



DETERMINAÇÃO DOS COMPONENTES QUÍMICOS DAS SEMENTES DE ALGODÃO COLORIDO VARIEDADE BRS RUBI 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 - A cultura do algodoeiro anual *Gossypium hirsutum* L. é orientada para produção de fibra do algodão. Do seu beneficiamento, obtêm-se o caroço como principal sub-produto; do processamento deste, o óleo e a torta. São poucos trabalhos que tratam da composição química de sementes de algodão, exigindo mais estudos. 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, cinzas, lipídeos, Índice de refração, Índice de acidez, Índice de Saponificação, Cálcio, Magnésio e Fósforo por complexometria e composição em ácidos graxos e Índice de Iodo de sementes de algodão colorido, produzida em Itaporanga-PB, ano agrícola de 2004; utilizou-se cromatógrafo gasoso GC-14A Shimadzu. A cultivar BRS RUBI, de fibra avermelhada, tem os lipídeos da semente diferentes das cultivares herbáceas convencionais, especialmente, no tocante aos ácidos graxos palmítico (C16:0), saturado, que é cerca do dobro do normal nas cultivares de algodão comum. O ácido graxo linolêico (C18:2), que é predominante no algodão herbáceo normal, fibra branca e média, com a média de 54,54% do total, já na BRS Rubi, é bem mais baixo, com média da semente de 31,88%.

Palavras-chave: ácidos Graxos, lipídios, subprodutos de algodão.

CHEMICAL COMPONENTS OF GENETICALLY COLORED COTTON SEEDS VARIETY BRS RUBI BY GASSEOUS CHROMATOGRAPHY METHOD.

ABSTRACT - Annual cotton culture of *Gossypium hirsutum* L. is destined to fiber production. Seeds is the main byproduct after processing as well as oil and cake. Few works are dealing with chemical composition of cotton seeds. In order to get information about the feasibility of using this oil for the 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 RUBI seeds were analysed. 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 (31,88%).

Key words: greasy acids, lipids, cotton byproducts



INTRODUÇÃO

A cultura do algodoeiro anual *Gossypium hirsutum* L. é orientada para produção de fibra do algodão. No beneficiamento do algodão, obtêm-se o caroço como principal sub--produto. O caroço, por ser rico em óleo, serve de matéria prima para a indústria de óleos e gorduras comestíveis. O processamento do caroço fornece ainda a torta e o farelo para a indústria de rações, além de linteres e cascas.

O algodão constitui a principal fonte de rendimentos agroindustriais de vários países. Face a uma concorrência cada vez mais acentuada das fibras sintéticas, torna-se indispensável o fortalecimento da competitividade da cadeia produtiva do algodão. Por tanto, além das atividades que visam melhorar a qualidade da pluma e os rendimentos da produção, a fabricação de produtos originais a partir do caroço do algodão constitui um desafio maior para essa cadeia produtiva.

Em 1996, realizou-se o cruzamento entre um material introduzido dos EUA que apresentava a coloração da fibra marrom escura e a cultivar CNPA 7H de 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 01-22 por sua intensa coloração marrom telha, que também apresentou boa produtividade, tendo sido eleita para se tornar uma cultivar com o nome BRS Rubi (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 linter, a torta e o óleo.

Apesar das características especiais e favoráveis do óleo de algodão os programas de melhoramento genético para esta cultura, visavam a 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).

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 e Leffer (1984).

O óleo bruto de algodão, tem odor e sabor característico muito forte e uma cor avermelhada escura devido a presença de substâncias fortemente coloríficas, provenientes da semente. Seu conteúdo em ácidos livres e sua qualidade dependem do estado do tempo durante a época em que o algodão está na terra, depois de haver chegado à sua maturidade. Por isto, a qualidade do óleo bruto varia notadamente, sendo melhor quando o tempo é seco e a semente não possui elevado teor de umidade (MOLINA, 2005). O óleo da semente de algodão é típico do grupo oléico-linoléico 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 Rubi), notadamente sobre o óleo extraído de suas sementes, julga-se de importância desvelar tais caracteres, pois conforme visto acima, o óleo é igualmente sub-produto importante desta cultura e gerador de emprego e renda podendo ser usado também para gerar energia, via produção do 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 a primeira cultivar 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 RUBI, 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 (Normas Analíticas do 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 DISCUSSÕES

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 RUBI, 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 Rubi 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 24,2% 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 RUBI bem maior (média de 49,46%) 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 BRS Rubi	Repetições	Determinação de Determinação de Voláteis a 105°C (%)	Determinação de Determinação de Cinzas (%)	Determinação de Determinação de Cálcio e Magnésio e fósforo por complexometria.					
				CaO (%)	Ca (%)	MgO (%)	Mg (%)	P ₂ O ₅ (%)	P (%)
	11	6,73	3,75	0,33	0,24	0,35	0,21	0,96	0,42
	12	6,73	3,78	0,33	0,24	0,44	0,26	1,02	0,45
	13	6,70	3,74	0,41	0,30	0,39	0,24	1,14	0,50
	14	6,73	3,69	0,30	0,22	0,47	0,28	1,10	0,48

Tabela 2. Determinações de lipídeos, índice de Refração, índice de acidez e Índice de Saponificação.

Amostra BRS RUBI	Repetições	Lipídeos (%)	Índice de Refração (IR)	Índice de acidez (IA)			Índice de Saponificação (IS)
				IA	Acidez (%)	Acidez em ácido oléico	
	11	24,09	1,472	9,33	16,63	4,69	200,59
	12	24,04	1,472	9,29	16,57	4,67	202,06
	13	24,45	1,472	9,31	16,59	4,68	203,26
	14	24,53	1,472	9,52	16,97	4,79	205,90



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

	Repetições	Mirístico	Palmítico	Palmitoleico	Estearico	Oléico	Linoleico	Índice de Iodo II
Amostra BRS RUBI	11	5,4561	50,1589	1,4749	1,6228	10,4983	30,7890	63,76
	12	5,0920	49,4349	1,3299	1,6137	10,8082	31,7213	65,50
	13	3,8433	49,3546	1,6425	1,3854	10,9631	32,8111	67,82
	14	5,1798	48,9023	1,1455	1,3456	11,2235	32,2034	66,52

CONCLUSÕES

1. A cultivar BRS RUBI, de fibra avermelhada, tem os lipídeos da semente diferentes (em termo de composição) das cultivares herbáceas de fibra branca, em especial, no tocante ao ácido graxo 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 RUBI, é bem mais baixo, com média da semente de 31,88%.

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 RUBI**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 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, France: CIRAD-CA, 1994. 13p



MOLINA, M. R.; **Oxidación acelerada de aceite de semilla de algodón**. Facultad de agroindustrias – UNNE. Comandante Fernandez 775. Acessado em www1.unne.edu.ar/cyt/exactas/e-042.pdf à 08 de maio de 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*, Lourenço Marques, **2**(2):113-125, 1969.