

CAPÍTULO 2

METODOLOGIA UTILIZADA NO

PROJECTO

Neste capítulo irá ser apresentada a proposta de mobiliário e as influências que estiveram na sua origem. Vai ser possível ter uma ideia muito próxima da imagem do objecto na realidade, assim como, os elementos que a constituem e os processos inerentes à sua fabricação.

2.1 Introdução

Numa primeira fase, começou-se por utilizar o desenho como ferramenta de exploração, para libertar todas as ideias formais que estavam acumuladas até então. Dessa exploração resultaram inúmeros exemplos de mesas, cadeiras e poltronas, desde a mais minimal até à mais estrutural, passando pelas formas geométricas até às mais orgânicas. Partindo desta exposição ao nível do desenho, será explicado, o conceito que está subjacente a cada esboço, e quais as tecnologias necessárias para poderem ser produzidas.

Com o objectivo de consolidar os conhecimentos relativamente ao mobiliário, iniciou-se uma viagem pelos livros com o objectivo de perceber a sua origem e evolução. Dessa viagem, apurou-se que o arquétipo cadeira, foi o mais explorado até aos nossos dias, pois, até ao momento, poucos foram os designers e arquitectos que prescindiram de dar o seu contributo a este elemento individual.

Com a tónica de projectar uma peça de mobiliário de interior, leve, confortável, de fácil transporte e com uma estética actual, a busca foi centrada em exemplos de gosto pessoal. Decorrente da leitura e sua análise foi identificado um estilo particular de mobiliário, datado do século XVIII, e que se enquadra na “Era do Mogno”. Tal como o nome indica, a matéria-prima mais em voga da época era o mogno, embora, este não fosse o único material usado na manufactura de mobiliário.

2.2 – A Era do Mogno e o Mobiliário Chippendale

O período do Mogno, situa-se na primeira metade do século XVIII, em paralelo com os períodos ingleses conhecidos como: *Queen Anne* e *Georgian*. A madeira de nogueira deu passagem ao mogno, que se assumiu como a madeira predominante. Assistiu-se neste período a uma repentina simplificação do estilo, numa diminuição dos ornamentos e, conseqüentemente, numa estética mais elegante. Um dos elementos mais típicos é a *cabriole leg*. Inicialmente era uma perna curvada desde do assento até ao pé da cadeira, passando, mais tarde a apresentar elementos gravados como a garra e uma esfera, também conhecida por pé de leão, conforme ilustra a figura 2.1.



Figura 2.1 - Perna característica do estilo Chippendale.

O mobiliário da época era feito por carpinteiros, auxiliados por ajudantes, sendo longa a lista de espera dos *American Chippendales*. *Thomas Chippendale* foi o carpinteiro inglês mais famoso deste período e foi através do seu nome que ficou conhecido o mobiliário a partir dos meados deste período [4].

Thomas Chippendale foi um dos grandes nomes do mobiliário inglês do século XVIII (nasceu em Otley, Yorkshire, em 1718) tendo herdado do seu pai uma oficina de móveis em Londres. Em 1754 publicou um livro sobre mobiliário: *The Gentleman and cabinet-maker's Director*, que ao fazer sucesso lhe trouxe fama e, assim, lhe possibilitou difundir os seus móveis por toda a Europa. Foi a primeira obra inteiramente dedicada ao mobiliário, onde se justapôs o Rococó, o Gótico, o Clássico e as *Chinoiseries*. Apesar do livro apresentar desenhos pobres, o mobiliário fabricado por ele era perfeito no que se refere à mão-de-obra e ao desenho. *Chippendale* associou aos vários estilos existentes a melhor madeira, e com um senso absoluto da linha e das proporções, obteve grande harmonia e unidade. Ele foi apelidado de "mestre da linha curva."

Chippendale produziu uma grande variedade de mobiliário, usando na ornamentação grande variedade de motivos. Atribuiu-se a ele várias peças, tornando-se impossível dissociar o seu nome a quase todo o trabalho inglês em estilo *rococó*. A cadeira de estilo *Chippendale-Gótico* tinha um entrecruzamento de ogivas no espaldar e ornamentação em sentido vertical; a *Chippendale-chinês* lembrava um pagode com ornamentação oriental; as chamadas "ribbon-back", encosto em fita, tinha no espaldar

um desenho imitando fita chamalote e algumas mostravam o espaldar em curvas paralelas no sentido horizontal. Aberto a novas ideias, Chippendale recebeu influências do arquitecto escocês Robert Adam e fez trabalhos no estilo Neoclássico para os interiores de Adam, conhecido como mobiliário “Adam-Chippendale”.

O mobiliário de Thomas foi muito copiado na Europa e na América do Norte. No fim da sua época, Chippendale utilizou a delicadeza dos móveis franceses, mas essa reacção foi principalmente adoptada pelo seu sucessor Hepplewhite. Com a sua morte, Chippendale foi substituído pelo seu filho, também chamado Thomas, mas a sua firma foi perdendo importância [15-16].

2.3 – Abordagem ao Projecto

Uma vez que um dos objectivos deste trabalho passa pela aplicação de juntas coladas ao mobiliário de interior, aplicou-se esta técnica a um estilo de mobiliário particular da história, como forma de o valorizar e actualizá-lo, às exigências dos dias de hoje. Exigências estas que se reflectem na qualidade do produto, no conforto que proporcionam, na durabilidade (tempo de vida do objecto), na funcionalidade (relação com o utilizador), na estética, que normalmente é um dos indicadores de compra, no preço final. Para isso começou-se por assimilar os principais elementos que definem o estilo Chippendale, descrito no ponto 2.2.

Perante as informações recolhidas projectou-se uma nova cadeira, baseada num modelo clássico da época, interpretado, com recurso à criatividade pessoal, numa tentativa de dar continuidade à mística da época. Foi propiciada a sua “passagem” e “estadia” para os nossos dias, sempre numa tentativa de a harmonizar com outras propostas de mobiliário. As condições referidas resultam da combinação eficaz e equilibrada entre os diversos materiais, formas e soluções a ela atribuídas. A observação e a assimilação tornam-se factores chave no momento em que se pretende projectar algo, quer se aborde um público-alvo específico ou grandes massas. Estar a par das tendências de mercado e das técnicas de produção industriais, faz com que o trabalho do designer se torne simplificado. Ferramentas de criação como o desenho, complementadas com o recurso a programas informáticos de modelação, asseguram hoje em dia novos patamares, que permitem manipular e expor a imaginação em tempo

record e de forma ímpar, comparativamente ao passado. Novos horizontes são alcançados à medida que estes “apêndices” vão evoluindo, elevando o nível de qualidade e de argumentos para afirmar as nossas concepções. Foi com base nestas ferramentas que a proposta da cadeira “Simplex” ganhou dimensão, ainda que numa fase virtual, condicionada pelo tempo disponível para conclusão desta dissertação.

A simplificação esteve sempre na génese de toda a criação da proposta, ao serem aplicadas formas com espessuras finas, fruto da síntese feita aos principais elementos caracterizadores do estilo chippendale. O resultado desta interpretação, cria uma ideia de ilusão mediante certos pontos de vista, levando-nos a querer que a estrutura se torna “invisível”. Isto só é possível, dadas as características dos materiais escolhidos (laminado de carbono/epóxy, alumínio e aço de elevada resistência) que garantem uma grande eficácia a solicitações de esforços, mesmo em situações de pouca adição de material. A solução de união através das colagens é aqui também responsável pela ligação coesa entre estes diferentes materiais de dimensões estreitas, assemelhando-se quase a um puro acto de bricolage.

Para que se entenda de forma clara o redesign [50] feito neste projecto, exhibe-se no ponto seguinte, duas imagens, uma com a cadeira da era chippendale e, a outra, a sua congénere inspirada no modelo clássico. Em ambas estão descritas as suas características, de maneira a que se perceba onde se encontram as maiores diferenças.

2.4 – Proposta de Projecto

Figura 2.2 - Cadeira original estilo Chippendale.

Side Chair, ca. 1780.

Características:

- Típica do estilo Chippendale
- Em mogno
- Costas com motivos entrelaçados
- Pernas da frente curvadas e esculpidas com ornamentos
- Pernas da frente esculpidas
- Assento rectilíneo almofadado
- Pés em forma de garras sobre esferas

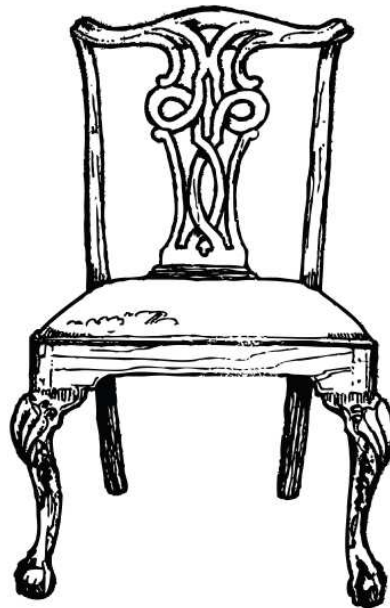
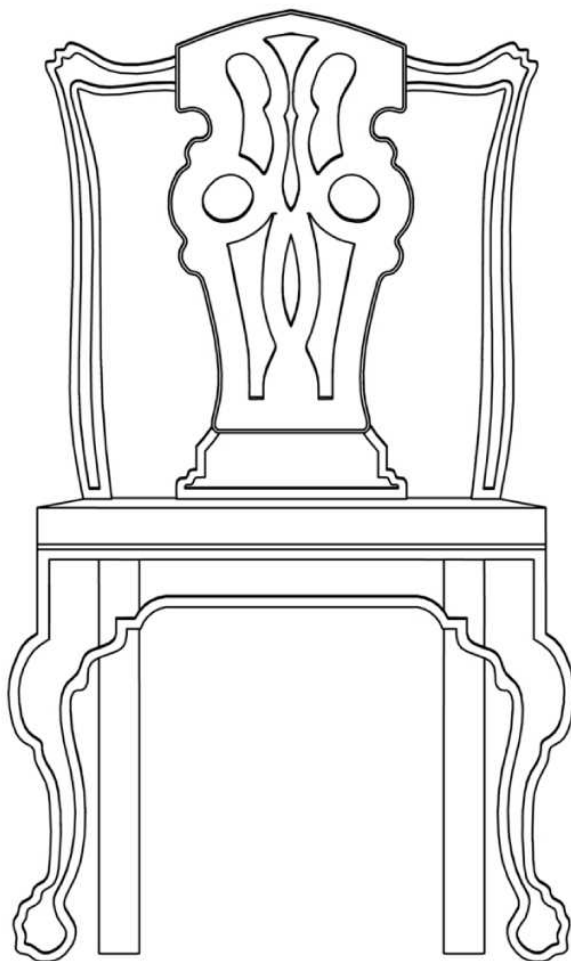


Figura 2.3 - Cadeira redesenhada “Simplex”, 2008 [50].

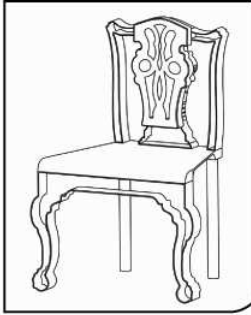
Características:

- Segue as linhas Chippendale
- Materiais leves e resistentes alumínio/ compósito de carbono epoxy/ aço de elevada resistência
- Encosto amovível, personalizável com vários materiais e texturas
- Moldura das pernas e encosto em alumínio ou aço
- Assento em laminado de carbono epoxy





Vistas dimensionadas



Simplex Chair

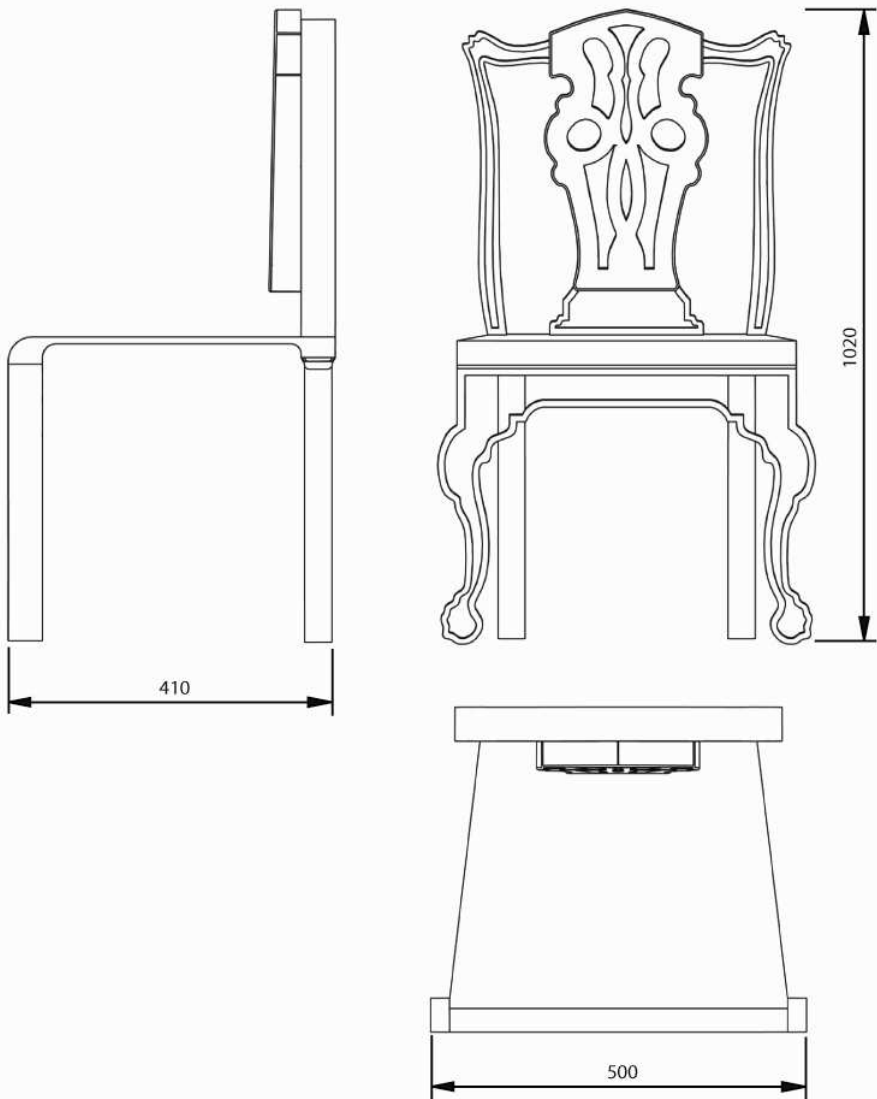


Figura 2.4 - Vistas dimensionadas.



Vista explodida

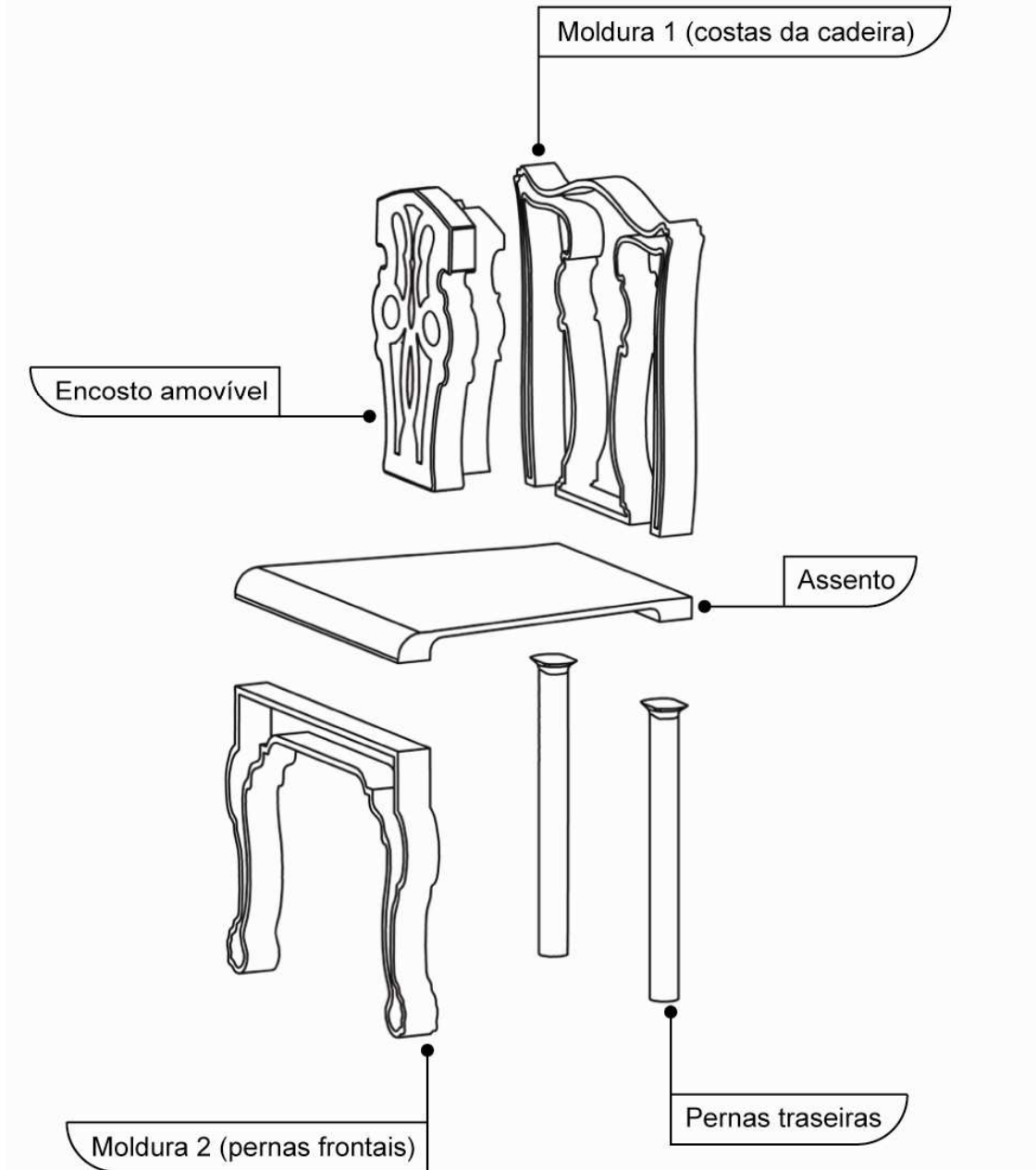
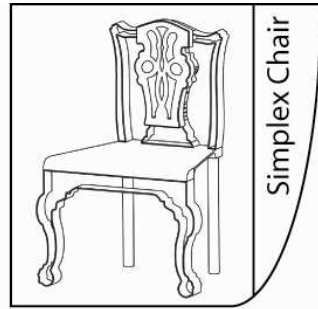


Figura 2.5 - Vista explodida.

Processos de fabrico



Figura 2.6 - “Simplex” renderizada.

A proposta apresentada ao longo das figuras 2.4 a 2.6 é uma aproximação do que seria possível obter após a fase de produção. Esta cadeira inspira-se nas linhas curvas do estilo Chippendale, mas inova, ao usar materiais e soluções de união diferentes das do século XVIII.

A produção manual característica da sua congénere, figura 2.2, passa aqui, neste exemplo, a ser substituída por um tipo de produção automatizada, que se serve do software cad/cam. A peça modelada em 3d que se pretende produzir, irá ser convertida em código, lido por máquinas de CNC prototipagem, encarregues de maquinar a matéria-prima, para obter a peça final. O encosto é, por exemplo, um componente que irá utilizar esta tecnologia de fabricação. A moldura das pernas e do encosto poderá ser obtida por fundição injectada de alumínio com vista a rentabilizar mais o processo de fabrico. Caso contrário, também poderá ser feita de um modo mais artesanal, pressionando a barra de alumínio contra um molde com as várias geometrias

apresentadas pelas peças. O tampo da cadeira, sendo em compósito de carbono epoxy, pode ser obtido por auto-clave. Este processo revela-se eficaz, dada a qualidade implementada às peças, de forma a obter uma boa resistência mecânica, conciliadora com o fim a que se destina. Finalmente as pernas em compósito de carbono epoxy são obtidas pelo processo automatizado de enrolamento de fio, que consiste em enrolar as fibras de carbono, impregnadas de resina, em torno de um macho. A união dos diversos componentes será feita com recurso à colagem. Um cuidado particular deve ocorrer neste processo, o qual está devidamente exposto no capítulo 3.

2.5 – Contributo para a Validação Estrutural do Projecto

Revela-se também importante o uso de ferramentas actuais, disponíveis em softwares da área do design industrial, no sentido de comprovar se a escolha dos materiais, das dimensões e das formas atribuídas ao elemento de estudo são compatíveis com o seu desempenho em serviço.



Figura 2.7 - Cadeira “Simplex”.

O Solid Work 2007®, em conjunto com a ferramenta Cosmos Express, foram os meios informáticas utilizados para a simulação de elementos finitos.

Como primeiro passo no Cosmos Express, fez-se um Cosmos Study ao modelo tridimensional. De seguida, aplicaram-se os materiais aos diferentes componentes 3D (cosmos materials), que por norma já se encontram disponíveis na biblioteca do programa.

Uma vez que o objecto aqui representado é uma cadeira, definiu-se cada uma das bases das quatro pernas como sendo as zonas de restrição, que neste caso simulam o chão. A partir daqui, definiu-se o assento como a área onde será aplicada a carga. Finalmente ajustou-se uma malhagem automática ao modelo, com vista a obter a distribuição de tensões. Os resultados são apresentados em termos das tensões de Von Mises.

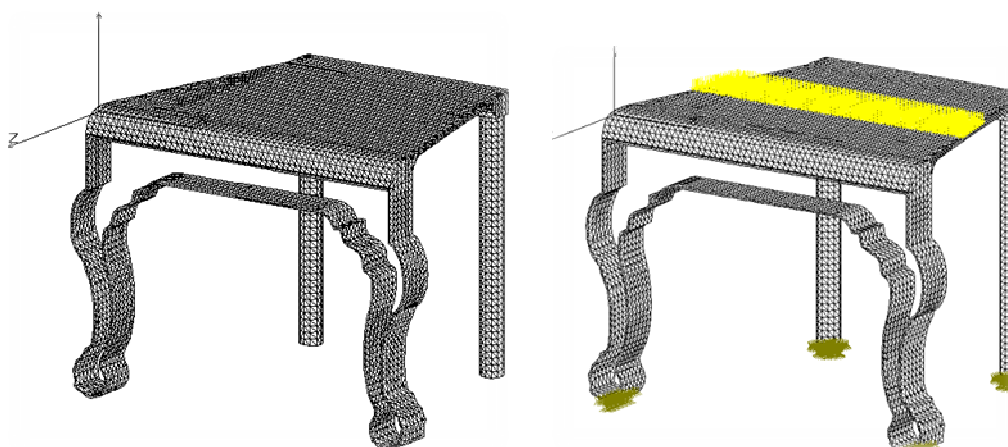


Figura 2.8 - Malha aplicada ao modelo. Restrições a verde e o carregamento a amarelo.

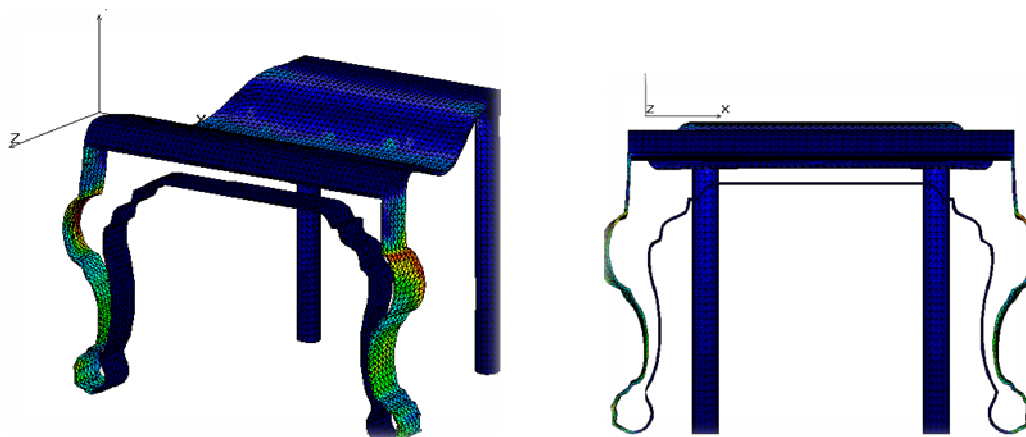


Figura 2.9 - Representação da deformada.

Para tal, foram utilizados 36856 elementos tetraédricos de 10 nós, perfazendo um total de 67207 nós. A carga aplicada, conforme ilustrada na figura 2.8, considerou-se $F_y=1722\text{ N} = 175.54\text{ kgf}$. Considerou-se a espessura do tampo igual a 10 mm e para as pernas 8 mm.

Verifica-se que os pés são os elementos mais solicitados, contudo, as tensões de Von Mises obtidas são relativamente baixas, na ordem dos 55 MPa, comparativamente com as tensões cedência dos materiais propostos. De qualquer modo, recomenda-se uma melhoria da geometria que, poderá por passar pelo aumento da espessura.

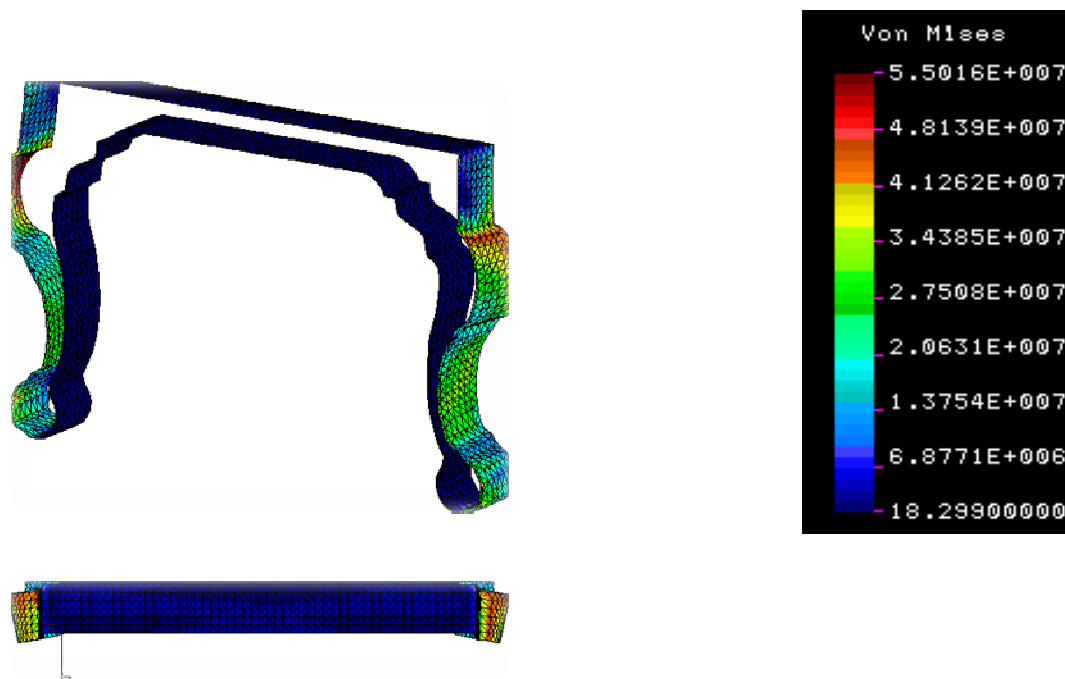


Figura 2.10 – Representação das tensões de Von Mises para as pernas da frente.

2.6 - Conclusões

O modelo da cadeira proposto é passível de ser exequível, como foi ilustrado ao longo deste capítulo. Os materiais seleccionados conduzem a soluções projectuais bastante aceitáveis, ainda que seja necessário um estudo mais detalhado ao nível dos elementos finitos.