

## ÍNDICE DE ACIDEZ TITULÁVEL DOS GRÃOS DE SOJA COLHIDOS NAS SAFRAS 2014/2015, 2015/2016, 2016/17 E 2017/2018 NO BRASIL

OLIVEIRA, M.A.<sup>1</sup>; LORINI, I.<sup>1</sup>; MANDARINO, J.M.G.<sup>1</sup>; BENASSI, V.T.<sup>1</sup>; FRANÇA-NETO, J.B.<sup>1</sup>; HENNING, A.A.<sup>1</sup>; KRZYZANOWSKI, F.C.<sup>1</sup>; HENNING, F.A.<sup>1</sup>; HIRAKURI, M.H.<sup>1</sup>; LEITE, R.S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Soja, Rod. Carlos João Strass, Distrito de Warta, C.P. 231, CEP 86001-970, Londrina-PR, marceloalvares.oliveira@embrapa.br.

### Introdução

O índice de acidez do óleo de soja varia, naturalmente, entre 0,3 e 0,5%, desde quando os grãos estão em formação até a fase de maturação fisiológica. O processo degradativo do óleo se inicia quando os grãos estão em condições de colheita (umidade máxima 22% base úmida) e estende-se, até a fase industrial, quando são toleráveis níveis de até 0,7% de ácidos graxos livres (O'Brien, 2004; Lacerda Filho et al., 2008). A neutralização dessa acidez, realizada com produtos alcalinos, implica em custos adicionais ao processo de produção. As perdas de óleo devido à acidez atingem o dobro do índice de acidez, ou seja, para cada 0,1% de acidez, ocorre uma perda de óleo de 0,2% na extração do óleo (Freitas et al., 2001).

O índice de acidez pode ser influenciado por fatores como ataque de insetos, maturidade fisiológica dos grãos na colheita, danos mecânicos, condições de armazenagem, ação enzimática, qualidade dos grãos e processo de extração do óleo (Cardoso et al., 2010). Assim sendo, o índice de acidez também está intimamente relacionado com a qualidade da matéria-prima. Um processo de decomposição do óleo, seja por hidrólise, oxidação ou fermentação, altera quase sempre a concentração dos íons de hidrogênio, refletindo no aumento do índice de acidez do grão de soja (Oliveira et al., 2013).

Avaliações do teor de acidez e da qualidade do óleo são fundamentais para o estabelecimento de boas práticas de colheita, pré-processamento, armazenagem e transporte dos grãos. Fazem-se também necessárias pesquisas mais detalhadas para quantificar e qualificar os problemas encontrados no processo de industrialização do óleo de soja (Greggio; Bonini, 2014). O objetivo deste trabalho foi determinar os índices de acidez em amostras de soja coletadas em nove estados brasileiros produtores na safra 2014/2015 e em dez estados brasileiros produtores nas safras 2015/2016, 2016/2017 e 2017/2018, caracterizando a matéria-prima soja em relação a este atributo.

### Material e Métodos

O trabalho foi realizado no Laboratório de Melhoramento da Embrapa Soja em Londrina, PR. As amostras de soja utilizadas para determinar os índices de acidez foram provenientes das safras 2014/2015, 2015/2016, 2016/2017 e 2017/2018, coletadas em vários municípios brasileiros. Estas amostras analisadas fazem parte do projeto da Embrapa denominado QUALIGRÃOS - Caracterização da qualidade tecnológica dos grãos de arroz, milho, soja e trigo colhidos e armazenados no Brasil, o qual prevê o mapeamento da qualidade dos grãos nas diferentes regiões produtoras do país.

As amostras de soja foram coletadas durante o recebimento dos grãos nas unidades armazenadoras, de forma representativa, conforme preconiza o Regulamento Técnico da Soja da Instrução Normativa Nº 11, de 15 de maio de 2007, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2007a; 2007b), logo após serem padronizados os níveis de umidade e destinadas ao armazenamento. Na unidade armazenadora de grãos, selecionada dentro do município de amostragem, foi retirada uma amostra composta de acordo com o período de recebimento da produção. Depois de encerrada esta recepção, a amostra foi reduzida por quarteamento para aproximadamente 3,0 kg, identificada e enviada à Embrapa Soja para as análises. Na safra 2014/2015 foram analisadas 408 amostras de grãos de soja, na safra 2015/2016 431 amostras de grãos de soja, na safra 2016/2017 456 amostras de grãos de soja e na safra 2017/2018 448 amostras de grão de soja.

No laboratório cada amostra foi dividida em duas subamostras por meio de equipamento homogeneizador/quarteador, destinando uma das subamostras de, aproximadamente, 0,5 kg para determinação do índice de acidez, utilizando o Método Oficial AOCS Ac5-41 (AOCS, 2009). Uma alíquota de 25 g de cada amostra de grãos de soja foi finamente moída e, em seguida, foram adicionados 50 mL de n-hexano.

A extração do óleo ocorreu durante 1 hora sob agitação constante e moderada em agitador magnético de bancada. Após a extração, o sobrenadante foi filtrado (papel filtro quantitativo), sendo o líquido coletado para redução e evaporação do solvente. O béquer contendo o óleo foi seco em estufa a 100 °C durante 30 minutos para completa secagem do solvente. O óleo extraído foi colocado em tubos para posterior quantificação da acidez. Para a quantificação, 1,5 g do óleo extraído de cada amostra foram adicionados a 15 mL de álcool etílico 95%, pH neutro, e 6 gotas de fenolftaleína 1%. A titulação foi realizada com hidróxido de sódio 0,1 M, até atingir coloração rósea persistente (ponto de viragem) por aproximadamente 1 minuto. Como prova em branco da titulação, foi titulado um volume de 15 mL do álcool etílico 95%, sem adição de amostra (AOCS, 2009). Os resultados foram expressos em porcentagem.

Para o cálculo dos teores de acidez utilizou-se a seguinte fórmula:

$$\text{Acidez (\%)} = (G \times 2,82) / MA$$

onde:

G = volume gasto de NaOH 0,1M na titulação, já descontado o volume da prova em branco,  
MA = massa do óleo utilizada na titulação

## Resultados e Discussão

Na safra 2014/2015, a maior média de índice de acidez ocorreu nas amostras oriundas do estado de Goiás, com médias superiores a 4,0% (Figura 1a), índices esses muito superiores ao 0,7% que a indústria preconiza para o índice ótimo de acidez no óleo do grão de soja. Os estados da Bahia, Mato Grosso e Goiás também apresentaram índices médios superiores a 2%, que é o índice máximo que a Resolução RDC nº 482, de 23 de setembro de 1999 preconiza. Nessa safra as amostras dos estados do Sul apresentaram os menores índices de acidez, com destaque para Santa Catarina com uma média de 1,06%, índice esses bem mais próximos do ótimo preconizado pela indústria. De maneira geral, na safra 2014/2015 as amostras do Centro Oeste e Nordeste foram as que apresentaram os maiores índices de acidez, seguida das amostras do Sudeste e do Sul. Assim sendo, os resultados da safra 2014/2015 apontam que regiões de ambiente mais ameno propiciaram a produção de um grão com menores índice de aci-

dez. Diversos fatores podem estar associados a esses resultados, mas certamente, o manejo, as condições climáticas e a provável menor incidência de ataque de percevejos em regiões mais amenas, são os mais prováveis.

Já na safra 2015/2016 as maiores médias de índice de acidez ocorreram nos estados do Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Paraná e Tocantins, médias essas próximas ou superiores a 1% (Figura 1b). No estado de Santa Catarina, as médias foram de 0,73, enquanto nos demais estados inferiores a ao 0,7% que a indústria preconiza para o índice ótimo de acidez no óleo do grão de soja. Assim sendo, na safra 2015/16, todos os estados da federação apresentaram índices médios inferiores a 2%, que é o índice máximo que a Resolução RDC nº 482, de 23 de setembro de 1999 preconiza.

O Mato Grosso do Sul foi o único estado em que os índices de acidez aumentaram quando comparado com a safra 2014/15. A hipótese mais provável é a ocorrência de chuvas durante a colheita da soja no estado, ocasionando aumento da quantidade de grãos fermentados e, conseqüentemente, do índice de acidez. No norte do estado do Paraná também ocorreram chuvas no período de colheita e os índices de acidez foram igualmente elevados. Entretanto, nas outras regiões do Paraná, isso não ocorreu, acarretando diluição na média dos índices de acidez dos grãos de soja no estado. Nos demais estados brasileiros, os grãos de soja apresentaram baixos índices de acidez, com destaque para os teores médios das amostras dos estados de Minas Gerais e Bahia, onde esses índices foram inferiores a 0,5%. A média nacional dos índices de acidez nas amostras da safra 2015/2016 foi de 0,94%, aproximando-se ao índice de 0,70% preconizado pelas indústrias. Ainda em relação à safra de 2015/2016, não foram observados teores médios acima de 1,5%, como ocorreu na safra 2014/2015 para os estados da Bahia, Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais e São Paulo.

Na safra 2016/2017, as condições climáticas favoreceram a qualidade do óleo nos grãos, pois praticamente os teores médios de acidez das amostras de todos os estados brasileiros ficaram abaixo ou próximos do índice de acidez de 0,7%, tolerado pela indústria (Figura 1c). Apenas para os estados de Goiás (0,74%) e Tocantins (0,78%) foram encontrados teores médios de acidez dos grãos próximos a 0,7%, sendo que nos demais estados esses teores

foram inferiores. Os grãos de soja colhidos na safra 2016/17 em todos os estados amostrados nesse estudo apresentaram uma média de índice de acidez menor do que os colhidos na safra 2015/2016, com exceção dos estados de Minas Gerais e Bahia onde a média desses índices foi semelhante nessas duas safras.

Já na safra 2017/2018 as maiores médias de índice de acidez ocorreram nos estados de Goiás, Mato Grosso, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, médias essas superiores a 1%, mas inferiores a 1,5%, ou seja, inferiores a 2%, que é o índice máximo que a Resolução RDC nº 482, de 23 de setembro de 1999 preconiza. (Figura 1d).

O teor médio de índice de acidez no Brasil na safra 2016/2017 foi de 0,47%, bem mais baixo que da safra 2015/2016 (0,94%) e 2017/2018 (0,80), e mais baixo que da safra 2014/2015 (2,24%).

Nas safras 2015/16, 2016/2017 e 2017/2018 todos os estados da federação apresentaram índices médios inferiores a 2%, que é o índice máximo que a Resolução RDC nº 482, de 23 de setembro de 1999 preconiza. Entretanto a mesma foi revogada pela Resolução RDC nº 270, de 22 de setembro de 2005, que não apresenta mais um índice máximo para óleo de soja bruto.

## Conclusão

O teor médio de índice de acidez no Brasil na safra 2014/2015 foi mais elevado que os teores médios de índice de acidez das safras 2015/2016, 2016/2017 e 2017/2018.

## Referências

AOCS. AMERICAN OIL CHEMISTS' SOCIETY. **Official methods and recommended practices of the AOCS**. 6. ed. Urbana: AOCS, 2009. (Method, Ac 5-41.)

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n. 11, de 15 de maio de 2007. Estabelece o Regulamento Técnico da Soja, definindo o seu padrão oficial de classificação, com os requisitos de identidade e qualidade intrínseca e extrínseca, a amostragem e a marcação ou rotulagem. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, n. 93, p. 13-15, 16 maio 2007a.

Seção 1. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=17751>>. Acesso em: 16 mai. 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n. 37, de 27 de julho de 2007. Altera o inciso IV, do art. 2º, do Capítulo I, do anexo da Instrução Normativa n. 11, de 15 de maio de 2007, que passa a vigorar com alterações, dando-se nova redação às alíneas "b" e "g" e acrescentando-se a alínea "h". **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, n. 145, p. 9, 30 jul. 2007b. Seção 1. Disponível em: <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/core/consulta.action>>. Acesso em: 27 abr. 2013.

CARDOSO, L. G. V.; BARCELOS, M. F. P.; OLIVEIRA, A. F.; PEREIRA, J. A. R.; ABREU, W. C.; PIMENTEL, F. A.; CARDOSO, M. G.; PEREIRA, M. C. A. Características físico-químicas e perfil de ácidos graxos de azeites obtidos de diferentes variedades de oliveiras introduzidas no Sul de Minas Gerais – **Brasil, Semina: Ciências Agrárias**, v. 31, n. 1, p. 127-136, 2010.

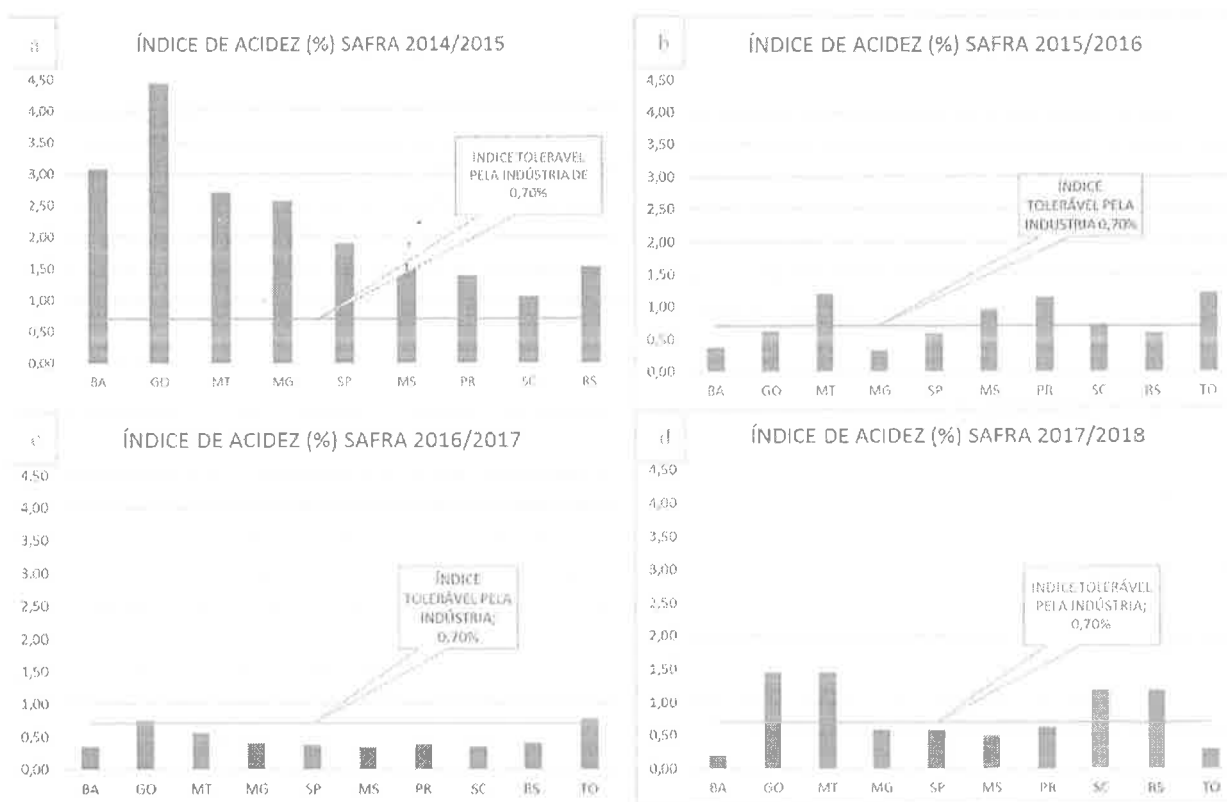
FREITAS, M. A.; GILIOLI, J. L.; MELO, M. A. B.; BORGES, M. M. O que a indústria quer da soja?. **Revista Cultivar**, Pelotas, v.3, n. 26, p.16-21, 2001. Disponível em: <[http://www.grupocultivar.com.br/ativemanager/uploads/arquivos/artigos/gc26\\_soja.pdf](http://www.grupocultivar.com.br/ativemanager/uploads/arquivos/artigos/gc26_soja.pdf)>. Acesso em: 10 abr. 2013.

GREGGIO, E. A.; BONINI, E. A. Qualidade do grão de soja relacionada com o teor de acidez do óleo. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 7, p. 645-658, 2014.

LACERDA FILHO, A. F.; DEMITO, A.; VOLK, M. B. S. **Qualidade da soja e acidez do óleo**. 2008. (nota técnica). Disponível em: <<http://www.sop.eng.br/pdfs/6d2b57671ce672243df5ff377a083fb3.pdf>>. Acesso em: 02 abr. 2014.

O'BRIEN, R. D. Fat and oils. In: O'BRIEN, R.D. (Ed.). **Fats and oils formulating and processing for applications**. Boca Raton: CRC Press, 2004. p. 175-232.

OLIVEIRA, M. A.; LORINI, I.; MANDARINO, J. M. G.; LEITE, R. S.; QUIRINO, J. R.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; VILAS BOAS, R. L. P.; DELAFRONTA, B. Perfil de ácidos graxos em grãos de soja, com diferentes manejos de percevejo, da colheita ao armazenamento, utilizando a cromatografia gasosa. In: AMERICAS: INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOYBEAN UTILIZATION, 2013, Bento Gonçalves. **Proceedings...** Brasília, DF: Embrapa, 2013. 5 p. 1 CD-ROM.



**Figura 1.** Médias de índice de acidez em porcentagem em amostras de soja coletadas em nove estados produtores na safra 2014/2015 (a) e coletadas em dez estados produtores de soja nas safras 2015/2016 (b), 2016/2017 (c) e 2017/2018 (d).