

Composição química e mineral de amêndoas de oiticica em três tempos de armazenamento

Mineral and chemical composition of oiticica almonds in three storage periods

Vicente de Paula Queiroga¹, Rosa Maria Mendes Freire¹, Daise Ribeiro de Farias Marinho², Francisco de Assis Cardoso Almeida³, Bruno Adelino de Melo⁴

RESUMO: Nas regiões produtoras de oiticica, verifica-se falta de orientação técnica visando melhorar a qualidade e o rendimento da oiticica, especialmente do seu principal produto, que é o óleo. Um tema de interesse dos envolvidos discutido no aproveitamento econômico desta cultura é o momento de coleta dos frutos com maior rendimento em óleo, uma vez que após a maturação dos frutos, estes caem ao solo e, se tão logo fossem coletados e extraído o óleo, seria possível obter maior rendimento, traduzindo-se num dos fatores responsáveis pelo sucesso desta cultura. Com este propósito, objetivou-se avaliar a influência da colheita sobre a composição química e mineral das amêndoas de oiticica, provenientes do município de Pombal, PB, depois de passarem pelo tempo de sete (07) dias (semana), 30 dias (mês) e 365 dias (ano) de armazenamento. No Laboratório de Solos e Nutrição de Plantas (LSNP), da Embrapa Algodão, Campina Grande, PB, determinou-se: teor de umidade, teor de óleo, proteína, cinza, nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg) e enxofre (S) a partir de sementes coletadas no ano agrícola de 2012, em que os dados obtidos foram analisados em delineamento inteiramente casualizado com oito repetições, tendo as médias sido comparadas pelo teste de Tukey. Com base nos resultados obtidos, concluiu-se que: o rendimento em óleo (%) diminui com o tempo de armazenamento e, os teores de N, Ca e S apresentaram alta concentração para os frutos armazenados aos 7 dias.

Palavras-chave: *Licania rigida*, armazenagem, componentes minerais, óleo

ABSTRACT – In oiticica producing regions, there is a lack of technical guidance to improve the quality and performance of oiticica, especially its main product: the oil. One interesting topic for those who are engaged on the economic use of this culture is the moment of the fruit collection with higher oil yield, because after fruit maturity, they fall to the ground and, as soon as they were collected and extracted the oil, it would get a higher yield, resulting in one of the factors responsible for the success of this culture. For this purpose, it was aimed to evaluate the influence of harvesting on the chemical and mineral composition of almonds oiticica, from the city of Pombal, PB, after going through 7 days (week), 30 days (month) and 365 days (year) in storage. We used a completely randomized design with four replications. At the Soil Science and Plant Nutrition Laboratory (LSNP), Embrapa Cotton, Campina Grande, PB was determined: water content, oil content, protein, ash, nitrogen (N), phosphorus (P), potassium (K), calcium (Ca), magnesium (Mg) and sulfur (S) from seeds collected in the agricultural year of 2012, in which the data were analyzed in a completely randomized design with eight replications, and the averages were compared with Tukey test. Based on the results obtained it was concluded that: the oil yield (%) decreases with storage time, and the amounts of N, Ca, S showed high concentration for fruit stored during 7 days.

Keywords: *Licania rigida*, harvest time, chemical components, oil.

Recebido em 12/02/2013 e Aceito em 19/10/2013

¹ Pesquisadores da Embrapa Algodão, Rua Osvaldo Cruz, nº 1143, CEP 58.428-095 Campina Grande, PB. E-mail: vicente.queiroga@embrapa.br; rosa.freire@embrapa.br

¹ Analista da Embrapa Algodão, Rua Osvaldo Cruz, nº 1143, CEP 58.428-095 Campina Grande, PB. E-mail: daise.marinho@embrapa.br

¹ Professor Associado da Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola- UFCG, Rua Aprígio Veloso, nº 882, CEP 58.109-900 Campina Grande, PB. E-mail: almeida.diassis@gmail.com

¹ Doutorando em Engenharia Agrícola, UFCG, Rua Aprígio Veloso, nº 882, CEP 58.109-900, Campina Grande, PB. E-mail: b.amelo@yahoo.com

INTRODUÇÃO

Uma das primeiras indústrias de transformação de óleo organizada no Sertão nordestino foi a Brasil Oiticica S/A, com sede em Fortaleza - CE, fundada em 1934 com capital norte americano; tendo a mesma, exportado milhões de dólares em produtos derivados da oiticica. Durante meio século esta cultura viveu um verdadeiro progresso, onde em Pombal - PB foi instalada uma unidade subordinada à seda de Fortaleza. Nesta época os nordestinos destas regiões viveram tempo de apogeu, visto que esta cultura era usada na produção de óleo sendo importante na manutenção da renda de famílias inteiras na caatinga, já que a colheita era realizada entre os meses de dezembro e fevereiro, período tradicional de total escassez de recursos financeiros pela agricultura familiar.

No período de colheita dessa espécie nativa da caatinga, os produtores do município de Pombal e vizinhanças viveram um período de progresso em decorrência da forte geração de emprego e renda proveniente da exploração da oiticica. Do fruto, se extrai o óleo secativo da amêndoa que é usado em larga escala pelas indústrias de tintas, vernizes e na fabricação de sabão, e sua casca serve de ração para o gado. Além de todas essas aplicações e vantagens, também é uma árvore muito aproveitada no paisagismo por fornecer uma excelente sombra (BAYMA, 1957).

Durante a colheita dos frutos de oiticica caídos ao chão, especial atenção deve ser dispensada a sua qualidade, pois no caso de haver uma seleção por parte do apanhador de somente colher os frutos recém-caídos, o rendimento do seu óleo será quase duplicado nos processos de extração mecânica e química efetuados pela indústria de extração de óleo (MELO et al., 2006). Atualmente, o seu rendimento total gira em torno de 32% de óleo, segundo resultado divulgado pela indústria de oiticica de Jaguaribe, CE, sendo o primeiro processo mecânico responsável por 24% da extração do óleo e de 8% de óleo, na segunda etapa da extração química com solvente sobre a torta resultante do processo mecânico.

Desta forma se o processo de extração do óleo fosse realizado logo após a colheita a oiticica poderia ser comercializada por um melhor preço, vez que a indústria vai obter um produto (óleo) com quase o dobro de rendimento, conforme Melo et al. (2006).

Vale destacar que os frutos da oiticica possuem uma forma ovóide, alongada, medindo de 4 a 6 cm de comprimento, cerca de 2 cm de diâmetro e pesando de 4 a 7 g em média. A amêndoa representa cerca de 70% do fruto e contém entre 60 a 63% do seu peso em óleo e 5% de teor de umidade, quando o produto é oriundo de colheita recente (SILVA, 1940; PINTO, 1963; PALMEIRA, 2006; DINIZ et al, 2008). Enquanto na análise da composição mineral da amêndoa realizada em laboratório, constatou-se que os teores de N, P, K e Ca foram de 211,5; 266,9; 216,7 e 454,4 mg/100 g, respectivamente (PINTO, 1963; BELTRÃO; OLIVEIRA, 2007).

De acordo com Gehlsen (1937), o maior rendimento de extração de óleo de oiticica depende muito da idade dos frutos, pois mesmo armazenando os frutos em depósito, o óleo se oxida muito depressa, tendo como reflexo a perda do poder germinativo das sementes. No caso de armazenamento da produção, mesmo por um curto período de tempo (6-12 meses) haverá grande prejuízo

decorrente da redução do teor de óleo. Ademais, quanto maior o tempo em que os frutos permanecerem armazenados, maior é o grau de fermentação podendo atingir níveis em que o produto se torna inviável para a indústria. Por outro lado, tem-se observado baixo rendimento em óleo da oiticica decorrente da extração de frutos provenientes de colheitas de distintos anos (BAYMA, 1957).

Stragevitch et al. (2005) determinaram o teor de óleo da oiticica por extração direta com n-hexano, pelo método soxhlet das amêndoas. Tendo os mesmos obtidos, como resultados, valores entre 43% e 50% (amostras sem secagem) e 53% e 55% para as amostras submetidas à secagem. Essa variabilidade do teor de óleo observada entre os diferentes tipos de amostras foi atribuída a distintos teores de umidade da amêndoa, à variabilidade genética, a diferentes graus de maturação e estados de conservação dos frutos. O óleo obtido também apresentou coloração variada, de amarela a castanha. O percentual médio de cascas obtido foi de 32%.

Em decorrência do fechamento das grandes indústrias de extração de óleo de oiticica, a exemplo da BRASIL OITICICA, maior compradora e processadora de óleo de oiticica no Nordeste do Brasil, a exploração dessa cultura foi praticamente abandonada com reflexos negativos em toda a cadeia produtiva da mesma, onde se deixou de investir no melhoramento, na otimização e desenvolvimento de novas técnicas de exploração. E, em algumas regiões foi até mesmo esquecido as formas de manejo e aproveitamento dessa cultura.

Diante do acima referenciado, objetivou-se com o presente trabalho avaliar a composição química e mineral de amêndoas de oiticica decorrente de três tempos de armazenamento.

MATERIAL E MÉTODOS

As pesquisas foram conduzidas no Laboratório de Solos e Nutrição de Plantas-LSNP, da Embrapa Algodão em Campina Grande - PB. Utilizaram-se frutos de oiticica provenientes do município de Pombal - PB, ano agrícola 2012.

Uma vez colhido os frutos caídos ao chão, os mesmos foram secados ao sol por 4 dias, para facilitar a liberação de suas amêndoas, e acondicionados em sacos de ráfia nas condições ambientais de Pombal, PB. Este processo de eliminação da casca foi feito manualmente com ajuda de um canivete, sendo tal procedimento efetuado no mesmo dia em que as amostras foram submetidas aos testes de laboratório.

Ao longo do armazenamento foram coletados frutos para análise química e mineral aos sete (07), trinta (30) e trezentos e sessenta e cinco (365) dias, onde nestes tempos os frutos se encontravam com colorações distintas: tonalidade verde clara da casca aos 7 dias; tonalidade parcialmente preto da casca aos 30 dias e tonalidade totalmente preto da casca aos 365 dias.

Após cada período de armazenamento foram realizadas no LSNP as determinações químicas (teores de umidade, óleo, proteína e cinza) e minerais (N, P, K, Ca e S).

O teor de umidade das amêndoas foi determinado pelo método de estufa a 105 °C, por 24 horas, segundo as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

Composição química e mineral de amêndoas de oiticica em três tempos de armazenamento

A determinação do **teor de óleo** foi feita em 2 g da amostra triturada, por extração em 50 mL de hexano, no extrator de Randall, por 8 horas (RANDALL, 1974; AZEVEDO FILHO et al., 2007).

Multiplicou-se a porcentagem de nitrogênio total pelo fator 6,25 para obtenção da **proteína bruta** pelo método MicroKjeldahl, segundo a metodologia descrita por Le Poidevin e Robinson (1964).

As **cinzas** das amêndoas de oiticica foram determinadas de acordo com o método da Association of Official Analytical Chemists (1980).

Os macronutrientes **N, P, K** foram obtidos por digestão sulfúrica mais os catalisadores, quantificando-se os teores de N e P por colorimetria e o K por fotometria de chama. Enquanto os minerais **Ca, Mg e S**, foram determinados por digestão nítrica-perclórica e dosados os conteúdos de Ca e Mg por complexometria pelo EDTA e o S por colorimetria. Todas as análises foram conduzidas em triplicata, seguindo recomendações da Association of Official Analytical Chemists (1980), com modificações e metodologia descrita em Malavolta et al. (1989).

Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado com três tratamentos (7; 30 e 365 dias de armazenamento) e oito repetições. Os dados referentes às variáveis estudadas foram submetidos à análise de variância e as médias de tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (SANTOS et al., 2003).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Composição química

O resumo da análise da variância para os componentes químicos determinados nas amêndoas oriundas de três tempos de armazenamento dos frutos de oiticica pode ser observado na Tabela 1, na qual se verifica que o efeito significativo de 1% esteve presente em três variáveis: teores de umidade, óleo e proteína, enquanto para cinza apenas acusou efeito significativo de 5%. Em geral, os coeficientes de variação foram baixos, apesar do valor de 4,70% e 7,15% para os teores de umidade e proteína das amêndoas.

Tabela 1. Análise de variância (quadrados médios) e coeficiente de variação (cv) correspondente à composição química em amêndoas de oiticica (*Licania rigida*, Benth). Campina Grande-PB, 2013.

Fonte de Variação	GL	Quadrados Médios			
		Umidade	Óleo	Proteína	Cinza
Tempos de Armazenamento	2	1,903**	4566,904**	2,457**	0,026*
Resíduo	21	0,041	0,121	0,198	0,004
CV (%)	-	4,70	0,77	7,15	3,41

*Significativo ($P \leq 0,05$); **Significativo ($P \leq 0,01$)

Os valores médios dos componentes químicos (teor de umidade, óleo, proteína e cinza) das amêndoas oriundas de três tempos de armazenamento dos frutos de oiticica, encontram-se na Tabela 2. Com relação aos resultados, observou-se diferença estatística para todos os componentes analisados, onde o teor de umidade foi maior

depois de 30 dias do armazenamento diferindo dos outros tempos de armazenamento em que se igualaram estatisticamente. Após a colheita dos frutos de oiticica, o ideal seria reduzir o teor de umidade das sementes até 4,0% dentro de um prazo de 4 dias de exposição ao sol (BAYMA, 1957).

Tabela 2. Composição química em amêndoas de oiticica (*Licania rigida*, Benth). Campina Grande-PB, 2013.

Tempos de Armazenamento dos Frutos	Variáveis (%)*			
	Umidade	Óleo	Proteína	Cinza
7 dias	4,12 b	61,11 a	6,87 a	1,92 b
30 dias	4,85 a	56,83 b	5,92 b	1,96 ab
365 dias	3,93 b	17,75 c	5,91 b	2,03 a
DMS	0,25	0,44	0,56	0,08

*Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Com relação ao teor de óleo, constata-se uma superioridade significativa dos frutos colhidos e armazenados de 7 dias (61,11%), ficando os frutos armazenados de 30 dias com valor intermediário (56,83%) e o menor valor (17,75%) para os frutos armazenados de 365 dias. Estes resultados estão de conformidade com os obtidos por Stragevitch et al. (2005), de que a variabilidade no teor de óleo depende dos graus de maturação dos frutos de oiticica, ou seja, de dezembro até março sucedem as distintas épocas de colheita da planta, quando os frutos se completam, amadurecem e caem

(BAYMA, 1957; PINTO, 1963; BELTRÃO; OLIVEIRA, 2007).

As amêndoas de oiticica que foram armazenadas por 7 dias apresentaram maior teor de proteína (6,87%) diferindo estatisticamente dos outros tempos de armazenamento (5,92 e 5,91%), sendo esses, iguais estatisticamente entre si. Esses resultados estão em conformidade com os encontrados por Pinto (1963), onde o teor de proteína foi de 6,64% em média. Quanto as cinzas, observa-se maior teor para as amêndoas armazenadas por 365 dias após a colheita (2,03%),

diferindo das que foram armazenadas por 7 dias após a colheita (1,92%).

Esse teor de umidade de 4,85% nas amêndoas, apresentado pelos frutos de oiticica armazenados de 30 dias, não é considerado baixo para a referida espécie, devido ao seu elevado teor de óleo acima de 60% (PEIXOTO et al, 1973). Ou seja, como se trata de substâncias químicas não miscíveis (água/óleo), o teor de umidade na amêndoa de oiticica pode chegar a quase 7%, em razão de que o óleo representa mais da metade do peso da amêndoa. O mesmo raciocínio foi adotado em sementes de gergelim com elevado teor de óleo (50%) por Langham et al. (2006) e Queiroga et al. (2010).

As amêndoas de oiticica (sementes) apresentam uma alta suscetibilidade à perda de óleo, que em parte deve-se ao processo de maturação e colheita, vez que, após a maturação os frutos se desprendem da planta, caindo naturalmente no chão, neste instante, a tonalidade da casca é clara, mudando a partir deste momento gradativamente para uma tonalidade mais escura, em função da

transferência do óleo e do incremento do seu período de armazenamento. Comportamento similar ocorre para as sementes recalcitrantes, que em lugar do óleo essas sementes perdem umidade durante o armazenamento (VIEIRA et al., 2001).

Composição mineral

As análises de variância correspondentes à caracterização dos elementos minerais: nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg) e enxofre (S), obtidos de amêndoas oriundas de três tempos de armazenamento dos frutos de oiticica, encontram-se na Tabela 3. Observa-se efeito altamente significativo ($P \leq 0,01$) para todas as determinações minerais realizadas, sendo que os menores coeficientes de variação foram dos elementos fósforo (5,61), nitrogênio (7,33) e potássio (8,75), considerados bons por Santos et al. (2007) devido os mesmos terem classificados estes em baixo (< 10), médio (10 a 20) e alto (20 a 30).

Tabela 3. Análise de variância (quadrados médios) e coeficiente de variação (CV%) correspondente à caracterização dos elementos minerais em amêndoas de oiticica (*Licania rigida*, Benth). Campina Grande-PB, 2013.

Fonte de Variação	GL	Quadrados Médios					
		N	P	K	Ca	Mg	S
Tempos de Armazenamento	2	0,061**	0,007**	0,022**	0,099**	0,025**	0,003**
Resíduo	21	0,005	0,001	0,001	0,003	0,001	0,001
CV (%)	-	7,33	5,61	8,75	18,15	13,91	26,91

**Significativo ($P \leq 0,01$)

Através da Tabela 4, observa-se para nitrogênio (N) e cálcio (Ca) que os maiores teores foram obtidos em amêndoas armazenadas por um tempo de 7 dias após a colheita, com 1100 e 420 mg/100 g, respectivamente, diferindo estatisticamente dos teores obtidos de amêndoas armazenadas nos demais tempos, os quais não apresentaram diferença estatística. Para fósforo (P), observou-se diferença estatística entre os três períodos de armazenamento, apresentando maior teor (212,25) em amêndoas armazenadas por 365 dias e menor teor (152,50) em amêndoas armazenadas por 7 dias. Frutos de oiticica que foram armazenados por 365 dias, apresentaram amêndoas com maior teor de potássio (K) (300 mg/100 g), diferindo estatisticamente de frutos que foram armazenados por 7 e 30 dias, apresentando as amêndoas, 200 e 221,25 mg/ 100 g de potássio, sendo

esses, iguais estatisticamente. Quanto ao magnésio (Mg), os maiores teores foram encontrados em amêndoas oriundas de frutos armazenados por 30 e 365 dias (312,50 e 296,25 mg/100 g, respectivamente) apresentando igualdade estatística entre si, e diferindo do teor obtido de amêndoas armazenadas por 7 dias. Com relação ao enxofre (S), amêndoas de frutos armazenados por 7 dias apresentaram maior teor desse elemento (100 mg/ 100 g), diferindo das amêndoas provenientes de frutos armazenados por 30 dias (60 mg/100 g).

De certa forma os dados dos minerais fósforo (212,50 mg/100 g) das amêndoas armazenadas aos 365 dias; potássio (225,0 mg/100 g) aos 30 dias e cálcio (412,5 mg/100 g) aos 7 dias foram os que mais se aproximaram dos resultados da composição mineral analisada em laboratório por Pinto (1963).

Tabela 4. Caracterização dos elementos minerais em amêndoas de oiticica (*Licania rigida*, Benth). Campina Grande-PB, 2013.

Tempos de Armazenamento dos Frutos	Variáveis (mg/100 g)*					
	N	P	K	Ca	Mg	S
7 dias	1100,00 a	152,50 c	200,00 b	420,00 a	207,50 b	100,00 a
30 dias	947,50 b	186,25 b	221,25 b	236,25 b	312,50 a	60,00 b
365 dias	948,75b	212,25 a	300,00 a	218,75 b	296,25 a	87,50 ab
DMS	92,25	12,98	26,51	66,75	47,72	27,99

*Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

1. Os componentes químicos e minerais das amêndoas de oiticica foram influenciados pelo tempo de armazenamento.

2. O teor de óleo nas amêndoas diminui à medida que avança o tempo de armazenamento.

3. Os teores de proteína e cinza não variaram após 30 dias do armazenamento.

4. Os componentes minerais: magnésio, potássio e fosforo apresentaram os maiores valores ao final da armazenagem (365 dias) e, nitrogênio, cálcio e enxofre aos sete (07) dias.

REFERÊNCIAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official Methods of Analysis**. 13 ed. Washington, AOAC Inc., 1980, 1018p.

AZEVEDO FILHO, J. B.; MUNIZ, C. A. S.; DANTAS, T. N. C.; LIMA, R. F. S. **Caracterização química do óleo extraído de sementes de oiticica por diferentes solventes**. In: I CONGRESSO NORTE-NORDESTE DE QUÍMICA, 2007, Natal. Disponível em: <http://annq.org/congresso2007/trabalhos_apresentados/T104.pdf>. Acesso em: 01 Jul. 2013.

BAYMA, C. **Oiticica**. Ministério da Agricultura – SAI. Rio de Janeiro. (Produtos Rurais 1), 1957, 53p.

BELTRÃO, N. E. M.; OLIVEIRA, M. I. P. **Oleaginosas Potenciais do Nordeste para a Produção de Biodiesel**. Campina Grande, Embrapa Algodão. 2007 53p. (Embrapa Algodão. Documentos, 177).

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília: Mapa/ACS, 2009. 395p.

DINIZ, F. O.; MOREIRA, F. J. C.; SILVA, F. D. B.; MEDEIROS FILHO, S. Influência da luz e temperatura na germinação de sementes de oiticica (*Licania rigida*, Benth). **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v.39, n.3, p.476-480, 2008.

GHELSEN, C. Observações sobre o babaçu (*Orbignya speciosa*) e sua germinação - A germinação da oiticica. **Boletim da Secretaria de Agricultura, Indústria e Comercio do Estado de Pernambuco**, Recife, v.2, n.4, p.428-433, 1937.

LE POIDEVIN, N.; ROBINSON, L. A. Métodos de diagnóstico foliar utilizados nas plantações do grupo booken na Guiana Inglesa: amostragem e técnicas de análise. **Fertilité**, Paris, v.9, n.21, p.3-11, 1964.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, A. S. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato. 1989. 201p.

MELO, J. C.; TEIXEIRA, J. C.; BRITO, J. Z. ; PACHECO, J. G. A.; STRAGEVITCH, L. Produção de

biodiesel de óleo de oiticica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DE BIODIESEL, 2., 2007, Brasília, DF. **Anais...** Brasília, DF: MCT/ABIPTI, 2006. p.165-167.

PALMEIRA, H. S. **Relatório técnico sobre produção e comercialização da oiticica**. Fortaleza: CETENE, Banco do Nordeste. 2006. 29p.

PEIXOTO, A. R. Oiticica (*Licania rigida*, Benth). In: PEIXOTO, A. R. **Plantas oleaginosas arbóreas**. São Paulo: Nobel, 1973. p.227-245.

PINTO, G. P. Oiticica. In: PINTO, G. P. **Características físico-químicas e outras informações sobre as principais oleaginosas do Brasil**. Recife: Instituto de Pesquisa e Experimentação Agropecuárias do Nordeste. 1963. p.47-49 (Boletim Técnico, 18).

QUEIROGA, V. P.; BORBA, F. G.; ALMEIDA, K. V.; SOUSA, J. B. S.; JERÔNIMO, J. F.; QUEIROGA, D. A. N. Qualidade fisiológica e composição química das sementes de gergelim com distintas cores. **Revista Agro@mbiente On-line**, Boa Vista, v.4, n.1, p.27-33, 2010.

RANDALL, E. L. Improved method for fat and oil analysis by a new process of extraction. **Journal of the Association of Official Analytical Chemists**, Washington v.57, n.5, p.1165-1168, 1974.

SANTOS, W. S.; ALMEIDA, F. A. C.; BELTRÃO, N. E. M.; SILVA, A. S. **Estatística experimental aplicada**. Campina Grande: UFCG, 2003. 213p.

SILVA, R. F. **Notas sobre a cultura da oiticica**. Rio de Janeiro, s.ed., 1940. 15p.

STRAGEVITCH, L.; OLIVEIRA, R. C.; FERREIRA, C. V.; CUNHA, D. V. V.; MAIA, A. C. S.; TEIXEIRA, J. C.; VASCONCELOS, F. V. C.; BRANDER JUNIOR, W. **Determinação do teor de óleo no fruto da oiticica**. Recife: UFPE, 2005. 14p. (UFPE. Relatório Parcial, 1).

VIEIRA, A. H.; MARTINS, E. P.; PEQUENO, P. L. L.; LOCATELLI, M.; SOUZA, M. G. **Técnicas de produção de sementes florestais**. Rondônia: EMBRAPA-CPAF, 2001. 4p. (EMBRAPA-CPAF. Comunicado Técnico, 205).