



# DOSSIÊ TÉCNICO

Normas, ensaios e testes de controle da  
qualidade em móveis

Valéria Pazetto

Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico  
Universidade de Brasília

Dezembro de 2006

## Sumário

1. Introdução.....	2
2. Objetivo.....	3
3. Desenvolvimento.....	3
3.1. Especificação de móveis.....	3
3.2. Materiais.....	3
3.3. Normas técnicas e certificação de produtos.....	4
3.4. A Norma Regulamentadora NR-17.....	5
3.5. Normas ABNT para mobiliário.....	6
4. Procedimentos de ensaios das normas abnt para móveis de escritório.....	6
4.1. Ensaio de mesas para escritório.....	7
4.2. Ensaio de cadeiras para escritório.....	9
4.3. Ensaio de armários para escritório.....	12
4.4. Ensaio de estações de trabalho.....	15
5. Procedimentos de ensaios das normas ABNT para móveis residenciais.....	15
5.1. Ensaio de berços infantis.....	15
5.2. Ensaio de sofás.....	17
5.3. Inspeção após os ensaios.....	18
5.4. Laboratórios de Ensaio.....	18
6. Conclusões e recomendações.....	19
Referências.....	19



## DOSSIÊ TÉCNICO



### Título

**Normas, ensaios e testes de controle da qualidade em móveis**

### Assunto

Mobiliário

### Resumo

A evolução do mercado consumidor de móveis tem cada vez mais estabelecido padrões de qualidade por parte do consumidor, exigindo dos fabricantes atestados de conformidade às normas técnicas. O presente trabalho trata das principais normas técnicas da ABNT para móveis de escritório, móveis residenciais e do avanço da normalização de móveis até os dias de hoje, e a sua relação com as exigências impostas pelo mercado consumidor.

### Palavras chave

Qualidade de produto; móveis; normas técnicas; fabricante de móveis; madeira; certificação; ensaios; ABNT; resistência; estabilidade; durabilidade; mesas para escritório; cadeiras para escritório; armários para escritório; estações de trabalho; berços infantis; sofás; laboratórios de ensaios.

### Conteúdo

#### 1. Introdução

A expressão *Normas Técnicas* serve para designar padrões de qualidade estabelecidos pela indústria de bens e serviços, quanto à apresentação, construção, instalação ou funcionamento de seus produtos ou serviços. Neste sentido, as Normas Técnicas se referem tanto ao aspecto tecnológico quanto ao aspecto mercadológico da produção, aparecendo estes fatores, algumas vezes, tão interligados que se tornam indissociáveis (Silveira, 2006).

A normalização constitui uma atividade que estabelece prescrições e aspectos de desempenho para projeto, produtos, processos, serviços, pessoas e sistemas de gestão, bem como para o uso e emprego de produtos e serviços. As normas técnicas, consequência desta atividade, são documentos de caráter voluntário e com conteúdo técnico obtido por consenso envolvendo o conjunto das partes interessadas, que dispõem sobre tecnologias de projeto e fabricação de produtos, concepção e prestação de serviços, transferência de tecnologia e gestão. As normas técnicas referem-se em geral a classificação, especificação, método de ensaio, procedimento, padronização, simbologia e terminologia, sendo no Brasil elaboradas e aprovadas pelo foro brasileiro de normalização, a ABNT (MCT, 2006). Na prática, a normalização está presente na fabricação dos produtos, na transferência de tecnologia, na melhoria da qualidade de vida através de normas relativas à saúde, à segurança e à preservação do meio ambiente (ABNT, 2006).

As normas brasileiras para mobiliário começaram ser publicadas em 1992 com a terminologia e a classificação de móveis pela Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. Após esta primeira publicação, o setor passou-se um período de cinco anos sem novidades e só em 1997 a ABNT retomou a publicação de normas para móveis, no caso

para o segmento de escritórios. Inicialmente com as normas de classificação física e dimensional. Neste sentido, em 1998 foram publicadas as normas de ensaios para móveis de escritório e para ferragens e acessórios.

Atualmente quase todas as normas já foram revisadas ou estão em revisão pelas diversas comissões de estudo que fazem parte do Comitê Brasileiro de Mobiliário – CB-15. Esse Comitê atua para a normalização no campo do mobiliário, no que concerne a terminologia, requisitos, métodos de ensaio e generalidades. Participam representantes dos fabricantes, consumidores, governo e sociedade tecno-científica, no caso os laboratórios de ensaios.

## **2. Objetivo**

O presente trabalho tem como objetivo apresentar orientações aos consumidores e aos fabricantes de móveis sobre as normas brasileiras direcionadas para o setor moveleiro e as suas contribuições para a qualidade desses produtos.

## **3. Desenvolvimento**

### **3.1. Especificação de móveis**

A escolha de produtos na hora da compra é determinada por fatores que dependem das seguintes questões: o quê se quer comprar, para que servirá esse produto e quem fará uso dele. No caso de mobiliário, existe entre os consumidores certo desconhecimento sobre os processos de fabricação, os materiais e as normas técnicas, que são desconhecidas até mesmo por grande parte dos fabricantes.

Nas especificações técnicas de móveis leva-se em consideração requisitos como custo dos produtos e disponibilidade de mercado. Uma boa especificação técnica deve descrever o material de forma completa o suficiente para que o fornecedor possa se orientar, além de adequar-se, sempre que possível, aos padrões comerciais e industriais, já que o contrário acaba por onerar o produto final, outro ponto importante é sempre exigir a conformidade com as normas técnicas vigentes. Além disso, deve-se procurar obter amostras dos produtos que serão especificados como forma de corrigir eventuais distorções de exigência.

As normas técnicas garantem requisitos mínimos de qualidade, no entanto o próprio consumidor pode conferir alguns itens na hora do recebimento do produto, como a qualidade do acabamento, funcionamento dos mecanismos e a presença de manual de instruções de uso e conservação do produto.

### **3.2. Materiais**

São usados hoje em dia uma grande diversidade de materiais na fabricação de móveis, principalmente nos móveis para escritório, podendo ser encontrados materiais metálicos (ferros, aços, ligas), compósitos de madeira (compensado, aglomerado, MDF, OSB), além de diversos tipos de plásticos de engenharia.

Os compósitos de madeira são materiais ecologicamente corretos, uma vez que são produzidos a partir de madeira de reflorestamento, as chapas de fibra, MDFs, aglomerados, OSB e laminados se constituem nas principais matérias-primas da Indústria moveleira no Brasil.

#### **3.2.1. Aglomerado**

O aglomerado pelo fato de não empenar, ter espessuras maiores, dureza constante, estabilidade e a precisão, deu condições à indústria moveleira de produzir painéis em grandes dimensões, que podem ser usinados de várias formas. Como apresenta boa

resistência à pressão, mas pouca flexibilidade, o aglomerado é muito utilizado na confecção de superfícies planas, armários, tampos de mesas etc. Mas não é ideal para a execução de peças compridas e finas como estrados, por causa da sua porosidade peculiar. A superfície rugosa exige revestimento com folhas de madeira ou material melamínico e outros que garantam resistência, sendo, por isso, perfeito para a fabricação de tampos com revestimento.

### **3.2.2. MDF**

Considerado a madeira do futuro, o MDF - Medium Density Fiberboard (placa de fibras de média densidade) - é resultado da aglutinação de fibras de madeira por resinas sintéticas. Chapa lisa, compacta, dotada de grande facilidade para receber acabamento, reúne em si as qualidades da chapa de fibra e do aglomerado. É muito semelhante à madeira natural, pois permite usinagens de superfície e topo que até então não podiam ser feitas no aglomerado. Por apresentar homogeneidade de superfície, precisão e estabilidade, pode ser produzido em chapas de grandes dimensões. Além da pintura e da impressão, o MDF também pode ser revestido com melamínicos, PVC, ser polido ou pintado e envernizado.

### **3.2.3. OSB**

O OSB – Oriented Strand Board - é um painel estrutural de tiras de madeira, orientadas de forma perpendicular e unidas com resinas, aplicadas sob altas pressões e temperaturas forma um painel com excelentes valores no Módulo de Elasticidade e de Resistência à Flexão. O OSB foi concebido visando uma resistência construtiva superior, grande versatilidade de uso e alta durabilidade. Além disso, o OSB é trabalhado facilmente como qualquer outro tipo de madeira e não precisa de tratamentos especiais. Possui resistência a impactos, propriedades de isolamento termo-acústico e resistência ao fogo. Permite serrar, perfurar, pregar, pintar, envernizar e colar, com facilidade. Um painel rígido e resistente, mas versátil na utilização, mais rígido do que o aglomerado, é formado por pequenas lâminas de madeira coladas ou prensadas perpendicular umas às outras no sentido das fibras, sempre em número ímpar, para garantir maior estabilidade e diminuir a tendência ao empenamento. O painel não pode ser pintado, necessitando receber revestimento, seja lâmina de madeira ou laminado plástico de alta pressão.

### **3.2.4. Compensado**

Um painel rígido e resistente, mas versátil na utilização, mais rígido do que o aglomerado, é formado por lâminas de madeira coladas ou prensadas perpendicular umas às outras no sentido das fibras, sempre em número ímpar, para garantir maior estabilidade e diminuir a tendência ao empenamento. O painel necessita receber revestimento, seja lâmina de madeira ou laminado plástico de alta pressão.

## **3.3. Normas técnicas e certificação de produtos**

A norma técnica é um documento, estabelecido por consenso e aprovado por um organismo reconhecido, que fornece, para um uso comum e repetitivo, regras, diretrizes ou características para atividades ou seus resultados, visando à obtenção de um grau ótimo de ordenação em um dado contexto (ABNT ISO/IEC GUIA 2).

Seu objetivo é designar padrões estabelecidos pela indústria de bens e serviços, quanto à apresentação, construção, instalação ou funcionamento de seus produtos ou serviços.

As normas técnicas proporcionam maior facilidade e segurança nas trocas de informações entre o fornecedor e o consumidor, eliminando ruídos na comunicação entre ambos; criam padrões mínimos de qualidade, em respeito ao seu consumidor, aos novos mercados que pretende alcançar e, ainda, à imagem da empresa e do seu setor industrial; promovem a

difusão tecnológica consolidando e estabelecendo parâmetros consensuais entre fornecedores e consumidores e provocam a necessidade de capacitação tecnológica dos agentes envolvidos (Fonte: ABNT ISO/IEC GUIA 2).

Um dos objetivos da Normalização é garantir a qualidade dos produtos e serviços. No Artigo 39 do Código de Defesa do Consumidor está escrito que “É vedado ao fornecedor de produtos e serviços: Inciso VIII - Colocar, no mercado de consumo, qualquer produto ou serviço em desacordo com as normas expedidas pelos órgãos oficiais competentes ou, se normas específicas não existirem, pela Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT - ou outra Entidade credenciada pelo Conselho Nacional de Metrologia. Normalização e Qualidade Industrial – CONMETRO”.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas é o órgão responsável pela normalização técnica no país, e tem entre outros objetivos, o de promover a elaboração de normas técnicas, incentivar e promover a participação das comunidades técnicas e conceder o selo de Marca de Conformidade e outros certificados referentes à adoção de normas, que é o documento que atesta a qualidade e aptidão ao uso do produto de acordo com as Normas Brasileiras respectivas ou, na ausência delas, com Normas Internacionais ou Estrangeiras aceitas. Materializa-se mediante a impressão da Marca de Conformidade ABNT no produto, pela aplicação de selos, etiquetas ou outro meio equivalente. (ABNT)

Certificar um produto ou serviço significa comprovar junto ao mercado e aos clientes que a organização possui um sistema de fabricação controlado, garantindo a confecção de produtos ou a execução dos serviços de acordo com normas específicas, garantindo sua diferenciação face aos concorrentes.

A certificação segundo a Associação brasileira de Normas Técnicas é um conjunto de atividades desenvolvidas por um organismo independente da relação comercial, com o objetivo de atestar publicamente, por escrito, que determinado produto, processo ou serviço está em conformidade com os requisitos especificados. Estes requisitos podem ser: nacionais, estrangeiros ou internacionais.

As atividades de certificação podem envolver:

- Análise de documentação;
- Auditorias ou inspeções na organização;
- Coleta e ensaios de produtos no mercado e/ou na fábrica, com o objetivo de avaliar a conformidade e sua manutenção.

Para obtenção do selo de Marca de Conformidade ABNT, a empresa passa por uma auditoria no seu sistema produtivo, onde são recolhidas amostras de produtos e enviadas a laboratórios conveniados para realização de ensaios que atestam a conformidade às normas vigentes, esse procedimento é repetido a cada seis meses ou quando houver mudanças no produto.

### **3.4. A Norma Regulamentadora NR-17**

A NR 17 do Ministério do trabalho trata da ergonomia dos postos de trabalho e traz algumas recomendações sobre o mobiliário utilizado.

No posto de trabalho na posição sentada o mobiliário deve ser planejado ou adaptado para esta posição, segundo os requisitos mínimos:

- a) altura compatível com o tipo de atividade, com a distância requerida dos olhos ao campo de trabalho e com a altura do assento;
- b) ter área de trabalho de fácil alcance e visualização pelo trabalhador;
- c) ter características dimensionais que possibilitem posicionamento e movimentação

adequados dos segmentos corporais.

Os assentos utilizados nos postos de trabalho devem atender aos seguintes requisitos mínimos de conforto:

- a) altura ajustável à estatura do trabalhador e à natureza da função exercida;
- b) características de pouca ou nenhuma conformação na base do assento;
- c) borda frontal arredondada;
- d) encosto com forma levemente adaptada ao corpo para proteção da região lombar.

Para as atividades em que os trabalhos devam ser realizados sentados, poderá ser exigido suporte para os pés, que se adapte ao comprimento da perna do trabalhador. Os equipamentos utilizados no processamento eletrônico de dados com terminais de vídeo devem ser posicionados em superfícies de trabalho com altura ajustável.

### **3.5. Normas ABNT para mobiliário**

A preocupação com a normalização do setor tem se estendido a várias áreas do mobiliário além de móveis para escritório já existem normas para móveis escolares, móveis infantis, móveis para cozinhas, móveis para dormitório, móveis de plástico, móveis estofados, colchões, assim como tratamento de superfícies e revestimento e aramados. O mobiliário doméstico como cadeiras e mesas não são contemplados, pois as normas que tratam de móveis para escritório não se adaptam a cadeira e mesas de uso geral.

As normas técnicas para mobiliário tratam de forma geral de requisitos dimensionais, de segurança e usabilidade (esse item só foi tratado nas normas mais recentes) e métodos de ensaio.

A questão dos materiais é muito pouco abordada pelas normas, apenas as que tratam de móveis para o público infantil, no caso de berços e móveis escolares, trazem requisitos mais detalhados, principalmente sobre a qualidade da madeira e materiais derivados. No caso de móveis escolares é recomendado o uso de madeiras certificadas, isentas de defeitos naturais e é especificada inclusive a densidade da madeira, assim como a exigência de colas e vernizes atóxicos.

Os métodos de ensaios de uma forma geral reproduzem aquelas ações do uso convencional e não-convencional dos móveis, só que de forma mais severa, para se ter uma margem de segurança para o produto.

## **4. Procedimentos de ensaios das normas ABNT para móveis de escritório**

As normas técnicas para móveis de escritório estabelecem procedimentos para ensaios de estabilidade, resistência e durabilidade. Nos ensaios de estabilidade é avaliada a capacidade do móvel de resistir ao tombamento sob o efeito de cargas. Os ensaios de resistência avaliam a capacidade do móvel em resistir a cargas maiores com um pequeno número de solicitações. Nos ensaios de durabilidade são aplicadas um grande número de solicitações para se avaliar a fadiga do móvel, o que simula o uso contínuo do produto ao longo do tempo. Abrir e fechar portas e gavetas, sentar e levantar de uma cadeira várias vezes durante anos.

A seguir estão descritos os procedimentos dos principais ensaios de móveis para escritório em mesas, cadeiras, armários e estações de trabalho.

### **4.1. Ensaio de mesas para escritório**

**Normas de referência:**

NBR 13965:1997 - Móveis para escritório - Móveis para informática - Classificação e características físicas e dimensionais

NBR 13966:1997 - Móveis para escritório - Mesa - Classificação e características físicas e dimensionais

NBR 14111:1998 - Móveis para escritório - Mesas - Ensaio de estabilidade, resistência e durabilidade

A norma NBR 13966:1997 estabelece dimensões para mesas de trabalho de acordo com a TAB.1.

As mesas para informática obedecem às recomendações da NBR 13965:1997 que estabelece intervalos de regulagens de altura nos tampos para monitor e nos tampo para teclado, além de exigir uma distância mínima para visualização do monitor.

Nome da variável	Valor NBR 13966	
	mínimo	máximo
Altura da superfície do tampo	720	750
Largura da superfície do tampo	800	-
Profundidade da superfície do tampo	600	1100
Altura livre sob o tampo	660	-
Profundidade livre para os joelhos	450	-
Profundidade livre para os pés	570	-
Largura livre para as pernas	600	-
Raio da borda de contato com o usuário	2,5	-

TAB. 1. Dimensões de mesas para escritório

Os ensaios físicos são os mesmos tanto para mesas de trabalho, como para mesas de informática. A seqüência dos ensaios é feita de acordo com a ordem indicada pela norma NBR 1411:1998, que se inicia com o ensaios de estabilidade, seguidos de resistência estática, durabilidade e resistência ao impacto.

A norma para ensaios de mesas apresenta cinco níveis de severidade do N1 ao N5. Essa norma se encontra em revisão e deve ser publicada em breve a nova versão.

**4.1.1. Ensaio de estabilidade de mesas**

Há dois tipos de ensaios de estabilidade em mesa: com aplicação de força vertical e com aplicação de forças vertical e horizontal. Em ambos a mesa deve ser posicionada com travamentos no lado adjacente à aplicação da força. No ensaio aplica-se no tampo da mesa uma força no sentido vertical alinhada com o centro de gravidade da mesa a 50 mm da borda. Para verificação da estabilidade com força vertical a força deve ser aumentada até que ao menos um ponto de apoio do lado oposto se eleve do chão. O mesmo procedimento deve ser repetido em todos os lados da mesa.

No ensaio de estabilidade com força vertical e horizontal, a mesa deve ser posicionada com os travamentos no lado adjacente a força. Deve-se aplicar uma força vertical no tampo da mesa e outra força horizontal puxando a mesa, se não tombar com a força mínima, essa deve aumentada até causar o desequilíbrio (FIG. 1).

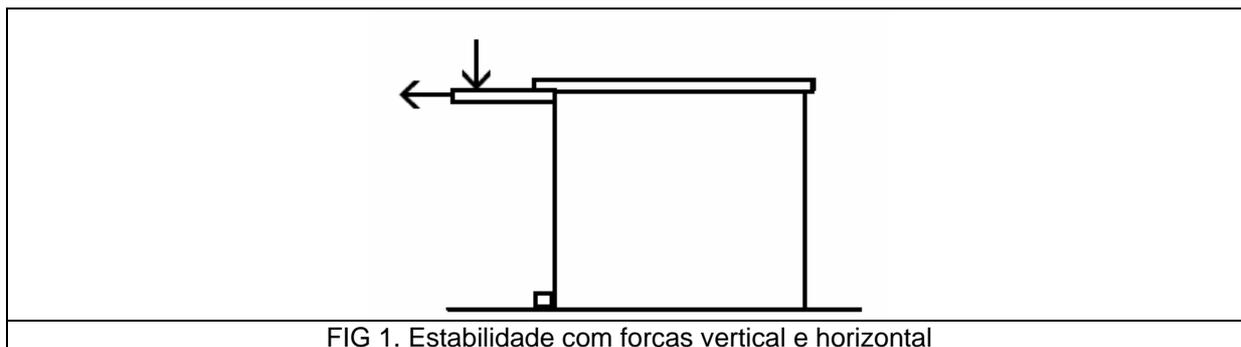


FIG 1. Estabilidade com forças vertical e horizontal

#### 4.1.2. Resistência de mesas

Os ensaios de resistência podem ser estáticos e ao impacto e testam a estrutura e o tampo da mesa. No ensaio de resistência da estrutura a mesa deve ser posicionada com os travamentos nos lados opostos as forças. Deve-se usar uma carga, calculada de acordo com a área e o nível de severidade do ensaio, uniformemente distribuída sobre o tampo da mesa e aplicar uma força horizontal em cada lado a 50 mm da borda do tampo da mesa por 100 vezes mantendo-se durante 10 s em cada aplicação. Mede-se a deformação antes da aplicação da força, na última aplicação e depois da remoção da força. (FIG 2)

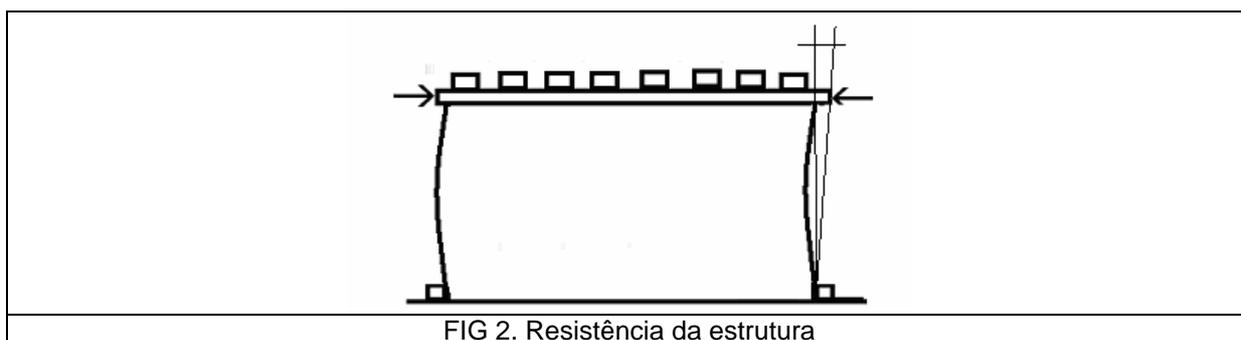


FIG 2. Resistência da estrutura

Há dois ensaios específicos para os tampos das mesas que são o de flexão e o de carga concentrada. No ensaio de flexão dos tampos uma carga deve ser distribuída uniformemente na superfície do tampo, calculada de acordo com a área e o nível de severidade do ensaio ( $g/cm^2$ ). Devem ser realizadas as medidas: inicialmente sem carga; após uma hora com carga; e ao final sem carga. Deve-se registrar as deformações com carga e após a remoção da mesma.

Nos ensaios resistência dos tampos a carga concentrada deve ser aplicada uma força estabelecida pela norma durante 10 s por 10 vezes, sobre a região menos resistente do tampo, ou seja, a borda externa. A deformação permanente não deve ser maior que 0,1 % da distância entre os suportes do tampo (FIG 3).

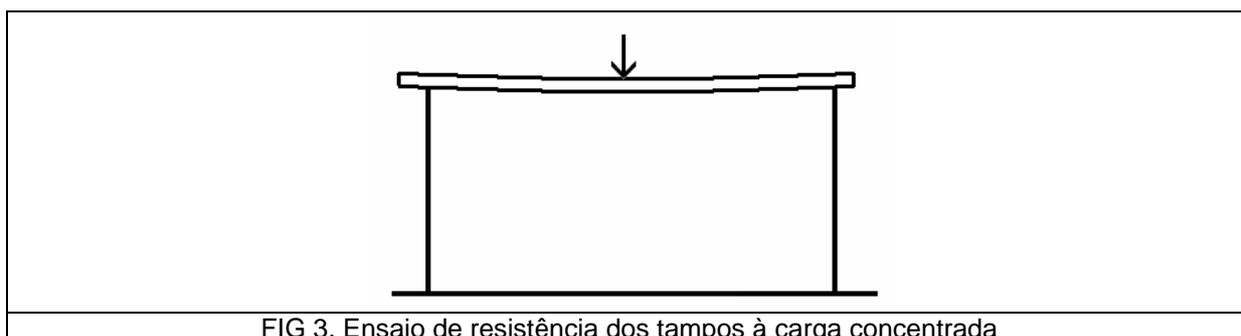


FIG 3. Ensaio de resistência dos tampos à carga concentrada

Os ensaios de impacto são feitos no tampo e nos pés da mesa. No ensaios de impacto nos pés aplica-se uma força na parte posterior dos pés com um pêndulo pesando aproximadamente 8 kg inclinado a uma altura indicada pela norma e solto em queda livre.

No ensaio de impacto contra o tampo um bloco de carga pesando 25 Kg deve ser solto em queda livre a uma altura especificada pela norma, primeiro no ponto mais próximo aos pés e depois em um ponto equidistante aos pés.

No ensaio de queda a mesa deve ser posicionada sobre uma borracha especificada na norma. Ergue-se uma das extremidades a uma determinada altura e solta-se em queda livre por duas vezes.

## 4.2. Ensaios de cadeiras para escritório

### Norma de referência:

NBR 13962:2002 - Móveis para escritório – Cadeiras

As normas para cadeiras de escritório passaram pela primeira revisão em 2002, nessa revisão foram aglutinadas as normas de classificação física e dimensional (antiga NBR 13962:1997) e a de métodos de ensaios (antiga NBR 14110:1998). Os ensaios possuem apenas um nível, equivalente ao nível de severidade mais rigoroso da antiga norma. Os ensaios realizados em cadeiras para escritório são os de dimensionamento, estabilidade, resistência estática e ao impacto e durabilidade. Há ainda a classificação das cadeiras e critérios de segurança e usabilidade.

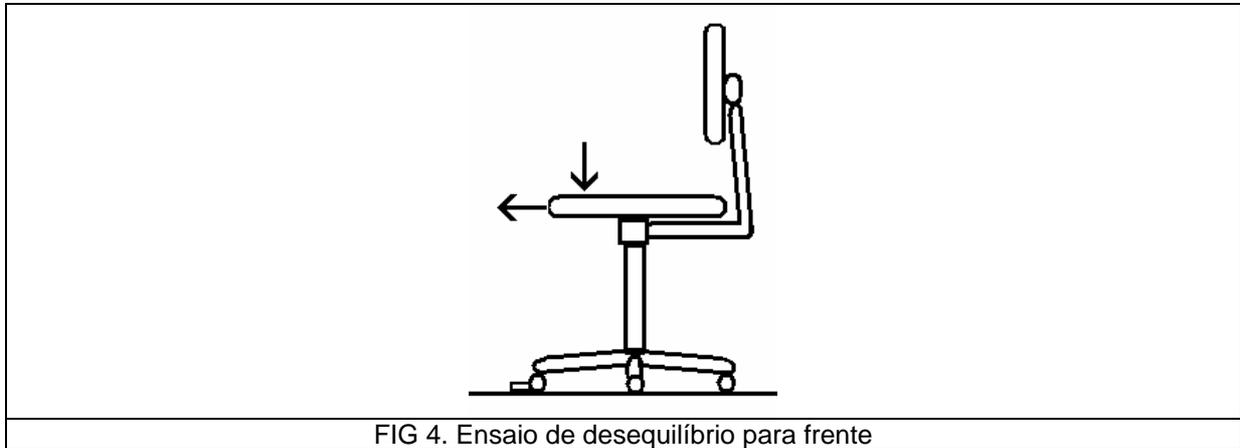
A análise dimensional da cadeira é feita realizando-se as medições e comparando-se com as recomendações da norma. Além das medidas apresentadas na TAB 2, existem ainda as medidas de estabilidade como o tamanho da pata, as medidas dos rodízios e as medidas de cadeiras fixas.

Nome das variáveis	NBR 13962:2002	
	Mínimo	Máximo
Altura da superfície do assento (intervalo de regulagem)	420	500
Largura do assento	400	-
Profundidade da superfície do assento	380	-
Profundidade útil do assento	380	440
Distância entre a borda do assento e eixo de rotação	270	-
Ângulo de inclinação do assento	-2°	-7°
Extensão vertical do encosto	240	-
Altura do ponto X do encosto (intervalo de regulagem)	170	220
Altura da borda superior do encosto	360	-
Largura do encosto	305	-
Raio da curvatura do encosto	400	-
Faixa de regulagem de inclinação do encosto	15°	-
Altura do apóia -braço	200	250
Distância interna do apóia -braço	460	-
Recuo do apóia -braço	100	-
Comprimento do apóia -braço	200	-
Largura do apóia -braço	40	-
Projeção da pata	-	415
Número de pontos de apoio da base	5	-

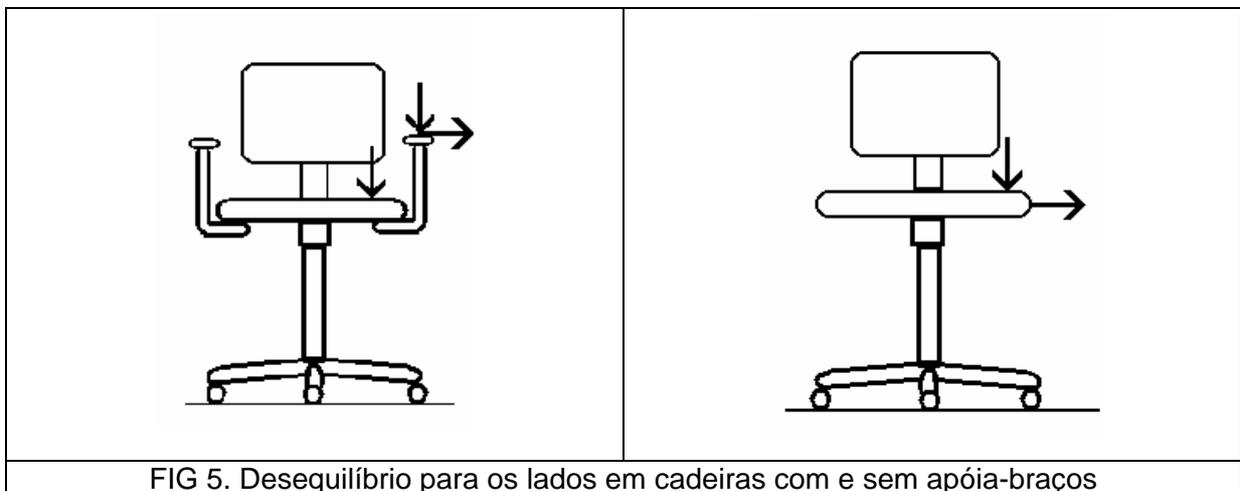
TAB 2. Medidas de cadeiras giratórias

#### 4.2.1 Ensaio de estabilidade de cadeiras para escritório

No ensaio de desequilíbrio para frente a cadeira deve ser posicionada com os travamentos contra os pés anteriores. Aplica-se uma carga estática de 60 kg na borda frontal do assento e uma força de recuo horizontal na frente da cadeira, elevando-se essa força até provocar o seu desequilíbrio (FIG 4).



O ensaio de desequilíbrio para os lados tem procedimentos diferentes para cadeiras com e sem apóia-braços. Nas cadeiras com apóia-braços a cadeira deve ser escorada no lado oposto à força. Coloca-se uma carga no assento e outra no apóia-braço. Na cadeira sem apóia-braços a carga é colocada só no assento. E aplica-se uma força horizontal de recuo no apóia-braço da cadeira (FIG 5)



No ensaio de desequilíbrio para trás a cadeira deve ser posicionada com os travamentos colocados no lado adjacente à força. Coloca-se uma carga sobre o assento e aplica-se uma força horizontal para trás no encosto elevando-se essa força até provocar o seu desequilíbrio. A força varia conforme altura da aplicação (FIG 6).



#### 4.2.2. Ensaios de resistência de cadeiras para escritório

Os ensaios mais solicitados de resistência são os realizados no encosto e nos apóia-braços, sendo o de apóia-braços responsável pelo maior número de reprovação nas cadeiras ensaiadas. No ensaio de carga estática no encosto é aplicada uma força vertical de equilíbrio no assento e uma força horizontal no encosto por 10 vezes, mantendo-a por 10 s em cada aplicação (FIG 7).



Nos ensaios de apóia-braços são realizados o ensaio de carga vertical, onde aplica-se uma força vertical no por 10 vezes, mantendo-se por 10 s em cada aplicação. Esse ensaio simula na prática o uso não convencional de sentar no braço da cadeira. No ensaio de carga horizontal aplicam-se duas forças horizontais opostas paralelas à frente da cadeira por 10 vezes, mantendo-a por 10 s em cada aplicação. Esse ensaio é equivalente ao esforço realizado pelo usuário quando se apóia nos braços da cadeira na hora de levantar (FIG 8).

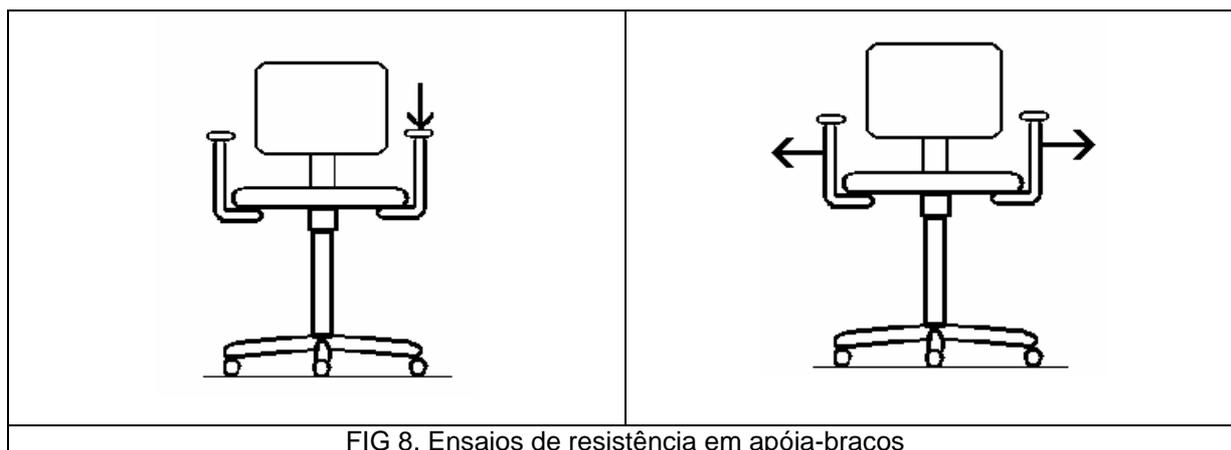


FIG 8. Ensaio de resistência em apoia-braços

No ensaio de fadiga conjugada do assento e do encosto são realizados 260.000 ciclos sendo as cargas distribuídas da seguinte forma: 120.000 ciclos no ponto central do assento, utilizando-se o bloco de carga anatômico; 80.000 ciclos devem ser aplicados de forma alternada no assento e encosto nos pontos determinados pela norma; 20.000 ciclos nos pontos laterais do assento e do encosto são aplicados de forma alternada e mais 20.000 ciclos nos pontos do assento determinados pela norma (FIG 9). Há ainda os ensaios de durabilidade ao deslocamento de rodízios, no apoia-braços, no sistema de regulagem de altura do assento, no mecanismo de rotação do assento e no mecanismo de reclinção da concha.

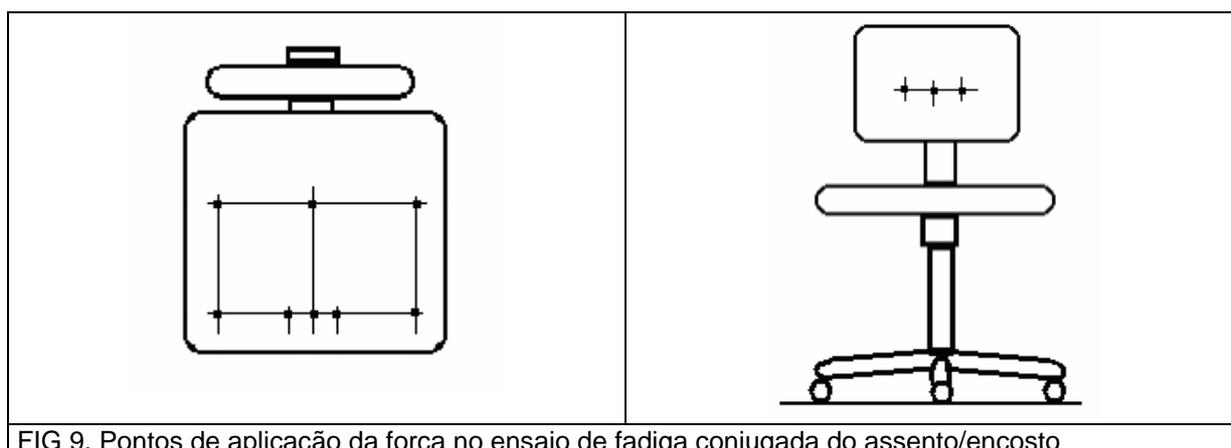


FIG 9. Pontos de aplicação da força no ensaio de fadiga conjugada do assento/encosto

No ensaio de queda a cadeira deve ser elevada até uma altura de 460 mm, mantendo uma inclinação de 10°, solta em queda livre por 10 vezes sobre um pé e depois 10 vezes sobre o pé diagonalmente oposto.

### 4.3. Ensaio de armários para escritório

#### Norma de referência:

NBR 13961:2003 - Móveis para escritório – Armários

A norma de armários para escritório passou por revisão em 2003 cancelando e substituindo as normas NBR 13961:1997 e a NBR 14109:1998, as duas normas, a exemplo da norma de cadeiras, tiveram seu conteúdo somado em uma única norma, pois a NBR 13961:2003 engloba as classificações físicas e dimensionais e os métodos de ensaio.

As dimensões sugeridas pela norma têm basicamente função classificatória, a profundidade do armário é a única medida fixa (TAB 3). Há ainda a classificação das gavetas em rasa, média e alta de acordo com sua altura interna útil e a profundidade da gaveta de

arquivamento frontal, para pastas suspensas.

Nome da variável	Valor NBR 13961:2003 (mm)	
	Mínimo (mm)	Máximo (mm)
Altura do armário baixo	-	900
Altura do armário médio	901	1400
Altura do armário alto	1401	1800
Altura do armário extra-alto	1801	-
Profundidade do tampo do armário	450	630
Largura do armário	-	-

TAB 3. Dimensões gerais de armários para escritório

#### 4.3.1. Estabilidade em Armários

Os ensaios de estabilidade de armários são todos realizados com o móvel vazio, o que não é muito representativo do uso do produto. Há o ensaio de estabilidade com carga vertical nas partes móveis, onde é colocada uma carga na porta ou em outras partes móveis se houver, no caso gavetas. As porta é aberta 90° uma vez (FIG 10).

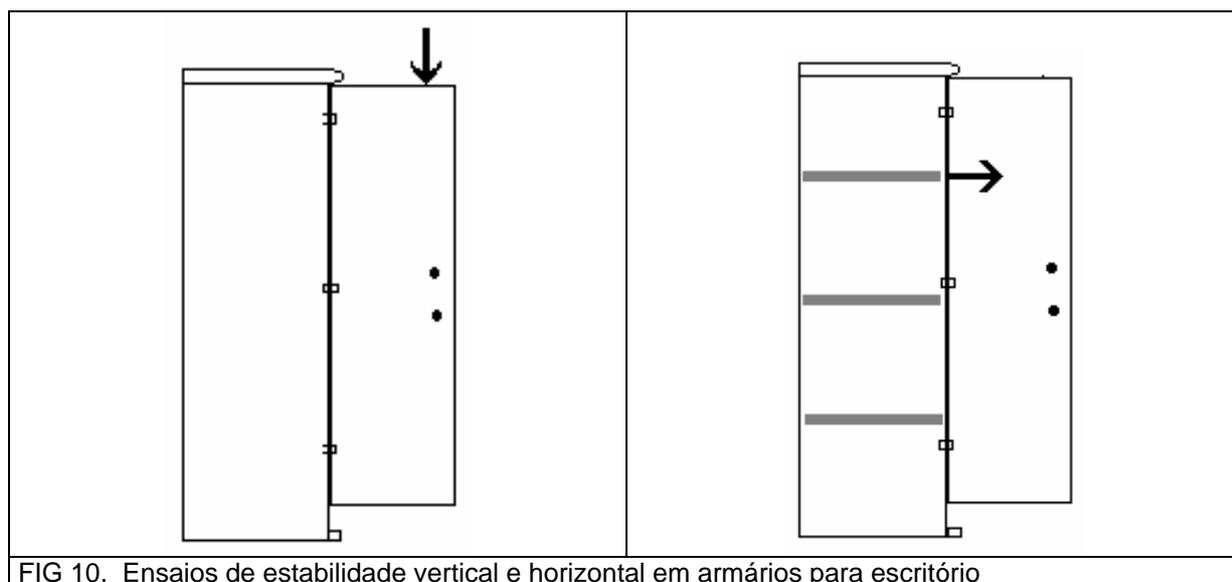


FIG 10. Ensaios de estabilidade vertical e horizontal em armários para escritório

No ensaio de estabilidade com aplicação de força horizontal o armário é tracionado conforme FIG 10 na prateleira mais alta, desde que ela não ultrapasse 1600 mm. Nos ensaios realizados em armários altos há cem por cento de reprovação. Como comparação com uso normal do produto, o ensaio pode ser relacionado ao ato de puxar o armário vazio.

#### 4.3.2. Resistência e Durabilidade em Armários

Os ensaios de resistência testam a estrutura do armário e todos os seus componentes. No ensaio de resistência da estrutura são aplicadas forças em todos os lados do armário. As prateleiras recebem carga de acordo com a determinação da norma ( $g/cm^2$ ). O móvel deve ser posicionado com os travamentos encostados nos pontos de apoio do lado oposto à aplicação da força, de modo a evitar seu deslocamento sem impedir inclinações (FIG 11)

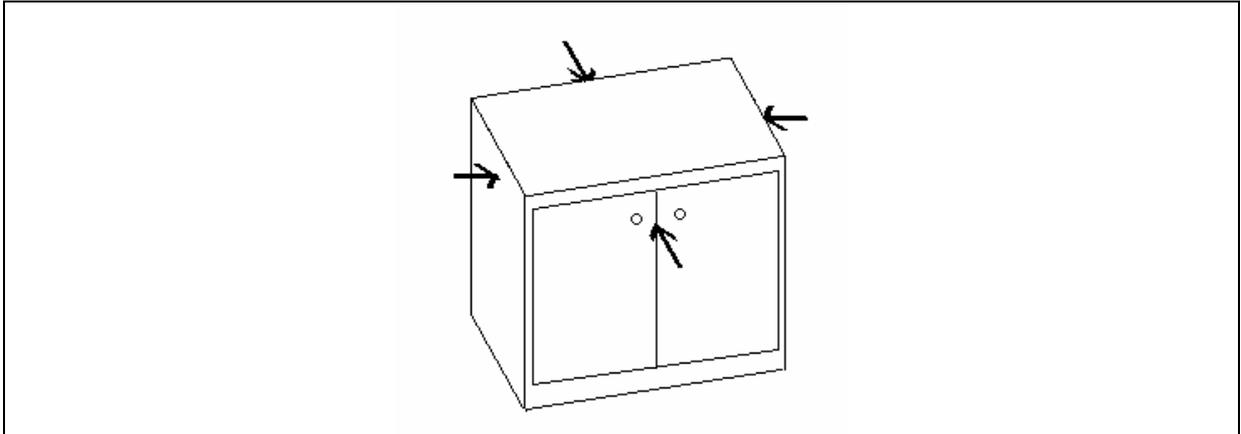


FIG 11. Ensaios de estabilidade vertical e horizontal em armários para escritório

O ensaio de resistência dos suportes de planos horizontais testa os suportes de prateleiras, o seu procedimento é semelhante a uma pilha de livros caindo no canto da prateleira. Nesse ensaio a prateleira é carregada com sua carga máxima, numa prateleira de 420 x 760 mm são usados aproximadamente 80 kg. Uma área de 320 mm é deixada livre, onde é solta em queda livre uma placa metálica de 5 kg por 10 vezes(FIG 12).

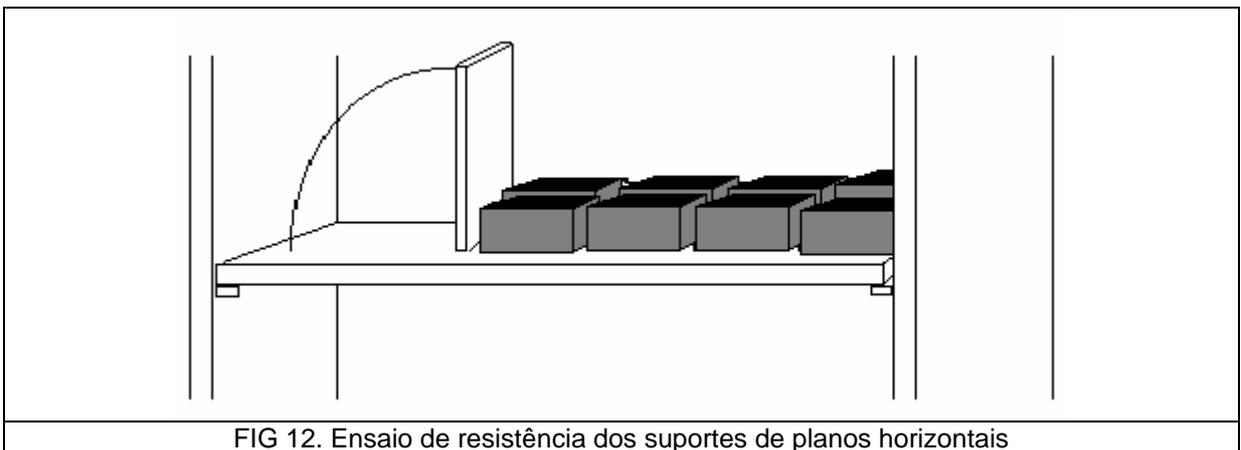


FIG 12. Ensaio de resistência dos suportes de planos horizontais

O ensaio de deflexão de planos horizontais avalia a deformação permanente ocorrida na prateleira, a carga é calculada em função da área da prateleira e é deixada por uma semana (FIG 13). A medição é feita com a prateleira sem carga, ao final do ensaio com carga para avaliar a deformação elástica e após remoção da carga se registra a deformação residual. O limite de deformação é calculado em função da distância dos suportes da prateleira.

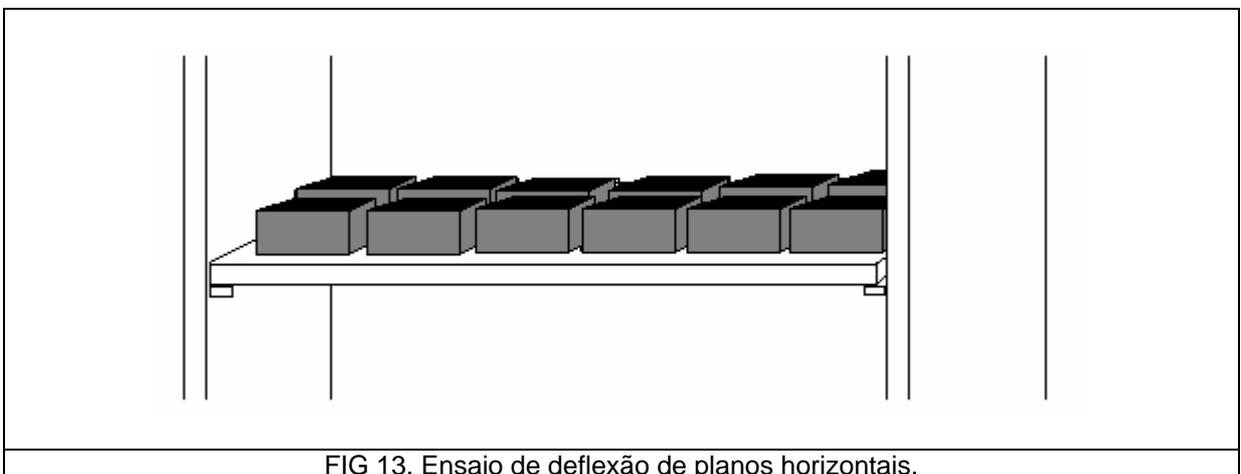
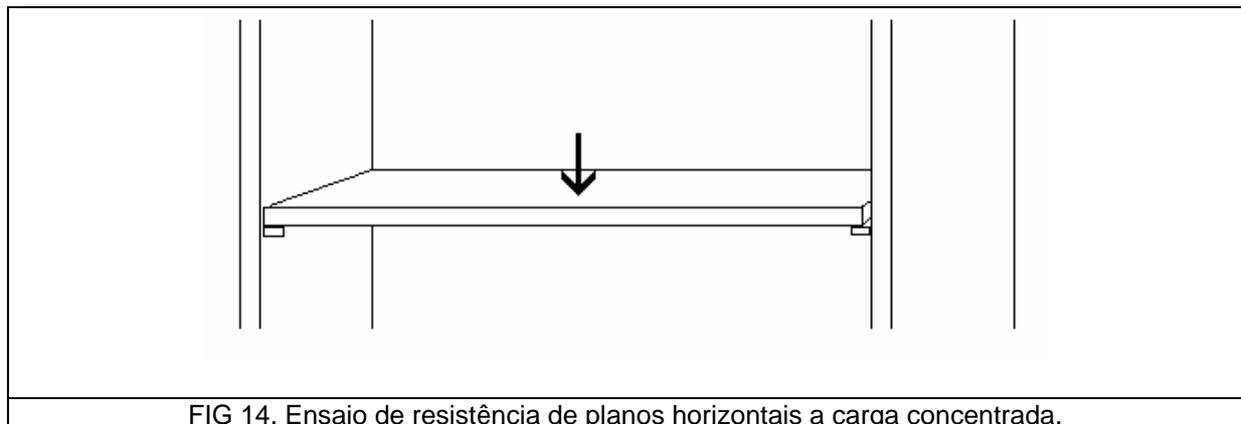


FIG 13. Ensaio de deflexão de planos horizontais.

No ensaio de resistência de planos horizontais a carga concentrada é aplicada uma força

vertical, conforme FIG 14 sobre a área menos resistente da prateleira por 10 vezes mantendo-a por 10 s.



Os ensaios de durabilidade são feitos em todas as partes móveis do armário. Nas gavetas, suportes de pastas suspensas e portas com pivotamento vertical são realizados 80.000 ciclos, nas portas horizontal, de correr ou de enrolar.

#### 4.4. Ensaio de estações de trabalho

##### Normas de referência:

NBR 13967:1997 - Móveis para escritório - Sistemas de estação de trabalho - Classificação e características físicas e dimensionais

NBR 14113:1998 - Móveis para escritório - Sistemas de estação de trabalho - Ensaio de estabilidade, resistência e durabilidade

Os ensaios de estações de trabalho são basicamente os mesmos realizados em mesas e armários, dependendo da configuração do móvel. Há um único ensaio que é feito especificamente em estações de trabalho que testa os dispositivos de fixação dos componentes. Caso haja divisória, essa também deverá ser testada segundo a norma ABNT NBR 13964:2003 - Móveis para escritório - Divisórias tipo painel.

#### 5. Procedimentos de ensaios das normas ABNT para Móveis residenciais

As normas ABNT para móveis residenciais ainda são restritas a berços e sofás. A norma para ensaios de móveis de cozinha ainda está em estudo, atualmente há uma norma de terminologia e outra para padronização para móveis de cozinha.

##### 5.1. Ensaio de berços infantis

##### Norma de referência:

NBR 13918:2000 – Berços infantis – Requisitos de segurança e métodos de ensaio

A norma trata das recomendações sobre as dimensões de berços (TAB. 4 e FIG.15), de requisitos de segurança quanto a partes protuberantes que não devem possuir cantos vivos ou arestas. Ou ainda profundidade de entalhes, decalques que não devem ser colocados nas partes internas do berço ao alcance da criança. Quando houve rodízios esses devem ser em apenas dois pés ou quatro rodízios, sendo dois com trava.

Os berços que possuem grade com rebaixamento, segundo a norma, devem possuir dois dispositivos separados a 850 mm e que sejam acionados simultaneamente, ou requeira duas ações simultâneas para evitar que a própria criança acione o mecanismo

Item	Definição	Valor
a	Espaçamento máximo entre o estrado e as laterais, a cabeceira e a peseira	25 mm
b	Distância entre dois componentes estruturais da grade	De 45 e 65 mm
c	Distância entre a vareta de guia do sistema de acionamento da grade móvel e o suporte transversal da cama	De 0 e 7mm ou de 12 e 25 mm
d	Espaçamento máximo entre as ripas do estrado	60 mm
h	Distancia mínima entre a superfície superior do estrado e a borda superior da lateral, cabeceira/peseira (posição mais alta do estrado)	300 mm
H	Altura mínima interna das laterais e cabeceira/peseira (posição mais baixa do estrado)	600 mm

TAB. 4. Dimensões de berços

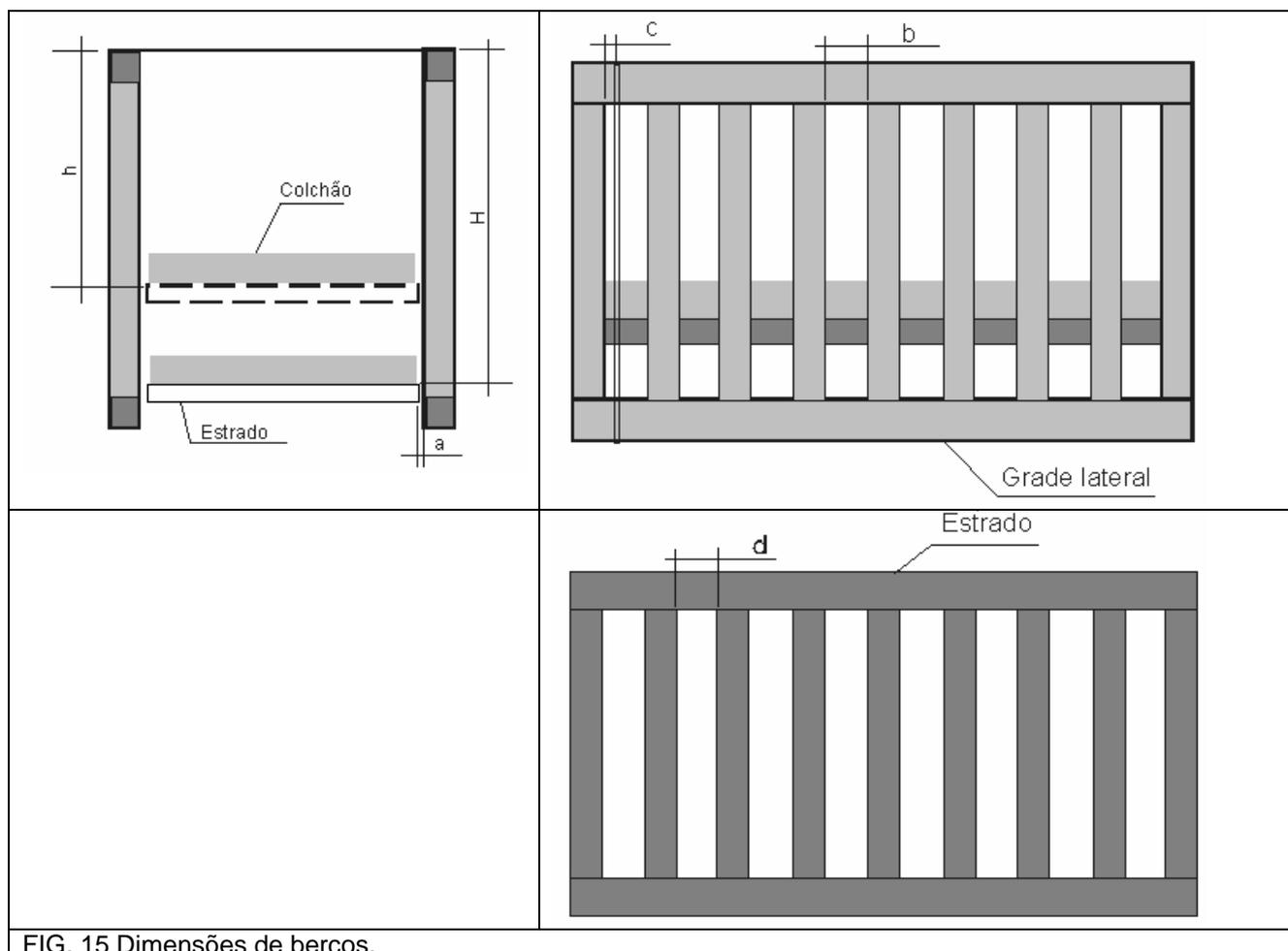


FIG. 15 Dimensões de berços.

Todas essas dimensões são medidas com um calibrador deslizante do formato de um cone, que possui as dimensões especificadas para parte do berço. A verificação das partes protuberantes é feita por uma corrente de esferas que é deslizada pelo interior do berço não devendo ficar presa em nenhum ponto. A verificação de componentes destacáveis é feita aplicando-se uma força na tentativa de soltá-lo do berço. As dimensões desses componentes devem estar de acordo com a norma NBR 11786 – Segurança do brinquedo.

Há também os ensaios de resistência do estrado ao impacto, resistência das laterais à flexão, resistência das laterais ao impacto, resistência da estrutura e das ferragens que compreende o ensaio vertical de carga estática e o ensaio de fadiga. E ainda os ensaios de estabilidade, ensaios no mecanismo de trava da grade para berços com regulagem de altura da grade lateral e os ensaios das travas dos rodízios. A norma também faz recomendações

sobre a marcação com identificação do fabricante, rotulagem com instruções de uso e embalagem.

Todos os ensaios realizados em berços visam principalmente a segurança dos usuários, já que o berço inadequado pode ser a causa de muitos acidentes, sendo os mais comuns: queda, roupas presas em protuberâncias e a cabeça presa entre as grades.

## 5.2. Ensaio de sofás

### Norma de referência:

ABNT NBR 15164:2004 - Móveis estofados – Sofás

A norma de sofás apresenta requisitos todos os componentes, desde estrutura, estofamento, base de sustentação revestimento e dimensões mínimas (TAB 6). No tocante ao material da estrutura há recomendações sobre as características da madeira como sua qualidade, o teor de umidade e a densidade mínima recomendada.

Nome da variável	Valor mínimo (mm)
Largura mínima individual do assento	425
Profundidade mínima útil do assento	470
Altura do assento ao chão	420
Altura mínima do encosto	170

TAB 6. Dimensões mínimas de sofás

Para o estofamento são recomendadas às propriedades da espuma que deve ser utilizada, apresentado-se valores de força de indentação, fadiga dinâmica, deformação permanente à compressão, resiliência e teor de cinzas.

Quanto ao revestimento é feita uma referência à norma ABNT NBR 14252 Material têxtil - Tecido plano para revestimento de móveis.

### 5.2.1 Ensaio de resistência e durabilidade de sofás

Os procedimentos de ensaios de sofás são muito semelhantes aos ensaios de cadeiras, até mesmo os blocos para aplicação de cargas são iguais, as diferenças estão nas valor cargas aplicadas e em alguns casos a carga é aplicada simultaneamente em cada assento do sofá. Como no caso do ensaio de carga estática sobre o assento em sofá de dois lugares (FIG.16).

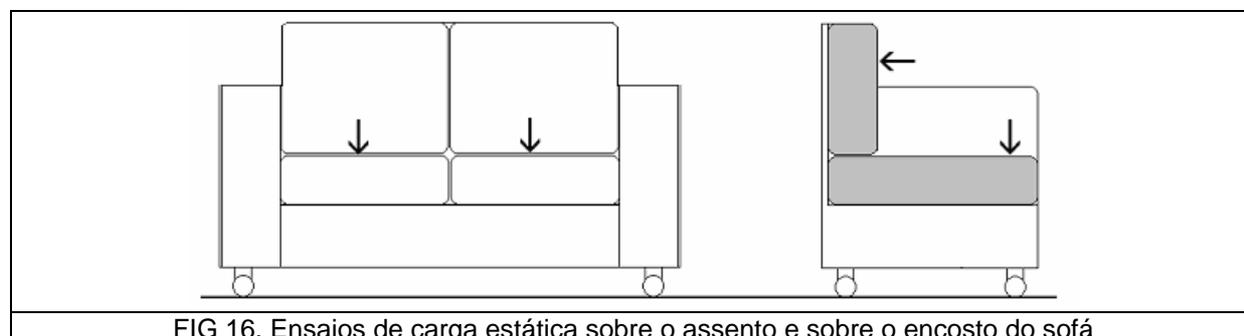
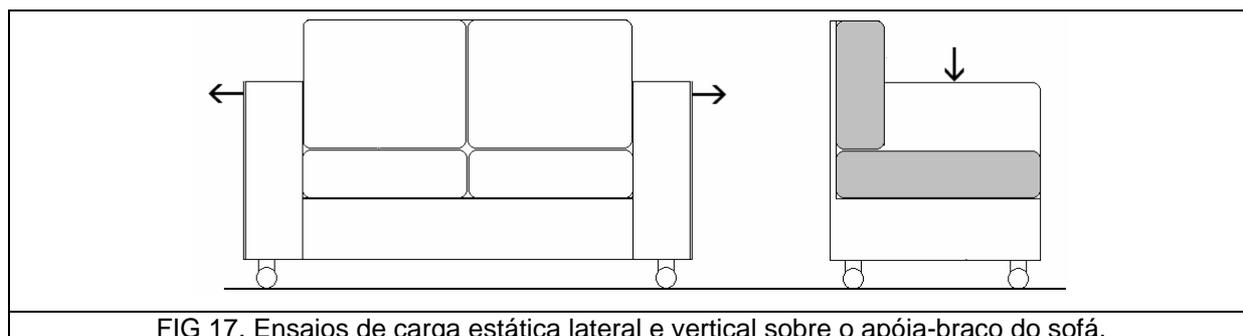


FIG 16. Ensaio de carga estática sobre o assento e sobre o encosto do sofá

Os ensaios de carga estática também são realizados nos apoia braços lateral e verticalmente conforme FIG 17. Já os ensaios de fadiga no assento e no encosto têm o procedimento semelhante à carga estática, no entanto as carga aplicadas são menores e é feito um total de 200.000 ciclos de forma seqüencial em cada. São realizados ainda os ensaio de carga estática sobre os pés da frente e o ensaio de carga lateral sobre os pés.



### 5.2.2. Ensaio de estabilidade de sofás

Os ensaios de estabilidade são o de tombamento lateral e frontal para sofás sem apóia-braços, o de tombamento para trás para sofás com encosto e o de tombamento lateral para sofás com apóia-braços.

### 5.3. Inspeção após os ensaios

Após a realização de cada ensaio deve-se observar a ocorrência de:

- fratura de qualquer tipo: do próprio móvel, bem como seus componentes auxiliares ou articulações;
- desprendimento de qualquer articulação, aplicando força manual;
- desprendimento do fundo, base, ou da estrutura do móvel, aplicando força manual;
- folga (“jogo”) de qualquer parte como: pernas, braços e demais componentes
- deformação ou ruptura de qualquer parte do mobiliário, com defeito aparentemente;
- emperramento ou empenamento de partes móveis
- ruídos durante os ensaios.

### 5.4. Laboratórios de Ensaio

Os principais laboratório de ensaios de móveis atuantes hoje no Brasil são:

- Centro Tecnológico do Mobiliário SENAI/CETEMO  
Localização: Bento Gonçalves – RS  
Maiores informações disponíveis em: <http://www.cetemo.com.br>
- Laboratório de Madeiras e Produtos Derivados (LMPD) do IPT  
Localização: São Paulo - SP  
Maiores informações disponíveis em: <http://www.ipt.br/areas/ctfloresta/lmpd/ensaiosmov/>
- Fundação de Ensino Tecnologia e Pesquisa FETEP/SENAI  
Localização: São Bento do Sul – SC  
Maiores informações disponíveis em: <http://www.sc.senai.br/>
- Laboratório de Ensaio em Móveis LabMov/UnB  
Localização: Brasília – DF  
Maiores informações disponíveis em: <http://www.labmov.unb.br>

## Conclusões e recomendações

Em virtude das exigências do mercado, a certificação de produtos deverá ser futuramente um fator de competitividade das empresas do setor moveleiro e afetará principalmente aquelas que não tiverem condições de atender às recomendações das normas técnicas.

O que se tem observado ao longo do tempo em que as normas estão sendo aplicadas, é uma preocupação muito maior dos consumidores em geral, mas principalmente do consumidor institucional em adquirir produtos que estejam de acordo com as normas e dos próprios designers em projetar móveis adequados às exigências das normas.

A qualidade dos produtos testados de uma forma geral tem melhorado, como resultado da adequação dos procedimentos das normas às exigências do consumidor, e da divulgação de pesquisas de qualidade de produtos pelos meios de comunicação.

## Referências

Normas referenciadas:

NBR 13918:2000 - Berços infantis - Requisitos de segurança e métodos de ensaio

NBR 13919:1997 - Cadeiras altas - Requisitos de segurança e métodos de ensaio

NBR 13961:2003 - Móveis para escritório - Armários

NBR 13962:2002 - Móveis para escritório - Cadeiras

NBR 13964:2003 - Móveis para escritório - Divisórias tipo painel

NBR 13963:1997 - Móveis para escritório - Móveis para desenho - Classificação e características físicas e dimensionais

NBR 13965:1997 - Móveis para escritório - Móveis para informática - Classificação e características físicas e dimensionais

NBR 13966:1997 - Móveis para escritório - Mesa - Classificação e características físicas e dimensionais

NBR 13967:1997 - Móveis para escritório - Sistemas de estação de trabalho - Classificação e características físicas e dimensionais

NBR 14111:1998 - Móveis para escritório - Mesas - Ensaio de estabilidade, resistência e durabilidade

NBR 14111:1998 - Móveis para escritório - Mesas - Ensaio de estabilidade, resistência e durabilidade

NBR 14113:1998 - Móveis para escritório - Sistemas de estação de trabalho - Ensaio de estabilidade, resistência e durabilidade

NBR 14252:1998 - Material têxtil - Tecido plano para revestimento de móveis.

NBR 14776:2001 - Cadeira plástica monobloco - Requisitos e métodos de ensaio

NBR 15164 - Móveis Estofados - Sofás

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. Certificação. Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <<http://www.abnt.org.br/certificacao.htm>>. Acesso em: 18 dez. 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DO MOBILIÁRIO - ABIMÓVEL. Normas Vigentes. São Paulo, 2006. Disponível em: <[http://www.abimovel.org.br/?pg=n\\_vigente](http://www.abimovel.org.br/?pg=n_vigente)>. Acesso em: 18 dez. 2006.

MINISTÉRIO DA JUSTIÇA – Departamento de Proteção e Defesa Consumidor - Código de Defesa do Consumidor. Brasília, 2006. Disponível em: <<http://www.mj.gov.br/DPDC/servicos/legislacao/cdc.htm#Se%E7%E3o%20IV%20-%20Das%20Pr%E1ticas%20Abusivas>>. Acesso em: 18 dez. 2006

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA – MCT - Normalização. Brasília, 2006. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/7803.html?toPrint=yes>>. Acesso em: 18 dez. 2006

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO – MTE – Legislação. Brasília, 2006. Disponível em: <[http://www.mte.gov.br/legislacao/normas\\_regulamentadoras/nr\\_17.asp](http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_17.asp)>. Acesso em: 19 dez. 2006

TELECO – Informações em Telecomunicações – Silveira L. M. Sobre as normas técnicas. Disponível em: <<http://www.teleco.com.br/emdebate/loreno01.asp>> . Acesso em: 19 dez. 2006

PORTAL FLEX - Chapas, MDF e Laminados. Disponível em: <[http://www.flexeventos.com.br/detalhe\\_01.asp?url=comp\\_mdf.asp](http://www.flexeventos.com.br/detalhe_01.asp?url=comp_mdf.asp)>. Acesso em: 19 dez. 2006

#### **Nome do técnico responsável**

Valéria Maria de Figueiredo Pazetto

#### **Nome da Instituição do SBRT responsável**

Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico – CDT/UnB

#### **Data de finalização**

20/12/2006