



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, DO ABASTECIMENTO
E DA REFORMA AGRÁRIA - MAARA
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
Centro Nacional de Pesquisa de Algodão - CNA
CAIXA POSTAL 174
58107-720 CAMPINA GRANDE - PARAIBA

ISSN 0100-7084

COMUNICADO TÉCNICO

INTERPRETAÇÃO DE RESULTADOS DE ANÁLISES DE FIBRAS, EFETUADAS PELO INSTRUMENTO DE ALTO VOLUME (HVI) E PELO FINURÍMETRO- MATURÍMETRO (FMT₂)

Nº 41, ago/95, p.1-9

João Cecílio Farias de Santana¹
Maurício José Rivero Wanderley²

A fibra do algodão é, entre as fibras naturais, a mais consumida pela indústria têxtil nacional e mundial, em razão dos méritos indiscutíveis de suas características físicas: comprimento, uniformidade de comprimento, finura, maturidade, resistência, alongamento, cor, brilho e sedosidade, as quais se transferem para o fio, tecido e confecção, dando-lhes diversidade de aplicação, beleza e sensação de bem-estar a quem as usa.

Supõe-se que a arte de avaliar ou classificar o algodão remonta aos anos de 1775 a 1785, na Inglaterra (Fundação Blumenauense de Estudos Têxteis, 1994).

Outrora, o valor do algodão era mencionado apenas em função de seu comprimento e tipo. Nas últimas décadas, os tecnólogos passaram a compreender a importância de outras características de interesse na determinação do valor final da fibra de algodão. Desta forma, passou-se a estudar métodos que permitem avaliar com precisão e rapidez as principais características, que são o resultado de um complexo processo biológico, desencadeado desde o florescimento até a abertura dos capulhos, durante um período variável de 50 a 70 dias, depois dos quais se obtém a fibra de algodão, com as suas principais características físicas e químicas (Kondo & Sabino, sd; Correa, 1965).

Dentre as propriedades físicas da fibra do algodão, destacam-se: comprimento e uniformidade de comprimento, finura, maturidade, resistência, alongamento, cor, brilho, sedosidade, formação de "neps", impurezas, aderência e fricção.

Nos anos 80, os Estados Unidos começaram a utilizar, em caráter experimental, os novos equipamentos HVI = "High Volume Instruments". Mais recentemente, em 1993, a safra norte-americana, em torno de 16.145.000 fardos de algodão, teve a classificação oficial efetuada, na sua totalidade, através de equipamentos HVI. Com este avanço tecnológico as fiações de algodão passaram a receber um volume maior de informações sobre cada fardo consumido (Fundação Blumenauense de Estudos Têxteis, 1994).

¹Pesquisador, EMBRAPA. Rua Osvaldo Cruz nº 1143 Centenário, 58107-720. Campina Grande, PB

²Técnico especializado, EMBRAPA. Rua Osvaldo Cruz nº 1143, Centenário 58107-720, Campina Grande, PB

CT/41, CNPA, ago/95, p.2

Atualmente, no Brasil existem aproximadamente 35 conjuntos HVI em operação. Como é um aparelho relativamente novo em nosso país, objetiva-se, com este documento, divulgar, de forma simples e ampla, a interpretação dos resultados obtidos.

O sistema HVI é uma combinação de aparelhos de medição usados para acessar quantitativamente as características físicas das fibras de algodão, que podem fornecer informações mais rapidamente e em maior quantidade e com tanta precisão quanto as classificações e ensaios laboratoriais (Luna, 1994).

O HVI modelo 900, de SPINLAB/ZELLWEGER USTER, instalado no Laboratório de Fibras e Fios do Centro Nacional de Pesquisa de Algodão-CNPA, determina as seguintes características físicas da fibra do algodão: percentagem de impurezas, comprimento da fibra a 2,5% "Span Lenght" e a 50% "Span Lenght", uniformidade de comprimento, índice de fibras curtas, micronaire, resistência, alongamento, Rd, +b, grau de cor e tipo de algodão.

Os resultados dessas variáveis são impressos em uma planilha, com as seguintes entradas.

PLANILHA IMPRESSA PELO HVI

ID	Grade	L	%Area	Cnt	Len	Un	SFI	Str	El	Mic	Rd	+b	C-G
----	-------	---	-------	-----	-----	----	-----	-----	----	-----	----	----	-----

SIGNIFICADOS

ID	=	Identificação da amostra
Grade	=	Tipo do algodão
L	=	Código de impurezas
%Área	=	% da amostra coberta pela impureza
Cnt	=	Quantidade de impurezas
Len	=	Comprimento da fibra em mm
Un	=	Uniformidade de comprimento em %
SFI	=	Índice de fibras curtas
Str	=	Resistência da fibra em gf/tex
EL	=	Alongamento da fibra em %
Mic	=	Micronaire em µg/in (microgramas/polegada)
Rd	=	Unidade de medida da reflectância (quantidade de luz refletida pela fibra) em %
+b	=	Amarelecimento da fibra (sobre a escala de Hunter)
C-G	=	Grau de cor da fibra (Tipo) do algodão

A seguir, serão fornecidas informações complementares para melhor compreensão dos resultados fornecidos pelo HVI:

- Comprimento a 2,5% SL (Span Lenght): É o comprimento médio que atinge 2,5% das fibras distribuídas ao acaso, em um pente ou pinça especial.
- Comprimento a 50% SL: É o comprimento médio que atinge 50% das fibras distribuídas ao acaso, em um pente ou pinça especial.

CT/41, CNPA, ago/95, p.3

- Relação de Uniformidade = UR: É a relação existente entre os 50% SL para os 2,5% SL, representando uma medida de irregularidade do comprimento das fibras dentro de uma população (Fundação Blumenauense de Estudos Têxteis, s.d).

Fórmula:

$$UR = \frac{50\% \text{ SL}}{2,5\% \text{ SL}} \times 100$$

Interpretação (Lima & Nabas, 1995).

Comprimento		
Categoria	SL2,5% (mm)	Comercial (mm)
Curta	Abaixo de 25	Abaixo de 28
Média	25 a 29	28 a 32
Longa	29 a 30	32 a 34
Longa	30 a 32	34 a 36
Muito longa	Acima de 32	Acima de 36
Uniformidade		
Categoria	UR (%)	
Muito irregular	Abaixo de 41	
Irregular	41 a 42	
Média	43 a 45	
Uniforme	45 a 46	
Muito uniforme	Acima de 46	

Índice de fibras curtas e/ou conteúdo de fibras curtas pelo peso: É a proporção em percentagem de fibras curtas (pelo peso) com comprimento inferior a 12,7mm (0.5') contida em uma amostra de fibra (Fundação Blumenauense de Estudos Têxteis, s.d).

Abaixo de 6%	Muito baixa
6 a 9%	Baixa
10 a 13%	Regular
14 a 17%	Alta
Acima de 17%	Muito alta

A resistência é obtida pela medição da força requerida para romper uma amostra de fibra e o alongamento é o comprimento médio da distância à qual as fibras se distendem antes da ruptura (Zellweger Uster, 1992).

CT/41, CNPA, ago/95, p.4

Interpretação (Lima & Nabas, 1995):

Resistência	
Categoria	gf/tex
Muito fraca	Abaixo de 21
Fraca	21 a 23
Média	24 a 26
Forte	27 a 29
Muito forte	Acima de 30

Alongamento	
Categoria	%
Muito baixa	Abaixo de 5,0
Baixa	5,0 a 5,8
Média	5,9 a 6,7
Alta	6,8 a 7,6
Muito alta	Acima de 7,6

As outras três últimas variáveis fornecidas pelo HVI são: Rd, +b e C-G

Rd = Reflectância, é a quantidade de luz refletida de um objeto. É medida sobre uma escala preta e branca, que varia de 0 a 100 unidades de Rd. A fibra do algodão varia de 40 a 85 Rd. Altos valores de Rd indicam fibras mais claras (Zellweger Uster, 1992)

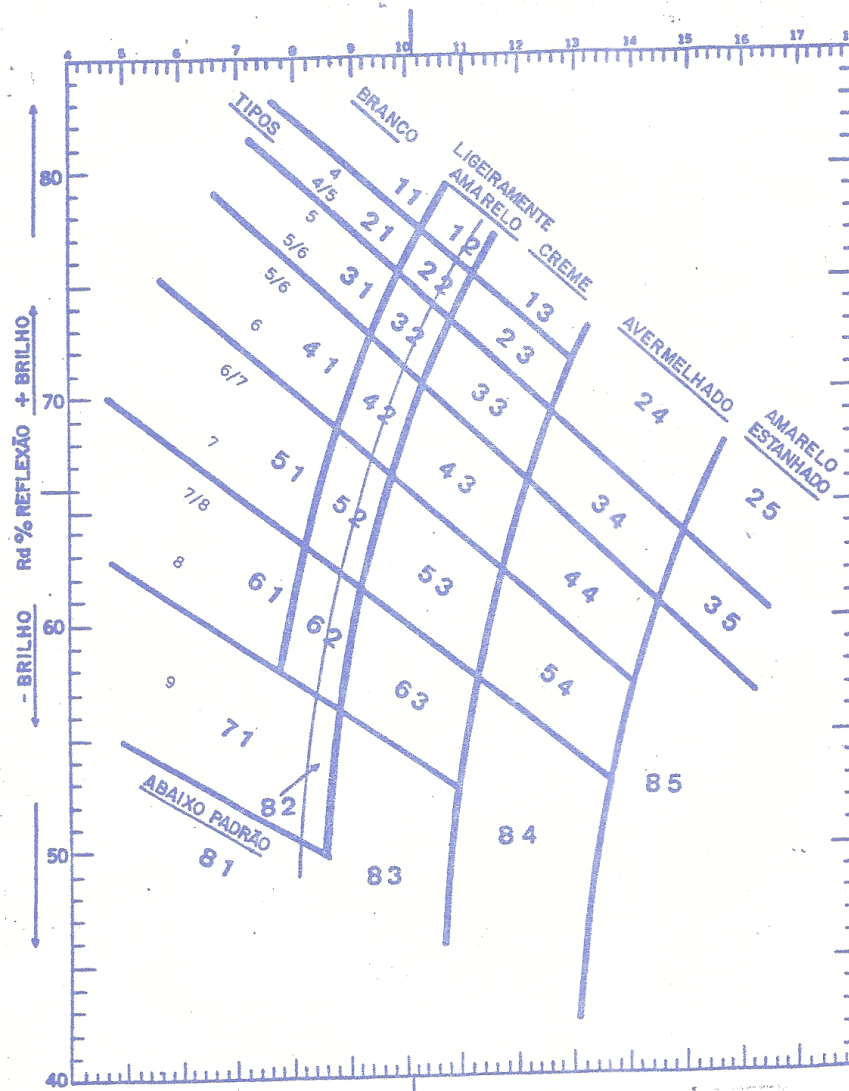
+b = Parte da escala de "Hunter" que indica o amarelecimento da fibra. A faixa para a fibra do algodão varia de 4 a 18.

Os valores das variáveis +b e Rd, plotadas em um diagrama de graus de cor, onde o +b é colocado no eixo das abscissas e o Rd no eixo das ordenadas, fornecem a classificação do algodão, informando a cor e o tipo (C-G) tecnologia desenvolvida por "Nickerson-Hunter", nos Estados Unidos da América do Norte e, posteriormente, adaptada ao HVI.

A seguir, serão fornecidos um diagrama de cores e uma tabela com símbolos e números de código dos graus de cor, oriundos de adaptação do diagrama (USDA) HVI para algodões da região Meridional do Brasil, desenvolvidos pela Fundação Blumenauense de Estudos Têxteis.

CT/41, CNPA, ago/95, p.5

Adaptação do diagrama (USDA) HVI para algodões do BRASIL-REGIÃO MERIDIONAL
SAFRA : 93/94



HUNTER'S +b (INCIDÊNCIA DE GRAUS AMARELO/10 YR)

Fonte: Fundação Blumenauense de Estudos Têxteis, s.d

CT/41, CNPA, ago/95, p.6

Observando-se o diagrama de cores e a tabela de símbolos e códigos, percebe-se que o algodão de código 11 corresponde ao algodão branco normal e do tipo 3 a 3/4, e que o de código 43 corresponde ao algodão de cor creme e do tipo 5/6 a 6, e assim sucessivamente.

SÍMBOLOS e NÚMEROS DE CÓDIGO (USDA) dos GRAUS DE COR com relação aos TIPOS do algodão produzidos na Região Meridional do Brasil:

Grau BRANCO NORMALTIPOS (Brasil) CÓDIGOS

3	
3/4	11
4	
4/5	21
4/5	
5	31
5/6	
6	41
6/7	
7	51
7/8	
8	61
8	
9	71
Abaixo	
Padrão	81

Grau CREMETIPOS CÓDIGOS

3	
3/4	13
4	
4/5	23
4/5	
5	33
5/6	
6	43
6/7	
7	53
7/8	
8	63
8	
9	73
Abaixo	
Padrão	83

Grau LIGEIRAMENTE AMARELOTIPOS (Brasil) CÓDIGOS

3	
3/4	12
4	
4/5	22
4/5	
5	32
5/6	
6	42
6/7	
7	52
7/8	
8	62
8	
9	72
Abaixo	
Padrão	82

Grau AVERMELHADOTIPOS CÓDIGOS

3	
3/4	14
4	
4/5	24
4/5	
5	34
5/6	
6	44
6/7	
7	54
7/8	
8	64
8	
9	74
Abaixo	
Padrão	84

Fonte: Fundação Blumenauense de Estudos Têxteis, 1994

CT/41, CNPA, ago/95, p.7

Além do HVI existe, também, o FMT2, denominado finurímetro-maturímetro, aparelho desenvolvido pelo Instituto Shirley, da Inglaterra, o qual fornece, simultaneamente, a finura e a maturidade da fibra, nas unidades Micronaire, Millitex, Lord e ASTM.

A seguir, serão interpretadas essas unidades (Fundacion para el Desarrollo, s.d.; SENAI, 1987).

Finura em Micronaire em $\mu\text{g/in}$ (microgramas/polegada)

< 3,0 $\mu\text{g/in}$	Muito fina
3,0 a 3,9 $\mu\text{g/in}$	Fina
4,0 a 4,9 $\mu\text{g/in}$	Média
5,0 a 5,9 $\mu\text{g/in}$	Grossa
> 6,0 $\mu\text{g/in}$	Muito grossa

Finura em Millitex

Finura standard (padrão) ou finura intrínseca (millitex). Por definição, a finura de uma fibra têxtil ou fio é sua massa por unidade de comprimento (densidade linear). Esta densidade é expressa em millitex, que é o peso em miligramas de 1000 metros de fibras (Fundacion para el Desarrollo, s.d; Instruction...s.d).

< 119 millitex	Muito fina
119 a 157 millitex	Fina
158 a 196 millitex	Média
197 a 235 millitex	Grossa
> 236 millitex	Muito grossa

A maturidade da fibra é fornecida nas unidades "Lord" e "ASTM" (SENAI, 1987; Fundação Blumenauense de Estudos Têxteis, 1988) sendo uma das principais características da fibra e está diretamente correlacionada com a finura da mesma.

CT/41, CNPA, ago/95, p.8

Maturidade LORD			Classificação
>		1,00	Muito madura
1,00	a	0,95	Acima da média
0,95	a	0,85	Madura
0,85	a	0,80	Abaixo da média
0,80	a	0,70	Imatura
<		0,70	Incomum

Maturidade ASTM			Classificação
>		85%	Muito madura
77	a	85%	Madura
68	a	76%	Média
60	a	67%	Imatura
<		59%	Muito imatura

Ressalta-se que o método do finurímetro-maturímetro é o que melhor se correlaciona com o método padrão de determinação da maturidade, qual seja, aquele método em que as fibras são tratadas por solução de soda cáustica a 18% e, em seguida, observado ao microscópio o aspecto tomado pelas mesmas. As fibras maduras são as que apresentam a espessura da parede maior que a metade do diâmetro do lúmen, ou quando a espessura das paredes for maior que a espessura do lúmen.

É importante frisar que na área internacional os resultados das características físicas das fibras obtidas através de equipamentos HVI vêm sendo constantemente acompanhados, pesquisados e discutidos por grupos de trabalho organizados e mantidos por entidades internacionais (Fundação Blumenauense de Estudos Têxteis, 1994).

Em nosso país, as instituições de pesquisas agrícolas, como o CNPA, o Instituto Agrônomo de Campinas - IAC, e outros centros e fundações, como o Centro Regional da Tecnologia Têxtil - CERTTEX, o Centro de Tecnologia da Indústria Química e Têxtil - CETIQT, a Fundação Blumenauense de Estudos Têxteis - FBET, e outras instituições que possuem esse equipamento, vêm desenvolvendo trabalhos de pesquisa no sentido de maximizar sua utilização no Brasil.

Ademais, diversas indústrias da área têxtil possuem esse moderno equipamento, o qual vem fornecendo resultados rápidos e precisos para o funcionamento da indústria têxtil nacional, cujo consumo, em 1993, foi de 829.400 toneladas de pluma (Textilia, 1994). Naquele ano, o Brasil teve de importar cerca de um milhão e setecentos e cinquenta mil fardos de algodão, para manter esse parque têxtil em funcionamento (Smith, 1994).

Destaque, também, para a Bolsa de Mercadorias & Futuros - BM & F, do Estado de São Paulo, e para a Cooperativa Agropecuária Mouraense Ltda-COAMO, Paraná, que dispõem de HVI e vêm classificando uma boa parte do algodão produzido na região Meridional, utilizando também este moderno equipamento.

CT/41, CNPA, ago/95, p.9

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COTTON WORD STATISTICS, v.47, n.1, p.1-4, out. 1993

CORREA, F.A. A fibra e os subprodutos. In: INSTITUTO BRASILEIRO DE POTASSA. Cultura e adubação do algodoeiro. São Paulo, 1965. p. 509-540.

FUNDAÇÃO BLUMENAUENSE DE ESTUDOS TÊXTEIS. Relatório-exercício 1988. Blumenau, 1988. 78p.

FUNDAÇÃO BLUMENAUENSE DE ESTUDOS TÊXTEIS. Avaliação da qualidade comercial do algodão brasileiro através de testes no = HVI = (High volume instruments). Blumenau, 1994. 14p.

FUNDAÇÃO BLUMENAUENSE DE ESTUDOS TÊXTEIS. Resultados de teste no HVI e sua interpretação. s.l., s.d. 32p.

FUNDACION PARA EL DESARROLLO ALGODONERO. Laboratório tecnologico de fibras. Lima, s.d. 19p.

INSTRUCTION manual SDL 89B fineness maturity tester 2. s.n.t. 27p.

KONDO, J.I.; SABINO, N.P. Curso de classificação de algodão. Campinas: Instituto Agrônômico, s.d. 42p. v.2.

LUNA, L.C. de. HVI. Características e peculiaridades do sistema e interpretação de resultados. Bahia: SENAI/CETIQT, 1994. 27p. Trabalho apresentado no XVI Congresso Nacional de Técnicos Têxteis.

LIMA, A.P.; NABAS, H.T. Relatório do laboratório tecnológico de fibras da BM & F. São Paulo: BM & F, 1995. n.p.

SENAI. Diretrizes e recomendações para a formulação de uma política de incentivo à produção e a melhoria da qualidade do algodão brasileiro. Rio de Janeiro: SENAI/Centro de Tecnologia da Indústria Química e Têxtil, 1987. 44p.

SMITH, H. R. Tendências do mercado no mundo. Lubbock, Texas: Texa Tech University, 1994. 10p.

TEXTILIA, São Paulo v.4, n.14, set/nov. 1994. 128p.

ZELLWEGER USTER. Spinlab HVI 900 high volume fiber test system. Knoxville, 1992. p. irr.



BRASIL
GOVERNO FEDERAL