



You are free: to copy, distribute and transmit the work; to adapt the work.
You must attribute the work in the manner specified by the author or licensor

INFLUÊNCIA DE LONAS DE COBERTURA SOBRE AS CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS DO ALGODÃO BRS 200 MARROM ARMAZENADO A CÉU ABERTO

Francisco de Assis Cardoso Almeida¹; André Luiz Barros Almeida²; Juliana Ferreira da Silva³;
João Felinto dos Santos⁴

RESUMO

O presente trabalho foi desenvolvido, para avaliar o efeito da cor de três lonas plásticas utilizadas na cobertura do algodão BRS 200 marrom, pelo período de 21 meses, sobre as seguintes características tecnológicas das suas fibras: comprimento UHM (mm), uniformidade (%), alongamento (%), resistência (gf/tex), índice de fibras curtas (%), micronaire ($\mu\text{g}/\text{pol}$), maturidade (%), reflectância (Rd) e grau de amarelamento (+b). As fibras passaram por uma caracterização, seguido do enfardamento, e armazenamento. O delineamento estatístico utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3 x 8 com 5 repetições, para os fatores cobertura e tempo de armazenamento. Mediante os resultados conclui-se que: o tempo e as coberturas influem nas características da fibra do algodão BRS 200 Marrom. As coberturas branca e preta mantiveram uma melhor qualidade da fibra quanto ao comprimento, uniformidade, alongamento, resistência e micronaire, já a cobertura amarela foi melhor qualitativamente para a característica índice de fibras curtas e as coberturas amarela e preta quanto ao grau de amarelamento (+b), para a característica maturidade as três coberturas não diferenciaram estatisticamente.

Palavras-chave: algodão colorido, armazenamento, diferentes coberturas

ABSTRACT

This investigation was developed to evaluate the effect of colour of three plastic packing utilize in the covering of cotton BRS 200 brown for 21 months; about sheets the next technological characteristics of its fibres: length UHM (mm), uniformity (%), prolongation (%), resistance (gf /tex), index of short fibres (%), micronaire ($\mu\text{g}/\text{inch}$), maturity (%), reflectance (Rd) and degree of yellow (+b). The fibres passed for an characterization, continued of packing up and housing. The statistic delineation used was entirely occasioned in factor scheme 3 x 8 with 5 repetitions, for factors covering and time of housing. About the results were concluded: the time and the coverings influence in the characteristics of fibre of cotton BRS 200 brown. The white and black coverings kept a better quality of fibre about length, uniformity, prolongation, resistance and micronaire; about yellow covering was better qualitily for the characteristic the short fibres and the yellow and black coverings; about yellow degree (+b), for the maturity characteristic the three coverings did not differentiate statistically.

Keywords: coloured cotton, housing, different coverings

Trabalho recebido em 25/08/2011 e aceito para publicação em 28/07/2012.

¹ 1Prof. Doutor DEAg/CTRN/UFCG, Campina Grande, PB, E-mail: almeida@deag.ufcg.edu.br

² Aluno PIBIC/UFCG/CNPq E-mail: andre_lba@hotmail.com

³ Aluna de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, DEAg/UFCG, E-mail: julianamarinho21@gmail.com

⁴ Pesquisador doutor da EMEPA,PB, E-mail: joao_felinto_santos@hotmail.com

1. INTRODUÇÃO

O mercado do algodão colorido vem crescendo no Brasil, onde no estado da Paraíba pequenos produtores vêm recebendo em média de 30 a 40% a mais por quilo desse algodão em relação à fibra de cor branca. O algodão é uma fibra vegetal de grande importância para a humanidade, respondendo a nível mundial, por cerca de 50% do volume total de fibras (naturais, artificiais e sintéticas) transformado anualmente em fios e tecidos (LIMA, DUARTE, SILVA, 2009).

O recente interesse por cultivares de fibra colorida está no fato de dispensar o tingimento do fio, eliminando os custos e os problemas ambientais ocasionados pela deposição dos seus resíduos tóxicos, sendo valorizado como produto ecológico. No Brasil o algodão colorido é produzido comercialmente no Nordeste, mas o interesse é crescente, e outras regiões já estão iniciando o cultivo (ARAÚJO et al., 2009).

O algodão de fibra colorida existe há séculos, mas no caso do Nordeste brasileiro ele foi colhido em meio à vegetação nativa, entre plantas asselvajadas de algodão mocó, nos municípios de Acari, RN, e Milagres, CE, em 1983 e, posteriormente, melhorado com vistas às características agronômicas e tecnológicas da fibra e do fio (FREIRE et

al., 1995; SANTANA et al., 1997; EMBRAPA, 2000).

Na atualidade, os benefícios sociais e econômicos desse algodão são elevados, visto que existe um nicho de mercado para a fibra colorida, cuja cotação para a pluma é de cerca de 30 a 40% superior à do algodão de coloração branca (BELTRÃO e CARVALHO, 2004), e o algodão colorido é ecologicamente benéfico, além de trazer grandes vantagens econômicas mantêm o homem no campo.

Apresenta-se como uma atividade promissora que oferecerá novas perspectivas para a região de clima árido do nordeste conhecida como seridó, que engloba partes dos estados da Paraíba e Rio Grande do Norte onde as características edafoclimáticas, associadas às técnicas de controle biológico, propiciam o cultivo do algodoeiro sem a utilização de agrotóxicos (LIMA, DUARTE e SILVA, 2009).

Com a evolução tecnológica da indústria têxtil, as características da fibra estão sendo cada vez mais controladas para que se obtenha um fio condizente com o que se deseja no produto final (FUNDAÇÃO BLUMENAUENSE, 2004 b). Além disso, o critério que define a aquisição do material pela indústria têxtil é, fundamentalmente, o atendimento aos requisitos estabelecidos a partir da relação custo versus benefício, para o artigo que se

deseja produzir e comercializar com lucros compensadores (FONSÊCA et al, 2004).

O Brasil já foi considerado um grande exportador mundial do algodão. Na década de 80, com uma grande invasão do Bicudo (*Anthonomus grandis*), o algodão sofreu uma decadência, que provocou inúmeros prejuízos econômicos e sociais para a região nordeste (SERTÃO EM CORES, 2004).

O algodão colorido tornou-se uma das alternativas para a recuperação da cotonicultura no Nordeste e, o melhoramento do algodoeiro de fibra colorida se torna fundamental como ferramenta para a viabilização de sua produção, na agricultura familiar. Essa forma de organização de agricultura vem se posicionando como um importante setor na economia de regiões menos desenvolvidas, mais pobres.

A produção de vestimentas com o algodão colorido se tornou uma fonte de renda para esses agricultores de baixa renda. Mas a viabilidade deste sistema produtivo esbarra na pouca produtividade deste algodoeiro, e na qualidade de sua fibra (BATISTA, 2008). É neste sentido que o melhoramento poderá contribuir para o desenvolvimento de cultivares de algodoeiro colorido com características agronômicas e de fibras melhores, aumentando assim a rentabilidade desses agricultores.

Deste modo, o armazenamento da fibra do algodão é de grandiosa importância para se obter um produto final de alta qualidade. Por se tratar de um material altamente higroscópico, o algodão pode ganhar ou perder umidade para o meio em que se encontra, até atingir o equilíbrio. O excesso ou a falta de umidade no algodão em caroço constitui a condição mais importante para uma boa preparação e altos rendimentos no beneficiamento.

De acordo com Martinez Garcia (1986), apesar das inúmeras vantagens das coberturas plásticas, ela se comporta de forma discutível do ponto de vista térmico, uma vez que durante o dia ocorrem temperaturas que dificilmente se evitam com a ventilação natural e, à noite, com frequência ocorrem temperaturas inferiores em relação às diárias.

Devido à elevada permeabilidade dos plásticos, deixando passar de 60 a 90% da radiação solar de ondas curtas e permitindo a passagem de até 80% de radiação de ondas longas tem-se, muitas vezes, um efeito contrario ao desejado, isto é, valores de temperaturas no interior do produto coberto, inferiores aos verificados a céu aberto, fenômeno este, descrito por Souza (1996) como inversão térmica.

De acordo com Almeida et al. (1997), a temperatura do ar exerce grande influência sobre os produtos armazenados e especialmente quando estes estão

protegidos por lonas em condições de ambiente a céu aberto, uma vez que se observam diferentes influências para diferentes processos.

O plástico transmite ao material o calor do ambiente que nele está retido, em que a eficiência depende do tipo e cor do plástico empregado. Por exemplo, a lona plástica de cor preta retém uma grande parte do calor recebido e, transmite menos calor ao material que a lona de cor branca, a qual permite a passagem da maior parte das radiações visíveis. Desta forma e mediante a emissividade – propriedade que mede o poder de emitir calor –, quanto mais baixa a emissividade mais o corpo “reflete” calor. Assim, uma lona de cor preta possui alta emissividade chegando até 95%, diferente da lona branca (SILVA et al., 2006).

Sganzerla (1995) tratando da emissividade da lona plástica amarela relata que esta retém uma pequena parte do calor recebido, menor que o recebido pela lona preta e que a transmissão de luz por estas lonas são menores que a da lona branca.

Com o presente trabalho objetivou-se avaliar o efeito da cor de três lonas plásticas empregadas na cobertura de fardos do algodão BRS 200 Marrom, armazenados a céu aberto, sobre nove de suas características tecnológicas.

2. METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido no laboratório de Armazenamento e Pré-Processamento de Produtos Agrícolas (LAPPA) na Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola (UAEA) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) e no laboratório de Fibras e Fios da Embrapa Algodão, em Campina Grande, PB. O algodão colorido da cultivar BRS 200 Marrom foi proveniente de campos irrigados de produção de sementes básicas da Embrapa Algodão.

A separação das sementes das fibras foi realizada em descaroçador convencional de 90 serras, em seguida estas foram encaminhadas à sede da Embrapa Algodão, para a prensagem manual e confecção dos mini-fardos que foram empilhados e armazenados a céu aberto, cada pilha foi coberta por uma lona de cor diferente: branca, amarela e preta, durante um período de 21 meses.

Antes da confecção dos fardos e instalação dos experimentos, as fibras do algodão foram analisadas quanto às características tecnológicas, durante o período de armazenamento a que foram submetidas - análise denominada caracterização.

As demais foram analisadas depois do processo de enfardamento ao longo da armazenagem, com intervalo de três meses

entre cada nova análise, totalizando oito análises. Para cada análise, era retirado um mini-fardo de cada pilha, de forma aleatória. Estes eram transportados até o laboratório de Fibras e Fios da Embrapa Algodão, onde permaneciam em ambiente climatizado por 24 horas a fim de atingir o equilíbrio higrométrico necessário para a realização dos ensaios físicos no equipamento de alto volume (HVI).

As amostras obtidas de cada mini-fardo foram em número de cinco. Portanto cada mini-fardo se constituiu de um tratamento sendo depois dividido em 5 partes, cada um representando uma repetição. As amostras foram levadas ao HVI e determinadas o comprimento UHM (mm), uniformidade (%), alongamento (%), resistência (gf/tex), índice de fibras

curtas (%), micronaire ($\mu\text{g}/\text{pol}$), maturidade (%), reflectância (Rd) e grau de amarelamento (+b).

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 3x8 (tipos de cobertura e Tempos), com cinco repetições. Os dados obtidos foram analisados pelo software ASSISTAT (2008) Versão 7,5 Beta e, as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A exceção da variável maturidade para o fator cobertura, todas as demais revelaram significância com os fatores tempo (T), cobertura (C) e sua interação (T x C) (Tabela 1).

TABELA 1. Valores de quadrado médio das características tecnológicas da cultivar BRS 200 Marrom, armazenada a céu aberto durante 21 meses em três tipos de coberturas.

Fontes de variação	G.L	Quadrado Médio								
		UHM	UNI	ELG	STR	SFI	MIC	MAT	+b	Rd
Tempo(T)	7	8.40**	43.82*	12.19**	97.74**	339.79*	0.45**	32.98**	2.58**	109.77**
Cober. (C)	2	10.63**	27.93*	2.09*	61.70**	265.65*	0.81**	0.70 ^{ns}	7.35**	100.33**
T X C	14	5.64**	12.77*	0.83*	21.85**	76.89**	0.45**	2.97**	1.07**	51.33*
Resíduo	96	0.89	2.37	0.43	4.49	9.46	0.04	0.37	0.21	3.12
C.V%		3.23	1.89	9.78	8.22	33.03	5.16	0.69	2.38	4.17

** , Significativo a 1 e 5 % de probabilidade e, ^{ns} Não significativo, pelo teste F

Com relação às coberturas, verificou-se diferenças para as características tecnológicas da fibra da

BRS 200 Marrom, durante o armazenamento (Tabela 2).

TABELA2. Valores de quadrado médio das características tecnológicas da cultivar BRS 200 Marrom, armazenada durante 21 meses em três tipos de coberturas

Fatores	Médias								
	COM P	UNI	ALON	RESIS	SFI	MIC	MAT	+b	Rd
Cobertura									
Branca	29.65 a	82.08a	6.88a	26.89a	7.40b	4.19a	87.63a	44.09a	18.83b
Amarela	28.63 b	80.47b	6.49b	24.43b	12.24a	4.02b	87.46a	41.03b	19.63a
Preta	29.29 a	81.65a	6.90a	25.99a	8.29b	4.30a	87.73a	41.85b	19.50a
DMS	0.50	0.82	0.35	1.13	1.63	0.11	0.32	0.94	0.24
Tempo									
T ₀	30.02	82.17	6.89	29.62	7.10	3.89	87.44	46.96	18.51
T ₃	28.82	81.87	5.97	26.12	5.80	4.40	89.60	42.68	19.39
T ₆	29.44	82.01	6.34	25.68	4.96	4.14	88.73	44.54	19.27
T ₉	29.56	83.58	7.18	27.32	4.51	4.37	88.93	43.58	19.23
T ₁₂	27.86	78.20	5.14	22.72	18.62	4.04	88.06	39.53	19.24
T ₁₅	28.76	79.54	7.08	21.60	12.44	4.28	86.66	40.68	19.41
T ₁₈	30.13	82.27	7.88	26.96	10.36	4.06	85.46	41.81	19.52
T ₂₁	28.92	81.56	7.60	26.15	10.68	4.20	85.96	38.80	20.01
Médias	29.19	81.40	6.76	25.77	9.31	4.17	87.60	42.32	19.32
DMS	1.06	1.74	0.74	3.39	3.47	0.24	0.69	1.99	0.52

Para comprimento (UHM), uniformidade, alongamento, resistência e micronaire, observou-se inferioridade da lona de cor amarela frente às lonas de cor branca e preta que se igualaram estatisticamente e, armazenaram melhor as fibras do algodão quanto a estas características. Fato que se deve, provavelmente, a emissividade da lona plástica amarela, conforme relatado por Sganzerla (1995), esta lona retém uma pequena parte do calor recebido, menor que a lona preta e, que a transmissão de luz por estas lonas são menores que para a

lona branca, ou seja, a lona plástica de cor preta retém grande parte do calor recebido e transmite menos calor as fibras do algodão que a lona de cor branca, a qual permite a passagem da maior parte das radiações visíveis.

Comportamento contrário é observado para a característica tecnológica SFI em que a lona de cor amarela armazenou melhor as fibras do algodão BRS 200 Marrom que as lonas de cor branca e preta, as quais apresentaram comportamentos iguais estatisticamente. Costa et al. (2005) sugere que para o

armazenamento o algodão seja coberto com lona especial de plástico na cor amarela, para maior reflectância dos raios solares, com orientação Leste Oeste, para minimizar os efeitos diretos dos raios solares e da chuva.

Para a Maturidade a cor da lona plástica não interferiu estatisticamente nos resultados ao longo dos 21 meses de armazenamento. No entanto, o comportamento das variáveis, grau de amarelamento (+b) e grau de reflectância (Rd) deram-se de forma inversa, isto é, as lonas de cor amarela e preta comportaram-se estatisticamente iguais e inferiores a lona de cor branca e, para o Rd a lona de cor branca superou estatisticamente a de cor amarela e preta que apresentaram comportamentos similares. Desta forma, a cobertura branca foi à melhor, para o grau de reflectância (Rd) e as coberturas amarela e preta se mostraram mais eficientes para a característica grau de amarelamento (+b). Este comportamento é explicado pelas mesmas razões discutidas anteriormente com apoio nas observações de Sganzerla (1995), sendo a forma inversa justificada pela cor da fibra do algodão, que sendo marrom não se comporta como o algodão de cor branca quanto à retenção do calor e transmissão da luz.

Esse fato associado à média geral permite afirmar que as coberturas de cor branca e preta armazenaram melhor,

estatisticamente, a fibra do algodão BRS 200 Marrom para a maioria de suas características tecnológicas.

Os dados da variável comprimento relativos ao tempo registram uma diminuição dos valores, com exceção do tempo T_{18} , onde o valor superou o T_0 , valor inicial (Tabela 2). Mesmo com essa diminuição dos valores, observou-se que a fibra da cultivar em estudo é considerada do tipo longa, conforme a classificação da BOLSA DE MERCADORIAS & FUTUROS (s.d), que considera longa a fibra de comprimento entre 28,6 mm e 31,7 mm, e que a mesma não saiu da faixa classificatória durante os 21 meses em que o algodão foi armazenado, logo o tempo de armazenamento não influenciou a característica.

Para a uniformidade de comprimento, inicialmente a fibra foi classificada como uniforme, variando de média a uniforme durante o armazenamento. Da mesma forma a característica alongamento variaram na classificação, inicialmente as fibras foram classificadas como média, e durante o armazenamento variou entre todas as escalas, de muito alta (<7.0%), alta (6.9 a 7.0%) a média (5.9 a 6.8%), revelando o efeito do armazenamento sobre a característica. Fato esse também observado por Santana et al. (2002) para o algodão branco armazenado durante 21 meses e

Lima et al. (2007), que armazenaram a cultivar BRS 200 Marrom por 27 meses.

A fibra BRS 200 Marrom, tendeu a ficar menos resistente à medida que aumentou o tempo de armazenamento, no início do armazenamento (T_0), a fibra era de resistência média (29.62 gf/tex), e ao final do armazenamento (T_{21}), porém, foi classificada como fraca (26.15 gf/tex).

Segundo a FUNDAÇÃO DE APOIO À PESQUISA DE MATO GROSSO (1999), a indústria têxtil considera como ideal uma resistência da fibra ≥ 26.0 gf/tex, assim o armazenamento, com exceção de T_6 , T_{12} e T_{15} , proporcionaram a fibra uma resistência que atende a essa exigência industrial.

A influência do armazenamento também ficou clara, observando os dados da característica índice de fibras curtas, que registram variações durante o tempo de armazenamento, inicialmente (T_0) as fibras foram classificadas como baixa, e do T_3 ao T_9 passaram a categoria muito baixa, no T_{12} houve um aumento nos valores, que levaram as fibras a classificação de muito alta, e ao final do armazenamento a classificação das fibras passou a regular, fato que revela a influencia do armazenamento sobre esta característica.

Para a característica micronaire, nota-se que inicialmente as fibras foram classificadas como fina (3.89 μ g/pol), mas a partir de T_3 passou a classificação média

(4.40 μ g/pol), fato observado por Lima et al. (2007), em que no armazenamento da fibra do algodão colorido BRS 200 Marrom, a mesma sofreu efeito do armazenamento, demonstrando aumento no índice de micronaire, ou seja, a fibra engrossou com o avanço do armazenamento.

A maturidade inicial classificou a fibra como madura acima da média, e durante o armazenamento os valores médios variaram entre 85,46 e 89,60 o que indica que as fibras oscilaram na classificação entre madura acima da média (88% a 84%) e muito madura (>88%).

A tendência do Rd indica diminuição dos valores com o passar do tempo de armazenamento. Como o Rd é a quantidade de luz refletida e que tem por base o conteúdo de cinzas (FUNDAÇÃO BLUMENAUENSE, 2004a), os resultados sugerem uma diminuição dos valores do grau de reflectância, indicando maiores quantidades de cinzas, logo perda na totalidade da cor do algodão, ou seja: o marrom natural torna-se mais escuro por efeito do tempo de armazenamento. Resultados estes que se confirmam com os encontrados por Lima et al.(2007), onde com o armazenamento da fibra, os valores de Rd diminuíram, mostrando a influência do armazenamento sobre esta característica.

Em termos médios dos valores absolutos, observa-se, que à medida que avança o tempo de armazenamento, os valores para +b tornam-se superiores, inclusive aos valores do início do armazenamento (T_0). De acordo com Lima et al. (2007) baixos valores de +b, indicam perda da cor natural do algodão, ou seja, a tonalidade de cor marrom torna-se de menor intensidade.

O comportamento do algodão BRS 200 Marrom durante o armazenado a céu aberto, em que os fardos foram cobertos com lonas plásticas de cor amarela, branco e preto, encontram apoio, em parte, nas observações de Silva et. al., (2006). Esses autores armazenaram temporariamente algodão em fardos cobertos com lonas de cor branca e não constataram perda na qualidade das sementes, no período de 81 dias, provavelmente, porque a lona branca proporcionou armazenamento com temperaturas entre 27 e 29⁰C e umidade relativa do ar abaixo de 70%, o que implica dizer que a lona de cor branca, pela característica de permitir a passagem da maior parte das radiações visíveis, pode vir a ser uma alternativa para a cobertura do algodão armazenado temporariamente a céu aberto.

De uma forma geral, ao se comparar as três coberturas, a lona de cor amarela se portou melhor, estatisticamente, em relação às outras duas estudadas

(branca e preta) e, o armazenamento influenciou em todas as características da fibra do algodão BRS 200 Marrom, com exceção da característica comprimento.

4. CONCLUSÃO

As coberturas brancas e pretas armazenaram melhor a fibra do algodão BRS 200 Marrom, para as características tecnológicas: comprimento (UHM), uniformidade, alongamento, resistência e micronaire; a cobertura branca manteve uma melhor qualidade da fibra quanto ao grau de reflectância (Rd) e as coberturas amarela e preta quanto ao grau de amarelamento (+b)

5. AGRADECIMENTOS

A Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de iniciação científica.

6. REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, F. de A.C.; HARA, T.; CAVALCANTI MATA, M.E.R.M. **Armazenamento de grãos e sementes nas propriedades rurais**. Campina Grande. UFPB, 1997. 291p.
- ARAÚJO et al., Congresso Brasileiro do Algodão – Sustentabilidade da cotonicultura Brasileira e Expansão dos Mercados: **Anais**. Campina Grande, p. 1631-1637, 2009.

- BATISTA, R.C. **Avaliação energética da cultura do algodão colorido irrigado com água residuária em ambiente semi - árido**. 2008.184p. Tese (Doutor em Recursos Naturais) Programa Institucional de Doutorado Temático em recursos naturais da Universidade Federal de Campina Grande. 2008.
- BELTRÃO, N.E de M.; CARVALHO, L.P. de. **Algodão colorido no Brasil e em Particular no Nordeste e no estado da Paraíba**. Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 2004, 17p. (EMBRAPA-CNPA, Documentos, 128).
- BOLSA DE MERCADORIAS & FUTUROS. (São Paulo SP). **Manual do produtor de algodão**. São Paulo, S.d. não paginado.
- COSTA, J. N. da, et al. **Técnicas de Colheita, Processamento e Armazenamento do Algodão**. Circular Técnica - EMBRAPA, Campina Grande, 2005. 14p.
- LIMA, A.K.V et al. Características tecnológicas da fibra do algodão BRS 200 Marrom armazenada em duas microrregiões paraibanas. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibras**, Campina Grande PB, v.11, n.3, p. 163-171, Set/Dez 2007.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Algodão (Campina Grande, PB) **BRS 200 Marrom** cultivar de algodão de fibra colorida. Campina Grande, 2000. Folder.
- FONSECA, R.G da.; SANTANA, João, C.F de.; BELTRÃO, N.E de M.; FREIRE, E.C.; SANTOS, J.W dos.; VALENÇA, A.R. Potencialidades tecnológicas de fibra disponíveis nos programas de melhoramento genético da Embrapa Algodão nos estados do Ceará e do Mato Grosso. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibras**, Campina Grande PB, v.8, n.1, p. 763-769, Jan/Abr. 2004.
- FREIRE, E.C; SANTANA, J.C.F. de; GUSMÃO, J.L. de; SILVA, J.A. **Características e potencialidades do algodão colorido no Nordeste do Brasil**. Trabalho apresentado na Conferência Internacional Têxtil/ Confecção em 18 a 21 julho de 1995, Rio de Janeiro.
- FUNDAÇÃO BLUMENAUENSE DE ESTUDOS TÊXTEIS. **A classificação Internacional do algodão**. Blumenau, 2004b. 3p.
- FUNDAÇÃO BLUMENAUENSE DE ESTUDOS TÊXTEIS. **HVI: Análises dos resultados**. Blumenau, 2004a. 17p.
- FUNDAÇÃO DE APOIO A PESQUISA DE MATO GROSSO (Rondonópolis, MT). **Mato Grosso: Liderança e competitividade**. Rondonópolis: Fundação MT; Campina Grande: Embrapa-CNPA, 1999. 182p.
- LIMA, A.K.V. de O; DUARTE, S.M.A; SILVA, L. Caracterização da reflectância e grau de amarelamento da fibra do algodão BRS 200 Marrom armazenada. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**. v.9, n.2, p. 182-186, 2009.
- MARTINEZ GARCIA; P.F. La regulación de lãs condiciones Del ambiente em los cultivos protegidos. In: FERIA TECNICA INTERNATIONAL DE LA MAQUINARIA AGRÍCOLA, 1986, Zaragoza. **Anales...** Zaragoza: Asociación Nacional de Ingenieros Agrónomos, 1986. 135-147.
- SANTANA, José, C. da S.; ALMEIDA, F. de.A . C.; SANTANA, J.C.F.de.; BELTRÃO, N.E de .M.; GOUVEIA, J.P.G. Comportamento da cor e do tipo de fibras de duas cultivares de algodão armazenados em dois municípios paraibanos. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibras**, Campina

- Grande, PB, v.6, n.1, p. 447-455, 2002.
- SANTANA, J.C.F. de; FREIRE, E.C; ANDRADE, F.P. de; SANTANA, J.C. da S; WANDERLEY, M.J.R.; LIMA, M DO S.N. Potencial de novas linhagens do algodoeiro arbóreo (*Gossypium hirsutum* L. r. Marie galante) de fibras coloridas selecionadas no Nordeste do Brasil. Campina Grande: Embrapa-CNPA, 1997. 8p. (Embrapa- CNPA. Comunicado Técnico, 62).
- SILVA, J.C. da; ALBUQUERQUE, M.C; MENDONÇA, E. F. de; KIM, M.E. Desempenho de sementes de algodão após o processamento e armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 28, nº 1, p.79-85, 2006.
- SERTÃO EM CORES. **Revista Globo Rural**, Nov 2004. p.14.
- SGANZERLA, E, **Nova Agricultura: a fascinante arte de cultivar com plástico**. 5. Ed. Guaíba: Agropécuaría, 1995. 342 p.
- SOUZA, J. L. **Saldo radiômetro com termopilha de filme fino e aplicação no balanço de radiação de energia em cultivo de feijão vagem, (*phaseolus vulgaris* L.) com e sem cobertura de polietileno**. 1996. 172 f. Tese (Doutorado em Agronomia/Energia na Agricultura) – Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1996.