

AVALIAÇÃO DOS TEORES DE ÓLEO DE ALGODÃO COLORIDO BRS RUBI E SAFIRA EM RELAÇÃO AO ALGODÃO TRADICIONAL

Paulo de Tarso Firmino, CNPA, firmino@cnpa.embrapa.br

Sérgio de Melo Alves, CPATU, sergio@cpatu.embrapa.br

Napoleão Esberard de Macedo Beltrão, CNPA, chpd@cnpa.embrapa.br

Aldre Jorge Morais Barros, UFPB, ajmbarros@yahoo.com.br

Antônio Gouveia de Souza, UFPB, agouveia@quimica.ufpb.br

Ayice Chaves Silva, CNPA, ajice@cnpa.embrapa.br

Hamilton Santos Alves, CNPA, hsantosalves@yahoo.com.br

Gislayne Galdino dos Anjos, CNPA, gislayneg@yahoo.com.br

Dalany Meneses Oliveira, CNPA, dalany5@hotmail.com

RESUMO: As cultivares de algodoeiro coloridas BRS Safira e BRS Rubi foram obtidas por meio do cruzamento entre variedades de fibra branca e coloridas. Objetivou-se com essa pesquisa estudar a composição em ácidos graxos nas sementes de algodoeiro Safira e Rubi, as quais foram analisadas por cromatografia gasosa. Como resultado observou-se que esta cultivar, tem maior concentração de lipídios nas sementes, 23,5%, comparada com as cultivares herbáceas convencionais, que contém média de 14%. No tocante aos ácidos graxos palmítico saturado, tem cerca do dobro do que possuem as cultivares convencionais e quanto aos ácidos graxos linoléico, tem média de 33,13%, enquanto nas sementes herbáceo tradicionais a média é de 47,8%. Já o teor de óleo da cultivar Rubi, é em média de 24,28%, possui os lipídeos da semente diferentes das cultivares brancas, acompanhando os teores da Safira, especialmente, no tocante aos ácidos graxos palmítico, saturado, que é cerca do dobro do normal nas cultivares de algodão comum. O ácido graxo linoléico, que é predominante no algodão branco, com 54,54% , já na Rubi, é bem mais baixo, com 31,88%. Os resultados demonstraram que as duas variedades apresentaram teores superiores constituintes acima da variedade de fibra branca.

Palavras-Chave: Cultivares, lipídios, subprodutos do algodoeiro.

1 INTRODUÇÃO

O agronegócio do algodão é uma atividade de grande alcance socioeconômico que gera uma grande diversidade de ocupações e produtos, produzindo riqueza no meio rural e urbano. O Brasil destaca-se como um dos maiores produtores mundiais de algodão tendo a região nordeste do Brasil a segunda maior produção nacional. A produção de algodão irrigado, a melhoria na qualidade das fibras e a elaboração de fibras especiais, representam fatores que está impulsionando o algodão nacional no mercado externo (GAZETA MERCANTIL, 2005).

Os programas de melhoramento genético para esta cultura visavam à obtenção de altos rendimentos e qualidade de fibra. Porém, 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), além da possibilidade do óleo de algodão vir a ser fonte para produção de energia, via biodiesel.

O caroço, por ser um subproduto do algodão, nunca foi considerado de muita importância para a pesquisa, devido 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.

Trigueirinho (1999), referindo-se a produção e oleaginosas e dos subprodutos do algodão destacando o 2º lugar em produção de sementes, o terceiro em produção de farelo e o sexto óleo.

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. A semente de algodoeiro integral tem, aproximadamente, 18% de óleo e cerca de 20% de proteína bruta, e nas cultivares atuais cerca de 14%. Mais recentemente vem despontando como uma das principais fontes de óleo para o programa do biodiesel.

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.

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 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). 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.

Visando aprimorar as qualidades desejáveis na semente e pluma do algodão, desde o início de suas atividades, o melhoramento genético do algodoeiro tem sido a principal atividade da Embrapa Algodão. Em 1996, realizou-se o cruzamento entre um material introduzido dos EUA que apresentava a coloração da fibra marrom escura com 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, em que 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).

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. 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 sub-produtos, tais como o línter, a torta e o óleo.

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.

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, neste sentido, realizou-se um estudo

4º Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel

comparando os resultados obtidos com os de trabalhos já realizados para algodão branco.

2 MATERIAL E MÉTODOS

As cultivares utilizadas foram a BRS Safira e BRS Rubi. Estas cultivares diferenciam-se das demais de fibra marrom existentes no Brasil por apresentar a fibra marrom escura ou marrom avermelhado, sendo, as duas primeiras cultivares no Brasil com esta característica de cor da pluma, e lançadas recentemente no mercado, em 2005.

Os procedimentos de análise foram realizados na Embrapa Amazônia Oriental (CPATU), no ano de 2004, visando-se verificar a composição percentual em ácidos graxos por análise cromatográfica gasosa.

Para o 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. Em seguida, já a temperatura ambiente, adicionou-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).

Para determinação dos teores de ácido graxos nas sementes de algodão utilizou-se de um 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 de 100°C - 200°C, com gradiente de 4°C min⁻¹ 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. Os dados foram obtidos pela média de quatro determinações para cada amostra.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 esta sendo apresentados os parâmetros da composição percentual dos ácidos graxos das amostras de algodão BRS Safira, BRS Rubi e Branco, respectivamente. Os valores médios dos teores de ácidos graxos das variedades Safira e Rubi apresentaram maiores percentuais em relação à variedade branca na maioria dos ácidos graxos, tendo

exceção para os ácidos oléico e linoléico.

Tabela 1 - Determinação da composição percentual médio em ácidos graxos da cultivar BRS Safira, Rubi e branca.

Variedade	Mirístico	Palmítico	Palmitoléico	Esteárico	Oléico	Linoléico
BRS Safira	5,39	48,15	1,23	1,29	10,81	33,13
BRS Rubi	4,87	49,46	1,39	1,49	10,87	31,88
Branca*	1,40	23,40	2,00	1,10	22,90	47,80

*Beltrão e Araújo (2004)

O ácido mirístico e palmítico apresentaram valores cerca de 3,8 e 2,1 vezes maior para variedade BRS Safira, já para a variedade BRS RUBI de 3,5 e 2,1 vezes em relação à variedade Branca, respectivamente.

No tocante aos teores de óleo no algodão BRS Safira (Tabela 2), verificou-se que a média foi de 23,57% nas sementes, estando acima da média mundial com relação à semente (14,5%), considerando o peso, que é de 15,2% (BELTRÃO e ARAÚJO, 2004), o que é uma das grandes vantagens para o seu uso na produção de energia, via matéria prima para produção de biodiesel. O índice de refração (Tabela 2) do óleo aumenta com o tamanho 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 branco (1,469), que apresenta elevado índice de insaturação devido à elevada composição média nos ácidos graxos oléico (C18:1) e linoléico (C18:2), que nos algodões de fibras brancas atingem valores médios de 22,7% e 49,8% respectivamente, do total de ácidos graxos do óleo (BELTRÃO e ARAÚJO, 2004). O índice de saponificação (Tab. 2) foi normal com relação ao óleo de algodão branco (194), embora o teor do ácido graxo palmítico (C16:0), saturado, tenha sido, na BRS SAFIRA bem maior (média de 48,15%) do que nas cultivares de fibras brancas.

Na Tabela 2 são observados os resultados referentes aos parâmetros aos teores de óleo, índices de refração, índice de saponificação das amostras de algodão BRS Safira, BRS Rubi e Branco, respectivamente. Os valores médios dos teores dos lipídeos e do índice de saponificação das variedades Safira e Rubis apresentaram maiores valores em relação à variedade branca.

Tabela 2 - Determinação de lipídeos, Índice de refração e Índice de saponificação das amostras do algodão BRS Safira, Rubi e Branca.

Amostras	Lipídeos (%)	Índice de Refração (IR)	Índice de Saponificação (IS)
BRS Safira	23,57	1,47	187,87
BRS Rubi	24,28	1,47	202,95
Branca	14,50	1,47	192

Os teores de óleo obtiveram uma média de 24,2% nas sementes 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 tamanho 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 à elevada composição média nos ácidos graxos oléicos (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), 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).

4 CONCLUSÃO

Baseado nos dados experimentais, conclui-se que a cultivar BRS Safira, de fibra avermelhada, tem maior quantidade de lipídios na semente em relação às cultivares de fibras brancas apresentando 23,5 contra 14,5% do algodão de fibra branca (quase 10% a mais). Apresentam diferenças, em especial, no tocante aos ácidos graxos mirístico (C14:0) e palmítico (C16:0), com 3,8 e 2,0 vezes maior nas cultivares de algodão convencionais, respectivamente. 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 49,8% do total, é menos concentrado nas cultivares BRS Safira, com média da semente de 33,13%. Quanto à variedade BRS Rubi, constatou-se o mesmo comportamento verificado para a BRS Safira, destacando-se somente, que o teor de óleo é ainda maior.

Conforme os dados supra-citados, conclui-se que as variedades BRS Rubi e BRS Safira são indicadas para a indústria oleoquímica, além de sua função principal que é a de fornecer

4º Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel

fibras naturalmente coloridas para a indústria têxtil, dispensando o oneroso e poluente processo de tingimento.

Dentro dos parâmetros determinados, demonstrou-se que as cultivares de algodão colorido apresentaram maiores teores de óleo que as convencionais de fibra branca, podendo ser utilizadas para a obtenção de fibras coloridas, respectivamente, à utilização do óleo de suas sementes para fins alimentares e de produção de biocombustíveis.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAILEY, A. E. **Aceites y grasas industriales**. Editorial Reverté. Cap. I p. 4 – 32; Cap. II p. 40-54; Cap. III p. 82-87; Cap. V p. 98-101; Cap. VI p. 122-125; Cap. XIV p. 398-408; 1961.

BELTRÃO, N. E. M; ARAÚJO, A. E. **Algodão: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Embrapa Informação Tecnológica, Brasília, 2004. p 229-231.

CHERRY, J.P.; BOX, P.O.; KOEL, R.J.; DRAWER, P.O.; JONES, L.A. e 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. E.; LEWIS, C. F. (ED.) Cotton. Madison: American Society of Agronomy, 1984. p 511-570.

Embrapa Algodão (Campina Grande, PB) **BRS Safira**. Campina Grande, 2004. Folder

GAZETA MERCANTIL. **Programa setorial**. Acessado em: Segunda-feira, 20 de abril de 2005, p.A14, disponível em <www.panoramasetorial.com.br>.

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.

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

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.

TRIGUEIRINHO, F. **Diagnóstico das indústrias de óleos vegetais no Brasil e mercado nacional e internacional de óleos vegetais**. In: Reunião temática de matérias primas oleaginosa no Brasil: Diagnóstico e prioridades de pesquisas, 1997, Campina Grande. Anais... Campina Grande, Embrapa CNPA/MAA/ABIOVE, 1999 p 8-15.