

COGNIÇÃO E PERCEPÇÃO VISUAL: a influência da iluminação artificial sobre uma atividade de trabalho realizada em um ambiente informatizado confinado

Iara Sousa Castro, M.Sc.

Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Arquitetura - PROARQ
Faculdade de Arquitetura e Urbanismo / Universidade Federal do Rio de Janeiro
Professora
Escola de Engenharia, Arquitetura e Design / Universidade FUMEC
Escola de Design / Universidade do Estado de Minas Gerais
Rua Alfenas, 340/102 – Bairro Cruzeiro - BH
e-mail: iarascastro@yahoo.com.br

Paulo Afonso Rheingantz, Dr.

Professor do Programa de Pós-graduação em Arquitetura - PROARQ
Faculdade de Arquitetura e Urbanismo / Universidade Federal do Rio de Janeiro
e-mail: par@ufrj.br

Aldo Moura Gonçalves, Dr.

Professor do Programa de Pós-graduação em Arquitetura - PROARQ
Faculdade de Arquitetura e Urbanismo / Universidade Federal do Rio de Janeiro
e-mail: aldo@proarq.ufrj.br

Palavras-chave: cognição, percepção visual, iluminação artificial, ergonomia, sala de controle

O objetivo deste artigo é mostrar que a cognição e a percepção visual são aspectos da atividade de trabalho que são influenciados pela iluminação artificial, durante a sua realização. Será enfatizada a importância do seu significado e da sua relação com os aspectos físicos e mentais da atividade de trabalho. Para tanto, será apresentado um estudo de caso da atividade realizada em um ambiente de trabalho informatizado confinado. Ele mostrou que a ausência da iluminação natural e a inadequação da iluminação artificial estavam impedindo a realização da atividade.

Keywords: cognition, visual perception, artificial lighting, ergonomics, control room

The objective of this article is to show that the cognition and the visual perception are aspects of work activity. They are influenced for artificial illumination, during the accomplishment of work activity. It will emphasized the importance that illumination signify and its relationship with these physical and intellectual aspects of work activity. Thus, it will present an activity case study accomplished in locked computerized work environment. It shows that the absence of natural illumination and the unsatisfactory artificial illumination was blocked the accomplishment of the activity.

1. INTRODUÇÃO

O objetivo deste artigo é mostrar que a cognição e a percepção visual são aspectos da atividade de trabalho que são influenciados pela iluminação artificial, durante a sua realização. Essa influência, quando negativa pode causar conseqüências fatais (acidentes, mortes), dependendo da natureza e do conteúdo do trabalho a ser realizado.

Devido à abordagem dada à importância do significado da iluminação artificial em relação à atividade de trabalho, este artigo será escrito sob a ótica da Ergonomia. Esta é ciência que estuda o trabalho, visando, principalmente, o conforto, a saúde e a segurança dos trabalhadores. Ainda há muito que se fazer para melhorar a realidade das condições de trabalho nas quais os trabalhadores estão inseridos. (GUÉRIN *et al*, 2001)

Para isto, é necessário que os ergonomistas tentem resolver os problemas de uma dada situação de trabalho existente, transformando-a. Pode-se dizer que a atividade do ergonomista tem um parentesco formal com as atividades de concepção (FALZON, 2004). Sendo assim, há também um parentesco com as atividades dos

arquitetos e que estes podem fazer uma interface com a Ergonomia para potencializar o seu processo de concepção de espaços.

O arquiteto pode incorporar os princípios, fundamentos e métodos da Ergonomia para compreender, de uma maneira geral, sobre a situação de trabalho para a qual irá projetar, na qual os usuários do espaço estão inseridos. Através da Ergonomia é possível conhecer o verdadeiro conteúdo da atividade, abordando os seus aspectos físicos e mentais.

O aspecto físico é facilmente visível e compreensível, pois está relacionado ao modo operatório, às ações, aos gestos e aos movimentos de quem realiza a atividade. O aspecto mental não é facilmente compreendido porque não é visível. Ele abrange simultaneamente dois aspectos da atividade: o cognitivo e o psíquico. O cognitivo diz respeito ao raciocínio, às tomadas de decisões, à memorização, ao planejamento, à elaboração, ao controle, enfim, caracteriza o lado intelectual da atividade. Esse aspecto cognitivo é complementado pelo psíquico, que abrange os sentimentos, as emoções, o comportamento e a percepção de quem realiza a atividade. Todos esses aspectos são inter-relacionados e um influencia o outro diretamente conforme a exigência da atividade e as condições para se realizá-la. (WISNER, 1987)

As más condições para se realizar uma atividade de trabalho podem provocar acidentes, levar ao acontecimento de erros e falhas na produção, danos à saúde do trabalhador e até, o impedir de realizar a própria atividade. Existem vários fatores determinantes das más condições de trabalho e este trabalho pretende focar na influência da iluminação artificial durante a realização da atividade, abordando os seus aspectos físicos e mentais.

Para isto, serão comentadas, inicialmente, algumas solicitações cognitivas mais comuns de ocorrer em atividades de trabalho e, depois, explicadas a suas relações com a percepção visual para realizá-las.

Assim, será possível compreender como a iluminação artificial pode influenciar o desenvolvimento de atividades de trabalho, através da apresentação breve de um estudo de caso realizado em um ambiente de trabalho informatizado confinado, representado por uma sala de controle de uma indústria química.

2. A COGNIÇÃO EM ATIVIDADES INFORMATIZADAS

De uma maneira geral, em situações de trabalho aonde ocorrem atividades informatizadas, há uma constante introdução das novas tecnologias. Os trabalhadores realizam tarefas e resolvem problemas de natureza, principalmente, intelectual. As tarefas dependem mais do raciocínio do que do desempenho físico.

Espera-se que o trabalhador seja capaz de resolver problemas para os quais possa não existir uma solução prevista, sem que haja condições para isso, pois não lhe é fornecido informações, formação e treinamento necessários. Conseqüentemente, provoca-se o aumento de incidentes, de fadiga e de frustrações diversas.

Segundo MONTMOLLIN (1993), para o trabalhador dar conta de resolver os problemas inerentes aos avanços tecnológicos trazidos pelo processo de informatização das atividades, é necessário contar com a sua competência. Esta deve ser entendida através da articulação dos seus conhecimentos e representações operativas dos aparelhos, do saber fazer oriundos da sua própria experiência, dos modos de raciocínios e das estratégias.

Os raciocínios empregados para resolver os problemas do trabalho mostram que as lógicas da inteligência natural dos operadores estão bastante distanciadas dos esquemas clássicos da lógica formal. A inteligência dos operadores é influenciada pela frequência de incidentes que demanda uma resposta habitual, que pode não ser a opção mais adequada, mas que evidencia certos atalhos nos raciocínios dos mesmos, devido às suas experiências. Estas, muitas vezes, explicam a capacidade dos operadores de conseguir antecipar panes e disfunções na situação de trabalho em que se encontram.

Além da antecipação, os raciocínios são mobilizados pelos operadores que desenvolvem estratégias para solucionar os problemas. As estratégias se caracterizam pelas formas do operador se organizar, planejar sua atividade, modificar seus objetivos, interromper ou persistir na atividade, acelerar ou diminuir o ritmo devido às circunstâncias ou possibilidades de reduzir as perturbações desencadeadas pela imprevisibilidade dos vários eventos.

Qualquer tarefa desencadeia problemas a serem resolvidos por mais simples que pareça ser, pois nenhuma tarefa é exatamente idêntica, obrigando ao operador a enfrentar, permanentemente, uma situação mais ou menos nova. Isto demanda elaborações de estratégias e tomadas de decisões sobre como agir, que são baseadas em representações mentais prévias.

Segundo SANTOS & ZAMBERLAN (1992), as representações e imagens são subsídios para analisar certos comportamentos inteligentes dos operadores e certas características humanas, relacionadas à organização do trabalho:

Percebe-se que a formalização das pausas está diretamente relacionada à capacidade de alerta e de vigilância do ser humano, pois quando as pausas são introduzidas, a porcentagem de omissões é reduzida durante a realização da atividade de trabalho. Além disso, o trabalho em turno e a sobrecarga carga mental influenciam sobre os erros e falhas humanas. (SANTOS & ZAMBERLAN, 1992; DANIELLOU, 1986)

Em determinadas atividades, estas medidas da organização do trabalho influenciam negativamente a produção, mas também à saúde dos trabalhadores. É possível que o canal mais sensível e direto para o trabalhador sofrer esta influência seja através da percepção visual, como será mostrado a seguir.

3. PERCEPÇÃO VISUAL EM ATIVIDADES INFORMATIZADAS

O espaço de trabalho é capaz de produzir sensações aos seus usuários. Entende-se por sensação aquilo que é sentido, inclusive o prazer. *As sensações nos agradam por si mesmas e, mais do que todas as outras, as sensações visuais.* (CHAUÍ, 2000)

Estas sensações nada mais são do que a capacidade do usuário decompor o objeto em suas qualidades simples. Através das sensações, o indivíduo passa a perceber o objeto quando consegue recompô-lo como um todo, isto é organizá-lo e interpretá-lo. Assim, a sensação conduz a percepção. (CHAUÍ, 2000)

A percepção é o que se compreende. Ela é altamente seletiva e antecipatória, sendo a visão o órgão que mais proporciona a antecipação perceptiva (MACHADO, 1988). Através da visão, é possível conhecer a forma, a distância e a posição de todo conjunto de estímulos ambientais que o campo visual de cada indivíduo atinge. (HUERTAS, OCHAÍTA & ESPINOSA, 1993)

A percepção não é uma cópia autêntica do mundo exterior, pois este é subjetivamente vivido e percebido por um processo sensorial e modulado por um processo puramente subjetivo, tais como a personalidade e a emocionalidade do indivíduo (GRANDJEAN, 1998).

Em relação às diferentes percepções visuais de cada indivíduo, existem aspectos da fisiologia ocular que influenciam esse diferencial, que aparecem através da idade, da acuidade visual, da acomodação, da convergência e da percepção das cores (IIDA, 1990; RHEINGANTZ, 1995; GRANDJEAN, 1998; GORGULHO, 1998; VIANNA & GONÇALVES, 2001; FARACO, 2004)

A percepção das cores ocorre graças à entrada de luz (energia física que se propaga através de ondas eletromagnéticas) que atinge o fundo dos olhos, onde são encontradas as células fotosensíveis: os cones e os bastonetes. Os primeiros são responsáveis pela percepção da cores e os segundos pela percepção da escala

cromática do cinza. As pessoas que não enxergam algumas das cores são conhecidas como daltônicas e isto ocorre devido a algum tipo de anomalia nos cones.

Entretanto, além dos aspectos internos de cada indivíduo, existem variáveis externas ao indivíduo que influenciarão a discriminação visual do mesmo, que são relativas ao objeto, ao sujeito-ambiente e ao ambiente, e que conseqüentemente influenciarão a percepção visual (PHEASANT, 1987):

As variáveis relativas ao objeto dizem respeito às dimensões, às configurações (forma do objeto), à familiaridade (conhecimento prévio do objeto), ao contraste de luminância (contraste entre o objeto e o fundo) e ao tempo de exposição.

As variáveis relativas ao sujeito-ambiente estão relacionadas ao ângulo de visão (posição do objeto em relação ao campo de visão) e ao movimento (do objeto ou do indivíduo).

Por último, as variáveis relativas ao ambiente que podem provocar ofuscamento direto ou por reflexão e a intensidade de iluminação (luz que incide sobre o objeto).

Portanto, são vários os aspectos que influenciam a percepção visual de um ambiente e dos objetos que nele estão inseridos. Conforme for a eficiência da mesma, haverá uma certa influência na cognição do usuário do espaço e, conseqüentemente, uma influência na produção de uma determinada situação de trabalho e, também, na saúde dos trabalhadores. Isto será enfatizado no estudo de caso apresentado a seguir.

4. O ESTUDO DE CASO: SALA DE CONTROLE

O estudo foi desenvolvido em uma sala de controle de uma indústria química brasileira. A motivação do mesmo foi o fato da iluminação não estar adequada ao desenvolvimento da atividade de controle da produção. A atividade demanda muita atenção, raciocínios rápidos e tomadas de decisões seguras. Isto mobiliza todo conhecimento e experiência do operador, que espera poder contar com a confiabilidade do sistema. Devido à própria natureza do tipo de indústria em questão, a probabilidade de se ocorrer uma falha é grande e pode levar a um acidente fatal.

É uma atividade de natureza virtual, através da interface entre o processo e o operador. As informações da dinâmica do processo são mediadas por uma representação física (terminais de vídeo), que deveria atender eficazmente às demandas da atividade dos operadores quando a situação de trabalho encontra-se normal ou diante de qualquer incidente. (PAVARD, 1991).

Isso faz com que se acentue a dependência funcional e a interação entre os diversos componentes do processo. Enquanto isso ocorre em torno de um evento, essa articulação é mais simples, mas na medida em que ocorrem eventos simultaneamente e, muitas vezes, interdependentes, o grau de complexidade para se resolver a situação e o número de pessoas que deverão se envolver é muito maior. (SANTOS & ZAMBERLAN, 1992)

Os problemas podem se agravar e se tornarem mais complexos caso haja uma situação de múltiplas falhas. Isso ainda pode ser acentuado caso um incidente interfira no outro simultaneamente, criando sintomas atípicos ou jamais vistos pelos operadores.

Todas as solicitações descritas até aqui enfatizam o aspecto cognitivo da atividade realizada em uma sala de controle, mas a várias situações de risco, incerteza e ansiedade, devido à responsabilidade dos operadores, configuram solicitações de natureza psíquica. Sendo assim, os operadores passam por fortes exigências mentais (cognitivas e psíquicas) continuamente.

Neste estudo, essas exigências ocorrem em um nível mais elevado devido às más condições de iluminação que dificultam muito a percepção visual, que dependendo da localização do posto de trabalho, chegam a impedir o

desenvolvimento da atividade do operador. Além disso, compromete-se a existência de um mínimo de conforto e bem estar para se realizar o trabalho.

“O ser humano passa boa parte de sua existência em um ambiente de trabalho, Assim sendo, o projeto de iluminação deve procurar valorizar o homem e a sua relação com o espaço de trabalho, tornando esta relação satisfatória. Buscar o conforto deste homem, principalmente o conforto visual, é uma forma de valorizar o ser humano”. (GORGULHO,1998)

O mal posicionamento das luminárias provoca reflexo nos visores dos consoles, impedindo a visualização completa das informações sobre as condições da área controlada. Isso traz insegurança aos trabalhadores e provoca a adoção de posturas desconfortáveis para tentar enxergar a parte da imagem ocultada pelo reflexo. Além do reflexo, o operador lida com o desconforto do ofuscamento da visão causado, também, pelo posicionamento das luminárias.

“O Conforto Visual é alcançado quando o observador exerce suas tarefas visuais com facilidade e sem fadiga”. (ARAÚJO, 1999)

A solução para o problema parte dos operadores que apagam 62% das luminárias do ambiente, criando uma verdadeira penumbra ao ambiente.

“O homem adaptou o ambiente às suas necessidades e adaptou-se ao ambiente... a lógica dessas adaptações é determinada pelas exigências humanas e configurada segundo a percepção que cada cultura tem do ambiente”. (RHEINGANTZ, 1995)

Entretanto, a tentativa de adaptar o ambiente ao operador e o operador ao seu próprio trabalho não é adequada, comprometendo a saúde e o desempenho dos operadores no trabalho. Seria necessário adaptar o trabalho ao homem e, simultaneamente adaptar o espaço ao homem desenvolvendo o seu trabalho.

5. CARACTERIZAÇÃO DA SALA DE CONTROLE E DO PROJETO LUMINOTÉCNICO EXISTENTE

A sala de controle é constituída de seis unidades que monitoram todo o processo produtivo. O trabalho de cada unidade é feito por operadores, que acompanham visualmente o processo, através de consoles e aparelhos de televisão:

Todos os consoles da sala de controle apresentam reflexos. As luminárias mais próximas do posto causam um reflexo mais brilhante que os reflexos oriundos das luminárias mais afastadas. Contudo, todos eles causam desconforto.

A percepção dos reflexos em um mesmo visor pode ocorrer de maneiras diferentes de acordo com a posição em que o operador se encontra: ele pode observar uma tela, não estando situado em frente a ela.

Existem algumas situações de emergência, nas quais o operador chama o supervisor e outros colegas para tomar decisões diante de um problema. Essa situação provoca uma aglomeração de operadores para que todos visualizem o problema no visor do console.

Uma situação semelhante, que também provoca uma reunião de dois ou mais operadores em volta do posto, é a mudança de turno. Neste caso, o operador, que vai embora, passa as informações necessárias para os colegas que vão dar continuidade ao seu trabalho.

Além da interação entre os próprios operadores, existe a interação entre os operadores e os trabalhadores da área, que é feita através do rádio ou do telefone. Também é necessário acionar os equipamentos através de um teclado e de botões existentes no próprio console, ao lado do visor. Tanto para acionar os equipamentos quanto para ler

documentos (papéis), o operador necessita de uma iluminação adequada, que não provoque ofuscamento e que não cause prejuízos à visão, devido à baixa intensidade de luz.

Em relação à iluminação desse espaço, pode-se dizer que a sala de controle existente possui capacidade de ser iluminada artificialmente por sessenta luminárias tipo calha com colméia, constituídas de duas lâmpadas fluorescentes. Elas são embutidas em forro de PVC, situado a um pé direito de 2,80m de altura. Entretanto, apenas vinte e três luminárias são mantidas acesas para diminuir desconforto causado pela iluminação. Assim, somente 38% da capacidade de iluminação da sala está sendo utilizada.

Ainda que todas as luminárias sejam acesas, a maior iluminância encontrada é de 445 lux e a mais baixa de 63 lux, não atendendo a iluminância de 750 lux no posto de trabalho, recomendada pela NBR 5413.

As cores utilizadas no ambiente contribuíam para diminuir a iluminância da sala. A parede era revestida por painéis em diferentes tons de cor de rosa, o forro era de PVC cor de rosa e o piso elevado e os consoles eram tonalizados de cinza.

6. AS CONSEQÜÊNCIAS DA INADEQUAÇÃO DO PROJETO LUMINOTÉCNICO

A profissão do operador da sala de controle subentende-se uma série de treinamentos obtidos pelo indivíduo que a exerce e, por isto, pode também ser considerada um filtro cultural, pois influencia qualitativamente a maneira de se perceber o mundo. (PAULA, 2004)

Ainda assim, se as condições de iluminação estiverem muito ruins, os treinamentos profissionais não ajudam muito. Devido à grande responsabilidade dos operadores em manter a produção estável e garantir a integridade e segurança da empresa e dos colegas de trabalho, as falhas do projeto de iluminação tornam-se inaceitáveis para os operadores. Eles tomam a iluminação do ambiente como um fator de empecilho desenvolver suas atividades com segurança. Por isto, optam por trabalhar em um ambiente de penumbra.

A penumbra torna-se mais evidente porque o ambiente construído não possui janelas. A empresa defende que diante de uma explosão ou um incêndio, a sala de controle resistirá por mais tempo, talvez suficiente para se contornar a situação, e salvaguardar os equipamentos deste ambiente denominado “coração da empresa”. Assim, sem janelas, o ambiente era iluminado artificialmente, por completo.

Isto traz algumas conseqüências à saúde dos operadores, tais como a fadiga visual, o cansaço resultante de um esforço visual intenso, tensão, irritação, desconforto visual (olhos avermelhados, lacrimejantes e arranhando), duplicação ou perda de nitidez da imagem, depressão e irritabilidade emocional, náuseas, dor de cabeça e sono. Estes sintomas são agravados pelo fato dos operadores trabalharem em turno para que a empresa funcione vinte e quatro horas, durante todos os dias do ano.

O trabalho em turno provoca, principalmente, alterações dos ciclos biológicos e, por conseguinte, uma desordem temporal interna dos ciclos circadianos. Isto quer dizer que aquelas funções do organismo humano que acontecem a cada vinte e quatro horas em concordância umas com as outras sofrerão um desequilíbrio em função da troca de horários dos turnos. Quando um trabalhador muda de turno, o seu organismo não inverte o horário das funções biológicas imediatamente. Cada uma delas tem uma velocidade para se adaptar ao novo horário. Assim, há um arrastamento do relógio biológico que, muitas vezes, nem chega a se inverter, pois a escala de turnos torna a se modificar (FERREIRA, 1987; GOMES, 1999).

Normalmente, essa desordem das funções ocorre mesmo quando se tem a noção das horas do dia. Entretanto, neste ambiente de trabalho “confinado”, a situação se agrava. Os operadores reclamam que às vezes entram de dia, com o tempo ensolarado, e quando saem está de noite, com o tempo frio ou chuvoso. Querem dizer que perdem a noção do que se passa lá fora, sentem uma angústia relacionada a estar isolado do mundo externo.

A população trabalhadora é, predominantemente, madura e masculina, da qual 70% possui experiência mínima de 4 anos de trabalho na sala de controle. Considerando que 61% desta população possui mais de 40 anos de idade, todo este contexto torna-se mais grave em relação às conseqüências para a saúde dessa população trabalhadora.

A sensação de sonolência é freqüente em todos os turnos, perturbando a atenção e causando um enorme esforço do próprio operador para vigiar e controlar toda a produção através de visores de consoles. Portanto, pode-se caracterizar esta situação de trabalho como situação de risco para a empresa e para todos que pertencem a ela.

7. CONCLUSÃO

A iluminação artificial, usada como instrumento na concepção do espaço e na busca de soluções para questões funcionais de iluminação, pode explorar o espaço com diferentes aplicações de luz nas superfícies e estruturas arquitetônicas.

Ainda que não exista uma fórmula para os arquitetos adotarem durante o processo de concepção de projetos de espaços de trabalho, pois cada situação possui a sua especificidade, é preciso considerar o conteúdo do trabalho e suas dificuldades para realizá-lo.

Portanto, conclui-se que embora a iluminação não seja o único elemento que caracteriza uma boa ou má condição de trabalho, ela é um fator determinante e de extrema relevância para facilitar o desenvolvimento de uma atividade de trabalho.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, A. P. R. *O conforto ambiental no planejamento da qualidade dos ambientes escolares: estudo de caso do Colégio Sagrado Coração de Maria*. Rio de Janeiro: FAU/UFRJ, 1999. 186p. (Dissertação de mestrado)
- CHAUÍ, Marilena. *Convite à filosofia*. 12ª ed., São Paulo: Ática, 2000.
- DANIELLOU, F. *L'Opérateur, la Vanne, l'Écran: l'Érgonomie dans les industries de processus*. Publication de L'ANACT. Montrouge, 1986
- FALZON, P. *Ergonomie cognitive du dialogue*. Grenoble: PUG, 1989. 175p.
- FARACO, R. M. *Ofuscamento e reflexões*. Rio de Janeiro: Universidade Estácio de Sá, 2004. 84p.
- GOMES, M. C. P. *Luz & Cor: elementos para o conforto do ambiente hospitalar: Hospital Municipal Lourenço Jorge, um estudo de caso*. Rio de Janeiro: FAU/UFRJ, 1999. 307p. (Dissertação de mestrado)
- GORGULHO, C. F. *Iluminação em escritórios: dos fundamentos às recomendações técnicas do prometo com ênfase no trabalho informatizado*. Rio de Janeiro: FAU/UFRJ, 1998. 269p. (Dissertação de Mestrado)
- GRANDJEAN, E. *Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem*. Porto Alegre: Bookman, 1998. 338p.
- GUÉRIN, F. et al. *Compreender o trabalho para transformá-lo: a prática da Ergonomia*. São Paulo: Edgard Blücher Ltda., 2001. 200p.
- HUERTAS, J. A.; OCHAÍTA, E.; ESPINOSA, M. A. *Movilidad y conocimiento espacial en ausencia de la visión*. In: ROSA, A.; OCHAÍTA, E. (Coords.) *Psicología de la ceguera*. Madrid: Alianza Editorial, S.A., 1993
- IIDA, I. *Ergonomia: Projeto e Produção*. São Paulo: Editora Edgar Blücher Ltda, 1990
- FERREIRA, L. L. *Trabalho em turnos: temas para discussão*. Revista Brasileira de Saúde Ocupacional, 1987. 15(58): 27-32.
- MONTMOLLIN, M. *Ergonomia Cognitiva: a cognição e o trabalho*. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, 1993. Tradução Mário César Vidal.
- PAULA, K. C. L. *A arquitetura além da visão: uma reflexão sobre a experiência no ambiente construído a partir da percepção das pessoas cegas congênitas*. Rio de Janeiro: GENTE/COPE, 2003. 208p. (Dissertação de mestrado).
- PAVARD, B. *Quel paradigme utiliser pour etudier les systemes complexes? Vol. 2*, Paris: Proceedings of the 11th Congreso of Internacional Ergonomics Association. *Designing for Everyone.*, 1991. p.1075-1077.
- PHEASANT, S. *Ergonomics standards and guidelines for designers*. London: BSI Standards, 1987.
- RHEINGANTZ, P. A. *Centro Empresarial Internacional Rio: Análise pós-ocupação por observação participantes das condições internas de conforto*. Rio de Janeiro: FAU/UFRJ, 1995. 306p. (Dissertação de mestrado).
- SANTOS, V.; ZAMBERLAN, M.C. *Projeto ergonômico de salas de controle*. São Paulo: Fundación MAPFRE Sucursal Brasil, 1992. 143p.
- VIANNA, N. S.; GONÇALVES, J. C. S. *Iluminação e Arquitetura*. São Paulo: UNIABC, 2001. 359p.

WISNER, A. *Por dentro do Trabalho: ergonomia, método e técnica*. São Paulo: FDT/Oboré, 1987.