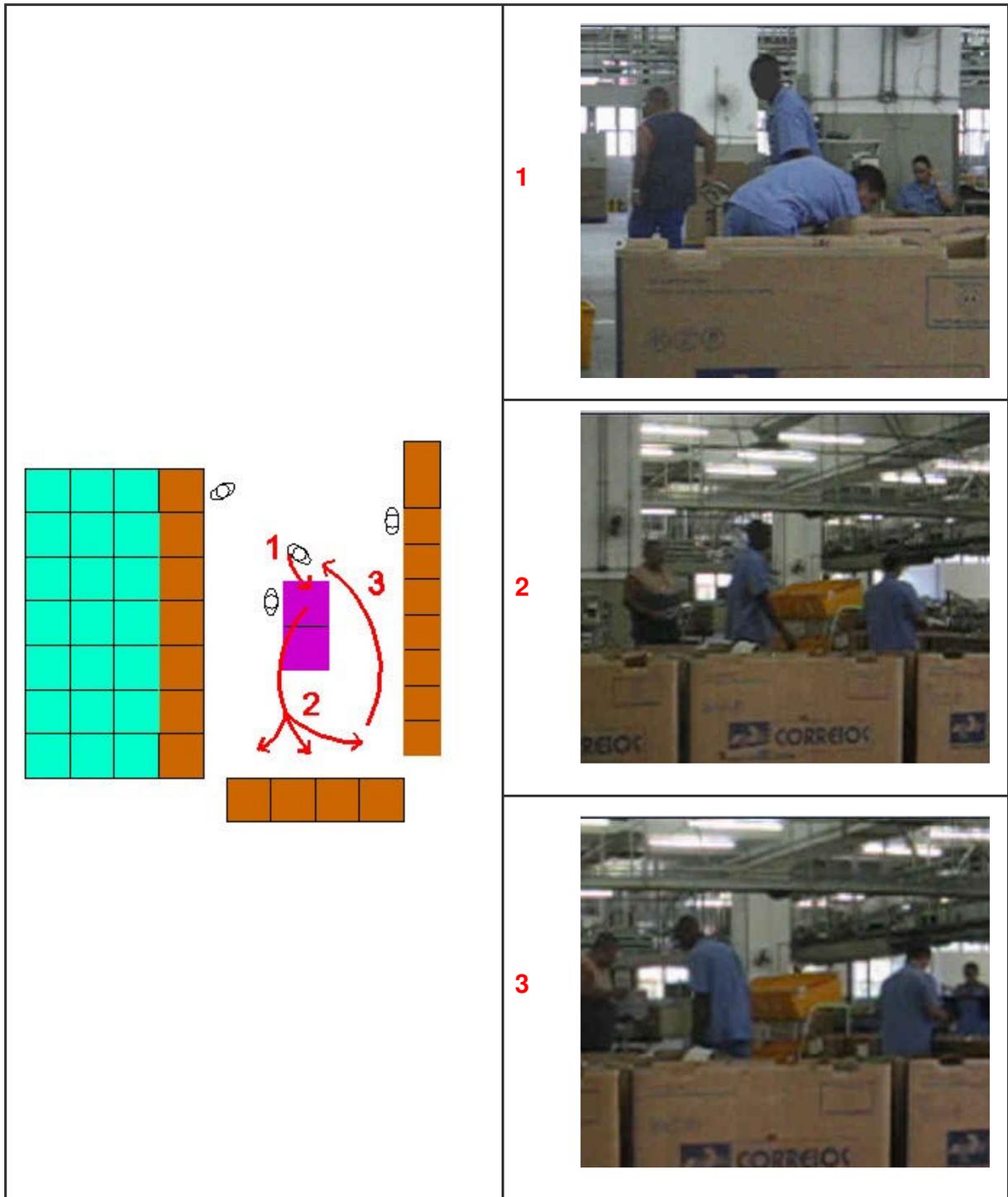
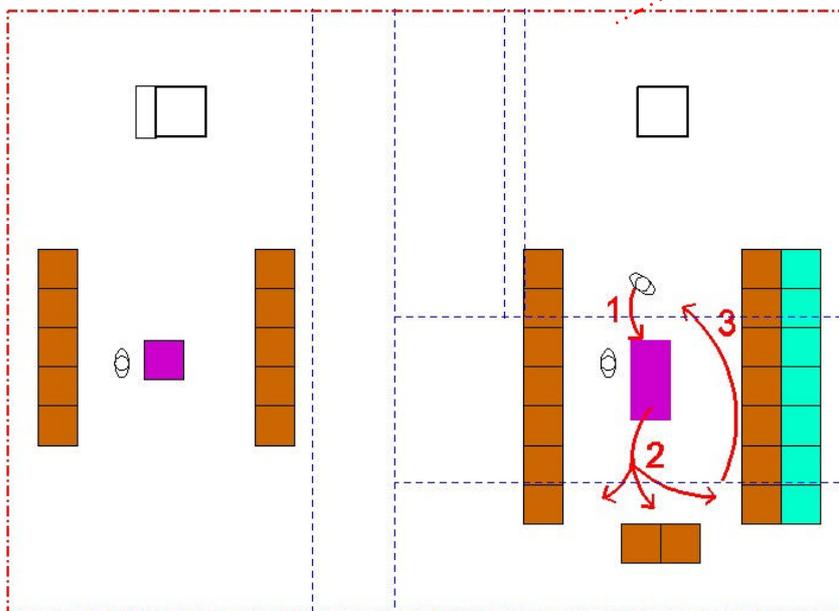
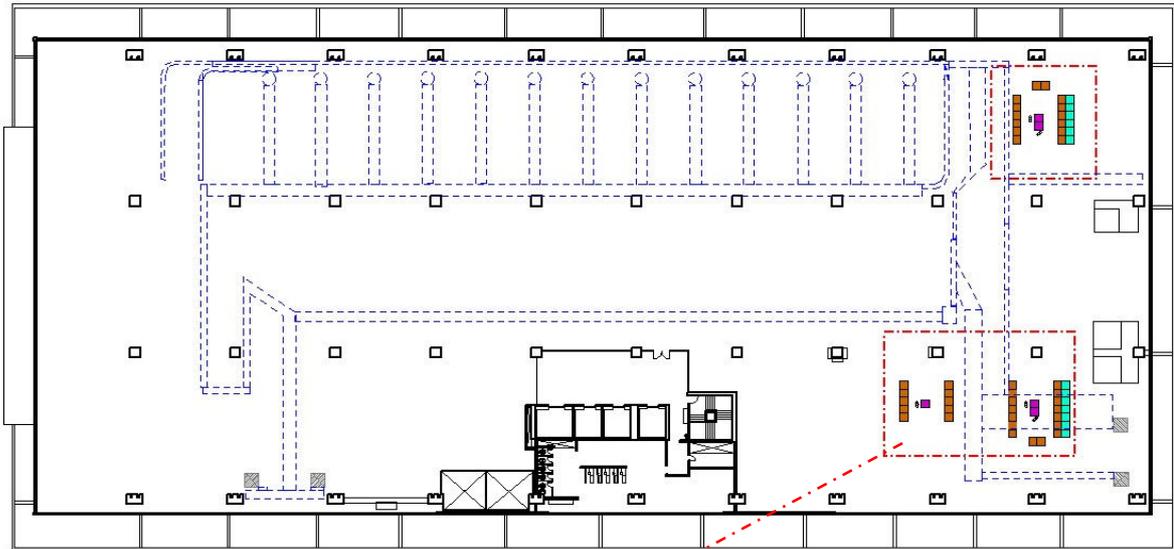
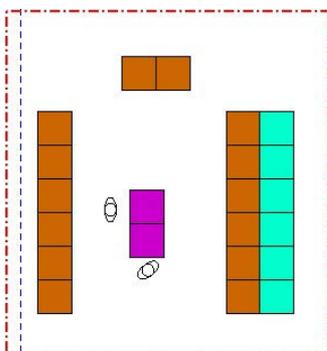


FIGURA 17 – Lay-out do posto de trabalho estudado: Esquema e fotos. Turno 1.



-  OPERADOR
-  CARGA TRIADA
-  CARGA A TRIAR
-  CARGA SENDO TRIADA



Do mesmo modo que para o Turno 1, a movimentação básica do operador segue as setas indicadas na Figura 18: em 1, pega-se o objeto, em 2, distribui aos destinos, em 3, retorna para pegar outro objeto.

FIGURAS 18, 19-a e 19-b – Lay-out do posto de trabalho estudado: localização no pavimento e ampliações. Turno 2.

As questões da variabilidade e imprevistos durante a atividade foram também observados, como colar correspondência aberta, detectar e devolver carga que não era para ser tratada naquele local, identificar erros nas etiquetas e decidir se dá para tratar ou se deve ser devolvida ao setor que a etiquetou. A equipe discute e decide em conjunto o que fazer, utilizando-se de experiências anteriores: *“se a gente devolve, eles vão reclamar... é erro deles, lá, mas não vão aceitar de volta; se a gente passar pra frente também vão achar que a gente não viu isso”*. Estas situações demonstram a grande carga cognitiva para as decisões e ainda a importância das comunicações dentro da equipe, o que era observado durante o decorrer da atividade.

Durante a análise, foi possível detectar determinados procedimentos que os trabalhadores necessitam realizar para que sejam sanadas as dificuldades e variabilidades presentes no cotidiano do posto de trabalho. O procedimento que mais se destaca é a necessidade de se buscar “material”, logo no início do período de trabalho. A montagem da bateria de triagem (caixas e containers para a colocação da carga tratada) é de responsabilidade dos trabalhadores, mas nem sempre há a disponibilidade destes materiais nos locais de costume, sendo que há a necessidade de se procurar nos mais diversos setores o material necessário, atrasando a montagem e o início da separação, a qual se dá aproximadamente uma hora e meia após o início do turno de trabalho.

Outras observações destacam o cooperativismo entre o grupo, onde quem tem mais força se antecipa em executar os procedimentos mais pesados, como, por exemplo, os homens sempre procurarem evitar que as mulheres façam muita força, mesmo que elas tenham a mesma função no processo. A pequena sobreposição de horário e de lay-out entre os turnos também é regulada, pois enquanto o Turno 1 vai fechando a carga e desmontando sua composição, o pessoal do Turno 2 vai buscando materiais e organizando a carga a ser tratada, por isso um lay-out não atrapalha o outro.

As questões e variabilidades observadas demonstram a importância do entendimento do trabalho real, pois refletem diretamente no trabalho e podem impactar em diversos aspectos para o trabalhador (saúde, bem-estar) e para a empresa (produtividade, aspectos econômicos).

As Tabelas 4 e 5 ilustraram algumas das principais ações de desenvolvimento da atividade, onde podem ser notadas a complexidade de ações e as principais movimentações e posturas adotadas.

Ação	Postura	Força	
<p>Pega de objetos a serem triados</p>	<p>O trabalho é realizado em pé manuseando os objetos a serem separados.</p> <p>Adotam-se posturas assimétricas e flexões da coluna durante a pega e a separação.</p>	<p>Os objetos possuem tamanhos e pesos variados. Geralmente são objetos de pequeno peso, mas há grande quantidade e variabilidade nos volumes.</p>	
<p>Retirada da luva (papelão).</p>	<p>Para a desmontagem da caixa de papelão, são necessárias duas pessoas, adotando-se posturas assimétricas, em pé.</p>	<p>A caixa possui também base em plástico rígido, sendo na maioria das vezes retirada manualmente, para agilizar o processo.</p>	
<p>Fechamento de caixetas.</p> <p>A operação com caixetas envolve: etiquetagem, disposição de caixetas vazias, fechamento (já cheias) e deslocamento.</p>	<p>Flexão da coluna</p>	<p>As caixetas exigem certa força para serem fechadas.</p>	

TABELA 4 – Características da atividade

Ação	Postura	Força	
Carregamento de caixeta	Em pé, assimétrica.	Envolve força, tanto para o deslocamento de caixetas vazias (pega-se mais de uma de uma só vez), como de caixetas cheias.	 A worker in a blue uniform is carrying a yellow plastic bin in a warehouse setting. The bin is tilted, and the worker is walking towards the right.
Separação dos objetos	Em pé, deslocando-se	A força nem sempre é solicitada, mas a quantidade elevada de objetos faz o peso ser mais relevante ao longo do dia.	 Two workers in blue uniforms are working with cardboard boxes in a warehouse. One worker is standing and looking at a box, while another is bent over, possibly separating or organizing items.
Separação de objetos	Em pé, deslocando-se	A presença de objetos “amarrados” faz com que o peso seja mais significativo.	 A worker in a blue uniform is carrying a large, tied object (possibly a bundle of items) in a warehouse. Another worker is visible in the background, also working with boxes.

TABELA 5 – Características da atividade

Considerando-se que o trabalho exige posturas assimétricas, flexões da coluna e pega de materiais muitas vezes pesados, ou mesmo a repetitividade em se pegar objetos leves, torna-se necessário atentar para a fadiga e possíveis dores que a atividade possa trazer. Sendo assim, torna-se importante verificar e confirmar as influências das posturas adotadas e ações executadas sobre o corpo do trabalhador, buscando identificar os principais agravantes da atividade e demonstrar a importância do olhar atento à complexidade das atividades diárias.

Neste sentido, visando obter dados sobre o bem-estar físico dos trabalhadores, foram aplicados questionários bipolares de fadiga (COUTO, 2006), em 3 momentos da jornada de trabalho: início, meio e final. São compostos de colunas opostas de estados de fadiga ou descanso para várias partes do corpo, onde o respondente deve registrar o que está sentindo no momento em que está respondendo (ver anexo II).

Há outros métodos de avaliação ergonômica – não aplicados nesta dissertação – que consistem em avaliar cada postura adotada no trabalho, como o método RULA (Rapid Upper Limb Assessment), baseado em análise das posturas através de observação e classificação das mesmas, considerando as forças exercidas, a repetitividade e as cargas externas sentidas pelo organismo. Utilizando-se de códigos para as ações, busca classificar e pontuar as posturas de cada parte do corpo, indicando as necessidades de alterações (SERRANHEIRA e UVA, 2000). O emprego de métodos de avaliação de posturas mostra-se muito importante na demonstração das condições ergonômicas do trabalho, e devem ser aplicados sempre que possível. O presente trabalho, no entanto, buscou privilegiar as verificações que envolvessem a impressão e o sentimento dos próprios usuários do local – os trabalhadores – como forma de reforçar as discussões realizadas ao longo da pesquisa, sobre a importância que deve ser dada ao usuário do espaço construído.

Sendo assim, os questionários aplicados revelaram, no Turno 1, a maioria das respostas totais com ausência de dores e desconfortos. Dentre as respostas de desconforto total (nota 5), mais da metade (68%) referiam-se a dores nas costas e membros inferiores (6 primeiros itens da tabela), evidenciando os reflexos da postura fixa em pé, do esforço físico e da flexão da coluna. No Turno 2 houve a maioria de

respostas sem desconfortos e dores no início da jornada (71%), sendo que no meio e no final da jornada esta incidência se inverte (75% e 69%, respectivamente), indo de desconforto mediano ao máximo, com distribuição bastante uniforme entre as partes do corpo.

Além dos desconfortos causados pela própria atividade, foi possível notar, principalmente nos questionários do Turno 2, um grande incômodo por parte dos trabalhadores quanto às condições ambientais. Também as conversas informais revelaram um desconforto quanto às características do ambiente, onde a poeira, o ruído e as temperaturas elevadas atrapalham o dia-a-dia:

*“Aqui tem muita poeira, olha a sua roupa, olha sua bolsa...”*

*“É, aqui dentro é muito quente. E olha que lá fora nem está tão quente, pois choveu”.*

As características ambientais serão analisadas no item a seguir, através de recomendações das normas específicas e de medições no local, a fim de verificar as reais condições existentes.

### **e) Análise do ambiente**

A análise ergonômica do trabalho envolve, além de outros aspectos, a análise das condições ambientais do posto de trabalho, as quais são de grande importância, pois influenciam o indivíduo, interferindo em seu conforto e bem-estar e nas condições para a realização das atividades. Isto traz reflexos tanto em sua saúde, trazendo danos físicos, como em sua produção no trabalho, podendo prejudicar seu desempenho durante a realização das ações. Conforme destacam Salgado e Porto (2002), as empresas devem não apenas controlar procedimentos internos, mas também ter a preocupação com a saúde dos seus trabalhadores. Destacam, ainda, que os projetos destes espaços deverão garantir que o ambiente de trabalho possa abrigar as diferentes atividades produtivas, mantendo o bem estar de seus usuários.

Sendo assim, evidencia-se a importância em se atentar aos fatores ambientais, verificando o atendimento às exigências de parâmetros que garantirão bem estar aos ocupantes do espaço. Para identificar os dados do local estudado, foram realizadas medições das condições ambientais de temperatura, ruído e iluminância, através de aparelhos<sup>20</sup> adequados, seguindo as recomendações de procedimentos colocadas pelas normas: Norma Regulamentadora NR 17 – Ergonomia, NBR 10152 - Níveis de Ruído para Conforto Acústico e NBR 5413 (Iluminância de Interiores – Especificação), buscando a verificação do atendimento aos requisitos que compõem as condições de conforto.

Os pontos de realização das medições encontram-se indicados na planta (Figura 21), tendo sido escolhidos nos postos de localização do trabalhador e próximo aos locais considerados mais críticos. Desta forma, optou-se por realizar em 7 pontos distintos, a saber: a um metro de distância da fonte sonora (maquinário); a um metro de distância da janela adjacente ao posto de trabalho, a um metro de distância da janela da parede oposta e nos pontos de maior permanência no posto de trabalho das duas equipes. Em todos os pontos foram considerados: a proximidade ao tronco do

---

<sup>20</sup> Aparelhos utilizados (as fotos dos aparelhos encontram-se no ANEXO III):

- Luxímetro: Lutron, LX – 102 – Slow, faixa de 0 a 2000 luxes.
- Decibélmeter: Lutron modelo SL – 4001. Calibrado a 94 dB, na banda de 50 a 100Db. Curva A, Slow.
- Termômetro (medidor de stress térmico): The Wibget – IST, RSS – 214.

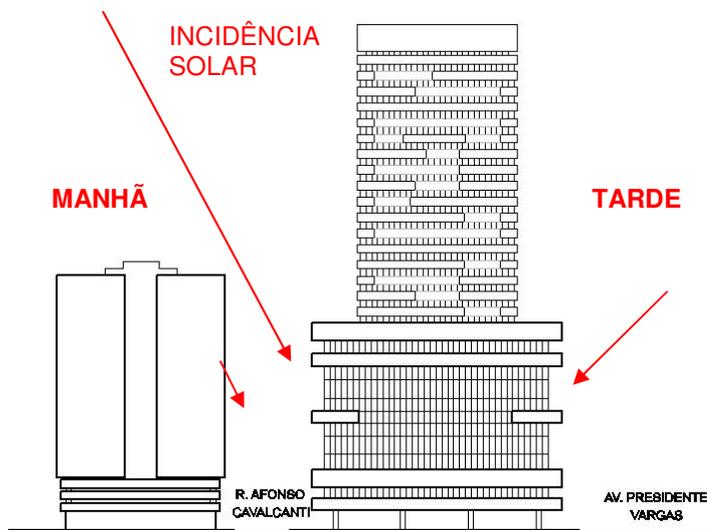
trabalhador para a conferência da temperatura, a altura de seus ouvidos para as medições de ruído e a altura de leitura dos objetos, em pé. As medições foram realizadas em quatro horários distintos: no início da manhã, no meio do dia, no meio da tarde e após o anoitecer, procurando abranger os horários mais críticos para cada variável medida e a fim de se obter dados para comparação. Com estes critérios, foi possível obter medições nos 2 turnos, sendo que um dos horários abrange tanto o Turno 1 quanto o Turno 2. É importante observar que as medições foram feitas durante o verão e em um dia com o céu parcialmente encoberto e com chuvas. Isto significa que as medições puderam obter dados críticos (desfavoráveis) tanto para as temperaturas (verão), como para a iluminação, pois com o céu encoberto a luz natural não poderia fornecer grande contribuição, evidenciando as condições do interior da edificação.

A partir da constatação de que o local de trabalho analisado requer grande atenção para a triagem e separação dos materiais, a análise será baseada nas condições ambientais de trabalho colocadas pela Norma Regulamentadora NR 17, seguindo os parâmetros colocados abaixo:

17.5.2. 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:

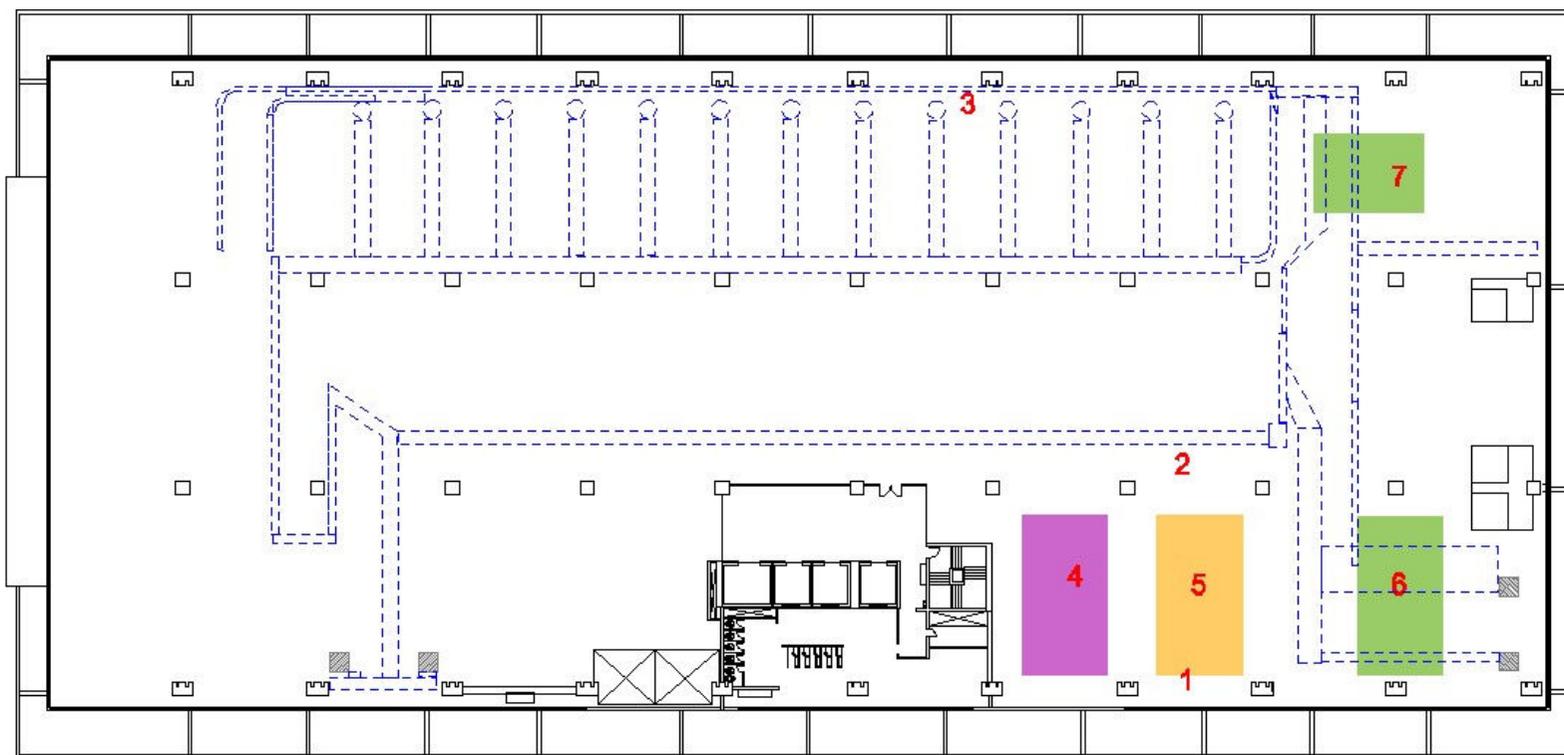
- a) níveis de ruído de acordo com o estabelecido na NBR 10152 (Níveis de Ruído para Conforto Acústico), norma brasileira registrada no INMETRO (tabela 1);
- b) índice de temperatura efetiva entre 20°C (vinte) e 23°C (vinte e três) graus centígrados;
- c) velocidade do ar não superior a 0,75m/s;
- d) umidade relativa do ar não inferior a 40% (quarenta por cento).

Seguindo estes parâmetros, foram realizadas as medições, e em seguida feita a comparação aos valores colocados como ideais pela Norma Regulamentadora, permitindo verificar se os pontos analisados estão adequados ou não. Adiante, são apresentadas as tabelas com as medições realizadas.



É importante considerar também, no momento da análise, fatores como a incidência solar (Figura 20). Na Av. Presidente Vargas não há edificações vizinhas e, apesar de existirem na Rua Afonso Cavalcanti, a densidade de edificações é insuficiente para sombrear a fachada envidraçada, de manhã e à tarde, conforme observado no local e esquema ao lado.

Figura 20 – Fachada Rua Amoroso Lima.



- 1 – A um metro de distância da janela adjacente ao posto de trabalho
- 2 – A um metro de distância da fonte sonora (maquinário);
- 3 – a um metro de distância da janela da parede oposta aos postos de trabalho
- 4, 5, 6 e 7 – Ponto de maior permanência do trabalhador em cada posto de trabalho

- TURNO 1
- TURNOS 1 E 2
- TURNO 2



Figura 21 – Localização dos pontos de medição.

<b>MEDIÇÃO 1</b>					
<b>Horário: 8:35h; temperatura externa: b. seco 26,8°C; b. úmido 25,6°C</b>					
<b>LOCAIS MONITORADOS</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>RUÍDO dB (A)</b>	<b>TEMP. (°C)</b>		<b>ILUMINÂNCIA Lux</b>
			<b>Bulbo seco</b>	<b>Bulbo úmido</b>	
PONTO 1	A um metro de distância da janela	72,5	27	24,3	381
PONTO 2	A um metro de distância da fonte sonora (maquinário)	73,1	27,4	24,6	219
PONTO 3	A um metro de distância da janela	73,4	28,4	25,9	395
PONTO 4	No posto de trabalho <sup>21</sup>	72,1	27,5	25,5	182
PONTO 5	No posto de trabalho	72,1	27,9	25,5	265
PONTO 6	No posto de trabalho	72,8	27,6	25,1	219
PONTO 7	No posto de trabalho	73,1	27,50	25,2	258

Tabela 6 – medições de ruído, temperatura e iluminância. Data de realização: 27/01/2009.

<b>MEDIÇÃO 2</b>					
<b>Horário: 14:00h; temperatura externa: b. seco 31°C; b. úmido 25°C</b>					
<b>LOCAIS MONITORADOS</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>RUÍDO dB (A)</b>	<b>TEMP. (°C)</b>		<b>ILUMINÂNCIA Lux</b>
			<b>Bulbo seco</b>	<b>Bulbo úmido</b>	
PONTO 1	A um metro de distância da janela	74,8	28	23,8	459
PONTO 2	A um metro de distância da fonte sonora (maquinário)	74,7	28,2	23,6	209
PONTO 3	A um metro de distância da janela	76,6	28,4	23,9	1137
PONTO 4	No posto de trabalho	73,7	28,1	23,8	189
PONTO 5	No posto de trabalho	74,9	28,5	24,0	276
PONTO 6	No posto de trabalho	74,8	28,2	24,0	227
PONTO 7	No posto de trabalho	74,5	28,5	23,6	260

Tabela 7 – medições de ruído, temperatura e iluminância.

<sup>21</sup> A indicação “No posto de trabalho” refere-se, nas quatro tabelas apresentadas, à realização da medição no ponto de maior permanência do trabalhador em cada posto de trabalho: verificação da iluminância - a aproximadamente 110cm do piso (altura para leitura em pé, como ocorre nesta atividade); próximo ao ouvido do trabalhador, para verificação de ruído e junto ao tronco do trabalhador, para a verificação das variáveis de temperatura.

<b>MEDIÇÃO 3</b>					
<b>Horário: 16:35h; temperatura externa: b. seco 24,7°C; b. úmido 28,50°C</b>					
<b>LOCAIS MONITORADOS</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>RUÍDO dB (A)</b>	<b>TEMP. (°C)</b>		<b>ILUMINÂNCIA Lux</b>
			<b>Bulbo seco</b>	<b>Bulbo úmido</b>	
PONTO 1	A um metro de distância da janela	72,0	28,4	25,5	399
PONTO 2	A um metro de distância da fonte sonora (maquinário)	74,8	28,4	25,5	212
PONTO 3	A um metro de distância da janela	75	28,6	25,4	793
PONTO 4	No posto de trabalho	74,8	28,6	25,4	201
PONTO 5	No posto de trabalho	76,3	28,5	25,5	269
PONTO 6	No posto de trabalho	75,0	28,5	25,4	179
PONTO 7	No posto de trabalho	74,0	28,4	25	232

Tabela 8 – medições de ruído, temperatura e iluminância.

<b>MEDIÇÃO 4</b>					
<b>Horário: 19:35h; temperatura externa: b. seco 24,7°C; b. úmido 28,50°C</b>					
<b>LOCAIS MONITORADOS</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>RUÍDO dB (A)</b>	<b>TEMP. (°C)</b>		<b>ILUMINÂNCIA Lux</b>
			<b>Bulbo seco</b>	<b>Bulbo úmido</b>	
PONTO 1	A um metro de distância da janela	76,2	27,3	25,4	90
PONTO 2	A um metro de distância da fonte sonora (maquinário)	77	27,8	25,5	232
PONTO 3	A um metro de distância da janela	75	27,2	25,5	41
PONTO 4	No posto de trabalho	75	27,5	25,5	180
PONTO 5	No posto de trabalho	77,7	27,7	25,6	238
PONTO 6	No posto de trabalho	77,9	27,7	25,6	130
PONTO 7	No posto de trabalho	75,2	27,1	25,5	143

Tabela 9 – medições de ruído, temperatura e iluminância.

A análise realizada identificou que os pontos monitorados apresentam índices fora do nível de conforto, de acordo com a NR 17, NBR 10152 (Níveis de Ruído para Conforto Acústico), e NBR 5413 (Iluminância de Interiores – Especificação). O nível de ruído para efeito de conforto deve estar abaixo de 65 dB (A), mas os valores

encontrados variam de 72,0 dB (A) a 77,9 dB (A). De acordo com a NR 15, também relacionada ao ruído, há limites máximos de exposição a ruídos, sendo que a 85 dB (A) pode-se ficar exposto por até 8 horas, sem prejuízo da saúde, e este é o valor considerado na maioria das avaliações dos postos de trabalho. No entanto, o máximo de 65 dB(A) é considerado de conforto, ou seja, é o que deverá ser considerado para não causar incômodos ao trabalhador.

Pelo ábaco para o cálculo da temperatura efetiva, foi possível verificar que os pontos medidos encontram-se fora da zona de conforto, considerando a velocidade do ar interno (alguns ventiladores) estimada em 4,97 Km/hora (ou 1,38m/s)<sup>22</sup>. A atividade dinâmica realizada também contribui para que as temperaturas encontradas no local se distanciem das temperaturas de conforto, já que a atividade realizada é dinâmica, aumentando o metabolismo corporal e conseqüentemente a necessidade de trocas de calor com o ambiente (FROTA e SCHIFFER, 2003).

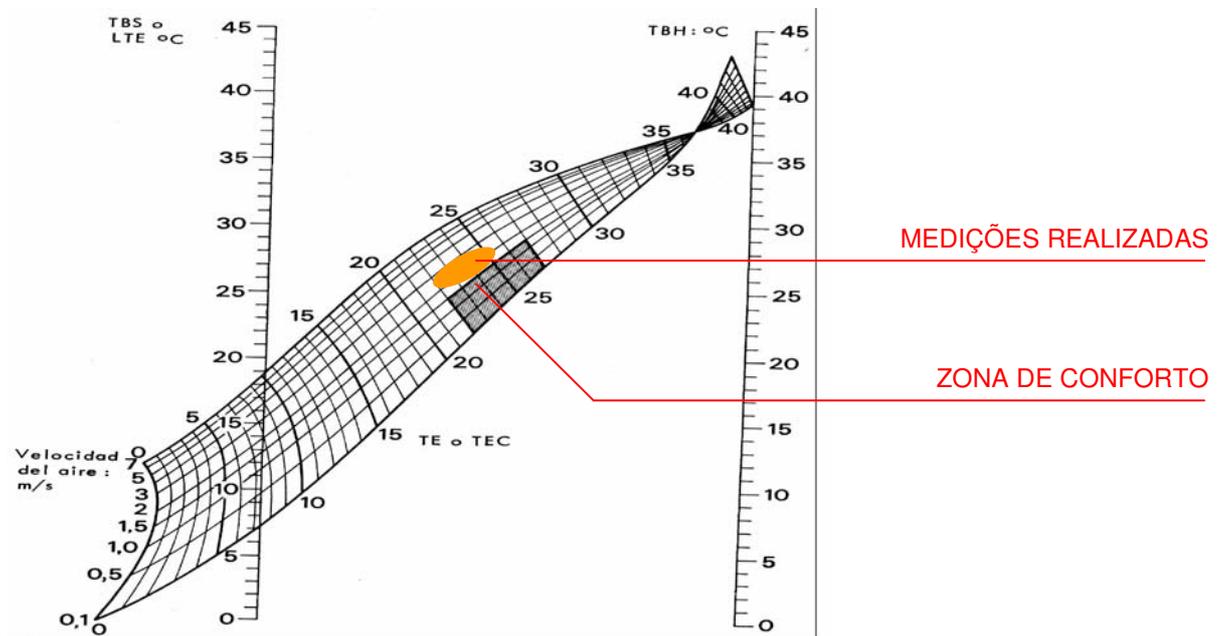


FIGURA 22 -Ábaco para determinação da temperatura efetiva.  
FONTE: NR 17

<sup>22</sup> A determinação da velocidade do vento foi estimada utilizando-se a escala de Beaufort. Disponível em: [https://www.mar.mil.br/dhn/chm/meteo/refer/escala\\_beaufort.htm](https://www.mar.mil.br/dhn/chm/meteo/refer/escala_beaufort.htm), Acesso em 28/11/2008.

Quanto à iluminação, os pontos mostraram-se com iluminância abaixo do recomendado de 500 luxes. Os únicos locais que atingiram e ultrapassaram este índice foram os pontos próximos às janelas, enquanto havia luz natural no exterior, entrando no recinto através dos vidros. Além da necessidade de garantir a iluminação mínima adequada ao trabalho executado, é importante garantir o conforto visual aos trabalhadores. De acordo com Salgado e Porto (2002), é necessário observar a disposição dos indivíduos e das fontes luminosas, naturais ou artificiais, evitando-se o ofuscamento, o que pode causar desconforto psico e fisiológico aos trabalhadores, concentrados em seus afazeres. No caso estudado, foi possível identificar o ofuscamento provocado por diferenças significativas entre iluminâncias no ambiente de trabalho. A tabela apresentada mostra iluminância alta no ponto 3 próximo à janela, contrastando com a baixa iluminação nos postos de trabalho, nos horários de maior incidência da luz natural.

## **4.2 – Resultados, formulação de diagnósticos e recomendações**

Os critérios ergonômicos, aliados à relação espacial da atividade dentro do prédio, possibilitam uma análise que considera a relação entre a atividade, o ser humano e a arquitetura. Desta forma, este item apresenta os resultados alcançados através da revisão teórica realizada durante a pesquisa, aliada à metodologia apresentada.

A Análise Ergonômica do Trabalho permitiu verificar, num primeiro momento, a diferença existente entre a tarefa (prescrito) e a atividade (real) dentro de um setor da unidade de correios. A junção desta análise com as características do edifício permitiram mostrar a importância em se atentar para a atividade e todas as suas variáveis e condicionantes, considerando a própria edificação como sendo uma delas.

Dentre as análises realizadas no posto de trabalho, foi possível detectar a influência dos fatores espaciais e ambientais, além de fatores organizacionais, variabilidades e imprevistos, todos influenciando no desenvolvimento das atividades e no bem estar do trabalhador. A análise de fatores ambientais demonstrou valores que não atendem às normas vigentes, fato confirmado pelas sensações dos próprios trabalhadores. Estes fatores interferem negativamente em suas atividades, à medida que a fadiga pode ser acentuada por sensações ambientais desfavoráveis.

O ambiente construído apresentou grande influência no ambiente de trabalho e grande parte disto relaciona-se ao conforto ambiental. Conforme pôde ser observado nas respostas aos questionários, os trabalhadores do Turno 2 deixaram evidente o desconforto do ambiente de trabalho. Embora o Turno 1 tenha revelado descontentamentos neste sentido durante conversas ao longo da atividade, o Turno 2 apresentou isto de forma contundente, não apenas comentando, mas registrando claramente quais eram os incômodos, conforme pôde ser visto nos questionários: poeira, ruído, “calor”.

Confrontando estes resultados com os dados das medições, é possível identificar, no Turno 2, as maiores temperaturas já no início da atividade, além de maiores índices de ruído. Outro agravante ao Turno 2 é a falta de contribuição da luz natural no posto de trabalho, em grande parte do tempo. A última medição foi feita após o pôr-do-sol,

evidenciando a baixa iluminância fornecida pelas luminárias do local, as quais estão localizadas junto à laje, acima do maquinário existente.

Foi possível observar, ainda, que o aumento significativo do ruído no segundo turno deve-se ao funcionamento de um trecho da máquina de transporte de carga, a qual não fica ligada o tempo todo no Turno 1, mas tem seu funcionamento intenso durante o Turno 2. É possível identificar, ainda, que a grande fonte de ruído é interna ao edifício (maquinário existente), pois as medições mostram-se pouco variáveis perto ou longe da janela e também após diminuir o movimento de veículos transitando nas ruas adjacentes.

A edificação apresenta papel importante no que diz respeito ao suporte da atividade, já que o funcionamento da unidade como um todo depende de características físicas da edificação, as quais determinam fatores como transporte vertical e horizontal, espaços para cargas e para movimentação humana, e ainda interferem nas condições ambientais nos postos de trabalho, já que grande parte do desconforto ambiental advém de fatores relacionados às características da edificação. No Capítulo 2 foi possível verificar as mudanças ocorridas no sistema de funcionamento da empresa e o quanto sua atividade interfere no espaço, através da movimentação e estoque de cargas, da circulação entre pedestres e paleteiras, das interferências entre máquinas, instalações e o homem.

A partir destas colocações é possível identificar a proximidade entre fatores ambientais, físicos (edificação) e da atividade, os quais influenciam-se mutuamente, e determinam a satisfação dos trabalhadores e o funcionamento do sistema. Os grandes espaços concebidos recebem grandes máquinas e também os trabalhadores, onde qualquer modificação deve levar em consideração o bem estar humano, sem que o sistema perca o seu objetivo, mas sempre privilegiando soluções favoráveis ao homem. A observação atenta mostrará os níveis de satisfação do usuário dentro do ambiente construído, possibilitando acompanhar e interferir sempre que necessário, promovendo melhorias. Quanto ao projeto original do edifício, pode-se inferir que este não considerou de maneira efetiva as questões relativas ao conforto ambiental, conforme demonstrado na análise realizada. Inicialmente projetado para conter condicionamento de ar, e atualmente sem contar com tal equipamento, o edifício apresenta-se fora dos

níveis esperados para que se proporcione conforto aos usuários. Os usuários sentem o desconforto térmico e percebem as necessidades de melhorias no ambiente de trabalho.

As diferenças entre tarefa e atividade mostraram as situações reais do dia-a-dia, onde regulação<sup>23</sup> e o esforço da equipe permitem que as atividades sejam realizadas. Os fatores organizacionais também afetam a atividade de modo que, apesar da regulação das equipes, ocorrem atrasos no início da atividade e causam o desconforto dos trabalhadores, uma vez que a produtividade deve ser mantida constante. As inúmeras variáveis reveladas demonstram a complexidade do entendimento da situação real que envolve o processo produtivo, e quanto mais se aproxima de um posto de trabalho, mais detalhes podem ser notados.

A partir destas considerações e constatações, é possível se colocar um diagnóstico e propor algumas melhorias, que irão adentrar aspectos físicos da edificação, aspectos de projeto e aspectos organizacionais.

Algumas sugestões de mudanças podem ser colocadas aqui, como forma de proporcionar melhorias ao ambiente construído, refletindo em maior satisfação do usuário e interferindo de maneira positiva no desenvolvimento de sua atividade. O ambiente poderia sofrer uma reformulação de lay-out, no sentido de aproximar os materiais necessários às montagens das composições no início de cada turno. Propõe-se, também, um sistema de iluminação mais eficiente, de maneira a garantir os índices recomendados, podendo ser feito um rebaixamento da infra-estrutura de suporte da iluminação, evitando, deste modo, qualquer interferência do maquinário existente na iluminância do local, além da utilização de cores claras nos acabamentos do ambiente, proporcionando mais eficiência à iluminação. Também poderão ser previstos dispositivos para diminuição do ganho da carga térmica, como brises externos, por exemplo, uma vez que o edifício possui fachada envidraçada com grande incidência solar, atingindo principalmente este posto de trabalho. Um sistema eficaz de ventilação também poderia ser implantado, melhorando a sensação térmica no local. Com relação aos ruídos, propõe-se a aplicação de materiais que absorvem o som, próximas ao

---

<sup>23</sup> De acordo com GUÉRIN, et al (2002), o trabalhador **regula** suas ações para obter os resultados desejados, mesmo em condições desfavoráveis à sua saúde ou segurança.

maquinário, como alternativa aos protetores auriculares, devido ao nível de ruído não ser prejudicial, mas causar desconforto. Todas estas sugestões devem ser oportunamente estudadas e calculadas, a fim de se planejar e especificar corretamente os procedimentos e materiais a serem utilizados.

Para os futuros projetos arquitetônicos, é importante e imprescindível a inserção da Análise Ergonômica ao processo de projeto no momento de sua concepção, para garantir que o projeto possa considerar os aspectos da atividade em sua realidade. Isto poderá ser obtido tanto nos ambientes existentes, como através de análises realizadas em ambientes semelhantes, onde a experiência e compreensão contribuirão cada vez mais para o ato projetual.

A contar pela atividade em si, devem-se propor pausas para descanso, aliviando a posição fixa (em pé) e, a um nível mais complexo, tentar padronizar os objetos, de modo que não possam ser amarrados para que não ultrapassem determinado peso. As mudanças propostas para o ambiente construído deverão contar, ainda, com o apoio organizacional, propiciando a aquisição de maior quantidade de material, ou ainda a designação de postos de trabalho que possam colaborar na montagem das baterias, poupando os trabalhadores da triagem desta preocupação.

Toda esta reflexão coloca, ainda, a Análise Ergonômica como forma de aprendizado para o projetista de arquitetura, onde o conhecimento das atividades dentro da edificação poderá colaborar como referência para projetos futuros.

## CONCLUSÕES E PROPOSTAS

O presente trabalho apresentou a reflexão sobre a prática da ergonomia e as possibilidades de sua contribuição ao projeto de arquitetura, evidenciando principalmente a importância em se atentar ao espaço construído enquanto suporte humano para atividades diversas, as quais precisam ser vistas e compreendidas, em suas diversidades e particularidades, sendo imprescindível o seu alcance nos projetos de arquitetura.

Os caminhos até agora traçados pela pesquisa permitiram compreender e evidenciar a importância da busca pela melhoria do processo de projeto como possibilidade de alcançar, no ambiente construído, os objetivos propostos no projeto, envolvendo as condições ideais almejadas na fase de concepção.

A revisão teórica sobre Processo de Projeto de arquitetura apresentada no Capítulo 1 permitiu verificar o emprego de metodologias e estudos para o incremento do processo de projeto, os quais evidenciaram alguns pontos em comum, dentre os quais é possível destacar a ocorrência de problemas durante a fase de concepção e também durante a fase de utilização, o que pode comprometer todo o resultado idealizado em projeto, com conseqüências para as atividades e para os seres humanos ali instalados.

Dentre os pontos destacados, podem ser citados: concepção baseada em experiências já afastadas da realidade atual; necessidade de detecção de exigências ainda não atendidas mesmo após a entrega da obra; a necessidade de retroalimentação para o subsídio a novas concepções e a necessidade de que as exigências dos usuários e das atividades estejam atualizadas, dadas as mudanças que acontecem ao longo dos anos.

Ao mesmo tempo, a importância da Ergonomia pôde ser evidenciada através do conhecimento da metodologia da Análise Ergonômica do Trabalho – AET – a qual mostra-se como forte ferramenta de análise, principalmente pelo modo como engloba o usuário e as condições em que este desenvolve suas atividades, considerando-se os planos físicos, cognitivos e organizacionais. Isto mostra sua abrangência na detecção e análise de todas as variáveis que levarão à compreensão das necessidades e

atividades humanas a serem realizadas em determinado espaço, colocando a possibilidade de inserção da AET como ferramenta de detecção das situações a serem consideradas em projeto de arquitetura. A proposta desta metodologia é analisar a atividade em situação real e por isso sua importância é destacada como método que possibilitará interpretações o mais fiéis possível daquilo que deverá ser atendido, de fato, pelo projeto de arquitetura.

A ênfase colocada à AET é justamente por ser uma análise da situação real, visto que somente este tipo de abordagem permitirá compreender e visualizar as complexidades e variabilidades existentes, as variações nas necessidades do usuário e dos sistemas a ele relacionados, mantendo as informações atualizadas para a concepção dos projetos. Ao permitir a compreensão das atividades humanas e as relações com aquilo que as rodeia, é possível também estender a aplicação da AET como forma de verificação se os objetivos de projeto foram alcançados, no ambiente já construído e em utilização.

Por isso, é importante considerar, ainda, que a concepção de projetos não é puramente a criação de novas edificações. Toda vez que se realiza uma reforma ou reformulação que modifique o ambiente considerado, há também uma criação, que necessita de subsídios advindos de conhecimentos adquiridos e de análises que forneçam informações a respeito do que será realizado naquele local. Daí depreende-se, também, a importância em se retornar ao projeto já edificado e verificar seu alcance às exigências de utilização, possibilitando sua reformulação, conforme pôde ser experimentado no estudo de caso apresentado.

Para este aspecto colocado a respeito da reformulação do ambiente, destacam-se as transformações ocorridas ao longo do tempo e chamam a atenção para que haja uma análise e compreensão da mudança nas atividades e necessidades geradas. Por isso, é necessário que o ambiente construído seja avaliado, não apenas como forma de confirmação de que o projeto atendeu o que era esperado, mas sim como forma de atualizar e revalidar as necessidades surgidas. Para isto, podem ser propostas avaliações e reavaliações periódicas, ou pelo menos sempre que houver qualquer tipo de mudança ou modernização no sistema como um todo. Estas avaliações devem levar em consideração, principalmente, o usuário, em conjunto com as observações

detalhadas de todos os acontecimentos. Isto poderá ser obtido com o auxílio da AET, sendo que as informações obtidas poderão, ainda, alimentar e enriquecer concepções de novos projetos, através da comparação entre situações semelhantes.

A comprovação desta necessidade pela melhoria nos processos de projeto trouxe a reflexão acerca das possibilidades e maneiras de obtenção destes incrementos, e como isto pode ser obtido através da aplicação da metodologia da AET. Para isto, foi necessário detectar os momentos do processo onde possíveis contribuições poderiam ser colocadas e a maneira como isto poderia ser realizado.

Desta forma, é possível obter um cruzamento de informações que tragam possibilidades para a melhoria dos resultados de projeto. Através da análise dos diferentes modelos de interferências no processo de projeto e do enfoque da Ergonomia como indispensável na abordagem dos espaços, é possível identificar pontos de contribuição a serem propostos pelo presente trabalho. Estes pontos inserem-se no fluxo de desenvolvimento do projeto, como forma de completar e enriquecer as carências detectadas ao longo do estudo. A partir destas considerações, com base no cruzamento dos dados coletados através da pesquisa de campo, e no estudo realizado sobre processo de projeto e análise ergonômica do trabalho, é possível apresentar uma proposta para o fluxograma de processo de projeto incorporando os princípios analisados.

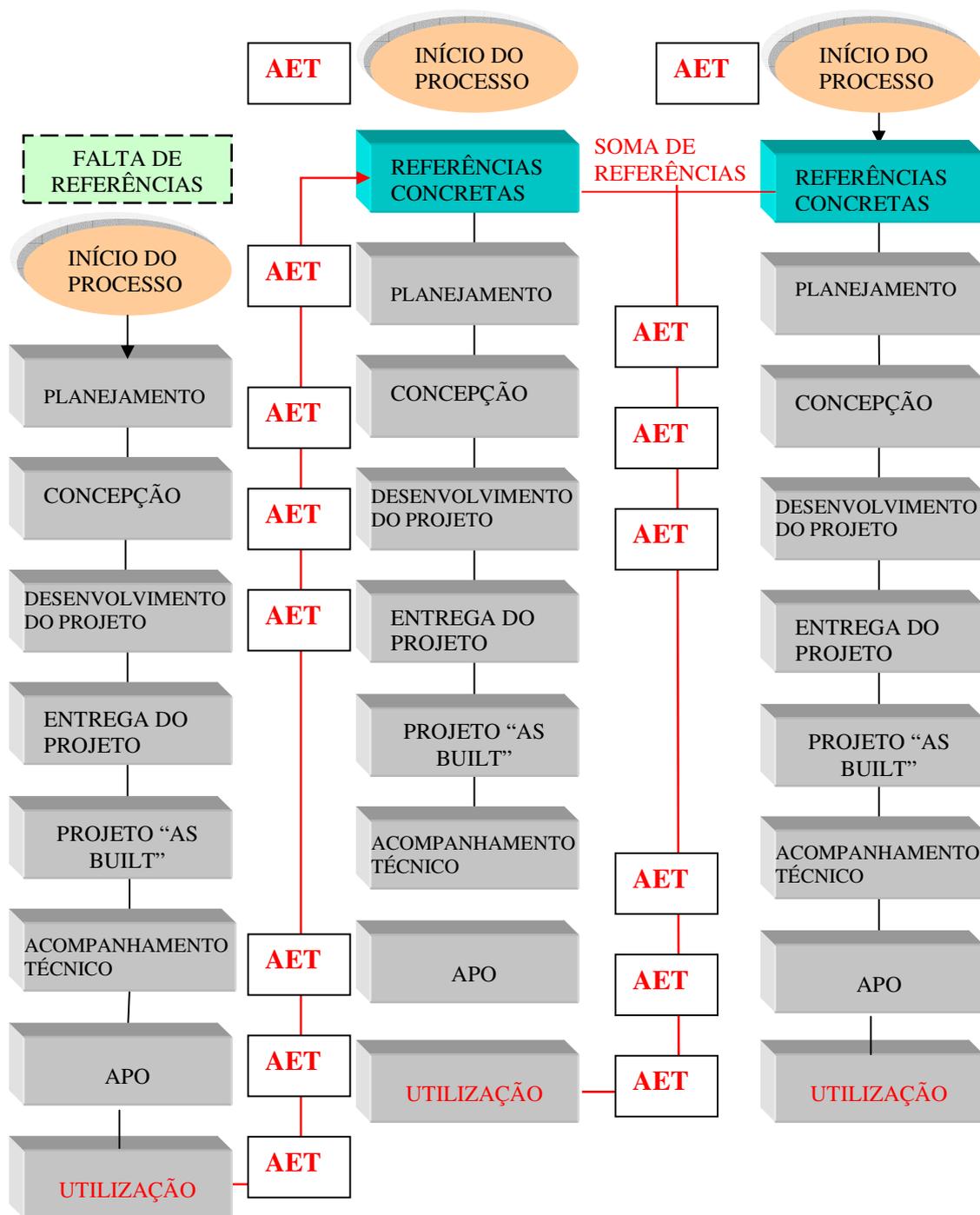


FIGURA 23 – Proposta de fluxo geral das fases do projeto.

O fluxograma proposto coloca a importância da realização da AET em vários momentos do fluxo do processo de projeto, principalmente como forma de enriquecimento dos métodos de concepção do projetista, de modo que seja possível atualizar e aprofundar seus conhecimentos a respeito do ambiente a ser projetado, em toda a sua complexidade. Destaca-se a possibilidade de sua realização ao longo da vida útil da edificação, ou seja, após o término do projeto, como forma de conhecer as mudanças e transformações que possam ocorrer, mantendo atualizados os conhecimentos sobre as necessidades humanas e da atividade.

Portanto, é imprescindível destacar a possibilidade de se permear todo o processo com a realização da AET, de forma que haja a possibilidade de se compreender, a qualquer tempo, problemas e dificuldades para o alcance dos objetivos relativos ao ambiente construído e seus reflexos sobre o ser humano. Defende-se, também, que o verdadeiro início do processo de um projeto encontra-se no final de projetos similares anteriormente avaliados pela Análise Ergonômica, onde os resultados trarão as informações necessárias para a alimentação das soluções, durante a fase de concepção. O acúmulo de referências propiciará a melhoria crescente da qualidade do projeto, aproximando-se cada vez mais da satisfação às necessidades do usuário.

Apesar dos esforços e da utilização de todas as ferramentas que estiveram ao alcance da pesquisa, destacam-se as limitações deste estudo, as quais deram-se, em alguns momentos, principalmente com a necessidade de um aprofundamento nas análises de conforto ambiental, bem como nas sugestões de mudanças neste sentido, por não terem sido o foco principal desta dissertação. Outras sugestões consistem na continuidade da aplicação da AET em todos os postos de trabalho da empresa estudada, como forma de detectar necessidades e problemas em cada um, abrangendo também edificações diferentes.

Os desdobramentos deste trabalho, em médio prazo, são as possibilidades reais das mudanças virem a acontecer no edifício, assim como o incremento para projetos futuros, pelo motivo da pesquisadora ser parte integrante do corpo técnico da Gerência de Engenharia dos Correios do Rio de Janeiro.

No plano teórico, poderia ser desenvolvida uma metodologia com base na AET, a qual pudesse obter índices de avaliação da qualidade de um ambiente construído, de acordo com as os critérios Ergonômicos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABIKO, K. e ORNSTEIN, S. W. *Inserção Urbana e Avaliação Pós-Ocupação (APO) da Habitação de Interesse Social* (editores). São Paulo : FAUUSP, 2002. (Coletânea Habitare/FINEP,1)
- ABRANTES, A. F. *A importância da Análise Ergonômica*. In: Atualidades em Ergonomia – Logística, Movimentação de Materiais, Engenharia Industrial, Escritórios. São Paulo: IMAM, 2004.
- ADAMS, G. *Colaboração interdisciplinar e participação do usuário como metodologia projetual*. In: Projeto do Lugar: colaboração entre psicologia, arquitetura e urbanismo. Org.: Vicente Del Rio *et ali* Rio de Janeiro: Contra Capa Livraria/PROARQ, p. 45-58 2002.
- ALMEIDA, Carlos de Souza, OLIVEIRA, L.C. e SALGADO, M.S. *Análise de segurança do trabalho numa indústria químico-farmacêutica: contribuições da ergonomia no setor de embalagem*. Monografia – Especialista, Engenharia de Segurança do Trabalho, EE/UFRJ, 2002.
- BINS ELY, VERA H. M. *Ergonomia + Arquitetura: buscando um melhor desempenho do ambiente físico*. 3º ERGODESIGN – 05 e 06 de Junho de 2003 3º Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano-Tecnologia: Produtos, Programas, Informação, Ambiente Construído.
- BOUTINET, J. P. *Antropologia do Projeto*. Trad. Patrícia C. Ramos. 5 ed. Porto Alegre, Artmed Editora, 2002.
- BOVO, Cassiano Ricardo Martines. *Os Correios no Brasil e a Organização Racional do Trabalho*. São Paulo: ANNABLUME, 1997.
- BRASIL já tem 41 milhões de usuários de internet. *Agência Estado*. Disponível em: [http://ultimosegundo.ig.com.br/brasil/2008/06/28/brasil\\_ja\\_tem\\_41\\_milhoes\\_de\\_usuarios\\_de\\_internet\\_1399899.html](http://ultimosegundo.ig.com.br/brasil/2008/06/28/brasil_ja_tem_41_milhoes_de_usuarios_de_internet_1399899.html). Acesso em 06/07/2008.
- BRUAND, Yves. *Arquitetura Contemporânea no Brasil*. São Paulo, Perspectiva, 1991.
- CENTRO DE HIDROGRAFIA DA MARINHA. *Escala Beaufort*. Disponível em: [https://www.mar.mil.br/dhn/chm/meteo/refer/escala\\_beaufort.htm](https://www.mar.mil.br/dhn/chm/meteo/refer/escala_beaufort.htm). Acesso em 28/11/2008.
- COUTO, HUDSON. *Questionário bipolar de fadiga*. Versão: agosto de 2006. Disponível em <http://www.ergoltda.com.br/checklist/index.html>. Acesso em 25/10/2008.
- CTE - Centro de Tecnologia de Edificações, NGI – Núcleo de Gestão e Inovação. Programa de Gestão da Qualidade no Desenvolvimento de Projeto na Construção Civil, apostila organizada para o programa, 2001.

DANIELLOU, F. Métodos em ergonomia de concepção: a análise de situações de referência e a simulação do trabalho. In: Ergonomia e Projeto na indústria de Processo Contínuo. Rio de Janeiro, Editora Lucerna, pp 29-33, 2002.

DARKE, J. *The Primary Generator and the Design Process*. In *Design Studies*, n.1 (1), 1979, pp 36-44

DUARTE, F.J.C.M. *Análise Ergonômica do Trabalho e a Determinação de Efetivos: Estudo Da Modernização Tecnológica de uma Refinaria de Petróleo No Brasil*. UFRJ, Rio De Janeiro, 1994.

DUARTE, F. e GOLDSTEIN, M. *O Layout como Imagem da Organização do Trabalho: A Participação da Ergonomia no Projeto de Salas de Controle*. Anais do 16º ENEGEP, Piracicaba, SP: Universidade Metodista de Piracicaba, 1996.

EMPRESA BRASILEIRA DE CORREIOS E TELÉGRAFOS. *Relatório para Avaliação Empresarial* – abril/2008.

EMPRESA BRASILEIRA DE CORREIOS E TELÉGRAFOS, Site Oficial, Brasil. Informação disponível em: <http://www.correios.com.br>. Acesso em 08/01/2008.

EVOLUÇÃO do Varejo Online: Pesquisa e-Bit. Disponível em <http://www.e-commerce.org.br/STATS.htm#H>. Acesso em 05/07/2008.

FABRICIO, M.M. *Projeto Simultâneo na Construção de Edifícios*. 2002 Tese (Doutorado) – EP-USP, São Paulo, 2002.

FABRICIO, M. M.; MELHADO, S.B. *Desafios para integração do processo de projeto na construção de edifícios*. In: WORKSHOP NACIONAL: gestão do processo de projeto na construção de edifícios, 2001, São Carlos.

FABRICIO, M.M. e MELHADO, S.B. *Projeto Simultâneo e a Qualidade ao Longo do Ciclo de Vida do Edifício*. In: VIII Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído: Modernidade e Sustentabilidade, 2000, Salvador.

FALCON, Francisco José Calazans. *O capitalismo unifica o mundo*. In: O Século XX. Org.: Daniel Aarão Reis Filho, Jorge Ferreira, Celeste Zenha, Daniel Aarão Reis Filho, Jorge Ferreira, Celeste Zenha. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2000.

FELIPINI, Dailton. *Desempenho do e-Commerce em 2007*. Disponível em: [http://www.e-commerce.org.br/artigos/comercio\\_eletronico\\_2007.php](http://www.e-commerce.org.br/artigos/comercio_eletronico_2007.php). Acesso em 02/07/2008.

FERREIRA, A.B.H. *Novo dicionário da língua portuguesa*. 2.ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986.

FROTA, A. B. e SCHIFFER, S. R. *Manual de conforto térmico, 7ª edição*. Nobel, São Paulo: 2003.

- GRANATH, J.A. *Architecture, Technology and Human Factors: Design in a Socio-Technical Context*. PhD Thesis, Division for Industrial Architecture and Planning at School of Architecture – Chalmers University of Technology, Göteborg, Sweden, 1991.
- GRAY, C. e HUGHES, W. *Building Design Management*. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2001.
- GUÉRIN, F.; LAVILLE, A.; DANIELLOU, F.; DURAFFOURG, J. e KERQUELEN, A. *Compreender o Trabalho para Transformá-lo: a Prática da Ergonomia*. São Paulo, Editora Edgard Blücher, 2002.
- HENDRICK, H.W. e KLEINER, B. M. *Macroergonomia*. Evc, Rio de Janeiro, 2006.
- HISTÓRIA POSTAL. Disponível em:<http://www.correios.com.br>. Acesso em 08/01/2008.
- ILO – International Labour Office, International Ergonomics Association (org.). *Pontos de Verificação Ergonômica: Soluções práticas e de fácil aplicação para melhorar a segurança, a saúde e as condições de trabalho*. FUNDACENTRO, São Paulo, 2001.
- KOSKELA, L. *Application of the New Production Philosophy to Construction*. Technical Report # 72. Center for Integrated Facility Engineering. Department of Civil Engineering. Stanford University. 1992. 75 p.
- MARTIN, C., LEDOUX, E., ESCOUTELOUP, J.; DANIELLOU, F., “*Ergonomic Practice in Architectural Design Processes: What is at Stake in Initial Steps*”. In: Proceedings of the International Ergonomics Association World Conference, pp. 187-190, Rio de Janeiro, 1995.
- MICHAELIS: Dicionário escolar Língua Portuguesa. São Paulo: Editora melhoramentos, 2002.
- MOTTA, V.L.M.; SALGADO, M.S. *Gestão de Projeto em Instituição Pública: Estudo de Caso na Universidade Federal Fluminense*. III SIBRAGEC UFSCar, São Carlos, SP, 2003.
- OLIVEIRA, O.J de; MELHADO, S. B. *odelo de Gestão para pequenas Empresas de Projeto de Edifícios*. Boletim técnico da Escola Politécnica da USP. São Paulo: EPUSP, 2005.
- OLIVEIRA, R. *Qualidade do Projeto*. VII Workshop brasileiro de Gestão do processo de projetos na construção de edifícios, Anais (CD-ROM). Curitiba, dezembro de 2007
- PENNA, A. C. M.; LACERDA, L.R.; CASTRO, J.A.; RODRIGUES, H. S.; SOARES, I. S.; RHEINGANTZ, P. A. (6). *Avaliação Pós-Ocupação (Apo) em Edificações da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz): O caso do Instituto Fernandes Figueira (IFF)*. Anais do NUTAU'2002. São Paulo: FAUUSP, 2000. CD-ROM (cód.176).

- PEREIRA, Margareth da Silva. *Os Correios e Telégrafos no Brasil; um patrimônio histórico e arquitetônico*. São Paulo: MSP-Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos, 1999.
- PICCHI, F. A. *Oportunidade da aplicação do Lean Thinking na Construção*. In: *Ambiente Construído*, Porto Alegre, v. 3, n. 1, p.7-23, jan./mar. 2003.
- PICCHI, F. A. *Sistemas de qualidade: uso em empresas de construção de edifícios*. 1993. Tese (Doutorado). Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- ROSARIO, Irari de Oliveira. *Três séculos e meio da história postal brasileira(1500-1843)*. Rio de Janeiro, ECT, 1993.
- SALGADO, M. S. *Apostila para a disciplina - Gestão do Processo de Projeto na Construção do Edifício*. Rio de Janeiro: PROARQ/ FAU/ UFRJ, rev. 1, 2007.
- SALGADO, M. S. *A gestão comportamental como fator condicionante da implantação do sistema da qualidade nas empresas*. In: *Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 7º, Florianópolis, 1998*. Available in <http://www.infohab.org.br>, consultation at October 2005.
- SALGADO, M. S. *Gestão do Processo do Projeto do Edifício: uma discussão*. Cadernos do PROARQ, v. 9, p. 29-42, 2005.
- SALGADO, M. S.; PORTO, Maria Maia . *Guidelines for environmental certification of industrial architectonic designs*. In: *PLEA 2002 - Passive and Low Energy Architecture - Design with the environment.*, 2002, Toulouse. Proceedings of 19th International Conference. Toulouse : GRECO - Groupe de Recherche Environnement Conception, 2002. v. 02. p. 223-228
- SANTOS, N. dos; TALMASKY, Eduardo M. *A análise ergonômica como auxiliar no processo de concepção*. ENTAC 95, p. 349-352. Rio de Janeiro, 1995. Artigo técnico.
- SATO, Makoto. *Avaliação Científica e Métodos de Organização do Sistema de Triagem* (trad.) . Ministério das Telecomunicações e dos Correios do Japão, 1972.
- SERRANHEIRA, F, UVA, S. *Avaliação do risco de lesões musculoesqueléticas do membro superior ligadas ao trabalho (LMEMSLT): aplicação dos métodos RULA e Index Strai*. Saúde e Trabalho, 3, 43 – 60, 2000.
- TZORTZOPOULOS, Patrícia. *Contribuições para o desenvolvimento de um modelo do processo do projeto de edificações de empresas construtoras incorporadoras de pequeno porte*. Dissertação de Mestrado apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil, UFRGS, 1999
- VIDAL, Mário César Rodrigues. *Arquitetura de locais de trabalho: aspectos ergonômicos para a concepção e projeto de ambientes profissionais construídos*. GENTE/COPPE, 1996.

VIDAL, M.C.R. *Ergonomia na Empresa: útil, prática e aplicada*. Coleção Trabalho, Rio de Janeiro, 2002.

VIDAL, M.C.R. *Guia para Análise Ergonômica do Trabalho (AET) na Empresa*. Evc, Rio de Janeiro, 2003.

VIEIRA, Jair Lot (supervisão editorial). *Manual de Ergonomia: manual de aplicação da Norma Regulamentadora nº17.1* Ed.EDIPRO, Bauru-SP, 2007.

VIDAL, M.C.R. *Ergonomia na Empresa: útil, prática e aplicada*. Coleção Trabalho, Rio de Janeiro, 2002.

VIDAL, M.C.R. *Guia para Análise Ergonômica do Trabalho (AET) na Empresa*. Evc, Rio de Janeiro, 2003.

VIEIRA, Jair Lot (supervisão editorial). *Manual de Ergonomia: manual de aplicação da Norma Regulamentadora nº17.1* Ed.EDIPRO, Bauru-SP, 2007.

VILLAROUCO, V. *Avaliação Ergonômica do projeto arquitetônico*. XII ABERGO, Recife – PE, 2002.

## ANEXO I



PROARQ  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA  
FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO - CLA - UFRJ



### QUESTIONÁRIO CARACTERIZAÇÃO DA EQUIPE

Este questionário faz parte do trabalho de pós-graduação intitulado: Aplicação da Análise Ergonômica do Trabalho no desenvolvimento de projetos arquitetônicos: estudo de caso na Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos. Dessa forma, peço que responda às questões abaixo com a maior sinceridade possível.

Agradeço sua participação!

Nome:	Função:
Horário de Trabalho:	Idade:
Há quanto tempo está na empresa?	
Quais são os pontos positivos que você destacaria em relação ao local de trabalho?	
Quais são os pontos negativos que você destacaria em relação ao local de trabalho?	
Gostaria de acrescentar mais alguma informação?	

## ANEXO II



**PROARQ**  
**PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA**  
**FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO - CLA - UFRJ**



**QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO**  
**INÍCIO DA JORNADA DE TRABALHO\***

**Nome:**

**Horário:**

Essa pesquisa está estruturada na forma de duas afirmativas que indicam situações extremas. Entre as duas afirmativas existe uma escala com 5 graduações. A escolha da nota 1 significa que a afirmativa da esquerda reflete totalmente o que você está sentindo nesse momento. A opção pela nota 5 significa que a afirmativa da direita reflete o que você está sentindo nesse momento. As notas 2, 3 e 4 correspondem a situações intermediárias. O questionário deve ser preenchido assinalando-se, com um X, a nota que seja considerada mais próxima da realidade.

**Como você está se sentindo agora?**

	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	
Descansado						Cansado
Boa concentração						Dificuldade de concentração
Calmo						Nervoso/estressado
Produtividade normal						Produtividade comprometida
Visão descansada						Cansaço visual
Ausência de dor nos músculos, pescoço e ombros						Dor nos músculos, pescoço e ombros
Ausência de dor nas costas						Dor nas costas
Ausência de dor na região lombar						Dor na região lombar
Ausência de dor nas pernas						Dor nas pernas
Ausência de dor nos pés						Dor nos pés
Ausência de dor de cabeça						Dor de cabeça
Ausência de dor nos braços e pulsos e mão do lado direito						Dor nos braços e pulsos e mão do lado direito
Ausência de dor nos braços e pulsos e mão do lado esquerdo						Dor nos braços e pulsos e mão do lado esquerdo
<b>Gostaria de acrescentar alguma informação?</b>						

\* Autor: Hudson Couto – Versão: Agosto de 2006 Colaborador: Dr. Edivaldo Sanábio Disponível em <http://www.ergoltda.com.br/checklist/index.html>



**PROARQ**  
**PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA**  
**FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO - CLA - UFRJ**  
**QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO**



MEIO DA JORNADA DE TRABALHO\*

**Nome:**

**Horário:**

Essa pesquisa está estruturada na forma de duas afirmativas que indicam situações extremas. Entre as duas afirmativas existe uma escala com 5 graduações. A escolha da nota 1 significa que a afirmativa da esquerda reflete totalmente o que você está sentindo nesse momento. A opção pela nota 5 significa que a afirmativa da direita reflete o que você está sentindo nesse momento. As notas 2, 3 e 4 correspondem a situações intermediárias. O questionário deve ser preenchido assinalando-se, com um X, a nota que seja considerada mais próxima da realidade.

**Como você está se sentindo agora?**

	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	
Ausência de dor nos músculos, pescoço e ombros						Dor nos músculos, pescoço e ombros
Ausência de dor nas costas						Dor nas costas
Ausência de dor na região lombar						Dor na região lombar
Ausência de dor nas pernas						Dor nas pernas
Ausência de dor nos pés						Dor nos pés
Descansado						Cansado
Boa concentração						Dificuldade de concentração
Calmo						Nervoso/estressado
Produtividade normal						Produtividade comprometida
Visão descansada						Cansaço visual
Ausência de dor de cabeça						Dor de cabeça
Ausência de dor nos braços e pulsos e mão do lado direito						Dor nos braços e pulsos e mão do lado direito
Ausência de dor nos braços e pulsos e mão do lado esquerdo						Dor nos braços e pulsos e mão do lado esquerdo
<b>Gostaria de acrescentar alguma informação?</b>						

\* Autor: Hudson Couto – Versão: Agosto de 2006 Colaborador: Dr. Edivaldo Sanábio Disponível em <http://www.ergoltda.com.br/checklist/index.html>



**PROARQ**  
**PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA**  
**FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO - CLA - UFRJ**  
**QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO**



FINAL DA JORNADA DE TRABALHO\*

**Nome:**

**Horário:**

Essa pesquisa está estruturada na forma de duas afirmativas que indicam situações extremas. Entre as duas afirmativas existe uma escala com 5 graduações. A escolha da nota 1 significa que a afirmativa da esquerda reflete totalmente o que você está sentindo nesse momento. A opção pela nota 5 significa que a afirmativa da direita reflete o que você está sentindo nesse momento. As notas 2, 3 e 4 correspondem a situações intermediárias. O questionário deve ser preenchido assinalando-se, com um X, a nota que seja considerada mais próxima da realidade.

**Como você está se sentindo agora?**

	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	
Ausência de dor nos músculos, pescoço e ombros						Dor nos músculos, pescoço e ombros
Ausência de dor nas costas						Dor nas costas
Ausência de dor na região lombar						Dor na região lombar
Ausência de dor nas pernas						Dor nas pernas
Ausência de dor nos pés						Dor nos pés
Descansado						Cansado
Boa concentração						Dificuldade de concentração
Calmo						Nervoso/estressado
Produtividade normal						Produtividade comprometida
Visão descansada						Cansaço visual
Ausência de dor de cabeça						Dor de cabeça
Ausência de dor nos braços e pulsos e mão do lado direito						Dor nos braços e pulsos e mão do lado direito
Ausência de dor nos braços e pulsos e mão do lado esquerdo						Dor nos braços e pulsos e mão do lado esquerdo
<b>Gostaria de acrescentar alguma informação?</b>						

\* Autor: Hudson Couto – Versão: Agosto de 2006 Colaborador: Dr. Edivaldo Sanábio Disponível em <http://www.ergoltda.com.br/checklist/index.html>

### ANEXO III

#### FOTOS DOS APARELHOS DE MEDIÇÃO UTILIZADOS



Luxímetro: Lutron, LX – 102  
Slow, faixa de 0 a 2000 luxes.



Decibelímetro: Lutron modelo SL – 4001. Calibrado a 94 dB, na banda de 50 a 100Db. Curva A, Slow.



Termômetro (medidor de stress térmico): The Wibget – IST, RSS – 214.