



Colheita manual e diferentes formas de aproveitamento de grãos de gergelim¹

Manual harvesting and the different forms of exploitation of sesame grain

**Vicente de Paula Queiroga², Tarcísio Marcos de Souza Gondim³, Paulo de Tarso Firmino⁴,
Ayicé Chaves Silva⁵, Diego Antonio Nóbrega Queiroga⁶**

Resumo - A colheita é uma das etapas mais importantes no rendimento final do sistema produtivo do gergelim, pois perdas de sementes de 50% ou mais podem ocorrer após a maturação completa, devido à deiscência das cápsulas. Dessa forma, objetivou-se no presente trabalho apresentar, por meio de uma revisão bibliográfica, as tecnologias recomendadas para a colheita do gergelim: corte das plantas, preparação e organização dos feixes, secagem, batidura, peneiração e ventilação dos grãos. Ressalta-se, ainda, que a comercialização do gergelim no Nordeste é bastante pulverizada e de difícil organização, principalmente por ser proveniente de pequenos agricultores, onde se concentra a maior parte da produção. Nessa situação, o ideal é que os agricultores se organizem via cooperativas e associações para fomentar o cultivo em comunidade visando um planejamento a priori para maior eficiência e rentabilidade da exploração do gergelim, principalmente pelo fato do consumo nacional apresentar-se superior a oferta do produto. Este trabalho também relata a verticalização da produção de gergelim e as suas qualidades na saúde e alimentação humana.

Palavras-chave - Agricultura familiar. Beneficiamento. Pós-colheita do gergelim. Produção de grãos.

Abstract - The harvest is one of the most important stages in the final yield of the production system of sesame, because seed losses of 50% or more might occur following maturation, due to dehiscence of the capsules. Thus, the aim of this study show was to review the literature relative to the recommended technologies for the harvesting of sesame: cutting plant, preparation and organization of the beams, drying, mixing, sifting and ventilation of the grain. It is also important to note that the marketing of sesame in the Northeast is highly dispersed and difficult to organized, primarily because it is obtained from small farmers, where most of the production is done. In this a situation, the ideal would be for farmers be organized through cooperatives and associations to promote community growth in order to plan in advance for greater efficiency and profitability of the operation of sesame, particularly since domestic consumption exceeds the supply of the product. This paper also reports the vertical integration of the production of sesame and its associated qualities in human health and nutrition.

Key words - Family farms. Processing. Post harvest of sesame. Grain production.

¹Recebido para publicação em 03/09/2010 e aprovado em 17/11/2010.

Pesquisa financiada pela Embrapa Algodão.

²Embrapa Algodão, Caixa Postal 174, 58.428-095, Campina Grande, PB, queiroga@cnpa.embrapa.br

³Embrapa Algodão, Caixa Postal 174, 58.428-095, Campina Grande, PB, tarcisio@cnpa.embrapa.br

⁴Embrapa Algodão, Caixa Postal 174, 58.428-095, Campina Grande, PB, firmino@cnpa.embrapa.br

⁵Embrapa Algodão, Caixa Postal 174, 58.428-095, Campina Grande, PB, ajice@cnpa.embrapa.br

⁶IESP, BR 230 Km 14, Estrada de Cabedelo, João Pessoa, PB, queiroga.nobrega@globomail.com.

Introdução

O gergelim (*Sesamum indicum* L.), pertencente à família Pedaliaceae, apresenta ampla adaptabilidade às condições edafoclimáticas de clima tropical quente e tolerância a déficit hídrico (BELTRÃO *et al.*, 2010; PERIN *et al.*, 2010). Aliadas à facilidade de cultivo, estas características transformam essa cultura em excelente opção para a diversificação agrícola, com grande importância econômica nos mercados nacional e internacional.

Em decorrência da elevada qualidade do óleo, com aplicações nas indústrias alimentícias e óleo-química, o gergelim se encontra em plena ascensão, com aumento anual de aproximadamente 15% na quantidade de produtos industrializáveis para consumo, gerando demanda por produtos *in natura* e mercado potencial capaz de absorver quantidades superiores à oferta atual (BELTRÃO; VIEIRA, 2001).

No Brasil, os principais estados produtores de gergelim, em ordem decrescente, são: Goiás, Mato Grosso, Ceará, Rio Grande do Norte, Bahia, Piauí, e Minas Gerais. Segundo Beltrão e Vieira (2001), nas regiões Centro-Oeste, Norte e Nordeste, o gergelim faz parte do consumo popular da classe de baixa renda, apresentando-se como opção extremamente importante, por se constituir em mais uma alternativa de renda e fonte de proteína para os pequenos e médios produtores. A partir do ano agrícola 1989/90, a importância econômica desta cultura vem crescendo gradativamente devido às descobertas para novas fontes de aproveitamento do grão e seus produtos. Para atender a crescente demanda do mercado, o Brasil passou a importar gergelim (OLIVEIRA *et al.*, 2007).

O rendimento médio mundial de grãos de gergelim é de 480 kg ha⁻¹, enquanto nas condições brasileiras a produtividade é de 640 kg ha⁻¹. Em cultivo de cerca de 30 ha, sob as adversas condições da safra de 2007, caracterizada pela má distribuição da precipitação pluvial máxima de 200 mm, os produtores de São Francisco de Assis do Piauí-PI (FFA) obtiveram rendimento médio de 233 kg ha⁻¹ de gergelim. Esta produtividade superou as expectativas daqueles produtores, quando compararam à dos tradicionais cultivos do milho, mamona e feijão, devido à adaptação do gergelim àquelas condições ecológicas de produção (QUEIROGA *et al.*, 2008).

Com esta experiência, os produtores das 32 comunidades da FFA, vislumbrando à produção do gergelim orgânico podem viver com dignidade no semiárido brasileiro. Para isso, é necessária a adoção de novas tecnologias, já experimentadas pelas comunidades por meio de seis Unidades de Testes e Demonstração (UTDs) apoiadas pela Embrapa Algodão (QUEIROGA *et al.*, 2008) considerando-se: utilização de cultivar de sementes de cor branca e teor de óleo nas sementes acima de

50%; economia de sementes pelo emprego de plantadeira específica, que também evita o desbaste; espaçamentos de 90 cm entre fileiras; época adequada de colheita; rotação de cultura; organização dos produtores etc.

Estas ações estratégicas foram suficientes para incrementar em cerca de 30% a produção de gergelim nas seis comunidades do Piauí-PI, evidenciando que, quando organizados, os produtores podem participar de forma sustentável do desenvolvimento do município. No oposto, o tradicional cultivo do gergelim de fundo de quintal, no meio rural nordestino, perpetua à pobreza e destrói a capacidade do produtor competir no mercado globalizado, principalmente por não explorar o potencial econômico e de adaptação do gergelim orgânico nas condições do semiárido do Nordeste (QUEIROGA *et al.*, 2008).

Para se alcançar êxito com a cultura do gergelim orgânico, é necessário fomentar a associatividade dos produtores ao longo da sua cadeia produtiva, visando conseguir maior rentabilidade na exploração da referida lavoura. Portanto, a verticalização da produção do gergelim poderá ser a próxima meta da FFA, considerando a instalação de uma miniusina de extração de óleo prensado a frio.

De acordo com o exposto, o objetivo deste trabalho foi apresentar tecnologias para a colheita manual de gergelim e diferentes formas de aproveitamento de grãos baseando-se em revisão bibliográfica.

COLHEITA E BENEFICIAMENTO

A colheita manual mais utilizada pelos produtores de São Francisco de Assis do Piauí consiste no corte da base das plantas com a serra de capim ou facão afiado (Figura 1). Tal corte da haste das plantas tem sido realizado na altura da inserção dos primeiros frutos (15 a 30 cm), de modo a evitar que os feixes de gergelim fiquem compridos e não causem dificuldades para o agricultor durante sua batida sobre lona.



Figura 1 - Corte manual das plantas de gergelim (frutos deiscentes) no ponto de colheita. (Foto: V. de P. Queiroga).

Segundo Lago *et al.* (2001), a operação de colheita será realizada assim que as hastes, folhas e cápsulas atingirem o amarelecimento completo, e antes que as cápsulas estejam totalmente abertas. As cápsulas da base, nas cultivares deiscentes, abrem-se mais cedo, o que indica o momento exato para se iniciar a colheita.

Este ponto exato do corte das plantas de gergelim recomendado por Beltrão e Vieira (2001) está de acordo com os trabalhos experimentais conduzidos por Queiroga *et al.*, (2009), de que as plantas de gergelim colhidas mais tarde, quando os frutos da base das hastes começam a abrir-se, produzem sementes em maior número e de maior tamanho. Este é o momento exato da colheita, pois daí em diante a deiscência dos frutos progride rapidamente, chegando àqueles localizados no topo da planta.

Por ocasião da colheita, o produtor deve efetuar em cada parcela de 0,5 ha as seguintes etapas: cortar as plantas e agrupá-las em feixes, amarrá-los com barbantes e, finalmente, fazer a disposição dos mesmos nas cercas de arame (Figura 2) para secagem, sendo todas essas tarefas executadas dentro de uma jornada de 8 horas de trabalho, o que exige a mão-de-obra de no mínimo três pessoas para cada parcela de 0,5 ha (QUEIROGA *et al.*, 2009). No dia seguinte, repetiria as mesmas atividades de colheita do gergelim na segunda parcela de 0,5ha e, assim por diante, para a terceira, quarta e quinta parcela. Este rendimento da colheita do gergelim de 0,2 a 0,3 ha/hora/homem foi obtido pela Embrapa Algodão no Estado da Paraíba (BELTRÃO; VIEIRA, 2001).

O produtor deve sincronizar a época do plantio com a colheita do gergelim na ausência de chuvas, para evitar o escurecimento das sementes no fruto, quando as mesmas entram em contato com a umidade durante a secagem, sendo o produto desvalorizado pelo mercado por perda de qualidade (OLIVEIRA *et al.*, 2007; QUEIROGA *et al.*, 2010b).



Figura 2 - Disposição dos feixes de gergelim para secagem em cercas de arame. (Foto: V. de P. Queiroga).

Além de cada feixe amarrado apresentar cerca de 30 cm de diâmetro (Figura 3), o comprimento deles deve ser o mais curto possível (cortar a planta no início da inserção dos frutos) e sendo amarrados com duas ou três tiras de caroá ou barbante deixando com os ápices direcionados para cima, dependendo da intensidade de vento na região durante o período de secagem (QUEIROGA; BELTRÃO, 2001). Nunca usar apenas uma tira de amarração por feixe, pois durante o seu deslocamento pelo campo pode ocorrer perda de sementes. Este fato ocorreu com o gergelim da comunidade Lagoa da Povoação, cujo produtor Antônio Vital de Souza deixou apenas uma fita de caroá amarrando a base do feixe.



Figura 3 - Feixe de gergelim com cerca de 30 cm de diâmetro sendo amarrado pelo produtor com tiras de caroá. (Foto: V. de P. Queiroga).

No caso dos produtores das Unidades de Testes e Demonstração nas comunidades Veredas, Barreiro Grande e Barra Bonita, os mesmos prenderam os feixes com duas fitas de caroá ou de polietileno, sendo que uma fita ficava na base do feixe e a outra, na sua parte média. Já na comunidade Lagoa do Juá, os feixes foram amarrados com três tiras de caroá, sendo que a terceira fita prendia os ápices das plantas enfeixadas.

Para satisfazer as exigências de qualidade do mercado e conseguir melhor preço pelo produto, os grãos de gergelim devem apresentar um padrão de pureza de 99,96 %, livre de agentes externos como areia, restos de folhas e fibras, insetos etc (QUEIROGA *et al.*, 2008).

Para atingir esse rigoroso padrão de qualidade, durante o processo de batadura do gergelim, sugere-se que as extremidades da lona encerada de polietileno (3 m x 3 m) sejam amarradas em vários piquetes de 1 metro de altura (a lona fica parecida a uma canoa) (Figura 4). Uma vez executada a operação de batadura nos feixes com auxílio



Figura 4 - Batedura dos feixes de gergelim sobre uma lona plástica, utilizada pelos produtores das comunidades de São Francisco de Assis do Piauí. (Foto: V. de P. Queiroga).

da própria mão ou de um pequeno porrete, os produtores das comunidades de Lagoa do Juá e Lagoa da Povoação realizam a limpeza dos grãos depositados na lona para um carro de mão, através de uma peneira circular (Figura 5). Para ajudá-los nessa tarefa de limpeza dos grãos foi utilizada uma bacia de plástico. Já nas comunidades de Veredas e Barreiro Grande, os produtores limpam os grãos da lona com uma peneira, ao mesmo tempo em que transferem o material limpo para outra metade da lona vazia.

Logo após a batadura e antes do ensacamento, recomenda-se utilizar uma ventilação no material resultante para eliminar todo tipo de sujeiras encontradas junto aos grãos (cascas, insetos, palhas, sementes chochas etc). Para os produtores de São Francisco de Assis do Piauí, a ventilação dos grãos é realizada com arupembas de palhas (peneira rústica) nas horas de ventos, pois nas referidas comunidades praticamente não dispõem de energia elétrica para ventilar a produção do gergelim com ventilador. Outra forma fácil de ventilação do gergelim é apresentada na Figura 6, mas são necessárias uma lona e uma quadra cimentada à disposição da comunidade.

PRENSA PITEBA

A Fraternidade de São Francisco de Assis adquiriu duas prensas Piteba para serem utilizadas pelos produtores das comunidades de São Francisco de Assis do Piauí, em



Figura 5 - A) Batedura dos feixes; B) Peneiração dos grãos de gergelim após o processo da batadura; e C) Sementes peneiradas. (Fotos: V. de P. Queiroga).

razão do seu preço no mercado ser bastante acessível (Figura 7). O referido equipamento pode funcionar perfeitamente em várias posições e cabe ao produtor escolher a melhor maneira de trabalho (Figura 8).

Recomenda-se colocar as sementes de gergelim bem secas e limpas no depósito superior, com índice de umidade entre 4 - 5% (QUEIROGA; SILVA, 2008; QUEIROGA *et al.*, 2010a). Em seguida, deve girar a manivela lentamente em aproximadamente 45 rotações por minuto para o óleo fluir por uma pequena abertura, sendo necessário limpar regularmente, com um instrumento pontiagudo, esta saída do óleo em todos os orifícios e em poucos minutos (PITEBA, 2008). Para o ajuste da Piteba, primeiramente deixe passar um fluxo livre de torta pelo moinho da prensa e, subsequentemente, o operador terá que fechar gradualmente a saída da torta,

O óleo extraído do equipamento Piteba é quente,



Figura 6 - Ventilação do gergelim realizado pelos produtores, usando uma lona sobre uma quadra cimentada nas horas de ventos. (Foto: V. de P. Queiroga).

girando o parafuso terminal de ajuste do tornilho, até que a torta prensada apareça como finas tiras. Deve-se só preparar a quantidade de sementes de gergelim que se necessita prensar numa jornada de um dia, a fim de evitar a umidade do ambiente sobre as sementes previamente secas. Caso o operador necessite descansar por 10 minutos, ele não deve apagar o fogo do pavio para não endurecer a torta que se encontra no interior do equipamento (tornilho). Uma vez concluída a prensagem das sementes, imediatamente ele terá que limpar o tornilho (rosca) da Piteba, ainda quente (PITEBA, 2008).



Figura 7- Equipamento Piteba adquirido pela FFA do município de São Francisco de Assis do Piauí. (Foto: V. de P. Queiroga).



Figura 8 - Diferentes posições de funcionamento do equipamento Piteba: A) Sentado; B) Pedalando; e C) Em pé. (Foto: Arquivo da Piteba).

sendo recomendado esfriá-lo à temperatura ambiente para facilitar sua clarificação. Deve-se deixar por 24 horas o óleo decantar e conservar o mesmo dentro de um vidro lacrado em um local fresco até seu consumo ou venda. O óleo escuro que sai da prensa contém muitas impurezas, com resíduos de cascas e endospermas dos grãos de gergelim. Por isso, deve ficar em repouso, para decantar essas impurezas (Figura 9). O repouso é importante, pois aumenta a eficiência da etapa seguinte: a filtragem. Uma alternativa para os produtores das comunidades rurais é utilizar um pano grosso para fazer a filtragem do óleo que passou pelo processo de decantação (repouso). Este óleo filtrado já pode ser utilizado no preparo dos seus alimentos (PITEBA, 2008).



Figura 9 - Processo de decantação do óleo extraído pelo equipamento Piteba. (Foto: Arquivo da Piteba).

ÓLEO OU AZEITE EXTRA VIRGEM DE GERGELIM

O óleo de gergelim extraído dos grãos é considerado como um dos mais finos azeites no mercado, sendo comumente usado na indústria alimentícia (AUGSTBURGER *et al.*, 2000). Este óleo é rico em ácidos graxos insaturados, contendo aproximadamente 47% de ácido oléico e 39 % de ácido linoléico e representa de 44 a 58% do seu peso (BELTRÃO; VIEIRA, 2001) e as proteínas oscilam entre 17 e 29 % (MAZZANI; LAYRISSE, 1998).

Vale destacar que mais de 70% da produção de gergelim se utiliza para a elaboração de azeite comestível. Tanto o óleo quanto as comidas fritadas com ele tem vida de prateleira longa devido à presença dos antioxidantes no óleo (não rancifica), melhorando seu sabor, principalmente dos produtos fritos (BELTRÃO; VIEIRA, 2001).

O óleo extra virgem da mini-usina de Várzea, PB é obtido por prensagem a frio numa sala escura, apenas com iluminação indireta do ambiente externo (sol), e utiliza uma pequena prensa do fabricante Ercitec-SP. O seu rendimento médio de extração de óleo a frio é de 28 % (QUEIROGA *et al.*, 2007). Para conservar melhor todas as propriedades químicas naturais do óleo, deve-se realizar o seu envase em embalagem de vidro escuro. Embalagens transparentes de vidro e de plástico, usadas comumente pelos fabricantes, alteram as características do produto.

Este produto é um excelente azeitador, dando melhor sabor aos alimentos e as saladas de verduras. O óleo de gergelim possui “flavour” (sabor) característico e agradável e maior estabilidade oxidativa, quando comparado com a maioria dos óleos vegetais, por causa da sua composição de ácidos graxos e pela presença dos antioxidantes naturais, sesamolina, sesamina, sesamol e gama tocoferol (BELTRÃO; VIEIRA, 2001; QUEIROGA; SILVA, 2008).

O óleo extra virgem é considerado poderoso átomo de energia e potência concentrada, utilizado na confecção de cremes hidratantes, sabonetes, loções para alopecia e, recentemente, na composição de loções como filtros solares (BELTRÃO; VIEIRA, 2001). Por este motivo, o extra virgem de gergelim é considerado o óleo mais caro no mercado (R\$ 70,00 o litro).

BENEFÍCIOS PARA A SAÚDE

O gergelim já era muito conhecido e apreciado pelo povo na antiga Grécia (MOLLER, 2006), tanto que Hipócrates, considerado o pai da medicina, recomendava o gergelim em suas prescrições curativas e, provavelmente, esta espécie tenha lhe inspirado a seguinte frase: “Que teu alimento seja o teu remédio e que teu remédio seja teu alimento”.

Segundo o Ministério da Saúde, Trabalho e Bem-Estar do Japão, é no arquipélago do sol nascente que se concentra o maior número de pessoas acima dos 100 anos. O número de idosos com mais de cem anos de idade no Japão ultrapassou a cifra dos 32 mil centenários (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2007). O segredo para tal longevidade ainda não foi claramente dito pelos japoneses e permanece um mistério. Na maioria das vezes essa longevidade está mais associada ao bem-estar da população, principalmente aos seus hábitos alimentares.

As argumentações anteriores reforçam a ideia da nobreza do óleo de gergelim para a alimentação humana e, ao mesmo tempo, levanta a suspeita de que a resposta sobre o segredo da longevidade de vida dos japoneses esteja ao descobrir a sabedoria contida na frase de Hipócrates: *FAÇA DO ALIMENTO O SEU MEDICAMENTO*.

Os componentes importantes do gergelim são seus antioxidantes naturais, pertencentes à família das ligninas. Entre eles: sesamina, sesamolina, sesamol e e gama tocoferol (QUEIROGA; SILVA, 2008). Estes compostos fenólicos conferem maior estabilidade aos ácidos graxos presente na semente, razão pela qual o óleo de gergelim, ainda sendo poli-insaturado, é muito utilizado na cozinha oriental. Além disso, os antioxidantes naturais do gergelim têm demonstrado produzir os seguintes efeitos: retardam o envelhecimento celular, prolongando a vida útil das células;

atuam contra fungos e bactérias; inibem o desenvolvimento de células cancerígenas; possuem ação antiparasitária; eliminam radicais livres, interrompendo processos de oxidação celular; se potencializam com a vitamina E (gama tocoferol) presente na semente, melhorando sua absorção no organismo e, conseqüentemente, sua ação antioxidante (BELTRÃO; VIEIRA, 2001). Estes antioxidantes naturais estão concentrados mais no óleo de gergelim, pois ainda não se constatou sua presença em outros óleos vegetais.

As pesquisas atuais revelam que o hábito de comer constantemente o gergelim pode trazer benefícios para a saúde humana, auxiliando na prevenção de várias doenças: depressão, osteoporose (por ser rico em cálcio), colesterol (lecitina) e arteriosclerose. Além disso, o gergelim desempenha importantes funções no organismo humano, tais como: atividade mental, afrodisíaco, laxante e de retardar o envelhecimento das células (MOLLER, 2006).

A composição dos antioxidantes naturais da semente de gergelim branca, preta e marrom, foi comparada por Yoshida *et al.* (1997) com a da semente torrada e não. O teor de sesamina foi maior para a semente branca, enquanto o de sesamolina foi maior para a marrom. Com a torração o teor desses antioxidantes diminuiu, enquanto o de sesamol aumentou com o tempo de aquecimento. Com base nos resultados da pesquisa, chega-se a conclusão de que as composições dos antioxidantes naturais apresentam insignificantes variações entre sementes de distintas cores, o que de fato ajuda a acabar com o mito de que: “as sementes pretas são mais indicadas para os tratamentos medicinais”.

As pesquisas feitas por Moller (2006) revelam os seguintes benefícios do gergelim para a saúde humana: Sesamina e sesaminol, mantém os níveis de colesterol bom e reduz os níveis de colesterol mal; O óleo de gergelim tem sido usado por muitos anos como óleo medicinal e restaurador da saúde, assim como um agente desbloqueador de artérias. Também é usado no tratamento de enfermidades crônicas, incluindo hepatite, diabetes e dor de cabeça. Inibe o crescimento das células cancerosas no colón dos humanos.

É o melhor condicionador natural da pele, sendo substituto de cosméticos artificiais que contém elementos conservantes e químicos. Protetor dos raios ultravioleta. Ajuda os pacientes de irritações e padecimentos de pele seca, sua capacidade lubrificante e cosmética o têm indicado para massagens, suaviza, hidrata e rejuvenesce. Penetra rapidamente na pele e na corrente sanguínea através dos poros capilares, atravessa os tecidos e chega até a medula óssea. Esta ação bloqueia os radicais livres que são os responsáveis pelo envelhecimento.

Pode ser usado depois do banho, ou antes, de deitar para dormir, a pele reluz um aspecto mais claro, natural e saudável em poucos minutos. Também é usado depois de

exposições ao sol para aplacar as queimaduras e protege a pele do cloro da água das piscinas.

É um anti-viral natural, também é antiinflamatório. Previne a queda de cabelos e elimina a caspa, quer seja por pele seca ou por origem bacteriana.

Para os meninos que vão á escola e estão em contacto com outros meninos que padecem de resfriados e gripes, o óleo de gergelim derramado no nariz ajuda a proteger contra bactérias e vírus.

Uma parte da produção de sementes de gergelim das comunidades de São Francisco de Assis do Piauí já vem sendo utilizada no Programa da Pastoral da Criança como fonte de cálcio na preparação da multimistura (semente de gergelim com casca é rica em cálcio e proteína) em substituição a casca de ovo.

Com a torta resultante do processo de extração do óleo pode-se elaborar a farinha e usá-la na preparação de pão e bolacha para a alimentação dos habitantes (ou merenda escolar) das comunidades rurais de São Francisco de Assis do Piauí-PI.

No intuito de contribuir com a diversificação dos alimentos para a merenda escolar das escolas públicas dos municípios de São Francisco de Assis do Piauí-PI, de modo a fornecer opções de alimentos saborosos, nutritivos, adaptados ao paladar dos estudantes, um técnico do Laboratório de Tecnologia de Alimentos da Embrapa Algodão ministrou os cursos de preparação de produtos com receitas de gergelim para um total de 100 mulheres de São Francisco de Assis do Piauí (setembro de 2007) e durante os eventos houve distribuição de um manual de receitas com sementes de gergelim (FIRMINO *et al.*, 2005).

Literatura científica citada

AUGSTBURGER, F. *et al.* **Agricultura orgânica en el trópico y subtópico**: guías de 18 cultivos: ajonjolí (sésamo).1. ed., Grärfelng: Naturland, 2000. 30p.

BELTRÃO, N. E. M. *et al.* Época relativa de plantio no consórcio mamona e gergelim. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**. v. 5, n. 5, p. 67-73, 2010.

BELTRÃO, N. E. M.; VIEIRA, D. J. **O agronegócio do gergelim no Brasil**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. p. 121-160. 348p.

FIRMINO, P. T.; SILVA, A. C.; SOUSA, M. E. R. Gergelim: Alternativa Alimentar para a Merenda Escolar. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2005. 30p. (Embrapa Algodão. **Documentos**, 144).

LAGO, A. A. *et al.* Maturação e produção de sementes de gergelim cultivar IAC-China. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 36, n. 2, p. 363-369, 2001.

- MAZZANI, H.; LAYRISSE, H. Características químicas del grano de cultivares de ajonjolí seleccionados de la colección venezolana de germoplasma. **Agronomía Tropical**, Caracas, v. 48, n.1, p. 5-18, 1998.
- MINISTÉRIO DE SAÚDE. **Japão tem mais de 32 mil centenários, diz governo**. Pesquisa publicada em 14/9/2007. Disponível em: <www.ipcdigital.com/noticia.asp?descrIdioma=br&codNoticia=9915-61k>. Acesso em: junho 2008.
- MOLLER, E. **Alimentos saludables de la a a la z**. Ciudad de México: Grijalbo Mondadori, 2006. 317 p.
- OLIVEIRA, R. C. *et al.* **Recomendação técnica e cultivo da cultura do gergelim, no sistema safrinha, fazenda Palmeirinha município de Campinaçu (GO)**. 2007. 62 f. Monografia (Graduação em Agronomia) - UPIS - Faculdades Integradas, Departamento de Agronomia. Planaltina - DF.
- PERIN, A.; CRUVINEL, D. J.; SILVA, J. W. Desempenho do gergelim em função da adubação NPK e do nível de fertilidade do solo. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 32, n.1, p. 93-98, 2010.
- PITEBA. Apresenta imagem da máquina utilizada para extração de óleo. Disponível em: <<http://www.piteba.com>>. Acesso em: 20 junho 2008.
- QUEIROGA, V. P. *et al.* Cultivo Ecológico do Gergelim: Alternativa de Produção para Comunidades de Produtores Familiares da Região Semi-árida do Nordeste. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2007. 53 p. (Embrapa Algodão. **Documentos**, 171).
- QUEIROGA, V. P.; BELTRÃO, N. E. M. Produção de sementes. In: BELTRÃO, N. E. de M.; VIEIRA, D. J. (Coord.). **O agronegócio do gergelim no Brasil**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. p. 285-301.
- QUEIROGA, V. P. *et al.* Avaliação do desempenho de três mini prensas para sementes de gergelim. IV CONGRESSO BRASILEIRODE MAMONA e SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE OLEAGINOSAS ENERGÉTICAS, 2010, João Pessoa. Inclusão Social e Energia: **Anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2010a. p. 1978-1984.
- QUEIROGA, V. P. *et al.* Qualidade fisiológica e física das sementes de gergelim de diferentes cores. IV CONGRESSO BRASILEIRODE MAMONA e SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE OLEAGINOSAS ENERGÉTICAS, 2010, João Pessoa. Inclusão Social e Energia: **Anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2010b. p. 2149-2154.
- QUEIROGA, V. P., GONDIM, T. M. S.; QUEIROGA, D. A. N. Tecnologias sobre operações de semeadura e colheita para a cultura do gergelim (*Sesamum indicum* L.). **Revista Agro@mbiente On-line**, v. 3, n. 2, p. 106-121, 2009.
- QUEIROGA, V. P. *et al.* Produção de gergelim orgânico nas comunidades de produtores familiares de São Francisco de Assis do Piauí. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2008. 127 p. (Embrapa Algodão. **Documentos**, 190).
- QUEIROGA, V. P.; SILVA, O. R. R. F. Tecnologias utilizadas no cultivo do gergelim mecanizado. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2008. 142 p. (Embrapa Algodão. **Documentos**, 203).
- YOSHIDA, H.; TAKAGI, S. Effect of seed roasting temperature and time on the quality characteristics of sesame (*Sesame indicum*) oil. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v.75, n.1, p. 19-26, 1997.