



PROJETAR 2003

I SEMINÁRIO NACIONAL SOBRE ENSINO E PESQUISA EM PROJETO DE ARQUITETURA
NATAL DE 07 A 10 DE OUTUBRO, RN/BRASIL. PPGAU-UFRN

A ERGONOMIA NA ARQUITETURA, ACRESCENTANDO CONHECIMENTOS NO PROJETO DE AMBIENTE CONSTRUÍDO

RIBEIRO, Lúcia (1); FIGUEIREDO, Juliane (2); MONT'ALVÃO, Cláudia (3)

(1) e (2) Arquiteta, Mestranda em Design; (3) Doutora em Engenharia de Transporte

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio)

Laboratório de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces em Sistemas Humano-Tecnologia (LEUI)

Rua Marquês de São Vicente, 225, sala 715F, Gávea-Rio de Janeiro/RJ – CEP: 22453-900

email: (1)lgribeiro@ig.com.br; (2)julianearq@uol.com.br; (3)cmontalvao@pobox.com

RESUMO

Este artigo, dentre as várias metodologias sobre a interação ambiente e comportamento humano, procura destacar a análise ergonômica do trabalho como a metodologia de contribuição significativa às usuais metodologias projetuais arquitetônicas. Através de um exemplo prático de análise ergonômica em uma lavanderia, pretende-se evidenciar a importância da junção Ergonomia e Arquitetura.

Palavras-chave

Ergonomia, Arquitetura, Metodologia de Projeto.

ABSTRACT

This article, amongst various methodologies about interaction of environment and human behavior, looks for to emphasize the ergonomic analysis of the work as the methodology of significant contribution to the usual design methodologies. Through a practical example of ergonomic analysis in a laundry, it is intended to evidence the importance of the junction Ergonomics and Architecture.

Keywords

Ergonomics, Architecture, Design methodology.

A INFLUÊNCIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO NO COMPORTAMENTO HUMANO

A noção e função de ambiente construído têm se modificado na medida em que este deixou de ser apenas o abrigo e a proteção contra as intempéries, para se adaptar a todo um modo de vida que se renova face às necessidades do homem-usuário contemporâneo. Assim, atualmente, “percebe-se o ambiente construído como um espaço organizado e animado, que constitui um meio físico e, ao mesmo tempo, meio estético, informativo e psicológico especialmente projetado para agradar, servir, proteger e unir as pessoas no exercício de suas atividades” (BAPTISTA, 2002).

Bins Ely (2003) coloca que “toda atividade humana exige um determinado ambiente físico para sua realização. Portanto se considerarmos tanto a diversidade de atividades quanto a diversidade humana podemos entender que as características do ambiente podem dificultar ou facilitar a realização das atividades”. Ou seja, o indivíduo a todo o momento está interagindo com o meio. Desta forma, pode-se afirmar a existência de uma relação biunívoca entre ambiente e comportamento, de tal forma que um afeta e influencia o outro mutuamente, em forma de ação e reação (ver esquema figura 1).

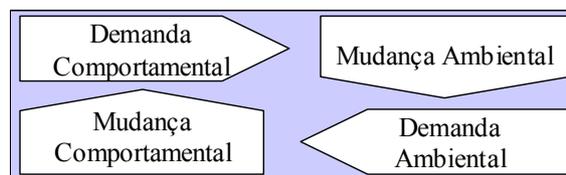


Figura 1 – Esquema Ação/Reação do Comportamento/Ambiente.

Alguns exemplos desta interação são situações em que ambientes induzem a atos de vandalismos e pichações ou sugerem baixa produtividade no trabalho, estresse psicológico, fadiga e monotonia. Esta reação comportamental negativa é resultado da inadequação destes ambientes às necessidades dos indivíduos, são ambientes com pouca qualidade físico-espacial. Em situações contrárias, ou seja, quando as aspirações dos usuários são satisfeitas, observa-se uma interação harmoniosa entre ambiente e homem.

Nesse contexto, o profissional arquiteto, responsável pela configuração dos espaços, assume papel fundamental na criação de ambientes que contribuam para o bem-estar dos usuários na realização de suas atividades. Del Rio (2002) coloca, que as intervenções do arquiteto no ambiente, seja ele natural ou construído, podem vir a influenciar a qualidade de vida de gerações; e inúmeros são os planos e projetos cujos ambientes construídos provocam modificações imprevisíveis nas respostas sensoriais humanas.

No entanto, se observa que a compreensão e percepção do ambiente se dão de forma distinta para arquitetos e usuários. Os arquitetos, decorrente do seu repertório cultural e profissional, estão mais voltados para as análises do funcionalismo do ambiente, enquanto que para os usuários importam as idéias e as imagens associativas do ambiente. Em outras palavras, para os usuários é essencial a personalização individual, a intervenção, a apropriação, por meio de cores, vegetação e objetos pessoais, de forma que, muitas vezes o arquiteto exige ou inibe essas intervenções no ambiente, para não perder o domínio do espaço, ou preservar o ideário estético.

Dessa forma, o arquiteto conhece muito pouco do comportamento humano, para quem cria os ambientes. É importante, por isto, observar e registrar como o usuário do ambiente o percebe e o experiência. Isto significa compreender, em que medida o desempenho do ambiente construído influencia o comportamento do usuário, mas também, como este se molda àquele

desempenho, modificando ou não esse ambiente, no decorrer de seu uso, dando origem assim a um novo padrão de ambiente construído.

QUALIDADE PROJETUAL

Na projeção de um edifício o objetivo que se almeja é atender às necessidades dos usuários, as quais são provenientes da apropriação que estes fazem das estruturas físico-ambientais e culturais presentes na forma do espaço construído. A qualidade de uma proposta projetual provém exatamente deste esforço em responder às necessidades físicas, cognitivas e psíquicas daqueles que vivenciam o espaço (ROSCIANO, 2002).

No entanto, as usuais metodologias de projeto arquitetônico, ao considerar os problemas da relação biunívoca entre as atividades dos usuários e o ambiente construído, abordam a questão a partir de um macro ponto de vista e não em relação às inadequações que surgem entre os espaços construídos e as atividades do dia a dia das pessoas, e os constrangimentos resultantes desse desajuste.

As inadequações surgem como conseqüências da falta de um conhecimento detalhado da condição das atividades humanas, que se apresentam como estruturantes de um projeto. Dessa forma, torna-se fundamental um conhecimento a priori, das necessidades espaciais e organizacionais das atividades.

Tem-se observado nas atividades projetuais uma busca por novas e melhores técnicas de classificação e sistematização usadas em arquitetura, cujo enfoque tem sido a necessidade dos usuários, ou seja, o que as pessoas querem de seus ambientes.

O profissional arquiteto, na criação de ambientes para o desempenho das atividades cotidianas, deve considerar além das necessidades funcionais dos usuários, as necessidades formais e estéticas, a fim de lhe assegurar um espaço agradável, de prazer e bem-estar (BINS ELY, 2002).

Bins Ely (2002) coloca ainda que as necessidades funcionais dos usuários se relacionam com as exigências da tarefa. Para que o ambiente atenda estas exigências, o arquiteto deve levar em conta:

- dimensão e forma do espaço, dos equipamentos e mobiliários;
- fluxos de circulação e disposição do mobiliário (layout);
- conforto térmico, lumínico e acústico.

Existem outros pré-requisitos a serem atendidos e que devem estar expressos na forma arquitetônica. São os pré-requisitos referentes a questões psíquicas e que estão relacionados com as atividades de trabalho, influenciando os critérios de produtividade, saúde e segurança nos locais de trabalho.

Por fim, para que um projeto arquitetônico possa realmente ser completo é preciso que se faça uso adequado das suas modalidades plásticas de tratar o espaço físico, ou seja, através dos signos que compõem sua linguagem específica satisfazer as reais necessidades das sensações e emotividades humanas (ROSCIANO, 2002). As necessidades estéticas dos usuários estão diretamente ligadas as sensações provocadas pelo ambiente e relacionadas com as preferências ou valores dos indivíduos, de acordo com sua história pessoal e seu contexto sócio-cultural (BINS ELY, 2003).

Quando um projeto arquitetônico atende as necessidades e expectativas dos usuários tanto em termos funcionais (físicos/cognitivos) quanto formais (psicológicos), certamente terá um impacto positivo na realização das atividades. Segundo várias pesquisas, ambientes que

contribuem para aumentar a sensação de alegria, motivação e segurança geram maior participação de pessoas na resolução de problemas e no trabalho de modo geral (BINS ELY, 2003).

Assim, para que o arquiteto possa contribuir com o bem estar dos indivíduos através de ambientes que proporcionem o conforto e segurança dos mesmos, várias pesquisas desenvolvidas nos mais variados campos de conhecimento devem ser agregadas à metodologia de projeto.

PESQUISAS DO AMBIENTE CONSTRUÍDO

As pesquisas sobre o ambiente construído, há tempos já abordam a relação do comportamento humano e o espaço. Após a Revolução Industrial, com o surgimento do espaço urbano, os estudos se voltaram para o comportamento do homem “moderno” frente aos avanços tecnológicos e as novas formas de viver. Desde então, estudos sobre a relação do homem com o espaço vêm aumentando cada vez mais, como por exemplo: pesquisas relacionadas ao impacto ambiental das interferências do homem; pesquisas de sociólogos, psicólogos e psiquiatras sobre as relações ambiente comportamento; as recentes pesquisas das implicações sobre “edifícios doentes”, que envolvem principalmente médicos, psicólogos, microbiologistas e arquitetos (ORNSTEIN, 1995); e também as pesquisas referentes à ergonomia ambiental.

Robert Sommer (2002) aponta três principais linhas de pesquisa sobre ambiente e comportamento que mais influenciaram as pesquisas no Brasil:

- Percepção Urbana – de Donald Appleyard, Kevin Lynch e David Lowenthal;
- Uso Humano do Espaço – de Edward T. Hall, Erving Goffman, Robert Sommer e outros.
- Avaliação Pós-ocupação (APO) – de Wolfgang Preisler, Henry Sanoff e outros;

Pesquisas sobre percepção ambiental investigam, de acordo com Del Rio (1999), os resultados das percepções, dos processos cognitivos, julgamentos e expectativas de cada indivíduo em relação ao ambiente. O conceito de percepção adotado é o mais amplo possível, situando as preocupações das pesquisas dentro do escopo da cognição: “processo pelo qual, a partir do interesse e da necessidade, estruturamos e organizamos nossa interface com a realidade e o mundo, selecionando as informações percebidas, armazenando-as e conferindo-lhes significado”, explica o autor.

Os estudos de percepção ambiental objetivam a aplicação de seus resultados na melhoria dos projetos e intervenções ambientais. Para Del Rio (1999), “as obras de Kevin Lynch e Gordon Cullen foram as pioneiras em encorajar o desenvolvimento de metodologias projetuais com base em estudos de percepção ambiental. Os estudos influenciados por Lynch procuram responder a ideais qualitativos, tais como legibilidade, orientabilidade e identidade; aqueles influenciados por Cullen buscam sensações visuais topológicas”.

As pesquisas do Uso Humano do Espaço, segundo Sommer (2002), investigam sobre o grau de proximidade das pessoas, a organização humana em espaços grandes e pequenos e a influência da distribuição do mobiliário e equipamento (layout) na interação do homem com os diversos tipos de ambientes. Conceitos como espaço pessoal, territorialidade, multidão e privacidade embasam estes estudos.

A Avaliação Pós-ocupação (APO), segundo Ornstein (1995), ocupa-se de fazer avaliações comportamentais e avaliações técnicas. Bessa (2001) relaciona a forma como Ornstein organiza esses enfoques:

- “Avaliação Técnico-Construtiva e Conforto Ambiental – Item dividido em dois sub itens: a) Materiais e técnicas construtivas, que relaciona pontos como: estrutura, junta de dilatação, cobertura, impermeabilização etc.; b) Conforto ambiental, que demonstra preocupação com: iluminação e ventilação (naturais e artificiais), conforto acústico e térmico, conservação de energia etc”.
- “Avaliação Técnico-Funcional – Procura avaliar o desempenho funcional do espaço resultante entre aquele proposto originalmente e aquele construído. Podemos relacionar: áreas de lazer, de descanso, de circulação, ocupadas, em uso etc.; fluxos de trabalho, sinalização, orientação etc”.
- “Avaliação Técnico-Econômica – Relação custo x benefício; variações de custo por área construída, em função da largura ou comprimento da planta-tipo, da altura etc.; custos com manutenção do edifício etc”.
- “Avaliação Técnico-Estética – Cores, texturas, volumetria etc”.
- “Avaliação Comportamental – São as variáveis que lidam com o ponto de vista do usuário: privacidade, território, adequação ao uso e à escala humana etc”.
- “Estrutura Organizacional – Preocupa-se com as subvariáveis não necessariamente de ordem física. Podem fazer referência a problemas de ordem funcional ou gerencial de uma empresa”.

Como resultado destas pesquisas no ambiente construído temos várias metodologias investigativas que vêm sendo aplicadas no intuito de ampliar o conhecimento que servirá de base para futuros projetos. Como afirma Almeida (2002), este conhecimento capaz de fundamentar o projeto é aquele que indaga o que é e para que é a arquitetura; e é isso que vem fazendo os atuais estudos. O desenvolvimento destes estudos leva-nos a perguntar, além das indagações já citadas por Almeida, aquilo que consideramos como essencial para o fazer arquitetônico: para quem é a arquitetura.

Almeida (2002) coloca: “o contraste entre um ambiente vivenciado e um ambiente idealizado parece expor uma questão fundamental na arquitetura: não tratamos aqui de projetar para um hipotético homem ideal ou homem médio, mas sim para o homem comum. Aproximar-se deste ser, bem mais complexo, é condição para fazer arquitetura”.

APLICAÇÃO DA ERGONOMIA NA ARQUITETURA

De acordo com Jones (1996) apud Almeida (2002), o ambiente arquitetônico tem um papel de cumplicidade na relação com os sujeitos que o habitam. “Investigar os termos desta relação significa avançar na direção da compreensão sobre como se integram os conhecimentos nela envolvidos” (ALMEIDA, 2002).

A ergonomia é uma área de conhecimento focada sobre o usuário que utiliza vários métodos de pesquisa das ciências sociais para avaliar a relação humana com suas atividades e tudo o que envolve esta relação, de uma maneira bem aprofundada. Portanto, é aquela que se propõe à esclarecer tudo aquilo que envolve a relação anteriormente citada por Almeida: o sujeito (usuário) e o ambiente por ele habitado.

Sendo fundamental a atuação do arquiteto na configuração de espaços a serem apropriados pelos mais diversos tipos de pessoas, considera-se a incorporação dos métodos da Ergonomia à metodologia projetuais arquitetônicas, uma forma efetiva de contribuir na criação de ambientes atrativos e funcionais. Como coloca Almeida (2002), a ergonomia e a arquitetura se

conectam pela investigação e planejamento das atividades. O autor afirma que é pelo viés do estudo ergonômico que se compreende as atividades humanas e seus requisitos de projeto.

Moraes (2003) e Bins Ely (2003), sugerem que a melhor estratégia para unir ergonomia e arquitetura ocorre durante o exercício projetual. Este é o momento para incorporar os princípios da ergonomia ao projeto de ambientes físicos. Dessa forma, para que a relação entre indivíduos, atividades e ambiente construído seja harmoniosa, é preciso que tanto o ergonomista, quanto o arquiteto compreendam a forma como ocorrem estas inter-relações.

O campo de intervenção do ergonomista é complexo e exige conhecimentos de diferentes áreas. A eficiência de uma intervenção ergonômica deve-se apoiar no conhecimento multidisciplinar. Nesse sentido, evoca elementos da antropometria, da psicologia ambiental, da ergonomia cognitiva e da AET (Análise Ergonômica do Trabalho). Também alguns conceitos do conforto térmico, acústico e lumínico devem compor o leque de preocupações contempladas na consecução de ambientes ergonomicamente adequados, que agrega ainda características de sustentabilidade, em consonância com as recentes necessidades que apontam naquela direção (VILLAROUCO, 2002).

A partir desta proposta de junção da Ergonomia com a Arquitetura, se pretende que no ato da projeção as reais necessidades físicas, cognitivas e psíquicas dos usuários sejam satisfeitas e assim os ambientes tornem-se mais salutar, agradáveis e produtivos.

METODOLOGIA ERGONÔMICA

A influencia do ambiente construído no comportamento humano está se tornando cada vez mais importante à medida que as pesquisas sobre a relação humano-comportamento aumentam. A abrangência dos estudos ergonômicos e seu enfoque no usuário fazem deles um dos mais completos para abordar as conseqüências do espaço sobre o homem, quais constrangimentos os usuários sofrem e quais os custos humanos resultantes destes constrangimentos.

Entre as várias metodologias aplicadas atualmente nos estudos que abordam a ergonomia, a Intervenção Ergonomizadora de Moraes (2003) é amplamente aplicada por sua abrangência metodológica e sua sistemática na prática investigativa. Segundo o autor, a metodologia foi desenvolvida para detectar o problema, contextualizá-lo, diagnosticá-lo e propor soluções, com a participação dos usuários.

Esta metodologia, conforme o autor, se divide em quatro fases:

- A fase inicial da intervenção ergonômica, a Apreciação Ergonômica, tem um caráter exploratório, onde os problemas são mapeados. As técnicas utilizadas são observações assistemáticas no local de trabalho, com registros fotográficos e em vídeo e entrevistas com os usuários. Os resultados desta fase possibilitam priorizar os postos a serem diagnosticados na próxima etapa.
- A etapa seguinte, denominada Diagnose Ergonômica, permite um aprofundamento nos problemas apontados e a verificação das predições. As técnicas utilizadas são observações sistemáticas, registros comportamentais, gravações em vídeo, entrevistas estruturadas, verbalizações, questionários e escalas de avaliação. O resultado final desta etapa é o diagnóstico ergonômico, onde se confirma alguma das predições e/ou hipóteses e fazem-se as recomendações ergonômicas.
- O próximo passo, a Projeção Ergonômica, consiste na adaptação das recomendações ergonômicas às estações de trabalho, equipamentos e ferramentas, enfim, ao objeto da intervenção ergonomizadora.

– A última etapa, a validação ergonômica, “compreende simulações e avaliações através de modelos de testes para fundamentar escolhas”.

ESTUDO DE CASO

O estudo de caso mostrado a seguir é resultado de uma investigação desenvolvida durante o curso de Especialização em Ergonomia pela PUC-Rio em 2001, baseada na metodologia da intervenção ergonomizadora. Uma das conclusões a que levou este estudo é que a ergonomia aplicada ao ambiente construído é de suma importância quando se pretende fazer ambientes adequados aos usuários.

Segundo Moraes (2003), “através da atividade projetual, o designer coteja requisitos e restrições, gera e seleciona alternativas, define e hierarquiza critérios de avaliação e engenha um produto que é a materialização da satisfação de necessidades humanas, através de uma configuração e de uma conformação concreta e palpável.” Mas muitas vezes, as alternativas geradas e selecionadas não produzem o resultado esperado, e os meios propostos nem sempre alcançam o fim previsto. O resultado é, portanto, a insatisfação das necessidades, previstas ou não.

Dentro dessa abordagem, este estudo partiu do conhecimento detalhado, adquirido através da análise ergonômica da tarefa, das atividades realizadas em uma lavanderia e seus usuários para propor as alterações necessárias de forma a propiciar melhores condições aos usuários daquele ambiente.

Apresentação do objeto de estudo

O objeto de estudo em questão é uma lavanderia de médio porte inserida dentro de um hotel residencial. Localizada no pavimento térreo do bloco principal, dentro da área destinada aos serviços, a lavanderia conta com uma área de aproximadamente oitenta e oito metros quadrados, onde são realizadas as tarefas que podem ser: lavar, passar ou lavar e passar. Possui duas entradas independentes: uma pelo corredor interno do hotel e outra pela parte externa do edifício. Para melhor compreensão, as tarefas foram caracterizadas em nove grupos, cada qual com seus respectivos postos de trabalho, conforme ilustrado na Figura 2.

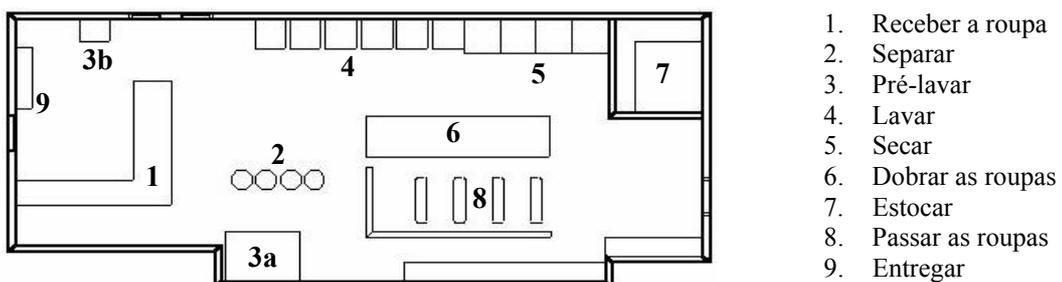


Figura 2 – Planta baixa da lavanderia.

Apresentação do problema

As lavanderias que dispõem do serviço *self-service* não oferecem acomodação adequada às atividades nelas desenvolvidas, apresentando problemas de arranjo espacial e organização das tarefas e causando constrangimentos e custos humanos aos usuários e trabalhadores.

Os problemas apresentados provocam constrangimentos como permanência prolongada da postura de pé, deslocamentos constantes e esforços para alcance de objetos no nível do chão; o que trazem custos humanos graves como cervicalgia, cansaço nos braços, lombalgia, lombociatalgia, dores nas pernas e problemas de coluna.

Resultados

Apreciação Ergonômica

Nesta etapa inicial um dos objetivos principais é entender a tarefa. Para entendermos melhor o trabalho desempenhado a sistematização do sistema homem-tarefa-máquina foi a melhor forma de conceituação das atividades. De acordo com a estrutura da empresa, o fluxograma de trabalho se divide em sete subsistemas: balcão de atendimento, lavagem, secagem, posto de passar roupa, embalagem, estocagem e entrega. O desenvolvimento das tarefas começa com a atendente recebendo a roupa e preenchendo uma boleta. Após separar as roupas, caso seja necessário, realiza a pré-lavagem e coloca a roupa na máquina para lavar. Depois de lavadas, as roupas são colocadas na secadora. Quando as roupas estão secas, são dobradas, ensacadas e colocadas no depósito. As passadeiras buscam os pacotes, passam as roupas, embalam e estocam para entrega. Quando requisitado, as roupas são entregues pelas atendentes.

A caracterização do sistema define suas metas, os requisitos (que permitem atingir a meta), restrições (os empecilhos para os requisitos), entradas e saídas (que definem as ações do sistema e seu desempenho), e os resultados despropositados (falhas e desvios do sistema). A posição serial vai situar o sistema alvo em relação aos sistemas que o antecedem e o alimentam, e que lhe são posterior. Conforme a caracterização e posição serial do sistema apresentada na Figura 3, a principal meta da lavanderia, o sistema alvo, é lavar, secar e passar roupas de forma eficiente e eficaz. A roupa é entregue suja para ser somente lavada ou para ser lavada e passada. Há também a possibilidade da roupa ser entregue já limpa e ser solicitado apenas que seja passada. Existem algumas restrições tais como o espaço físico da lavanderia e a indisponibilidade financeira, que podem gerar, somados a outros fatores, resultados indesejados como: roupas encolhidas, manchadas, mal passadas e desaparecidas.

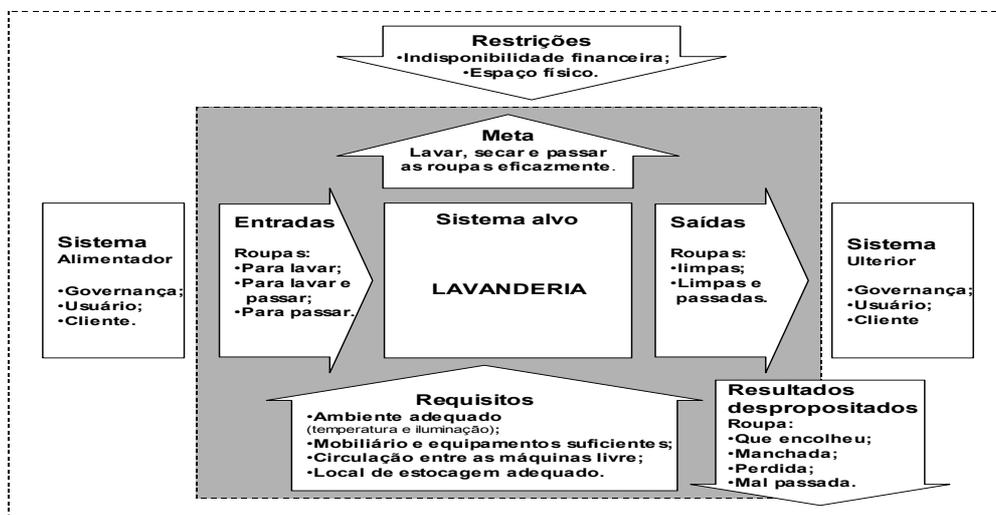


Figura 3 – Caracterização e Posição Serial do Sistema.

Durante as observações da problematização foram detectados, em maior índice, problemas de ordem interfaciais e espaciais/arquiteturais, e a questão do arranjo espacial e organização das tarefas se apresenta como causadora da maioria, sendo eles:

- Interfaciais: Postura para pegar as roupas no cesto depositado no chão e o deslocamento desses cestos com os pés.
- Espaciais/Arquiteturais: Área de ventilação e iluminação naturais inadequadas; mobiliário e equipamentos insuficientes; distância considerável entre os postos de trabalho, gerando também um problema de deslocamento.

– Acidentários: Degrau de delimitação existente no posto das passadeiras e instalações do ferro de passar expostas.

A figura 4 ilustra alguns destes problemas. Pode-se observar as posturas inadequadas durante a execução da tarefa. A tarefa é desenvolvida de forma inadequada em função principalmente da desorganização espacial. A penosidade da postura de pé é sempre reforçada por tudo que aumente o esforço estático ligado a esta postura, como a inclinação do corpo para frente ou torção lateral. A tarefa em si exige o manuseio dos cestos, mas este manuseio pode ser executado com maior conforto se a carga estiver ao nível dos membros superiores, evitando a flexão do tronco.



Figura 4 – Postura para pegar o cesto no chão.

Como conclusão da etapa da apreciação, o parecer ergonômico se apresenta como uma síntese, indicando os passos seguintes para a diagnose ergonômica através da formulação dos problemas e sugestões preliminares de melhoria.

Tabela 1 – Quadro do Parecer Ergonômico.

Classe do Problema	Problemas	Requisitos	Constrangimentos da tarefa	Custos Humanos dos Trabalhos	Disfunções do Sistema	Sugestões Preliminares de Melhoria	Restrições do Sistema
Interficial	Postura para pegar o cesto no chão	Manter o cesto na altura adequada	Flexão frontal do tronco com sustentação de carga	Lombalgia; Lombociatalgia	Ritmo lento da tarefa	Disponer de um local para depositar os cestos em altura adequada.	Custo; Desinteresse
Deslocamento	Distância percorrida constantemente para executar todas as tarefas	Ter os postos mais próximos e dispostos sequencialmente	Exigência física; Constante postura de descanso	Flebite; Trombose; Varizes	Extensão do período de execução das tarefas	Redistribuição de layout	Desconhecimento
Espacial/Arquitetural	Área de ventilação e iluminação naturais insuficientes	Ter iluminação e ventilação adequadas	Calor excessivo; Sudorese	Pressão baixa; Desidratação; Cefaléia	Comprometimento da qualidade	Aumentar as janelas	Desinteresse; Custo
Espacial/Arquitetural	Mobiliário e equipamentos insuficientes	Mobiliário suficiente	Mal estar; Irritabilidade	Stress	Lentidão na execução das tarefas	Organização do mobiliário	Desinteresse; Custo
Espacial/Arquitetural	Fluxo de acesso ao posto da passadeira estrangulado	Maior circulação de acesso ao posto	Desconforto para movimentar-se	Dores nas costas e pernas	Queda do ritmo	Aumentar o espaço do posto das passadeiras	Desinteresse; Falta de espaço
Acidentário	Degrau do posto das passadeiras	Não ter desnível no posto	Queda por perda de equilíbrio	Traumatismo; Hematomas	Queda do ritmo	Nivelar o piso	Desinteresse; Custo

Diagnose Ergonômica

A partir da Apreciação, definiu-se como o principal da Diagnose a permanência prolongada da postura de pé, com os deslocamentos constantes e os esforços para alcance dos objetos no nível do chão. As atividades desenvolvidas pelas atendentes foram consideradas mais problemáticas, se tornando então o foco da análise da tarefa. A observação sistemática, portanto, concentrou-se na movimentação das trabalhadoras na postura de pé. Foram observadas a duração e periodicidade das tarefas executadas de pé, bem como os trajetos

tomados e as posturas assumidas, oferecendo assim parâmetros para as intervenções propostas.

Caracterização da Tarefa

As tarefas das atendentes têm como objetivos: atender o usuário que vai à lavanderia; lavar a roupa utilizando a máquina de lavar; secar a roupa utilizando a secadora e preparar para passar ou entregar. Para executar as tarefas é necessário saber ler, escrever e contar, ter atenção, ser dinâmico, saber utilizar as máquinas de lavar e secar e conhecer todos os tipos de tecidos.

Existem três atendentes, do sexo feminino, com escolaridade do primeiro grau incompleto ao segundo grau completo, faixa etária de 18 a 32 anos, treinadas no local pelo proprietário ou pela atendente com mais tempo de casa.

Normas da Tarefa

- Turnos: 8 às 16 horas e 11 às 19 horas;
- Usar a camiseta da empresa;
- Intervalo de almoço de 1 hora;
- 15 minutos para lanche de manhã e à tarde;
- Pontualidade.

Ambiência Tecnológica da Tarefa

Os equipamentos utilizados pela atendente (máquinas de lavar e secar, calculadora, telefone, balcão de atendimento, bancada de dobrar roupas, araras e armários) são, de um modo geral, satisfatórios para a execução da tarefa. Em relação ao controle de entradas e saídas, controle de caixa e estoque de produtos, a tecnologia se caracteriza como obsoleta, pois deveria ser automatizada/informatizada, evitando assim certos problemas.

Ambiência Física da Tarefa

Em relação à Ambiência Física, foram realizadas medições de acordo com as Normas Regulamentadoras do país, chegando a resultados nem sempre satisfatórios. Os valores encontrados para a temperatura do ambiente estão acima dos níveis de conforto indicados pela Norma NR17. O nível de iluminação encontrado teve seus valores abaixo do nível recomendado, e em análise mais detalhada, percebeu-se a inadequação da iluminação para o desenvolvimento de tarefas como preencher as boletas e verificar a sujeira e manchas das roupas. Os valores encontrados, em relação ao ruído do ambiente, estão dentro do limite de tolerância, porém estão acima dos níveis de conforto, obrigando as funcionárias a se comunicarem em voz alta.

Registros de Comportamento e questionários

Com os resultados dos registros e questionários foram gerados gráficos que apontaram os pontos principais da tarefa analisada. O registro realizado nos mostra que as atendentes adotam mais vezes braços flexionados, seguidos de flexionados apoiados e flexionados com carga (ver figura 5), mas apenas 33% delas acusam dores nos braços. A reclamação por parte delas é referente aos dias de maior movimento onde as posturas com carga são mais adotadas causando dores e cansaço.

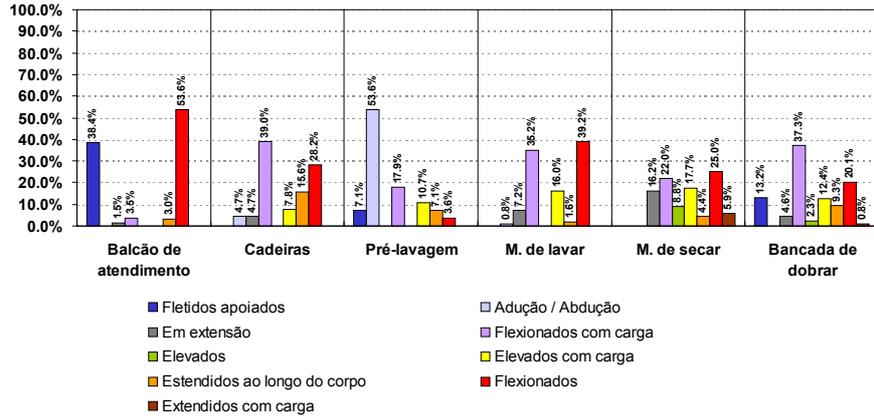


Figura 5 – Postura dos braços nos postos (atendente).

De acordo com os registros, a postura mais adotada foi de tronco ereto (ver figura 6), mas em dias de maior movimento este perfil se altera para tronco flexionado. O que pode reforçar a suspeita de que a elevação dos cestos com roupas e a permanência constante de pé é prejudicial. O questionário nos apontou 100% das atendedoras com dores nas costas.

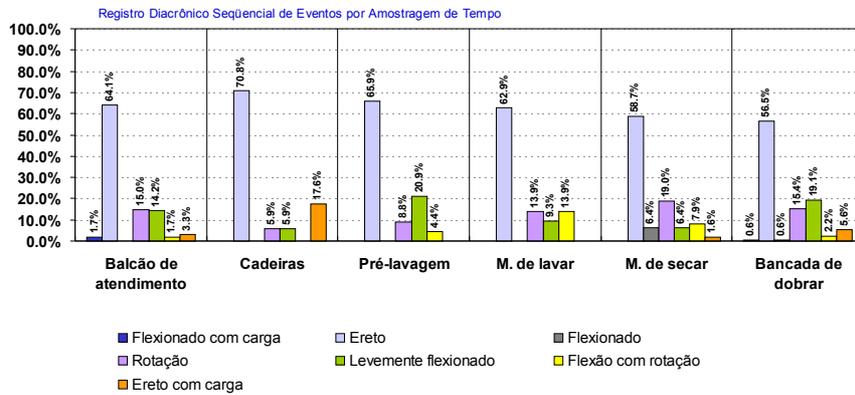


Figura 6 – Postura dos tronco nos postos (atendente).

A principal postura apontada no registro (ver figura 7), apoio sobre uma perna, é consequência do permanente trabalho em pé. Nos questionários 100% das atendedoras sentem dores nas costas e nas pernas, o que caracteriza a gravidade do trabalho em pé sem intervalos nem local para descanso, além da sobrecarga de funções da atendente.

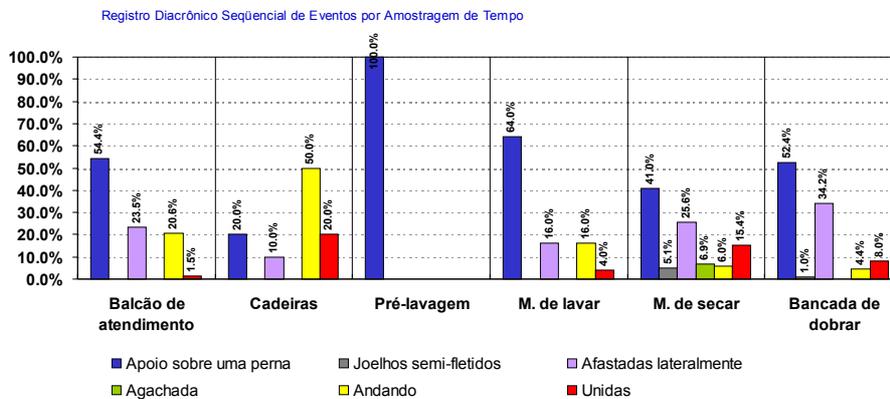


Figura 7 – Postura das pernas nos postos (atendente).

Outro dado analisado foi o resultado do mapofluxograma, realizado com base na carta de-para feita sobre as atendentes. Mostra claramente a confusão de deslocamentos realizados por elas no decorrer do dia. A maioria dos fluxos acontece pela falta de organização dos postos e do funcionamento da empresa.

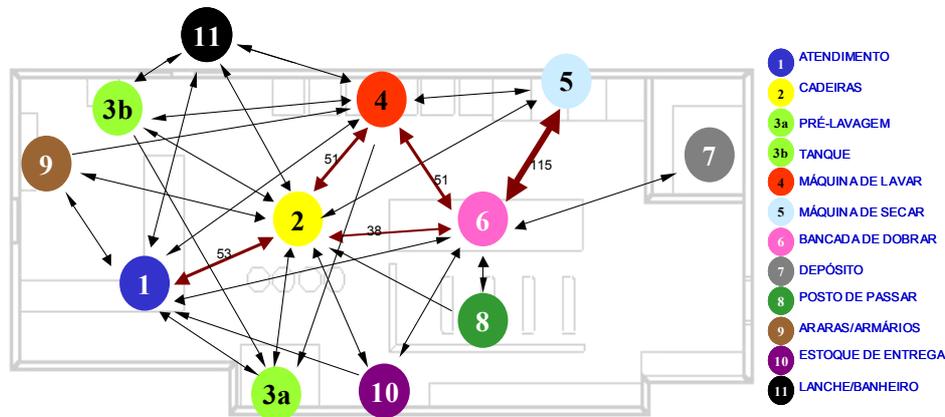


Figura 8 – Mapofluxograma.

Com a análise dos resultados obtidos foi possível obter o Quadro de Diagnóstico Ergonômico (ver quadro) e através dele fazer as recomendações ergonômicas. Pôde-se confirmar a gravidade do problema apontado na Avaliação Ergonômica que refere a sobrecarga das tarefas das atendentes e a permanência por longo período na postura de pé com deslocamentos constantes.

Tabela 2 – Quadro do Diagnóstico Ergonômico.

Zonas / Subistemas	Problema	Exigências e constrangimentos da tarefa	Avaliações e opiniões	Recomendações
Interficial Atendentes	Flexionar o tronco para transportar o cesto de roupa do chão para o carrinho e vice-versa.	Por não possuir um número suficientes de carrinhos, a atendente é obrigada a desocupar o carro com o cesto já cheio, e coloca-lo no chão, para receber outro vazio. Esse movimento constante poderá causar lombalgias e lombocíalgias na funcionária.	Apesar das atendentes adotarem esta postura apenas 2% do tempo, 100% delas sentem dores moderadas nas costas, que mesmo não sendo associadas a este movimento, ele poderá agravar o quadro.	Aquisição de mais carrinhos e evitar a movimentação manual dos cestos.
Espacial / Arquitetural Posto de lavar roupas	Distância entre a bancada de pré-lavagem e a máquina de lavar.	Em algumas ocasiões as roupas precisam passar por uma prévia remoção de sujeiras. A bancada desta pré-lavagem encontra-se longe das máquinas, ocasionando um deslocamento constante de um lado para o outro, podendo causar flebites, trombozes e varizes.	De acordo com o registro este fluxo de ir e vir da máquina de lavar para a bancada não é grande o que leva às atendentes não considerarem incômoda esta distância.	Colocar a bancada de pré-lavagem ao lado da máquina de lavar.
Espacial / Arquitetural Lavanderia	Iluminação insuficiente.	Com o ambiente mal iluminado, as funcionárias forçam a visão para executar tarefas como ler e escrever nas boletas e verificar a sujeira das roupas, gerando cefaléia e comprometendo a qualidade do serviço.	Os valores verificados estão pouco abaixo do recomendável, podendo ser aceitáveis, e de acordo com o questionário 67% das funcionárias consideram a iluminação boa e 33% regular. Mas 50% delas apresentaram algum desconforto nos olhos e 100% tiveram dores de cabeça, podendo ser associados a pouca iluminação.	Redistribuição da iluminação em conformidade com o layout.
Físico-ambiental Lavanderia	Ruído constante das máquinas.	As máquinas geram um ruído constante obrigando as funcionárias a gritar para se comunicarem, causando dores de garganta e irritabilidade, além da demora na obtenção das respostas.	Os níveis de ruídos estão dentro do limite previsto na NR15 – anexo 1, porém estão acima dos níveis sonoros da voz humana, obrigando as funcionárias a se comunicarem em voz alta, causando irritação.	Tratamento acústico no ambiente para absorção do ruído.
Físico-ambiental Lavanderia	Excesso de calor gerado nos postos da passadeira e de secar, e área de ventilação insuficiente.	O posto das passadeiras está localizado na mesma direção das máquinas de secar, juntamente com o fato da ventilação insuficiente, o calor gerado é excessivo causando pressão baixa, cefaléia e desidratação.	A temperatura foi considerada alta, acima dos níveis recomendados pela NR15 – anexo 3. Os valores encontrados em medição, em dia frio (23 graus), estão pouco abaixo do limite da norma. Nos dias mais quentes, portanto a temperatura facilmente excede o limite.	Aumentar a ventilação natural e colocar ventiladores e exaustores.
Deslocamento/ Organizacional Atendentes	Acúmulo de funções das atendentes e distância percorrida constantemente para executar as tarefas.	As atendentes executam várias funções em postos que estão distribuídos de forma inadequada obrigando a funcionária a se deslocar o tempo todo em várias direções, causando irritabilidade e cansaço físico	De acordo com os registros a atendente circula bastante entre todos os postos, ficando em pé 100% do tempo, exceto no período de almoço e nos 5 minutos para lanche, o que justifica 100% delas sentirem dores moderadas nas pernas e nas costas.	Organização sequencial dos postos.

De acordo com o que foi observado, podemos apontar alguns requisitos para o projeto:

– Armazenamento dos cestos em nichos organizados interligados ao balcão de atendimento onde não seria necessário retirá-los do apoio para guardar;

- Bancada de dobrar deverá possuir um local para estoque dos cestos amarelos vazios e com roupas;
- Além de modificar o local da bancada de pré-lavagem, adaptar sua altura às medidas antropométricas das funcionárias;
- Na reorganização espacial dos postos, colocar a bancada de dobrar entre as máquinas de lavar e de secar, além de condensar o estoque de entrega e coloca-lo entre o atendimento e as passadeiras;
- Para melhorar o atendimento de recebimento e entrega, sugerimos informatizar este processo;
- Orientar as funcionárias em relação à importância da pausa para descanso e projetar um espaço suficiente para o mesmo.

Projeto e Validação

A reorganização espacial da lavanderia foi o foco principal do projeto, visto que o objetivo é minimizar os custos provocados por deslocamentos constantes e desordenados.

Propostas de reorganização do ambiente operacional e físico

Operacionalização da tarefa:

- Pausas: As pausas deverão acontecer de acordo com as recomendações para tarefas executadas de pé, em ambiente arejado, tranquilo, com móveis para o descanso do corpo e dos pés.
- Treinamento: É indispensável o treinamento para o uso do computador, bem como a orientação periódica quanto à postura adotada e ginástica laboral.

Ambiente físico:

- Iluminação: Recomendamos os níveis de iluminação para o iluminamento geral de 500 lux, para o posto das passadeiras e balcão de atendimento um iluminamento direcionado de 500 lux, e na pré-lavagem de 1500 lux. As paredes deverão ser de preferência em cores claras.
- Temperatura: Colocar ventiladores de teto e ativar os exaustores. A parede externa deverá ser aberta em grandes janelas para uma melhor circulação do ar.
- Ruído: As máquinas deverão receber um tratamento de absorção acústica.

Propostas de re-layout

- As roupas movimentadas na lavanderia serão armazenadas dentro de sacolas em prateleiras, cada qual perto do seu posto.
- As máquinas de secar serão dispostas todas na mesma altura, dentro da área acional de conforto.
- As instalações serão embutidas no piso, não sendo necessário muretas no ambiente.
- Para agilizar a atividade das atendentes, deverão ser instaladas extensões telefônicas na bancada de dobrar e na pré-lavagem.
- As paredes do depósito serão derrubadas para melhorar o espaço e a circulação.

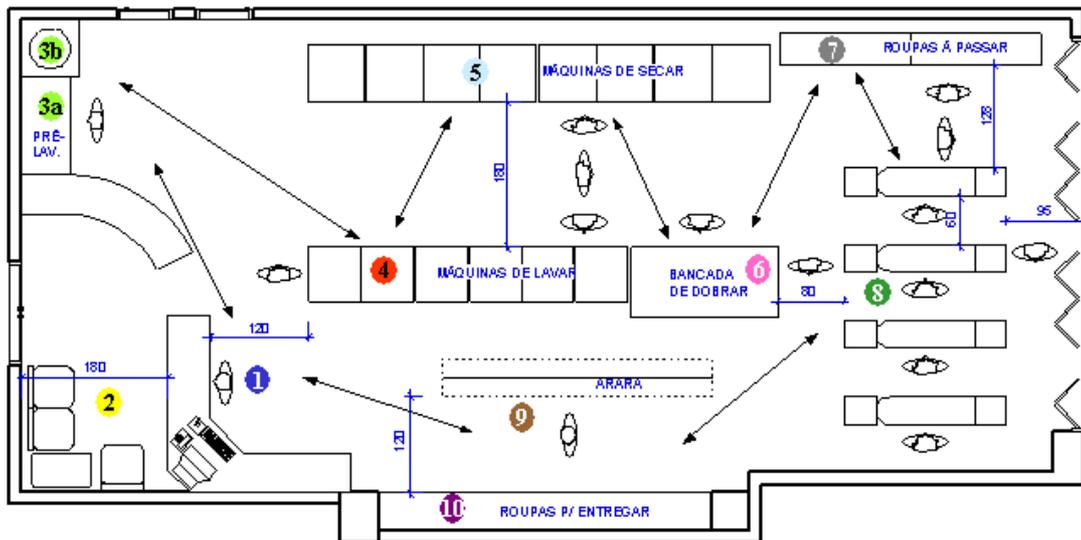


Figura 9 – Reorganização do layout.

Para validar o layout, foi feita uma simulação e aplicado questionários. Os depoimentos foram positivos em relação à nova organização espacial:

- “Ficou mais livre, a gente não cruza com ninguém.”
- “A disposição de tudo ficou mais lógica.”
- “Ficou melhor, principalmente com o uso do computador.”

Considerações Finais

A intervenção realizada na lavanderia só foi possível através do estudo propiciado pela análise Ergonômica da Tarefa. Conclui-se, portanto, que em qualquer projeto é imprescindível o total conhecimento da tarefa e ter como foco principal o usuário do ambiente, considerando suas características e necessidades. Devemos lembrar que a percepção espacial é diferente para cada cultura, poderíamos dizer até para cada pessoa.

CONCLUSÃO

O estudo de caso ilustrou bem os apontamentos anteriormente abordados sobre a influencia do ambiente no comportamento e a importância de levar as investigações sobre esta relação para o ato de projeção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, Maristela. *Ergonomia e Arquitetura: Uma Vinculação Transdisciplinar*. In: **Anais do VII Congresso Latino-Americano de Ergonomia, XII Congresso Brasileiro de Ergonomia, I Seminário Brasileiro de Acessibilidade Integral**. Recife, 2002.
- BAPTISTA, A., SOARES, M. e MARTINS, L., *Metodologia Ergonômica Aplicada ao Ambiente Construído: O Usuário no Espaço Urbano*. In: **Anais do VII Congresso Latino-Americano de Ergonomia, XII Congresso Brasileiro de Ergonomia, I Seminário Brasileiro de Acessibilidade Integral**. Recife, 2002.
- BESSA, Olavo Fontes Magalhães. **A Agradabilidade do Espaço Urbano Construído da Cidade de Alfenas (MG): Uma Abordagem Ergonômica**. Dissertação de Mestrado, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2001.

- BINS ELY, V; *Ergonomia + Arquitetura: buscando um melhor desempenho do ambiente físico*. In: **Anais do 3º Ergodesign – 3º Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano-Tecnologia: Produtos, Programas, Informação, Ambiente Construído**. Rio de Janeiro: LEUI/PUC-Rio, 2003.
- DEL RIO, Vicente. *Integrando a Psicologia e a Arquitetura e Urbanismo por meio do projeto*. In: DEL RIO, V.; DUARTE, C; RHEINGANTZ, P. A.(org). **Projeto do lugar: colaboração entre psicologia, arquitetura e urbanismo**. Rio de Janeiro: Contra Capa Livraria/ PROARQ, 2002, pp 203-210.
- DEL RIO, Vicente. In: DEL RIO, Vicente e OLIVEIRA, Livia de (org). **Percepção Ambiental: a Experiência Brasileira**. Editora Studio Nobel, São Paulo, 1999.
- GUÉRIN. F; LAVILLE. A.; DANIELLOU. F.; DURAFFOURG. J. ; KERGUELEN, A. **Compreender o trabalho para transformá-lo – a prática da ergonomia**. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 2001.
- MORAES, A. *Abordagem sistêmica e sistemática: apreciação, diagnose, projeção, avaliação, validação*. In: **Anais do 3º Ergodesign – 3º Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano-Tecnologia: Produtos, Programas, Informação, Ambiente Construído**. Rio de Janeiro: LEUI/PUC-Rio, 2003.
- MORAES, A. **Ergonomia: conceitos e aplicações / Anamaria de Moraes, Cláudia MontÁlvão**. IUsEr, Rio de Janeiro, 2003.
- ORNSTEIN, Sheila Walbe (org). **Ambiente Construído e Comportamento: a Avaliação Pós-ocupação e a Qualidade Ambiental**. Sheila Walbe Ornstein, Gilda Collet Bruna, Marcelo de Andrade Roméro. Editora Nobel/FAUUSP/FUPAM, São Paulo, 1995.
- ROSCIANO, P. *Reflexões sobre as interfaces entre a arquitetura e a análise ergonômica do trabalho- A concepção arquitetônica de espaços produtivos*. In: **Anais do VII Congresso Latino-Americano de Ergonomia, XII Congresso Brasileiro de Ergonomia, I Seminário Brasileiro de Acessibilidade Integral**. Recife, 2002.
- SOMMER, R. Palestra – *O Desenvolvimento e a Aplicação dos Conceitos de Espaço Pessoal*. In **DEL RIO, Vicente (org). Projeto do Lugar: Colaboração entre Psicologia, Arquitetura e Urbanismo. Organizadores: Vicente Del Rio, Cristiane Rose Duarte, Paulo Afonso Rheingantz**. Contra Capa Livraria/PROARQ, Rio de Janeiro, 2002.
- VILLAROUCO, V. *Avaliação Ergonômica do Projeto Arquitetônico*. In: **Anais do VII Congresso Latino-Americano de Ergonomia, XII Congresso Brasileiro de Ergonomia, I Seminário Brasileiro de Acessibilidade Integral**. Recife, 2002.