

Sistemas de Titulação dos materiais têxteis

Magaly Pittoli

Esta apostila apresenta todos os sistemas de titulação existentes para fios têxteis e os cálculos envolvidos, além de uma lista de títulos que já caíram em desuso, mas que estão aqui apresentados servindo como um histórico da evolução dos sistemas de titulação.

Fios são formados por um conjunto de fibras entrelaçadas, que formam um cilindro de diâmetros irregulares ao longo de seu comprimento. Pode ser, também, formado por filamentos contínuos, no caso de seda, fios artificiais e sintéticos, ou por vários cabos (fios singelos) retorcidos.

Por causa desta irregularidade e, pelo fato do fio têxtil ser macio, flexível e deformável, é impossível medir o seu diâmetro, seja a olho nú, ou com auxílio de aparelhos micrométricos.

Havendo a necessidade de classificar os fios, estabelecendo-se parâmetros de comparação que servisse de orientação nas transações comerciais ou no seu uso para a fabricação de determinado tecido, criou-se uma forma indireta de expressar a "grossura" média de um fio, fazendo uma correlação entre peso e comprimento dos materiais têxteis. Esta classificação se estende aos demais produtos de fiação, como manta, mecha, pávio, cabos, cordas, fibras, filamentos.

Comparando-se dois fios de mesmo comprimento, fabricados com a mesma matéria-prima, torna-se evidente que terá maior peso o fio que apresentar maior diâmetro, ou, então, se os fios tiverem o mesmo peso, o de menor comprimento apresentará maior diâmetro.

No entanto, há outras variáveis que influem no diâmetro do fio:

- Matéria-prima: as fibras possuem densidades diferentes. Como o título expressa uma relação entre peso e comprimento, uma densidade maior significará um peso maior, mesmo entre dois fios de mesmo diâmetro.
- Quantidade de torção: uma menor torção deixa o fio mais fofo, mais volumoso, portanto com o diâmetro maior do que outro fio, que tenha uma torção maior, mesmo que ambos tenham o mesmo título.
- Corantes: como o título expressa uma relação entre peso e comprimento, um fio tinto poderá ter um peso maior, pela deposição das moléculas de corante sobre as fibras, sem que seu diâmetro seja alterado significativamente.
- Regain: a quantidade de água contida em um fio altera seu peso, sem alterar seu diâmetro significativamente. Daí a necessidade de condicionar os fios antes de analisá-los (existem normas para tanto).

Existem dois sistemas de titulação:

TÍTULO DIRETO: representa o peso de um comprimento determinado de fio. Baseia-se em **comprimento constante e peso variável**. Fio fino = título baixo

TÍTULO INDIRETO: o título representa o comprimento de um peso determinado de fio. Baseia-se em **peso constante e comprimento variável**. Fio fino = título alto

Obs: Como alguns títulos usam unidades de medida diferentes das do sistema universal (grama e metro) incluímos aqui uma tabela de conversões.

Conversão de Unidades	
1 jarda (jd)	= 0,9144 metros
1 hank	= 840 jd = 768 metros
1 pé	= 0,348 metros
1 grama	= 15,4 grains
1 libra (lb)	= 453,5923 gramas
1 onça (oz)	= 28,35 gramas
1 grain (gr)	= 0,065 gramas

1. SISTEMAS DIRETOS

Neste sistema o comprimento é constante e medimos o peso. Assim, quanto maior o valor do título, mais grosso será o fio.

Exemplo: No título Tex o comprimento é fixado em 1.000 m, e verificamos o peso. Se 2 fios, de mesma matéria-prima, têm títulos diferentes, Tex 10 e Tex 20, significa que 1.000 metros do 1º fio pesam 10 gramas e 1.000 metros do 2º fio pesam 20 gramas. Assim, se o comprimento é igual, para ser mais pesado, o 2º fio deve ser mais grosso.

Nos cálculos, com os títulos do sistema direto, são utilizadas as seguintes fórmulas:

Para obter o título	Para obter o peso	Para obter o comprimento
$T = \frac{K \times P}{C}$	$P = \frac{C \times T}{K}$	$C = \frac{K \times P}{T}$
C	K	T

Estas fórmulas derivam da fórmula matemática básica: $K \times P = C \times T$

1.1 TÍTULO TEX - Tt múltiplos e submúltiplos (frações)

Este sistema é baseado nas unidades internacionais, grama e metro, e foi criado para substituir todos os outros sistemas de titulação, padronizando o sistema de titulação, sendo, por isso, conhecido como Sistema Universal.

Devido ao enraizamento dos outros sistemas de titulação nas indústrias, ele acabou sendo mais usado em fios artificiais e sintéticos, cuja criação é mais recente, como poliéster, nylon, polipropileno, rayon, viscose, acrílico e acetato.

Definição : o título tex é igual ao peso, em gramas, de 1.000 metros de fio, ou de qualquer outro material têxtil

Exemplo: Tex 16 = significa que 1.000 metros deste fio pesam 16 gramas.

Suas sub-unidades são:

	MILITEX	DECITEX	TEX	QUILOTEX
Símbolo	mtex	dtex	tex	ktex
Uso	fibras	fios finos	fios médios	cordoaria
Unid.peso/1 Km	miligrama	decigrama	grama	quilograma
constante K	1.000.000	10.000	1.000	1

Destas, as mais usadas são o Tex e o Dtex.

$$\text{Tex} = \frac{1.000 \times P}{C}$$

Tex = título

P = peso em gramas

C = comprimento em metros

1.000 = constante

$$\text{Dtex} = \frac{10.000 \times P}{C}$$

Dtex = título

P = peso em gramas

C = comprimento em metros

10.000 = constante

1.2 SISTEMA DENIER (Den) -Td

Usado principalmente em seda e em algumas fios de fibras químicas, principalmente as que pretendem imitar a seda, como o rayon.

Definição : o título denier é o peso, em gramas, de 9.000 m. de fio.

Exemplo: Den 22 = significa que 9.000 metros deste fio pesam 22 gramas.

K = 9.000 **Título Tex = Td / 9**

1.3 SISTEMA ESCOCÊS DE JUTA - Tj

Usado em fibras duras, mais especificamente, em juta. Usado também para linho fiado a seco.

Definição : o título escocês é o peso, em libras, de 14.400 jardas de fio.

$$K = 29,03 \quad \text{Título Tex} = 34,45 \times Tj$$

1.4 LÃ CARDADA (ABERDEEN) - Ta

Definição : o título é o peso, em libras, de 14.400 jardas de fio.

Exemplo: Ta 40 = significa que 14.400 jardas deste fio pesam 40 libras.

$$K = 29,03 \quad \text{Título Tex} = 34,45 \times Ta$$

1.5 LÃ CARDADA (CATALÃO) (Tcw)

Definição: o título é o peso, em gramas, de 504 metros de fio.

Exemplo: Tcw 60 = significa que 504 metros deste fio pesam 60 gramas.

$$K = 504 \quad \text{Título Tex} = 1,984 \times Tcw$$

1.6 LÃ CARDADA (Grain Americano) Tga

Definição : o título é o peso, em grains, de 20 jardas de fio.

Exemplo: Tga 10 = significa que 20 jardas deste fio pesam 10 grains.

$$K = 282,2 \quad \text{Título Tex} = 3,543 \times Tga$$

1.7 Número em Quartos de Onça (To)

Definição : o título é o peso, em 1/4 de onça, do comprimento de 500 cañas de fio.

Ex: To 20 = significa que 500 cañas deste fio pesam 20 quartos de onça (5 onças)

$$K = 93,3 \quad \text{Título Tex} = 10,71 \times To$$

2. SISTEMAS INDIRETOS

Neste sistema o peso é constante e medimos o comprimento. Assim, o número do título será inversamente proporcional ao diâmetro do fio: quanto maior o número do título, mais fino o fio.

As fórmulas usadas nos cálculos dos títulos integrantes do sistema indireto são:

Para saber o título Para saber o peso Para saber o comprimento

$$T = \frac{C \times K}{P} \quad P = \frac{C \times K}{T} \quad C = \frac{P \times T}{K}$$

Estas fórmulas derivam da fórmula geral:

$$C \times K = P \times T$$

2.1 Ne - Algodão (inglês) (cc) (Ne C) number english cotton

Usado para fios de algodão, fios fiados de fibra curta e misturas com algodão de outras fibras como fiocco, poliéster cortado, viscose.

Definição : o título inglês é o nº de meadas de 1 hank cada, (840 jardas, ou 768 metros), necessário para obter o peso de 1 libra.

Convertendo as unidades, temos que o título é o comprimento, em metros, necessário para obter-se um peso de 0,5905 gramas.

Exemplo: Ne 30 = 30 significa que metros deste fio pesam 0,5905 gramas.

Para saber o peso o comprimento

$$P = \frac{C \times K}{Ne} \quad C = \frac{P \times Ne}{K} \quad Ne = t. \text{ inglês} \quad P = \text{peso em gramas} \quad K = \text{constante}$$

$$K = 0,5905 \quad \text{Título Tex} \times NeC = 590,5$$

2.2 ALGODÃO (NB)

Este título é usado para fibras curtas ou resíduos de algodão.

Definição : o título é o número de jardas necessário para obter o peso de 1 onça.

Ex: NB 50 = significa que são necessárias 50 jardas deste fio para dar o peso de 1 onça.

$$K = 31 \quad \text{Título Tex} \times NB = 31.000$$

2.3 ALGODÃO CATALÃO (NcC)

Definição : é o número de meadas de 500 cañas necessário para obter o peso de 1,1 libra catalã.

$$K = 0,5659 \quad 565,9 = \text{Título Tex} \times NcC$$

2.4 ALGODÃO - TÍTULO FRANCÊS - Nf

Definição : é o nº de meadas de 1.000 m necessário para obter-se o peso de 500 g.

$$K = 0,5 \quad 500 = \text{Título Tex} \times Nf$$

$$K = \frac{500 \text{ g}}{1.000 \text{ m}} = 0,5$$

2.5 NÚMERO MÉTRICO (Nm)

Mais usado em lã e demais fiações de fibras longas, como acrílico e misturas de outras fibras com lã.

Definição : o título métrico é o número de meadas de 1 quilometro necessárias para obter-se um peso de 1 quilograma, ou o número de metros necessários para dar o peso de 1 grama.

$$1.000 \text{ g} / 1.000 \text{ m} = K = 1 \quad K = 1 \quad \text{Título Tex} = 1.000 / Nm$$

2.6 LÃ CARDADA (YORKSHIRE) Ny - YSW

Definição : é o número de meadas de 256 jardas necessário para obter o peso de 1 libra ou o número de jardas necessárias para dar o peso de 1 dram.

$$K = 1,938 \quad 1938 = \text{Título Tex} \times Ny$$

2.7 LÃ CARDADA WOOLLEN COUNT (DEWSBURY) - Nd

Definição : é o número de jardas necessário para obter-se o peso de uma onça.

$$1 \text{ jarda} = 0,9144 \text{ m} \quad 1 \text{ onça} = 28,35 \text{ g.} \quad \frac{28,35 \text{ g}}{0,9144 \text{ m}} = 31 K$$

$$K = 31 \quad 31.000 = \text{Título Tex} \times Nd$$

2.8 LÃ PENTEADA - WORSTED COUNT Ne W - Wo - sistema inglês-americano

Definição : é o número de meadas de 560 jardas necessário para obter-se o peso de 1 libra ou o número de meadas de 560 jardas necessário para obter-se o peso de 7.000 grains (7.000 grains = 454 gramas). 560 jardas = 512,064 m 1 libra = 453,6 g

$$\frac{453,6 \text{ g}}{512,064 \text{ m}} \quad K = 0,8858$$

$$K=0,8858 \quad 885,8 = Tt \times NeW$$

2.9 LÃ PENTEADA - SISTEMA FRANCÊS

Definição : o título francês é o número de meadas de 720 metros necessário para obter-se o peso de 500 kg.

$$K = \frac{500 \text{ gr}}{720 \text{ m}} = 0,69 \text{ g/m}$$

$$K = 0,69 \quad 690 = Tt \times T. \text{ francês}$$

2.10 LÃ CARDADA (WEST OF ENGLAND) Nwe

Definição : é o nº de meadas de 320 jardas necessário para obter-se o peso de 1 libra.

$$K = 1,55 \quad 1.550 = \text{Título Tex} \times \text{Nwe}$$

2.11 LÃ CARDADA (ALLOA) - Nal

Definição : é o número de meadas de 11.520 jardas necessário para obter-se o peso de 24 libras.

$$K = 1,033 \quad 1033 = \text{Título Tex} \times \text{Nal}$$

2.12 LÃ CARDADA (American Cut) - Nac

Definição : é o nº de meadas de 300 jardas necessário para obter-se o peso de 1 libra.

$$K = 1,654 \quad 1654 = \text{Título Tex} \times \text{Nac}$$

2.13 LÃ CARDADA (American run) - Nar

Definição : é o nº de meadas de 100 jardas necessário para obter-se o peso de 1 onça.

$$K = 0,31 \quad 310 = \text{Título Tex} \times \text{Nar}$$

2.14 LÃ CARDADA (cardado covilha) - NpW

Definição : é o número de metros necessários para obter-se o peso de 5 gramas.

$$K = 5 \quad 5.000 = \text{Título Tex} \times \text{NpW}$$

2.15 LÃ CARDADA (Galashiels) - Ng

Definição: é o nº de meadas de 300 jardas necessário para obter-se o peso de 24 onças.

$$K = 2,48 \quad 2480 = \text{T tex} \times \text{Ng}$$

2.16 LÃ CARDADA (Hawick) - Nh

Definição: é o nº de meadas de 300 jardas necessário para obter-se o peso de 26 onças.

$$K = 2,687 \quad 2687 = \text{T tex} \times \text{Nh}$$

2.17 LÃ CARDADA (Irish) - Niw

Definição: é o número de jardas necessário para obter-se o peso de 0,25 onças.

$$K = 7,751 \quad 7751 = \text{T tex} \times \text{Niw}$$

2.18 LINEN LEA Ne L LINEN COUNT (WET SPUN) fiação a úmido

Usado principalmente para linho, mas também para juta e cânhamo. Em alguns países este sistema é usado ainda para a titulação do rami (no Brasil usa-se no rami o sistema inglês ou métrico).

Definição: é o nº de meadas de 300 jardas necessário para obter-se o peso de 1 libra.

$$1 \text{ lea} = \frac{1 \text{ libra}}{300 \text{ jardas}} \quad 1 \text{ lea} = \frac{453,5 \text{ gramas}}{274,3 \text{ metros}}$$

$$1 \text{ lea} = 1,6535 \text{ g/m}$$

$$K = 1,653 \quad 1653,5 = T \text{ tex} \times N_{eL}$$

2.19 SEDA FIADA, shappe - Ns

Definição: é o nº de meadas de 840 jardas necessário para obter-se o peso de 1 libra.

$$K = 0,5905 \quad 590,5 = T \text{ tex} \times N_s$$

2.20 VIDRO - EUA e Reino Unido - NG

Definição: o título é o número de meadas de 100 jardas necessário para obter-se o peso de 1 libra.

$$K = 4,961 \quad 4961 = T \text{ tex} \times N_G$$

2.21 AMIANTO (Americano) - NaA

Definição: é o nº de meadas de 100 jardas necessário para obter-se o peso de 1 libra.

$$K = 4,961 \quad 4961 = T \text{ tex} \times N_{aA}$$

2.22 AMIANTO (Inglês) - NeA

Definição: é o nº de meadas de 50 jardas necessário para obter-se o peso de 1 libra.

$$K = 9,921 \quad 9921 = T \text{ tex} \times N_{eA}$$

2.23 TYPP - Nt

Definição: é o nº de meadas de 1.000 jardas necessário para obter-se o peso de 1 libra.

$$K = 0,4961 \quad 496,1 = T \text{ tex} \times N_t$$

2.24 NÚMERO DE PONTOS - Np

Definição: o título é o número de meadas de 1.320 metros necessário para obter-se o peso de 1 libra de alcoy.

$$K = 0,3587 \quad 358,7 = T \text{ tex} \times N_p$$

2.25 SISTEMA ESPANHOL

Definição: é o número de meadas de 777,5 metros necessário para obter-se o peso de 440 gramas

$$K = 440 \text{ g} / 777,5 \text{ m} = 0,57 \text{ g/m} \quad K = 0,57 \quad 570 = T \text{ tex} \times \text{Sist.Espanhol}$$

3. Determinação do título de um fio

Como as fibras têxteis absorvem umidade em quantidade considerável, até 18%, antes de analisarmos uma amostra de fio, precisamos acondicionar esta amostra, deixando-a em ambiente com temperatura e umidade controlados, para garantir que a quantidade de água presente no fio seja a quantidade padrão tolerável (*regain*).

PERÍODO DE ACONDICIONAMENTO		
<i>Regain</i> a 20°C +- 2 °C e 65% +- 2% U.R.		Período Mínimo de Acondicionamento
Acima de 11%	lã, cupramônio-viscose, seda	8 horas
Entre 11- 7%	algodão, proteica, celulose regenerada	6 horas
Entre 7 e 5%	acetato	4 horas
Abaixo de 5%	acrílico, poliamida, poliéster	2 horas

Os períodos especificados na tabela são destinados a fios sob a forma de meada, e expostos livremente à condição ambiente. Se o fio é composto por mais de uma fibra, o tempo de acondicionamento baseia-se na fibra de *regain* mais alto.

Ao serem feitos mais de um teste na mesma amostra, deve-se retirar, aproximadamente, 5 metros entre um teste e outro.

A velocidade de enrolamento deve ser constante para que não haja variação de tensão no fio.

Tamanho padrão das amostras (Norma ASTM D 1907/75)	
Título abaixo de 12,5 Tex	meadas com 200 metros
Título entre 12,5 a 100 Tex	meadas com 100 metros
Título de mais de 100 Tex	meadas com 50 metros
Fios de filamentos	meadas com 10 metros

3.1 Determinação do título com o uso de aspa e balança analítica

Procedimento: Tiramos, numa aspa com sistema de pré-tensionamento, um determinado comprimento de fio e pesamos em balança analítica (resolução de 0,01 g).

Conhecendo seu peso e seu comprimento, podemos calcular seu título através das fórmulas $CK=PT$ para sistemas indiretos ou $KP=CT$ para sistemas diretos.

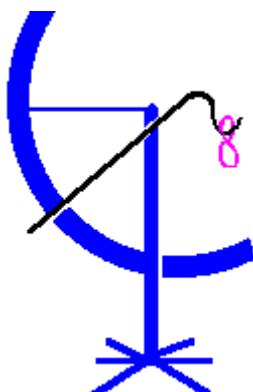
Ex: se tomarmos 1.000 m de fio, o seu peso em gramas será o valor do título no sistema Tex. Caso tenhamos apenas um pedaço pequeno de fio, calculamos o título pelas fórmulas dadas anteriormente.

3.2 Determinação de título através de Balança de Quadrante

Este método é geralmente usado para fios de algodão, titulados pelo sistema inglês Ne, por isso, a balança de quadrante é usada em conjunto com uma aspa em jarda.

PROCEDIMENTO

1. Coloque a embalagem de fio no suporte da aspa, dê a pré-tensão indicada para aquele título de fio e faça uma meada de 120 jardas
2. Retire a meada da aspa e coloque-a na balança de quadrante
3. Faça a leitura indicada pela agulha, na escala da balança. Este número da escala indica o título do fio, em Ne.



4. TITULAGEM DE FIOS RETORCIDOS

4.1 Fios compostos por cabos de Títulos Iguais:

4.1.1 SISTEMAS DIRETOS : título multiplicado pelo número de cabos

Exemplo: Dois cabos de fio 165 Dtex $Dtex\ r = 165 \times 2$ $Dtex\ r = 330$

Notação: O título resultante é Dtex 330 e é este valor que devemos usar para todos os cálculos com o título, mas escrevemos **Dtex 165/36x2** para esclarecer que se trata de um fio retorcido a 2 cabos, não confundindo com o fio singelo Dtex 330, que possui características físicas diferentes.

4.1.2 SISTEMAS INDIRETOS : título dividido pelo número de cabos

Exemplo: Fio retorcido com 2 cabos de fio Ne 30 $Ne\ r = 30 / 2$ $Ne = 15$

Notação - O título resultante é Ne 15 e é este valor que devemos usar para todos os cálculos com o título, mas escrevemos **Ne 30/2** para esclarecer que se trata de um fio retorcido a 2 cabos, não confundindo com o fio singelo Ne 15/1, que possui características físicas diferentes.

4.2 Fios Retorcidos compostos de cabos de títulos diferentes

4.2.1 SISTEMAS DIRETOS = O título final é a somatória dos títulos de cada cabo.

Exemplo: 1 cabo 110 Dtex, 1 cabo 122 Dtex, 1 cabo 165 Dtex = 110 + 122 + 165 = 397

4.2.2. SISTEMAS INDIRETOS

Fórmula para dois cabos

$$Tr = \frac{T1 \times T2}{T1 + T2}$$

Fórmula para 3 cabos:

$$Tr = \frac{T1 \times T2 \times T3}{T1 \times T2 + T1 \times T3 + T2 \times T3}$$

Ou $\frac{1}{1/T1 + 1/T2 + 1/T3 + 1/T4 + \dots}$

Para qualquer nº de cabos

REPRESENTAÇÃO: a ASTM (American Society for Testing and Material) recomenda identificar cada título componente do fio. Ex : Ne 30 + 20 + 25

5. TITULAGEM DE FIOS FANTASIA

Há duas maneiras de se obter o título de um fio fantasia:

5.1 Tomando-se um determinado comprimento de fio, pesando-o e calculando o título através das fórmulas $KP=CT$, para títulos diretos e $CK=PT$ para títulos indiretos. Ex: Se tomarmos 1.000 m de fio, o seu peso em gramas será o valor do título no sistema Tex. Caso tenhamos apenas um pedaço pequeno de fio, calculamos o título pelas fórmulas dadas anteriormente.

Este método serve para cálculos de gramatura de tecido, consumo de fio, e outros onde a composição do fio não tem importância. Para cálculos de custo ou receita de tingimento onde a composição do fio faz diferença, usamos o 2º método.

5.2 A) Tomamos 10 pedaços de fio do mesmo comprimento, por ex 10 cm, retirados da embalagem ou do tecido

B) Separamos cada cabo e determinamos sua natureza e seu título. Ex:

alma = Rayon visc. brilhante 133 Dtex efeito = Rayon visc. opaco 165 Dtex

amarração = Rayon visc. brilhante 110 Dtex

C) Medimos cuidadosamente cada cabo e tiramos uma média do comprimento do fio de alma, efeito e amarração.

Ex: alma = 10,13 cm, efeito = 13,08 cm amarração = 10,24 cm (médias)

(Para facilitar os cálculos, convertemos os valores para metro e multiplicamos por 1.000 assim, temos: 101,3 m, 130,8 m, 102,4 m)

D) Usamos os dados obtidos na fórmula já conhecida. $P(g) = C(m) \times T(dtex) / K$

Alma $P = 101,3 \times 133 / 10.000 = 1,347g$

$$\text{Efeito } P = 130,8 \times 165 / 10.000 = 2,158 \text{ g}$$

$$\text{Amarração } P = 102,4 \times 110 / 10.000 = 1,126$$

Podemos dizer que 100 m deste fio pesa: $1,347 \text{ g} + 2,158 \text{ g} + 1,126 \text{ g} = 4,631 \text{ g}$

$$\text{Título fantasia: } D_{\text{tex}} = 10.000 \times P / C \quad D_{\text{tex}} = 10.000 \times 4,631 / 100\text{m} \quad \mathbf{D_{\text{tex}} = 463,1}$$

Alma: $D_{\text{tex}} 133, \quad 1,347 \text{ g}, \quad \mathbf{29,09\%}$

Efeito: $D_{\text{tex}} 165, \quad 2,158 \text{ g}, \quad \mathbf{46,60\%}$

Amarração: $D_{\text{tex}} 110, \quad 1,126 \text{ g}, \quad \mathbf{24,31\%}$ T O T A L 4,631 gramas 100,00%

6. EQUIVALÊNCIA DOS SISTEMAS DE TITULAÇÃO

Sempre que 2 fios de mesmo comprimento, titulados por sistemas diferentes, tiverem o mesmo peso, diz-se que estes títulos são equivalentes.

Existem 2 casos de equivalência:

6.1 Entre grupos iguais (indireto-indireto e direto-direto)

6.2 Entre grupos diferentes (indireto-direto e direto-indireto)

6.1 Equivalência entre Grupos Iguais

$C_K = P_T$ sendo o comprimento igual:

Título dado Título procurado

$$C_d = \frac{P_d \cdot T_d}{K_d} \quad \text{---} \quad C_p = \frac{P_p \cdot T_p}{K_p}$$

$$\frac{P_d \cdot T_d}{K_d} = \frac{P_p \cdot T_p}{K_p} \quad \rightarrow \quad K_p \cdot P_d \cdot T_d = K_d \cdot P_p \cdot T_p$$

$$\text{tirando o valor do título procurado: } T_p = \frac{K_p \cdot P_d \cdot T_d}{K_d \cdot P_p}$$

$$\text{como o peso é igual, ele se anula, assim } T_p = \frac{K_p \cdot T_d}{K_d}$$

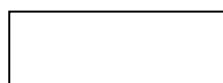
$$\boxed{K_d \cdot T_p = K_p \cdot T_d}$$

K_d = constante título dado K_p = constante título procurado

T_d = título dado T_p = título procurado

OBS: - as constantes devem ser expressas nas mesmas unidades de medida.

6.2 Equivalência entre grupos diferentes



Fórmula geral: $Td.Tp = Kd.Kp$ Exemplo: Transformar o título Dtex 122 em Ne

$$122 \times Den = 10.000 \times 0,59$$

$$Den = 10.000 \times 0,59 / 122 \quad Den = 48,36$$

FATORES DE CONVERSÃO DE TÍTULOS

	Dtex	Den	Nm	Ne	Lea
Dtex		0,9 x Den	10.000/Dtex	5.900 /Dtex	16.500/Dtex
Den	1,1 x Den		9.000/Den	5.320/Den	14.880/Den
Nm	10.000/ Nm	9.000/ Nm		0,59 x Nm	1,65 x Nm
Ne	5.900 / Ne	5.320/ Ne	1,69 x Ne		2,8 x Ne
Lea	16.500 /Lea	14.880/Lea	0,8 x Lea	0,38 x Lea	

Esta tabela é o resultado das fórmulas apresentadas anteriormente. Resolvemos incluí-la nesta apostila porque ela é tradicionalmente utilizada na empresas têxteis, mas ela é desnecessária se tivermos em mente as definições dos vários títulos.

NORMAS PARA ENSAIOS DE TITULAGEM DE FIOS TÊXTEIS

NBR 8428 Condicionamento de materiais têxteis para ensaios

Condicionamento: Procedimento que permite a um material têxtil alcançar um estado de equilíbrio com a atmosfera padrão.

Atmosfera padrão: umidade relativa de 65 +- 2%, temperatura 20+-2 °C

(Obs: para cordoneis de pneus, o condicionamento se faz à umidade relativa de 55 +-2% e temperatura de 24 +-1 °C).

O material somente deve ser submetido a ensaio quando verificado o seu equilíbrio com a atmosfera padrão, atingido quando, após pesagens sucessivas a cada 2 horas, o material não sofrer variação de massa superior a 0,2 %.

Período Mínimo de Condicionamento	
Fibras com Regain (em atmosfera padrão)	em horas

Acima de 11% - lã, cupramônio-viscose, seda	8
Entre 11 e 7% - algodão, proteica, regenerada	6
Entre 7 e 5% - acetato	4
Abaixo de 5% - acrílico, poliamida, poliéster	2

NBR 13214 – Determinação do título de fios

Esta norma se aplica a todos os tipos de fios, com título inferior a 2000 tex, na apresentação de enrolamentos sobre suportes, com exceção de fios texturados, fantasias e elastômeros.

Aparelhagem necessária:

1. Aspa com perímetro de 1 m, contendo dispositivos para controle da tensão de enrolamento, seleção do número de voltas e movimento vai-vem do guia-fio. A tolerância para o comprimento das meadas obtidas é de $\pm 0,2\%$ do perímetro nominal.
2. Balança com resolução igual a 1/1000 de massa a ser medida.

Número de corpos de prova: Na ausência de especificação, retirar um corpo de prova de cada suporte (cones, rocas, cops). Para determinação do valor médio do título, é usual fazer o ensaio em 10 suportes. Para determinação da variação do título, além do valor médio, usar no mínimo 30 suportes.

Procedimento: O título é determinado a partir de um dado comprimento de fio (tabela), enrolado em forma de meada, cuja massa é determinada após condicionamento em atmosfera-padrão.

Formar as meadas, desprezando-se os 5 metros iniciais do enrolamento. Pesar as meadas.

Calcular o título pela fórmula: $\text{título tex} = \frac{\text{massa da meada em gramas}}{\text{comprimento da meada em metros}} \times 1000$

Tipo de fio	Título	Comprimento
Todos	Inferior a 12,5 tex	200 m
Todos	Entre 12,5 e 100 tex	100 m
Fio fiado	Superior a 100 tex	50 m
Fio de filamento	Superior a 100 tex	10 m

NBR 13216- Determinação do título de fios em amostras de comprimento reduzido.

Esta norma se aplica a todos os tipos de fios, exceto texturados e elastômeros.

Aparelhagem necessária:

1. Torcímetro, com dispositivo de aplicação de carga de pré-tensão e escala milimetrada para medir a distância entre as pinças.
2. Balança de precisão
3. Pesos de pré-tensão
4. Pinças e estiletes para retirada dos fios dos artigos

Procedimento: O título é determinado a partir da medida e pesagem de um comprimento especificado de fio, depois de submetido a uma carga suficiente para a eliminação da ondulação resultante do entrelaçamento dos fios no artigo de origem.

Corpo de prova: A amostra deve conter toda a largura da peça e comprimento mínimo de 1 m. O uso de amostras menores implica em menor confiabilidade do resultado.

Em tecido: retirar dez fio de urdume e dez fios de trama espaçados de forma aleatória.

Em malha de trama: retirar 10 fios de carreiras sucessivas em caso de alimentação múltipla, ou aleatórias quando a amostra for desconhecida. Malha de urdume: retirar 5 fios por barra.

Comprimento: retirar os corpos de prova com, no mínimo, 520 mm e com o máximo cuidado para não alterar as características do fio. Se não for possível conseguir 500 mm, utilizar $250 \pm 0,25$ mm ou $100 \pm 0,1$ mm

Ensaio:

1. Condicionar os fios
2. Ajustar a distância entre as pinças do torcímetro em $500 \pm 0,5$ mm e fixar o fio entre elas.
3. Aplicar uma carga de 0,25 gf/tex. Caso esta carga não seja suficiente para eliminar a ondulação do fio, elevar progressivamente este peso até conseguir.
4. Registrar o comprimento do fio, sob ação da carga, com aproximação de 0,5 mm
5. Cortar o fio rente às faces internas das pinças e efetuar sua pesagem.

NBR 13213 Linha de costura – Determinação do número da etiqueta

Número da etiqueta: número dado a uma linha de costura, associado a sua densidade linear de forma aproximada. A relação entre o número da etiqueta e sua densidade linear é inversamente proporcional, quanto maior o número da etiqueta, menor sua densidade linear.

tabelas