



Irrigação como Fator de Qualidade na Produção de Amendoim Isento de Aflatoxina

Sebastião Francisco Figuerêdo¹
Juscelino Antônio de Azevedo²
Lucilene Maria de Andrade³
Tânia Barreto Simões Corrêa⁴

A produção de amendoim é uma opção importante para os Cerrados por apresentar produtividade satisfatória (FIGUERÊDO et al., 2006), sendo um alimento muito nutritivo com uma alta percentagem de proteína digestível. No entanto, a aflatoxina constitui um problema para a produção e para o consumo de amendoim, pois prejudica economicamente o produtor e traz riscos para a saúde do consumidor. Aflatoxinas são metabólitos secundários do *Aspergillus flavus*, responsáveis por intoxicações e têm se mostrado cancerígenas a diversas espécies de animais (BUTLER, 1974; WOGAN, 1966). Sua ocorrência é mais freqüente em amendoim que em outros produtos agrícolas, por ser o amendoim o substrato preferido por esse fungo.

Vários gêneros e espécies de fungos já foram relatados como produtores de aflatoxinas, porém, atualmente, pode-se dizer que os grandes produtores pertencem às espécies *Aspergillus flavus* e *Aspergillus parasiticus* (RAPER; FENNELL, 1965). Quase todas as linhagens de *Aspergillus parasiticus* são toxigênicas, enquanto para

o *Aspergillus flavus* nem todas produzem aflatoxinas. Em ambas, a produção de aflatoxina está relacionada às condições ambientais que, segundo Schroeder e Asworth (1966), é o resultado da interação do genótipo de uma linhagem e o ambiente em que está crescendo. Esses fungos crescem com variações de temperatura de 17 °C a 42 °C, e a temperatura ótima para a produção de aflatoxina está entre 25 °C e 35 °C. O crescimento do fungo é ótimo quando o nível de umidade do solo varia de 15 % a 30 % e a umidade relativa varia de 87 % e 98 %. O crescimento de fungos em vagens e sementes pode ser rápido sob condições de seca. Quando a umidade relativa está próxima de 70 %, o conteúdo de umidade na semente equilibrará entre 7 % e 9 %, um nível não favorável para o crescimento do *Aspergillus flavus*. O período em que as vagens de amendoim permanecem dentro de condições ambientais ótimas também influencia o crescimento e a produção de aflatoxina. Outros estudos mostram que, não somente a seca, mas a temperatura do solo e a duração do período de estresse também são fatores importantes.

¹ Eng. Agríc., M.Sc., Embrapa Cerrados, figueredo@cpac.embrapa.br

² Eng. Agrôn., D.Sc., Embrapa Cerrados, juscelin@cpac.embrapa.br

³ Eng. Agrôn., M.Sc., Embrapa Transferência de Tecnologia, lucilene@sct.embrapa.br

⁴ Eng. Quím., M.Sc., Embrapa Agroindústria de Alimentos, tania@ctaa.embrapa.br

A aplicação de água pela irrigação é uma alternativa viável para garantir o desenvolvimento da cultura e a produção livre de aflatoxina. Já sob regime de chuvas, a cultura pode, na maioria das vezes, apresentar índices elevados de contaminação por aflatoxina em virtude de excesso de umidade no solo em períodos antecedendo ou coincidindo com a colheita. Assim, a oferta de amendoim de boa qualidade, livre de aflatoxina, é do interesse de todos: produtor, consumidor e sociedade em geral. O trabalho foi realizado com o propósito de avaliar, em cultivo irrigado no período seco, a qualidade de grãos de cinco variedades de amendoim, quanto à ocorrência de aflatoxina.

A pesquisa foi conduzida na Embrapa Cerrados em Planaltina, Distrito Federal (latitude 17°35'03", longitude 47°42'30" e altitude de 1.100 m) durante o ano de 2001, em um Latossolo Vermelho-Escuro de textura argilosa. Os tratamentos, as irrigações, as variedades, o sistema produtivo e o controle experimental foram os mesmos usados por Figuerêdo et al. (2006). A colheita foi realizada em 24 de agosto de 2001 com exceção da variedade Caiapó, ocorrida em 21 de setembro de 2001. A produtividade foi calculada do peso dos grãos da parcela útil convertida a 13 % de umidade. Os dois melhores tratamentos de irrigação da variedade Tatu, que representa mais de 80 % do amendoim cultivado no Estado de São Paulo, produziram 3.002 kg ha⁻¹ (FIGUERÊDO et al., 2006). Seis amostras de 200 g de grãos descascados de cada variedade (Tatu, Tupã, Oirã, Poitara e Caiapó) foram obtidas da mistura homogênea dos tratamentos de tensão e encaminhadas ao laboratório da Embrapa Agroindústria de Alimentos, visando à análise de micotoxinas. Foi adotado o método oficial preconizado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento: TLC (Thin Layer Chromatography) (BRASIL, 1999).

Na Tabela 1, observa-se os resultados das análises efetuadas nas amostras de grãos das diferentes variedades de amendoim. Verifica-se que a ocorrência de contaminação fúngica foi bastante variável com percentuais de 0 % até 90 %, com uma média de 33 %, sendo que o gênero *Aspergillus* foi predominante. Os grãos de amendoim, mesmo aparentemente sadios, podem apresentar contaminação por fungos, conforme os resultados demonstrados na Tabela 1, nos quais,

em todas as variedades de amendoim, foram detectadas ocorrências do fungo *Aspergillus flavus*, principal espécie produtora de aflatoxinas. No entanto, não se constatou a ocorrência de aflatoxina em 2001, que mostra apenas a detecção de potencial toxígeno em seis amostras, das quais quatro na variedade Tupã. No ano anterior (2000), no qual foram analisadas 43 amostras da variedade Caiapó, não apresentadas neste trabalho, verificou-se a ocorrência de aflatoxinas somente em duas amostras. A existência de variabilidade em cepas de uma mesma espécie com potencial para síntese de micotoxinas pode explicar isso, segundo o trabalho de Farias et al. (2000). Os níveis apresentados estão abaixo de 20 ppb (partes por bilhão), limite estabelecido pela legislação do Ministério da Agricultura em 1996 e do Ministério da Saúde em 2002 (FONSECA, 2006). *Fusarium* sp. ocorreu apenas na variedade Tatu, que responde por 80 % da produção do Estado de São Paulo (AGRIANUAL, 2002). A não ocorrência de aflatoxina nas diferentes variedades, apesar da contaminação por fungos potencialmente produtores desses importantes metabólitos tóxicos, demonstra que os elementos climáticos que predominam na época seca na área nuclear de Cerrados, principalmente baixos valores médios de umidade relativa do ar, concorrem para esse fato. Isso mostra o grande potencial que o Cerrado oferece para produção do amendoim livre de aflatoxina, desde que seja produzido no período seco, com o auxílio da irrigação. Outra alternativa possível, que merece maiores estudos no Cerrado, é o plantio em fevereiro para que haja fornecimento de água em períodos críticos da cultura e a colheita coincida com o período sem chuvas, muito embora essa opção esteja sujeita à ocorrência aleatória dos veranicos, que pode reduzir a produtividade. Considerando ainda essa opção, excesso de chuvas na época da colheita (maio-junho) seria menos provável de ocorrer.

Em regiões tradicionais de cultivo no Sul do País, nem sempre a secagem rápida da colheita pode ser conseguida, porque, a colheita da safra de maior volume (safra "das águas"), a qual ocorre nos meses de janeiro e fevereiro, coincide com períodos de precipitação contínua ou de muitos dias nublados, dificultando ou mesmo impedindo a secagem rápida (FONSECA, 2006).

Tabela 1. Quantificação e identificação de contaminantes fúngicos em amostras de amendoim produzido em 2001.

| Amostra | Grãos contaminados (%) | Fungos isolados | Grupo <i>Flavus</i> (%) | <i>Asp. niger</i> (%) | <i>Rhizopus</i> sp. (%) | <i>Fusarium</i> sp. (%) | Aflatoxina |
|------------|------------------------|--|---------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|
| Tupã 01 | 22,5 | Grupo <i>A. flavus</i> | 22,5 | ND** | ND | ND | + |
| Tupã 05 | 17,5 | Grupo <i>A. flavus Rhizopus</i> sp., <i>A. niger</i> | 15,0 | ND | 2,5 | ND | ND |
| Tupã 07 | 90,0 | Grupo <i>A. flavus Rhizopus</i> sp. | 80,0 | ND | 10 | ND | |
| Tupã 16 | 42,5 | Grupo <i>A. flavus Rhizopus</i> sp. | 35,0 | ND | 7,5 | ND | |
| Tupã 19 | 37,5 | Grupo <i>A. flavus</i> | 37,5 | ND | ND | ND | ND |
| Tupã 23 | 37,5 | Grupo <i>A. flavus</i> | 37,5 | ND | ND | ND | + |
| Tupã 26 | 62,5 | Grupo <i>A. flavus</i> | 62,5 | ND | ND | ND | ND |
| Tupã 41* | 30,0 | Grupo <i>A. flavus</i> | 30,0 | ND | ND | ND | + |
| Tupã 32 | 40,0 | Grupo <i>A. flavus</i> | 40,0 | ND | ND | ND | + |
| Oirã 04 | 0,0 | ND** | ND | ND | ND | ND | ND |
| Oirã 13 | 30,0 | Grupo <i>A. flavus</i> | 30,0 | ND | ND | ND | |
| Oirã 17 | 57,5 | Grupo <i>A. flavus</i> | 57,5 | ND | ND | ND | ND |
| Oirã 22 | 57,5 | Grupo <i>A. flavus, Rhizopus</i> sp. | 55,0 | ND | 2,5 | ND | + |
| Oirã 29 | 50,0 | Grupo <i>A. flavus</i> | 50,0 | ND | ND | ND | ND |
| Oirã 43 | 50,0 | Grupo <i>A. flavus Rhizopus</i> sp., <i>A. niger</i> | 42,5 | 5 | 2,5 | ND | + |
| Oirã 45 | 15,0 | Grupo <i>A. flavus</i> | 15,0 | ND | ND | ND | ND |
| Poitara 08 | 42,5 | Grupo <i>A. flavus, A. niger</i> | 32,5 | 10 | ND | ND | ND |
| Poitara 11 | 45,0 | Grupo <i>A. flavus, A. niger</i> | 25,0 | 20 | ND | ND | ND |
| Poitara 15 | 40,0 | Grupo <i>A. flavus</i> | 40,0 | ND | ND | ND | ND |
| Poitara 24 | 12,5 | <i>Rhizopus</i> sp. | ND | ND | 12,5 | ND | ND |
| Poitara 33 | 47,5 | Grupo <i>A. flavus Rhizopus</i> sp. | 30,0 | ND | 17,5 | ND | ND |
| Poitara 42 | 0,0 | Grupo <i>A. flavus</i> | 0,0 | ND | ND | ND | ND |
| Caiapó 06 | 62,5 | Grupo <i>A. flavus Rhizopus</i> sp. | 50,0 | ND | 12,5 | ND | ND |
| Caiapó 06B | 32,5 | Grupo <i>A. flavus, A. niger</i> | 27,5 | 5 | ND | ND | ND |
| Caiapó 10 | 17,5 | <i>Rhizopus</i> sp. | ND | ND | 17,5 | ND | ND |
| Caiapó 14 | 22,5 | <i>Rhizopus</i> sp. | ND | ND | 22,5 | ND | ND |
| Caiapó 18 | 32,5 | Grupo <i>A. flavus</i> | 32,5 | ND | ND | ND | ND |
| Caiapó 21 | 27,5 | Grupo <i>A. flavus</i> | 27,5 | ND | ND | ND | ND |
| Caiapó 34 | 70,0 | Grupo <i>A. flavus</i> | 70,0 | ND | ND | ND | ND |
| Caiapó 44 | 2,5 | Grupo <i>A. flavus</i> | 2,5 | ND | ND | ND | ND |
| Caiapó 20 | 15,0 | Grupo <i>A. flavus</i> | 15,0 | ND | ND | ND | ND |
| Tatu 09 | 2,5 | <i>Fusarium</i> sp. | ND | ND | ND | 2,5 | ND |
| Tatu 12 | 12,5 | Grupo <i>A. flavus, Fusarium</i> sp. | 10,0 | ND | ND | 2,5 | ND |
| Tatu 25 | 2,5 | <i>Fusarium</i> sp. | ND | ND | ND | 2,5 | ND |
| Tatu 27 | 45,0 | Grupo <i>A. flavus, A. niger</i> | 32,5 | 12,5 | ND | ND | ND |
| Tatu 31 | 55,0 | Grupo <i>A. flavus Rhizopus</i> sp. | 52,5 | ND | 2,5 | ND | |
| Tatu 35 | 25,0 | Grupo <i>A. flavus, A. niger, Rhizopus</i> sp. | 15,0 | 7,5 | ND | 2,5 | ND |
| Tatu 40 | 0,0 | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| Média (X) | 33,0 | <i>A. flavus</i> (58,5 %) <i>Rhizopus</i> (20,7 %) <i>A. niger</i> (15,1 %) <i>Fusarium</i> (5,7 %) | (18,4 % de ND) X = 34,6 p/ n=31 | (84,2 % de ND) X = 10,0 p/ n=6 | (71,1 % de ND) X = 10,0 p/ n=11 | (89,5 % de ND) X = 2,5 p/ n = 4 | (73,7 % de ND) X = + p/ n = 6 |

Obs.: *Ocorrência de ácaros; **ND = não detectado; + = potencial tóxico

Constatou-se que, embora os índices de contaminação fossem extremamente variáveis, desde 0 % até 90 %, com uma média de 33 %, não se constatou a ocorrência de aflatoxina nas 38 amostras analisadas em condições de plantio sob irrigação, no Distrito Federal. No ano anterior, apenas duas amostras da variedade Caiapó apresentaram aflatoxina em nível bem abaixo do permitido pela legislação (20 ppb). *Aspergillus flavus* foi o grupo de maior ocorrência em

58,5 % das amostras. *Rhizopus*, *Aspergillus niger* e *Fusarium* ocorreram, respectivamente, em 20,7 %; 15,1% e 5,7% das amostras. O produto para o consumo apresentou-se também com boas características relativas a aparência. Esses dados são indicativos que a baixa umidade relativa do ar observada no período seco na área nuclear do Cerrado não favorece a ocorrência de aflatoxina. Assim, a prática da irrigação é essencial para a produção de grãos de amendoim com boas condições sanitárias.

Referências

- AGRIANUAL 2002: anuário da agricultura brasileira. **Amendoim**. São Paulo: FNP Consultoria & Comercio, 2002. p.165-168.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Abastecimento. Portaria n.49, de 3 de setembro de 1999. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 15 set. 1999. N. 177, Seção I, p. 27-32.
- BUTLER, W. H. Aflatoxin. In: PURCHASE, I. F. H. (Ed.) **Micotoxins**. Amsterdam: Elsevier, 1974. p. 1-28.
- FARIAS, A. X.; ROBBS, C. F.; BITTENCOURT, A. M.; ANDERSEN, A. P. M.; CORREA, T. B. S. Contaminação endógena por *Aspergillus* sp. em milho pós-colheita no estado do Paraná. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, p. 617-621, mar. 2000.
- FIGUERÊDO, S. F.; AZEVEDO, J. A.; ANDRADE, L. M.; GOMES, A. C. Produtividade de variedades de amendoim influenciada por níveis de tensão de água em solo de Cerrado. In: CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 16., 2006, Goiânia. **Agricultura irrigada no cerrado**: anais. Goiânia: ABID, 2006. 1 CD-ROM.
- FONSECA, H. **O amendoim e a aflatoxina**. (Boletim Técnico, nº 13). Disponível em: < <http://www.micotoxinas.com.br/Boletim13.htm> > . Acesso em: 16 abr. 2006.
- RAPER, K. B.; FENNELL, D. I. **The genus Aspergillus**. Baltimore: Williams & Wilkins, 1965. 686 p.
- SCHROEDER, H. W.; ASWORTH, L. J. Aflatoxins: some factors affecting production and location of toxins *Aspergillus flavus - oryzae*. **Journal of Stored Products Research**, New York, v. 1, p. 267-271, 1966.
- WOGAN, G. N. Chemical and biological effects of the aflatoxins. **Bacteriological Reviews**, Baltimore, v. 30, p. 460-470, 1966.

Irrigation as a Quality Factor on Peanut Production Free from Aflatoxin

Abstract - *The objective of this research was to evaluate the quality of five cultivars of peanuts (*Arachis hypogaea* L.) cultivated under irrigation during dry period at Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, during 2001. Third eight samples of peanut grain were analysed to mycotoxin from National Center of Research for Food Technology from Embrapa. The samples were analysed in accordance with official method from Ministry of Agriculture, Cattle and Supply. The results showed a variable incidence of fungi infection since no contamination until 90 % of contamination with an average of 33 %. The levels registered were dow of the limit of 20 ppb permitted by legislation. These data are indicative that low air relative humidity, observed in dry period on Cerrado area, are not favorable to occurrence of aflatoxin. Then irrigation practice is essential to get peanut grains with good sanitary conditions.*

Index Terms: Arachis hypogaea, aflatoxin, irrigation.

Comunicado Técnico, 141

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Cerrados
 Endereço: BR 020 Km 18 Rod. Brasília/Fortaleza
 Caixa postal: 08223 CEP 73310-970
 Fone: (61) 3388-9898 Fax: (61) 3388-9879
 sac@cpac.embrapa.br

Impresso no Serviço Gráfico da Embrapa Cerrados

1ª edição

1ª impressão (2007): 100 exemplares

Ministério da
 Agricultura, Pecuária
 e Abastecimento



Comitê de publicações

Presidente: José de Ribamar N. dos Anjos
 Secretária Executiva: Maria Edilva Nogueira

Expediente

Supervisão editorial: Fernanda Vidigal Cabral de Miranda
 Revisão de texto: Fernanda Vidigal Cabral de Miranda
 Normalização bibliográfica: Marlaine Schaun Pelufê
 Editoração eletrônica: Leila Sandra Gomes Alencar
 Impressão e acabamento: Divino Batista de Souza
 Jaime Arbués Carneiro