

CENTRO UNIVERSITÁRIO BELAS ARTES DE SÃO PAULO
ARQUITETURA E URBANISMO

**AValiação da Inclinação do Assento da Cadeira Paulistano
em Relação à Ergonomia**

Denise El Rafih (Bolsista)

Lorena Mara Bloise Ferreira (Voluntário)

Orientador: Marcos Virgílio da Silva

RESUMO

Este estudo tem como início uma investigação sobre a história e significado da ergonomia e de suas diretrizes, tendo como principal base os estudos de Étienne Grandjean, autor e pesquisador que possui os estudos mais aprofundados sobre cadeiras de descanso. A partir dos dados obtidos, é realizada uma análise da Cadeira Paulistano, de Paulo Mendes da Rocha, que, apesar de ter sido desenvolvida com foco no conforto, não seguiu as diretrizes ergonômicas propostas pelos principais autores, provavelmente devido ao estágio ainda embrionário desse ramo de estudo no Brasil. A análise resulta em um diagnóstico, que lista os problemas encontrados na usabilidade do móvel e disparidades em relação ao recomendado e, a partir disso, são feitas observações sobre como a poltrona poderia ser adaptada de forma a não apenas se encaixar nos padrões obtidos por Grandjean, mas também a ter os seus demais problemas de conforto e acessibilidade solucionados, levando em conta o partido projetual original.

PALAVRAS-CHAVE: Ergonomia, Assento, Cadeira Paulistano, Paulo Mendes da Rocha, Compatibilização

ABSTRACT: This study begins with an investigation of the history and meaning of ergonomics and its guidelines, based on the studies of Étienne Grandjean, author and researcher who has the most in-depth studies on resting chairs. Based on the data obtained, an analysis of Paulo Mendes da Rocha's Paulistano Chair is performed, which, although developed with focus on comfort, did not follow the ergonomic guidelines proposed by the main authors, probably due to the still embryonic stage of this branch of study in Brazil. The analysis results in a diagnosis, which lists the problems encountered in the usability of the furniture and disparities in relation to the recommendations and, from this, observations are made on how the armchair could be adapted so as not only to fit the standards obtained by Grandjean, but also to have its other problems related to comfort and accessibility solved, taking into account the original design concept.

KEYWORDS: Ergonomics, Seating, Paulistano Chair, Paulo Mendes da Rocha, Compatibilization

1. INTRODUÇÃO

A curiosidade científica deriva, primordialmente, de questionamentos cotidianos. E assim se deu o início dessa jornada. A partir do uso diário do transporte coletivo na comuta entre casa e faculdade, surgiu uma inquietação relativa ao nível de conforto proporcionado pelas poltronas das vans utilizadas pelas autoras que, apesar de reclináveis, comumente causavam desconforto, assim como dores nas costas e nas pernas. Essa vivência as fez imaginar possíveis soluções a este problema, para que não houvesse a necessidade de partir para alternativas inusitadas como as ilustradas nas figuras 1 e 2 que, além de resultarem em má postura, não são seguras em relação a acidentes de trânsito.



Figura 1. Fonte: Acervo pessoal.



Figura 2. Fonte: Acervo pessoal.

Sem saber, elas começaram a indagar sobre uma ciência muito específica: a ergonomia. Mas o que seria isto? O termo ergonomia deriva, segundo Grandjean (1998), da composição formada pelas palavras gregas *ergon* (trabalho) e *nomos* (regras). Assim, ela pode ser definida como “a ciência da configuração de trabalho adaptada ao homem”, ou seja, é uma ciência que se esforça para criar diretrizes de adequação do espaço de trabalho às pessoas que o utilizarão. Dentro desta ciência estuda-se diversos aspectos do espaço de trabalho, um deles sendo a cadeira.

2. HISTÓRIA DA ERGONOMIA

2.1 Surgimento

Não se sabe ao certo quando se deu o início dos estudos sobre ergonomia, mas uma certeza é que estes tiveram grande aumento em importância, acompanhado de

evolução, durante e após a Segunda Guerra Mundial. Isso se deu por conta da segunda revolução industrial, que mudou não só o processo de produção dos bens de consumo, mas também a maneira como eles eram projetados, juntamente com a necessidade de reconstruir tudo o que foi destruído durante a guerra. Agora não mais era viável produzir objetos personalizados, que dependiam de muito tempo e esforço para serem manufaturados, surgindo um esforço para criar padrões, que possibilitam a fabricação em série de objetos de necessidade básica, como mobília (MARELLI).

Os pioneiros no estudo formal da ergonomia foram os Ingleses, grandes responsáveis pela revolução industrial, tendo fundado a “Ergonomic Research Society” em 1949, quase 100 anos mais tarde. Posteriormente, Estados Unidos, França, Japão, e outros países industrializados seguiram esses passos, sendo fundada a “International Ergonomics Association” em 1959. O interesse pelo estudo da ergonomia chega ao Brasil, porém, apenas na década de 60. Antes disso, havíamos tido no país apenas estudos antropométricos, mas que não associavam essas informações com o design de mobiliário.

3. DESIGN NO BRASIL

Antes da década de 50 no Brasil a mentalidade corrente era de que cabia aos países desenvolvidos o design e a fabricação de bens de consumo, principalmente aqueles que necessitavam de algum conhecimento tecnológico. Por se tratar de um país periférico e pouco desenvolvido, era pensado que o lugar do Brasil na economia mundial era o de país agroexportador, produzindo nacionalmente apenas itens básicos e de baixa tecnologia, dependendo grandemente da produção estrangeira.

Com o governo de Juscelino Kubitschek, marcado pelo grande desenvolvimento econômico e industrial da década de 50, o movimento moderno, já expressivo, coloca no mercado dezenas de designs, fazendo parte disso um grande acervo de cadeiras, como a cadeira FDC1 de Flávio de Carvalho, a cadeira Bowl de Lina BoBardi, a cadeira Palhinha do Estúdio Branco e Preto, entre outros.

Nesse cenário, se destacaram nacionalmente, assim como internacionalmente, os arquitetos Oscar Niemeyer, Vilanova Artigas, Lina Bo Bardi, Rino Levi, Oswaldo Bratke, Lúcio Costa, Affonso Reidy, Roberto Burle Marx, Gregori Warchavchik, e Paulo Mendes da Rocha, autor da Cadeira Paulistano, objeto do presente estudo.

4. PAULO MENDES DA ROCHA

Apesar de ter nascido em Vitória, no Espírito Santo, Paulo Mendes da Rocha (Figura 12) passou a maior parte de sua vida em São Paulo, já que seu pai era engenheiro e professor da Poli-USP, instituição onde ele próprio passaria a lecionar anos depois.

Formado em arquitetura na Universidade Presbiteriana Mackenzie de São Paulo em 1954, é discípulo de Vilanova Artigas, Paulo Mendes é um arquiteto de grande destaque do movimento moderno brasileiro, sendo o autor de obras como o pavilhão brasileiro da Feira Internacional em Osaka (Figura 13), o Museu Brasileiro de Escultura, a reconfiguração da Praça do Patriarca, e o Sesc 24 de Maio, além de outros edifícios, casas e reformas de edifícios públicos. Estando ativo até hoje, a sua primeira obra foi o Ginásio do Clube Atlético Paulistano, em 1957.

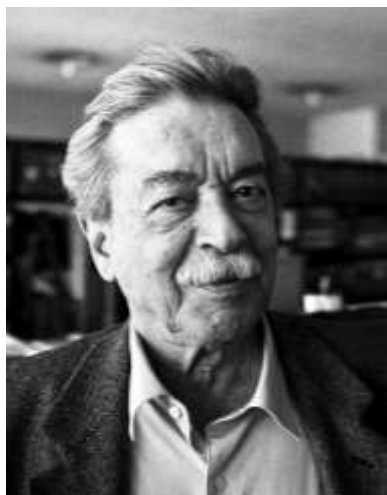


Figura 3. Fonte: Casa Vogue.



Figura 4. Fonte: ArchDaily.

Por conta da sua metodologia de projeto baseada na sintonia com o entorno e na sensação do usuário, assim como nos seus visuais inovadores, o arquiteto ganhou, em 2006, o Prêmio Pritzker, maior prêmio de arquitetura da atualidade.

4.1 Design de Mobiliário

Além de seus projetos de arquitetura, Paulo Mendes da Rocha também dedicou parte do seu tempo ao desenvolvimento de mobílias. O seu primeiro contato com essa indústria foi com a Cadeira Paulistano, foco deste artigo, em 1957, que ganhou uma variação em 1985, a Cadeira Paulistano Office Giratória, uma reinterpretação sobre rodas da Paulistano original. Também é assinada por ele a Chaise PMR, do mesmo ano,

e a coleção de mobiliário do Sesc 24 de Maio, desenvolvida em parceria com o escritório MMBB em 2017.



Figura 5. Fonte: QuartoSala.



Figura 6. Fonte: ArcoWeb.

5. A CADEIRA PAULISTANO

A primeira obra de Paulo Mendes da Rocha, como mencionado anteriormente, foi o Ginásio do Clube Atlético Paulistano (Figuras 14 e 15), localizado em São Paulo. Projetado em 1957 e construído em 1961, foi fruto de um concurso que o arquiteto prestou ao lado de João Gennaro. A estrutura de concreto armado aparente semi-enterrada transmite leveza e amplitude e, apesar de ter sofrido diversos ajustes entre o projeto e a execução, manteve-se o seu conceito principal, assim como o seu desenho de cobertura característico.



Figura 7. Fonte: ArchDaily .



Figura 8. Fonte: ArchDaily .

5.1 A Cadeira

Acompanhando esse projeto, Paulo Mendes desenhou uma poltrona que se tornaria um ícone do design internacional, tornando-se popular mundialmente através de diversos produtores ao redor do mundo, fazendo parte, inclusive, do acervo do MoMA (Museu de Arte Moderna de Nova Iorque).

O projeto desta se deu a partir do descobrimento, por ele, de um novo material, o aço espiral da empresa Villares, que possibilita a flexibilidade multilateral, dispensando o uso de estofados, juntamente com uma inspiração nos índios brasileiros e suas redes, que é a forma como ele desenvolveu a capa que forma o assento.

A estrutura metálica é composta por uma peça tubular única, dobrada e soldada em seu ponto de menor esforço, localizado na base. A peça é então vestida por uma capa de couro ou lona, que cumpre o papel de encosto e assento. O design foi criado para transmitir fluidez e elegância, assim como uma sintonia com aquele que vai sentar-se nela, refletindo o conceito de suas obras arquitetônicas. Por conta da sua maleabilidade, a poltrona foi apelidada de “cadeira-pudim”, e sua proposta inovadora assegurou a ela o Primeiro Prêmio de Design do Museu da Casa Brasileira, em 1986.

6. DIRETRIZES ERGONÔMICAS

Foram realizados, ao longo do último século, diversos estudos sobre o corpo humano, como este se comporta, e como o ambiente deve ser condicionado para realizar tarefas específicas. Grande parte desse estudo se volta para o projeto de cadeiras, setor que se subdivide em cadeiras de escritório, bancos, poltronas, entre outros, a partir do pensamento de que cada atividade implica em movimentos diferentes, que demandam uma configuração específica para melhor execução e menor desgaste de quem irá realizá-los.

6.1 A NR17

As diretrizes mais comumente acessadas em se tratando da ergonomia do sentar são as presentes na NR-17, que trata do ambiente de trabalho e define não só como a

cadeira de escritório deve ser, mas também como a estação de trabalho deve ser composta. Para o presente estudo, porém, utilizaremos como referência os padrões de cadeira de descanso, categoria em que se insere o modelo Paulistano.

6.2 Étienne Grandjean

O trabalho mais completo sobre cadeiras de descanso é o de Étienne Grandjean, “An Ergonomic Investigation of Multipurpose Chairs”, feito juntamente com Wilhem Hunting, Gunter Wotzka e Richard Scharer. O estudo tinha como objetivo estabelecer diretrizes para o projeto de cadeiras, para que elas fossem o mais confortáveis possível. Para isso, os pesquisadores utilizaram 12 cadeiras, com diferentes modelos e medidas, e realizaram testes com 50 estudantes, 25 mulheres e 25 homens. Apesar do experimento ter sido realizado na Suíça, as médias de altura do grupo de teste e da população brasileira não são muito diferentes, como podemos observar na tabela abaixo, então podemos considerar que os resultados encontrados por eles podem ser aplicados, até certa medida, à produção brasileira. Esse fato é reforçado pela comparação desse estudo com outro, realizado em 1969 na Inglaterra por Shackel, Chidsey e Shipley, que encontrou resultados muito parecidos, com desvio de apenas 1cm, apesar do grupo de teste ser muito diferente.

	SUÍÇA	BRASIL
HOMENS	177.9 cm (s=6.3cm)	174.5 cm
MULHERES	166.5 cm (s=5.2cm)	165.6 cm

A primeira fase do experimento foi feita pelo método da comparação, sendo que cada pessoa teve que sentar em duas cadeiras por alguns segundos de cada vez, e dizer qual era mais confortável. Esse teste foi realizado 66 vezes com cada pessoa, de forma aleatória, testando todas as combinações possíveis, resultando em um total de 3300 observações. A partir disso, foi elaborado um ranking das cadeiras.

Na segunda fase, cada voluntário teve que ficar sentado por cinco minutos em cada cadeira e preencher um relatório sobre a experiência, indicando o nível de conforto em cada parte do corpo, considerando tanto a posição reclinada para frente, como em uma mesa de jantar, como reclinada para trás, como em uma conversa. Em ambas as fases, os estudantes não podiam ver que cadeira estavam testando, para não comprometer a pesquisa.

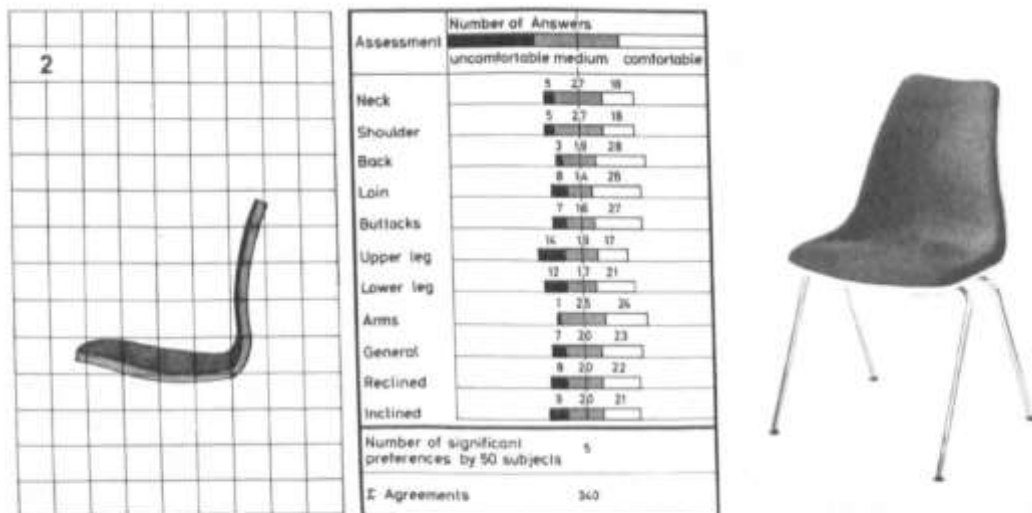


Figure 2. Chair Number 2.

Figura 9. Fonte: Grandjean 1973.

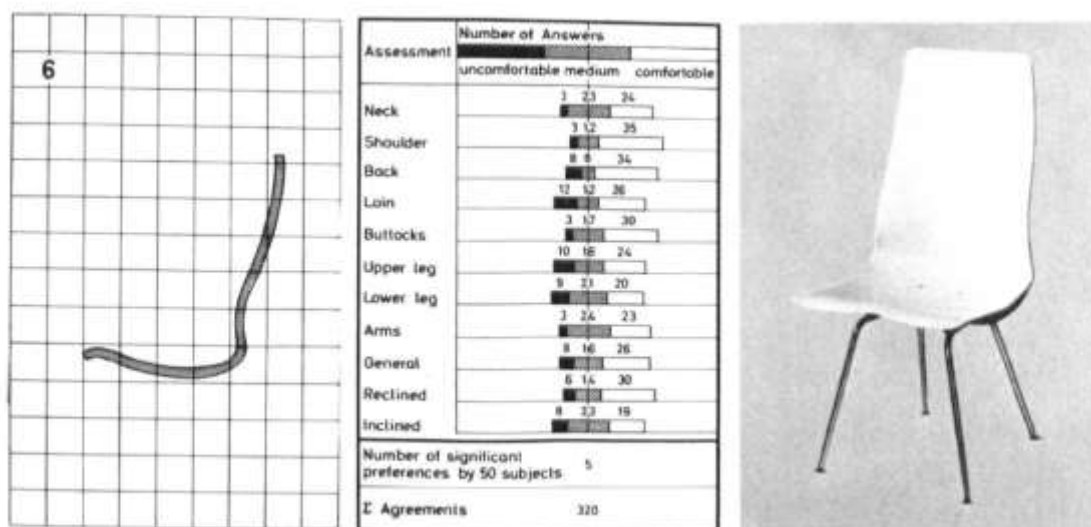


Figure 6. Chair Number 6.

Figura 10. Fonte: Grandjean 1973

Em ambos os testes, as cadeiras que tiveram o melhor desempenho foram as denominadas 2 e 6, e a partir disso foram geradas as seguintes observações:

- Cadeiras com encosto alto foram melhor para o conforto do pescoço, lombar e costas como um todo;
- Recomenda-se um encosto de no mínimo 85 cm acima do ponto mais baixo do assento;
- Assentos moldados são melhores que os planos;

- Estofar o assento e encosto é recomendável, já que ajuda a distribuir mais uniformemente os pontos de pressão e torna a superfície menos escorregadia, mas não é necessário;
- A cadeira 6, uma das mais bem colocadas, não tinha estofamento;
- De preferência, utilizar materiais que permitam a transpiração e que não sejam escorregadios;
- É importante a existência de um apoio lombar, que pode estar entre 7 e 20 cm acima do ponto mais baixo do assento;
- A profundidade máxima do assento deve ser de 43 cm;
- A largura do assento deve ser 40 cm;
- Para cadeiras com assento inclinado, a parte mais alta deste deve estar a 43 cm do chão;
- Cadeiras em que a borda do assento é reta ou curvada para baixo são mais confortáveis na coxa que as cadeiras que tem a borda curvada para cima;
- A mesma cadeira deveria estar presente no mercado em diferentes medidas, para diferentes pessoas e diferentes usos.

7. ANÁLISE

7.1 Experiência das autoras

Ao sentar-se na cadeira, inicialmente, percebe-se que o ato de sentar transmite muita insegurança. Por se tratar de uma cadeira baixa, é necessário o auxílio dos apoios de braço para não se perder o equilíbrio. Ainda assim já que a sua estrutura é flexível, não há uma sensação de estabilidade. A aparente de instabilidade se repete ao se estabelecer na cadeira, já que a estrutura se move juntamente com o usuário, se adaptando, e leva alguns segundos para se estabilizar.

A essa incerteza inicial, segue-se um momento de conforto, em que o usuário se sente abraçado pela capa que forma o assento e o encosto, balançando suavemente. Depois de algum tempo, porém, a posição se torna exaustiva, já que não há encosto para a cabeça, sobrecarregando o pescoço, e a travessa superior da estrutura fica pressionada contra a parte superior das costas do usuário, criando um desconforto. Na hora de levantar, a instabilidade se torna mais uma vez um problema, pelos mesmos motivos descritos anteriormente.

7.2 Comparação com as diretrizes

Ao compararmos as medidas da cadeira com os resultados da pesquisa de Grandjean, podemos observar que muitas das recomendações do autor não foram seguidas pelo arquiteto ao projetar a peça, o que leva a alguns dos desconfortos sentidos.

Primeiramente podemos notar que a cadeira Paulistano tem o seu assento a 38 cm de altura em relação ao chão, 5 centímetros mais baixa que a recomendação, fator que leva ao desconforto sentido na hora de se sentar e de levantar. O mobiliário também não conta com um encosto alto, chegando apenas até o meio das costas, o que leva tanto à fadiga no pescoço, causada pela falta de apoio, como ao desconforto de apoiar as costas diretamente na estrutura da cadeira. Também é importante notar que a cadeira em questão não possui apoio lombar, fator de grande importância dentre os listados.

Outro fator observado é que o assento tem uma profundidade 2 cm maior que o recomendado, além de ter a borda do assento curvada para cima, ambos fatores que diminuem o conforto nas pernas. Também podemos notar a disparidade na escolha do material, já que a cadeira original tem a capa de couro, material escorregadio e pouco respirável, o oposto do recomendado por Grandjean.

O autor também cita em seu artigo que seria desejável a disponibilização no mercado das mesmas cadeiras em diferentes tamanhos, para poder acomodar todas as pessoas e todos os possíveis usos, mas isso não é algo comumente realizado, nem com essa peça e nem com outros modelos.

8. CONCLUSÃO

Apesar do renome internacional, podemos observar na cadeira Paulistano muitos problemas em relação à ergonomia, em se tratando das diretrizes de Grandjean, que levam a uma série de desconfortos aos usuários, apesar de uma sensação inicial de conforto.

Isso se dá por um simples motivo: esses estudos foram desenvolvidos muito depois do projeto da cadeira, que foi desenhada antes mesmo do interesse pelo estudo da ergonomia chegar ao Brasil. Paulo Mendes da Rocha criou a cadeira Paulistano tendo como base apenas suas vivências e intuições, o que destaca ainda mais a necessidade da realização de estudos como esses apresentados.

Em um possível esforço de adaptar a cadeira Paulistano às diretrizes citadas no presente artigo, a obra teria que sofrer uma adaptação tão drástica que a descaracterizaria, possibilitando o seu desenho apenas na época em que este foi feito.

9. REFERÊNCIAS

- Cadeira Paulistano. *Museu da Casa Brasileira*. Disponível em:
<<http://www.mcb.org.br/pt-BR/acervo/museologico/cadeira-paulistano>
Cadeira: ergonômica, confortável e legalmente aceita. *Ergotriade*. 2016. Disponível em:
<<http://www.ergotriade.com.br/single-post/2016/07/28/Cadeira-ergon%C3%B4mica-comfort%C3%A1vel-e-legalmente-aceita>>. Acesso em: 20 jun 2018
- DUL, Jan; WEERDMEESTER, Bernard. *Ergonomia prática*. Tradução de Itiro Iida. [S.l.]: Edgard Blücher, 2004. 147 p. ISBN 8521200145.
- Ergonomia. *Marelli*. Disponível em: <<http://www.marelli.com.br/ergonomia>>. Acesso em: 20 jun 2018.
- FARIAS, Nuri. Um presente para a cidade. Sesc 24 de maio. 2017. Disponível em:
<https://www.galeriadaarquitectura.com.br/projeto/mmbb-arquitetos_paulo-mendes-da-rocha/_sesc-24-de-maio/4578> Acesso em: 20 jun. 2018.
- FRACALOSSI, Igor. Clássicos da Arquitetura: Ginásio do Clube Atlético Paulistano/ Paulo Mendes da Rocha e João de Gennaro. *ArchDaily* 2013. Disponível em:
<<https://www.archdaily.com.br/br/01-139826/classicos-da-arquitetura-ginasio-do-club-atletico-paulistano-slash-paulo-mendes-da-rocha-e-joao-de-gennaro>> Acesso em: 20 jun. 2018
- GRANDJEAN, Etienne. *Manual de Ergonomia: adaptando o trabalho ao homem*. Tradução de João Pedro Stein. 1. ed. Porto Alegre: Artmed: Bookman, 1998. 327 p., il., 25 cm. ISBN 978-85-363-0437-3.
- HUET, Marina; DE MORAES, Anamaria. Apoio ergonômico para a região sacro-ilíaco-lombar na posição sentada em viagens de longa distância. 2002. 15f. Dissertação de mestrado - PUC-Rio, Rio de Janeiro. 2002. Disponível em: <
https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/5100/5100_4.PDF> Acesso em: 20 jun. 2018.
- IIDA, Itiro. *Ergonomia: projeto e produção*. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: Edgard Blücher, 2005. 614 p., il., gráf. e tab., 26 cm. ISBN 978-85-212-0354-4.
- MENDES, Chico; VERÍSSIMO, Chico; BITTAR, William. Arquitetura no Brasil: de Deodoro a Figueredo. Rio de Janeiro: Imperial Novo Milênio, 2015. v. 3 . 343 p., il., graf. tab., 25 cm. (3. Coleção Arquitetura no Brasil). ISBN 978-85-8340-008-0
- Ministério do Trabalho. NR 17: Ergonomia. 21 de junho de 2007. Disponível em:
<<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR17.pdf>>. Acesso em: 20 jun 2018.

NOVA versão da poltrona paulistano. *Conexão decor*. 2017. Disponível em:
<<https://conexaodecor.com/2017/05/poltrona-paulistano/>> Acesso em: 20 jun. 2018.
O que significa NR17. *Realiza*. Disponível em:
<<https://www.reliza.com.br/blog/2016/o-que-significa-nr17/>>. Acesso em: 20 jun 2018

PANERO, Julius; ZELNIK, Martin. *Dimensionamento humano para espaços interiores*: um livro de consulta e referência para projetos. Tradução de Anita Regina Di Marco. Barcelona: Gustavo Gili, 2002. 320 p., il., 30 cm. ISBN 978-84-252-1835-4.

PAULISTANA por Paulo Mendes Da Rocha. *DPOT*. Disponível em:
<<http://dpot.com.br/poltrona-paulistano-dpot.html>> Acesso em: 20 jun. 2018.

PAULISTANO. *Objekto*. Disponível em:
<http://www.objekto.fr/objekto_paulistano.html> Acesso em: 20 jun. 2018.

PAULO Mendes da Rocha/Poltrona Paulistano. 2014. Disponível em:
<<https://www.azdecor.com.br/2014/04/paulo-mendes-da-rocha-poltrona-paulistano/>>
Acesso em: 20 jun. 2018.

POLTRONA Paulo Mendes da Rocha, ganha versão corporativa. *Arco*. 2015.
Disponível em: <<https://www.arcoweb.com.br/noticias/design/poltrona-paulistano-paulo-mendes-rocha-ganha-versao-corporativa.>> Acesso em: 20 jun. 2018.

Postura Sentada. *Portal Vértebra*. Disponível em:
<<http://www.portalvertebra.com.br/dicas/postura-sentada/>>. Acesso em: 20 jun. 2018.