



V CONGRESSO
BRASILEIRO
DE ALGODÃO

DETERMINAÇÃO DE CONSTITUINTES DO ÓLEO DE SEMENTES DE ALGODÃO COLORIDO VARIEDADE BRS SAFIRA PELO MÉTODO DE CROMATOGRAFIA GASOSA

Paulo de Tarso Firmino (Embrapa Algodão / firmino@cnpa.embrapa.br), Sérgio de Melo Alves (Embrapa Amazônia Ocidental), Napoleão Esberard de Macedo Beltrão (Embrapa Algodão), Ayice Chaves Silva (Embrapa Algodão), Hamilton Santos Alves (UFPB).

RESUMO - O agronegócio do Algodão é atividade de grande alcance sócio-econômico. A cultivar BRS Safira é herbácea, podendo ser cultivada em regime sequeiro e irrigado, com rendimento médio superior a 3,5 t/ha em caroço. São poucos trabalhos que tratam da composição química de sementes de algodão, exigindo mais estudos nessa área. Objetivando-se obter informações para verificar possibilidade de uso do seu óleo para a agroindústria em geral e produção de biodiesel, verificou-se os percentuais de voláteis a 105°C, cinzas, lipídeos, Índice de refração, Índice de acidez, Índice de Saponificação, Cálcio, Magnésio e Fósforo por complexometria e composição percentual em ácidos graxos e Índice de lodo de sementes de algodão colorido, produzida em Itaporanga-PB, no ano agrícola de 2004, utilizou-se cromatógrafo gasoso GC-14A Shimadzu. A cultivar que é de fibra avermelhada, tem os lipídeos da semente diferentes das cultivares herbáceas normais, em especial, no tocante aos ácidos graxos palmítico (C16:0), saturado, que é cerca do dobro do normal nas cultivares de algodão convencionais. O ácido graxo linolêico (C18:2), que é predominante nas sementes do algodão herbáceo, fibra branca e média, com média de 54,54%: na BRS Safira, é bem mais baixo, com média de 33,86%.

Palavras chave: ácidos graxos, lipídios, subprodutos de algodão.

GENETICALLY COLORED COTTON, VARIETY BRS SAFIRA SEED OIL CONSTITUENTS BY THE METHOD OF GASEOUS CHROMATOGRAPHY.

ABSTRACT - The cotton agribusiness is a great economic activity. Annual cv. BRS SAFIRA shall be cultivated on dry land or irrigated, with average yield bigger then 3.5t/ha. Few works are dealing with chemical composition of cotton seeds. In order to get information about the feasibility of using this oil for industry or biodiesel production, it was analysed by gas chromatograph GC-14A Shimadzu; ashes, oil content, refractive index, acid value, index of saponaceous, Calcium, Magnesium, and Phosphorus content of BRS SAFIRA. The seeds studied were found to have different fatty acids composition when compared to the common cotton, specially for the twice content of palmitic acid (C16:0). The predominant linolenic acid (C 18:2) in common cotton white fiber (54,54%) is lowering the red fiber cotton (33,86%).

Key words: greasy acids, lipids, cotton byproducts.



INTRODUÇÃO

O agronegócio do Algodão é uma atividade de grande alcance sócio-econômico que gera uma grande diversidade de ocupações e produtos, produzindo riqueza no meio rural e urbano. A produção de algodão irrigado, de fibras especiais, representa um dos caminhos para visualizar esta atividade na região nordeste do Brasil.

A cultivar BRS Safira é herbácea ou anual, podendo ser cultivada em regime de sequeiro, nas áreas zoneadas para este tipo de algodão e em regime irrigado, com rendimento médio superior a 3,5 t/ha de algodão em caroço.

Para que a cultivar BRS Safira expresse seu potencial produtivo e com qualidade de seu produto principal, a fibra, e de seus co-produtos, tais como o línter, a torta e o óleo, é necessário que vários aspectos relacionados aos passos tecnológicos do sistema de produção desta cultura sejam seguidos.

Em 1996, realizou-se o cruzamento entre um material introduzido dos EUA que apresentava a coloração da fibra marrom escura e a cultivar CNPA 87-33 fibra branca de boa qualidade e de ampla adaptação à região Nordeste. A geração F1 deste cruzamento foi avançada até F3, onde iniciou-se um programa de seleção genealógica com o objetivo de selecionar linhagens possuidoras de fibra de coloração marrom escura ou marrom telha de boas características tecnológicas de fibra e boa produtividade. Além dos critérios normais de seleção normalmente utilizados no algodoeiro, foi dada ênfase à seleção para maior intensidade da cor marrom telha. Após vários ciclos foram selecionadas algumas linhagens com fibra marrom escura que participaram de ensaios comparativos de rendimento em vários locais da região Nordeste por dois anos. Nestes ensaios, destacou-se a linhagem CNPA 01-55 por sua intensa coloração marrom telha, que também apresentou boa produtividade, tendo sido eleita para se tornar uma cultivar com o nome BRS Safira (EMBRAPA, 2004).

É, pois, uma excelente opção econômica para o agricultor do semi-árido nordestino fornecendo ótimo valor agregado à produção, fixando o homem no campo, dentre outras conseqüências benéficas à sociedade, expressando em seu potencial produtivo - com qualidade - a fibra, e seus co-produtos, tais como o línter, a torta e o óleo.

Apesar das características especiais e favoráveis do óleo de algodão os programas de melhoramento genético para esta cultura, visavam à obtenção de altos rendimentos e qualidades de fibra. A grande Produção do caroço de algodão (60% da produção total), bem como a competição por outras fontes de óleos vegetais e o desenvolvimento de processos industriais de aproveitamento da semente, como fonte de alimento, tem mudado este perfil. (CHERRY e LEFFER, 1984).

Trigueirinho (1999), referindo-se a produção e oleaginosas e subprodutos põe o algodão ocupando o 2º lugar em produção de sementes, o terceiro em produção de farelo e o sexto na de óleo, evidenciando-se assim, a importância dessa cultura, sobretudo em relação às sementes e farelos.

Segundo Sanntag (1979), quando as sementes de algodão são processadas, estas fornecem óleo e proteína, que depois de refinado, dá origem ao óleo comestível usado no preparo de margarinas e óleos de salada, com base na matéria seca, a semente de algodão integral tem, aproximadamente, 18% de gordura e cerca de 20% de proteína bruta.

Marquié e Héquet (1994) tratando do algodão em caroço, diz ser constituído de 60% de sementes e 40% de fibras em que a amêndoa de sementes contém 35 a 40% de proteínas e de 35 a 40% de lipídios.



O caroço, por ser um sub-produto do algodão, nunca foi considerado de muita importância para a pesquisa, haja vista a descontinuidade nos programas de pesquisas sobre o assunto (CHERRY *et al.*, 1981). São poucos os trabalhos que tratam da composição química de cultivares de algodão, dificultando uma análise comparativa de resultados, exigindo assim, mais estudos nessa área.

Souza (1969), demonstrou que a qualidade do óleo depende da variedade, das condições edafoclimáticas e do estado final de maturação da semente, o que foi confirmado por Cherry & Leffler (1984).

A qualidade do óleo bruto de algodão, incluindo seus ácidos livres, varia notadamente, sendo melhor quando o tempo é seco e a semente não possui elevado teor de umidade (BAILEY, 1961 *apud* MOLINA, 2005). O óleo da semente de algodão é típico do grupo oléico-linolêico dos vegetais oleaginosos, esses dois representando por volta de 75% do total dos ácidos graxos.

No sentido de contribuir com informações sobre as características desta nova cultivar (BRS Safira), notadamente sobre o óleo extraído de suas sementes, julga-se de importância desvelar tais caracteres por se tratar de uma nova variedade no mercado e por saber da absoluta carência de informações científicas e tecnológicas sobre ela é que realizou-se tal estudo, pois conforme visto acima, o óleo também é sub-produto importante desta cultura e gerador de emprego e renda, e pode ser usado também por gerar energia, via produção de biodiesel.

MATERIAL E MÉTODOS

Esta cultivar diferencia-se das demais de fibra marrom existentes no Brasil por apresentar a fibra marrom escura ou marrom avermelhado, sendo, juntamente com a BRS Rubi, as duas primeiras cultivares no Brasil com esta característica de cor da pluma. Visando-se verificar as variações percentuais de voláteis a 105°C, cinzas, lipídeos, Índice de refração, Índice de acidez, Índice de Saponificação, Cálcio, Magnésio e Fósforo por complexometria e composição percentual em ácidos graxos e Índice de lodo de sementes de algodão colorido, variedade Safira, produzida em Itaporanga-PB no ano agrícola de 2004.

Procedimento de esterificação: Transferiram-se aproximadamente 100 mg de amostra para tubo de ensaio com tampa. Foram adicionados 4 mL de solução aquosa de hidróxido de sódio 2 N e após agitação, aqueceu-se a 60°C por 5 minutos. Adicionaram-se 2 mL de *n*-hexano, agitando e deixando em repouso para verificar a separação dos insaponificáveis (fase superior). Este procedimento foi repetido por mais duas vezes, desprezando sempre a fase superior. Adicionaram-se 2 mL de álcool metílico e após agitação, aqueceu-se a 60°C por 5 minutos. Em seguida, já a temperatura ambiente, adicionou-se 0,5 mL de *n*-hexano e aguardou-se a separação de fases, após agitação. A fase superior foi transferida para frasco com tampa contendo alguns miligramas de sulfato de sódio anidro (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1976).

Procedimento de análise cromatográfica: Cromatógrafo gasoso GC-14A Shimadzu, com integrador C-R5A Shimadzu, coluna capilar DB-23 (l = 30 m, ϕ = 25 mm, filme = 0,25 μ m), injeção tipo splitless de 2 μ L de solução em *n*-hexano, temperatura programada para 100°C - 200°C, com gradiente de 4°C/min e isoterma de 10 min em 200°C. Temperatura do injetor 210°C, temperatura do detector (de chama) 220°C. Gás de arraste Hélio, com velocidade ajustada para 1 mL/min.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observando-se a Tabela 1, verifica-se os valores obtidos para as determinações de voláteis a 105° C, em percentagem, cinzas (resíduo mineral), teores de CaO, Ca, MgO, Mg, P₂O₅ e P em sementes de algodão de fibras avermelhadas BRS SAFIRA, recém lançada pela Embrapa Algodão. Considerando os voláteis, que representam os ácidos butírico, capróico, cáprico, láurico, e outros (MORETTO, 1998), verifica-se que o percentual encontrado na BRS Safira está dentro dos limites normais do algodão, bem como os teores de cinzas, cálcio, magnésio e fósforo. No tocante aos teores de lipídeos (gorduras) na Tabela 2, verifica-se que a média foi de 23,5% nas sementes, estando acima da média mundial com relação a semente, considerando o peso, que é de 16% (CHERRY e LEFFER, 1984), o que é uma das grandes vantagens para o seu uso para a produção de energia, via matéria prima para produção de biodiesel. O índice de refração do óleo que aumenta com o comprimento da cadeia hidrocarbonada e o grau de insaturação dos ácidos graxos do óleo (MORETTO, 1998), tem valor médio de 1,47 dentro dos limites do óleo de algodão, que apresenta elevado índice de insaturação devido a elevada composição média nos ácidos graxos oléico (C18:1) e linoléico (C18:2), que nos algodões de fibras brancas atingem valores médios de 17,41% e 54,54%, respectivamente do total de ácidos graxos do óleo (CHERRY e LEFFER, 1984). O índice de acidez e o de saponificação (Tab. 2), foram normais para o óleo de algodão, embora o teor do ácido graxo palmítico (C16:0) (Tab. 3), saturado, tenha sido, na BRS SAFIRA bem maior (média de 48,14%) do que nas cultivares de fibras brancas, cuja média é de 23,68%, cuja tese salienta Cherry e Leffer, (1984).

Tabela 1. Determinações de voláteis, cinzas, cálcio, magnésio e fósforo por complexometria.

Amostra	Repetições	Determinação de Voláteis a 105°C (%)	Determinação de Cinzas (%)	Determinação de Cálcio e Magnésio e fósforo por complexometria.					
				CaO (%)	Ca (%)	MgO (%)	Mg (%)	P ₂ O ₅ (%)	P (%)
BRS Safira	21	7,17	3,42	0,39	0,28	0,36	0,21	1,09	0,48
	22	7,23	3,46	0,38	0,27	0,37	0,22	1,17	0,51
	23	7,11	3,49	0,33	0,23	0,41	0,24	1,16	0,51
	24	7,13	3,47	0,38	0,27	0,39	0,23	1,21	0,53

Tabela 2. Determinações de lipídeos, índice de refração, índice de acidez e índice de saponificação.

Amostra	Repetições	Lipídeos (%)	Índice de Refração (IR)	Índice de acidez (IA)			Índice de Saponificação (IS)
				IA	Acidez (%)	Acidez em ácido oleico	
BRS Safira	21	23,56	1,470	9,58	17,08	4,82	185,13
	22	23,58	1,470	9,44	16,83	4,75	189,51
	23	23,46	1,470	9,52	16,97	4,79	185,66
	24	23,67	1,470	9,57	17,06	4,81	191,19



Tabela 3. Determinação da composição percentual em ácidos graxos e Índice de Iodo (II).

Amostra	Repetições	Mirístico	Palmítico	Palmitoleico	Esteárico	Oleico	Linoleico	II
BRS Safira	21	5,3264	49,4999	1,5028	1,3354	10,5295	31,8060	65,57
	22	5,9390	47,1133	1,1587	1,3203	10,8636	33,6051	68,65
	23	5,7746	47,6780	1,0929	1,1596	11,0274	33,2676	68,14
	24	4,5274	48,3058	1,1654	1,3325	10,8089	33,8600	69,05

CONCLUSÕES

1. A cultivar BRS SAFIRA, de fibra avermelhada, tem os lipídeos da semente diferentes (em termo de composição) das cultivares herbáceas de fibra branca, em especial, no tocante aos ácidos graxos palmítico (C16:0), saturado, que é cerca do dobro do normal nas cultivares de algodão de fibra branca;
2. O ácido graxo linoléico (C18:2), que é o predominante nas sementes do algodão herbáceo normal, de fibra branca e média, com a média de 54,54% do total, já na BRS Safira, é bem mais baixo, com média da semente de 33,88%.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHERRY, J. P.; BOX, P. O.; KOEL, R. J.; DRAWER, P. O.; JONES, L. A.; POWELL, W.M. Cotton quality: factors affecting feed and food uses. *In*: BELTWISE COTTON PRODUCTION RESEARCH CONFERENCE, New Orleans, 1981. **Proceedings**. Memphis: National Cotton Council, 1981. p.266-283.

CHERRY, J. P.; LEFFLER, H. R. Seed. *In*. KOHEL, R.; LEWIS, C. F. (Eds.) **Cotton**. Madison: American Society of Agronomy, 1984. p 511-570.

EMBRAPA ALGODÃO. **BRS Safira**. Campina Grande, 2004. Folder

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**: métodos químicos e físicos para análise de alimentos, 2ª ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 1976. v. 1.

MARQUIÉ, C.; HEQUET, E. **O algodoeiro sem gossipol**: Utilização do caroço de algodão na alimentação. Montpellier: CIRAD, 1994. 13p

MOLINA, Mario Rolando. **Oxidación Acelerada de Aceite de Semilla de Algodón**. Disponível em: <http://web.unne.edu.ar/cyt/exactas/e-042.pdf> acesso em: 11/05/2005



MORETTO, E. **Tecnologia de óleo e gorduras vegetais na indústria de alimentos**. São Paulo. Livraria Varela, 1998. 145 p.

SANNTAG, N. O. V. Composition and oils. *In*: SWER, D. **Bailer's industrial oil and fat products**. 4. ed. New York: Wiley Interscience, 1979. Cap. 6, v.1, p. 289-477.

SOUZA, C. V. de. Acidez do óleo da semente de algodão de Moçambique. **Agronomia Moçambicana**, v. 2, n. 2, p.113-125, 1969.

TRIGUEIRINHO, F. Diagnóstico das indústrias de óleos vegetais no Brasil e mercado nacional e internacional de óleos vegetais. *In*: REUNIÃO TEMÁTICA DE MATÉRIAS PRIMAS OLEAGINOSAS NO BRASIL, 1997, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande: Embrapa CNPA/MAA/ABIOVE, 1999 p 8-15.