

COCKPIT DE CAMINHÕES PARA TRANSPORTE DE CARGAS: ASPECTOS ERGONÔMICOS E DE USABILIDADE SOB O PONTO DE VISTA DO MOTORISTA USUÁRIO FINAL

Cindy Renate Piassetta Xavier Medeiros, M. Sc.

Departamento de Desenho Industrial / Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Email: cindyrpm@utfpr.edu.br

Maria Lúcia Leite Ribeiro Okimoto, Dr^a.

Departamento de Engenharia Mecânica / Universidade Federal do Paraná

Email: lucia@demec.ufpr.br

Palavras-chave: Análise de posto de trabalho; *Cockpit* de caminhões; Percepção do Usuário.

Este artigo apresenta as percepções sobre aspectos ergonômicos e de usabilidade de motoristas de transportadoras que utilizam caminhões para transportes de cargas de curta e longa distância. Através destas considerações é possível rever e melhorar a escolha dos veículos nas transportadoras e aperfeiçoar o projeto destes postos de trabalho no fabricante.

Keywords: Work Analysis; trucks cockpit; User Perception.

This article presents the perceptions on ergonomic aspects and of usability of drivers of transporters who use trucks for load transports of shortness and long distance. Through these considerations it is possible to review and to improve the choice of the vehicles in the transporters and to perfect the project of these workspaces in the manufacturer.

1. INTRODUÇÃO

Este artigo apresenta parte dos resultados obtidos através de um método de avaliação apoiado na ergonomia e na usabilidade em *cockpit* de veículos automotores do transporte de carga. O método foi aplicado em transportadoras de cargas de Curitiba e São Paulo, e neste trabalho apresentam-se os aspectos relacionados com o usuário motorista e sua percepção quanto ao seu posto de trabalho.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

O método apoiado na ergonomia e na usabilidade avalia o fabricante, o produto e o usuário, considerando o modelo conceitual proposto por Norman (1990), onde o produto é visto pelo modelo do fabricante como também pelo do usuário (MEDEIROS, C.R.P.X., 2004).

No processo projetual, nem sempre todos os requisitos de uso e ergonômicos definidos serão alcançados, pois, é melhor “buscar soluções boas e satisfatórias em vez de soluções ótimas” (SIMON apud BONSIEPE, G., 1978). Esta colocação vem de encontro com o posicionamento de algumas empresas em relação aos seus produtos. Colocar todos os requisitos ergonômicos pode não ser viável economicamente para o fabricante. Entretanto as equipes de desenvolvimento de produtos devem conciliar a maior parte dos requisitos para tornar o produto mais adequado para o uso humano e adequado para as necessidades do fabricante.

A interação entre a Ergonomia e o Design está em centralizar os objetivos do produto no usuário, definida como *user-centred design* ou design centrado no usuário: “todo bom produto inicia com uma análise da tarefa e termina com a avaliação do usuário” (PHEASANT, S., 1998, p.12).

A Usabilidade pode ser medida através do desempenho e satisfação dos usuários trabalhando com um produto, ou seja, é o grau em que um produto é usável em um contexto particular. Um produto pode ter níveis significativamente diferentes de Usabilidade quando usados em diferentes contextos. Em outras palavras a Usabilidade é determinante para a identificação da complexidade das interações entre o usuário, os objetivos, as características da tarefa e os outros elementos do contexto de uso. A Usabilidade é um dos conceitos envolvidos no design de produtos, sendo o grau com que um produto cumpre sua proposta e conforto no uso. Um produto é mais

usável se cumprir todos os requisitos de design propostos e se for confortável em sua utilização. A eficiência no uso também é abordada como o grau em que um produto é mais eficiente e mais aceito pelos usuários se for simples de operar. Um produto não necessariamente precisa ser complexo para frustrar o usuário durante sua operação (PULAT, B. M., 1997). A meta dos testes de Usabilidade é principalmente dar realimentação de dados para os desenhistas de interface de usuário, conseqüentemente, melhorias para o produto (KIVINIEMI, M., 2000).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O usuário final do caminhão adquirido por uma transportadora é o motorista. Para a análise deste posto de trabalho *cockpit* de caminhões foi necessária a identificação de diversas variáveis relacionadas com a ergonomia e usabilidade. Iida (1990) recomenda para viabilizar as variáveis de estudo àquelas que estão relacionadas ao homem, máquina, ambiente e sistema:

- sob os aspectos do homem deve-se considerar antropometria, percepções (visão, cinestesia, tato e posições do corpo) e subjetivos (conforto, segurança e fadiga);
- sob os aspectos da máquina deve-se considerar nível tecnológico, dimensionamento, *displays*, controles e arranjos;
- sob os aspectos do ambiente principalmente temperatura e organização do trabalho; e
- sob os aspectos do sistema deve-se observar o posto de trabalho como um todo.

A partir do referencial teórico e destas variáveis formulou-se uma seqüência de perguntas para uma entrevista semi-estruturada com perguntas abertas, questões com pontuações (escala Lickert), questões com dados para o cálculo do Índice de Massa Corporal (IMC) e mapa corpóreo de desconforto para a obtenção da opinião do usuário sobre seu posto de trabalho (PREECE, J., ROGERS, Y., SHARP, H., 2002; LAKATOS, E. M. e MARCONI, M. A., 1999; ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA O ESTUDO DA OBESIDADE., 2004; CORLETT, E. N. e MANENICA, I., 1980). Este instrumento foi utilizado por oferecer maior oportunidade para a avaliação de atitudes e condutas; podendo o entrevistado ser observado naquilo que diz e como diz: registro de reações, gestos, etc. A entrevista dividiu-se em sessões: 1ª parte sobre o motorista; 2ª parte sobre o motorista e o veículo; 3ª parte design centrado no usuário-motorista; 4ª parte sobre características importantes do veículo; 5ª parte sobre aspectos importantes do veículo e da cabine; e 6ª parte sobre conforto, uso, ergonomia.

Como ambiente de pesquisa utilizou-se o próprio veículo utilizado pelo motorista ou o seu local de descanso na empresa, sem a supervisão de seus superiores, permitindo assim maior fidelidade nas respostas. Durante as entrevistas individuais, os motoristas foram filmados e/ou tiveram suas respostas gravadas em fita cassete.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Usuário: Motorista / Usuário

A amostra correspondeu a 28 indivíduos, uniformizados, com roupas leves (calça de sarja e camisa), sendo identificados 12 motoristas de longas distâncias e 16 motoristas de rotas urbanas. Os motoristas de transporte de longas distâncias (média de idade $39 \pm 9,68$) e motoristas de rotas urbanas (média de idade $35 \pm 7,69$) que participaram deste estudo têm habilitação entre $18 \pm 7,94$ e $15 \pm 8,68$ anos, e trabalham nas empresas transportadoras da amostra a $53 \pm 85,23$ e $46 \pm 38,07$ meses, respectivamente. Em ambos os casos, os motoristas mais novos, têm maior escolaridade. Nas empresas pesquisadas para novas contratações o grau mínimo de instrução exigido agora é ensino médio completo ou 2º grau completo.

Os tipos de itinerários percorridos pelos motoristas dividiram-se principalmente entre rotas urbanas - realizadas na cidade ou regiões metropolitanas - e viagens de longas distâncias - entre cidades do mesmo estado, interestaduais ou internacionais. É possível identificar algumas das diferenças entre a rotina dos motoristas de cargas de curta e de longa distância (TABELA 1).

Dentro desta amostra foi possível detectar uma diferença de 11% na idade média dos motoristas, e uma diferença de 13% na massa (TABELA 2). Isto pode significar que existe diferença entre os dois tipos de atividade: o indivíduo apresenta-se mais obeso quando trabalha em entregas entre cidades de longa distância (estadual, interestadual e internacional); e que os indivíduos que trabalham nas rotas urbanas, que retornam para suas casas

todos os dias, apresentam menor índice de massa corporal, são mais magros. A ampliação da amostra poderá destacar melhor estes dados.

MOTORISTAS DE TRANSPORTE DE CARGAS	CURTA DISTÂNCIA	LONGA DISTÂNCIA
Trechos percorridos	Rotas urbanas	Rotas estaduais, interestaduais e internacionais
Tempo para realizar transporte	Curta duração (8 horas)	Longa duração (+ de 8 horas)
Reação à entrevista	Agitados	Tranquilos
Respostas às perguntas	Breves	Detalhadas
Idade	Mais novos	Mais velhos
Tempo de Habilitação	Menor	Maior
Escolaridade	Maior	Menor
Tempo para entrega da carga	Variável	Pré determinado
Rota	Variável	Pré determinada
Horário de trabalho	Definido na empresa (fixo)	Definido pelo motorista
Rotina diária	Adequada	Variável
Almoço	Na empresa / local de entrega da carga	Na estrada / no caminhão
Pausas	Almoço	Almoço / jantar
Repouso	Em casa todos os dias	Na estrada e/ou caminhão

TABELA 1 - DIFERENÇAS ENTRE MOTORISTAS DE TRANSPORTE DE CARGAS DE CURTA DISTÂNCIA E LONGA DISTÂNCIA

FONTE: Pesquisa de campo

	IDADE (anos)	DESVIO PADRÃO	ESTATURA (cm)	DESVIO PADRÃO	MASSA (kg)	DESVIO PADRÃO	IMC	DESVIO PADRÃO
LONGAS DISTÂNCIAS	39	9,68	176	8,01	87	11,02	27	3,23
ROTAS URBANAS	35	7,69	175	6,43	77	14,32	25	3,86
Diferença entre LD e RU	11%		1%		13%		8%	

TABELA 2 – COMPARATIVO ENTRE MOTORISTAS DE LONGAS DISTÂNCIAS E ROTAS URBANAS

FONTE: Pesquisa de campo

4.2 Dados Médicos

Apresentados ao mapa corpóreo e questionados quanto ao tipo de dor e/ou sintomas que sentem antes, durante e após sua jornada de trabalho, os motoristas indicaram na representação gráfica do corpo o local onde apresentavam alguma queixa. Quanto à dor/sintoma na jornada de trabalho 25% da amostra de motorista apresenta algum tipo de dor/sintoma antes de iniciar sua jornada de trabalho, passando para 64% durante a jornada e 79% após o término de sua jornada.

Estes resultados demonstram que um quarto dos motoristas não consegue recuperar-se totalmente durante seu período de descanso, iniciando suas atividades já com algum tipo de dor/sintoma. Gradativamente até o final da jornada apresentam-se os mesmos ou novos tipos de dor/sintoma.

- Início da jornada de trabalho: os motoristas já apresentam dores nos ombros, coxa, dor de cabeça, costas inferior, coluna, fadiga, agitação e nervosismo.
- Durante a jornada de trabalho: observa-se a ocorrência de estresse, fadiga, agitação, nervosismo, dores nos tornozelos, joelhos, coxas, pernas, costa inferior e superior, ombros, pescoço, braços, punhos, mãos são dores/sintomas citados como freqüentes. Dentre os dados destacam-se dores nas costas na parte inferior, as lombalgias com 21,43% de queixas, as pernas com 14,29% de ocorrências e nervosismo com 21,43%. As lombalgias estão relacionadas com a postura e duração da jornada de trabalho; as dores nas pernas são conseqüentes das diversas trocas de marchas, principalmente na perna esquerda, responsável pela embreagem, ou pela posição estática dos membros inferiores; e o nervosismo está relacionado basicamente com o fluxo do trânsito.
- Após a jornada de trabalho: ocorrem estresse, fadiga, nervosismo, dores nos tornozelos e pés, joelhos, coxas, pernas, costa inferior e superior, braços. Destaque novamente para as lombalgias com 21,43% das queixas e a

fadiga citada por 64,29% dos motoristas. As lombalgias como já citado anteriormente estão relacionadas com a postura e duração da jornada de trabalho, assim como a fadiga.

Na amostra somente 7% dos entrevistados tiveram afastamento médico para recuperação de problemas devido à postura de trabalho, sendo o principal motivo: problemas na coluna.

Como sintoma mais evidente durante a vida profissional de um motorista destacou-se o calor com 60,71%, entendido pelos entrevistados como o calor interno da cabine sentido durante a direção do veículo num dia quente. Após este sintoma apareceu com 42,86% dor de estômago e fadiga; agitação apresentou 39,29%; dores nos membros superiores e inferiores, figura com 35,71%.

Percebeu-se durante as entrevistas que os motoristas não gostaram de ser questionados sobre assuntos relacionados com saúde, pois muitos demonstraram que não são pessoas suscetíveis a dores ou sintomas durante a realização de suas atividades.

4.3 Sobre o motorista e o veículo

Sobre o veículo que dirige e sobre a sua atividade, cada motorista fora questionado com o objetivo de verificar a interação usuário/veículo.

Os veículos que entraram na amostra são modelos da Volkswagen ano 2003, Mercedes-Benz anos 1984, 1989, 1991, 1997 e 1998, Volvo 2000 e 2001, Scania 1989 e 1997. A configuração interna das cabines segue o ano de fabricação, porém as diferenças internas são pequenas nos modelos do mesmo ano, como alguns itens de conforto e de painel.

Quando iniciam sua atividade os motoristas realizam certas rotinas como:

- verificar o exterior do veículo, checando as condições dos pneus, cabine e carroceria;
- verificar o interior do veículo;
- colocar cinto de segurança;
- ligar o veículo;
- verificar os *displays* e controles do painel, entre outros ...

Boa parte dos motoristas (64%) apresentou alguma dificuldade durante sua jornada de trabalho como: tomar água, ir ao banheiro, trânsito, despreparo de outros condutores, acúmulo de tarefas em determinados dias, desconhecimento de itinerário, roubo, desconforto caminhão, tela na janela, estrada, calor, polícia, rastreador, agitação de São Paulo.

Os motoristas afirmaram que não fazem todas as regulagens do banco todas às vezes que ingressam no veículo, pois geralmente são os únicos a dirigi-lo, ou seja, o banco não tem suas regulagens de inclinação alteradas por outros motoristas.

Sobre o banco do veículo que dirigem, os motoristas destacaram que 42,86% dos veículos possuem regulagens de altura do assento; 89,29% possuem regulagens de inclinação de aproximação (para frente/ para trás). Somente 28,57 % dos motoristas utilizam algum tipo de acessório para melhorar sua postura, sendo que os objetos citados foram travesseiro, almofada, protetor de tecido ou de bolinhas de madeira. Para 78,57% dos motoristas o volante facilita o guiar do veículo, e 89,29% consideram que o câmbio é de fácil operação na troca de marchas. Quanto à sensação de segurança 85,71% dos motoristas considera o projeto do veículo confiável. E 32,14% citaram que existe algum problema que atrapalha a visibilidade no veículo de dia ou de noite, entre eles o sol, a chuva, a carroceria muito extensa e o reflexo de outros veículos.

No que se refere à interação entre o veículo e usuário, os motoristas mostraram conhecer seus veículos, porém não estão totalmente satisfeitos com o *cockpit*, apesar da sensação de segurança transmitida pelo veículo. As regulagens dos veículos apresentam problemas de interação com o usuário, não permitindo regulagens satisfatórias de altura, como também a necessidade de uso de dispositivos como travesseiro, almofada ou protetores de tecido ou bolinha de madeira para melhorar o contato com o banco.

4.4 Design centrado no usuário-motorista

Nesta parte os motoristas foram questionados sobre os aspectos de design envolvidos pelo projeto do veículo que interferem na sua interação com o mesmo, sendo que 64% destacaram a necessidade de melhorias urgentes no veículo que dirigem atualmente.

- Todos os motoristas afirmaram utilizar os dispositivos de segurança existentes no veículo que dirigem; 7% colocam que o veículo é complicado de comandar; 79% dizem que o veículo colabora para a sua qualidade de vida e 29% afirmam que o veículo na sua configuração atual prejudica de alguma forma sua saúde.
- Os motoristas demonstram prestar mais atenção nos mostradores referentes ao óleo com 46%; seguido da temperatura, 43%; velocímetro 32%; ar do freio, 29%; conta-giro, 21%; seta, bateria e todos os mostradores, aparecem com 11%; combustível, tacógrafo, luz alta/luz baixa, com 7%; e buzina e freio estacionário 4%. Todos estes elementos são fundamentais para o bom desempenho do veículo, significando que a manutenção destes deve ser sempre observada.
- Quanto às melhorias em comandos/acessórios e/ou dispositivos 75% dos motoristas demonstram a necessidade de melhorias no projeto da cabine do veículo. Entre os itens citados aparecem: banco (18%); banco para dormir (11%); cama maior e volante (7%); e mudança de painel lógico para digital, estender cabine, interclima, refrigeração interna da cabine, tamanho do retrovisor, mostrador de temperatura, mostrador de pressão do óleo, espaço interno, câmbio, embreagem a ar, caminhão mais potente e mais confortável (4%).

4.5 Sobre características importantes do veículo

Quanto aos elementos ou às características importantes que podem melhorar a atividade de condução do veículo, solicitou-se aos motoristas que indicassem pelo menos cinco itens para melhoria do projeto atual do veículo que dirigem.

Os aspectos ou as características a serem implementadas nos veículos são os mais diversos, envolvendo principalmente os relativos à cabine: dos 45 itens citados, 32 itens (71%) estão relacionados com o conforto do cockpit e dirigibilidade do veículo.

- Nos aspectos tecnológicos do cockpit destacam-se o ar condicionado (28,57%) e as melhorias no painel/painel digital (17,86%);
- nos aspectos mecânicos destacam-se o volante (25,00%) e o freio (17,86%); e
- na área interna do *cockpit* destaca-se o banco (42,86%).

4.6 Sobre aspectos importantes do veículo e da cabine

Os motoristas também foram questionados sobre aspectos de conforto relativos ao interior da cabine do veículo que dirigem, como aparência do veículo, espaço interno, banco, câmbio, entre outros.

As respostas dos motoristas estão baseadas nos veículos que dirigem e que diferem entre si principalmente na marca. Dos 28 entrevistados, pode-se destacar que 23 motoristas citam que seus veículos têm aparência agradável; 15 acham o assento confortável; 14 concordam com as dimensões e espaço interno da cabine; 17 acham os ajustes do assento e controles bons; 22 afirmam que a posição do câmbio é boa; 22 concordam que os pedais de embreagem, freio e acelerador são próximos e 24 que os alcançam bem; 25 concordam com a organização do painel e 27 o lêem com facilidade; 20 afirmam que têm uma boa visão dentro do veículo; 12 dizem que o veículo possui uma boa redução de ruídos, 14 não sentem nenhuma vibração interna e 15 não percebem umidade dentro da cabine. Quanto ao controle da atividade que executam 22 afirmam que tem um bom controle sobre a sua atividade. Percebe-se uma tendência dos motoristas em concordar com as características internas e externas do veículo que dirigem, uma vez que é dele que depende seu trabalho. Porém, observa-se nos veículos disponíveis nas empresas transportadoras muitos problemas referentes ao painel, banco, volante, pedais, câmbio, maçanetas, escada de acesso, e outros. Enquanto que em um veículo é possível identificar boa interação entre alguns elementos e ruins em outros, num segundo modelo existem mais problemas que boa interação.

4.7 Sobre conforto, uso e ergonomia

Neste ponto os motoristas opinaram quanto ao conforto, uso e ergonomia necessários para um veículo.

- Custo total do veículo para o proprietário: veículo e custo do serviço. O caminhão deve possuir uma boa durabilidade, um bom desempenho, uma boa hidráulica e bom funcionamento, mas sua capacidade de carga é mais importante. O veículo deve ser confiável, e possuir uma rede de assistência técnica bem equipada e numerosa.

- Conforto do assento: o banco quanto mais confortável melhor. O banco deve possibilitar todas as regulagens possíveis para qualquer um dos usuários. Os controles para estas regulagens devem ser fáceis para manipulação e acesso.
- Parte operacional do *cockpit*: o volante deve ser escamoteável, regulável tanto no sentido vertical quanto no horizontal, pois durante a jornada de trabalho o motorista pode mudar sua postura de direção. O câmbio, automático ou não, precisa ser macio e possibilitar trocas curtas de marchas.
- Visibilidade de trabalho: a cabine deve ser considerada no momento da escolha da carroceria, pois conforme o fabricante, o design poderá impossibilitar uma boa visibilidade do motorista de toda a extensão do veículo. Os espelhos devem ser grandes, com regulagem interna, preferencialmente elétrica. E o pára-brisa com uma configuração ampla.
- Painel e *displays*: as informações destes devem ser organizadas, de fácil leitura e objetivas.
- Ambiente interno: é necessária uma boa ventilação interna da cabine, seja através de sopradores simples, porém bem posicionados, de ar condicionado ou de interclima. Os filtros para pó também merecem observação na aquisição de um novo veículo.
- Dimensionamento da cabine: é um item muito importante a ser observado, como também a forma de acesso ao veículo. Os apoios para as mãos no acesso devem ser bem posicionados para evitar o uso indevido do volante como forma de apoio para a entrada no veículo, assim como o dimensionamento das escadas.
- Vibração e ruído: quanto menor, melhor será o veículo. A sensação de segurança e de estabilidade é importante. E muitos motoristas apresentaram preferência por modelos de caminhões “bicudos”, com motor na frente da cabine, pois este tipo de configuração lhes transmite mais confiança.
- Meio ambiente: o veículo não deve contribuir com a emissão de poluentes e, portanto, é necessária a renovação da frota e/ou manutenção adequada da existente. Caminhões com poluição visual atrapalham ou distraem os outros veículos na estrada.

As informações obtidas através das entrevistas possibilitam diversos desdobramentos e análises da pesquisa de campo realizada com os motoristas de transporte de cargas. Estas servem como realimentação para o desenvolvimento de novas cabines, como também para a aquisição de frotas pelas empresas transportadoras.

5. CONCLUSÕES

O método demonstrou-se um pouco extenso, mas eficaz para a identificação dos aspectos ergonômicos e de usabilidade sob o ponto de vista do usuário. Uma entrevista precisa de planejamento, conhecimento prévio do entrevistado, oportunidade de entrevista, condições favoráveis, contato com os líderes para melhor entrosamento do grupo de entrevistados, conhecimento prévio do local e preparação específica (roteiro). Aspectos estes plenamente proporcionados pelas empresas envolvidas.

Quanto aos resultados obtidos junto aos motoristas de caminhões de curta e longa distância percebem-se diversas diferenças de perfil e de escolaridade. A atividade do motorista de transporte de cargas depende diretamente do veículo que está conduzindo, pois interfere diretamente na sua saúde e na sua qualidade de vida. Sendo assim é necessário um investimento das transportadoras no tocante a cabines mais confortáveis, que proporcionem melhores regulagens no banco, nos comandos e no controle da temperatura interna da cabine.

As percepções dos motoristas como usuários finais do *cockpit* do caminhão são importantes tanto para o fabricante propriamente dito, para a revenda e para a empresa transportadora.

Para a ergonomia e para a usabilidade é necessária esta realimentação para o aperfeiçoamento de qualquer projeto. O projeto interno da cabine pode, a partir destas considerações, melhorar muito, pois o motorista interage diretamente com o painel, o banco, os comandos e os acessórios. Comparando as diferentes marcas de veículos, o motorista consegue definir qual é o posto de trabalho mais adequado para sua tarefa, aquele que consegue aliar conforto e qualidade técnica no mesmo veículo. Porém não é isto que acontece na maioria dos postos de trabalho analisados.

Para as empresas transportadoras cabe saber qual é a sua necessidade física e financeira para investir em caminhões que consigam aliar seu faturamento à satisfação de seus motoristas na realização de suas tarefas. Cabe às empresas fabricantes observar as necessidades de seus usuários finais, investindo em projetos de cabines mais ergonômicas aliando as necessidades técnicas das transportadoras.

6. REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA O ESTUDO DA OBESIDADE. **Índice de Massa Corporal**. Disponível em <http://www.abeso.org.br/calc_imc.htm>. Acesso em: 5 mai. 2004.
- BONSIEPE, G. *Teoria y practica del diseño industrial: elementos para una manualística crítica*. Barcelona : Gustavo Gilli, 1978.
- CORLETT, E. N. e MANENICA, I. *The effects and measurement of working postures*. **Applied Ergonomics**. v.11 (1), p.7-16, 1980.
- GUÉRIN, F., LAVILLE, A., DANIELLOU, F., DURAFFOURG, J. e KERGUELEN, A. **Compreender o trabalho para transformá-lo: a prática da ergonomia**. São Paulo : Edgard Blücher, 2001.
- IIDA, I. **Ergonomia: projeto e produção**. São Paulo : Edgard Blücher, 1990. 465p.
- KIVINIEMI, M. *Improving product usability with user-centred methods*. Helsinki University of Technology, Espoo, Finland, set. 2000. disponível em <<http://www.soberit.hut.fi/T-121/suomi/opinnaytteet.html>>. Acesso em: 15 mar. 2003.
- LAKATOS, E. M. e MARCONI, M. A. **Técnicas de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1999. 260p.
- MEDEIROS, C. R. P. X. **Avaliação do cockpit de veículos automotores do transporte de carga: método apoiado na ergonomia e na usabilidade**. Dissertação (Mestrado) –Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná : Curitiba, 2004.
- MEDEIROS, C. R. P. X. e OKIMOTO, M. L. R. L. **Percepção dos Aspectos de Usabilidade e de Design na Aquisição de Produtos: Um Estudo de Caso no Setor de Transporte**. 6º P&D, 2004, São Paulo.
- MORAES, A. e MONT'ALVÃO, C. **Ergonomia: conceitos e aplicações**. Série design. Rio de Janeiro : 2AB, 1998. 119p.
- PHEASANT, S. *Bodyspace: anthropometry, ergonomics and the design of work*. 2º ed. London: Taylor & Francis, 1998. p.13.
- PREECE, J., ROGERS, Y., SHARP, H. *Interaction design: beyond human-computer interaction*. New York : John Wiley & Sons, 2002.
- PULAT, B. M. *Fundamentals of industrial ergonomics*. 2 ed. Illinois: Waveland Press, 1997. p. 293 a 312.