

Vol 5 Issue 10 July 2016

ISSN No : 2249-894X

*Monthly Multidisciplinary
Research Journal*

*Review Of
Research Journal*

Chief Editors

Ashok Yakkaldevi
A R Burla College, India

Ecaterina Patrascu
Spiru Haret University, Bucharest

Kamani Perera
Regional Centre For Strategic Studies,
Sri Lanka

Review Of Research Journal is a multidisciplinary research journal, published monthly in English, Hindi & Marathi Language. All research papers submitted to the journal will be double - blind peer reviewed referred by members of the editorial Board readers will include investigator in universities, research institutes government and industry with research interest in the general subjects.

Regional Editor

Manichander Thammishetty
Ph.d Research Scholar, Faculty of Education IASE, Osmania University, Hyderabad.

Advisory Board

| | | |
|---|--|--|
| Kamani Perera Regional Centre For Strategic Studies, Sri Lanka | Delia Serbescu Spiru Haret University, Bucharest, Romania | Mabel Miao Center for China and Globalization, China |
| Ecaterina Patrascu Spiru Haret University, Bucharest | Xiaohua Yang University of San Francisco, San Francisco | Ruth Wolf University Walla, Israel |
| Fabricio Moraes de Almeida Federal University of Rondonia, Brazil | Karina Xavier Massachusetts Institute of Technology (MIT), USA | Jie Hao University of Sydney, Australia |
| Anna Maria Constantinovici AL. I. Cuza University, Romania | May Hongmei Gao Kennesaw State University, USA | Pei-Shan Kao Andrea University of Essex, United Kingdom |
| Romona Mihaila Spiru Haret University, Romania | Marc Fetscherin Rollins College, USA | Loredana Bosca Spiru Haret University, Romania |
| | Liu Chen Beijing Foreign Studies University, China | Ilie Pinteau Spiru Haret University, Romania |
| Mahdi Moharrampour Islamic Azad University buinzahra Branch, Qazvin, Iran | Nimita Khanna Director, Isara Institute of Management, New Delhi | Govind P. Shinde Bharati Vidyapeeth School of Distance Education Center, Navi Mumbai |
| Titus Pop PhD, Partium Christian University, Oradea, Romania | Salve R. N. Department of Sociology, Shivaji University, Kolhapur | Sonal Singh Vikram University, Ujjain |
| J. K. VIJAYAKUMAR King Abdullah University of Science & Technology, Saudi Arabia. | P. Malyadri Government Degree College, Tandur, A.P. | Jayashree Patil-Dake MBA Department of Badruka College Commerce and Arts Post Graduate Centre (BCCAPGC), Kachiguda, Hyderabad |
| George - Calin SERITAN Postdoctoral Researcher Faculty of Philosophy and Socio-Political Sciences Al. I. Cuza University, Iasi | S. D. Sindkhedkar PSGVP Mandal's Arts, Science and Commerce College, Shahada [M.S.] | Maj. Dr. S. Bakhtiar Choudhary Director, Hyderabad AP India. |
| REZA KAFIPOUR Shiraz University of Medical Sciences Shiraz, Iran | Anurag Misra DBS College, Kanpur | AR. SARAVANAKUMARALAGAPPA UNIVERSITY, KARAIKUDI, TN |
| Rajendra Shendge Director, B.C.U.D. Solapur University, Solapur | C. D. Balaji Panimalar Engineering College, Chennai | V.MAHALAKSHMI Dean, Panimalar Engineering College |
| | Bhavana vivek patole PhD, Elphinstone college mumbai-32 | S.KANNAN Ph.D , Annamalai University |
| | Awadhesh Kumar Shirotriya Secretary, Play India Play (Trust), Meerut (U.P.) | Kanwar Dinesh Singh Dept.English, Government Postgraduate College , solan |

More.....



Review Of Research



THE EVALUATION OF THE ERGONOMIC ASPECTS AND MECHANICAL RESISTANCE: THE USE OF THE MODULAR DESIGN SEEKING REMOVING ABOUT FURNITURE FOR SMALL SPACES
(O uso do design modular visando o redirecionamento de mobiliário para pequenos espaços: Avaliação dos aspectos ergonômicos e resistência mecânica)

Marco Antonio Guerreiro Prado Filho¹, Edinaldo José Sousa Cunha², Charles Ribeiro de Brito³, Jorge Laureano Moya Rodrigues², Lourival Paiva de Goes³

¹Bachelor degree student to Galileo's Amazonia Institute of Technology – ITEGAM (Brazil)

²Professor and Researcher to Galileo's Amazonia Institute of Technology – ITEGAM (Brazil)

³Professor and Researcher at North's University Centre – UNINORTE / Laureate International Universities (Brazil),

Abstract

With advances in technology going faster and faster, and the expansion of big cities, you can see that urban spaces are becoming smaller and therefore people need more living space, for this to happen it is essential that not a single space is occupied for something that is not being used, it is essential that the



furniture follows the evolution of technology and people, that can be used in different ways for different purposes. The current paper presents the design methods and industrial processes for the creation of a modular chair, exposing points of ergonomic view, semiotic and tensile and bending so that a security is designed so as to attend this need,

presenting itself with simple and practical form, thus adapting to the current rate.

This chair has a design to fulfill these needs, where the user can vary between its modules, its function and its materials, becoming dynamic and easy to handle with resistant materials and timeless design, to follow the daily flow, that can be used for different purposes, in different ways and for different users.

PALAVRAS-CHAVE: *Modular Design, Strength of Materials, Finite Element.*

RESUMO

Com o avanço tecnológico cada vez mais rápido e a expansão das grandes metrópoles, é possível observar que os espaços urbanos estão cada vez menores e, conseqüentemente as pessoas necessitam de um maior espaço útil, para que isto aconteça é essencial que nem um espaço seja ocupado por algo que não esteja sendo utilizado, é fundamental que o mobiliário siga junto a evolução da tecnologia e das pessoas, podendo ser usado de diversas maneiras para diferentes fins. O atual trabalho apresenta os métodos de design e os processos industriais para a criação de uma cadeira modular, expondo pontos de vista ergonômicos, semióticos e de tração e flexão, para que um mobiliário seja projetado para assim suprir esta necessidade, que se apresente de forma simples e prática, assim se adequando com o ritmo atual. Esta cadeira tem o designio de atender tais necessidades, onde o usuário possa variar entre seus módulos, sua função e seus materiais, se fazendo dinâmica e de fácil manuseio, com materiais resistentes e design atemporal, para seguir o fluxo do cotidiano, podendo ser utilizada para diversos fins, de diversas maneiras e para diversos usuários.

Palavras-chave: Design Modular, Resistência de materiais, Elementos Finitos.

1. INTRODUÇÃO

1.1. Design modular

O design de superfície, área do design que permite o desenvolvimento de atributos estéticos, funcionais e estruturais direcionados para o tratamento de superfícies exerce um papel importante no beneficiamento dos materiais, pois foi através dele que foram executados os padrões modulares encaixáveis, os quais tomaram forma física a partir dos materiais selecionados. (Lopes da Silveira, 2011) O design modular se constitui de módulos, substituíveis ou não, os quais juntos formam um produto e, dependendo do nível de modularidade, estes módulos podem formar inúmeros produtos diferentes. Arquiteturas modulares permitem maior variabilidade de produtos, a requisito fundamental para a customização em massa. Ao substituir, acrescentando ou eliminando módulos, um alto grau de personalização pode ser conseguida. A modularidade tem sido um tema recorrente para a comunidade CIRP nos últimos anos. Pelo menos 10 estudos têm sido apresentados nos últimos 5 anos, cobrindo um número de diferentes aspectos da modularidade. (Salonitis, 2014)

O design modular é uma ferramenta útil para acompanhar a evolução dos espaços e das funções, pois é através dele que se pode obter uma maior satisfação quanto ao propósito de um produto, pois pela sua maior versatilidade um mesmo produto pode servir para diversos fins, de diversas maneiras, adquirindo várias características e proporcionando ao seu usuário uma gama de maneiras para redirecionar o mesmo produto.

1.2 Fatores Ergonômicos

Do ponto de vista da ergonomia, o ato de sentar é tido como uma postura humana natural para aliviar a fadiga da postura em pé. Essencialmente, a cadeira significa a existência de um plano para apoio para as nádegas e outro para as costas. (Gomes Filho, 2007)

Ao se projetar uma cadeira são levados alguns fatores ergonômicos como Tarefa, Segurança, Conforto e Postura para que esta tenha êxito na sua função. Mesmo que se trate de uma cadeira de lazer é primordial que esta proporcione um maior conforto em seu uso, pois nada vale uma cadeira esteticamente bonita que não seja agradável de se sentar.

Na posição sentada, a maior parte do peso do corpo é transferida para uma área de suporte na tuberosidade isquiática e tecidos moles. Assim, se não houver um apoio correto na região lombar, a pressão intradiscal pode ser elevada em até 35%^{35,36}. Para reduzir a pressão intradiscal é necessária a inclinação para trás do encosto. (Ribeiro Marques, 2010)

Para que uma cadeira seja produzida é necessário que ela siga certas normas para poder proporcionar um melhor conforto ao usuário e não causar problemas posturais futuros, é necessário que a cadeira possua fatores ergonômicos e biomecânicos básicos em sua composição.

1.3. Biomecânica ocupacional:

A Biomecânica Ocupacional estuda as interações entre o trabalho e o homem sob o ponto de vista dos movimentos músculo-esqueléticos envolvidos, e as suas conseqüências. Analisa basicamente a questão das posturas corporais no trabalho e a aplicação das forças. (Iida, 2005)

Ou seja, fica a cargo da biomecânica a tarefa de avaliar o comportamento do usuário enquanto usa o objeto, se existe algum tipo de fadiga, algum movimento repetitivo que possa ser prejudicial se feito a longo prazo, questões posturais e de conforto, etc.

Os registros biomecânicos para descrever os movimentos e atuação das forças compreendem: aspectos fisiológicos (funções orgânicas), psicofísicos (julgamento do esforço percebido) e físicos (descrição de força e movimento). Desta maneira os métodos biomecânicos se distinguem pelos enfoques específicos de cada um, como: esforço de um grupo muscular, medição de forças estáticas, definição de velocidade e direcionamento de movimentos, limites de performance do sistema músculo-esqueléticos, alcances, ângulos de movimentos articulares, etc. (Falcão, 2007)

2. MATERIAIS E MÉTODO

2.1. Composição da cadeira

A idéia de projetar uma cadeira modular veio da premissa de que os espaços estão cada vez menores e também as famílias estão ficando menores, atualmente é difícil de manejar um mobiliário que ocupe um espaço enquanto não está sendo utilizado. E o que se pode ver é que apesar de existirem idéias para mobiliário para pequenos espaços, estas sempre se apresentam de forma pouco acessível e de difícil produção.

Neste caso a idéia é que a cadeira seja simples, moderna e prática, vindo desde a sua produção, passando pela montagem, uso e manejo, porém mantendo sua estética e uso agradáveis.

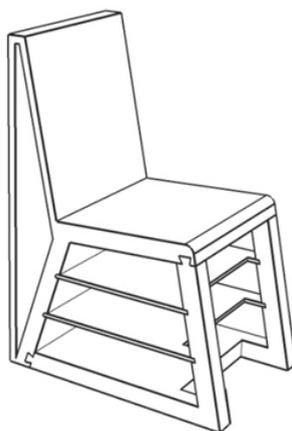


Figura 2.1 – Cadeira
Fonte – Próprio Autor (2016)

Esta cadeira é principalmente destinada a casais, ou pessoas que recebem os amigos e familiares, porém moram em lugares pequenos, sejam apartamentos ou casas, ela tem a intenção de ser multifuncional, onde este objeto possui mais de uma função, economizando espaço e dando outras opções para o seu uso.

O dimensionamento da cadeira foi feito de acordo com as tabelas de biomecânica, levando em consideração as normas de ergonomia e o dimensionamento em arquitetura, se baseando em Lida, Pronk e Gomes Filho.

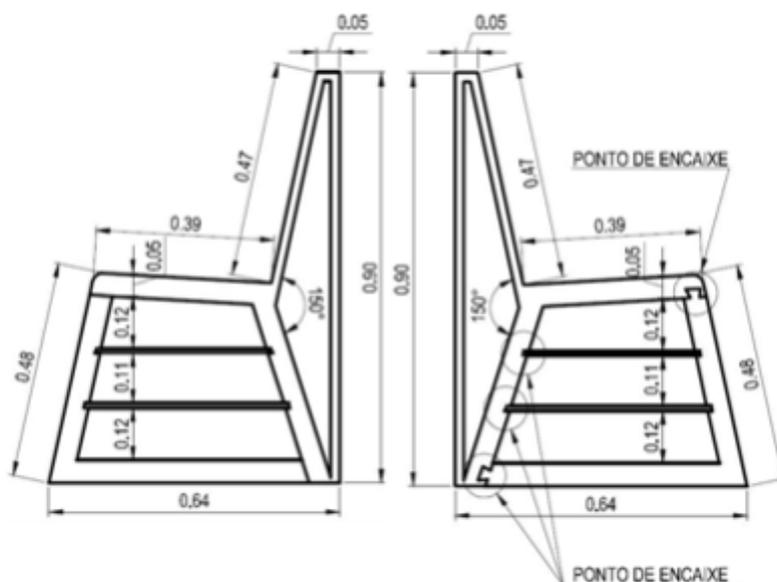


Figura 2.2 – Vistas e medidas laterais

Fonte – Próprio Autor (2016)

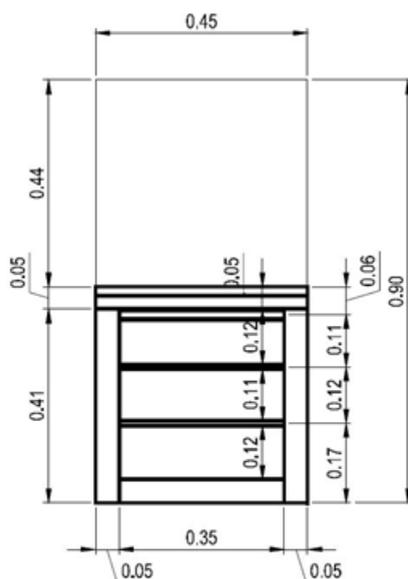


Figura 2.3 – Vista e medida frontal

Fonte – Próprio Autor (2016)

A cadeira é composta por 4 peças (Figura 2.4), uma peça principal composta pelo acento , costas e pernas traseiras (1), duas prateleiras (2 e 3) e uma quarta peça formada pelas pernas frontais e o reforço inferior (4).

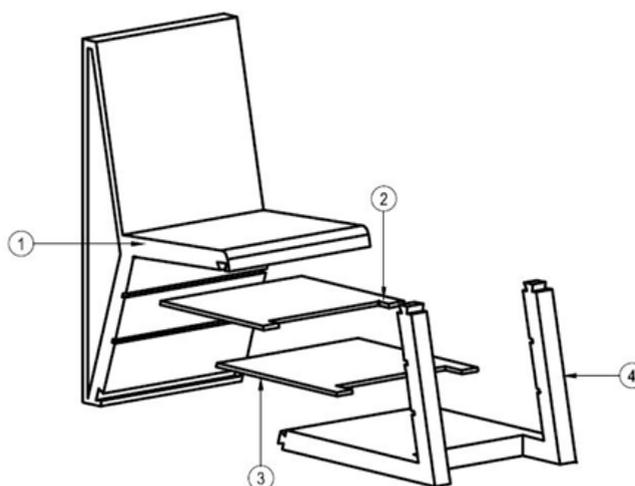


Figura 2.4 – Composição da cadeira

Fonte – Próprio Autor (2016)

Estas peças se unem de forma encaixável (Figura 2.5), proporcionando sua montagem simples, além de permitir uma personalização maior para o usuário quanto aos seus módulos, cores e materiais.

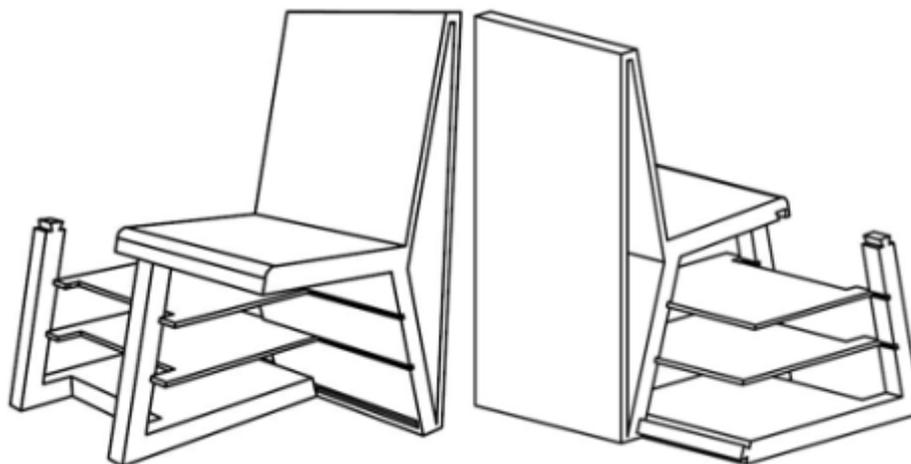


Figura 2.5 – encaixes

Fonte – Próprio Autor (2016)

A cadeira é composta por 4 peças, uma peça principal composta pelo acento , costas e pernas traseiras (1), duas prateleiras (2 e 3) e uma quarta peça formada pelas pernas frontais e o reforço inferior (4).

Este mobiliário tem o propósito de deixar a cargo do seu usuário quantos módulos ele deseja, e, futuramente, até quais materiais ele deseja, podendo ser extremamente personalizável.

Pode ser vendida em uma única cadeira ou em módulos separados, facilitando a reposição de peças, caso estejam desgastas ou quebrem. Esta é a maior vantagem de um mobiliário modular, pois caso uma peça quebre, é só comprar outra e substituir, e como a cadeira é encaixável o próprio usuário pode fazer a troca de peças de maneira simples, sem o auxílio de um especialista.

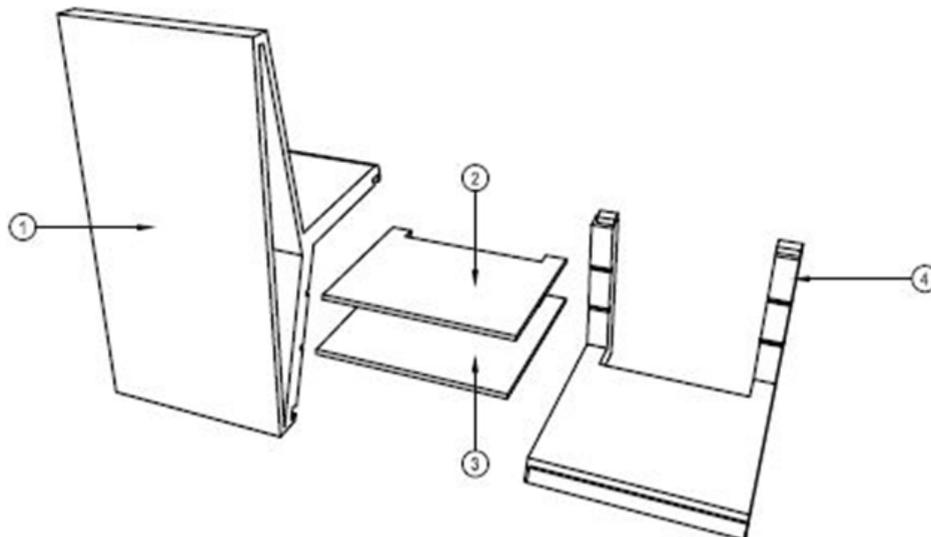


Figura 2.6 – encaixes

Fonte – Próprio Autor (2016)

Quanto a sua parte estética, a cadeira se apresenta de forma prática, com design clean e moderno, de formas geométricas e precisas se direcionam para pessoas que se importam com a funcionalidade, mas sem deixar de lado o estilo. Seu publico alvo são as pessoas mais modernas e jovens, porém sem excluir a parcela mais clássica, pois seu design abrange vários nichos.

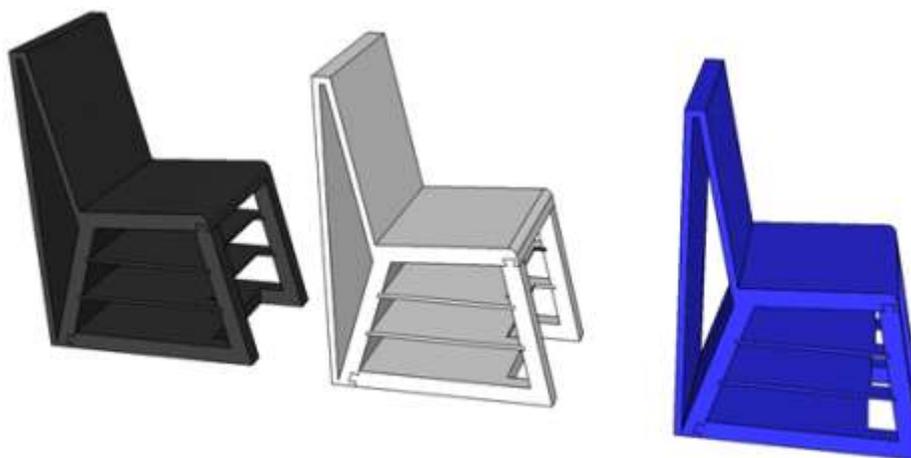


Figura 2.7 – Cadeiras Coloridas

Fonte – Próprio Autor (2016)

A idéia é produzi-la tanto em seu estado natural (no caso, madeira) quanto em várias cores, e,

futuramente, em vários materiais e estampas, para que assim o usuário possa misturar as cores e materiais, podendo sempre apresentar uma cadeira diferente quando mudar a decoração do ambiente etc.

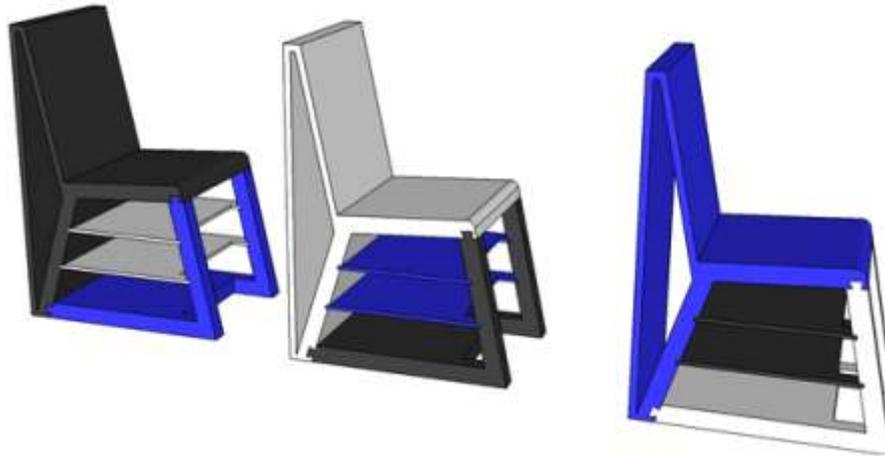


Figura 2.8 – cadeiras com módulos misturados

Fonte – Próprio Autor (2016)

A principal função da cadeira é de se adaptar ao espaço inserida, podendo se tornar outro mobiliário enquanto não estiver sendo usada como cadeira, se tornando outro móvel ao se juntar a outras cadeiras, para que isso aconteça é necessário que se utilize um sistema de rapport.

Para a realização do rapport, é necessário o estudo das composições com repetição, as composições desenvolvidas neste projeto têm como base as classificações. O significado de rapport (palavra em francês) é "encaixe" ou "relação", em estamparia pode ser definido como "módulo de repetição". Ou seja, é preciso ter uma noção específica de composição e organização do desenho para que, na repetição de modo contínuo, os encaixes não sejam distinguidos, configurando-se desta maneira um padrão.

Para a obtenção de um rapport é necessário que o desejo de encaixe perfeitamente um ao outro, tanto verticalmente quanto horizontalmente, para que assim, ao serem repetidas, formem um padrão perfeito.

Utilizando este sistema de rapport e se unindo à duas ou mais cadeiras é possível que este móvel se torne outros móveis como outro móvel (Figura 2.9), uma estante (Figura 2.10) ou um rack (Figura 2.11).

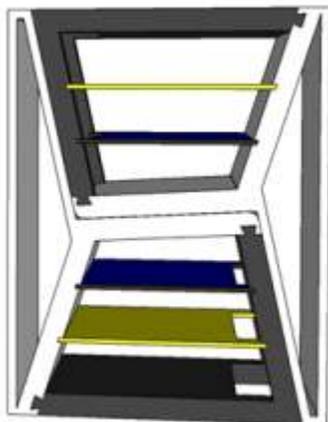


Figura 2.9 – duas cadeiras formando um móvel
Fonte – Próprio Autor (2016)

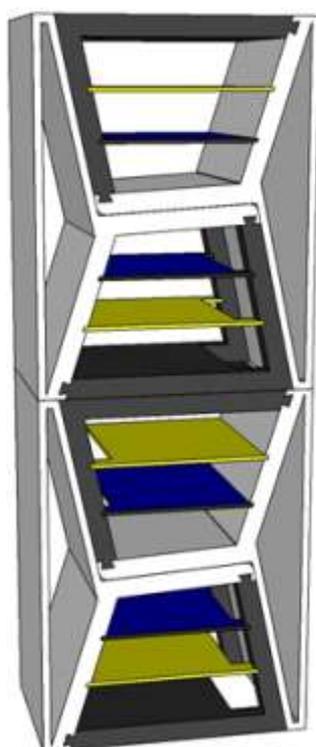


Figura 2.10 – Estante
Fonte – Próprio Autor (2016)

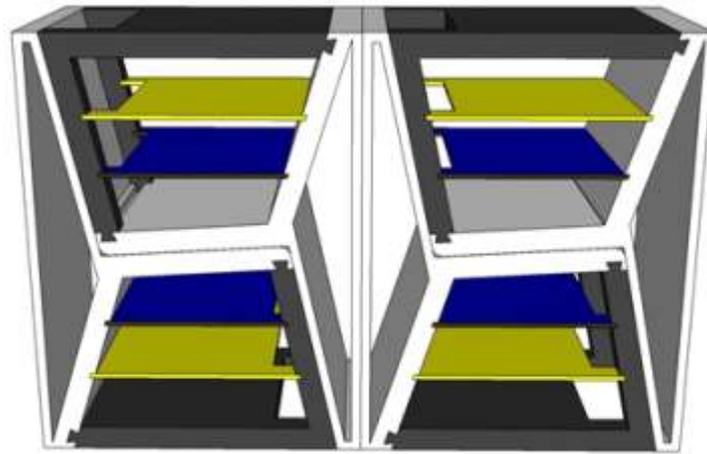


Figura 2.11 – Rack

Fonte – Próprio Autor (2016)

2.2 Modelo computacional

Para a análise do comportamento estrutural da cadeira e do seu desempenho quanto a sua capacidade de resistência a determinado tipo de esforço máximo possível a ser aplicado, desenvolveu-se um modelo numérico computacional a partir do design proposto. Para tanto, foi empregado como ferramenta computacional o programa de análise estrutural ANSYS.

Trata-se de um programa de análise computacional que emprega o Método dos Elementos Finitos para análise de estruturas com relação ao seu comportamento mecânico e físico em termos de suas características geométrica, física e mecânica.

2.3 Modelos numéricos

Nos modelos numéricos os objetivos são os mesmos dos analíticos, tais como determinação de flechas, deformações e tensões, etc. Apenas muda-se a forma de abordar o problema. Nestes modelos, no lugar de uma função para definir o comportamento mecânico do sistema, seja reticulado ou não, tem-se uma discretização deste em elementos menores cujo número seja suficiente e limitado para representar mais precisamente o elemento como um todo. Assim o grau de discretização assume um papel relevante e importante na precisão do resultado almejado.

Os métodos numéricos consistem basicamente na subdivisão da estrutura a ser analisada em elementos convenientemente idealizados. A estrutura é subdividida em pequenos elementos discretos que são conectados uns aos outros através dos nós formando a estrutura global. É mais fácil se obter a resposta ao carregamento aplicado a um elemento individual do que a análise da estrutura como um todo. A resposta estrutural torna-se então a soma das respostas individuais para carregamentos e deslocamentos externamente aplicados.

2.4 Programa de Análise – ANSYS.

Sobre o ANSYS pode-se afirmar que se trata de um abrangente programa de modelagem de elementos finitos para solucionar numericamente uma grande variedade de problemas estruturais. Esses problemas incluem análise estrutural estática e dinâmica (tanto linear quanto não-linear), transferência de calor e fluidos, assim como eletromagnetismo e acústica.

Ainda sobre o ANSYS pode-se dizer que é um software que existe há mais de quarenta anos e foi um dos pioneiros na aplicação de métodos de elementos finitos. O programa está dividido em três

grandes etapas. As ferramentas principais são: pré-processador (Preprocessor), solução (Solution) e pós-processador (Postprocessor). A Figura 1 mostra o fluxograma dos procedimentos básicos utilizados no programa ANSYS para obtenção de determinados resultados.

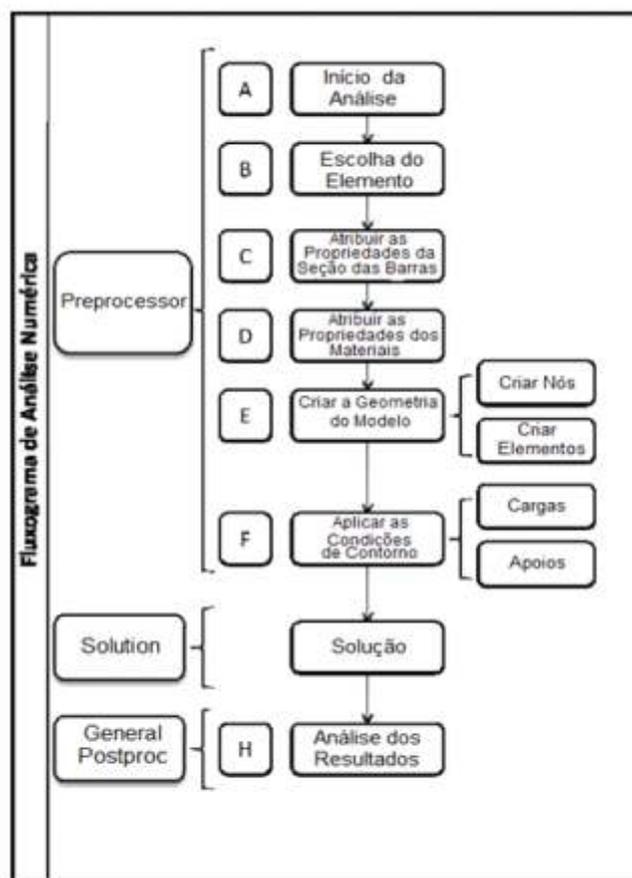


Figura 2.12- Fluxograma de análise numérica.

Fonte: Programa ANSYS.

2.5 Elementos Finitos Adotados

Os modelos numéricos propostos foram elaborados a partir de quatro tipos de elementos finitos disponibilizados na biblioteca interna do código de cálculo ANSYS V12, e estão apresentados a seguir. É importante observar que os elementos adotados têm apenas três graus de liberdade por nó, referentes às translações em x, y e z (coordenadas locais), uma vez que não há o interesse na quantificação da rotação dos elementos.

Para os elementos de fixação das chapas de madeira, também em madeira, adotou-se o elemento foi o Beam4 - 3-D, existente na biblioteca e mostrado na Figura 2.13.

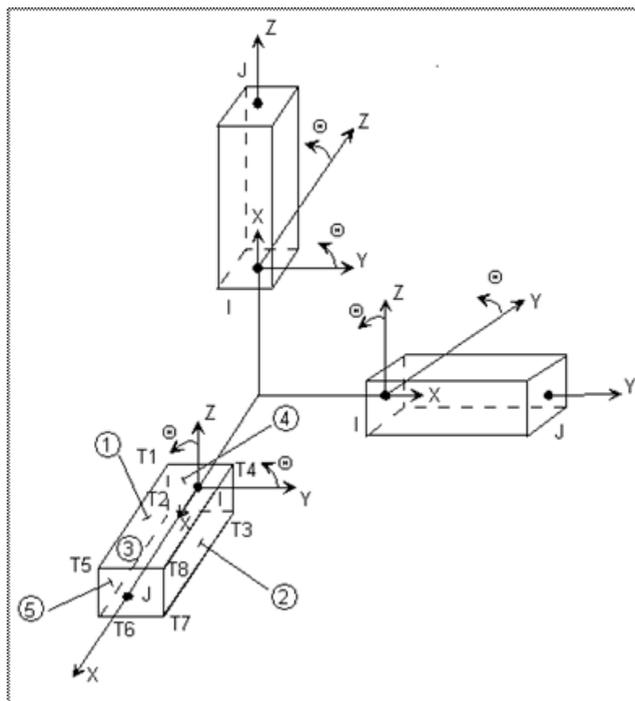


Figura 2.13 – Geometria do elemento BEAM4 – 3-D.
 Fonte: Programa ANSYS.

Para as chapas de madeira utilizadas no assento, encosto e acessórios foi adotado o elemento de casca Shell Elastic 93, constituído por seis nós mostrado na Figura 2.14.

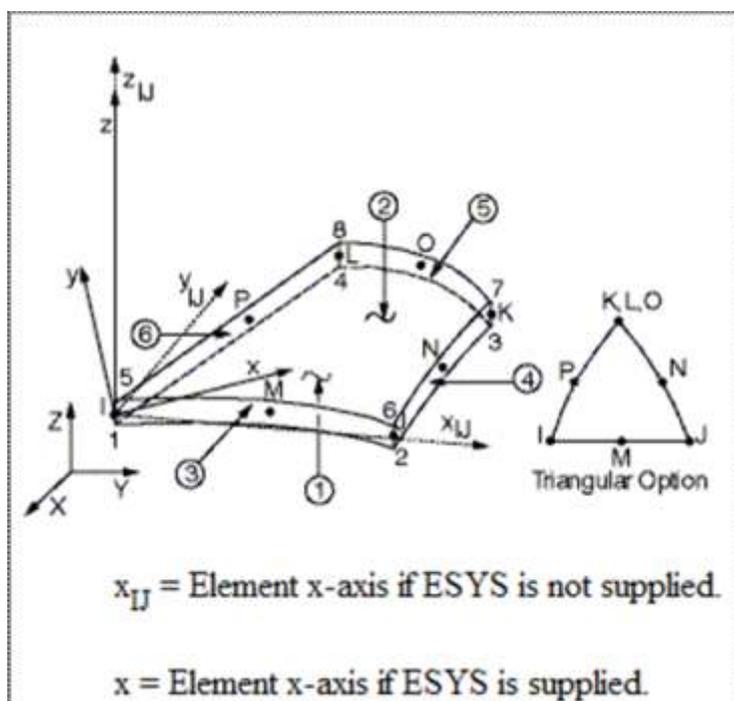


Figura 2.14 – Geometria do elemento de casca Shell 93.
 Fonte: Programa ANSYS.

O código de cálculo ANSYS 12.0 possibilita a consideração da não-linearidade física dos materiais, com base em alguns critérios de resistência. No modelo numérico em questão, onde o material dos elementos para a estrutura é de madeira, adotou-se o comportamento inelástico multilinear com encruamento anisotrópico o qual permite considerar a ortotropia do material.

O elemento de casca Shell 93 mostrado na Figura 3 tem seis graus de liberdade por nó, sendo elas, três translações segundo os eixos x, y e z e três rotações em torno de tais eixos.

2.6 Análise estrutural da cadeira.

A análise do comportamento estrutural da cadeira ficou restrita as deformações e tensões advindas de carregamento estático sob o assento. O modelo computacional desenvolvido para a análise estrutural através do ANSYS foi baseado no projeto da cadeira mostrado na Figura 2.15.

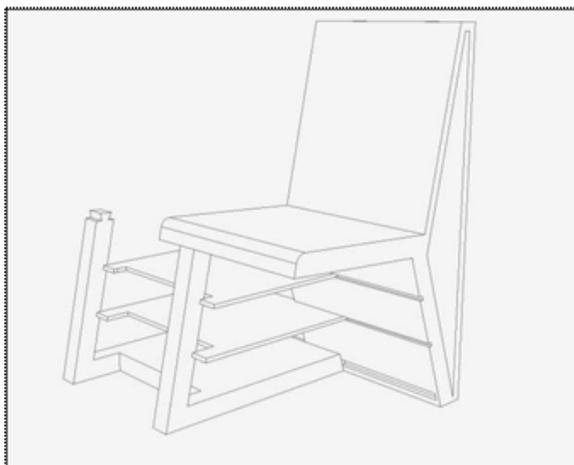


Figura 2.15 – Planta em perspectiva da cadeira.

Fonte: Autor

Para o desenvolvimento do modelo numérico experimental é necessário que se faça algumas considerações fundamentais para que o resultado seja o mais próximo da realidade. Entre estas considerações é do tipo da madeira a ser adotado assim como as características geométricas de cada elemento constituintes da cadeira. O modelo computacional desenvolvido no ANSYS, mostrado na Figura 2.16, foi desenvolvido de acordo com as características geométricas da cadeira e propriedade física da madeira adotada.

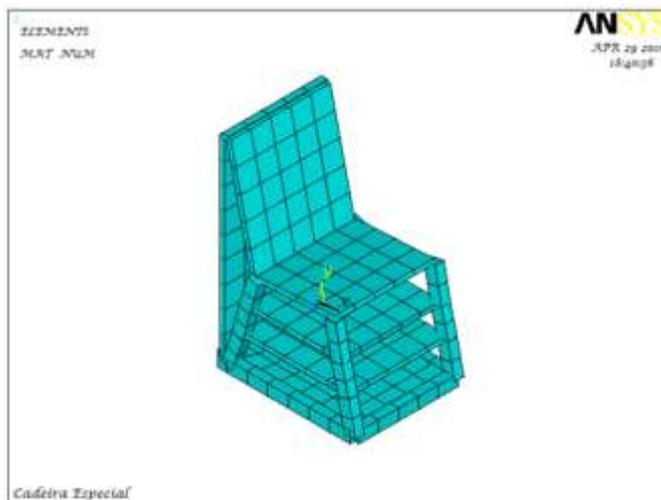


Figura 2.16 – Modelo para análise desenvolvido no ANSYS.

Fonte: Autor

Como a cadeira apresenta dupla funcionalidade às figuras 6 mostra as partes do modelo separada do todo. Do ponto de vista estrutural os encaixes funcionam como apoio do segundo gênero.

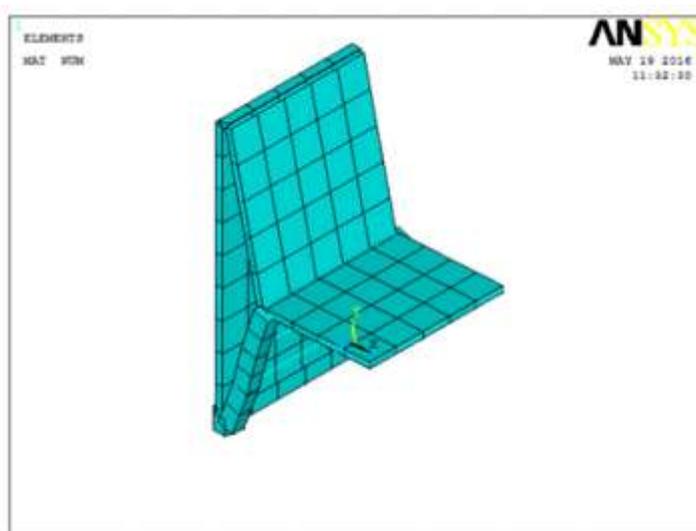


Figura 2.16 – Parte superior do modelo separada e ligada rigidamente para análise desenvolvida no ANSYS.

Fonte: Autor

A figura 2.17 mostra a parte inferior do modelo de cadeira já discretizada pelo programa de análise. Esta separação é condicionada pela própria concepção da cadeira.

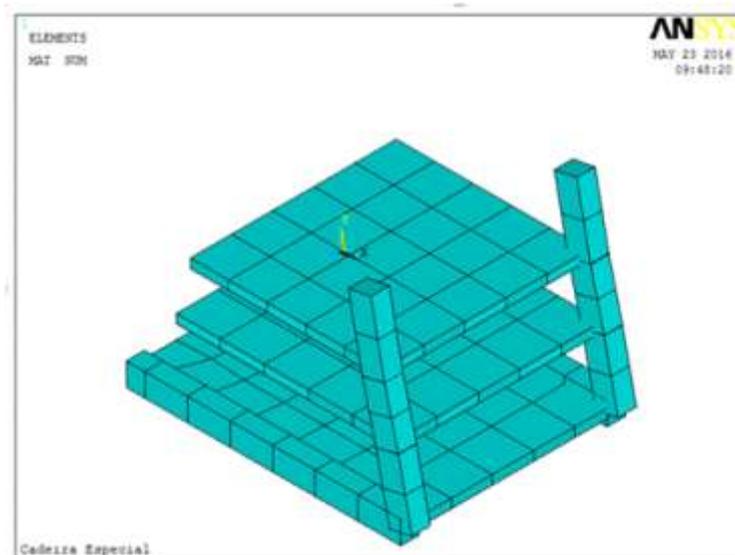


Figura 2.17 – Parte inferior do modelo separada e ligada rigidamente para análise desenvolvida no ANSYS.

Fonte: Autor

2.7 MATERIAIS EMPREGADOS

Para o ensaio numérico adotou-se o Angelim Araroba (Tabela 1). A escolha entre os três tipos de Angelim mostrados na tabela é devido ao seu baixo módulo de elasticidade se comparado aos outros dois tipos de Angelim. A densidade da madeira, também mostrada na tabela 1, refere-se à madeira seca.

As informações sobre a capacidade de carga da cadeira são obtidas através das provocações de esforços sobre o modelo estrutural da cadeira. As propriedades mecânicas conhecidas da madeira são as responsáveis pelas respostas quando solicitadas pelas ações externas.

Tabela 1 – Valores das tensões do Angelim definido em Norma.

| Valores médios de madeiras dicotiledôneas, nativas e de florestamento. | | | | | | | | |
|--|-----------------------|---------------------------------|--------------|--------------|---------------|-----------|--------------|----|
| Nome comum (dicotiledôneas) | Nome científico | $\rho_{AD}(12\%) \text{Kg/m}^3$ | f_{c0} MPa | f_{t0} MPa | f_{t90} MPa | f_v MPa | E_{c0} MPa | n |
| Angelim araroba | Vataireopsis araroba | 688 | 50,5 | 69,2 | 3,1 | 7,1 | 12.876 | 15 |
| Angelim ferro | Hymenolobium spp | 1.170 | 79,5 | 117,8 | 3,7 | 11,8 | 20.827 | 20 |
| Angelim pedra | Hymenolobium petraeum | 694 | 59,8 | 75,5 | 3,5 | 8,8 | 12.912 | 39 |

Fonte: Adaptada da NBR 1790:1997.

2.7.1 Critérios estabelecidos para o ensaio numérico.

O carregamento estático adotado para a análise leva em consideração o peso de 1.200N correspondente a um indivíduo sentado confortavelmente na cadeira. No ensaio numérico experimental o peso foi distribuído na superfície do assento. Para a análise numérica a carga foi aplicada e distribuída em elementos discretizados no acento.

Abaixo (Figura 2.18) mostra as áreas do carregamento distribuído aplicado sobre o assento da cadeira, identificadas pelos retângulos em vermelho. Esta simulação é a que se aproxima do modelo real da cadeira.

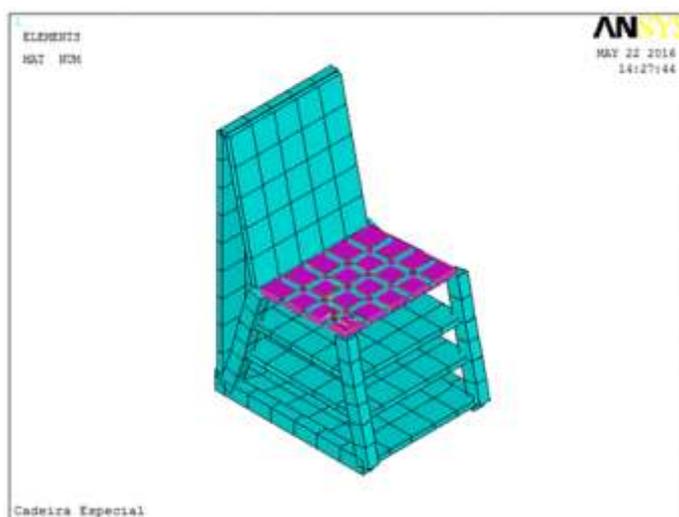


Figura 2.18 – Modelo numérico para análise com carga distribuída nos elementos discretizados.
Fonte: Programa ANSYS

3.RESULTADOS OBTIDOS

Através da modelagem numérica, foram obtidos os resultados em termos de tensão e deformação para a estrutura, conforme a deformada da cadeira (Figura 3.1), através o ANSYS, e os valores apresentados (Tabela 1) comparados com os valores experimentais com carregamento.

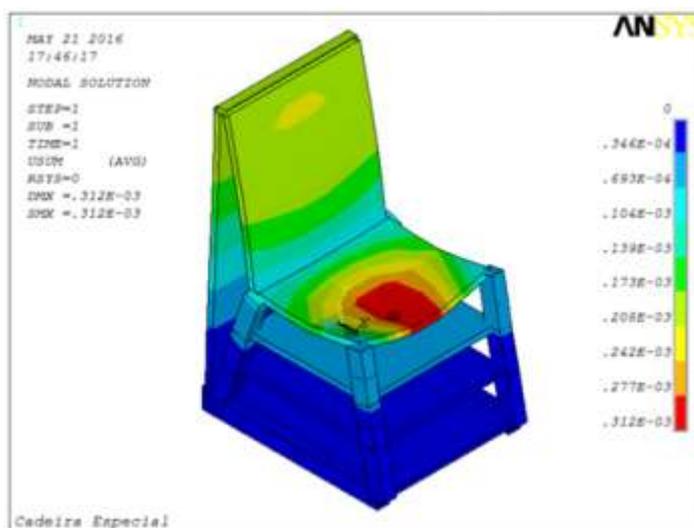


Figura 3.1–Mapa da deformada da estrutura após a aplicação do carregamento.
Fonte: Programas ANSYS

Quanto às tensões é importante fazer referencia aos elementos da cadeira que estão submetidos a tensões máximas. Neste caso deve-se focar aos esforços atuando nas pernas da cadeira e

na placa que recebe diretamente os esforços. Neste caso trata-se da placa de assento da cadeira. Abaixo é mostrado o diagrama das tensões atuando nas pernas da cadeira com os respectivos valores em N/m² (Figura 3.2).

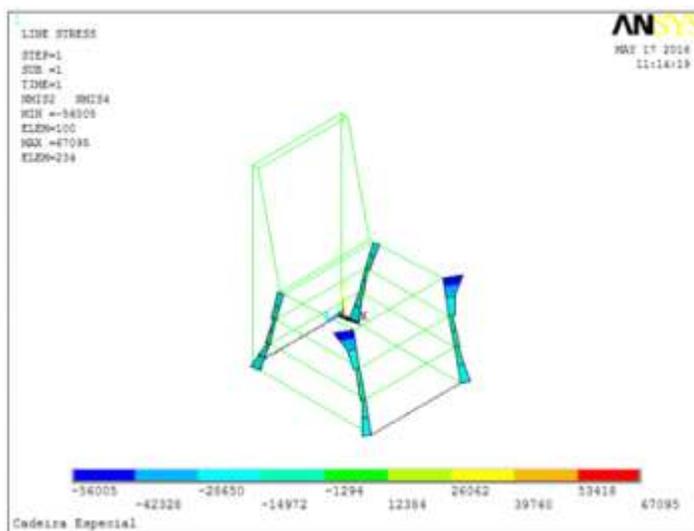


Figura 3.2–Mapa das tensões nas “pernas” da cadeira após a aplicação do carregamento.
Fonte: Programas ANSYS

Os valores são comparados com a capacidade de resistência média de carga da madeira adotada na fabricação da cadeira. Abaixo (Figura 3.3) mostra o diagrama das tensões atuando na placa de assento da cadeira com os respectivos valores em N/m².

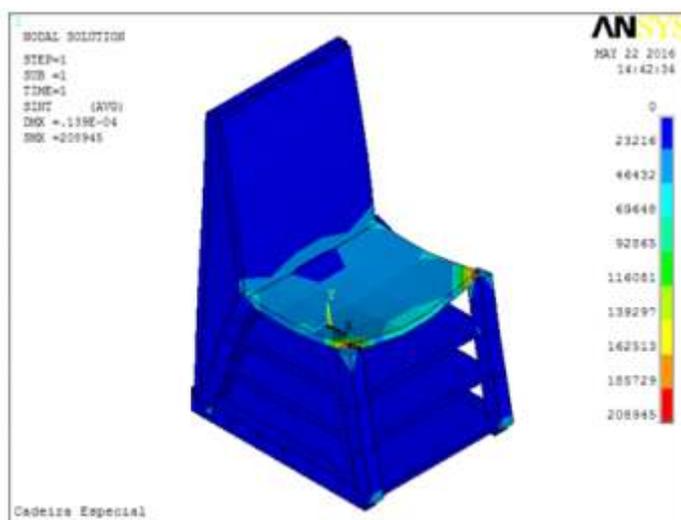


Figura 3.3–Mapa das tensões no assento da cadeira após a aplicação do carregamento.
Fonte: Programas ANSYS

4 CONCLUSÕES

A elaboração do projeto da cadeira se apresentou viável para suprir às necessidades propostas nas objetivações, após estudos de design e resistência pôde-se constatar que a cadeira possui

características modulares capazes de se adequar a diferentes espaços e funções.

Através das normas de ergonomia e biomecânica pôde se obter um design confortável e de uso adequado, atendendo às necessidades de seus usuários e os proporcionando conforto. Além de ter um design agradável, podendo ser utilizada em diversas cores e possibilitando diversas combinações, devido às suas peças serem montáveis, o que possibilita a fácil montagem e troca de peças, onde o usuário pode fazer a própria instalação da cadeira e a substituição de suas peças.

Após os estudos de tração e deformação pôde se averiguar que o material resiste ao uso e que não se deforma facilmente, podendo ser utilizado para produzir o móvel. O material utilizado é uma madeira característica do Brasil, facilmente encontrada na Amazônia e na região norte, o que possibilita a produção nesta região, não tendo que importar materiais.

5.REFERÊNCIAS

- 1.ABNT (1997). Projeto de estruturas de Madeira. NBR – 7190, Associação Brasileira de Normas Técnicas, Rio de Janeiro.
- 2.FALCÃO, FRANCIANE DA SILVA. Métodos de avaliação biomecânica aplicados a postos de trabalho no Pólo Industrial de Manaus (AM):uma contribuição para o design ergonômico / Universidade Estadual Paulista. São Paulo, 2007.
- 3.GOMES FILHO, JOÃO. Design do Objeto: Bases Conceituais, Escrituras, 2007
- 4.IIDA, Itiro. Ergonomia: projeto e produção. 2.ed. São Paulo: Ed. Edgard Blücher, 2005.
- 5.LOPES DA SILVEIRA, FLÁVIA. Uso de usinagem por jato d'água, usinagem por controle numérico computadorizado e corte a laser no design de superfícies tácteis a partir de padrões modulares encaixáveis em ágata e cedro. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Rio Grande do Sul, 2011
- 6.RIBEIRO MARQUES, NISE. Características biomecânicas, ergonômicas e clínicas da postura sentada: uma revisão. Fisioterapia e Pesquisa, São Paulo, v.17, n.3, p.270-6, 2010
- 7.SALOTINIS, KONSTANTINOS. Modular design for increasing assembly automation.Manufacturing Technology, Bedford, n.63, p.189–192, 2014
- 8.SECOVI. Em 10 anos, vendas de imóveis de 1 dormitóriocrescemem 400%. G1, São Paulo, 2014. Disponível em: <http://g1.globo.com/economia/noticia/2014/06/em-10-anos-vendas-de-imoveis-de-1-dormitorio-crescem-400.html>

Publish Research Article

International Level Multidisciplinary Research Journal

For All Subjects

Dear Sir/Mam,

We invite unpublished Research Paper, Summary of Research Project, Theses, Books and Books Review for publication, you will be pleased to know that our journals are

Associated and Indexed, India

- * Directory Of Research Journal Indexing
- * International Scientific Journal Consortium Scientific
- * OPEN J-GATE

Associated and Indexed, USA

- DOAJ
- EBSCO
- Crossref DOI
- Index Copernicus
- Publication Index
- Academic Journal Database
- Contemporary Research Index
- Academic Paper Database
- Digital Journals Database
- Current Index to Scholarly Journals
- Elite Scientific Journal Archive
- Directory Of Academic Resources
- Scholar Journal Index
- Recent Science Index
- Scientific Resources Database

Review Of Research Journal
258/34 Raviwar Peth Solapur-413005, Maharashtra
Contact-9595359435
E-Mail-ayisrj@yahoo.in/ayisrj2011@gmail.com
Website : www.ror.isrj.org