



PROPRIEDADES MECÂNICAS DAS FIBRAS DE ALGODÃO USADAS NA INDÚSTRIA DE FIAÇÃO *OPEN END* PARA FABRICAÇÃO DE TECIDO *DENIM*: ESTUDO DE CASO DAS INDÚSTRIAS DO CEARÁ

Fernando R.M.Nunes – Deptº de Engenharia Mecânica e de Produção – UFC

Maria Amélia R. Silva – Santana Têxtil S.A.

Fernando R.M.Nunes Filho – Remar Industrial Ltda

Resumo: *Cada categoria de algodão tem características peculiares que podem variar dependendo de fatores como solo, água, as pragas enfrentadas, o tipo de cultivo, a forma de colheita, a incidência de chuvas durante a floração, temperatura e ventos da região, descaroçamento e manuseio. Com a queda vertiginosa da produção de algodão no Ceará, causada por pragas, seu parque industrial têxtil, hoje o terceiro maior do Brasil, viu-se forçado a adquirir o produto dos estados do eixo centro-sul, São Paulo, Paraná, Goiás, Mato Grosso e Bahia, além de importar da Argentina, Estados Unidos e do Egito. A diversidade de procedências exige acurado controle das propriedades mecânicas das fibras, a fim de possibilitar a determinação das misturas possíveis para atender o mercado. As propriedades mecânicas das fibras de algodão têm importância fundamental na determinação da mistura que dará a resistência final necessária aos fios para uso na fabricação do tecido denim. A partir dos requerimentos do mercado, pode-se programar que tipos de algodão poderão ser comprados. No artigo utilizamos dados reais coletados em uma amostra representativa das indústrias têxteis do Ceará e promovemos uma comparação entre as características do algodão brasileiro, dos estados acima relacionados, com o algodão importado da Argentina.*

Palavras Chave: *Propriedades mecânicas, algodão, open-end.*

1. ORIGEM DO ALGODÃO

Algodão é a matéria fibrosa que envolve as sementes do algodoeiro (*gossypium*) variedade de hibiscus, que pertence a família das Malváceas. Esta planta, hoje cultivada anualmente, é um pequeno arbusto com 1,20 m de altura que produz uma flor cuja coloração varia do branco ao amarelo-marfim, que se torna vermelha após a auto-polinização.

O algodão é usado como fibra têxtil há mais de 7.000 anos, estando ligado assim à origem mais remota do vestuário e à evolução da produção de artigos têxteis. Embora no Sânscrito antigo apareça a palavra “karpasi”, que significa de um modo geral, algodão e outras fibras então conhecidas, foi o vocábulo árabe “cutun”, que deu origem à palavra algodão ou “cotton” das línguas modernas. Em tupi, idioma falado pelos índios brasileiros, amandiyn, quer dizer, o que faz novo, algodão.

Conforme documentos antigos, o algodoeiro é proveniente provavelmente da Índia, expandindo-se através do Irã e da Ásia Ocidental até chegar a Ásia Menor. Tecidos de algodão

eram produzidos pelos antigos egípcios e, muito antes destes, pela civilização chinesa (documento de 2.200 a.C. traz relatos de algodão e tecidos de algodão, que eram mencionados nos códigos de Manu com o nome de Karpasi. Na China (existem referências a *Gossypium Nanking*), na Índia, no Paquistão e no Egito foram feitos achados semelhantes. Evidências mostram que o algodão pode ter estado em uso no Egito desde 12.000 anos a. C., antes mesmo do uso do linho ser conhecido. Na América, foram encontrados restos de tecidos de algodão produzidos 5.800 anos a.C em uma gruta em Tehuacan, no México.

2. VARIEDADES CULTIVADAS MUNDIALMENTE

- ***Gossypium Arboreum*** ou Árvore do Algodão – abrange a variedade da árvore sagrada do algodão da Índia e outras do mesmo país e do continente africano.
- ***Gossypium Herbaceum*** – pequeno arbusto cultivado na Índia, Irã, Turquistão, os tipos nativos da Rússia e variedades cultivadas nos países do Oriente Próximo.
- ***Gossypium Hirsutum*** – pequeno arbusto, perene, cultivado em diversas variedades nas terras altas nos E.U.A., México, Índia e Brasil. No Brasil a variedade *marie-galante* (algodão Mocó ou Seridó), proveniente da América do Norte, é cultivada em regiões semi-áridas do Nordeste, onde adaptou-se muito bem, produzindo uma fibra longa, sedosa, forte e brilhante, de excepcional qualidade e excelente aceitação no mercado internacional. Sua vida produtiva economicamente é de cinco anos.
- ***Gossypium Barbadense*** – também arbusto, produz as melhores fibras do mundo, longas e sedosas. É cultivado nas Antilhas e nos E.U.A., sendo sua principal variedade o algodão Sea Island. No Egito são cultivadas as variedades Sakelarides e Zagora, que no Brasil são pouco cultivados.
- ***Gossypium Peruvianum*** – pequeno arbusto, variando de 0,90 a 3 m, produzindo durante 3 a 6 anos, que pode ser cultivado anualmente como acontece no Peru e nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste do Brasil.

3. QUE SÃO FIBRAS DE ALGODÃO, COMO SE FORMAM E CRESCEM

As fibras de algodão formam o capulho ou capsula da planta com longos cabelos presos com as sementes dentro. A medida que a planta cresce, as fibras são empacotadas justamente no capulho. Quando o capulho chega a maturidade estoura e o algodão aparece como um chumaço macio de excelentes fibras.

A fibra individual do algodão é um cabelo da semente, com estrutura monocelular, que se diferencia a partir das células epidérmicas da semente do algodão. Cada semente de algodão pode produzir mais de 20.000 fibras em sua superfície e um único capulho contém 150.000 fibras ou mais. O capulho é uma fruta que se forma quando as flores caem da planta do algodão. A fruta que permanece aumenta em tamanho por sete semanas, formando o capulho maduro que ao abrir-se expõe a massa de fibras de algodão que se expande e seca em uma massa fofa e leve.

A celulose é formada de modo irregular, com fibras em forma de espiral ou fios minúsculos, algumas com 1.000 ou mais fibras para cada anel. O depósito continua por 24 a 35 dias, até que cada fibra madura possa ter em sua estrutura milhares de fibrilas de celulose organizadas em forma espiralar (parede secundária, que é a principal parte da fibra).

O diâmetro da fibra de algodão é determinado pelos fatores hereditários e a natureza da fibra pelas condições de crescimento. A qualidade da fibra é determinada pelas condições que ela

experimenta durante o seu desenvolvimento no interior do capulho. Experiências mostram que, fibras de algodão desenvolvidas num ambiente de luz artificial e temperaturas constantes não apresentam os anéis concêntricos e têm menos resistência à tração, mas o algodão que cresceu sob luz artificial com períodos de luz semelhante ao dia e noite, desenvolveu anéis iguais ao da fibra crescida em condições naturais.

Qualquer problema que ocorra durante o período de crescimento da fibra, pode tornar lento o depósito de celulose. Quando as condições são restauradas voltando ao normal, o crescimento da fibra continua, mas os efeitos vão ser mostrados na qualidade da fibra. Fibras curtas resultam de crescimento pobre na fase inicial de desenvolvimento, fibras de fino diâmetro surgem da interrupção ou do lento desenvolvimento da parede secundária.

Não importa como o algodão cresce, é inevitável que muitas das fibras de cada capulho estarão em estado imaturo. A proporção de fibra imatura para fibra madura é um importante fator na determinação da qualidade do algodão. Em algodão comercial, quase $\frac{1}{4}$ das fibras vão ser imaturas. Às vezes, a proporção de algodão maduro chega a 90%, mas esta alta maturidade é rara. Na maior parte do algodão comercial, as fibras maduras são mais de 84%, sendo o algodão designado como muito encorpado. Em média a maturidade é de 76% e abaixo deste valor é considerado imaturo (pouco encorpado ou fraco).

A composição do algodão é a seguinte:

Celulose.....	85,5 %
Óleos e ceras.....	0,5 %
Proteínas, pectoses e matéria corante.....	5,0 %
Minerais.....	1,0 %
Água.....	8,0 %

Quimicamente o algodão é constituído de celulose pura, contendo pequena percentagem de impurezas que incluem ceras naturais, pectina, matéria colorida, e compostos de azoto. Estas impurezas são removidas por lavagem e branqueamento antes da tinturaria e do acabamento.

As fibras de algodão são constituídas de celulose pura (A celulose é uma substância complexa de fórmula simples $C_{10}H_{16}O_5$) e, se as operações de limpeza forem realizadas corretamente, a degradação é praticamente nula. Nas fibras de algodão a celulose aparece em longas cadeias de moléculas unidas pelo grupo OH. Estas longas cadeias são dispostas paralelamente na fibra formando uma espiral, conferindo às fibras de algodão grande resistência à tração e estabilidade dimensional.

O elevado número de grupos hidróxidos (OH) presente é responsável pela grande capacidade de absorver água (cerca de 50% do seu peso) e a facilidade de tingimento em meio aquoso.

4. FATORES QUE INFLUENCIAM A QUALIDADE DO ALGODÃO

A fibra do algodão é fortemente influenciada, principalmente, pelas condições agronômicas, culturais, climáticas e mecânicas.

4.1 - Agronômicas

Variabilidade – cada variedade de algodão apresenta caracteres específicos inerentes a sua variedade, mas mesmo assim existe uma percentagem de fibra que apresenta característica variável ou não muito bem definida.

Solos – a textura, a estrutura e a fertilização são os fatores que mais fortemente influenciam o cultivo. Solos férteis produzem melhores fibras que solos fracos, com baixos níveis de nutrientes, sendo o potássio essencial na boa qualidade da fibra.

Água, Irrigação – de importância fundamental para se obter alta produtividade, também proporciona características normais a cada variedade.

Controle de Pragas e Enfermidades – os danos causados pelas pragas e enfermidades são fatores determinantes de uma excelente ou péssima produtividade e qualidade das fibras do algodoeiro.

4.2 - Culturais

Métodos de Cultivo – solo, área cultivada, épocas de sol ou chuva, distância entre as plantas, modo de preparo do solo, técnicas utilizadas, etc., constituem fatores importantes na qualidade das fibras e produtividade do algodoeiro.

Colheita – de suma importância na qualidade do algodão, principalmente no que se refere a maturidade da fibra e nas impurezas nela contida. Da colheita poderá depender a alta ou baixa classificação do algodão

4.3 – Climáticas

Chuvas – decisiva para a cultura, principalmente nas áreas onde não existe irrigação. Uma insuficiente quantidade de água causa baixa produção e percentagem de fibras. Uma grande quantidade no período de abertura dos casulos, resulta em fibra manchada com baixa classificação.

Temperatura – variações bruscas provocam abertura ou queda dos casulos pequenos. Baixas temperaturas impedem o amadurecimento normal e o crescimento uniforme da fibra, podendo afetar suas propriedades características.

Ventos – pode diminuir a produção total por unidade de área. Pode principalmente revolver a cultura, originando casulos e fibras sem caracter firme, apresentando cor cinzenta que desclassifica o algodão.

4.4 – Mecânicas

A utilização de máquinas inadequadas para colher o algodão pode provocar a desclassificação da fibra, visto levar com o algodão galhos, folhas, areia e outros materiais impróprios a pureza do material colhido, sendo o melhor método colher algodão à mão.

5. CLASSIFICAÇÃO DO ALGODÃO

Para avaliar a qualidade de um algodão se devem ter em conta as seguintes características:

- comprimento da fibra
- a finura
- a maturação
- a resistência
- as impurezas

Geralmente fala-se em “grau”, “comprimento” e “caracter” como as características a ter em conta para avaliação das boas e más qualidades de um algodão para produzir um fio.

As avaliações da classificação do algodão são feitas por peritos especializados, segundo padrões estabelecidos mediante determinação dos parâmetros laboratoriais, como: comprimento, diagrama das fibras, finura (micronaire), rigidez, alongamento, elasticidade, forma, higroscopicidade, brilho, resiliência, tenacidade, densidade, flamabilidade, etc.

- **“Grau”** é determinado pela cor, tipo e matéria estranha presente na fibra e pelo nível de maciez com que ele foi descaroçado. A cor normal é branco-creme, variando conforme a cultura, colheita e armazenamento.
- **Cor** – é determinada em função do tom (se o algodão possui a cor própria da variedade), do brilho (se é brilhante ou opaco, comparado com a escala de cores) e da cor ou das manchas (identifica a quantidade de cor, as manchas presentes na fibra, sem discriminar a origem, mediante os padrões do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos da América – Universal Standards for grade and colour of American upland cotton) .
 - Gray (cinza)
 - Extrawhite (branco extra)
 - White (branco) também chamado normal.
 - Spotted (manchado)
 - Tinged (com cor)
 - Yellow stained (com manchas amarelas)

De acordo com a quantidade de defeitos encontrados na preparação do algodão a qualidade pode ser classificada assim:

- Suave (smooth) – é a de qualidade superior.
- Normal (normal) – é o comum.
- Áspera (rough) – desclassifica o algodão em 01 grau.
- Muito áspera (very rough) – desclassifica o algodão em 02 graus.
- Fibra cortada (Gin Cut) – fibras cortadas pelas serras no descaroçamento. Desclassifica o algodão em 02 graus, dependendo da intensidade do dano.
- Muita fibra cortada (more gin cut) – apresenta maior quantidade de asperezas e fibras cortadas.
- Still more gin cut – apresenta maior número de defeitos que o anterior.
- Even more gin cut – apresenta graves defeitos.
- **Matéria Estranha** – podem ser grandes (folhas, pecíolos, talos, etc.) ou pequenas (resíduos vegetais da mesma planta ou de plantas diferentes), areia, óleo, sementes, ervas daninhas, etc., que mesmo estando dentro dos padrões internacionais, desclassificam o algodão.
- **“Caracter”** é o conjunto de propriedades e características não incluídas no grau e comprimento, como a finura, maturação, resistência, comprimento, uniformidade, aderência, espiralidade, etc.
- **Finura** – esta relacionada com o maior ou menor diâmetro da fibra, com seu peso (microgramas) e com a maturidade da fibra. A finura é determinada pelo micronaire, aparelho por onde passa uma corrente de ar em uma amostra de 3,24 gramas de algodão, determinando sua resistência a esta passagem de ar. Se passa pouco ar, o algodão é fino pois existe muitas fibras e pouco espaço livre entre elas.

Quanto à finura o algodão classifica-se em:

- Extrafinos (Sea Islans e Sekallaridis) - com até 16,5 microns de diâmetro.
- Finos (Egípcios e Brasileiros) – têm diâmetro entre 16,5 e 18 microns.
- Grossos (Asiáticos) – diâmetro superior a 20 microns.

A finura é a propriedade que muito pouco pode ser alterada com o descaroçamento, embalagem, manuseio e condições atmosféricas. As fibras mais finas destinam-se à produção de tecidos de alta qualidade.

- **Maturidade** – na determinação da maturidade utiliza-se o sistema Causticaire, onde é avaliada a maturidade ou grossura das paredes da fibra, logo após o teste de finura. Mergulha-se as fibras em hidróxido de sódio, deixa secar, determina-se novamente o novo micronaire que será a maturidade da fibra e não a finura.
- **Resistência** – é a força necessária para se romper a fibra. A resistência é característica de cada variedade de algodão, podendo ser afetada pelas condições climáticas, umidade, desidratação e descaroçamento. A resistência pode ser medida rapidamente pelo rompimento da fibra entre os dedos, mas o aparelho usado mundialmente para essa determinação é o Pressley, que utiliza peso, pinça, prensa, etc.

Tabela 1 - Classificação Americana das Fibras de Algodão de Acordo com o Índice Pressley (Distância entre os Mordentes = Zero)

(1.000 lbf/po ²)	CN/Tex	Classificação
- de 70	- de 34	Fraca
70 a 74	34 a 36	Insatisfatória
75 a 80	36,5 a 39	Média
81 a 86	36,5 a 42	Forte
82 a 92	42,5 a 45	Muito Forte
+ de 93	+ de 45	Excelente

$$\text{Índice Pressley} = \frac{\text{Carga} - \text{de} - \text{Rutura}(\text{lbf})}{\text{Massa} - \text{de} - \text{Fibras}(\text{mg})}$$

- **Comprimento** – é um fator muito importante na determinação da qualidade da fibra, estando associada a finura e a resistência. As fibras mais longas são mais finas e fortes e por isso são usadas para a fabricação de tecidos finos e resistentes. O comprimento da fibra é medido sob condições de 65% de umidade relativa e 20° C de temperatura, equivalente a 01 atmosfera e um aparelho fotoelétrico, chamado fibrógrafo. Por ser o fibrógrafo um método relativamente lento, normalmente se utiliza em grande escala comercial o “Pulling-Staple”, sistema manual, que é bastante difícil, exigindo grande experiência e habilidade do analisador.

A classificação internacional para comprimento é:

Fibra extra curta (24 a 26mm) -	- de 7/8”
Fibra curta (26 a 28) -	7/8”, 29/32”, 15/16” e 31/32”
Fibra média (28 a 32mm) -	1”, 1” 1/32, 1” 1/16, 1” 3/32 e 1” 1/8
Fibra longa (32 a 34mm) -	1” 5/32 até 1” 3/8
Fibra extra longa (acima de 35mm)-	+ de 1” 3/8

O comprimento é uma das propriedades que mais sofrem danos com o descaroçamento ou quando é demasiadamente processado. Por esse motivo é preciso checar a fibra periodicamente durante todo o processo. Não só o comprimento da fibra mas a sua uniformidade é de suma importância, a qual é avaliada por diagramas e pela percentagem da dispersão do comprimento, em aparelhos próprios.

$$\text{Diagrama de fibras: \% dispersão} = \frac{m - n}{m} \times 100$$

Quanto mais uniforme for o algodão, melhor utilidade têxtil terá, quanto menos uniforme, maior será o desperdício.

Tabela 2 - Classificação Americana das Fibras de Algodão segundo a Uniformidade

Uniformidade – (%)	Classificação
< de 41	Muito Baixo
41 a 43	Baixo
44 a 46	Médio
47 a 48	Alto
> de 49	Muito Alto

$$\text{Uniformidade} = \frac{\text{Comprimento}_{50\%}}{\text{Comprimento}_{2,5\%}} \times 100$$

Existe uma relação entre o comprimento médio da fibra e o número do fio a ser produzido, que é:

Comprimento em mm	Nº inglês
16,3	até ao 12
17,8	20
20,3	28
25,4	42
28,0	50
31,8	70
33,0	90
38,1	140
40,5	200

De um modo geral, as propriedades de caracter se relacionam entre si, do seguinte modo:

- 1 – A finura se associa ao comprimento. O maior comprimento corresponde ao maior grau de finura.
- 2 – A resistência se associa a espiralidade e ao grau de maturidade da fibra.

6. FIAÇÃO A ROTOR (OPEN-END)

Ao longo dos anos, o filatório a anel vem sendo aperfeiçoado para ser mais eficiente e produtivo. À décadas atrás, a fiação a anel tornou-se realidade provocando mudanças nas fiações em todo o mundo. Hoje devido a sua própria evolução, qualquer alteração em seu sistema para produzir mais e melhor requer uma grande pesquisa e tempo valioso, daí a tendência mundial de somente serem utilizados na fabricação de fios finos (acima de 40's), isso devido aos limites técnicos, onde está incluído a velocidade do viajante que para ser aumentada é necessário diminuir o diâmetro do anel, limitando o tamanho da espula, tornando economicamente inviável a produção de fios grossos por este método.

Para solucionar este problema, pesquisadores desenvolveram outros e novos métodos de fiação, entre eles, a fiação “open-end” para produção de fios grossos. O princípio da fiação a rotor foi patenteada em 1807 por Williams, anterior à fiação a anel (1830). Somente após a 1ª guerra mundial, foram retomadas as pesquisas para a fiação open-end, sendo desenvolvida e patenteada uma máquina em 1950 nos Estados Unidos da América (USA, Krupp). Em 1955, Meinberg apresenta em Bruxelas por ocasião da 2ª ITMA uma máquina que foi o protótipo da primeira tentativa de industrialização da fiação “open-end”. Em 1965, a INVESTA (BRNO, Tchecoslovaquia) produz uma máquina industrial com 48 cabeças, a KC-200. Em 1967, surge a BD-200 exposta na ITMA em Basileia e na França a SACM desenvolve a “Integrator”, máquina que apresentava diferença no sistema de estiragem. Em 1971, na 6ª ITMA em Paris, evidenciou-se a competição entre a fiação convencional e a “open-end”. Pensou-se inclusive que a fiação

“open-end” poderia eliminar a fiação a anel, mas com o tempo verificou-se que a fiação “open-end” afirmou-se na fabricação de fios grossos e a fiação a anel na de fios finos.

A fiação a rotor, também conhecida como fiação “open-end” (abertura final ou extremo final aberto), é um método não convencional de muito sucesso na fiação de fibras curtas, descontínuas. Esta terminologia agrega todos os tipos de fiação onde os filatórios são alimentados por fitas de cardas ou passadores

Até poucos anos atrás, a fiação a rotor era sinônimo de fiação “open-end”, porém na década de 70 surgem duas novas técnicas de fiar, a fiação a fricção ou atrito e a fiação a jato de ar. Na fiação “open-end” a ponta da fita ou mecha é aberta separando suas fibras individuais que depois são reagregadas no dispositivo de fiação formando um fio. A finalidade da fiação a rotor é esticar e torcer a massa aberta de fibras, transformando-a em fio.

As impurezas são removidas pela abertura da carcaça do anel guarnecido quando estas passam pelo tubo de trânsito (este tubo é afunilado criando assim uma corrente de ar arrumando as fibras que voam) para a parede interior do rotor, terminando de arrumar as fibras através de uma velocidade maior que a do ar que as fibras se encontram. A força centrífuga empurra as fibras para fora, que ao serem pressionadas pelas paredes do rotor formam muitas camadas de fibras, que uma vez em contato com o fio iniciador do tubo de saída, inicia a formação do fio. Cada volta do braço do fio produz uma torção no fio que está no tubo de saída. Parte desta torção volta à superfície do rotor, fazendo com que a ponta do fio iniciador entrelace-se com o anel de fibras da superfície do rotor, sendo o fio enrolado em queijos.

Uma das maiores vantagens da fiação a rotor é a torção ser separada do enrolamento do fio, permitindo ao mecanismo tursor trabalhar a alta velocidade enquanto o queijo de fio gira a uma velocidade necessária ao seu enrolamento.

7. DADOS COMPARATIVOS ENTRE ALGODÃO BRASILEIRO E ARGENTINO

Como explicado anteriormente, as características desses algodões são distintas entre si e, se as determinamos a priori, experimentamos as misturas ideais para utilização nas fiações “open-end”, deixando o trabalho dos compradores facilitado em razão do conhecimento dos percentuais das misturas. Sempre e quando compram um tipo, já sabem quais outros podem comprar para obter um fio com as resistências adequadas à produção do tecido *denim*.

Tabela 3 – Comparação das fibras por tipo de algodão

Tipo	Procedência	Micronaire (finura)	U I	Resistência	S L 2.5%	Comp. Comercial	C S P Fiabilidade
5/0	Brasil	3.8	80.9	30.0	25.5	28/30	2.236
	Argentina	3.2	80.0	20.0	25.7	28/30	1.583
6/0	Brasil	3.5	80.9	31.9	27.8	28/30	2.660
	Argentina	3.6	80.5	20.9	25.3	28/30	1.830
6/7	Brasil	3.6	81.4	29.6	26.6	28/30	2.549
	Argentina	3.6	80.9	26.4	25.9	28/30	1.913
7/0	Brasil	3.6	81.8	31.2	27.4	28/30	2.675
	Argentina	3.5	79.2	24.9	26.5	28/30	1.876

Legenda da Tabela FIBRA/TIPO/PAÍS

Tipo – grau de limpeza da fibra de algodão. Quanto menor, mais limpa é a fibra.

S.L. – comprimento efetivo da fibra de algodão.

Micronaire – finura da fibra.

Fiabilidade – capacidade da fibra ser fiada. Quanto maior a fiabilidade, melhor.

U.I. – uniformidade da fibra.

Tabela 4 – Comparação das fibras por tipo e título

Tipo	Procedência	Título	Uster	C V	P F	P G	Neps	CN/Tex
6/7	Brasil	7/1	9.73	12.38	00	13	04	12.39
	Argentina	7/1	9.60	12.08	00	38	76	17.20
6/7	Brasil	8/1	10.04	12.66	00	15	03	11.65
	Argentina	8/1	9.90	12.46	00	53	54	17.10
6/7	Brasil	10/1	10.31	13.00	00	24	05	11.76
	Argentina	10/1	10.90	13.72	00	138	114	16.30
7/0	Brasil	7/1	9.86	12.46	00	20	04	12.93
	Argentina	7/1	9.30	11.70	00	34	76	17.00
7/0	Brasil	8/1	10.16	12.66	00	19	03	12.75
	Argentina	8/1	10.60	13.34	00	87	70	17.50
7/0	Brasil	10/1	10.09	12.75	00	23	07	12.17
	Argentina	10/1	11.30	14.22	00	156	111	16.80

Legenda da Tabela TÍTULO/PAÍS

Título – referente a finura do fio.

Uster – valor de uniformidade do fio.

C.V. – coeficiente de variação do fio.

P.F. – pontos finos por km linear de fio.

P.G. – pontos grossos por km linear de fio.

Neps – fibra em forma de pelotas por km linear de fio.

CN/Tex – resistência do fio.

Comentários

Apesar da fibra argentina ter menor resistência que a fibra brasileira e uma fiabilidade (capacidade da pluma ser processada em fio) inferior à fibra brasileira, a resistência do fio produzido com pluma argentina foi superior à resistência do fio produzido com pluma brasileira.

Conforme o exposto, podemos deduzir que o coeficiente de torção na fabricação dos fios com estes tipos de fibras nas empresas pesquisadas foram diferentes. Se o coeficiente de torção adotado fosse igual, a resistência do fio produzido com pluma argentina seria bastante inferior à resistência do fio produzido com pluma brasileira.

8. CONCLUSÃO

Na análise feita dos tipos 6/7 e 7/0, vemos que o algodão do Brasil nos itens resistência e CSP tem uma melhora bem significativa e nos outros itens uma melhora muito pequena. Podemos concluir que em resultados físicos o algodão brasileiro é melhor.

9. REFERÊNCIAS

1. Araújo, Mário de – E. M. de Melo e Castro – “Manual de Engenharia Têxtil”. Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, 1986. vol.1, 694p.
2. BM&F – Bolsa de Mercadorias & Futuros – Análise Comparativa da Qualidade do Algodão Brasileiro – Safra 97/98.
3. BM&F – Bolsa de Mercadorias & Futuros – Estatísticas do Mercado Físico de Algodão – Janeiro de 1990 a setembro de 1998.
4. BM&F – Bolsa de Mercadorias & Futuros – Relatório do Laboratório Tecnológico de Fibras – Safra 1994/1995.
5. BM&F – Bolsa de Mercadoria & Futuros – Relatório do Laboratório Tecnológico de Fibras – Avaliação de março de 1997.
6. BM&F – Bolsa de Mercadorias & Futuros – Séries Históricas do Algodão, janeiro de 1980 a março de 1996.
7. Fundação Blumenauense de Estudos Têxteis. Resultados de testes HVI e sua interpretação. 1992.
8. Garcia, Suruapi Jorge. “Fiação – Cálculos Fundamentais”. Rio de Janeiro, Senai/Cetiqt, 1995.
8. Holanda, Aurélio Buarque de - “Novo Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa”. Rio de Janeiro, Editora Nova Fronteira, 1986.
9. Romano, Luis Paulo C. V. – “Curso de Fiação”. Fortaleza, Universidade Federal do Ceará, 1998. Vol. 2.

MECHANICAL PROPERTIES OF COTTON FIBERS USED ON OPEN-END SPINNING TO MAKE DENIM FABRIC: CASE STUDY AT TEXTILE INDUSTRIES IN CEARÁ

Summary: Each type of cotton has characteristics depending upon many factors, like soil, water, plagues, farming technology, harvesting, ammount of rain at blooming time, temperature and winds on the region, grain separation and handling. The fast production decrease at Ceará, caused by plagues, forced to increase importation from Center-South states as São Paulo, Paraná, Goiás, Mato Grosso and Bahia, as well as from other countries, like Argentina, USA and Egipt. The quantity of different types requires accurate control of mechanical properties of the fibers, in order to establish the best blends for the market. These properties are fundamental for the denim manufacturing and the blends established, provide buyers with the right ammounts by each type of cotton they have to buy. In this paper we use real data collected ammong local textile industries, to compare the characteristics of brazilian cotton from Center-South states, with cotton imported from Argentina.

Keywords: mechanical properties, cotton, open-end