

CULTIVARES DE AMENDOIM IAC E A INOVAÇÃO TRAZIDA PELA CARACTERÍSTICA “ALTO OLEICO”

Ignácio J. de Godoy¹; Marcos D. Michelotto²; João F. dos Santos³; Andrea R. A. Moraes⁴;
Denizart Bolonhezi⁵; Rogério S. Freitas⁶; Fernando Nakayama⁷ & Paulo B. Gallo⁸

¹Pesquisador(a) Científico(a), Centro de Grãos e Fibras do IAC, Campinas - SP, ijgodoy48@gmail.com; ²Pesquisador Científico do IAC, sediado na Apta Regional, Pindorama – SP, marcos.michelotto@sp.gov.br; ³Pesquisador contrato Fundag/IAC, Centro de Grãos e Fibras, Campinas - SP, joaofsantos@iac.sp.gov.br; ⁴Pesquisadora Científica, Centro de Grãos e Fibras IAC, andrea.moraes@sp.gov.br; ⁵Pesquisador Científico do IAC, sediado no Centro de Cana do IAC, Ribeirão Preto - SP, denizart.bolonhezi@sp.gov.br; ⁶Pesquisador Científico do IAC, sediado no Centro de Seringueira, Votuporanga - SP, rogerio.freitas@sp.gov.br; ⁷Pesquisador Científico da Apta Regional, Adamantina - SP, fernando.nakayama@apta.sp.gov.br; ⁸Pesquisador Científico do IAC, sediado na Unidade Regional de Mococa, paulo.gallo@sp.gov.br

OS ÁCIDOS GRAXOS DO AMENDOIM E O ÁCIDO OLEICO

Os grãos de amendoim contêm diversos compostos orgânicos e elementos minerais. Quantitativamente as duas frações que predominam são a lipídica (45% a 50% de óleo) e a proteica (cerca de 25% de proteína). O óleo é composto de ácidos graxos, constituídos de longas cadeias de carbono (16 a 24, no caso do amendoim). As diversas cultivares de amendoim contêm os mesmos ácidos graxos na sua composição, mas podem variar bastante quanto aos teores dos diversos ácidos, trazendo implicações em aspectos relacionados à qualidade do produto.

Entre os ácidos graxos que compõem o óleo de amendoim, os que mais se destacam quantitativamente são o Oleico e o Linoleico. Os teores desses dois ácidos são inversamente correlacionados por serem originados da mesma rota metabólica. Teores maiores de ácido oleico resultam em teores menores de ácido linoleico, e vice-versa. O amendoim conhecido como alto oleico possui ao redor de 80% deste ácido.

Os diversos ácidos graxos que compõem o amendoim diferem entre si não só pelo tamanho da molécula, mas também pela presença de ligações duplas em determinados pontos da cadeia ou pela ausência dessas ligações. Ácidos graxos sem duplas ligações são chamados saturados, os de uma ligação são os monoinsaturados e os de duas duplas ligações poliinsaturados. As duplas ligações são os pontos da molécula que sofrem oxidação fazendo com que ela se rompa dando origem a moléculas menores. No processo de metabolismo, estas vão se ligar a outros compostos ou radicais, dando origem a inúmeras outras substâncias.

A Tabela 1 abaixo ilustra os contrastes da composição de ácidos graxos em três cultivares de amendoim, sendo um deles alto oleico e os outros tradicionais, do tipo Runner e do tipo Valência.

Os ácidos graxos saturados (abundantes na gordura animal, por exemplo) são considerados indesejáveis, do ponto de vista nutricional. No organismo humano, a sua presença favorece a formação de triglicérides e colesterol. Os ácidos graxos monoinsaturados vão formar muitos compostos considerados benéficos para a saúde, como no caso do ácido oleico (Figura 1). Uma das vantagens é a sua maior resistência à oxidação por ter apenas uma dupla ligação na molécula.

Tabela 1. Composição de ácidos graxos (%) do óleo de três cultivares de amendoim.

ÁCIDOS GRAXOS	CULTIVARES		
	IAC 503 Tipo Runner Alto Oleico	RUNNER IAC 886 Tipo Runner Normal	IAC TATU-ST Tipo Valência
SATURADOS	14,9	20,6	20,3
Palmítico (16:0)	5,4	9,4	10,5
Estearico (18:0)	2,7	2,6	2,8
Araquídico (20:0)	1,3	1,8	1,6
Beênico (22:0)	3,3	4,0	3,5
Lignocérico (24:0)	2,2	2,8	1,9
MONOINSATURADOS	82,1	53,4	42,5
Oleico (18:1) (*)	79,8	51,6	41,3
Eicosenóico (20:1)	2,3	1,8	1,2
POLIINSATURADOS	3,0	26,0	37,2
Linoleico (18:2)	3,0	26,0	37,2

(*) 18:1 – exemplo de tamanho da molécula de ácido graxo; cadeia de 18 átomos de carbonos com uma ligação dupla.

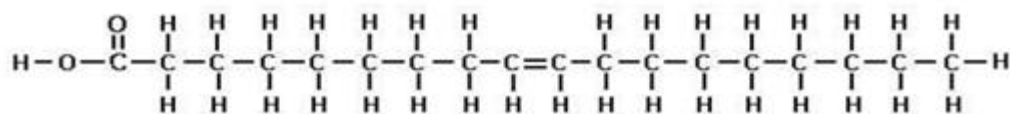


Figura 1. Representação gráfica da molécula de Ácido Oleico com 18 carbonos e uma dupla ligação.

Na prática, um benefício do ácido oleico é propiciar uma “vida de prateleira” mais longa para o óleo ou para o produto, ou seja, tempo mais longo para que o óleo ou produto entre em processo de oxidação/rancificação. Pesquisas mostram que as cultivares de amendoim que possuem 80% do ácido oleico na sua composição mantêm as suas qualidades inalteradas por muito mais tempo do que amendoins que apresentam apenas 40%-50% deste ácido.

ÁCIDOS GRAXOS MONOINSATURADOS: VALOR NUTRICIONAL

A outra vantagem do amendoim alto oleico (com 80% deste ácido graxo monoinsaturado) é nutricional (Grundy, 1989; Kris-Etherton et al., 1999; Clifford, Kozil, 2017). Gorduras (óleos) ingeridos nas dietas são conhecidos por afetar as concentrações de colesterol total e lipoproteínas, entretanto, os componentes dos triglicérides (ácidos graxos saturados, monoinsaturados ou poliinsaturados) não têm efeitos idênticos nos níveis de colesterol do soro sanguíneo. Pesquisas recentes mostraram que os ácidos graxos monoinsaturados produzem efeitos mais favoráveis quando substituídos por ácidos graxos saturados na dieta. Observou-se que os monoinsaturados reduzem os níveis de colesterol de “lipoproteínas de baixa densidade” (LDL, o “mau” colesterol), sem abaixar os níveis de “lipoproteínas de alta densidade” (HDL). Na ingestão dos ácidos graxos poliinsaturados (também considerados “saudáveis”), notou-se uma redução das “lipoproteínas de alta densidade” (HDL), o que não é desejável. Além disso, verificou-se que os monoinsaturados parecem alterar as lipoproteínas mais favoravelmente do que os carboidratos (que podem aumentar os triglicérides). Os carboidratos são muitas vezes indicados em dietas como substitutivos das gorduras, o que é um equívoco. O que importa

é a qualidade dessa gordura (óleo). Portanto, os monoinsaturados são os ácidos graxos com maior potencial para uso em dietas visando a redução do colesterol.

CULTIVARES IAC ALTO OLEICOS

O primeiro genótipo com a característica “alto oleico” surgiu espontaneamente, de uma mutação natural, na década de 1980, no programa de melhoramento da Florida (EUA). Estudos posteriores comprovaram que a característica é estável e condicionada por genes recessivos (Moore, K.M.; Knauff, D.A., 1989).

No IAC, os primeiros cruzamentos utilizando o germoplasma “alto oleico” datam do ano 2000 (Godoy, et al., 2005). O programa IAC vem desenvolvendo uma série de cultivares com esta característica, buscando inovar no mercado de amendoim quanto à qualidade, bem como atender a demanda dos produtores quanto ao comportamento agrônomico nas diversas regiões e sistemas de produção (Godoy et al., 2009; Godoy et al., 2014; Godoy et al., 2017).

O portfólio de cultivares de amendoim do IAC conta atualmente com sete cultivares Alto Oleicos, desenvolvendo periodicamente novos genótipos com esta característica química. Esse conjunto de opções está à disposição do setor produtivo de amendoim brasileiro (produtores e indústria). Essa diversidade de opções é importante para adaptar a cultura às variações de clima e solo, bem como aos padrões do mercado, considerando que as demandas atuais são para a alta qualidade e competitividade do produto, nos mercados interno e de exportação.

São apresentadas a seguir as principais características agrônomicas de cada cultivar:

IAC 503



Figura 2. Lavoura, vagens e grãos de IAC 503.

A cultivar IAC 503 apresenta hábito de crescimento rasteiro, com moderada resistência a doenças foliares, principalmente mancha preta e ferrugem. Possui crescimento vegetativo acentuadamente indeterminado, com plantas vigorosas. Seu ciclo é longo, de 130 a 140 dias, podendo estender-se por 145 a 150 dias dependendo das condições climáticas do ano. A sua resistência e capacidade de estender o ciclo até a colheita, mantendo a sanidade e vigor vegetativo, conferem a esta cultivar uma maior estabilidade produtiva em relação a outros amendoins rasteiros, ou seja, seu desempenho produtivo destaca-se quando se considera a média de várias safras. Sua produtividade média situa-se em 4.500 kg ha⁻¹ em casca e o seu potencial produtivo é de 6.500 kg ha⁻¹. Os grãos contêm ao redor de 48% de óleo, com 70% a 80% de ácido oleico. O mercado preferencial para este amendoim é o de confeitaria (Figura 2). Seus grãos são de formato alongado e de tamanho médio maior do que de outros do padrão “runner”, e predominantemente, de calibres 38/42 a 40/50, especialmente indicado para elaboração de grãos blanchados (sem pele).

IAC 505



Figura 3. Lavoura, vagens e grãos de IAC 505.

A cultivar IAC 505 apresenta hábito de crescimento rasteiro com moderada resistência a doenças foliares, principalmente mancha preta e ferrugem. Também possui crescimento vegetativo indeterminado acentuado e plantas vigorosas. Seu ciclo é de 130 a 140 dias, porém não se estende tanto quanto o da cultivar IAC 503.

Também se destaca pela estabilidade de produção, apresentando excelente desempenho produtivo na média de vários plantios. Sua produtividade média é de 4.500 kg ha⁻¹ com potencial para 6.000 kg ha⁻¹. A cultivar IAC 505 possui teor de óleo nos grãos um pouco acima dos de outras cultivares (49%-50%) e seu teor de ácido oleico é de 70% a 80%. É indicada também para o mercado de confeitaria com tamanho dos grãos do padrão “runner”, com maior proporção de calibre 40/50 (mais adequados para produtos drageados) (Figura 3). Pelo seu maior teor de óleo, esta cultivar é especialmente interessante para projetos focados na produção de óleo comestível (usado em culinária), tendo a característica “alto oleico” como um diferencial em relação aos outros óleos.

Recomendações: IAC 503 e IAC 505 são indicadas para todas as regiões e sistemas de produção de amendoim exceto as áreas de renovação da cana-de-açúcar onde há limitação para cultivares de ciclo que excedam os 130 dias. A resistência dessas cultivares às doenças de parte aérea permite um planejamento de pulverizações com fungicida prevendo-se um menor número de aplicações durante o ciclo do que para cultivares suscetíveis.

IAC OL3



Figura 4. Lavoura, vagens e grãos de IAC OL 3.

A cultivar IAC OL3 apresenta hábito de crescimento rasteiro e possui crescimento vegetativo mais rápido e mais determinado do que as das cultivares anteriores, ou seja, uma vez formada a frutificação, as plantas praticamente cessam o seu crescimento vegetativo e priorizam o enchimento das vagens. Em consequência, o ciclo dessa cultivar é marcadamente mais próximo de 130 dias, podendo ser reduzido em alguns dias, dependendo das condições do ambiente. O ciclo, da semeadura à colheita, varia geralmente entre 125 e 130 dias, fazendo com que esta cultivar seja mais adequada para as áreas de renovação de cana-de-açúcar, onde o ciclo muito longo prejudica o cronograma de atividades de plantio da cana-de-açúcar.

Como esta cultivar tem ciclo mais determinado e é suscetível a doenças foliares, as plantas ficam mais vulneráveis a estresses, requerendo eficiente proteção com fungicidas. A média de produtividade esperada para esta cultivar é de 4.500 kg ha⁻¹, mas o seu potencial produtivo pode ultrapassar 7.000 kg ha⁻¹. Os grãos da IAC OL3 são de formato que tende para arredondado, mas com tamanho médio um pouco maior do que outros do padrão “runner”, com predominância dos calibres 38/42 e 40/50 (Figura 4). O teor de óleo é moderado (na escala de teores para amendoim), ou seja, variando entre 46%-47% e os grãos também apresentam a característica “alto oleicos” (70%-80%).

IAC OL4



Figura 5. Lavoura, vagens e grãos de IAC OL4.

A cultivar IAC OL4 apresenta hábito de crescimento rasteiro, com características vegetativas semelhantes às da cultivar IAC OL3, sendo também de crescimento e ciclo mais determinados (125-130 dias). Esta cultivar também possui ciclo adequado para cultivo na renovação da cana-de-açúcar e, também é suscetível a doenças foliares, que devem ser controladas com fungicidas. A sua produtividade está no mesmo patamar da cultivar IAC OL3, alcançando médias de 4.500 kg ha⁻¹ em casca, e potencial produtivo que pode ultrapassar 7.000 kg ha⁻¹.

Os grãos de IAC OL4 são de formato arredondado, mas com tamanho médio, porém menor do que os grãos da IAC OL3 (Figura 5). Na granulometria, produz proporções maiores de grãos 40/50, enquadrando-se, portanto, na faixa de maior demanda, no mercado de grãos tipo “runner”. Seu teor de óleo é moderado (ao redor de 47%), e também possui a característica “alto oleico” (70% a 80% deste ácido).

A cultivar IAC OL5 apresenta hábito de crescimento rasteiro e características vegetativas semelhantes às das cultivares IAC OL3 e IAC OL4, sendo também de crescimento e ciclo mais determinado (125-130 dias), possuindo, assim, ciclo adequado para cultivo na renovação da cana-de-açúcar. Ela apresenta plantas rústicas e moderadamente resistentes a manchas foliares e alcança produtividade de 4.500 kg ha⁻¹ em casca, e potencial produtivo na faixa de 6.500 kg ha⁻¹.

Os grãos de IAC OL5 são de formato arredondado e a granulometria concentra-se nos grãos de calibre 40/50, enquadrando-se, portanto, na faixa de maior demanda, no mercado de grãos tipo “runner”

(Figura 6). O seu teor médio de óleo é de 48%, e também possui a característica “alto oleico” (70% a 80% deste ácido).

IAC OL5

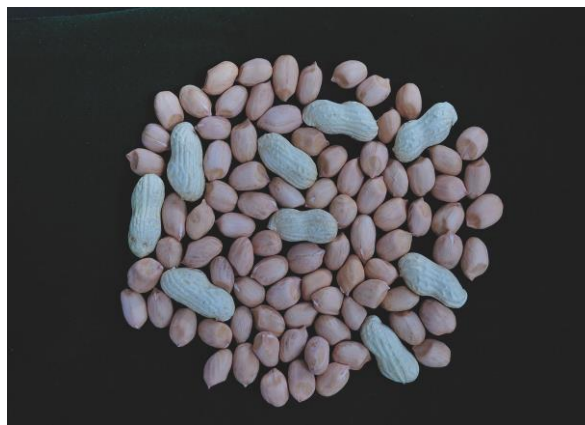


Figura 6. Lavoura, vagens e grãos de IAC OL5.

Pela semelhança de ciclo, as cultivares IAC OL3, IAC OL4 e IAC OL5 são indicadas para áreas onde o esquema de rotação com a cana-de-açúcar não permite exceder 130 dias.

IAC OL6



Figura 7. Campo de multiplicação de sementes, vagens e grãos de IAC OL6.

A cultivar IAC OL6 também possui hábito de crescimento rasteiro e seu desenvolvimento vegetativo é vigoroso e exuberante, oferecendo um rápido e completo fechamento das entre linhas. Essa característica torna as plantas mais protegidas contra estresses e outros fatores que fragilizam a cultura, como as doenças foliares e a virose. O ciclo, da semeadura à colheita é de 130-140 dias, alcançando produtividade média de 4.500 kg ha⁻¹ em casca, e potencial produtivo na faixa de 6.500 kg ha⁻¹.

Os grãos de IAC OL6 são de formato arredondado e tamanho destacado (Figura 7). A sua granulometria apresenta grande proporção de grãos calibre 38/42. O seu teor médio de óleo é de 47-48%, e também possui a característica “alto oleico” (70% a 80% deste ácido).

IAC 677 é uma nova cultivar em processo de difusão junto ao setor produtivo. Possui hábito de crescimento rasteiro e ciclo entre 130 e 135 dias. Destaca-se pela rusticidade e estabilidade produtiva, sendo tolerante a fatores de estresse entre eles a virose (Ribeiro, et. al, 2020). Apresenta excelente desempenho produtivo na média de vários ambientes, com produtividade média superior a 4.500 kg ha⁻¹, com potencial entre 6.500 e 7.000 kg ha⁻¹.

IAC 677



Figura 8. Campo de multiplicação de sementes, vagens e grãos de IAC 677.

Apresenta um bom desempenho no descascamento (menor percentual de quebras em relação a outras cultivares). Sua granulometria situa-se entre os calibres 40/50 e 38/42. Seus grãos são de pele rosada e de formato tendendo para arredondados (Figura 8). Possui 47 a 48% de óleo nos grãos, e também é portadora da característica “Alto Oleico”.

REFERÊNCIAS

Clifford, J.; Kozil, A. Dietary fat and cholesterol. Food Nutrition, Fact Sheet 9313, Colorado State University, Extension, 2017.

Godoy, I. J.; Oliveira, E. J.; Carvalho, C. R. L. Análise de populações segregantes de amendoim para a característica “Alto Oleico”. II Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel, Varginha, MG, 2005.

Godoy, I. J.; Carvalho, C. L. ; Martins, A. L. M. ; Bolonhezi, D. ; Freitas, R. S. ; Kasai, F. S. ; Ticelli, M. ; Santos, J. F. ; Oliveira, E. J. ; Moraes, L. K. IAC 503 e IAC 505: cultivares de amendoim com a característica "alto oleico". In: 5º Congresso Brasileiro de Melhoramento de Plantas, Guarapari - ES, 2009.

Godoy I. J., Santos J. F., Carvalho C. R. L., Michelotto M. D., Bolonhezi D., Freitas R. S., Ticelli, M., Finoto E. L.; Martins, A. L. M. IAC OL3 e IAC OL4: new Brazilian peanut cultivars with the high oleic trait. *Crop Breeding and Applied Biotechnology* 14: 200-203, 2014.

Godoy, I. J.; Santos, J. F.; Michelotto, M. D.; Moraes, A. R. A.; Bolonhezi, D.; Freitas, R. S.; Carvalho, C. R. L.; Finoto, E. L.; Martins, A. L. M. IAC OL 5 - New high oleic runner peanut cultivar. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, 17: 289-292, 2017.

Grundy, S. M. Monounsaturated fatty acids and cholesterol metabolism: implications for dietary recommendation. *Journal of Nutrition*, 119: 529-533, 1989.

Kris-Etherton P. M., Pearson T. A., Wan Y. High-monounsaturated fatty acid diets lower both plasma cholesterol and triacylglycerol concentrations. *American Journal of Clinical Nutrition*, 70(6):1009–1015, 1999.

Moore, K. M.; Knauff, D. A. The inheritance of high oleic acid in peanut. *Journal of Heredity*, 80:252–253, 1989.

Ribeiro, R.P.; Vanderley, R.L.R.; Bazanella, M.; Santos, J.F.; Michelotto, M.D.; Moraes, A.R.A.; Godoy, I.J. Potencial produtivo e resistência à virose em linhagens e cultivares de amendoim na região de Tupã, São Paulo. *South American Sciences*, 1(1):e2027, 2020.