

O DESENHO COMO FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM, CRIAÇÃO, PROJETO E PRODUÇÃO

Luiz Antonio Vasques Hellmeister¹

Roberto Deganutti²

Victor Hellmeister³

HELLMEISTER, L. A. V.; DEGANUTTI, R.; HELLMEISTER, V. O desenho como ferramenta de aprendizagem, criação, projeto e produção. *Revista Educação Gráfica*, Bauru, n.10, p.143-152, 2006.

Resumo

O objetivo deste trabalho foi aplicar as modernas tecnologias de Modelagem Eletrônica na releitura de projetos clássicos de carrocerias de madeira compensada, em carretas para transporte de carga e uso turístico, já consagrado no mercado norte-americano desde a década de 40. Esta tecnologia foi aplicada como ferramenta na aprendizagem do desenho e do projeto, bem como visou adaptar os materiais, suas aplicações e adequá-los à realidade e legislação brasileiras, atendendo também os conceitos de ergonomia. Foi construído o protótipo da carreta denominada "Mini-reboque", sendo objeto de avaliação e homologação pelo CETEM (Centro Técnico

¹ Professor Assistente Doutor, DARG-FAAC-UNESP-Bauru, hellmeister@faac.unesp.br

² Professor Assistente Doutor, DARG-FAAC-UNESP-Bauru, deganuti@faac.unesp.br

³ Aluno de Desenho Industrial, FAAC-UNESP-Bauru, escreveprovictor@yahoo.com.br

de Engenharia Mecânica). A carreta consiste de um mini-reboque aerodinâmico em forma de gota, fechada, para transporte de carga até 500 kg, contendo duas portas laterais com janelas corrediças e uma tampa traseira de grande dimensão. Através de adaptação adequada, é possível instalar colchão de casal, televisão, som, geladeira, fogão, pia, depósito de água limpa e servida, caracterizando o seu uso turístico. Com base em uma pesquisa de mercado preliminar, foi constatada a ausência de equipamentos similares no mercado, mostrando um grande potencial de venda desse produto, com indicativos para futura pesquisa no desenvolvimento da identidade visual da carreta e da empresa.

Palavras-chave: aprendizagem, desenho, projeto, modelagem.

Abstract

This paper aimed at applying modern electronic modeling technologies to the redesign of classic trailer bodies, consecrated in the USA since the 40s. These technologies were used in drawing and design learning, attempting to match materials and their applications with Brazilian laws and ergonomics standards. The prototype was built and tested by the CETEM (Technical Center of Mechanical Engineering). The trailer is streamlined, shaped like a water drop, and loads up to 500 Kg. It has two side doors, sliding windows and a large back lid. With a few changes, it is possible to transform the trailer into a small camping trailer, equipped with a queen-size mattress, a TV set, a stereo, a refrigerator, a sink, and grey and blue water tanks. There is nothing similar in the Brazilian market and this is a good reason to produce and develop the trailer assembly line. The next step is the company visual identity.

Keywords: learning, design, modeling, bodywork.

1. Introdução: O Projeto e o Desenho

Ferro (1982) salienta a importância do desenho na construção do objeto, do produto e da mercadoria, dilacerando conceitos mais profundos como a separação entre trabalho e instrumento, atividade feita acéfala e finalidade funcional, revelando assim a separação entre trabalhador e sua força de trabalho, manifestações de uma relação de produção específica.

Mais precisamente quando diz: *"No seu interior, inversamente é como enganosa relação que a separação se manifesta, do mesmo modo como no interior do espaço posto em perspectiva, continente obtido por vazios e distâncias, os corpos isolados se fecham em si mesmos, unidos somente no olhar que dispõe do espetáculo. É figurando relações que o desenho revela a separação:... A ligação que o desenho propõe é a ligação do separado"...*

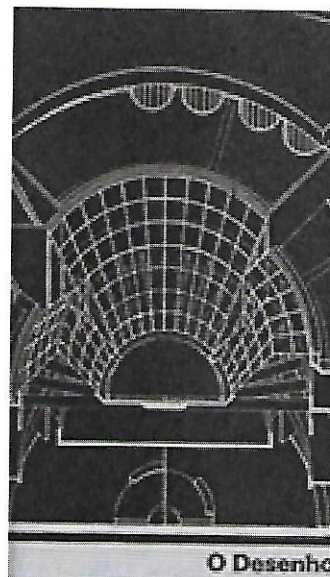


Figura 1 – Ilustração: O canteiro e o Desenho
Fonte: FERRO (1982)

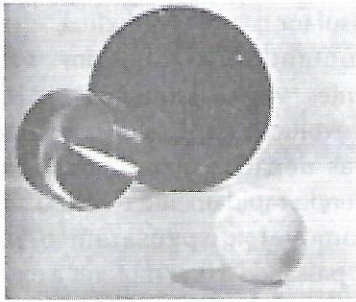


Figura 2 – **Objetos sólidos**
Fonte: FRENCH e VIERCK (1985)

Extenso trabalho sobre comunicação gráfica, apresentado por Giesecke et al (2002), salienta que uma nova idéia deve existir na cabeça do engenheiro ou projetista antes de se tornar realidade e que o processo de projeto é um esforço excitante e desafiador, durante o qual o projetista usa o desenho como meio para criar, registrar, analisar e comunicar conceitos e idéias, exigindo que se comuniquem de forma rápida e precisa, seja através de um esboço à mão livre até projetos assistidos por computador.

Segundo Venditti (2003) o desenho técnico tem sido parte integrante da indústria como organização produtiva desde a sua concepção, pois o desenho técnico é o elo de ligação entre o departamento de projetos e a produção, salienta ainda a necessidade de comunicação rápida e precisa, onde os computadores e seu poder de processamento, tem se tornado cada vez mais, uma ferramenta para os profissionais, aumentarem a sua capacidade de produção, conceberem projetos através de representação em três dimensões, possibilitando diferentes formas de visão e concepção de projetos e diminuindo a possibilidade de erros por incoerências, aumentando a capacidade do projetista, melhorando a qualidade do projeto e a qualidade de comunicação e criando um banco de dados preciso e confiável para a produção.

No compendio “Ergonomia – Projeto e Produção” – Iida (1989), são apresentados conceitos fundamentais sobre ergonomia de sistemas, organismo humano, antropometria e suas aplicações, ergonomia do produto e suas implicações na aplicação de novas tecnologias. Em seu livro cita a uma definição concisa: “Ergonomia é o estudo do relacionamento entre o homem e seu trabalho, equipamento e ambiente, e particularmente a aplicação dos conhecimentos de anatomia, fisiologia e psicologia na solução dos problemas surgidos desse relacionamento”; conceitos estes apresentados na figura 3.

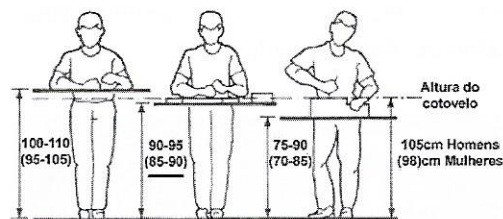


Figura 3 – **Altura de bancada ideal para trabalhar em pé numa pia de cozinha.**
Fonte: IIDA (1989)

A modelagem eletrônica obtida através dos recursos da computação gráfica, particularmente com o uso do programa SolidEdge V17, disponível nos laboratórios de informática da UNESP, possibilita esta integração tão desejada, concepção, projeto e análise sem a necessidade da construção ou prototipagem do objeto, sendo esta análise efetuada virtualmente, inclusive com a análise de tensões nos materiais através de elementos finitos.

2. Releitura de projetos: Trailer ou reboque

A história dos trailers ou reboques em geral se confunde com a história do próprio automóvel. A necessidade do homem em

viajar explorando novos territórios, seja por trabalho ou por diversão, levou ao desenvolvimento dos primeiros meios de transporte. Nesse ínterim, não podemos deixar de mencionar os veículos de tração animal, como carroças, charretes e carruagens. Apesar de rudimentares, frágeis e lentas, foram responsáveis por grande parte da colonização de novas terras, principalmente nos Estados Unidos. Durante viagens longas e em lugares inexplorados esses veículos obrigavam os viajantes a dormir ou passar a noite ao relento e à beira das estradas primitivas. Conseqüentemente o interior dos mesmos muitas vezes serviu como abrigo durante tais viagens, como podemos observar na figura 4.



Figura 4 - Acampamento no Oeste dos EUA, 1905.
Fonte: Wood (2002).

Paralelamente a esse cenário, as ferrovias estavam em franca expansão, com inúmeros tipos de vagões para transporte de carga (animais, grãos, caixas, contêineres etc.) e de passageiros. As grandes ferrovias da Europa e dos Estados Unidos contavam com linhas de longa distância, as quais demoravam vários dias para serem percorridas, sendo imprescindível a construção de vagões para passageiros. Esses vagões poderiam ser configurados com cabines privativas, somente com poltronas, vagões-dormitório (somente camas) ou ainda vagões-casa particulares (vagões Pullman)

que possuíam camas, banheiros, armários, etc. contando ainda com vagões-restaurantes, vagões-sanitários, etc.

As evoluções em casas sobre rodas nas primeiras décadas do século XX foram acontecendo rapidamente e com o advento do automóvel, dispensaram o uso de animais, passando a usar motores a explosão. Os Estados Unidos foram pioneiros em projetar e fabricar casas sobre rodas, que são chamados de "motor-homes" quando motorizados e "camping-trailers" ou "travel-trailers" quando rebocados por um automóvel ou outro veículo traçador.

Com os "modernos" automóveis da época e com as técnicas construtivas e materiais que já eram usados na construção de carruagens de luxo e vagões ferroviários, deu-se início à construção de grandes e luxuosos trailers como o da figura 5, nascendo assim a indústria dos veículos de recreação por volta da década de 20.

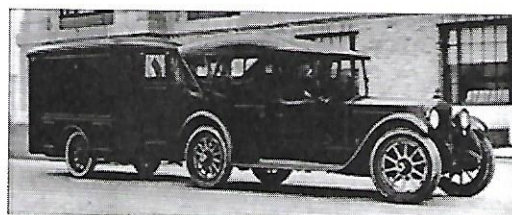


Figura 5 - Automóvel Packard 1922 rebocando um trailer.
Fonte: Wood (2002).

Nessa época surgiam os primeiros motor-homes feitos sobre chassis automotivos, como esse modelo da figura 6a, construído em 1921 sobre um chassi Pierce Arrow 1905 ou ainda este outro feito sobre um chassi Ford modelo T em 1917, figura 6b.

Nas décadas de 30 e 40, o mercado de veículos de recreação, principalmente os trailers, já era disputado entre inúmeros fabricantes e pequenos construtores, os quais faziam seus próprios trailers na garagem de

casa. O movimento "do-it-yourself" ou "faça-você-mesmo" ganhava cada vez mais adeptos nos EUA, movimentando um lucrativo mercado de "kits" para montagem de projetos que iam desde um simples banco de jardim, passando por moveis complexos, veleiros e

até aviões civis. Diante desse quadro, várias revistas especializadas surgiram, divulgando ainda mais os projetos, kits, ferramentas e outros equipamentos que davam suporte ao "home-builder", ou "construtor-doméstico" nessas divertidas tarefas.



Figura 6 – a) Modelo construído em 1921 sobre chassi Pierce Arrow 1905.
b) Motor Home feito sobre Ford Modelo T em 1917.

Fonte: Wood (2002).

3. O produto: Mini-Trailer ou Mini-Reboque

A revista "Mechanix Illustrated", na sua edição de setembro de 1947, apresenta o projeto denominado "Trailer for Two" ou "reboque para Dois". Construído pelo californiano Howard Warren, mostrado pela reportagem de Hi Sibley, constava de projeto detalhado, desde chassis, carroceria de madeira compensada, com acomodações para duas pessoas, podendo ainda ser utilizado como reboque de carga quando a "casa" fosse removida. O espaço interno foi dimensionado como dormitório de casal e na parte de trás do trailer foi instalada uma cozinha completa, acessível pela porta traseira, figura 7.

Wood (2002) em seu livro "RVs & Campers 1900 – 2000 an Illustrated History" apresenta o conceito desses pequenos trailers, que foram populares nos anos 30 e 40. Por causa do seu baixo peso e formato,

ofereciam baixa resistência ao ar. As versões mais aerodinâmicas eram chamadas de "Teardrop Trailer", ou "reboque-lágrima", devido ao seu formato característico.

Cita também que os "Teardrop Trailers" se caracterizam ainda por serem, em sua grande maioria, feitos pelos próprios usuários, no sistema "Do-It-Yourself" ou "Faça-Você-Mesmo". Vendidos em "kits" ou somente em projetos, fazem muito sucesso nos Estados Unidos até os dias de hoje e, apesar do apelo da construção doméstica, existem muitas fabricas que produzem esses pequenos trailers em série.

Ainda citando Wood (2002), pode-se observar nas próximas fotos o aspecto geral e a tampa traseira aberta mostrando a cozinha. Apresenta ainda um tear drop trailer de 1990 fabricado pela MACBILT, seguindo os mesmos conceitos de 1947, figuras 8a, 8b e 8c. O trailer da figura 8d é de autoria desconhecida, provavelmente feito em casa por um "home builder".

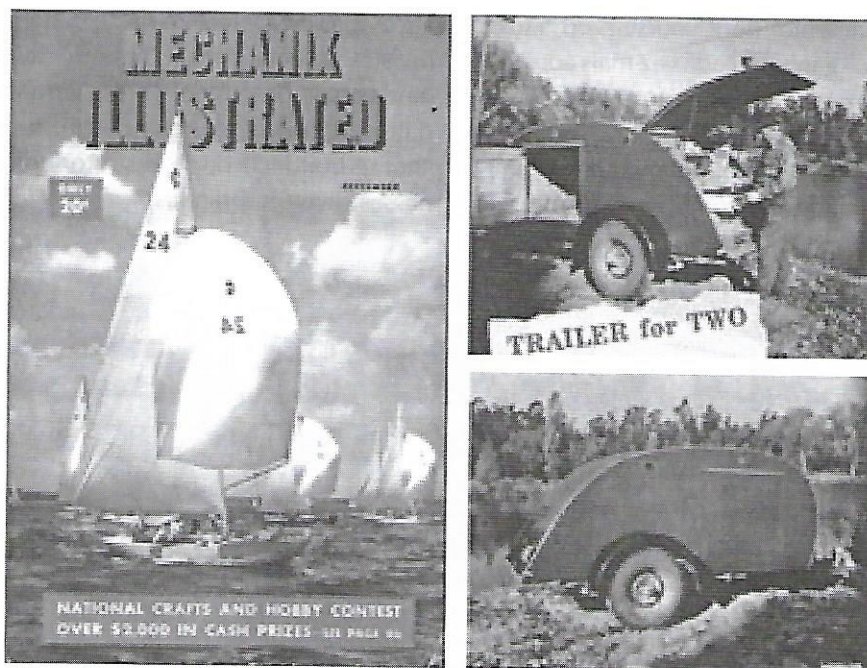


Figura 7 – a) Capa da edição de setembro de 1947 da revista *Mechanix Illustrated*.
 b) e c) Projeto "Trailer for Two", publicado pela revista.
 Fonte: MECHANIX ILLUSTRATED (1947).



Figura 8 – a) Aspecto geral do pequeno trailer. b) Vista da cozinha.

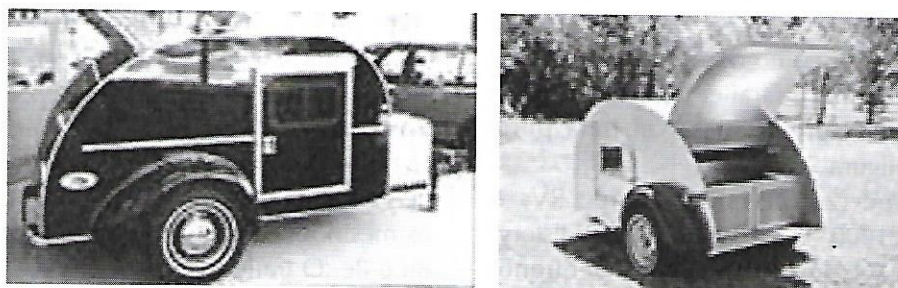


Figura 8 – c) Um exemplar Mac-Bilt, de 1990. d) "Home-Builder" 2003, autoria desconhecida, EUA.
 Fonte: Wood (2002).

4. Modelagem eletrônica: o virtual e o real

A modelagem eletrônica é uma ferramenta nova, porém já se mostra extremamente necessária para definição, visualização e alteração de protótipos.

As principais vantagens dos projetos feitos em programas de CAD é a facilidade de alteração, rapidez para ser confeccionado, a visualização do projeto praticamente pronto e o planejamento praticamente total para a produção, coisas que, no papel, só se tornam possíveis através de excelentes desenhistas, com desenhos lentos para serem confeccionados e que nem sempre apresentam resultados satisfatoriamente próximos do produto final.

A desvantagem dos projetos feitos em CAD é que não dispensam, em sua maioria, a confecção de modelos reais, seja em escala reduzida ou em tamanho natural.

No artigo "Modelagem Manual como Instrumento de Projeto", Rozestraten (2003) comenta que os sistemas de modelagem tipo CAM ainda não são comuns, nem nas faculdades e nem nos escritórios de arquitetura, então o termo "maquete eletrônica" é usado de forma equivocada para designar imagens ou representações bidimensionais que são essencialmente perspectivas (isoladas ou seqüenciadas num filme). Afinal, sem o sistema CAM não há como "dar saída" a uma representação eletrônica tridimensional. Ou seja, mesmo que o arquivo possua informações tridimensionais (largura, altura e profundidade) para cada ponto do desenho, não há como materializá-las no espaço real. Na prática do ensino e da atividade profissional dos arquitetos no Brasil a informática ainda está longe de resolver a questão da representação tridimensional da arquitetura.

É exatamente a partir desta constatação que se faz necessária uma revisão do papel da modelagem material manual no processo de projeto arquitetônico contemporâneo. Os comentários para arquitetura tecidos por Rozestraten (2003) são perfeitamente cabíveis também para o Design de produto.

A seguir nas figuras 9 a 13, são apresentadas as imagens da modelagem eletrônica e as fotos reais do objeto, observe-se a identidade entre o projeto e o protótipo:

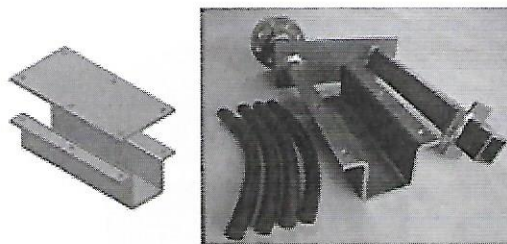


Figura 9 – a) e b) - A suspensão elastomérica, ou de borracha (Portaria 6996 do INMETRO)
Fonte: Dos Autores.

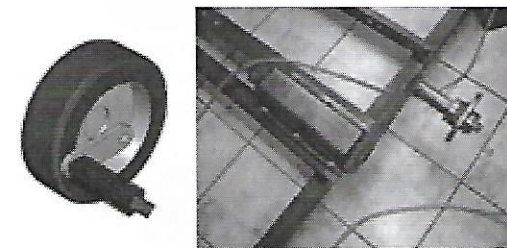


Figura 9 – c) e d) - Detalhes do desenho eletrônico e do modelo real da suspensão. Algumas diferenças como raios de dobra de chapa e posição de furos podem ser notadas.

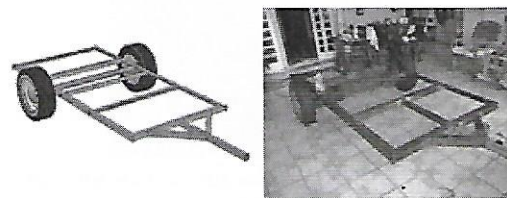


Figura 10 – a) e b) Chassi praticamente sem mudanças, somente foram adicionados reforços centrais no real para amenizar o efeito de torção.

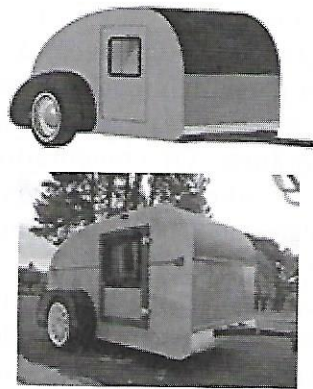


Figura 11 - a) Modelo eletrônico, sem bagageiro.
b) Protótipo real, com bagageiro inferior.

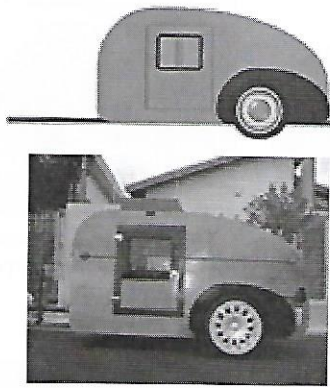


Figura 12 - a) e b) Vista Lateral dos modelos eletrônico e real. Formato da "casa" e tamanho do pára-lama ligeiramente alterados no modelo físico.



Figura 13 - a) e b) Detalhes adicionados somente no modelo real, como moldura da porta, lanternas e frisos. Note a saída de esgoto e a entrada direta de água no lado direito
Fonte: Dos autores.

5. O protótipo

O protótipo é uma carreta (reboque automotivo) para carga, com acabamento simples e acessórios, que podem ser configurados para trabalho, um posto volante de serviços, com ferramentas e utensílios próprios para carreta-borracharia, carreta-chaveiro, carreta-eletricista, etc. Pode ainda ser equipada para camping, (Mini-Trailer), contendo uma cama queen-size (1,25m x 1,88m), televisão, geladeira, fogão, pia, home-theater completo, climatizador, tanque d'água limpa, tanque d'água servida (esgoto) e ducha externa. O objetivo principal é proporcionar conforto e segurança de um trailer, mas com maior versatilidade, maior economia de combustível e menor custo. (Figuras 14 a 16)⁴.

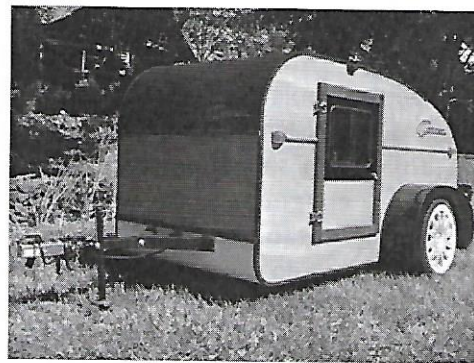


Figura 14 a) Foto do protótipo (Lateral esquerda e frente), 14 b) Lateral esquerda e Traseira



Figura 15 a) Vista da Cozinha



Figura 15 b) Vista no acampamento



Figura 16 a) Sala de estar em uso (leitura, assistindo TV)



16 b) A sala se transforma em quarto de casal (cama Queen-Size – 125 x 188cm)

Fonte: Dos autores.

6. Conclusões

Traçando um paralelo entre o modelo eletrônico e o real, vemos que a proposta eletrônica foi satisfatoriamente alcançada no modelo real, porém com algumas alterações. A parte inferior da carroceria no modelo eletrônico está rente ao chassi de aço, no modelo real, toda a parte inferior da carreta que fica para baixo do chassi foi aproveitada como bagageiro, o que aumentou sua utilidade e qualidade.

A inclusão do bagageiro abaixo da linha do chassi alterou a localização do CG (centro de gravidade) do protótipo. Com o CG mais baixo, a estabilidade do trailer ficou maior aumentando a segurança em trânsito.

O desenho técnico é o elo entre o projeto e a produção, a modelagem eletrônica possibilita comunicação rápida e precisa, se apresentando como ferramenta para os profissionais, ampliando a sua

⁴ A divisória e armários da cozinha são removíveis, permitindo total acesso da carreta pela porta traseira e sua consequente utilização para cargas grandes. (Foto com crianças, autorizada pelos pais)

capacidade de produção, na concepção de projetos através de representação em três dimensões, possibilitando diferentes formas de visão, diminuindo a possibilidade de erros por incoerências, melhorando a capacidade do projetista, melhorando a qualidade do projeto e a qualidade de comunicação e criando um banco de dados preciso e confiável para a produção.

WOOD, D.F. RVs & Campers 1900 – 2000 **An Illustrated History**, Editora Iconografix Hudson, Winsconsin, USA 160p, p92 e p150.

Referências

FERRO, S. **O Canteiro e o Desenho**. Projeto Editores Associados São Paulo. 111 p. 2 ed 1982

FRENCH, T.E. e VIERCK, C.J. **Desenho Técnico e Tecnologia Gráfica**. Editora Globo S.A., R.J. Brasil, 1093 p 1985

GIESECKE, F.E.; MITCHEL, A.; SPENCER, H.C.; HIL, I.L.; DYGDON, J.T.; NOVAK, J.E.; LOCKHART, S. **Comunicação Gráfica Moderna**. 534 p. Bookman. Porto Alegre. 2002

IIDA, I. **Ergonomia - Projeto e Produção**. (1989), Editora Edgard Blucher Ltda, São Paulo

MECHANIX ILLUSTRATED, (setembro 1947), Trailer for Two p112 a p117. California, EUA. Disponível em: <<http://www.jpjennings.com/home/TeardropTrailer/MechanixTD/TrailerforTwo.htm>> Acesso em: 10 ago. 2006.

ROZESTRATEN, A. **Estudo sobre a história dos modelos arquitetônicos na antigüidade: origens e características das primeiras maquetes de arquiteto** (2003). Dissertação de mestrado, FAUUSP, São Paulo.

VENDITTI, M.V.R. **Desenho Técnico sem Prancheta com Auto CAD 2002** Visual Books 204p. Florianópolis – SC. 2003