

# FÍSICO-QUÍMICA DE GRÃOS DE GERGELIM EM SEIS TERRITÓRIOS DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO, SAFRA 2020

**Jesus Paulo Rodrigues**<sup>1</sup>; **José Rodrigues Pereira**<sup>2</sup>; **José Wellington dos Santos**<sup>3</sup>; **Whéllysson Pereira Araújo**<sup>4</sup>; **Mailson Araújo Cordão**<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Discente. Rua Jario Vieira Feitosa, 1770, CEP 58840-000, Pombal-PB. Universidade Federal de Campina Grande/CCTA, Campus Pombal, PB; <sup>2</sup>Pesquisador. Rua Oswaldo Cruz, 1143, Centenário, CEP 58428-095, Campina Grande-PB. Embrapa Algodão; <sup>3</sup>Pesquisador. Rua Oswaldo Cruz, 1143, Centenário, CEP 58428-095, Campina Grande-PB. Embrapa Algodão; <sup>4</sup>Docente. Rua Antônio Fulgêncio da Silva, S/N, Parque Universitário, CEP 68800-095, Breves-PA. Instituto Federal do Pará, Campus Breves, PA; <sup>5</sup>Bolsista. Parque Estacao Biologica, S/N, final Asa Norte, CEP 70770-901, Brasília DF. Embrapa Agroenergia

## RESUMO

Com o objetivo de determinar e comparar as características físico-químicas de grãos de gergelim produzidos no semiárido brasileiro, coletou-se amostras destas em Comunidades Rurais de seis territórios dessa região. As variáveis foram obtidas por análise laboratoriais realizadas no Laboratório de Análise de Alimentos da Embrapa Agroindústria Tropical. O delineamento foi inteiramente casualizado, com 7 tratamentos (1. Sertão do Apodi, RN, 2019; 2. Chapada do Araripe, CE; 3. Cariri Cearense; 4. Sertão do Pajeú, PE; 5. Sertão Alagoano; 6. Sertão do Apodi, RN e 7. Sertão Sergipano) e 3 repetições. As amostras de grãos coletadas em seis Territórios do semiárido brasileiro apresentaram adequado rendimento em óleo e proteínas e alto potencial de longevidade em prateleira em todos eles; potencial excelente para confecção de óleos finos, quando cultivados no Cariri Cearense e nos Sertões de Alagoas e de Sergipe e; bastante nutritivos, se cultivados no Sertão de Apodi, RN, Chapada do Araripe, CE e Sertão do Pajeú, PE.

**PALAVRAS-CHAVE:** Gergelim (*Sesamum indicum* L.); Proteínas; Lipídeos;

## INTRODUÇÃO

No Brasil tem havido nos últimos anos um grande incremento na produção de gergelim (*Sesamum indicum* L.). Segundo a CONAB (2023), o Brasil plantou 213900 hectares na Safra 2021/22 e na Safra atual (2022/23) estima colher 317300 hectares. O gergelim também é considerado uma das principais oleaginosas cultivadas mundialmente, fonte de proteínas, lipídeos, minerais, vitaminas e antioxidantes importantes para a saúde humana (GOUVEIA, 2015), sendo, portanto, um alimento de grande valor nutritivo. A colheita manual do gergelim deve ocorrer preferencialmente no momento da maturação fisiológica, que ocorre a partir do amarelecimento dos ramos e flores e início de abertura das cápsulas basais (ANTONIASSI et al., 2013) e consiste no corte da base das plantas pouco abaixo da altura da inserção dos primeiros frutos (BOTELHO et al., 2022). Após o corte os feixes devem ser amarrados, deixando-se os ápices direcionados para cima, e devem ser agrupados e dispostos para a secagem natural no mesmo local. Após a secagem é realizada a batida sobre lona plástica e se necessário complementar a secagem dos grãos após isso. É recomendável espalhar uma camada fina de grãos sobre a lona plástica, até apresentar teor de água entre 4 e 6% (QUEIROGA et al., 2010). Dados sobre composição de alimentos para o consumo humano são fontes fundamentais para várias aplicações, tais como a determinação do consumo dos nutrientes, o balanceamento de dietas para grupos etários diversos em hospitais, escolas e no exército, a rotulagem nutricional, dentre outras aplicações (WEST e SCHÖFELDT, 2005). Por fim, além do manejo correto da cultura a campo, essas informações de como se colher e armazenar adequadamente são preponderantes para que se obtenha grãos de gergelim de qualidade, nesse caso nutricional, para consumo humano.

## OBJETIVOS

Pelo exposto, o presente trabalho objetivou determinar e classificar as características físico-químicas de grãos de gergelim produzidos em seis territórios do semiárido brasileiro.

## MATERIAL E MÉTODOS

Em meados de junho de 2020, um quilograma de grãos de gergelim da cultivar BRS Seda, com exceção da cv. BRS Anahi do Território Cariri Cearense, quase todas as amostras dessa safra, exceto uma das do Território Sertão do Apodi, RN, foi coletado em uma Comunidade produtora de cada um dos seguintes Territórios do Semiárido brasileiro: Sertão do Apodi, RN - safras 2019 e 2020, Chapada do Araripe, CE, Cariri Cearense, Sertão do Pajeú, PE, Sertão Alagoano e Sertão Sergipano, em sua maioria produzidos no sistema agroecológico de sequeiro, à exceção do Território Cariri Cearense, o qual foi no sistema convencional irrigado. Após a coleta, peneiramento e limpeza, as amostras foram transportadas para o Laboratório de Análise de Alimentos da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE, onde passaram por um processo de limpeza para retirada de impureza e matérias estranhas e, de 150 g de grãos separados de cada Território, para determinação das seguintes características: teor de óleo, por extração em solvente, conforme método descrito por Randall (1974); índice de acidez em ácido oleico do óleo, segundo metodologias descritas por Moretto e Fett (1998); teores de umidade (método 925.10) e cinzas (método 923.03), de acordo com a metodologia indicada pela AOAC (2016); proteína por combustão, segundo o método de DUMAS em equipamento Analisador de Nitrogênio/Proteína NDA 701 Dumas (VELP, 2019), utilizando EDTA como padrão, com base no método da AOAC 992.23 (AOAC, 2016) e; lipídios, pelo método nº Am. 5-04 da American Oil Chemists' Society (AOCS, 2005), usando o sistema de extração sob alta pressão e alta temperatura em equipamento XT-15 Ankom (ANKON Technology Corporation, 2009). As variáveis computadas foram submetidas às análises de variância, pelo teste F (a 0,01 e 0,05 de probabilidade) e, as médias dos fatores, comparadas pelo teste de Tukey a 0,05 de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas através do software R (RCT, 2021).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve variação significativa do índice de acidez e dos teores de óleo, cinzas, proteínas, lipídeos e umidade entre os Territórios pesquisados ( $p \leq 0,01$ ) (Tabelas 1). A acidez apresentou-se alta (Tabela 2) para óleos não refinados como azeites de dendê, gergelim, oliva e babaçu, cujo teor máximo de acidez aceitável corresponde a 1% (ANVISA, 1999), exceto para os óleos obtidos de grãos colhidos/coletados no Cariri Cearense, Sertão Alagoano e Sertão Sergipano. Geralmente, esse índice pode revelar formas incorretas de colheita dos frutos ou sementes, amadurecimento e armazenamento impróprios, além de processos insatisfatórios de extração (MEHER, 2006; OLIVEIRA et al., 2011). Assim, como o método de extração foi o mesmo para todas as amostras, bem como a mesma forma de colheita, manual, e os grãos foram colhidos e imediatamente coletados em menos de um mês, provavelmente no cultivo irrigado (Cariri Cearense) e nos Sertões Alagoano e Sergipano, atendeu-se plenamente as necessidades hídricas de cultivo permitindo-se

**Tabela 1:** Análise de variância do Índice de acidez (IC - %) e dos teores de Óleo (O - %), Cinzas (Cz - %), proteínas (Pt - %), Lipídeos (L - %) e Umidade (U - %) em grãos de gergelim cultivados em seis Territórios do semiárido brasileiro. Campina Grande, PB, 2020

FV	GL	Quadrados Médios					
		O	IC	Cz	Pt	L	U
Territórios	6	1,502**	15,62**	1,69**	5,11**	27,31**	0,115**
Erro	14	0,003	1,02	0,11	0,04	0,98	0,001
CV (%)	-	4,702	1,87	7,38	0,94	3,57	0,618

FV = Fone de variação; GL = Graus de Liberdade

adequada maturação dos frutos. Quanto ao teor de óleo, os grãos de gergelim colhidos em diferentes Territórios apresentaram valores variando de 49,41 a 56,08% (Tabela 2), com maiores valores encontrados nas sementes colhidas nos Territórios Cariri Cearense, Sertão Alagoano, Sertão do Apodi - Safra 2020 e Sertão Sergipano. No estudo, os resultados se posicionaram, segundo Albuquerque et al. (2011), dentro da faixa obtida pelo mesmo em cultivo irrigado (de 47,74 a 60,71%), porém ultrapassando um pouco à obtida sob regime de sequeiro (de 47,08 a 53,64%); ademais, ficaram dentro da faixa de conteúdo de óleo de gergelim relatada por Queiroga et al. (2008), ou seja, entre 50 e 60%. No presente estudo, os maiores valores de Cinzas foram encontrados em grãos colhidos nos Territórios Sertão do Apodi - safra 2020 e Chapada do Araripe, ambos não se diferenciando dos valores do Sertão do Pajeú (Tabela 2). Segundo Freitas et al. (2018), o teor de cinzas de um alimento corresponde à sua fração mineral, sendo diretamente proporcional ao teor de minerais presentes na amostra. Dessa forma, os grãos colhidos em esses três Territórios apresentaram os maiores teores em nutrientes minerais, sendo que, nos grãos oriundos de esses dois primeiros Territórios, apresentaram valores semelhantes aos obtidos por Queiroga et al. (2010), ou seja, entre 5,34 a 6,25%. Já para o conteúdo de proteína, houve variação entre 18,92 e 22,21% (Tabela 2), próximos aos dados obtidos por Botelho et al. (2022). Esses valores também estão próximos aos encontrados por Antoniassi et al. (2013), que avaliaram a influência das condições de cultivo em ambientes de sequeiro e irrigado de grãos de gergelim cultivados em Barbalha, CE e Patos, PB (entre 18,95 a 23,16%) e aos de Costa et al. (2007), que avaliaram as características físico-químicas de grãos de sete genótipos de gergelim cultivados sob irrigação no município de Barbalha, CE (entre 21,95 a 24,57%). Por sua vez, os dados obtidos em relação ao teor de lipídios (Tabela 2) ficaram acima da extremidade inferior da faixa de valores encontrados na literatura, que é de 21,6% (TACO, 2011) mas inferior ao extremo superior, que é 55,98% (ANTONIASSI et al., 2013). Em todos os Territórios, o teor de água apresentou-se dentro da faixa considerada ideal, menor ou próximo de 6,0% (Tabela 2), resultado semelhante ao obtido por Botelho et al. (2022), sendo um pouco superior ao de Costa et al. (2007) (3,56 a 5,47%), que avaliaram grãos de sete variedades de gergelim cultivadas em Barbalha, CE. A baixa umidade do gergelim favorece sua vida de prateleira frente a outros tipos de sementes ou cereais com maior teor de água, como, por exemplo, a linhaça (6,7%), a aveia (9,1%) e o centeio (10,8%) (TACO, 2011), pois umidades maiores associadas às condições ambientais favoráveis podem causar deterioração devido ao ataque de insetos ou fungos (FREITAS et al., 2018).

Por fim, caracterização físico-química de grãos de gergelim, tipo essa do presente trabalho, pode apoiar e direcionar as agroindústrias dos Territórios pesquisados no processamento e também na seleção do produto a ser colocado no mercado, assim genuinamente e naturalmente destacado pelas particularidades edafoclimáticas locais.

**Tabela 2:** Médias do Índice de acidez (IC - %) e dos teores de Óleo (O - %), Cinzas (Cz - %), proteínas (Pt - %), Lipídeos (L - %) e Umidade (U - %) em grãos de gergelim cultivados em seis Territórios do semiárido brasileiro. Campina Grande, PB, 2020

Territórios	O	IC	Cz	Pt	L	U
Sertão do Apodi 2019	49,41c	1,68 b	3,76 c	21,17 b	23,26 c	5,35 c
Chapada do Araripe	55,25 ab	1,10 d	5,36 a	19,90 c	30,47 a	5,07 e
Cariri Cearense	56,08 a	0,27 f	4,00 bc	18,92 d	26,14 b	5,30 c
Sertão do Pajeú	53,13 b	1,44 c	4,81 ab	19,19 d	27,05 b	5,64 a
Sertão Alagoano	55,72 ab	0,54 e	3,81 c	19,13 d	29,88 a	5,19 d
Sertão do Apodi	53,53 ab	2,22 a	5,56 a	22,21 a	25,38 bc	5,45 b

Sertão Sergipano	54,60 ab	0,55 e	4,11 bc	21,38 b	31,48 a	5,52 b
------------------	----------	--------	---------	---------	---------	--------

Médias seguidas da (s) mesma (s) letras não se diferenciam pelo teste de Tukey a 0,05 de probabilidade

## CONCLUSÃO

As amostras de grãos coletados em seis Territórios do semiárido brasileiro apresentaram adequado rendimento em óleo e proteínas e alto potencial de longevidade em prateleira em todos eles; potencial excelente para confecção de óleos finos, quando cultivados no Cariri Cearense e nos Sertões de Alagoas e de Sergipe; e bastante nutritivos, se cultivados no Sertão de Apodi, RN, Chapada do Araripe, CE e Sertão do Pajeú, PE.

## AGRADECIMENTOS

SEG/EMBRAPA e Projeto FAPED-ZARC/BCB/MAPA/CNPTIA/CNPA

## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, F. A. de; BELTRAO, N. E. de M.; LUCENA, A. M. A. de; OLIVEIRA, M. I. P. de; CARDOSO, G. D. Ecofisiologia do gergelim (*Sesamum indicum* L.). In: BELTRÃO, N. E. de M.; OLIVEIRA, M. I. P. de. (Ed.). **Ecofisiologia das culturas de algodão, amendoim, gergelim, mamona, pinhão-manso e sisal**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Campina Grande: Embrapa Algodão, 2011. p.163-194.

ANKOM. **Technology method 2: rapid determination of oil/fat utilizing high temperature solvent extraction**. Macedon, 2009. p.2.

ANTONIASSI, R.; ARRIEL, N. H. C.; GONCALVES, E. B.; FREITAS, S. C. de; ZANOTTO, D. L.; BIZZO, H. R. Influência das condições de cultivo na composição da semente e do óleo de gergelim. **Revista Ceres**, v.60, n.3, p.301-310, 2013.

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Resolução nº 482, de 23 de setembro de 1999, regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de óleos e gorduras vegetais, **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, p.82-87, 1999.

AOAC. Association of Official Analytical Chemists. **Official methods of analysis of AOAC International**. 20 ed. Editor: Dr. George W. Latimer, Jr. Rockville, MD, USA, 2016.

AOCS. American Oil Chemists' Society. **Official Method Am 5-04, Rapid determination of oil/fat utilizing high temperature solvent extraction**. Urbana: Official Methods and Recommended Practices of the American Oil Chemists' Society, 2005.

BOTELHO, S. de C. C.; FIORESE, D. A.; ARRIEL, N. H. C.; BOTELHO, F. M. **Gergelim: qualidade de grãos cultivados em Mato Grosso em função do tipo de colheita**. Sinop, MT: Embrapa, 2022. 24p. (Embrapa Agrossilvipastoril. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 7).

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. Brasília: MAPA, v.10 - Safra 2022/23, n.9, 2023. 116p.

COSTA, M. L. M.; GONDIM, T. M. S.; ARAÚJO, I. M. S.; MILANI, M.; SOUSA, J. S.; FEITOSA, R. M.; FEITOSA, R. M.; Características físico-químicas de sementes de genótipos de gergelim. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 1, p. 867-869, jul. 2007.

- FREITAS, M. N. de; BARROS, M. E. S.; FIRMINO, P. de T.; ARRIEL, N. H. C. **Composição química de três variedades de gergelim**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2018. 22p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 160).
- GOUVEIA, L. A. V. **Caracterização físico-química e microbiológica de sementes, farinha e óleo de gergelim (*Sesamum indicum* L.)**. 107p. Dissertação (Mestrado em Alimentação, Nutrição e Saúde) - Instituto de Nutrição, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.
- MEHER, L. C.; SAGAR, D. V.; NAIK, S. N. Technical aspects of biodiesel production by transesterification - a review. **Renewable Sustainability Energy Review**, v.10, n.3, p.248-268, 2006.
- MORETTO, E.; FETT, R. **Tecnologia de óleos e gorduras vegetais na indústria de alimentos**. Varela: 1998. 150p.
- OLIVEIRA, D. M.; FIRMINO, P. de T.; MARQUES, D. R.; KWIATKOVSKI, A.; MONTEIRO, A. R. G.; SILVA, A. C.; SOUSA, J. dos S. **Caracterização físico-química dos co-produtos (óleo e torta) do gergelim cv. CNPA-G4**. **Revista Tecnológica**, Ed. Esp.. Simpósio de Engenharia, Ciência e Tecnologia de Alimentos, 5., p.37-42, 2011.
- QUEIROGA, V. de P., ARRIEL, N. H. C., SILVA, O. R. R. F. da. **Tecnologias para o agronegócio do gergelim**. Campina Grande, PB: Embrapa Algodão, 2010.
- QUEIROGA, V. de P.; GONDIM, T. M. de S.; VALE, D. G.; GEREON, H. G. M.; MOURA, J. de A.; SILVA, P. J. da; SOUZA FILHO, J. F. de. **Produção de gergelim orgânico nas comunidades de produtores familiares de São Francisco de Assis do Piauí**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2008. (Embrapa Algodão. Documentos, 190).
- RANDALL, E. L. Improved method for fat and oil analysis by a new process of extraction. **Journal of the Association of Official Analytical Chemists**, v.57, n.5, p.1165-1168, 1974.
- RCT - R Core Team. **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>. 2021.
- TACO. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos**. 4. ed. Campinas: NEPA - UNICAMP, 2011. 164 p.
- VELP SCIENTIFICA. **Operating Manual NDA Series Dumas Nitrogen Analyzer**. Italy, 2019 (Rev F 11/20/19), 145p.
- WEST, C. E.; SCHÖNFELDT, H. C. Composição dos Alimentos In: GIBNEY, M. J.; VORSTER, H. H.; KOK, F. J. (Ed.). **Introdução à nutrição humana**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. Cap. 11, p. 228-240.