

# Especificação e recebimento de materiais

E. L. BERLINK

Do Instituto Nacional de Tecnologia

(Continuação do número anterior)

## 6. TECIDOS

### a) Tecidos em geral

Generalidades — A importância dessa classe de materiais é de tal ordem que, mesmo em risco de quebrar a uniformidade do conjunto do trabalho, vamos entrar em alguns detalhes tecnológicos relativos aos tecidos.

As fibras texteis, isto é, aquelas que podem ser torcidas e tecidas ou festradas, são de 3 naturezas: animal, vegetal e mineral. As fibras de origem animal são a lã, a seda e algumas qualidades de cabelo de animais.

As fibras vegetais mais importantes são: as do algodão, linho, juta, cânhamo, manilha, sisal e o caróia. A única fibra mineral conhecida é a do asbesto ou amianto, que é fiada juntamente com o algodão para a confecção de tecidos incombustíveis.

A seda é secretada por uma lagarta conhecida como o bicho da seda; o fio é muito lustroso, resistente e elástico.

A lã do carneiro é dificilmente distinguida dos outros pêlos ou cabelos, e os termos cashemir e alpaca aplicam-se a tecidos feitos com pêlo de cabras do Tibete. A lã tem a importante propriedade de ser isolante de calor, devido à forma do fio, que dificulta a circulação do ar nos va- sios dos tecidos.

A apresentação dos tecidos de lã obedece sempre a uma das 2 diretrizes: ou tende a deixar o fio liso e visível na tissitura, ou a fazer as fibras se entrecruzarem e se festrarem para dar uma aparência contínua, onde não se perceba a tissitura.

Faz-se a recuperação das fibras de lã de tecidos velhos, mas poucas probabilidades tem a lã assim obtida de ser tão boa quanto a nova.

Das fibras vegetais a mais empregada e barata é certamente a do algodão. A fibra do algodão se presta à fabricação de uma grande variedade de tecidos. Vista ao microscópio tem a aparência de uma fita chata, larga, que se enrola sobre si mesma de espaço em espaço, a distâncias irregulares. Quando a fibra é tratada com álcalis fortes em solução concentrada, adquire lustre e se arredonda, dando origem ao chamado tecido "mércerizado", que tem uma aparência sedosa e é vendido a preços mais altos que o de algodão comum.

A fibra do linho é também largamente empregada nos tecidos e fios. A aparência da fibra, vista ao microscópio, é a de um bambu: é cilíndrica e de espaço em espaço apresenta inchamentos que lembram os nós do bambu. É uma fibra muito resistente e longa. O linho nunca é fiado juntamente com o algodão; em geral, nos tecidos mixtos numa direção encontram-se fios de algodão, e na outra, os fios de linho.

A fibra de juta é aplicada principalmente nas aná- gens, nos barbantes, nos fios de coser e na confecção de tapetes.

E' muito barata, mas muito fraca, de cor escura que não desmerece mesmo com repetidas lavagens.

Para identificação das fibras o processo mais seguro é recorrer ao exame de Laboratório, onde por meio do microscópio e de corantes apropriados pode ser feito o reconhecimento com toda a segurança. Contudo alguns processos práticos podem ser usados. O processo de queimar a fibra e verificar o cheiro que se desprende, é conhecido de todos: os tecidos de lã dão o odor de cabelo queimado. Para um melhor julgamento convém queimar fios separados, da trama e da urdidura.

As fibras de origem animal dissolvem-se com relativa facilidade numa solução fervente de soda cáustica (a 5%); as fibras de origem vegetal conservam-se em suspensão podendo, assim, depois de secas serem pesadas, e a porcentagem sobre o peso total do tecido posto a fervor, calculada.

Mais difícil de discernir à primeira vista, é a diferença entre os tecidos de algodão e os de linho. O algodão mércerizado e tinto em cores apropriadas pode dar a aparência de linho. Contudo, o tecido de linho é mais frio e pega mais lustro com o ferro quente. Quando usados nas roupas, os de algodão só se conservam armados se tiverem muita goma, ao passo que o linho arma naturalmente bem. Desfiando o tecido e separando os fios nas suas fibras pode-se ter uma indicação, pois a fibra de linho é muito mais longa que a do algodão. O meio mais seguro para essa identificação é o microscópio.

**Especificação dos Tecidos** — Para especificar um tecido de forma a garantir um produto adequado ao emprêgo, as seguintes exigências devem ser feitas:

1.º) **Tipo e natureza** — Em geral a nomenclatura do tecido já dá a idéia da natureza da fibra e da tissitura. Assim, quando dizemos algodão alvejado, brim de algodão, brim meio linho, atoalhado de algodão, sargeline de lã, já é dada uma boa definição da tissitura e da qualidade.

2.º) **Peso por m<sup>2</sup>** — Esse elemento é importante, pois, sendo todas as outras características iguais, dá ele a idéia da quantidade de matéria ou maior número de fios ou fios mais grossos aumentando, por isso, a resistência e a durabilidade do tecido. É elemento essencial na especificação de qualquer tecido.

Contudo, esse elemento é falseado pela quantidade de goma que, em geral, todos os tecidos levam para lhes dar melhor aparência e maior peso. Por esse motivo a determinação do peso por m<sup>2</sup>, quando se tratar de serviço rigoroso de recepção do material, deve ser determinado após a operação chamada de "lixiviação" e que consiste em fervor o tecido durante meia hora em água e sabão neutro.

**Número de fios na trama e na urdidura** — Esse elemento é indispensável na especificação do tecido. É determinado por um aparelho chamado "conta-fios" muito simples e usado por todos os vendedores de fazenda. Contam-se os fios que aparecem no campo de visão de uma lente, campo de visão que está limitado por um quadrado de um cm. de lado. Para distinguir os fios da trama (provenientes do tear e que estão dispostos no sentido perpendicular ao comprimento da peça) dos da urdidura, que são os dispostos no sentido do comprimento da peça e alinhados na urdidura, pode-se usar a seguinte observação: a lançadeira do tear dispõe o fio reto, e sobre ele dobram-se os fios da urdidura.

Assim, tomando dois fios tirados um da trama e outro da urdidura, o da urdidura aparece muito mais ondulado que o da trama. Em geral, o número de fios da urdidura é maior do que o número de fios da trama.

Para a maioria dos pequenos fornecimentos a descrição do tipo e natureza do tecido, a determinação do peso por m<sup>2</sup>, e do número de fios por cm., na trama e na urdidura é suficiente. Para fornecimentos maiores, ou de grande responsabilidade, é vantajoso, quer para efeitos de padronização, quer para efeitos de segurança da qualidade dos artigos, exigir outros elementos característicos que passamos a enumerar.

**Resistência à tração e ao alongamento** — A resistência à tração é importante, pois caracteriza o esforço necessário para romper o tecido quando puxado ou esticado.

O tecido apresenta no sentido da trama e da urdidura resistências diferentes: é esta geralmente maior na direção da urdidura. A resistência é expressa pelo número de kg. necessários para romper uma tira com 5 cm. de largura e de 15 a 20 cm. de comprimento. O Ministério da Guerra adota tiras de 15 cm. de comprimento e o da Marinha 18 cm.

Esta resistência varia muito de tecido para tecido, e com a mesma natureza de fibras variará, de acordo com o peso por m<sup>2</sup>, o número de fio, e o tipo de tecelagem. Com o esforço de romper o tecido se alonga, e esse alongamento na hora de romper é um dado também útil pois, mesmo rompendo com igual carga, dois tecidos podem se alongar de maneiras diferentes, sendo naturalmente melhor o que se alonga proporcionalmente menos.

**Encolhimento** — Ao serem lavados os tecidos se encolhem: essa é a noção que todos temos, por experiência própria. Esse encolhimento, se exceder de certos limites, prejudicará as confecções e, por isso, uma especificação bem feita deve fixar o encolhimento máximo admissível nas duas direções principais.

**Resistência ao descoramento** — Esse dado é importissimo pois, na escolha de um tecido, o colorido e o desenho representam um papel relevante.

Estando as nossas roupas sujeitas ao sol, à chuva, à lama, ao suor, e à lavagens repetidas, quer das lavadeiras, quer das tinturarias, os tecidos devem apresentar resistências notáveis a esses agentes descorantes que os desbotam ou que diminuem a sua duração.

Para a forma de experimentar os tecidos sob a ação desses diversos agentes descorantes, devem ser seguidas as "Instruções" do Ministério da Guerra, que tem uma vasta experiência dessas provas.

Esses exames, porém, só podem ser feitos em Laboratório, devendo a repartição colher uma amostra de dimensões suficientes para análise.

Para os tecidos de fibra vegetal, que deverão ser lixiados, são necessários 2m,5, para os impermeabilizados 2m, e para os tecidos de lã 1m. Uma amostra nessas condições é suficiente para cada 15.000 metros, desde que as peças sejam da mesma fábrica. Caso contrário deverá ser retirada, na proporção indicada, uma amostra de cada marca diferente. Os cinco primeiros metros de cada peça devem ser despresados para o recorte da amostra.

Dadas essas explicações de ordem geral, passamos a estabelecer requisitos para a especificação e recebimento dos tipos de tecidos mais usados.

#### b) Algodão crú para fôrro

A forma mais elementar e barata do tecido de algodão é o chamado algodão crú que, quando leve e ralo, denomina-se algodão-sinho. É usado no fôrro das confecções.

Embora seja um tecido barato, está muito bem estudado nas especificações do Ministério da Guerra e do Ministério da Marinha.

O seguinte quadro comparativo resume as especificações dos dois Ministérios que poderão evidentemente ser unificadas:

	M. da Marinha (E-55-A-1)	M. da Guerra (C. E. M. I.)
Peso por metro quadrado	120	119
Espessura mm.	0,25 a 0,35	0,35
Fios na urdidura p. cm.	30	22
Fios na trama p. cm.	26	18
Resistência a tração, urdidura	35	34
Resistência a tração, trama	30	27
Alongamento na urdidura	1 a 2cm./18	2cm./15
Alongamento na trama	3 a 4cm./18	1,5cm./15
Encolhimento, na urdidura	—	5%
Encolhimento, na trama	—	4%
Largura	0,70	0,75

#### c) Algodão crú para outros fins

Para fôrro de embarcações e calafeto de chapas de pequena espessura o M. M. tem a especificação n.º 24-A-1, destinada a algodão crú que exige um tecido mais encorpado com 140 g/m<sup>2</sup>, 24 x 18 fios, e mais resistente dando 45 kg. no sentido da urdidura e 40 kg. no sentido da trama, para uma tira de 5 cm.

O M. da Guerra dá também as seguintes características para um tecido mais reforçado:

Peso g/m<sup>2</sup> — 230  
Fios trama — 16 p. cm.  
Fios urdidura — 25 simples ou 18 duplos.  
Resistência na trama — 50 kg.  
Resistência na urdidura — 70 kg.  
Espessura — 0,60 a 0,73 mm.

Esse tecido é o empregado no fôrro dos calçados. Há ainda dois tipos do chamado "algodão": o tipo crú trançado, e o tipo alvejado.

O algodão crú trançado, que tem a tessitura chamada "sarja" (a mesma tessitura do brim), pesa em geral mais de 200 g/m<sup>2</sup>. Pode ser recomendado o seguinte tipo:

Peso g/m<sup>2</sup> — 230/240  
Fios na trama — 23  
Fios na urdidura — 29  
Largura da peça — 0,70

Os algodões alvejados já são fabricações de melhor apresentação e podem ser usados, em vez do cretone, nas confecções baratas de roupa de baixo e roupa de cama, aventureiros, etc.

Para aventureiro fino e fresco pode-se usar um tipo de 130 g/m<sup>2</sup> de 17 x 25 fios e para fronhas e lençóis o tipo de 180 g/m<sup>2</sup> de 14 x 24 fios. É, porém, pouco aconselhável o emprego do algodão alvejado nessas confecções porque possuem pouca resistência e a sua duração é pequena.

#### d) Atoalhado

O atoalhado, como o nome está indicando, é um tecido de fantasia apropriado para a confecção de roupa de mesa e para coberturas em que um aspecto agradável deva ser obtido. Há os brancos em que os efeitos são obtidos com desenhos provenientes da tecelagem, e os de côn, em que a combinação de diversos motivos e de diversas cores produz efeitos menos monótonos que os tecidos lisos. Os

atoalhados brancos que têm desenhos de ramagens e flores são chamados "adamascados".

Os atoalhados brancos de menos de 180 g/m<sup>2</sup> são pouco resistentes. Recomendamos um tipo com as características seguintes:

Peso — 180 g/m<sup>2</sup>  
Fios na urdidura — 30  
Fios na trama — 22

Convém que a repartição ao fazer o pedido remeta amostra do tecido que deseja, pois nessa classe de tecidos predomina o gosto pessoal que não pode ser descrito numa especificação.

A E. F. C. B. adota para as suas toalhas de mês um tipo de atoalhado de algodão denominado "tecido oílo de pomba" cujas características estão descritas na classe 75 — Confecções.

São também fabricados "atoalhados" de linho, que pelo seu pouco uso nas repartições não serão mencionados aqui.

A pequena quantidade desse tecido linho consumida pelas repartições justifica uma especificação mais completa. Convém, por ocasião da recepção, fazer o confronto da amostra com o fornecimento e verificar o peso por m<sup>2</sup> e o número de fios.

#### e) Brim branco de algodão

Os grandes consumidores desse artigo são as classes armadas, e por isso achamos que os estabelecimentos civis, sempre que puderem, deverão enquadrar as especificações dos seus pedidos dentro das exigências do M. G. e do M. M., resumidas como segue:

	M. M.	M. G.
	E-55-B-4	C. E. M. I.
Peso g/m <sup>2</sup> .....	290	220
Espessura (mm).....	0,50 a 0,60	0,44
Largura (m).....	0,70	0,70
Resistência da urdidura (kg).....	100	80
Resistência da trama (kg).....	70	60
Alongamento da urdidura.....	3 a 4/18	1,5/15
Alongamento da trama.....	2 a 3/18	1,0/15
Fios na urdidura.....	24	28
Fios na trama.....	16	18
Encolhimento no comprimento.....	3%	5%
Encolhimento na largura.....	2%	4%

As repartições, em geral, pedem um tipo um pouco melhor que os dois acima, mais aproximado do da Marinha. Pode-se contudo, pelo exame das amostras, ver que o tipo do M. da M. serviria perfeitamente para todos os usos que as repartições civis dão a esse tecido.

#### f) Brim branco meio linho

É um tipo que algumas repartições pedem, embora com pouca frequência. Esse tipo de brim tem os fios da urdidura de algodão e os da trama, de linho. O Ministério da Guerra faz as seguintes exigências: o peso em g/m<sup>2</sup> é de 300 g., que satisfaz bem às necessidades das repartições civis, sendo o número de fios na trama 40, e na urdidura 20. O encolhimento não deve ser maior que 5% no comprimento e 2,5% na largura. Resistência na urdidura 90 kg. e na trama 120 kg.

#### g) Brim mescla de algodão

Esse tipo de tecido é de grande uso, quer nas Corporações Militares, quer nos Estabelecimentos Civis. As colônias de alienados e estabelecimentos de ensino usam-no para uniformes e aventais. O Exército e a Marinha, sendo os maiores consumidores desse tecido, já o estudaram a fundo e ambos têm especificações completas para os

mesmos. O seguinte quadro serve para esclarecer as exigências mínimas de cada um dos Ministérios.

	M. M.	M. G.
	E-55-B-6	C. E. M. I.
Peso g/m <sup>2</sup> .....	300	300
Fios por cm. na urdidura.....	21 duplos	21 duplos
Fios por cm. na trama.....	16 simples	16 simples
Espessura (mm).....	0,55	0,63
Resistência na urdidura.....	100	90
Resistência na trama.....	70	65
Alongamento na urdidura.....	3 a 5/18cm.	2/15cm.
Alongamento na trama.....	2 a 3/18cm.	1,5/15cm.
Encolhimento no comprimento.....	—	6%
Encolhimento na largura.....	3%	3%
Largura (m).....	0,70	0,70

Como se vê, há uma grande concordância entre as duas especificações, o que denota que uma padronização de uso geral é viável e está praticamente pronta. Quando se tratar de fornecimento de vulto convém sejam feitos os exames de resistência.

Para esse tipo de tecido é essencial ainda a realização dos exames de descoloramento ao sol, à lavagem, ao atrito, ao ferro quente, ao suor e ao cloro. Para esse fim podem ser seguidas as instruções do M. da Guerra que são bastante detalhadas.

#### h) Brim Cáqui

Da mesma forma que os anteriores tipos de tecido, temos que observar serem os Ministérios Militares os grandes consumidores, não restando aos Estabelecimentos Civis outra alternativa senão aceitarem a prática e a experiência, que já estabeleceram as exigências mínimas relativas aó cáqui. As Repartições Civis dão a esse tecido o mesmo emprêgo que as militares, isto é, confecção de uniformes para contínuos e alunos.

O seguinte quadro resume as exigências do Ministérios Militares:

	M. G.	M. M.
	C. E. M. I.	E-55-B-5
Peso g/m <sup>2</sup> .....	300	290
Espessura (mm).....	0,5	0,5
Fios por cm. na urdidura.....	32	40
Fios por cm. na trama.....	20	22
Resistência na urdidura (kg).....	90	120
Resistência na trama (kg).....	60	80
Alongamento na urdidura.....	2/15cm.	2 a 3/18cm.
Alongamento na trama.....	1,5/15cm.	3 a 4/18cm.
Encolhimento no comprimento.....	4,5%	4%
Encolhimento na largura.....	2%	2%

Tal como para o brim mescla, é indispensável realizar os ensaios de descoloramento descritos nas Instruções do M. da Guerra.

#### i) Brim de linho pardo

Os brins de linho podem ter a cor parda natural ou ser alvejados. Com lavagens sucessivas, o linho pardo perde a cor escura.

O brim de linho pardo é empregado na confecção de fardamentos para contínuos, motoristas, ascensoristas e alunos de estabelecimentos de ensino.

Não existe ainda uma padronização desse tipo de farda, aliás, muito necessária, pois, uma vez feita, os serventuários do Governo que são obrigados a andar fardados apresentarão um aspeto mais uniforme do que atualmente.

A E. F. C. B. e o M. G. têm especificações para brim pardo de meio linho e linho puro.

Naturalmente a não exigência do tecido ser inteiramente de linho provém da vantagem de menor preço e do fato de o algodão empregado dár ao tecido maior resistência nas dobras do que o linho puro. A E. F. C. B. usa esse brim para capa de cadeiras e poltronas e o seu tipo difere bastante do tipo do M. G. Em ambos a urdidura é algodão e a trama linho. Resumimos no seguinte quadro as exigências para os dois tipos citados:

	M. G. C. E. M. I. 1/2 Linho — Linho puro	E. F. C. B. Nº. 63
Peso g/m <sup>2</sup> .....	330	280
Espessura (mm).....	0,63	0,55
Nº. de fios p.c.m. na urdidura.....	28	22
Nº. de fios p.c.m. na trama.....	16	15
Resistência da urdidura (kg./5cm).....	80	90
Resistência na trama (kg./5cm).....	100	70
Alongamento da urdidura.....	4/15cm.	2,5/15cm.
Alongamento da trama.....	4/15cm.	1,5/15cm.
Encolhimento no comprimento.....	4,5%	6%
Encolhimento na largura.....	2,5%	2%
acima de 60		acima de 60
—		—

Qualquer dos tipos acima descritos serve para uniforme de contínuo ou motorista.

As repartições, em geral, pedem o brim pardo de linho puro, sendo muito apreciado o seguinte tipo, aliás, o melhor que se encontra no mercado.

Peso g/m<sup>2</sup> — 220  
Fios na trama — 26  
Fios na urdidura — 38

Como se vê é um tecido relativamente leve, mas o grande número de fios na trama e na urdidura dá-lhe uma aparência ótima e muita durabilidade. Não ha estudos da resistência desse tipo de tecido. Para partidas mesmo de pequena importância são essenciais os exames de resistência e decoramento e de identificação das fibras.

#### j) Cretones

As repartições costumam pedir, como tipo de cretone muito bom, um que tem os seguintes característicos:

Peso g/m<sup>2</sup> — 190/200  
Fios na trama — 18  
Fios na urdidura — 22/26

O M. da Guerra, porém, adota para as confecções, quer para camisas e cuecas quer para roupa de cama, um tipo de 160 g/m<sup>2</sup> praticamente com o mesmo número de fios, isto é, 16 x 22. Ambos os tipos podem ser adotados podendo ser considerado o tipo do M. da Guerra como o mais barato tendo, ademais, a vantagem de possuir uma especificação completa. Acreditamos que para os hospitais o tipo do M. da Guerra satisfaça plenamente. As outras características desse cretone de 160 g/m<sup>2</sup> de 16 x 22 fios são:

Espessura mm. — 0,35  
Resistência na urdidura — 42  
Resistência na trama — 35  
Alongamento da urdidura, sobre 15 cm. — 1,5 cm.  
Alongamento da trama, sobre 15 cm. — 2 cm.  
Encolhimento no comprimento — 5%  
Encolhimento na largura — 4%

Toda a partida de cretone adquirida por essa especificação deve ser analisada em Laboratório. Atenção deve ser dada à tessitura, devendo os fios serem uniformes, muito bem alvejados, isentos de impurezas e de matérias estranhas, e a tessitura muito regular. As peças devem ter as larguras de 0,70 e 1,40.

#### k) Fileles

É o tecido empregado para bandeiras. Deve ser de lã pura, e ter grande fixidez de cores. O M. da Guerra e a E. F. C. B. são os grandes consumidores desse artigo. Especificações completas só conhecemos as do M. da Guerra que exige:

Peso g/m<sup>2</sup> — 120  
Fios na urdidura — 14  
Fios na trama — 14  
Resistência na urdidura — 18  
Alongamento da urdidura — 2,3 cm/15 cm.  
Alongamento da trama — 3,4 cm/15 cm.

As larguras usuais são 48 e 45 cm. A resistência ao decoramento deve ser ótima, principalmente à luz solar, à agua e à agua do mar.

#### l) Lonas

Esse tipo de tecido é importantíssimo dado o grande número de usos a que se presta.

No país ha uma grande indústria de lonas de algodão. Faz-se tambem esse tecido do cânhamo, que produz uma lona muito resistente às intempéries e à agua do mar. E, porém, artigo de importação e portanto muito mais caro que os de fabricação nacional. O seu uso é bastante restrito entre nós.

Das lonas de algodão, alguns tipos sofrem um preparo tendo em vista a sua impermeabilização. Em geral, as boas lonas de algodão são sensivelmente impermeáveis.

Das lonas de algodão devem ser distinguidas as lonas listadas empregadas para toldos, e as lonas fantasia, para cadeiras, tapetes, coberturas, que têm combinações de cores e desenhos bem interessantes e agradáveis.

Aqui trataremos somente das lonas brancas (em geral não alvejadas) que têm grande emprêgo em coberturas de vagões e carros, barracas, toldos de navios, embarcações, capas, bolsas, etc.

As lonas, em geral, são classificadas por número, mas as fábricas ainda não seguem uma numeração bem uniforme e aplicável a todos os produtos do país.

Assim adotaremos a classificação por número, feita pelo Ministério da Marinha, que, consumindo grandes quantidades desse artigo, possuindo longa experiência e tendo estudado tecnicamente os produtos da indústria nacional, é naturalmente a maior autoridade sobre o assunto. O quadro que segue resume a classificação e os característicos das lonas do Ministério da Marinha, conforme especificações publicadas.

Por esse quadro verifica-se que não existe uma perfeita uniformidade nas exigências de peso e resistência. O M. da Guerra tem dois tipos de lona para barraca sendo que o tipo n.º 2, o mais forte, com 500 g/m<sup>2</sup> aproxima-se da lona n.º 10 do M. da Marinha, embora seja muito mais resistente. Com efeito, a resistência exigida na urdidura é de 130 kg. e na trama 120 kg., contra respectivamente 100 e 75 do M. da Marinha.

O número de fios se aproxima bastante do tipo naval — 18 x 13 — fios retorcidos com 3 pernas.

A E. F. C. B. adota um tipo de lona para cobertura de vagões e cargas que se aproxima da lona n.º 6 do M. da Marinha. Exige 730 g/m<sup>2</sup>, 9 x 14 fios, mas a resistência mínima de 180 kg./5 cm. em qualquer direção é bem superior a do tipo naval.

Se as repartições tiverem um mostruário de lonas para se guiar nas especificações, deverão remeter junto com o pedido uma amostra. Devem ser evitadas as marcas, quer de fábrica, quer de revendedores. Pelo que ficou exposto acima, os grandes consumidores desse artigo prescindem de qualquer marca, certos de que uma especificação rigorosa, verificada por ensaios de Laboratório, é capaz de determinar o tecido perfeitamente e de forma a satisfazer a todas as exigências do serviço que ele terá de prestar. Para as lonas ditas impermeáveis ou de côn, outros ensaios, além da resistência à tração, devem ser feitos.

## MINISTÉRIO DA MARINHA

LONA N.º	PESO g/m <sup>2</sup>	FIOS		RESISTÊNCIA A TRAÇÃO		OBSERVAÇÕES
		Urdidura	Trama	Urdidura	Trama	
0 (E-24-L-14)	—	11	8	128	156	Fios urdidura 5 pernadas Fios trama 6 pernadas
1 (E-24-L-4)	1000	11,5	8	133	153	Cada fio com 5 pernadas
2 (E-24-L-5)	960	11,5	9	119	174	Cada fio com 5 pernadas
3 (E-24-L-7)	960	—	—	112,5	166	Cada fio com 5 pernadas
4 (E-24-L-3)	450	20	16	55	50	Impermeabilizada
4 (E-24-L-8)	850	—	—	130	146	Cada fio com 5 pernadas
5 (E-24-L-8)	790	12,5	11	127	147	Fios urdidura 3 pernadas Fios trama 4 pernadas
6 (E-24-L-9)	740	15,5	11	125	114	Cada fio com 3 pernadas
7 (E-24-L-10)	676	16	12	130	96	Cada fio com 3 pernadas
8 (E-24-L-1)	620	18	12	85	100	Cada fio com 3 pernadas
9 (E-24-L-11)	560	15	10	97	84	Cada fio com 3 pernadas
10 (E-24-L-12)	507	17,5	10,5	100	75	Cada fio com 3 pernadas
11 (E-24-L-13)	412	17,5	13	80	85	Fios urdidura 3 pernadas Fios trama 2 pernadas
12 (E-24-L-2)	420	22	16	60	85	Cada fio com 2 pernadas

Nota — Ao ser impresso este trabalho soubemos que a Diretoria de Engenharia Naval está revendo as especificações de lona do M. da Marinha com o fim de pô-las de acordo com o progresso da indústria nacional e escoimá-las das incongruências acima apontadas.

## m) Riscados

Esse tecido de algodão é muito empregado pelas repartições para confecção dos colchões e travesseiros, e a qualidade varia muito, desde os tipos inferiores aos mais fortes e bem acabados. A não ser em certos hospitais em que se queima o colchão e travesseiro toda vez em que o leito muda de ocupante, um tecido mais encorpado e resistente é mais econômico. Aconselhamos o seguinte tipo que não é dos mais caros e satisfaz plenamente às necessidades dos estabelecimentos:

Peso g/m<sup>2</sup> — 180

Fios p.cm. na urdidura — 27

Fios p.cm. na trama — 17.

## 7. CONFECÇÕES

## a) Bandeiras

As bandeiras nacionais são em geral dimensionadas pelo número de panos: de 1 a 10 panos. O tipo mais comum para as repartições é o de 1m,80 x 2m,70.

O filete é a fazenda empregada na sua confecção, devendo ser sempre de lã pura e de 1.<sup>a</sup> qualidade. A E. F.

C. B., o M. da Guerra e o M. da Marinha, têm tipos de filete para as suas bandeiras de sinais, cujas especificações estão descritas na classe de tecidos.

Ao ser recebida a bandeira devem ser conferidas as dimensões e confrontado o tecido com o padrão adotado.

## b) Barracas

O Ministério da Guerra tem especificações completas para barracas de diversos tamanhos desde a barraca para 2 praças até a de Estado Maior. As dimensões e material a empregar estão cuidadosamente descritos nas prescrições citadas que podem servir de boa orientação para os civis que desejarem adquirir esse material. Quanto à lona, que constitue a parte mais importante da barraca, o M. da Guerra prevê dois tipos: um de 375 g/m<sup>2</sup> (tipo I) e outro de 500 g/m<sup>2</sup> (tipo II), sendo a de menor peso aplicável à barraca de oficial ou de 2 praças, e a outra para barracas do Estado Maior, General, barracas de hospital e toldos.

Em geral, as casas especialistas neste ramo têm seus tipos de barracas, mas é conveniente a repartição estudar

o que melhor convier e mandar fabricá-lo, inspecionando cuidadosamente o tecido e remetendo ao Laboratório a amostra do mesmo para os ensaios de resistência às ações mecânicas e químicas.

### c) Cobertor

O tipo mais apropriado para as repartições é um cobertor com 50% de juta e 50% de lã de ovelha. As dimensões variam, naturalmente, de acordo com as camas.

Para adultos pode-se adotar o formato de 1,90 x 1,40, com o peso mínimo de 1.100 gr.

Para grandes fornecimentos convém controlar a porcentagem de lã por meio de exame de Laboratório que é, aliás, muito rápido.

### d) Roupa de cama

A especificação da roupa branca de cama compreende as fronhas, lençóis e colchas. Para as fronhas e lençóis, além das dimensões é necessário especificar a qualidade do tecido. Para isso a repartição menciona o tipo (em geral é especificado o tipo — cretone), o respectivo peso por m<sup>2</sup>, o número de fios na trama e na urdidura, ou remete a amostra do tecido para a C. C. C. que fará então a especificação necessária. Um cretone que pode ser usado para os Estabelecimentos de Ensino e Hospitalares é o seguinte :

Cretone	Peso g/m <sup>2</sup> — 160
	Fio na trama — 16
	" na urdidura — 22

Para especificações mais completas, vide a parte relativa a **Tecidos — Cretones**.

Uma colcha de festão muito usada pelas repartições tem as dimensões de 1,40 x 1,90 e pesa de 650 a 670 g/m<sup>2</sup>.

O M. da Guerra para suas colchas especifica 2m. x 1m,30 e o peso de 740 gr., sendo a armadura do tecido em desenho. Para os lençóis dá o peso de 160 g/m<sup>2</sup> com 22 fios na urdidura e 16 na trama.

Convém sempre recorrer ao exame de Laboratório para a verificação da especificação.

### e) Roupa branca para homem

Nos Estabelecimentos de Educação e de Saúde o Governo fornece roupa branca aos doentes e alunos. O padrão variará conforme a natureza do Estabelecimento. O Ministério da Guerra adota para as praças o seguinte tipo de cretone :

Peso g/m <sup>2</sup> — 160
Fios na trama — 16
Fios na urdidura — 22

Caso a repartição tenha adotado outro tipo deverá enviar junto ao pedido uma amostra do tecido. Seria conveniente a padronização dos tecidos destinados a esse fim.

### f) Toalha

A C. C. C. logo no início da sua atividade padronizou, em combinação com as repartições, uma toalha de rosto com as seguintes características :

Tipo: alagoana, de linha de algodão alvejado, felpuda. Formato: 1m,15 x 0m,60.

Peso: 230/240 grs.

A toalha de banho pode ser adotada com as seguintes características :

Tipo: alagoana, de linha de algodão alvejado, felpuda. Formato: 1m,10 x 1m,80

Peso: 750 grs.

A E. F. C. B. tem 2 tipos de tecidos para toalhas: o chamado "olho de pomba", para trens, com 24x26 fios por cm<sup>2</sup>, e a toalha de linho para escritório com 17 x 18 fios por cm<sup>2</sup>, e 108 grs. aproximadamente.

As dimensões para toalha comum são de 0,90 x 0,50 a 0,55 e para tipo circular (sem fim) de 1,65 x 0,55. A

toalha de linho deve ter franjas; a de algodão não terá franjas e pesará aproximadamente 100 grs. A toalha sem fim pesará mais ou menos 215 grs.

A toalha para auscultação pode ser de 0,90 x 0,45, variando o tecido de acordo com o maior ou menor luxo que comportar o serviço médico, indo de algodão alvejado simples à cambrácia de linho.

Ultimamente certas repartições têm se abastecido de toalhas de papel; na nossa opinião pessoal é esse um artigo pouco recomendável. As caixas são de 25 pacotes com 150 toalhas cada uma.

### g) Uniformes

Nota-se uma grande falta de padronização nos uniformes de continuos, motoristas e ascensoristas, do serviço civil, quer quanto à qualidade dos tecidos, quer quanto ao desenho. O Ministério do Trabalho adotou ultimamente uma padronização para uniformes de continuos, ascensoristas e motoristas, baseada em trabalhos feitos em conjunto pela Comissão Central de Compras e artistas da Casa da Moeda. É mais racional e elegante que os anteriores.

A inovação consiste na substituição dos botões, emblemas e ornamentos dourados por outros de bronze ou latão cromado, sendo os motivos artísticos o cruzeiro e a folha de palmeira. Há um emblema para o boné com a indicação do Ministério e o cargo, sobre fundo patinado. Na lapela uma redução do emblema do boné. Os botões são redondos com o motivo artístico da folha de palmeira e do cruzeiro.

Uma grande placa com os dizeres "Em serviço" é usada para quando o funcionário estiver em serviço, distinguindo-o de outros que estejam de folga. Modelos para esses uniformes e emblemas podem ser obtidos na Comissão Central de Compras.

Quanto à qualidade da fazenda, foram adotados 2 tipos: o de brim de linho pardo e o de sargeline de lã azul-marinho.

As suas características são as seguintes :

#### Sargeline azul de lã

Peso por m <sup>2</sup> . — 290 grs.
Fios por cm. na urdidura — 27
Fios por cm. na trama — 45

#### Brim de linho pardo

Peso por m <sup>2</sup> . — 220 grs.
Fios por cm. na urdidura — 26
Fios por cm. na trama — 38

Se a repartição tiver escolhido amostras diferentes desses tipos convém remetê-los para o órgão comprador, guardando uma duplicata para efeitos de recebimento.

A C. C. C. sistematicamente especifica a fazenda dando o peso por m<sup>2</sup>. e o número de fios.

### h) Confecções Diversas

Para as meias de homem o M. da Guerra tem especificações completas. Para japonas deve ser seguida a especificação do M. da Marinha. A roupa de mesa varia também com as exigências de cada Estabelecimento, e no próprio Estabelecimento podem ser adotados 2 tipos, um melhor e outro inferior. Até que o Governo estude uma padronização dos tecidos apropriados para toalhas e guardanapos podem ser usados 2 tipos de atoalhados :

Tipo I (leve) — Peso g/m <sup>2</sup> — 150
Fios na trama — 14
Fios na urdidura — 24
Tipo II (reforçado) — Peso g/m <sup>2</sup> — 200
Fios na trama — 21
Fios na urdidura — 21

## 8. PRODUTOS TEXTEIS DIVERSOS

## a) Barbantes

Os barbantes são comumente fabricados de algodão, de juta, de cânhamo e de cânhamo-extra. Há um simbolismo universal, por meio de letras, para designar as fibras que entram na composição dos barbantes: empregam-se as letras "T" para os barbantes de cânhamo, "L" para o de cânhamo-extra, "C" para os barbantes de juta. Assim um barbante especificado 2/3-T é um barbante de cânhamo, 2/3-C é um barbante de juta. O primeiro índice — 2 — indica o número de pernas, e o segundo o diâmetro das mesmas.

O barbante de algodão é comprado pelo número do fio que vai de 1 a 6, existindo ainda o chamado fio "C" que é um barbante grosso, resistente e pouco alvejado, em rolos de 500 grs.

Os barbantes de cânhamo são vendidos em pacotes de novelos com um 1 e 3 kg., os de juta em pacotes de 80 grs. e 3 kg. com um número variável de novelos, e os de cânhamo-extra (linha crua), são fornecidos em pacotes de 500, 700 e 1000 grs. Os chicotes pesam comumente 200 gramas. É fácil distinguir o barbante de cânhamo do de juta: a resistência da fibra do cânhamo é muito superior à da fibra de juta; ambos, porém, têm a cor parda característica que não pode ser tirada por alvejamento sem prejuízo da resistência.

Por ocasião da recepção atenção deve ser dada à qualidade da fibra, devendo os suspeitos de falsificação serem remetidos ao Laboratório para os ensaios de resistência e identificação da natureza da fibra.

## b) Cabos e cordas de manilha e de cânhamo

Os cabos e cordas usados nas construções e a bordo dos navios são formados de fibras de manilha ou sisal. As fibras de juta não se prestam a esse fim pela falta de resistência aos esforços mecânicos e à desagregação. É difícil distinguir as duas fibras manilha e sisal; em geral, são misturadas em proporções várias. A especificação da grossura do cabo não é dada pelo diâmetro, como pode parecer à primeira vista, e sim pelo comprimento da sua circunferência; assim, um cabo de manilha de 2" não tem 2" de diâmetro, mas de circunferência.

Naturalmente as necessidades de um serviço são representadas em metros de cabo; a repartição deve transformá-los em kg., pois essa é a unidade de compra usada no comércio. Nas "Tabelas para Conversão de Pésos e Medidas" da C. C. C. encontra-se o peso correspondente aos diversos diâmetros para peças de 220 metros (120 braças inglesas); dividindo o peso da tabela por 220 encontra-se o peso por metro corrente do cabo.

O comprimento das peças até 7" de circunferência é de 220 metros; acima de 7" é de 165 metros.

Em geral, os cabos da manilha são vendidos com 3 e 4 pernas ou cordões; isso deve ser especificado, pois influí no peso da peça. A peça de cabo de 2" com 3 pernas, por exemplo, pesa 41,700 kg. e com 4 pernas 43,500 kg. As cargas de ruptura desses cabos estão determinadas pelas especificações da Marinha que tem, naturalmente, a maior autoridade no assunto.

Para manipular grandes pesos são empregados também cabos de cânhamo que, quando expostos ao tempo, devem ser alcatroados. As peças têm o comprimento de 220 metros, sendo a grossura expressa como nos cabos de manilha pela circunferência e não pelo diâmetro. A unidade de compra é o kg.

## c) Estopa de Algodão e Lã.

A estopa de lã é, em geral, de importação; deverá ser composta de fios novos, desembaraçados e penteados, sendo a grossura dos fios uniformes e seu comprimento de 50 cm., com alguma tolerância. Naturalmente uma certa porcentagem de fios mixtos de lã e algodão é admissível.

A E. F. C. B. especifica 2 tipos dessa estopa (Esp. 606-01-37) e, por ser praticamente a única consumidora desse artigo, deixamos de dar maiores detalhes.

As estopas de algodão são formadas por fios inteiramente brancos ou misturados com fios de cor. No primeiro caso temos a estopa branca que pode ser a alvejada, feita com fios novos e alvejados, ou a branca de 1.ª qualidade para a qual as exigências são menores, embora necessário que os fios sejam novos, longos, desembaraçados, bem penteados e que a estopa se apresente isenta de óleo, terra, trapos, varreduras, corpos estranhos, etc.

Há também um tipo de estopa de algodão branco, chamado de 2.ª, onde é admitida uma mistura de 50% de fios novos e longos com fios ligeiramente escurecidos, mas desembaraçados e penteados, podendo a tonalidade do conjunto ser cinza claro, com a tolerância de 0,5% para impurezas.

A estopa de cor de 1.ª qualidade deve ser formada com fios novos e longos de algodão de cores diferentes, desembaraçados e penteados, sendo admissível 1% de impurezas, como sejam terra, óleo, trapos, varreduras, corpos estranhos, etc.

Para estopa de melhor qualidade, a alvejada, a E. F. C. B. exige seja formada de fios com comprimento superior a 50 cm., sendo tolerados até 20% de fios de comprimento inferior a 50 cm., mas superior a 15 cm., e seja isenta de fios engomados, que não absorvem umidade ou gordura, e o máximo admissível para os fios inteiramente em desacordo com essas prescrições é de 3%.

Os fios serão desembaraçados e penteados e não estarão presentes óleo, terra, trapos, varredura, corpos estranhos, etc.

Para os outros tipos que são:

estopa branca de 1.ª  
estopa branca de 2.ª  
estopa de cor de 1.ª  
estopa de cor de 2.ª

as exigências vão se tornando menores quanto à admissão de fios estranhos, à porcentagem de fios de pequeno comprimento, à presença de impurezas tais como óleo, terra, trapos, varreduras, corpos estranhos, etc.

Recomendamos às repartições a adoção das especificações da E. F. C. B., por cobrirem perfeitamente com os seus cinco tipos todas as necessidades dos serviços do Governo.

Si a estopa for comprada por especificações, uma amostra deve ser retirada do lote e enviada para o Laboratório.

Para o exame e retirada de amostra, deverão ser escolhidos 10% dos fardos componentes da partida.

Havendo vendedores de estopa que adquirem nas garagens e fábricas estopas sujas, para depois de lavadas com solventes de gordura serem misturadas com estopa nova, é motivo para rejeição sumária a descoberta de qualquer porção de material já usado e posteriormente limpo.

A compra será feita por kg. e o peso da embalagem não deverá exceder de 6% do peso bruto do fardo.

## 9. COUROS E ARTIGOS DE COURO

## a) Couro em geral

Os couros como são oferecidos provêm da pele dos animais, após sofrerem uma preparação de agentes químicos que se chama "cortume" e um acabamento que se faz de acordo com o emprégio que terá o material e com a sua natureza.

As peles grossas como a do boi são curtidas ao tânino que é um preparado orgânico proveniente de plantas nativas; as peles mais finas e flexíveis são curtidas por meio de reagentes minerais, que produzem os couros "cromos" ou cromados. O primeiro sistema é o do "ácido tânico" que é contido em plantas tais como o mangue, o quebrasco, etc. Neste processo, após um tratamento preliminar, a pele é imersa em solução de ácido tânico até que fique saturada.

Uma vez curtidas são engraxadas e entregues ao comércio nessa forma, ou então cilindradas sofrendo uma compressão que torna as fibras compactas, e a espessura uniforme, constituindo êsse o chamado "couro sola"...

O cortume com substâncias minerais é feito nas peles mais finas de bezerro, carneiro, porco e bôde, que são mergulhados numa solução de bichromato de sódio e ácido clorídrico, agindo sobre a pele o ácido crômico, que é posteriormente reduzido com hiposulfito de sódio. Os couros provenientes dêsse processo são tratados com óleo e anilinas que dão as diversas cores e, por fim, lustrados.

Para obtenção de couros brancos é usado o processo de curtí-los com alumínio. A camurça que é feita, hoje, da pele de carneiro, é curtida em óleo de fígado de bacalhau.

### b) Couro Sola

As repartições podem se guiar para os pedidos de couro sola pelas especificações da E. F. C. B. ou, quando destinado à fabricação de borzeguim, pelas exigências do M. da Guerra.

As exigências usuais feitas para essa qualidade de couro são relativas à água (umidade), matérias graxas, matérias solúveis náqua, a parte de tanino combinado e a parte de pele. Podem ser feitas ainda limitações quanto à acidez e à cal remanescente no couro após a operação do cortume.

Para a sola destinada ao preparo do calçado exige o M. da Guerra uma absorção máxima de água, de 35% em 2 horas e 45% em 24 horas.

A umidade com que a sola pode ser apresentada não deve passar de 18%, e isso porque o couro é comprado a kg., evitando essa determinação que se pague água ao preço de couro.

O seguinte quadro comparativo dá idéia das exigências da E. F. C. B. e do M. da Guerra.

	E. F. C. B. (E-123)	M. DA GUERRA (C. E. M. I.)
Água.....	18 %	18%
Cinzas.....	2,5%	2%
Matéria graxa.....	4 %	2%
Matérias solúveis náqua.....	10 %	15%
Couro (Tanino combinado.....	65 % mín.	27% máx. 71%
Pele.....	(Total)	44% mín.

Para a aplicação do couro sola em obras sujeitas a esforços de tração, deve ser feito o ensaio mecânico, exigindo a E. F. C. B. um mínimo de 260 kg./cm<sup>2</sup>. (levando em conta a espessura da corrente) e um alongamento de 20% sob a carga de 150 kg./cm<sup>2</sup>.

Para correntes exigências maiores devem ser feitas, e a E. F. C. B. possui especificações e métodos de ensaios bem completos para a sua aquisição (Esp. 606-02-37).

### c) Couro atanado do Rio Grande

É um couro que sofre uma preparação mais cuidadosa, sendo mais curtido que o couro sola e mais macio. A unidade de compra deve ser o kg. O comércio vende êsse couro em "meios", com 2,20 m<sup>2</sup>. aproximadamente e em "inteiros" com 5 m<sup>2</sup>. aproximadamente.

Ha o atanado grosso, que pesa mais ou menos 1,600 kg./m<sup>2</sup> e o atanado fino que pesa 1,100 kg./m<sup>2</sup>.

O M. da Guerra exige a espessura de 3mm. e a resistência de 1,kg.500 por mm<sup>2</sup>. para o couro atanado destinado às perneiras, canos de botas, etc.

### d) Borzeguim de couro

Além do Exército e da Marinha, muitos estabelecimentos gastam borzeguins de couro. A condição primordial para êsse tipo de calçado deve ser a resistência

e a durabilidade, e por isso os estabelecimentos devem se guiar nas compras pelas especificações das classes armadas, que têm uma vasta experiência dêsse assunto. Além disso, a adoção das especificações de uma ou outra das corporações militares ajuda a formar uma padronização de tipo de calçado, o que só pode beneficiar o consumidor e o produtor. A Comissão de Compras tem nos últimos tempos adotado a especificação da Marinha, com alguma simplificação. A especificação do M. da Guerra é mais completa, diferindo pouco, aliás, da sua congênere. Nessa especificação são determinadas a resistência e a composição da vaqueta que compõe a parte superior do borzeguim, dos ilhos, cordões, do enfuste e da alma. Está, ainda, determinada a qualidade e resistência dos fios do palmilhado, do ponteado, da linha de pesponto, da taxa, dos cravos, do cimento e do pés. A especificação do M. da Guerra entra nos detalhes da fabricação, determinado minuciosamente de que parte do couro devem ser cortadas peças destinadas ao cano, gáspea, contraforte, etc., a forma de reunir essas diversas partes de maneira a ser obtido o borzeguim.

Os fornecimentos e as exigências são de tal vulto que o M. da Guerra não permite intermediários, devendo as fábricas venderem diretamente à Intendência da Guerra os seus artigos.

Durante a fabricação o M. da Guerra fiscaliza a matéria prima empregada, e por ocasião do recebimento do calçado pronto é feito um exame minucioso da peça. O exame visual compreende o confronto com o padrão adotado e observação de que o calçado esteja bem seco, o soldado não tenha costuras visíveis, não apresente asperezas e saliências que magoem o pé, flexibilidade do contraforte que não deve ceder a uma pressão fraca do polegar, peso médio do calçado e a verificação rigorosa das costuras. A Comissão de Recebimento poderá inutilizar até 2% dos calçados por conta do fornecedor, para verificar a perfeição da obra. Quando a rejeição por meio dêsse exame externo atingir a 30% a partida toda deve ser recusada.

## 10. MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO

### a) Areia para Construção

Deve ser exigida areia limpa, o mais possível isenta de matérias orgânicas principalmente para as obras de concreto. O grau de umidade da areia deve ser controlado, pois já Saturnino de Brito chamára atenção nos seus preciosos cadernos de encargo para essa face de compra da areia: a cada porcentagem de umidade corresponde um volume tendo a água o efeito de aglomerar os grãos aumentando assim o volume de vazios. Esse aumento pode atingir até 33%. É importante essa observação pois a unidade de compra é o metro cúbico. A Prefeitura do D. F. classifica de ótimo, para obras de concreto, um agregado miúdo quando 65% a 85% dos seus grãos são retidos numa peneira de 0,6 mm. (em peso). Para uma retenção de 35 a 65% em peso, na mesma peneira, o agregado é considerado sofrível.

O Código de Obras da Prefeitura de 1939 considera impurezas ou elementos nocivos:

- Argila que, quando não aderente aos grãos do agregado e quando uniformemente distribuída, será tolerada até uma porcentagem de 3%;
- Materiais orgânicos, carvão e sais, em quantidade superior a 1%.

O responsável pelo recebimento da areia sempre que tiver dúvidas quanto à presença e porcentagem de elementos nocivos, deverá pedir auxílio do Laboratório para a competente análise. Essas exigências serão provavelmente reformadas pois a 2.ª Reunião dos Laboratórios de Ensaios, realizada em abril de 1939, em S. Paulo, com a presença de mais de 60 entidades interessadas na qualidade dos agregados do concreto, acordou uma especificação e um método de ensaio de caráter nacional, extensivo a todas as areias do país.

As areias do Rio, em geral, seriam reprovadas quanto ao teor de matéria orgânica, de forma que a especificação nacional prevê sempre o caso da areia se tornar suspeita, aconselhando fazer-se o ensaio de argamassa comparando a resistência dos corpos de prova obtidos com a areia em questão com os de uma areia normal ou que possua a mesma granulometria que a areia em estudo.

#### b) Cal Virgem (em pedra)

Pelas especificações da E. F. C. B. deverá a cal conter 90% de óxido de cálcio, no mínimo (C. E. n.º 91), e o resíduo na peneira de 900 malhas por cm<sup>2</sup> deve ser de 10% no máximo. A unidade de compra é o kg., e a embalagem usual em sacos de 40 a 50 kgs., barricas de 80 kgs. e tambores de 120 e 220 kgs.

Para fins industriais o Ministério da Agricultura tem pedido cal com alta porcentagem de CaO, sendo nesse caso exigida uma embalagem muito perfeita e estanque. O pedido deve sempre fazer menção da embalagem e, se possível, especificar o teor em óxido de cálcio. Para as grandes partidas é essencial a especificação e o ensaio de recepção. O Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo já publicou uma especificação para cal virgem (E-5) que se acha em revisão (1939).

#### c) Cal extinta (em pó)

Obtida da cal de pedra ou de marisco. A unidade de compra é o litro. A cal de marisco tem a denominação usual de cal de Cabo Frio, onde os embarcadores usam como unidade o "moio", que tem 225 litros, ou sejam 3 sacos de 75 litros, cada saco pesando 126 a 135 Kgs. Para grandes fornecimentos a cal deve ser examinada por ocasião do recebimento, devendo a amostra ser retirada de maneira uniforme sobre toda a partida.

Não deve ser confundida a cal extinta por processo empírico, com uso de excesso de água, com a cal hidratada, cuja extinção é feita por hidratadores especiais e a operação controlada.

A E. F. C. B. tem uma especificação para cal extinta, exigindo no mínimo 68% de óxido de cálcio, perda ao fogo máxima de 30% e resíduo máximo de 10% na peneira de 900 malhas por cm<sup>2</sup>. (Kropf — A Cal no Rio de Janeiro).

#### d) Cimento e seus produtos

**Cimento Portland Comum** — A forma usual de pedir das repartições é "cimento" ou "cimento portland". Convém corrigi-la para outra mais rigorosa: "cimento portland comum", uma vez que há a venda outros tipos, tais como o cimento de alta resistência inicial, o cimento hidráulico, etc.

Pode-se dizer que o cimento é o material que se acha melhor especificado e cuja fabricação se acha perfeitamente controlada em nosso país, quer por parte dos fabricantes, quer por parte dos Laboratórios Oficiais.

Para o Governo só há uma especificação de cimento portland comum: é aquela cuja adoção foi decidida na 1.ª Reunião dos Laboratórios de Ensaios de Materiais, realizada em setembro de 1937, na sede e sob o patrocínio do Instituto Nacional de Tecnologia.

Nessa reunião foi acordado entre os representantes dos Laboratórios Oficiais, das repartições técnicas, das fábricas de cimento e das grandes companhias particulares consumidoras desse produto, serem adotadas as especificações e métodos de ensaios propostos pelo Instituto de Pesquisas Técnicas de São Paulo. Logo após o Governo Federal baixou o decreto-lei n.º 278 de 16-2-38, tornando obrigatório para as obras do Governo a aquisição de cimento portland comum que satisfaça as exigências das especificações aprovadas na referida reunião dos Laboratórios; assim as repartições têm já uma orientação perfeitamente definida para adquirir esse material.

O decreto aprova as especificações para cimento portland comum, conforme resumo que damos a seguir:

"O cimento portland é o aglomerante obtido pela pulverização do clinker resultante da calcinação até a fusão incipiente de uma mistura íntima e convenientemente proporcionada de materiais calcários e argilosos, sem adição, após a calcinação, de outras substâncias, a não ser água e gesso.

Analizado o cimento deverá apresentar a seguinte composição, com as tolerâncias indicadas que não poderão ser excedidas:

	Límite	Tolerância
Perda ao fogo % .....	4,00	0,25
Resíduo insolúvel em % .....	0,85	0,15
Anhídrido sulfúrico (SO <sub>3</sub> ) em % .....	2,50	0,10
Óxido de magnésio (MgO) em % .....	6,00	0,40

O resíduo deixado na peneira normal de 0,075 não deve exceder de 15% em peso. O início da pega deve se verificar, no mínimo, uma hora após o lançamento da água de amassamento. A expansibilidade da pasta normal não poderá exceder os limites fixados abaixo:

Expansibilidade a frio — 10 mm.  
Expansibilidade a quente — 10 mm.

A resistência média à compressão de 6 corpos de prova de argamassa normal composta de uma parte de cimento e três partes de areia normal em peso não deve ser inferior aos limites abaixo especificados:

3 dias de idade — 80 kg/cm<sup>2</sup>  
7 dias de idade — 150 kg/cm<sup>2</sup>  
28 dias de idade — 250 kg/cm<sup>2</sup>.

Para a retirada de amostra deve ser observada a proporção de 5 kg. no mínimo para cada 100 sacos ou equivalente em barricas (5,4250), devendo o saco ou barrica escolhido para fornecer a amostra estar em perfeito estado de conservação. Formada a amostra, será ela colocada em recipiente impermeável e este será fechado e rubricado pelas pessoas que a colheram, e em seguida os interessados envia-la-ão para o Laboratório oficial escolhido. O decreto prevê a existência legal dos certificados de produção ou de partida de importação. Esses certificados são dados por um Laboratório oficial e abrangem um determinado período de produção. As amostras deverão ser colhidas por um técnico do Laboratório. Para as partidas importadas o importador pode também requerer um certificado oficial de qualidade. Esses certificados são de caráter meramente informativo e não substituem o exame de recebimento para os lotes mais importantes.

Para aquisição de pequenas partidas de cimento a repartição pode, porém, se fiar nas análises de controle de fabricação, de uso corrente nas fábricas.

A unidade de compra deve ser sempre o kg., e a embalagem é em sacos de 42,5 kgs. líquidos.

**Produtos de cimento** — Já existem hoje muitas fábricas de produtos de cimento, tais como postes, manilhas, lages, telhas, tijolos, etc. Essas fábricas distribuem catálogos e folhetos indicando os tipos e dimensões dos produtos, e algumas vezes os traços empregados para a fundição das peças e a disposição das armaduras.

Competirá ao técnico da repartição verificar se deve usar os tipos correntes no mercado ou se precisa projetar outros mais consentâneos com as obras em vista. Si a encomenda for de um certo vulto e tiver sido decidida a compra de peças oriundas de fabricação em série é de boa prudência o exame prévio de amostras colhidas por pessoa de confiança. Esse exame será feito primeiro a simples vista, para avaliação do grau de acabamento do produto e, depois, por ensaios de resistência feitos em Laboratório. Uma vez verificada por esse processo a superioridade de alguma marca sobre as outras, a encomenda feita ao órgão comprador com a declaração de marca deve ser acompanhada de um resumo dos estudos realizados, com suficientes dados técnicos afim de demonstrar não ser a escolha feita uma simples demonstração de simpatia pela marca.

Quando se tratar de encomenda especial, que difira dos tipos de fabricação em série, convém não omitir detalhes na requisição ao órgão comprador. São essenciais: o croquis da peça, a indicação do traço a ser empregado, a disposição e as dimensões da armadura, e a declaração dos esforços a que deverão ser submetidos. Para a aceitação das partidas o exame deve ser o mais rigoroso possível, devendo a peça se apresentar perfeitamente fundida e dentro das dimensões estatuidas. Caso tenham sido feitos no edital de concorrência exigências quanto à resistência, o exame do Laboratório é imprescindível, pois do contrário o fornecedor perderá o respeito às especificações e poderá ser tentado a fornecer um produto de fabricação menos cuidada nas outras entregas.

#### e) Azulejos

Material assás conhecido, é pedido muito frequentemente pelas repartições nas várias formas por que se apresenta:

- 1.º) Em calha para grega
- 2.º) Em calha para painel
- 3.º) Em calha para rodapé
- 4.º) Plano para painel
- 5.º) Plano para rodapé.

Já ha várias fábricas de azulejos nacionais, variando muito as qualidades. As dimensões usuais dos azulejos planos são de 15 x 15 cm. Por ocasião do recebimento deve ser verificada cuidadosamente a uniformidade das dimensões: peças que fugirem sensivelmente às bitolas adotadas devem ser recusadas. Os azulejos empennados deverão também ser sumariamente recusados, pois a sua colocação além de difícil tira a perfeição dos painéis. A superfície vidrada deve ser uniforme, brilhante, e isenta de fissuras parecendo fios de cabelo. Essas fissuras às vezes aparecem com o tempo mas ha um ensaio prático, recomendado pelo Bureau of Standards dos E. U., capaz de decidir si a superfície do azulejo adquirirá esse defeito, que empana completamente a sua beleza. Consiste ele em fervor alguns azulejos numa solução de sal de cozinha, durante 3 horas, e após esse tempo retirá-los e observá-los por vários dias. Esse é um ensaio vulgarmente chamado "acelerado" porque provoca num curto espaço de tempo o envelhecimento do material. Si dentro de uma semana não aparecerem as fissuras é quasi certo que tal não se dará para o futuro.

#### f) Ladrilhos Cerâmicos

Os ladrilhos conhecidos como cerâmicos são obtidos pela prensagem e cozimento de argila apropriada. Podem ser de vários matizes, desenhos e formatos. Em consequência devem eles ser homogêneos, apresentar a massa bem vitrificada e sonoridade característica quando percutidos. A absorção não deve ser maior que 0,5%.

Ha um tipo denominado "terra-cota" que, como o nome indica, tem a cor vermelha escura da terra; dá grande realce aos pisos, mas são muito mais porosos que os primeiros e mais sujeitos a desgaste.

A unidade de compra deve ser o metro quadrado.

Para grandes fornecimentos convém ser feita prova de desgaste, para a qual ha vários tipos de máquinas nos Laboratórios do Rio e de S. Paulo. Convém nesse caso especificar o desgaste que no Caderno de Encargos da E. F. C. B. está determinado em 11 a 16 mm. para 4.000 voltas (E-256) da máquina Amsler, existente em seu Laboratório, para os dois tipos acima descritos.

#### g) Artigos de Louça Sanitária

Nessa classe de artigos estão incluídos todos os aparelhos sanitários usualmente empregados na construção civil, tais como latrinas, pias, lavatórios, bidés, banheiras, etc. É conveniente exigir porcelana legítima para as bacias das privadas e lavatórios. Esse material é facil-

mente reconhecível pela mínima absorção que apresenta; assim, por exemplo, numa fratura uma gota de tinta não é absorvida, e a mancha pode ser lavada sem deixar vestígios.

A aceitação desses artigos deve ser precedida de exames cuidadosos, quanto à empenos, fissuras, bolhas, falhas e faltas de revestimento. A porcelana legítima e não rachada quando percutida produz um som claro.

Quando se tratar de lavatórios, convém dizer o tipo e material das torneiras.

Não existe uma padronização de tipos e formatos para essa classe de artigos, de forma que a repartição deverá fazer uma descrição minuciosa no pedido que enviar ao órgão comprador. Convém notar que se fabrica uma grande variedade de artigos sanitários, desde os mais modestos, de barro vidrado, até os de luxo, variando bastante, em consequência, o preço. As principais casas vendedoras distribuem catálogos calcados nos dos fabricantes, e onde as repartições podem escolher os tipos e dimensões mais convenientes. Para o pedido de bacias convém declarar a posição da saída para o tubo de ventilação, si à direita, ao centro ou à esquerda.

#### h) Madeiras

Embora em S. Paulo o uso do sistema métrico para a madeira seja corrente, no Rio e no Paraná, que têm uma padronização oficial do pinho para exportação, é ainda usado o sistema inglês, sendo declaradas as espessuras e larguras em polegadas e o comprimento em pés. A madeira, dada a variedade de formas em que é comprada, deve ser sempre pedida em unidade de volume preferivelmente em **decímetros cúbicos**, pois isso facilita as comparações de preços. No Rio, principalmente, ha fórmulas esdrúxulas de especificar as dimensões das madeiras. Assim por exemplo:

"Couçoira com 3 fios ao alto" — unidade uma — quantidade 50". (A repartição deseja táboas e não couçoiras).

Essa forma, muito comum, empregada pelas repartições se refere à operação da serra de desdobrar a couçoira em 4 táboas, empregando 3 fios de serra, sendo a peça posta ao alto. É uma especificação absolutamente indeterminada, a começar pela couçoira cuja dimensão não é dada. E a quantidade se refere a táboas já desdobradas ou a couçoiras a desdobar? No primeiro caso teríamos 50 táboas e no segundo 200 táboas. Mesmo fornecida a espessura da couçoira não se pode saber qual a espessura final da táboa, porquanto a perda varia conforme a grossura da lâmina da serra.

Isso parece não ter importância mas já observámos um caso de fornecimento de táboas feitas ao Instituto Osvaldo Cruz pela C. C. C. que ficou perdido pela maneira desfeituosa de redigir o pedido. Assim é imprescindível que a especificação declare a espessura, comprimento e largura reais das peças, no sistema métrico, abandonando as unidades inglesas usadas no mercado, cujo emprego nos documentos oficiais é vedado por lei.

O Caderno de Encargos da E. F. C. B. classifica as madeiras destinadas a dormientes em 3 classes de acordo com a sua maior ou menor durabilidade, e para as madeiras destinadas à construção dá uma lista de 30 madeiras que a Estrada aceita por boas. Igualmente nomeia madeiras para:

- 1) Longerões, longarinas, travessas de trucks, vigotas e estrados de pontes.
- 2) Soalhos de carros e vagões.
- 3) Ferros de carros e vagões.
- 4) Guarnições de carros.
- 5) Esquadrias, marcos, etc.
- 6) Mobiliários.

Para a recepção das madeiras deve ser empregado o máximo de atenção, pois além da verificação das dimensões é necessário o exame da sua qualidade quer quanto à sua classificação botânica quer quanto ao estado, devendo a madeira ser isenta de brancos, fendas, brocas, etc,

Nas madeiras cortadas, ou cortadas e aparelhadas, a questão de umidade é essencial, pois dela depende o comportamento da peça quando aplicada. Como, em geral, as madeiras são compradas para aplicação imediata, seria conveniente, principalmente para grandes fornecimentos, a exigência da umidade máxima a ser admitida nas peças. Naturalmente essa exigência varia de acordo com o emprêgo a dar à peça, mas pode-se fixar em 12% um limite não rigoroso de mais. Muito cuidado deve ser tomado quanto aos nomes vulgares de madeira, pois cada espécie, é diversamente denominada conforme a região só havendo como remédio a esse mal: o uso sistemático da classificação científica em latim.

Quanto à qualidade e propriedades das madeiras, aconselhamos a leitura dos trabalhos do I. P. T. de S. Paulo, e do I. N. T. do Rio, conforme a lista que se segue:

Sugestões para o melhor conhecimento de nossas madeiras: Propriedades físicas e mecânicas da Peroba Rosa: — F. Brotero. Estudos dos Caracteres físicos e mecânicos das madeiras; — J. Araujo Pereira. Estudos sobre madeiras: I Contribuição sobre flambagem — II Ensaio de compressão simples; — F. Brotero. Emprêgo das madeiras nacionais em aviação; — F. Brotero. Algumas aplicações da madeira: I Soalhos de madeira — II Madeira para Aviação — III Alguns dados sobre a fabricação das hélices de madeira; — F. Brotero. Do Instituto Nacional de Tecnologia: Considerações sobre o estudo de madeiras no Brasil, pelo engenheiro Milton F. de Sousa — 1936.

#### i) Pinho do Paraná

Desejamos fazer uma referência especial ao pinho do Paraná, por estar a sua exportação regulada por um decreto baixado pelo Governo do Estado de origem. Esse decreto, datado de 2 de julho de 1936, altera o Regulamento da Madeira expedido pelo Governo do Estado em 26 de agosto de 1929, e teve a intenção de pôr a padronização estabelecida nessa ocasião mais de acordo com a experiência. A própria classe dos madeireiros já reclamava, num memorial datado de abril de 1936, uma série de medidas modificadoras do antigo regulamento.

As principais modificações desses regulamentos, introduzidas pelo decreto n.º 1.486 e que interessam ao abastecimento das repartições, são as seguintes:

"O pinho do Paraná preparado para a exportação terá:

- a) **Espessura** — (em polegada inglesa de 25,5mm.)  
Táboas — 1 polegada ou 25,5 mm.  
" — 1  $\frac{1}{4}$  polegada ou 32 mm.  
Pranchinhas — 1  $\frac{1}{2}$  polegadas ou 38 mm.  
Pranchas — 2 polegadas ou 51 mm.  
Pranchões — 3 polegadas ou 76 mm.
- b) **Largura** — 4 polegadas inglesas para cima, em múltiplos de 1/2 polegada.
- c) **Comprimento** — em múltiplos de pés (305 mm).

§ — Devido à contesta do pinho ficam estabelecidas as seguintes tolerâncias:

- 1.º) **Quanto à Espessura** —  
Para táboas de 25,5 mm. — 1,5 mm. para mais  
Para táboas de 32 mm. — 2 mm. para mais  
Para pranchinhas de 29 mm. — 2 mm. para mais  
Para pranchas de 51 mm. — 3 mm. para mais  
Para pranchões de 76 mm. — 4 mm. para mais

- 2.º) **Quanto à Largura** :  
Será tolerada até 2% para mais.

- 3.º) **Quanto ao comprimento** :  
Será tolerado até 1% para mais.

Quanto à qualidade da madeira fica adotada a seguinte classificação, aliás consagração da usada pelo comércio madeireiro:

- a) **Madeira limpa**
- b) **Madeira comum**

A definição de madeira limpa é um tanto vaga pois a redação do decreto é a seguinte:

**Madeira limpa** — as peças que constituem a madeira considerada atualmente como de primeira (1.ª) e de segunda (2.ª) classes com o máximo de 50% da segunda.

**Madeira comum** — a madeira com os característicos estabelecidos pelo uso para a classe de terceira (3.ª).

O decreto não define o que se entende por madeira de 1.ª, 2.ª ou 3.ª classe. Não estão sujeitas às exigências desse regulamento:

- 1.º) as madeiras beneficiadas;
- 2.º) as madeiras brutas de espessura inferior a uma polegada inglesa e de qualquer largura;
- 3.º) as madeiras de largura inferior a quatro polegadas inglesas e de qualquer espessura;
- 4.º) as madeiras para consumo dentro do E. do Paraná.

Finalmente o decreto proíbe a exportação de madeira que não esteja devidamente seca, sem contudo definir a exigência que faz de forma a permitir um controle técnico.

#### j) Tijolos cerâmicos comuns

Esse é um material muito estudado no mundo inteiro, aplicado como tem sido desde os mais remotos tempos nas construções. O tijolo cerâmico comum deve ser pedido em milheiro, e as suas dimensões, sempre que possível, fixadas. Praticamente todas as concorrências de obras de vulto dão especificações para fornecimentos de tijolos, sendo a maior dificuldade justamente a sua escolha. A primeira diversidade que se observa é relativa à fixação das dimensões. Nesse particular os americanos já reduziram a variedade de dimensões a um único tipo, partindo dos tipos existentes no seu país, obtendo para isso, sob forma de adesão voluntária, o consenso de todos os produtores e fornecedores. Tal coisa ainda não se verificou no país, infelizmente. Recomendamos a adoção da especificação feita pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas (E-14) que fixa as dimensões seguintes:

comprimento	— 240 mm.
largura	— 115 mm.
altura	— 52 mm.

e divide os tipos de tijolos em 2 classes — A e B, conforme tenha as resistências mínimas de 40 kg/cm<sup>2</sup> e 25 kg/cm<sup>2</sup>, respectivamente. O exame visual já pode decidir da rejeição sumária dos tijolos, os quais sendo mal moldados ou mal cozidos certamente não passarão nos ensaios de resistência. Contudo convém enviar amostra ao Laboratório para exame: essa amostra deverá ser constituída de 40 tijolos para cada 20 milheiros escolhidos entre os menos cozidos.

Importância deve ser dada à uniformidade da moldagem, traduzida nas variações de dimensões, pois tijolos de grande variação de largura e comprimento encarecem o revestimento de massa. O método de ensaio a adotar deve ser o do I. P. T. M-19, Método de ensaio de Tijolos Cerâmicos.

**Nota:** Os tijolos na Capital Federal foram estudados pelo engenheiro Antônio Russel Raposo de Almeida, e em S. Paulo foi feito um estudo aprofundado por uma comissão nomeada pelo Instituto de Engenharia e exposto no seu boletim n.º 7 do I. P. T. com os resultados dos ensaios e uma tentativa para especificação.

#### k) Tijolos Cerâmicos Prensados

"Os tijolos cerâmicos prensados serão obtidos seja pela prensagem de uma mistura conveniente, finamente granulada, de argila plástica com argila magra, preliminarmente moldada, seja pela prensagem direta da argila pulverulenta umedecida; em seguida serão cozidos a uma temperatura adequada". Esta é a forma de fabricação prescrita nas especificações do I. P. T. (E-15). O pedido deve es-

pecificar as dimensões e o tipo (liso, rebaixo, para degraus, etc.) A especificação do I. P. T. E-15 divide os tijolos em 2 tipos: o de alta resistência e o de média resistência, para os quais exige os valores mínimos de ruptura à compressão de 250 e 100 kg/cm<sup>2</sup>.

A amostra, como no caso dos tijolos cerâmicos comuns, deve conter 40 tijolos para cada 3 milheiros, escolhidos dentre os menos cozidos. Exigências suplementares quanto à cérâmica podem ser feitas. Manchas de cozimento, rebarbas, incrustações, esfoliações, fendilhamentos, furos e esbebiçamentos de arestas são motivos para classificar o tijolo em "escolha". O método de ensaio de laboratório a adotar deve ser o método M-19 do I. P. T. já tornado obrigatório nos serviços da Prefeitura de S. Paulo e da E. F. Sorocabana.

### 1) Telhas Cerâmicas Tipo Francês

Si há um caso em que a variedade de dimensões se torna prejudicial é certamente no que se refere às telhas e, principalmente, às telhas francesas. Qualquer reparo a ser feito num telhado traz logo à mente a necessidade da padronização das telhas francesas, pois há sempre dificuldades em encontrar telhas que se casem exatamente com as já existentes e com o ripamento do telhado. Em seis marcas de telhas, estudadas pelo engenheiro Milton Freitas de Sousa, do I. N. T., o número de telhas que cobrem um metro quadrado variava de 13,9 até 17,2 sendo os outros valores de 15,2 — 15,3 — 15,3 — 15,8 telhas por m<sup>2</sup>. A especificação organizada no I. P. T. para uso da Prefeitura de S. Paulo não fixa o valor certo — apenas limita ao máximo de 15,0 telhas por metro quadrado. Seria altamente útil ao país que o Governo tomasse a iniciativa de um movimento de redução da variedade desnecessária dos materiais de construção, devendo o caso das telhas e dos tijolos ser considerado em primeiro plano.

Devido a essa falta de padronização de tipos as requisições ao órgão comprador são, em geral, muito lacônicas, no máximo citam as marcas preferidas. As exigências essenciais a fazer na especificação das telhas são relativas ao número por metro quadrado de superfície de telhado (não de planta) e o valor da carga de ruptura à flexão que o I. P. T. (E-16) fixou na sua especificação em 85 kg., valor esse que está aliás de acordo com a resistência da maioria das telhas usadas no Distrito Federal. A E. F. C. B. publicou ultimamente uma revisão da especificação de telhas do seu caderno de encargos. As principais exigências dessa especificação são as seguintes (E-101-01-36) :

- 1.") As telhas quando saturadas dágua, apôs imersão durante 24 horas, pesarão no máximo 3.500 grs.
- 2.") Submetidas à flexão, em vão de 30 cm., deverão resistir à carga de 90 kg. no mínimo, quer estejam secas quer estejam saturadas.

Os ensaios podem ser feitos de acordo com o método M-20 do I. P. T., sendo muito instrutivo a leitura do trabalho de Milton Freitas de Souza, do I. N. T. — "Telhas tipo francês" — "Ensaio para Recebimento" — 1936.

A primeira inspeção deve ser feita a rejeição da "escolha", que são as telhas que apresentam manchas de cozimento, rebarbas, deformações, incrustações, esfoliações, fendilhamentos, furos e esbebiçamentos de arestas. O número de telhas a constituir a amostra deve ser 40 para cada milheiro, escolhidas entre as menos cozidas.

### m) Tubos Cerâmicos Vidrados

Essa terminologia compreende as manilhas de barro vidrado, retas e as peças de junção, bifurcação, sifonagem, etc., do mesmo material, geralmente empregadas no estabelecimento das redes de canalização. A forma de pedir usual das repartições é muito lacônica, pois, em geral, elas só compram pequenas quantidades para reparos das ca-

nalizações existentes ou estabelecimento de pequenos ramais. Nos editais de concorrência de grandes obras encontram-se especificações de manilhas sendo, porém, efêmeras pois se adaptam somente a cada caso e traduzem o ponto de vista pessoal do engenheiro responsável pela construção. O Instituto Nacional de Tecnologia tem estudos extensos sobre esse material (vide "Proposta do I. N. T. para que uma comissão de técnicos prepare um projeto de especificação nacional para manilha de barro vidrado"). O I. P. T. de S. Paulo já organizou uma bem cuidada especificação (E-27) para uso da Prefeitura de S. Paulo onde, além das exigências de qualidade, são fixadas as principais dimensões da manilha reta de diâmetros mais usados, com discriminação das tolerâncias permissíveis. Os comprimentos nela recomendados são dois: 580 e 970 mm.

A especificação mais antiga que conhecemos é a de Saturnino de Brito publicada na sua caderneta n.º 3.

A inspeção visual pode imediatamente rejeitar os tubos defeituosos quanto à uniformidade do vidrado, presença de fendas, falhas, estrias de queima, bolhas quebradas ou salientes, e os que, percutidos com um martelo leve, não produzam o som claro indicando perfeição no fabrico. Uma "escolha" de mais de 10% indica que a partida toda deve ser rejeitada. A absorção não deve ser maior do que 10% do peso original. A proporção da amostragem deve ser de 5 tubos para cada milheiro. Acima de 500 tubos convém ser feito o ensaio de laboratório usando-se o método de ensaio M-21 do I. P. T.

Para ilustração sobre o assunto e conhecimento da qualidade do material de fabricação brasileira em comparação com o estrangeiro, recomendamos a leitura do trabalho do engenheiro Pontes Vieira, do I. N. T., intitulado: "As Manilhas Nacionais".

## 11. METAIS E LIGAS

### a) Aços

A unidade de compra deve ser o kg. Em geral, os aços são dimensionados no sistema inglês (vergalhão de 1/2", barra de 1/4" x 2") ; esse uso deve ser abolido pois o sistema de medidas brasileiro é o métrico, único que deve ser usado nos documentos oficiais. A Secção de Estudos de Materiais da C. C. C. organizou e distribuiu às repartições um folheto denominado "Tabelas para Conversão de Pesos e Medidas" onde há numerosos elementos de fácil manejo para a transformação das unidades inglesas em métricas, inclusive os pesos em kg. por metro corrente das principais bitolas usadas nas barras de aço.

Quanto à qualidade, os pedidos das repartições são ou vagos, quando se trata de aços comuns ou, si se referem a aços especiais, determinam logo a marca e o tipo do fabricante escolhido, havendo mesmo uma tendência geral a não se afastarem do tipo primitivamente pedido, recebendo com desconfiança qualquer substituição de marca. Essa tendência se explica pela falta de conhecimentos relativos ao assunto, e ao fato das repartições não procurarem o Instituto de Tecnologia que poderia fornecer especificações apropriadas às suas necessidades. É fácil ao fornecedor provar, num ambiente assim desguarnecido de conhecimentos técnicos, que só o aço de sua representação serve às necessidades da repartição, camuflando a sua composição com iniciais ou números de um código, que dão um tom misterioso às especificações, e fazendo sentir que há segredos transcendentes na sua fabricação, só conhecidos dos Estados Maiores dos respectivos países.

Como exemplo típico desse sistema de vender aço por marca, queremos citar o que aconteceu à Casa da Moeda, do Rio, em relação ao aço para cunhagem de moedas. Durante longos anos a Casa da Moeda pediu e exigiu à C. C. C. uma determinada marca de aço, cujo preço era elevadíssimo. A pedido da C. C. C., que nunca concordou com esse sistema, decidiu a Casa da Moeda experimentar aços de outras marcas, obtendo muito maior rendimento e pela quinta parte dos preços anteriormente pagos. Posteriormente descobriu-se que aquele aço "espe-

"cial" era um aço comum ao carbono, que o fornecedor comprava em qualquer fábrica e apunha a sua marca de comércio para efeito de venda exclusiva à repartição.

Esse exemplo é edificante por quanto si o Instituto de Tecnologia tivesse sido chamado a decidir sobre a qualidade das entregas, o autor dessa mistificação teria sido eliminado nos primeiros fornecimentos e desistiria de tirar partido da sua marca de comércio.

A E. F. C. B. que compra grandes quantidades de aço adota especificações de acordo com a seguinte classificação:

1) Aço comum ao carbono (E-10)	doce (não dá témpera) semiduro (dá ligeira témpera) duro (dá témpera perfeita)
2) Aço para êstas (E-11).	
3) Aço para pontes (E-12).	
4) Aço para ferramentas (ao carbono) (E-13).	
5) Aço para ferramentas (de alta velocidade) (E-14) .....	rápido extra-rápido ultra-rápido
6) Aço para molas (E-15).	

Com essa classificação e com especificações consignadas nos seus cadernos de encargos, para cada um desses tipos, a E. F. C. B. preenche perfeitamente as suas vastas necessidades de aço de todas as qualidades, sem precisar recorrer às marcas que muitas repartições exigem intransigentemente, por não possuirem o estudo dos materiais suficientemente desenvolvido.

Aliás, as principais fundições distribuem catálogos minuciosos, onde são descritas as qualidades dos aços e o seu emprego. O I. P. T. de S. Paulo, responsável que é pela qualidade do material adquirido não sómente para a Prefeitura Municipal da paulicéa como para a E. F. Sorocabana, já determinou especificações e métodos de ensaios relativos a várias categorias de aço, conforme a seguinte relação:

Especificação	Título
E - 20	Baratas laminadas de aço ao carbono para concreto armado. (classe CA)
E - 21	Barras laminadas de aço ao carbono para parafusos e rebites (classe P)
E - 22	Aços ao carbono, laminados ou forjados, para usos correntes (classe C)
E - 23	Aços ao carbono, laminados ou forjados, para construção mecânica (classe M)
E - 24	Aços ao carbono, laminados ou forjados, para témpera (classe T)
E - 25	Aços ao carbono, laminados ou forjados, para cimentação (classe CE)

Na 2.ª reunião dos Laboratórios de Ensaios foi aprovada uma especificação nacional para barras de aço comum empregadas em concreto armado e recomendado o método de ensaio para seu dobramento e tração ambos propostos pelo I. P. T. Em virtude do consenso unânime de produtores, consumidores e órgãos técnicos, que aprovaram essas conclusões, a repartição deve sempre fazer referência a elas nos seus pedidos ao órgão comprador, e exigir ensaios de laboratório, toda vez que o fornecimento atingir o mínimo de 2.000 kg.

Atenção deve ser dada a uma qualidade de ferro chamado "ferro de pacote", muito oferecido para emprêgo no concreto armado. Esse ferro é obtido pela laminação em estado pastoso de mistura de todas as ligas de ferro, sem distinção de composição (sucata), obtidas no mercado como "ferro velho". O exame micrográfico desse ferro mostra a heterogeneidade da sua composição que o torna pouco recomendável para obras de responsabilidade, variando os valores da carga de ruptura de maneira imprevisível, conforme o ponto da barra em que foi cortado o corpo de prova.

### b) Ferro Fundido

E' muito comum as repartições pedirem à C. C. C. peças de ferro fundido; em geral, a forma de pedir deixa a desejar. A fórmula usual é a seguinte:

— Peça de ferro fundido, igual à amostra na repartição — unidade — 1 — quantidade X.

Essa maneira tem defeitos que se somam para formar uma verdadeira charada apresentada ao órgão comprador. Com efeito, a unidade de compra desse material é o kg.; sendo assim, si a repartição declara que deseja 1 peça e não declara o peso, é impossível ao agente comprador saber si o preço pedido está razoável ou não. Si a repartição já tiver uma peça, convém pesá-la e declarar o peso aproximado; em todos os casos, porém, é essencial enviar junto ao pedido um croquis devidamente dimensionado da peça, pois evita aos fornecedores irem à repartição para ter uma idéia do trabalho de fundição, e habilita o comprador ao julgamento sensato das propostas. O exame superficial da peça já permite fazer uma idéia da perfeição do fabrico, sendo motivo para rejeição imediata a presença de bolhas, falhas, e a falta de finura de grão cinzenta; e, em casos mais importantes, de partidas grandes, convém se façam especificações e exames de laboratório. A E. F. C. B. tem especificações para esse gênero de material, e indica a maneira de ensaiá-los, (E-196).

### 12. TINTAS E VERNIZES

Essa classe de materiais é das mais estudadas no Brasil, havendo especificações oficiais para um grande número de artigos feitos pelo Ministério da Marinha, E. de Ferro C. do Brasil, e Instituto de Pesquisas Tecnológicas. Vamos citar os artigos que têm especificações, indicando os principais características, detalhando ou reproduzindo as especificações dos que têm maior consumo.

#### a) Tintas — Generalidades

Uma tinta pode ser definida como uma mistura de corpos sólidos e líquidos que, quando aplicada sobre uma superfície, forma uma camada opaca após a secagem. O verniz é essencialmente um líquido que, aplicado à uma superfície, forma uma camada transparente.

Nas tintas o líquido a ser misturado com os pigmentos de diversas cores é chamado o "veículo" e é constituído em geral por um óleo que, ao secar, forma uma película elástica e resistente.

O óleo geralmente empregado é o óleo de linhaça crú ou cozido, embora estejam se introduzindo, principalmente no mercado brasileiro, tintas feitas com óleo de oiticica.

A secagem das tintas e vernizes é um fenômeno diferente da secagem verificada com a água, o álcool, e também com óleos minerais e a maioria dos óleos vegetais.

Si sobre uma superfície lisa e não absorvente aplicarmos uma pincelada de água, de álcool, de óleo mineral e óleo de linhaça, verificaremos o seguinte:

- 1) a água e o álcool evaporam e não deixam vestígios.
- 2) o óleo mineral secará mas deixará uma placa gordurosa, mole e removível.
- 3) o óleo de linhaça transformar-se-á todo em uma película resistente cor de ambar, muito elástica, e de espessura muito uniforme.

As vantagens de proteção e de acabamento que as tintas dão às superfícies, quando bem aplicadas, são devidas à formação dessa película.

Os óleos que apresentam o interessante fenômeno da formação de película chamam-se "óleos secativos", e a película é o resultante da oxidação do óleo pelo exigêncio do ar.

No sentido acima definido, o óleo de linhaça seca de 2 a 6 dias, variando de acordo com o grão higrométrico do ar, e com a exposição à luz solar. Naturalmente para as

aplicações práticas quanto mais depressa secar o óleo tanto melhor, pois as peças pintadas podem receber logo outra demão de tinta, ou serem usadas. Vários processos têm sido empregados para acelerar essa secagem. Os mais usuais são ou a adição de pó chamados "secantes", ou o cozimento do óleo.

O óleo de linhaça cozido, impropriamente chamado "fervido" — porque o óleo de linhaça ao ser aquecido além de certa temperatura decompõe-se sem ferver — é um óleo de linhaça que foi aquecido em presença de óxidos de chumbo e de manganez. Esse processo devidamente aplicado reduz o tempo de secagem a cerca de 1/4 do tempo do óleo de linhaça crú.

A tinta feita com este óleo cozido seca, pois, muito mais rapidamente que a outra feita com óleo de linhaça crú.

Entretanto, há outro meio de acelerar a formação do film: é a adição às tintas de um secante, que pode ser em pó, em pasta ou líquido. Os secantes sólidos são obtidos com chumbo (monóxido de chumbo) e com manganez (resinato de manganez).

O óxido vermelho de chumbo é ao mesmo tempo pigmento e secante.

Os secantes líquidos são em geral formados pela solução de sais de chumbo e manganez em solventes voláteis, tais como água raz vegetal ou água raz mineral (petróreas e outros).

A tinta obtida com a mistura de óleo de linhaça e os pigmentos é grossa e o seu emprego com pincel apresenta certas dificuldades. Por esse motivo adiciona-se um líquido, para desengrossar a mistura. O líquido mais usado para esse fim é a água raz, que tem a propriedade de ser ótimo solvente, evaporar-se com facilidade, estender-se e acarregar-se bem nas superfícies.

Devido ao seu alto preço, é usado também um sucedâneo conhecido como "água raz mineral" e que no comércio se denomina petróreas, embora este seja um nome registrado.

Os outros sinônimos dessa água raz mineral são: benzina, nafta, espirito de petróleo.

Os pigmentos usados nas tintas a óleo são numerosíssimos, mas todos eles apresentam um característico comum: é a pulverização levada a um alto grau de finura. Além disso eles deverão se manter em suspensão no óleo, e serem inertes em relação às superfícies sobre as quais forem aplicados, não as atacando ou prejudicando. Os pigmentos coloridos dão, em geral, camadas opacas; já não acontece o mesmo com os pigmentos brancos, que têm o defeito de formarem camadas transparentes.

Excetuam-se quasi exclusivamente o carbonato de chumbo (alvaiade de chumbo), o óxido de zinco (alvaiade de zinco), o sulfato básico de chumbo e o litopone.

Os pigmentos vermelhos são fornecidos, em geral, pelos óxidos de ferro; os amarelos pelos cromatos de chumbo e a oca, que é terra constituída por óxido de ferro hidratado.

Os pigmentos azuis mais usados são o azul da Prússia e o azul ultramarino. Os pigmentos pretos obtidos da fuligem (negro de fumo, pó de sapato), do grafite e do carvão de ossos são também chamados pó leve.

### b) Vernizes

Os vernizes podem ser classificados em vernizes voláteis e vernizes a óleo.

O verniz usado no acabamento de móveis, que os marceneiros denominam envernizado a boneca é obtido dissolvendo goma laca no álcool.

Os vernizes a óleo contêm resinas dissolvidas no óleo, e a solução assim obtida é posteriormente diluída por meio de algum desincorpante volátil.

Conforme a maior ou menor proporção de óleo secativo contida na solução, os vernizes podem ser empregados para obras ao tempo, ou só servirem para interior.

As especificações brasileiras mais completas para vernizes são as publicadas pela E. F. C. B., no seu caderno de encargo n.º 1 de 1931, e que foram retificadas poste-

riamente na publicação feita no "Diário Oficial" de 23-12-933. A última revisão só tendo sido publicada nos editais de concorrência, dela vamos fazer um resumo.

Para os vernizes destinados ao exterior a E. F. C. B. admite 3 tipos:

- a) tipo extra
- b) tipo superior
- c) tipo normal

Os vernizes destinados a cobrir peças que estão ao abrigo das intempéries são divididos em classes:

- a) vernizes para interiores (comuns)
- b) vernizes duros para interiores
- c) vernizes flatting.

Os vernizes de interiores (comuns) podem ter 2 tonalidades: clara e escura. As principais exigências exageradas nas especificações são:

- 1.º) Aparência e côr
- 2.º) Matérias não voláteis
- 3.º) Viscosidade
- 4.º) Propriedade das películas.

A aparência de qualquer verniz deve ser limpida e não apresentar depósito no fundo dos recipientes após prolongado repouso.

A côr dos vernizes deve ser contrastada com uma das duas soluções padrão: para os vernizes escuros não deve ser mais carregada que a de uma solução de 3 gr. de bichromato de potássio em 100 ml. de ácido sulfúrico incolor, de densidade igual a 1,830, a 25.º C; para os vernizes claros a exigência é que não serão mais escuros que uma solução recém-preparada de 1 gr. de iodeto de potássio, isento de iodatos, em 100 ml. de água distilada.

A viscosidade de todos os vernizes deve estar compreendida entre as viscosidades das soluções seguintes de glicerina em água, à mesma temperatura:

Solução A: Índice de refração a 15°C — igual a 1,4595.

Solução B: Índice de refração a 15°C — igual a 1,4655.

Quanto às matérias não voláteis, podem ser feitas as seguintes exigências mínimas, de acordo com a E. F. C. B.:

Vernizes para exterior	extra	45%
	superior	40%
	comum	50%
Vernizes para interior		50%
Vernizes duros para interior		50%
Vernizes flatting		50%

As exigências mais sérias são as relativas às propriedades das películas.

Para o exame passa-se a pincel, sobre uma placa de folha de Flandres de 15 x 5 cm., uma camada de verniz que corresponda a uma distribuição de 20 a 25 gramas por metro quadrado. A placa após a aplicação do verniz será posta em posição vertical, para secar, em ambiente arejado, com temperatura compreendida entre 20º e 25ºC, cuja umidade relativa não seja superior a 75%.

Preparadas as placas, deverão ser feitos os seguintes ensaios, que reproduzem aproximadamente as condições de serviço:

- 1.º) o verniz deverá dar, depois de seco, películas contínuas sem traço de pincel, brilhantes, transparentes e não riscáveis pela unha.
- 2.º) será verificado o tempo de secagem ao toque, e o tempo de secagem completa.

Por tempo de secagem ao toque, compreende-se o tempo necessário para que, fazendo sobre a película pequena pressão com a polpa do dedo, a película não fique a ela aderida.

Por tempo de secagem completa compreende-se o tempo necessário a que, colocando-se durante 10 minutos uma

folha de papel de filtro sobre a película, com um peso correspondente a uma distribuição de mais ou menos 1/2 kg. por cm<sup>2</sup>., o papel possa ser retirado sem largar fibras aderidas à película.

3.º) a resistência à ação da água fria e fervendo sobre a película é bom indício da qualidade do verniz. Uma prova mais severa ainda é feita utilizando-se um álcali (resistência à lavagem com soda cáustica) e um ácido, o ácido clorídrico, porém essas duas provas só devem ser empregadas para vernizes muito bons, tipo "extra".

A ação da gazolina sobre a película também pode ser utilizada para fins de verificação de qualidade.

4.º) Após a película ter sido preparada numa placa, conforme foi descrito antes, será submetida à ação dos raios ultra-violeta, de uma lâmpada adequada e, se não houver nenhuma modificação, será a placa dobrada a 180° sobre um vergalhão de 6 mm. de diâmetro com a película posta do lado externo da dobra; a película não deverá rachar.

5.º) Uma laminula de vidro, igual às usadas em microscopia, será pintada em uma das suas faces, com o verniz a experimentar e colocada em posição vertical durante 1/2 hora. Findo este prazo de tempo, será ela colocada horizontalmente, com a película voltada para cima, na prateleira central de uma estufa de 17 x 13 x 13 cms.; essa prateleira central é furada e a estufa

apresenta também, na sua base um furo, para deixar passar um bico de Bunsem que trabalha com a chama redutora, centrada no orifício circular, de forma que os gases de combustão percorram o interior da estufa. A altura da chama será tal que a temperatura do interior da estufa se mantenha a 60°C. Após a secagem completa a película não deverá apresentar manchas, fendas ou áreas veladas.

### c) Água raz vegetal

A água raz vegetal é a essência de terebentina, extraída de algumas espécies de pinho, por distilação. Não deve conter água ou essências minerais, constituindo essas últimas uma forma de falsificação. Seu aspecto deve ser limpido, incolor ou ligeiramente amarelada ou esverdeada e não apresentar nenhum depósito. A unidade de compra deve ser o kg. Desde que sejam feitas especificações apropriadas não é necessário pedi-la por marca. Os principais característicos da água raz, capazes de defini-la de maneira inconfundível são:

- 1.º) Densidade
- 2.º) Ponto de ebulação
- 3.º) Fração distilada até 180°C
- 4.º) Resíduo de polimerização
- 5.º) Índice de refração.

As repartições têm à sua disposição 3 especificações impressas e publicadas pelo M. da Marinha, E. F. C. B. e I. P. T. de S. Paulo, aplicável à Prefeitura Paulistana, e que estão expostas no quadro seguinte:

	M. M.		I. P. T.		E. F. C. B. (E-Nº. 16)	
	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo
Densidade a 15°C.....	0,875	0,80	0,875	0,860	0,880	0,860
Ponto de ebulação.....	160°	150°	160°	150°	—	—
Resíduo de polimerização.....	2%	—	2%	—	—	—
Índice de refração a 20°C.....	1,478	1,473	—	—	—	—
Resíduos distilados a 170°.....	90%	—	—	90%	—	—
Resíduos distilados a 180°.....	—	—	—	—	—	—

Pelo exame do quadro acima vê-se que é fácil a uniformização das especificações oficiais adotadas e que redundaria em benefício para os consumidores e produtores.

Toda partida comprada por especificação deve ser analisada e a amostra deve estar em relação à partida na proporção de 1 litro para cada 500 kgs. ou fração.

O litro deve ser formado com parcelas retiradas uniformemente sobre a partida toda, de 10% pelo menos das latas. O vidro deve estar limpo e seco.

O M. M. e o I. P. T. determinam métodos de ensaios de laboratório para esse produto.

### d) Água raz mineral

Para substituir a água raz vegetal as distilarias de petróleo preparam um produto que no comércio tem várias denominações.

Esse material deve ser isento de água e de essências vegetais e apresentar-se praticamente incolor. O fundo do recipiente não deve mostrar nenhum depósito. A compra se faz por peso, e a unidade adotada deve ser o kg.

O M. M. e a P. M. de S. Paulo (E-9) têm especificações publicadas para esse artigo, que diferem muito, quer nos pontos característicos, quer nos valores mínimos.

As exigências da P. M. de S. Paulo na sua especificação (E-9) são reproduzidas a seguir para esclarecer os interessados no assunto.

**Exigências da P. M. de S. Paulo** — A água raz mineral deverá ser neutra, não conter graxas, e não deverá dar resíduo superior a 0,2% quando evaporada em banho-maria. Ao ser distilada, até 150°C não poderá deixar escapar fração superior a 10%, e até 200°C precisam estar distilados 90% no mínimo.

O M. M. faz as seguintes exigências na especificação 52-A-1:

- 1.º) Ser clara, isenta de água e de corpos em suspensão;
- 2.º) A cor não deve ser mais escura que uma solução aquosa de bicromato de potássio a  $\frac{0,0048}{1,000}$  (corresponde ao n. 21 do cromômetro Saybolt);
- 3.º) Deve evaporar-se completamente do papel de filtro;
- 4.º) Ter um ponto de inflamação mínimo igual a 30°C, quando experimentado em vaso fechado no aparelho Tag (agulha);
- 5.º) Não escurecer a cápsula de cobre que esteja perfeitamente limpa;
- 6.º) A quantidade distilada abaixo de 130°C não deverá exceder de 5% e 97% quando abaixo de 230°C e
- 7.º) A reação deve ser neutra.

Como se vê, as duas especificações diferem principalmente quanto às exigências da fração distilada a diversas

temperaturas. A mostra retirada para exame deve ter cerca de um litro para cada lote de 500 kg. ou fração e obtida por adição de parcelas retiradas uniformemente de 10% da embalagem.

Si a compra tiver sido feita por especificação, é indispensável o exame de laboratório.

#### e) Alvaiade de chumbo

O alvaiade de chumbo, também chamado "cerusa" é o carbonato básico de chumbo. É um dos pigmentos brancos usados na confecção das tintas a óleo, esmaltes e tintas esmaladas. O I. P. T., o M. M. e a E. F. C. B. determinaram as exigências a que deve satisfazer esse material.

O seguinte quadro comparativo resume as especificações comuns a esses três Departamentos:

	M. M. (E-52-A-5)		I. P. T.		E. F. C. B.	
	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.
Partículas retidas na peneira normal n. 325 (abertura da malha 0,044mm.).....	1%	—	1%	—	—	—
Teor em carbonato de chumbo.....	75%	65%	75%	65%	—	—
Impurezas, incluindo umidade	2%	—	2%	—	5%	—

A especificação da E. F. C. B. tem outras exigências, que se resumem da seguinte maneira:

Água — 2% a 3%  
Protóxido de chumbo — 84 a 86%  
Anhidrido carbônico — 10 a 12%  
Perda ao fogo — 15% no máximo.

Si a compra tiver sido feita por uma das especificações acima, a aceitação só pode ser decidida após exame de laboratório. A proporção da amostragem é de 1 kg. para lotes de 500 kg. ou fração.

O M. da Marinha admite o fornecimento do alvaiade em pasta com uma mistura de 8% a 10% de óleo de linhaça.

#### f) Alvaiade de zinco

O alvaiade de zinco é o óxido de zinco quasi puro, e constitue ótimo pigmento para as tintas brancas.

Entre as especificações brasileiras mais conhecidas, destacam-se a do M. M., a do I. P. T. e a da E. F. C. B., que estão resumidas no quadro que se segue:

	M. M. (E-52-A-6)				I. P. T.	
	Proc. Ameri- cana		Proc. Fran- cesa		Máx.	Mín.
	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.		
Oxido de zinco.....	—	98%	—	99%	—	98%
Enxofre total.....	0,2	—	0,1	—	0,2%	—
Partículas retidas na peneira normal de n. 325 (abertura de malha 0,044 mm.)	2,0	—	1,0	—	2%	—

A E. F. C. B. apresenta as suas especificações de maneira diferente, exigindo a seguinte análise:

Teor em óxido de zinco — 98% no mínimo  
Água — 3% no máximo.  
Impurezas — 2% no máximo.  
Deverá ser solúvel em ácido acético.

Observa-se que as 3 especificações podem ser uniformizadas, e as repartições não serão difícil adotar, no momento, qualquer delas, que se referem a produtos de alta qualidade. Si a compra for feita por especificação as amostras devem ser remetidas ao Instituto N. de Tecnologia, para o devido exame e confronto com as exigências do edital.

A proporção deve ser de 1 kg. para cada lote de 500 kg., ou fração.

#### g) Cola da Baía

A cola da Baía é obtida de peles e ossos, e deve ser de tal qualidade que durante a sua aplicação não haja prejuízo para a madeira. Apesar do nome é fabricada principalmente em S. Paulo e no Rio Grande, onde há grandes xarqueadas.

Ha publicadas duas especificações: uma do M. M. (E-52-C-2) e outra da E. F. C. B. (E-114). A primeira é mais completa e determina as condições da consistência gelatinosa, viscosidade, presença de graxa, formação de escuma e odor.

E' porém bastante concludente o ensaio de preparar a cola com água na proporção de 1 x 2, e colar 2 pedaços de madeira. Ao fim de 3 dias, ensaiada à tração a cola deve resistir a uma carga de 35 kg./cm<sup>2</sup>.

A apresentação é em folhas e tiras e a embalagem usual em sacos de 50 a 70 kgs.

A cola paulista é pouco mais escura que a do Rio Grande.

#### h) Gesso Cré

Também conhecido como cré. O M. da Marinha adotou a nomenclatura imprópria de "Gesso Comum" para esse produto. É o carbonato de cálcio impuro e amorfo muito usado na confecção de tintas e massa de vidraceiro. É um pó branco impalpável e seco. A unidade de compra é o kg. O seguinte quadro resume as exigências do M. M., da E. F. C. B. e da P. M. de S. Paulo:

	M. M. (E-52-G-1)	E. F. C. B. (E-Nº. 221)	P. M. S. P.
Teor em carbonato de cálcio (CaCO <sub>2</sub> ).....	95%	98%	95%
Partículas retidas na peneira normal nº. 325 (abertura de malha de 0,044mm.).....	—	—	2,0%
Substâncias insolúveis no HCl diluído.....	35% máximo	—	—

Si a compra for feita por especificação a partida deve sempre ser analisada; para isso, de cada lote de 500 kg. ou fração, deve ser retirada uma amostra de 1/2 kg., formada de parcelas provenientes de 5% dos volumes entre-gues e separados ao acaso. Mesmo que a compra não tenha sido feita por especificação não deve ser admitida porcentagem de CaCO<sub>2</sub> inferior a 95%.

#### i) Óleo de linhaça cru

O óleo de linhaça é resultante do tratamento de grãos de linho, e deve ser isento de toda mistura com outros óleos, ou com quaisquer matérias estranhas em dissolução, suspensão ou depósito. Deve apresentar-se limpido e com a cõr, cheiro e corpo de óleo de linhaça cru e puro. A compra é feita por peso, isto é, a kg.

A Prefeitura de S. Paulo, o M. da Marinha e a E. F. C. B. têm especificações para esse óleo, que são resumidas no quadro seguinte:

	E. F. C. B. (E-n. 330)		P. M. S. P. (E-6)	
	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.
Densidade a 15° C.	0,936	0,930	—	—
Índice de iodo.	—	170,0	—	177,0
Matéria insaponificável.	1,5%	—	1,5%	—
Índice de acidez.	5	—	4	—
Mucilagens em volume:				
1) óleo previamente aquecido.	—	—	1%	—
2) óleo previamente resfriado.	—	—	4%	—
Secatividade.	2 horas	—	72 horas	—
Índice de refração a 25° C.	1,481	1,479	—	—
Índice de saponificação.	195	189	—	—

Os métodos de ensaios estão previstos com minúcia pela P. M. S. P. e também fazem parte do caderno de encargos da E. F. C. B.

O óleo de linhaça cru é material constantemente pedido por marca; contudo, se satisfizer a uma das especificações acima indicadas, pode ser pedido sem esse símbolo comercial, contanto que, por ocasião da entrega, seja enviada ao Instituto N. Tecnologia uma amostra de 1 litro para cada lote 500 kg., ou fração, para exame.

#### j) Óleo de linhaça cozido

O aquecimento do óleo de linhaça cru, com adição de compostos de manganês, chumbo e outros, tem como resultado aumentar a secatividade do óleo de linhaça, com vantagens para os serviços de pintura. Esse tipo de óleo deve igualmente apresentar-se limpido e o recipiente não deve apresentar depósitos apreciáveis.

Como o óleo de linhaça cru, deve ser comprado a peso, sendo a unidade de compra o kg.

O M. M., a E. F. C. B. e a P. M. de S. Paulo têm especificações para essa classe de óleo, que são resumidas no quadro abaixo:

	E. F. C. B. (E-n. 331)		P. M. S. P. (E-7)	
	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.
Densidade a 15° C.	0,94	0,935	—	—
Índice de iodo.	—	160,0	—	170,0
Índice de acidez.	—	—	8,0	—
Matéria insaponificável.	—	1,1	1,5	—
Cinza.	—	—	0,5	—
Tor em chumbo.	—	—	0,05	—
Secatividade.	24 horas	—	18 horas	—
Índice de refração a 25° C.	1,484	1,479	—	—
Índice de acidez.	7	—	—	—
Índice de saponificação.	195	189	—	—

A amostra para verificação da qualidade deve ter um litro para cada lote de 500 kg. ou fração, tirada da mesma forma que no caso do óleo de linhaça cru.

#### h) Zarcão

O zarcão é o óxido vermelho de chumbo, e é usado como pigmento de tintas a óleo; seu fim principal é a preservação das obras de ferro. Deve ser um pó seco, impalpável, e de um vermelho claro. A unidade de compra é o kg.

A E. F. C. B. e a P. M. de S. Paulo possuem especificações para zarcão. Ultimamente o M. da M. uniformizou a sua especificação pela da E. F. C. B., em virtude de observação dos fornecedores, que sentiam a dificuldade de manter em stock 2 tipos desse material, um satisfazendo as exigências da E. F. C. B. e outro destinado à venda ao M. M.; tal fato é mais um fundamento para se tratar com brevidade da uniformização das especificações federais.

A amostra retirada sobre 10 % das unidades de acondicionamento, deverá ter 1 kg. para cada lote de 500 kg. ou fração.

Si a compra for feita por especificação é essencial o exame técnico de recebimento.

### 13. COMBUSTIVEIS

#### a) Carvão de pedra estrangeiro

O carvão de pedra é gasto em grande quantidade pela nossa Marinha de Guerra e pela E. F. C. B. que, para o seu tráfego, necessita de um suprimento diário de 1.700 toneladas métricas.

O valor das aquisições de carvão, si considerarmos conjuntamente os Ministérios da Marinha e da Viação, ao qual se acha subordinada a E. F. C. B. e o Lloyd Brasileiro, empreza estreitamente ligada ao Governo, representa a operação de maior vulto que se realiza anualmente no país. O seu valor que ascende a mais de 200.000 contos anuais, justifica plenamente qualquer esforço no sentido de se estudar melhor o seu aproveitamento, as exigências de qualidade, e os métodos de recepção e de controle.

Infelizmente, além dos estudos de caráter técnico e de pesquisas realizadas no Instituto N. Tecnologia, por Fonseca Costa, Silvio Fróes de Abreu e Roquette, e na E. F. C. B. por Oscar Mendonça, a solução prática do problema deixa muito a desejar.

Compulsando os relatórios do Sr. Otto Schilling, ilustre presidente da Comissão Central de Compras, vê-se que a solução do problema do abastecimento do carvão para a E. F. C. B. tem sido também descurada no setor administrativo, sendo, em geral, insuficientes as dotações orçamentárias votadas anualmente, obrigando o recurso dos créditos suplementares, que algumas vezes atinge a quasi 50% da importância originalmente dotada.

Por outro lado o M. da Marinha luta com dificuldades para manter seu stock de carvão, pela falta de um depósito em condições, sendo obrigado a deixá-lo sob a guarda do próprio fornecedor.

A E. F. C. B. e o M. M., sendo os maiores consumidores desse artigo, e possuindo bem organizados serviços técnicos de controle dos materiais, já publicaram e estão aplicando de longa data, especificações para o Carvão de pedra estrangeiro. A E. F. C. B. admite o tipo europeu e o americano de procedência das minas de New River ou Pocahontas. O M. M. admite 2 tipos, classificados em 1.<sup>a</sup> e 2.<sup>a</sup> qualidades.

O quadro seguinte resume as especificações dos dois maiores consumidores, e define os tipos adotados:

	M. M.		E. F. C. B. (E-Nº. 96)
	(E-7-CE-1)	(E-7-CE-2)	
1 <sup>a</sup> qualid.	2 <sup>a</sup> qualid.		
Umidade máxima .....	2,0%	2,0%	2%
Matérias voláteis — máximo	14,0%	16,0%	10 a 22% (combustíveis)
Carbono fixo — mínimo	82,0%	75,0%	72%
Cinzas — máximo.....	3,5%	7,5%	8%
Enxofre — máximo.....	0,8%	1,5%	—
Poder calorífico — mínimo	8.000 calorias	7.000 calorias	7.800 calorias

Apesar das divergências de especificações, a Marinha já tem empregado carvão comprado para a Central, e a E. F. C. B., por sua vez, já tem tomado milhares de toneladas emprestadas da Marinha, não constando que isso tenha produzido perturbações de serviço, em qualquer das duas administrações. A observação e interpretação de tal fato conduz à conclusão de que é possível estudar-se uma unificação das especificações, ou ao menos a uniformização

dos métodos de coleta de amostra e de ensaios de laboratório.

Quanto à granulometria do carvão, a E. F. C. B. considera moinha o que passa no crivo de 12,7 milímetros (1/2") admitindo até 15% do peso, e pagando o excesso até 25% pela metade do preço contratado, ao passo que o M. da Marinha admite até 25% de moinha, definida pela passagem na peneira de 22 mm. de diâmetro.

A E. F. C. B. em geral transfere parte da moinha a um fabricante de briquetes, recebendo em pagamento 2/3 do peso em briquetes.

Além da exigência do máximo de moinha presente no carvão a E. F. C. B. determina que 2/3 do volume de carvão seja constituído por pedras que não passem no crivo de 3", e 1/3 de pedras peneiráveis no crivo de 3". O carvão americano, porém, é isento dessa obrigação.

A amostragem do carvão é um dos problemas mais interessantes e mais bem estudados: principalmente a British Standards Institution, em colaboração com entidades técnicas e industriais inglesas, tem realizado pesquisas decisivas nesse setor.

Em nosso país temos, a respeito desse assunto, a publicação de Silvio Fróes de Abreu — "Análise e composição imediata do Carvão Mineral" — onde estão expostos com toda a clareza as regras fundamentais da amostragem do carvão. Para a análise imediata, principalmente, deve o encarregado da coleta da amostra ter em vista que o laboratório receberá pequenas porções representativas da partida; é pois grande a responsabilidade de quem tem de reunir algumas dezenas de kgs., para o julgamento da qualidade de uma partida, por exemplo, com 6.000 toneladas de carvão, carga comum dos navios que transportam este combustível para a Central.

— Na coleta de amostras, a maior dificuldade reside em combinar a precisão indispensável com a viabilidade de emprego corrente na prática.

E' indispensável que a amostra seja colhida por um perito capaz de discernir o que é bom do que é mau, sabendo diferenciar, à simples vista, o xisto e o carvão de pedra". — (Silvio Fróes de Abreu — obra citada).

Pelo fato do carvão ser um material heterogêneo é possível de um bom carvão tirar-se uma amostra de má qualidade; inversamente, de um carvão ordinário, pôde-se colher uma porção de ótimas características. S. Fróes de Abreu fez várias experiências nesse sentido, que resumiremos para acentuar a importância que tem uma amostragem criteriosa sobre o resultado das análises. De uma amostra de cerca de 50 kgs. de carvão Cardiff com 5% de cinzas, foram tiradas duas pequenas amostras com a intenção de ter um resultado favorável e outro desfavorável ao carvão. A análise revelou para uma apenas 0,5% de cinzas e para outra 11,5%. Vê-se, pois, que o encarregado de retirar amostras, si quiser, pode favorecer ou prejudicar enormemente o fornecedor.

De um saco de 80 kgs. de carvão, cinco pessoas escoheram uma pedra que representasse o tipo médio. Reduzida cada uma a pó, e analisada a amostra homogênea de cada fragmento, os teores de cinza encontrados foram:

31,9%  
27,6%  
26,5%  
16,6%  
48,0%

Essa experiência significa que amostras muito pequenas não devem ser objeto de confiança, dada a falta de homogeneidade do carvão, e a influência que exerce o critério pessoal.

A falta de homogeneidade provem de xistos que se alternam em camadas com o carvão e de outras substâncias minerais incombustíveis, presentes.

A maior ou menor porcentagem de cinzas de um carvão é, pois, indicio da sua maior ou menor homogeneidade. Fazendo-se esta observação é fácil compreender o princípio estabelecido experimentalmente pela British Standards Institution, que tem estudado a fundo o problema da amostragem do carvão.

Depois de inúmeras análises e discussão estatística dos resultados chegaram os ingleses aos seguintes resultados:

- 1.º) O peso da amostra mais representativa de uma partida de carvão independe do peso total do carregamento.
- 2.º) O peso da amostra mais representativa de uma partida, assim como o número de parcelas que devem ser colhidas em diversos pontos para totalizar a amostra varia de acordo com o teor de cinzas do carvão.
- 3.º) É preferível tomar um grande número de parcelas pequenas para formar a amostra a tomar poucas parcelas de grande peso.

De acordo com êsses princípios, sabendo de antemão o teor aproximado em cinzas que o carvão apresentará, a British Standards Institution organizou tabelas que determinam, em função do teor em cinzas, o peso bruto da amostra e o número, como ainda o peso de incrementos (parcelas) para perfazer a amostra.

Assim para carvão bitulado passando na peneira de 76 milímetros de diâmetro (3") o B. S. I. admite as seguintes classes, de acordo com o teor em cinzas:

Classe A — com 6%	aproximadamente
" B — " 10%	"
" C — " 15%	"
" D — " 20%	"
" E — " 25%	"

e organizou uma tabela para orientar a coleta de amostras, da qual extraímos os seguintes dados, relativos ao carvão bitulado de 76 mm. (3").

CLASSE	Cinzas	Número de parcelas	
		Peso da amostra em kg. (mínimo)	de 2kg.250
A	6%	45	20
B	10%	102	45
C	15%	193	85
D	20%	295	130
E	25%	420	185

As parcelas deverão ser igualmente distribuídas sobre toda a partida. Para valores intermediários de teor em cinzas pode ser feita uma interpolação que é quasi linear.

Para o carvão não bitulado, tal como sai da mina, desde que contenha mais de 20% de carvão graúdo (definido como não passando na peneira de 3" ou 76 mm.) o peso e o número de incrementos para formar a amostra deve obedecer à seguinte tabela

TEOR EM CINZAS	Peso mínimo de cada 1/4 incremento (kg.)	Peso mínimo da amostra original (kg.)	Número mínimo de incrementos
Até 4%	-	45	50
de 4 até 5%	-	66	73
de 5 até 6%	0,kg900	108	120
de 6 até 7%	0,kg900	148	165
de 7 até 8%	0,kg900	192	213
Acima de 8%	0,kg900	225	250

Essa tabela se aplica principalmente para os tipos de carvão estrangeiro, consumidos pelo M. M. e E. F. C. B. que, conforme as especificações anteriormente transcritas fazem exigências no sentido de receberem carvão com grande porcentagem de pedras graúdas.

A tabela se aplica, conforme explica a B. S. I., à amostragem de vagões; mas como ela recomenda que a amostragem deverá ser feita durante a carga ou descarga dos vagões, aplicar-se-á com sucesso ao caso usual obser-

vado nos fornecimentos do Governo — de transbordo do porão do cargueiro para vagões ou pontões.

Especial cuidado deve ser tomado por parte de quem está colhendo amostra para que, de cada vez que retirar um incremento, essa parcela represente, na sua composição granulométrica, a partida toda, devendo evitar tomar só pedras grandes ou só moinha.

Todas essas tabelas, conforme foi explicado anteriormente, baseiam-se na hipótese largamente verificada nos estudos procedidos pela B. S. I. de que o "erro médio" na determinação das cinzas de um carvão é proporcional ao seu teor em cinzas. As tabelas foram calculadas de acordo com as teorias fundamentais de estatística de forma que, em 99 casos sobre 100, a determinação do teor em cinzas, isto é, da matéria incombustível, possa ser feita com o erro de mais ou menos 1%, isto é, que caia entre 9% e 11% para um carvão com 10% de cinzas.

Após a coleta da amostra do carvão, deve ela ser levada para um local abrigado, bem misturada, e feito por 3 vezes um cone. O último cone será riscado com a ponta da pá, ao longo das geratrizess até que ele tome uma forma sensivelmente mais achatada. Feito isso a amostra será dividida em 4 partes iguais segundo diâmetros perpendiculares, podendo ser empregada para isso uma chapa de metal. Duas partes opostas serão abandonadas e a operação se repetirá com as restantes até que se chegue a um peso de amostra de 5 kg. A amostra será então quebrada até passar toda numa peneira de 1,2 mm. (peneira n.º 14 da British Standards Institution).

Após o peneiramento far-se-ão 3 cones pelo processo anteriormente indicado, dividindo-se o último em 4 partes, rejeitadas 2 diametralmente, e repetida a operação até que seja obtida uma porção de 226,5 gr. (1/2 libra). Passada numa peneira de 0,423 (n.º 36 da British Standards Institution), será dividida em 4 partes, tomadas 2 e guardadas para os exames de laboratório. No local da descarga deve ser feita apenas a operação que reduz a amostra a 5 libras, podendo o resto ser deixado aos cuidados do laboratório.

O método acima exposto é o resumo das normas adotadas pela British Standards Institution nas seguintes publicações:

"Report on the Sampling of Small Fuel up to 3 inches — embodying some general principles of Sampling" — by Dr. E. S. Grumell and Dr. A. C. Dunninighan. N.º 403 — 1930.  
 "Sampling and analysis of coal for Export" — N.º 404 — 1930.  
 "Sampling of large and run-of-mine coal" — N.º 502 — 1933.

#### b) Carvão de pedra nacional

Por dispositivo de lei, toda compra de carvão estrangeiro deve ser acompanhada de aquisição de certa porcentagem de carvão nacional; por isso, não devem ser desconhecidas as especificações relativas a esse tipo de carvão.

O M. M. e a E. F. C. B. já de longa data aplicam especificações apropriadas à qualdiade da nossa hulla, que estão resumidas no quadro anexo:

	M. M.		E. F. C. B.
	Carvão de Santa Catarina	Carvão do R. Grande	
1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>		
Umidade máxima.....	2,5%	2,5%	10% 3%
Matérias voláteis combustíveis.....	18% máx.	32%	24% 10 a 30%
Carbono fixo — mínimo.....	60%	45%	56% 42%
Cinzas — máximo.....	20%	20%	50% 25%
Enxofre — máximo.....	1,8%	1,8%	2% —
Poder calorífico — mínimo.....	6.000	5.500	5.000 5.800

Quanto à maneira de coletar as amostras, o leitor deve se reportar ao que ficou dito no artigo relativo ao carvão estrangeiro.

O carvão proveniente das minas de Sta. Catarina é bitulado e lavado; por esse motivo seu teor em cinzas é, em geral, menor que o da bacia carbonifera do Rio Grande, fornecido tal como sai da mina.

Para quem desejar se ilustrar sobre o carvão nacional, tendo em vista suas aplicações práticas, aconselhamos a leitura do trabalho de Fonseca Costa "Possibilidades Econômicas do Carvão de Sta. Catarina"; de Silvio Fróes de Abreu e Roquette: "Composição Elementar e imediata de alguns Combustíveis Nacionais", e Oscar Mendonça e Armando Tavares Gonçalves: "Poder Calorífico dos Carvões de Sta. Catarina".

#### c) Briquetes de carvão estrangeiro

O carvão em briquetes é gasto quasi exclusivamente pela E. F. C. B. As especificações oficiais brasileiras, que existem a respeito desse artigo, foram publicadas por esse Departamento do Governo, e podem ser resumidas como segue:

As briquetes serão bem prensadas, resistentes, duras, sonoras e deverão conservar esses característicos até 50°C. Seu peso deve ser o mais uniforme possível.

A análise deve ser a seguinte:

Umidade — 2% máximo  
 Matérias voláteis combustíveis — 16 a 22%  
 Carbono fixo — 72% no mínimo  
 Cinzas — 10% no máximo  
 Enxofre — 1%  
 Poder calorífico — 7.500 calorias.

A moinha do carvão estrangeiro da E. F. C. B. é entregue a um contratante que a transforma em briquetes na proporção de 2/3.

#### d) Briquetes de carvão nacional

A produção de briquetes de carvão nacional é praticamente nula, e a rigor poderíamos dispensar de tratar do assunto. Existindo, porém, duas especificações oficiais, a do M. M. e a da E. F. C. B., vamos transcrevê-las.

	M. M.	E. F. C. B.
Umidade.....	3%	3%
Matérias voláteis combustíveis.....	24%	15 a 30%
Carbono fixo — mínimo.....	60%	50%
Cinzas — máximo.....	15%	20%
Poder calorífico.....	6.500 calorias	6.000 calorias

Além dessas exigências o M. M. dá a composição elementar do briquete, conforme a análise seguinte:

Alcatrão de hulha ..... 8%  
 Carvão magro ..... 40%  
 Carvão gordo ou semi-gordo ..... 30%  
 Carvão magro de chama longa ..... 32%  
 Cohesão ..... 50 a 60%

#### e) Coke para fundição

O M. M. e a E. F. C. B. têm especificações para coke metalúrgico, conforme resumo seguinte:

	M. M.	E. F. C. B.
Umidade máxima.....	2%	3%
Matérias voláteis — máximo.....	2%	1%
Carbono fixo — mínimo.....	85%	85%
Cinzas — máximo.....	12%	10%
Enxofre.....	1%	1,5%
Fósforo .....	0,05	0,05

Pela simples comparação visual, vê-se que as duas especificações podem ser uniformizadas, dadas as mínimas diferenças existentes.

Daremos a seguir o resumo do método de coleta e redução da amostra aconselhado pela British Standards Institution.

De acordo com os estudos experimentais feitos sob a influência desse Instituto, foi verificado que o fator mais variável no coke é a umidade e, portanto, escolhido para parâmetro na determinação do peso da amostra e do número de incrementos.

A tabela seguinte foi organizada suposta a divisão preliminar do coke em duas categorias, de acordo com a proporção das diversas bitolas:

Classe 1 — Coke peneirado ou não, com o máximo de 10% de pedras, passando no crivo de 50,8 mm. (2''), tendo no máximo 5% de umidade.

Classe 2 — Outros tipos de coke.

Peso mínimo da amostra bruta (vide quadro na folha seguinte).

Para a retirada de incrementos sobre vagões, deve ser aberto um buraco de 30 cm. de profundidade, pelo menos, e a porção tomada deve, tanto quanto possível, representar a distribuição granulométrica de toda a partida.

Após a reunião dos incrementos perfazendo o peso consignado na tabela anteriormente transcrita, a amostra será levada para um local coberto e abrigado, e quebrada num piso duro, liso, sem rachas, buracos ou saliências, e de tal natureza que não favoreça qualquer contaminação do coke com impurezas.

As pedras serão reduzidas ao tamanho máximo de 25 mm. (1'') devendo ser feita a avaliação a olho e não por peneiragem, que, no caso, é prejudicial. Será então feito um cone, e este dividido em 4 partes, ao longo de diâmetros perpendiculares.

Escolhem-se então duas secções diametralmente opostas, que são rejeitadas e feito novo cone com as duas outras restantes. Essa operação é repetida até que se chegue a um peso de 25 kg., os quais serão quebrados até o diâmetro de 12,5 mm. (1/2''). Nessa ocasião toma-se a amostra para a determinação da umidade, no peso mínimo de 1 kg., formada de 20 parcelas, pelo menos, do cone.

O restante será posto a secar ao ar, quebrado e passado numa peneira de 3,2 mm. (1/8''). Depois da passagem por este crivo será feito um cone achatado, e retirada em 10 porções uma quantidade de, aproximadamente, 100 a 120 grs. para o laboratório.

#### Peso mínimo da amostra bruta

UMIDADE	CLASSE 1		CLASSE 2	
	Nº. incrementos	Peso mínimo	Nº. incrementos	Peso mínimo
Até 2%	20	25kgs.	35	44kgs.
2 a 3%	44	55 >	70	87 >
3 a 4%	74	92 >	120	150 >
4 a 5%	95	119 >	170	122 >
5 a 6%	112	140 >	235	299 >
6 a 7%	118	147 >	280	350 >
7 a 8%	126	157 >	300	375 >
Acima de 8%	134	167 >	305	380 >

#### 14. MATERIAIS DIVERSOS

##### a) Borracha e artigos de borracha

O aproveitamento industrial da borracha data da descoberto da vulcanização, feita em 1839, por Charles Good Year. Aquecendo a borracha juntamente com enxofre, verificou que o material assim obtido possuia propriedades

inteiramente diferentes da borracha bruta, e que esse tratamento tornava a borracha altamente utilizável.

O consumo da borracha tem se elevado enormemente — embora não tanto que produza um déficit na produção, hoje derivada quasi inteiramente de plantações científicamente feitas.

Os métodos de vulcanização pouco evoluíram, sendo quasi os mesmos usados nos tempos próximos à sua descoberta. Além da goma elástica e do enxofre outros materiais são introduzidos na borracha vulcanizada que lhes dá rijeza, resistência ao desgaste. Esses elementos inertes, de origem mineral, não são propriamente adulterantes da borracha.

A carga que a borracha contiver pode ser verificada por meio da combustão: a borracha queima e se volatiza, mas a carga mineral aparece em forma de cinzas.

Dadas essas explanações poderemos compreender melhor as especificações da E. F. C. B. (n.º 61 do C. E. 1931) para borracha de uso industrial, quando estabelece as seguintes condições:

- 1.º Quando cortada deve apresentar textura brilhante.
- 2.º Aquecida durante 1 hora em estufa a 130°C não deverá sofrer alteração de suas propriedades.
- 3.º A carga admitida (cinzas) será de 42% no máximo.
- 4.º O enxofre admitido será de 5% no máximo.
- 5.º A porcentagem de goma (borracha pura) será no mínimo de 54%.

A determinação da composição química da borracha nem sempre indica o seu comportamento quando em serviço. Assim essa classe de mercadorias deve ser ensaiada também, e principalmente quanto às suas propriedades físicas, e mecânicas. Além desses testes particulares, atenção deve ser dada ao fato dos artigos de borracha "envelhecerem", isto é, perderem as suas características.

O envelhecimento da borracha é influenciado pelo calor, pela luz e pelo ar. Assim, os artigos de borracha, quando guardados em ambiente muito iluminado e quente, se depreciam com uma velocidade que não é comum em outros gêneros de mercadoria.

As principais determinações se referem à resistência à tração, alongamento na ocasião da ruptura, elasticidade e redução de tensão quando submetida a um alongamento permanente. No caso de pneumáticos, canalizações de borracha e correias, e outros artigos de borracha compostos com tecidos é comum determinar a adesão entre as camadas, e usa-se também, no caso de mangueiras de borracha para água e ar comprimido um teste de pressão hidráulica.

Para as mangueiras condutoras de vapor o teste mais aconselhável é o de reproduzir as condições de serviço, fazendo passar vapor por um pedaço do tubo.

Nesse caso um endurecimento ou amolecimento anormal da borracha, depois do teste de vapor, indicam qualidade inferior.

Para as gachetas de borracha pode ser feita a instalação entre as flanges terminais de dois tubos e ser aplicada internamente uma pressão de vapor.

O envelhecimento da borracha é principalmente devido à oxidação, e dessa hipótese derivam os principais testes de envelhecimento. Um deles por exemplo, submete a borracha a uma corrente de ar à temperatura de 70°C; outro utiliza oxigênio sob pressão, a 70°C, ou à pressão normal a 78°C.

Em geral, a vulcanização demasiada ou deficiente produz a desagregação da estrutura da borracha. Daremos a seguir algumas indicações sobre os principais ensaios das propriedades físicas da borracha.

**Medidas de elasticidade** — A elasticidade é medida pelo seu alongamento permanente, isto é, pela extensão que falta para voltar ao seu comprimento original, depois de ter sido alongado. Assim, por exemplo, se um pedaço de borracha com 5 cms. é alongado cinco vezes o seu comprimento, durante 10 minutos, e se ao voltar à posição de repouso, o seu comprimento é de 6cm., em vez de 5cm., diz-se que o seu alongamento permanente foi de 1cm.

As peças que foram vulcanizadas excessivamente apresentam deformações permanentes muito grandes.

**Redução de tensão para um alongamento prolongado**

— A peça sendo alongada durante um certo tempo, vai perdendo a tensão primitiva, isto é, a sua estrutura vai se acomodando com o novo comprimento. A medida dessa perda de tensão é importante, pois muitos artigos de borracha são feitos para uso sob um alongamento permanente determinado.

**Resistência à tração e ao alongamento máximo**

Esse teste é muito importante, pois dá idéia perfeita da contextura e da sua fabricação. Ao mesmo tempo, é possível por meio dele se ter uma medida do envelhecimento da borracha, que perde a sua resistência quando exposta à luz e ao calor.

Para os pneumáticos um teste decisivo é o de desgaste, havendo vários tipos de máquina que reproduzem as condições de serviço.

Aos artigos de borracha endurecida não se aplicarão esses testes, com exceção do ensaio de resistência à tração.

**b) Lâmpadas elétricas**

Esse artigo está sob a influência de uma grande publicidade, feita por companhias poderosas, e por isso, a preferência por uma ou outra marca pode se ressentir desse fator. Devemos explicar aqui um detalhe do comércio de lâmpadas, pouco conhecido e que torna inaceitáveis por um órgão comprador criterioso certas exigências de marcas. As mais famosas marcas de lâmpadas decidiram fazer um consórcio, dividir os mercados mundiais, e fabricar as lâmpadas desse consórcio que põe no mercado 4 marcas conhecidíssimas, todas feitas pelos mesmos operários, trabalhando nas mesmas máquinas, e sob a mesma direção. Por ocasião da marcação é que a proporção do mercado brasileiro que cabe a cada marca influe: assim, da produção de um certo período tantas são marcadas A, tantas B, etc. Desconhecendo esse detalhe, é entretanto comum às repartições exigirem a marca A, e não aceitarem em hipótese alguma as marcas B, C e D, saídas da mesma fábrica, e fabricadas pelo mesmo padrão.

Por isso recomendamos às repartições se informarem junto ao Instituto de Tecnologia antes de especificarem as marcas de lâmpadas. Trataremos aqui somente das lâmpadas comuns.

A primeira indicação a dar sobre esse artigo, é naturalmente a voltagem sob a qual elas vão trabalhar. Contrariamente à suposição geral, as lâmpadas não devem ser pedidas para 110 ou 120 volts, mas sim para 125 volts.

O autor procedeu, há tempos, ao levantamento da voltagem das repartições com um aparelho registrador, e chegou à conclusão de que a maioria tinha a média acima de 125 volts. Ora, esse dado é muito importante porque uma pequena sobrevoltagem na lâmpada reduz de muito a sua vida, embora aumente a sua luminosidade. Por exemplo, uma lâmpada de 120 volts tem a sua vida reduzida quasi à metade, quando é posta numa rede de 127 volts. Ora, é muito comum as repartições pedirem lâmpadas de 120 volts e as aplicarem sob a voltagem próxima a 127 volts. A probabilidade é pois das lâmpadas durarem a metade do que deveriam durar. Para racionalizar o fornecimento de lâmpadas é portanto essencial que o consumidor se certifique do valor da voltagem que tem na sua rede.

Os outros dois elementos essenciais à especificação são a eficiência e a vida.

A eficiência luminosa de uma lâmpada é a relação entre o fluxo de luz total por ela emitido e o número de watts aplicados para a produção de tal fluxo.

O fluxo se mede em lumens, e o lumen é o fluxo luminoso que cai sobre uma superfície de 1 m<sup>2</sup>, tendo todos os seus pontos situados a 1m. de distância de uma fonte luminosa puntiforme de potência de uma "vela". A

vela internacional é um padrão, e o seu valor é, como o nome está indicando, aproximadamente igual à vela que conhecemos. A eficiência se mede em lumens por watt.

As expressões correntes: lâmpadas de 50 velas, 100 velas, são obsoletas. A expressão correta deve ser lâmpadas de 60, de 100 watts. Ultimamente as fábricas têm gravado o número de lumens nos bulbos das lâmpadas.

A vida de uma lâmpada se mede pelo número de horas que ela consegue ficar acesa. Entretanto, há outra maneira de encarar a vida da lâmpada: quando a sua eficiência cai abaixo de 75% da eficiência inicial, a lâmpada é considerada tecnicamente queimada.

Supondo que numa sala ou numa mesa de trabalho se precise de uma quantidade determinada de luz, é possível escolher de duas lâmpadas a mais econômica.

Com efeito — a lâmpada ao fim da sua vida produziu certo número de lumens-hora, isto é, o produto do número de lumens que irradia pelo número de horas em que a lâmpada conseguiu ficar acesa. Isso consumiu certa energia elétrica, cujo custo, adicionado ao custo da lâmpada, dá o custo total da sua produção luminosa. Fazendo o mesmo cálculo para outra lâmpada, pode-se saber para cada uma quanto custa 1 lumen-hora, por exemplo, e decidir qual das duas é a mais econômica.

Vem aqui uma observação a respeito do custo inicial das lâmpadas, farol traiçoeiro nas aquisições desse artigo.

Com efeito, para lâmpadas de 60 watts, de uma determinada marca, observou o autor que o custo de energia consumida foi de 39\$155, (até a morte das lâmpadas) e o seu custo de aquisição 2\$278; o custo da lâmpada é pois, uma fração pequena do custo total da luz que ela produz. Comparada essa marca com outra que custava menos \$300 por lâmpada, verificou que um certo fluxo luminoso custaria, (incluindo o custo da compra) para a mais cara, 55\$000 e para a mais barata 69\$000.

Eis um caso típico em que o menor preço nem sempre significa economia. Assim a compra de lâmpadas do Governo deve sempre ser orientada por um órgão técnico, que no caso será o Instituto N. de Tecnologia. Contudo, quando não se quiser apurar o fluxo luminoso, e tal é o caso das lâmpadas empregadas para efeitos de policiamento, ou em locais onde não se realizem trabalhos necessitando luz devidamente dosada, o fator predominante deve ser a duração podendo deixar de ser apurada a eficiência.

E' desaconselhável as repartições procurarem obter dados da vida das lâmpadas pela observação de outra lâmpada acesa nos escritórios: provavelmente a conclusão a que chegarem estará errada. A voltagem varia de lugar para lugar e, no mesmo ponto, varia durante o dia, o que falseia inteiramente o valor da vida da lâmpada. Além disso, as observações isoladas são perigosas, pois não dão idéia do valor médio da vida.

Num lote de 10 lâmpadas de boa fabricação e do mesmo tipo foram observadas vidas que variavam de 804 a 1.517 horas, isto é, do simples ao dobrô. Vê-se pois que uma observação isolada teria muito pouca probabilidade de representar fielmente o valor da vida das lâmpadas experimentadas.

Por ocasião da recepção das lâmpadas, certas precauções podem ser tomadas. A primeira se refere à perfeição da rosca. Num lote de 30 lâmpadas, o autor observou 20 que rosqueavam mal no suporte, sendo que dessas 20 no mínimo 10 não se fixavam absolutamente, ficando inteiramente soltas. A outra consiste em evitar as lâmpadas queimadas, devendo nos almoxarifados haver um suporte de maneira cômoda para a prova de luz, que consiste em verificar se a lâmpada acende, podendo a prova de resistência da rosca ser feita simultaneamente.

Até que o Governo determine uma especificação para lâmpadas, os ensaios devem ser feitos **antes** da decisão das concorrências para determinar qual das marcas oferecidas é a mais econômica. As amostras deverão ser colhidas por pessoa de confiança e de conhecimentos técnicos, sob as instruções do I. N. T.

### c) Tapeçarias e alfaias

A classe de tapeçarias e alfaias compreende os capachos, as passadeiras, os tapetes, colchões e travesseiros, cortinas, estores, etc.

Daremos algumas indicações de ordem geral para orientar os pedidos. Para os capachos de côco, deve ser exigida fibra de 1.<sup>a</sup> qualidade; as dimensões serão as da padronização do material de limpeza da C. C. C. e convém lembrar que podem ser feitos lisos ou com barra colorida.

Para as passadeiras de lã e de borracha, devem as repartições declarar a largura, e si possível enviar amostra.

O artigo de maior consumo dessa classe é o colchão, cuja qualidade e confecção variam enormemente com o preço que se pretende pagar. Além do enchimento, influem a forma porque foi confeccionado e o tecido empregado.

Para os fornecimentos de hospitais e escolas, a C. C. C. tem empregado a seguinte especificação, que, devidamente seguida, pode determinar um artigo muito aceitável, de grande resistência e duração:

#### Colchão de crina vegetal para solteiro

Dimensões: 1,90 x 0,80.

Tecido: riscado de algodão de 1.<sup>a</sup> qualidade — 180 g/m<sup>2</sup> — 27 x 17 fios.

Confeção: o colchão deve ter a crina uniforme e perfeitamente distribuída e presa, sendo a altura e o ponteado feitos em toda a volta.

Deverá ser pespontado com ponpons (30 no mínimo). Acabamento de 1.<sup>a</sup> qualidade.

Peso mínimo — 16 kg.

Para colchão mais barato podem ser feitas as mesmas exigências, variando a qualidade do enchimento, que será feito com capim membeque, e o peso, que poderá baixar ao mínimo de 14 kg.

Não podemos deixar de nos referir ao descuido que têm as repartições pela especificação de artigo tão comum, chegando ao absurdo de exigirem marca para colchões.

### d) Louças

Esse artigo varia muito de qualidade, indo desde o granito grosso, liso, pesado e escuro até a porcelana da China, com motivos artísticos gravados ou em relevo.

Os americanos já conseguiram, em matéria de dimen-

sões de louças para hoteis e hospitais, uma padronização bem eficiente dos tipos usuais. O Governo, que usa louça principalmente nos hospitais, escolas e estabelecimentos militares, já poderia ter fixado os tipos que melhor se adaptam a esses serviços, reduzindo o arbítrio que existe nessa classe de aquisições. Enquanto isso não se faz, daremos aqui algumas indicações para guiar as repartições nos seus pedidos e na inspeção dos fornecimentos.

Em primeiro logar desejamos chamar a atenção para uma ilusão muito comum das repartições ao se referirem a artigos de "meia porcelana". Não existe esse material: a louça ou é porcelana legítima ou não; não há meio termo. A que não é porcelana chamaremos aqui de "louça branca".

As características da porcelana são a invariabilidade do vidrado e a sua transparência. A porcelana é sempre transparente, mesmo quando espessa; ao passo que a louça branca, embora de boa qualidade, tem sempre grande opacidade, e não deixa passar a luz. Deve-se acrescentar, como condição específica ligada às porcelanas, constituindo talvez a sua mais marcada qualidade, o fato de não absorver água, mesmo quando umedecida durante muito tempo.

A louça branca ao contrário, é porosa e absorve água. Pode ser feita uma experiência muito simples para distinguir a louça branca da porcelana: em qualquer lugar de onde tenha saído a camada vidrada, pinga-se uma gota de tinta. Si se tratar de porcelana, a tinta não será absorvida e, lavada com água, a massa continuará branca. Em se tratando de louça branca a tinta se espalha, insinua-se por baixo do vidrado, e não poderá mais ser lavada.

Apesar do Governo Federal não possuir ainda especificações para esse gênero de artigos, podem ser determinadas certas exigências, de ordem geral, relativas à louça branca: uma delas é relativa à absorção, pois além de indicar um material poroso, e portanto menos denso e resistente, favorece a formação de rachas muito finas, parecidas com cabelo, observáveis em pratos usados, e que lhes tiram todo o aspecto agradável. A louça branca que demonstrar absorção de 7% ou mais deve ser rejeitada, parecendo ser o ideal um máximo de 4%.

Por ocasião da aceitação do material uma inspeção visual rigorosa deve ser levada a efeito: assim, falhas no vidrado, bolhas, rugosidades ou asperezas, falta de transparência no vidrado, pontos ou traços pretos, manchas amarelas ou azuis, devem ser anotadas para a troca do artigo por outro mais perfeito. Toda louça branca de boa qualidade deve dar som claro de sino quando percutida.