



Universidade Guarulhos

Projeto de Iniciação Científica / PIBIC/UNG
Horrany Moraes da Silva

ANÁLISE MICOLÓGICA EM AMENDOIM COMERCIALIZADO A GRANEL NO MUNICÍPIO DE GUARULHOS- SP

Programa Institucional de Bolsas de
Iniciação Científica- PIBIC. Conselho
Nacional de Desenvolvimento
Científico e Tecnológico (CNPq)
Orientador: Dr. Luiz Eduardo Nunes
Ferreira
Orientador(a): Dr. Giovanna Letícia
Hernandez Arriagada

Resumo

O amendoim é uma planta oleaginosa originária da América do Sul. A espécie *Arachis hypogaea* L utilizada na alimentação humana, sendo comercializada na forma industrializada ou caseira, comumente pode apresentar contaminação por fungos. Este estudo visou analisar a contaminação fúngica de amendoim comercializado a granel no município de Guarulhos-SP. Para a realização do presente estudo, as amostras foram obtidas em diferentes estabelecimentos da região, incluindo feiras livres. As amostras foram diferenciadas em grão-inteiro, descascado e casca. A contaminação por fungos foi avaliada no laboratório de microbiologia da Universidade Guarulhos-UNG, utilizando o método de plaqueamento direto. Os principais gêneros identificados foram: *Acremonium sp.*, *Apergillus sp.*, *Chaetomium sp.*, *Mucor sp.*, *Penicillium sp.* e *Rhizopus sp.* As amostras também apresentaram leveduras. Conclui-se que as amostras de amendoim analisadas apresentaram contaminação fúngica com alta frequência, tendo potencial para comprometer a saúde dos consumidores. Portanto, aconselha-se um maior controle nos processos de manipulação e armazenamento de amendoins a granel, objetivando-se a garantia de segurança alimentar.

Palavras-chave: Amendoim, Guarulhos, fungos, frequência.

1. Introdução

É comum à cultura brasileira adicionar o fruto do amendoim (*Arachis hypogaea*, L.) em variadas preparações culinárias. Ele é rico em óleos, proteínas e vitaminas, sendo uma importante fonte de energia e aminoácidos para alimentação humana. Uma planta leguminosa genuinamente sul-americana, produz atualmente um dos grãos mais consumidos do mundo (MACÊDO, 2007), movimentando cerca de US\$18,5 bilhões por ano no mercado mundial (SUASSUNA, T. M.; RAMOS, G. A.; BARROS, M. A. L., 2014). Com o desenvolvimento da tecnologia pode-se criar uma ampla variabilidade genética, condição essencial para cultivos com melhor produtividade, adaptada a diversas condições ecológicas do país e com maior resistência a doenças e pragas (WETZEL, M. M. V.; SILVA, D. B.; VALS, J. F. M.; PAIS, O. P., 2005). Contudo, grãos e sementes são constantemente contaminados por micro-organismos patogênicos e não patogênicos, como insetos, bactérias e fungos. Estas contaminações decorrem de fatores intrínsecos a esses alimentos, como atividade de água, temperatura, pH e carga nutritiva ideal para a proliferação de parasitas, além das condições inadequadas de armazenamento e processamento (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2009).

Dentre os agentes patogênicos encontrados em vegetais, como os amendoins, os fungos merecem destaque por poderem provocar mudanças nas qualidades dos alimentos. Essas mudanças são causadas por toxinas produzidas pelos fungos, que são substâncias metabólicas, liberadas ou não pelo fungo em substratos, como por exemplo, grãos ou sementes (SANTOS; LOPES; KOSSEKI, 2001). A existência das toxinas ou micotoxinas foi descoberta em 1960, onde a morte de um grande número de aves do Reino Unido foi responsabilizada a ingestão de ração com amendoim importado do Brasil e África, contaminado por uma substância produzida pelo fungo *Aspergillus flavus*, a aflatoxina. Os gêneros *Aspergillus*, *Penicillium* e *Rhizopus* são considerados como os principais fungos de armazenamento associados às sementes de amendoim. Não se limitando na ação de deterioração das sementes, certas espécies de *Aspergillus* como *A. flavus* e *A. parasiticus*, estão associadas a produção de aflatoxina B1, micotoxina com efeitos hepatotóxicos, nefrotóxicos e carcinogênicos (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2009). Enquanto que *A. niger*, é geralmente referenciado como causa comum de doenças pulmonares em pacientes imunossuprimidos (PERSON, 2010). Dentro do gênero *Penicillium*, existem espécies produtoras de micotoxinas, como ácido penicílico, a patulina, a citrina, a ocratoxina, etc. Estas quando consumidas, podem causar lesões cromossômicas em células em animais, além de serem carcinogênicas (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2009). Algumas espécies de *Rhizopus* estão associadas a mucormicoses em pacientes imunossuprimidos. Esta infecção fúngica varia nas formas de

manifestações clínicas, desde rinocerebral, pulmonar, cutânea, gastrointestinal e disseminada (ROGERS, 2008).

Hoje, é sabido que, existe uma variada gama de micotoxinas, mas nem todos os fungos as produzem, e mesmo que sua verdadeira toxicidade não tenha sido demonstrada em humanos, o efeito destas substâncias em animais de laboratório e in vitro exemplificam sua toxicidade potencial. Os principais efeitos registrados são indução de câncer, lesão renal e depressão do sistema imune. O homem pode ser contaminado por ingestão de alimentos processados, in natura e seus derivados. Geralmente, as micotoxinas estão associadas a grãos armazenados e ração para alimentação animal, especialmente milho com alto teor de umidade, em silagem, sementes de algodão, amendoim e soja. Muitas não tem seu efeito diminuído por processos de beneficiamento e pouco pode ser feito se houver a constatação de contaminação de um lote de produtos agrícolas. Alguns programas de descontaminação com produtos químicos são capazes de controlar o desenvolvimento de fungos, conseqüentemente a concentração de micotoxinas, porém esses procedimentos não são eficientes em larga escala, tendo custo elevado (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2009). As perdas econômicas devido as micotoxinas implicam em: perda direta de produtos agrícolas, perda de animais acompanhadas de diversas taxas de morte, doenças humanas, diminuição do crescimento em animais, custos de destoxicação para poder recuperar um produto aceitável, além de rejeição de produtos pelo mercado importador ou queda dos preços de venda, o que prejudica a economia do país (IAMANAKA; OLIVEIRA; TANIWAKI, 2010).

Segundo a Resolução da Diretoria Colegiada nº 14, de 2014, que dispõe sobre a regulamentação de matérias estranhas macroscópicas e microscópicas em alimentos e bebidas e seus limites de tolerância, fungos filamentosos e leveduriformes que não sejam característicos dos produtos, estão associados a matérias estranhas, evidenciando práticas ou condições inadequadas na produção, manipulação, armazenamento ou distribuição, porém, a mesma resolução não dispõe dados que possam ser utilizados para uma análise qualitativa de fungos em amendoins. Na Resolução da Diretoria Colegiada nº 7, de 2011 são estabelecidos os limites máximos tolerados de micotoxinas em alimentos com apresentação de caráter quantitativo, sendo assim, não havendo dados para comparação qualitativa de fungos em amendoins.

O desenvolvimento de fungos nos grãos do amendoim pode ter diversas causas, desde falta de higiene na manipulação, temperatura inadequada de armazenamento, instalações e utensílios mal cuidados. Essas condições inadequadas de produção e armazenamento, além do

contato direto com o homem, favorecem a disseminação de fungos. Dessa forma, o consumo deste alimento pode prejudicar a saúde humana, causando intoxicações alimentares, contaminações e outras doenças (CORRÊA, 2008). Com isso evidenciado, a pesquisa teve por objetivo analisar a contaminação fúngica de amendoim comercializado a granel no município de Guarulhos-SP.

2. Materiais e Métodos

Foi realizado um estudo transversal entre os meses de setembro 2018 a julho de 2019. E através de uma pesquisa de campo os estabelecimentos para coleta das amostras de amendoim a granel foram determinados. As amostras de amendoim obtidas de 10 locais diferentes no município de Guarulhos-SP, correspondiam a 8 casas de cereais e 2 feiras livres. As análises foram realizadas no laboratório de microbiologia da Universidade Guarulhos-UNG. Foram pesadas 40g de amendoim, que foi macerado com auxílio de cadinho e pistilo previamente esterilizados para a separação da casca, com exceção de uma porção do amendoim em casca e do descascado (quando disponível para compra), onde posteriormente foi dividida em: grão inteiro, descascado e casca. A análise foi realizada em duplicata contendo 20g cada amostra. O método utilizado foi o de Plaqueamento Direto, onde as amostras previamente processadas foram distribuídas em 3 placas de Petri contendo o meio de cultura ágar-Sabouraud Dextrose (KASVI). As placas foram incubadas em estufa bacteriológica sob temperatura de 28°C (com pequenas variações), por até 15 dias.

Decorrido o período de incubação foram realizadas as identificações dos fungos através de análises macroscópicas (morfologia das colônias) e microscópicas (preparação de lâminas). Macroscopicamente as colônias foram avaliadas quanto ao tamanho, características dos bordos, textura, relevo e pigmentação (SIDRIM; ROCHA, 2004). Para a análise microscópica, utilizou-se uma pequena alíquota da colônia retirada da cultura, a qual foi montada entre lâmina e lamínula com uma gota de lactofenol azul de algodão. Esta montagem foi observada em microscópio óptico em objetiva de 40×.

A presença de leveduras foi verificada pelo método de coloração de gram, observada à microscopia óptica em objetiva de 100× com uma gota de óleo de imersão. Nenhum método de identificação à nível de espécie foi realizado. Quando os achados não puderam ser identificados de imediato, fragmentos destas colônias foram cultivadas em ágar Czapek-Dox para gênero *Aspergillus sp.* As amostras também foram semeadas em ágar Batata Dextrose que permite evidenciar as estruturas vegetativas e as estruturas reprodutivas típicas do gênero dos fungos filamentosos, com o mínimo de deterioração. O microcultivo em lâmina foi realizado em casos específicos, o qual possui a mesma finalidade.

Os dados referentes à análise micológica foram analisados por meio de frequências simples e relativas. As frequências foram expressas em porcentagem e calculadas a partir da presença do fungo ao longo das 10 amostragens realizadas.

3. Análises dos resultados e discussão

A partir das análises realizadas, demonstrou-se a presença de crescimento fúngico em todas as amostras de amendoim. Foram identificados 6 gêneros de fungos: *Acremonium sp.*, *Aspergillus sp.*, *Penicillium sp.*, *Rhizopus sp.*, *Chaetomium sp.* e *Mucor sp.* Houve ainda a presença de *Micelia sterila* (crescimento de hifas sem formas de frutificação) e de leveduras. Os resultados são apresentados na figura 1.

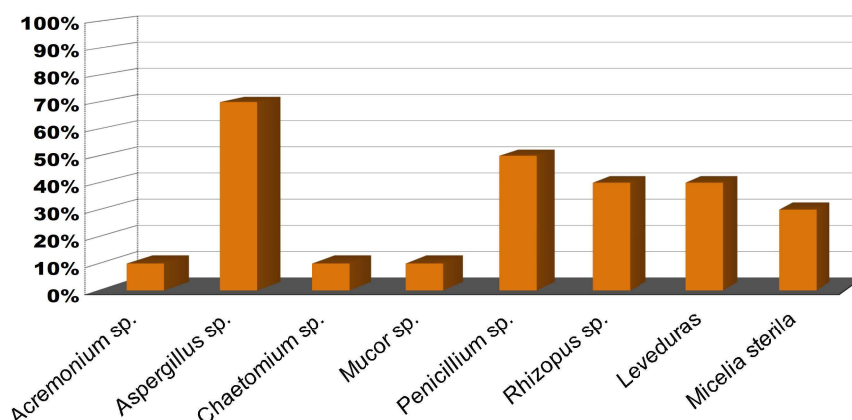


Figura 1. Frequência dos fungos expressa em porcentagem e calculada a partir da presença destes ao longo das 10 amostragens realizadas em estabelecimentos distintos do município de Guarulhos-SP.

A partir da categorização das amostras do amendoim em grão-inteiro, descascado e casca, foram estabelecidas a presença e frequência dos fungos (tabela 1). No grão inteiro foram identificados o *Acremonium sp.* (10%), *Aspergillus sp.* (60%), Leveduras (10%), *Micelia sterila* (10%), *Penicillium sp.* (30%) e *Rhizopus sp.* (50%). No descascado houve a presença de *Aspergillus sp.* (30%), Leveduras (20%), *Micelia sterila* (20%), *Penicillium sp.* (10%) e *Rhizopus sp.* (40%). Na casca foram observados *Aspergillus sp.* (60%), *Chaetomium sp.* (10%), Leveduras (20%), *Micelia sterila* (10%), *Mucor sp.* (10%), *Penicillium sp.* (40%) e *Rhizopus sp.* (20%).

Observou-se maior porcentagem de contaminação fúngica nas amostras da casca, tanto por frequências observadas, como por gêneros fúngicos detectados. Com exceção do *Rhizopus sp.*, onde a incidência foi mais elevada no grão inteiro e descascado respectivamente.

Este fungo possui como característica capacidade saprofítica e sua incidência em determinadas situações pode constituir-se de uma destrutiva enfermidade, conhecida como

“Podridão do Rhizopus”. Suas hifas secretam enzimas pecnolíticas que degradam a lamela média do tecido infectado, assim entra no hospedeiro através dos ferimentos, deixando intacta a película circundante, porém apodrecendo o amendoim internamente (OLIVEIRA; FILHO 2007).

Tabela 1. Número de gêneros, gêneros identificados e porcentagem de frequência nas diferentes partes do amendoim encontrados nos estabelecimentos do município de Guarulhos-SP.

Partes do Amendoim	Número de gêneros Frequência	Gêneros identificados	
			(%)
Inteiro	6	<i>Acremonium sp.</i>	10
		<i>Aspergillus sp.</i>	60
		Leveduras	10
		<i>Micelia sterila</i>	10
		<i>Penicillium sp.</i>	30
		<i>Rhizopus sp.</i>	50
Descascado	5	<i>Aspergillus sp.</i>	30
		Leveduras	20
		<i>Micelia sterila</i>	20
		<i>Penicillium sp.</i>	10
		<i>Rhizopus sp.</i>	40
		<i>Aspergillus sp.</i>	60
Casca	7	<i>Chaetomium sp.</i>	10
		Leveduras	20
		<i>Micelia sterila</i>	10
		<i>Mucor sp.</i>	10
		<i>Penicillium sp.</i>	40
		<i>Rhizopus sp.</i>	20
		<i>Aspergillus sp.</i>	60

Os gêneros *Aspergillus*, *Penicillium* e *Rhizopus* são considerados como os principais fungos de armazenamento associados às sementes de amendoim. Ainda que vários pesquisadores considerem sua incidência apenas durante o período de armazenagem, resultados obtidos por Berjak (1987) sugerem que propágulos destes fungos podem estar comumente associados às sementes recém-colhidas, sendo inibidos, em parte, pela atividade de fungos de campo. Tais gêneros citados foram notavelmente observados em pesquisa, os quais a partir de 10 estabelecimentos visitados apresentaram no total uma frequência de 70%, 50% e 40% respectivamente (figura 1).

O gênero *Aspergillus* (figura 2) foi encontrado em ampla distribuição nas amostras, sendo de fácil identificação pelas características do conidióforo, porém, à nível de espécie a identificação é complexa, pois a diferença entre elas é sutil. Os fungos do gênero possuem distribuição mundial e por conta da fácil propagação de seus conídios no ar, facilmente são encontrados no solo, água, nos alimentos ou na matéria orgânica em decomposição, no pó e no ar exterior e interior das casas, incluindo hospitais (Murray et al, 2006; Raja & Singh, 2006; Richardson & Warnock, 2003).

O *Penicillium sp.* (figura 3) está amplamente distribuído na natureza, encontrando-se na matéria orgânica em decomposição e no solo, sendo habitual contaminante em cultivos rotineiros no laboratório (LACAZ, 2002). E assim como o *Aspergillus sp.*, é considerado indicador de deterioração de sementes e grãos por ter necessidades básicas semelhantes à de agentes deteriorantes (CARDOSO FILHO et al., 2011).

Os fungos do gênero *Rhizopus sp.* (figura 4) foram identificados devido as características evidenciadas de seus esporângios e rizoides. São comumente encontrados no solo, em matéria orgânica e em vegetais senescentes, seus esporos são dispersos pelo ar. Temperaturas e umidade relativa elevadas (75%), favorecem sua ocorrência (EMBRAPA, 2007). Devido ao fato dos amendoins utilizados terem passado por um processo manual ou industrial de descascamento, houve danos mecânicos as sementes, o que provavelmente favoreceu sua colonização fúngica.

Houve também crescimento de leveduras (figura 5), que foram observadas pela coloração de Gram. São consideradas gêneros oportunistas na contaminação de matérias-primas (SAVARD, 2002). As condições seletivas para sua intensa proliferação são dadas pelos pH ácido, com ótimo na faixa de 4,0 a 4,5, com temperatura ao redor de 25°C a 28°C, embora muitas espécies se desenvolvam sob refrigeração a 4°C e 5°C, e substrato rico em carboidratos, principalmente açúcares simples (LEITÃO et al., 1988), geralmente crescem bem em 48 horas (SIDRIM, 2012).

Vale salientar a presença de bactérias, onde os bacilos gram-positivos tiveram notável presença. Esta contaminação microbiológica pode ocorrer durante o processo produtivo, tanto pela utilização de matéria-prima inadequada, manipulação, armazenamento e transporte do produto, seja por parte do fabricante, ou do estabelecimento que o comercializa. Contudo, sua incidência pode indicar condições deficientes de higiene local, menor durabilidade das sementes e riscos à saúde do consumidor (INMETRO, 2012), visto que, certas bactérias estão envolvidas em doenças transmitidas por alimentos (DTAs), causando intoxicações e infecções alimentares.

Os gêneros *Chaetomium*, *Mucor* e *Acremonium* apresentaram uma frequência de 10% das amostras coletadas, foram observados, cada um, apenas 1 vez entre as 10 amostragens realizadas. Estes são amplamente distribuídos na natureza como saprófitas do solo, ar e alimentos. Porém, a incidência dos gêneros *Chaetomium sp.* (figura 6) e *Acremonium sp.* se destaca, pois a ação destes normalmente se limita ao campo. As espécies estão comumente associadas ao amendoim na fase de colheita, pois o teor de água das sementes apresenta-se elevado, o que as torna um bom substrato para o desenvolvimento destes fungos, pois necessitam de condições ambientais de elevada umidade, em torno de 90 à 95% (MARCOS FILHO, 2005). Contudo, no processo de produção do amendoim, as vagens são submetidas à secagem no campo, por dois a cinco dias, até as sementes atingirem grau de umidade médio de 8 a 10% (NAKAGAWA & ROSOLEM, 2011). Em condições climáticas desfavoráveis, procede-se o despencamento e posterior recolhimento, complementando-se a secagem em local coberto. De acordo com SILVA (2007), o recolhimento das vagens pode ser realizado com teor de água em torno de 18 a 24%. Visto isso, a detecção destes fungos em ambiente de armazenamento em estado viável de desenvolvimento, pode indicar processo inadequado de secagem e transporte e armazenamento em locais de elevada umidade.

O gênero *Mucor sp.* (figura 7) também é considerado um fungo de armazenamento, sendo encontrado em grande número em armazéns, elevadores, equipamentos e lugares onde são armazenados, manuseados e processados produtos agrícolas. Desempenha papel importante nos processos iniciais de reciclagem, sendo responsável pela colonização primária do substrato utilizando-se dos açúcares de estrutura molecular mais simples (glicose), daí serem conhecidos como “fungos do açúcar” (HESSELTINE & ELLIS, 1973).

Todas as amostras apresentaram contaminação fúngica. Avalia-se que os motivos englobem desde insuficiência nos processos higiênicos sanitários adotados no processamento e armazenamento, até possíveis contaminações durante acondicionamento. A presença de bactérias pode indicar manipulação e ambiente higienicamente inadequados. Assim, aconselha-se um maior controle nos processos de manipulação e armazenamento dos amendoins.

5. Conclusão

Ainda que os grãos estivessem aparentemente sadios, dados os resultados encontrados, observou-se uma ampla contaminação fúngica, presente nas 10 amostras coletadas. Os principais gêneros encontrados foram *Aspergillus sp*, *Penicillium sp* e *Rhizopus sp*, sendo que a maior frequência de fungos ocorreu na casca. A presença da contaminação fúngica e bacteriana demonstra uma necessidade de um maior controle na produção, manipulação e armazenamento dos amendoins para garantir uma maior segurança alimentar da população.

4. Figuras

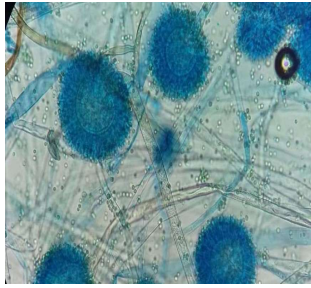


Figura 2. *Aspergillus sp.* Aspectos microscópicos da colônia, coloração lactofenol azul de algodão (40×).

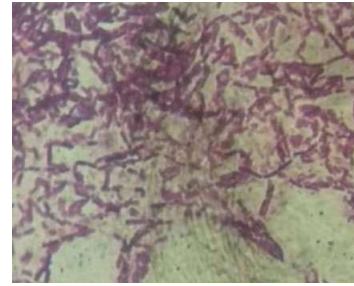


Figura 5. Aspectos microscópicos de leveduras (pseudo-hifas), coloração de Gram (40×).



Figura 3. *Penicillium sp.* Aspectos microscópicos da colônia, coloração lactofenol azul de algodão (40×).



Figura 6. *Chaetomium sp.* Aspectos microscópicos da colônia, coloração lactofenol azul de algodão (40×).



Figura 4. *Rhizopus sp.* Aspectos microscópicos da colônia, coloração lactofenol azul de algodão (40×).



Figura 7. *Mucor sp.* Aspectos microscópicos da colônia, coloração lactofenol azul de algodão (40×).

6. Referências bibliográficas

- BERJAK, P. Stored seeds: the problems caused by microorganisms. In: ADVANCED INTERNATIONAL COURSE ON SEED PATHOLOGY, 1987, Passo Fundo. Proceedings.. Passo Fundo: EMBRAPA/ABRATES, 1987. p. 93-112.
- CARDOSO, FILHO, F. C. Et al. Ocorrência de *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp. e aflatoxinas em amostras de farinha de milho utilizadas no consumo humano, Piauí, Brasil. Arq. Inst. Biol., São Paulo, v.78, n.3, p.443-447, jul./set.,2011.
- CORRÊA, J. G. F. A importância da higiene de manipuladores para a qualidade dos alimentos. 2008. 39 f. Monografia (Especialização) - Curso de Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal, Instituto Quallitas, Campo Grande, 2008.
- EMBRAPA-Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em:<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPMPF/24011/1/mamao_26.pdf>. Acesso em: 14 de agosto de 2019.
- FOOD INGREDIENTS BRASIL. As micotoxinas. Revista Food Ingredients. América do Sul, n. 7, p. 33-40, 2009.
- HELSELTINE, C.W. & ELLIS, J.J. 1973. Mucorales. In The fungi: an advanced treatise. (G.C. Ainsworth, F.K. Sparrow & A.S. Sussman, eds.). Academic Press New York, v. 4 B, p. 187-217.
- IAMANAKA, B. T.; OLIVEIRA, I. S.; TANIWAKI, M. H. Micotoxinas em alimentos. Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agrônômica, Recife, vol. 7, p.138-161, 2010.
- LACAZ C.S., PORTO, E., MARTINS, J.E.C., HEINS-VACCARI, E.M.; MELO, N.T. Tratado de Micologia Médica, 9a ed., Sarvier, São Paulo, 2002.
- LEITÃO,M.F.F.; HAGLER, LC.S.M.; HAGLER,A.N.;- MENEZES,T.J.H. Trat",do de Microbiologia: microbiorogfa de arimentos,_ sanitária e rndiJstrial. São Paulo: Manole, v.1, p.181, 1988.
- MACÊDO, M.H.G. de. Amendoim: proposta de preço Mínimo - safra 2006/2007. Brasília: CONAB, 2007. p. 63-73.
- MARCOS FILHO, J. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495p.
- MURRAY, P. R.,ROSSENTHAL, K. S. e Pfaller, M. A. (2006). Microbiologia: Médica, 5º edição, Elsevier Editora Ltda, pp. 770-773.

- NAKAGAWA, J.; ROSOLEM, C.A. O amendoim: tecnologia de produção. Botucatu: FEPAF, 2011. 325p
- PELCZAR, M.J.; REID, R.; CHAN, E.C.S. Microbiologia: conceitos e aplicações. São Paulo: Mc Graw-Hill, v.1, p. 524, 1996.
- PERSON, A. K., CHUDGAR, S. M., NORTON, B. L., TONG, B. C. e STOUT, J. E. *Aspergillus niger*: an unusual cause of invasive pulmonary aspergillosis. *Journal of Medical Microbiology*, [s.l], n. 59, p. 834-838, 2010.
- RAJA, N. S. e SINGH, N. N. (2006). Disseminated invasive aspergillosis in an apparently immunocompetent host, *Journal Microbiol Immunol Infect*, 39(1), pp. 73-77.
- RICHARDSON, M. D.; WARNOCK, D. W. (2003). *Fungal Infection Diagnosis and Management*, 3th edition. Victoria, Blackwell Publishing Asia Pty Ltd.
- ROGERS, T. R. Treatment of zygomycosis: current and new options. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, Dublin, n. 61, p. 35-39, 2008.
- SANTOS, C. C. M.; LOPES, M. R. V.; KOSSEKI, S. Y. Ocorrência de aflatoxinas em amendoim e produtos de amendoim comercializados na região de São José do Rio Preto/SP. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, v.60 n.2, p.153-157, 2001.
- SAVARD, T.; BEAULIEU C.; GARDNER, N. J.; CHAMPAGNE, C. P. Characterization of spoilage yeasts isolated from fermented vegetables and inhibition by lactic, acetic and propionic acids. *Food Microbiology*, v.19, p. 363-373, 2002.
- SIDRIM, J. J. C.; ROCHA, M. F. G. *Micologia médica à luz de autores contemporâneos*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. 338p.
- SILVA, R.P. Perdas na colheita mecanizada do amendoim. In: ENCONTRO SOBRE A CULTURA DO AMENDOIM, 4, 2007, Jaboticabal. Anais... Jaboticabal: FUNEP, 2007.v.1.
- SUASSUNA, T. M.; RAMOS, G. A.; BARROS, M. A. L. Sistema de Produção de Amendoim. Disponível em: <https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo_p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducao/f6_1galceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&p_r_p_76293187_sistemaProducaoId=3803&p_r_p_-996514994_topicoId=3445>. Acesso em: 05 ago. 2019.
- WETZEL, M. M. V.; SILVA, D. B.; VALS, J. F. M.; PAIS, O. P. Conservação de amendoim (*Arachis hypogaea* L. à longo prazo. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CENARGEN/26689/1/ct037.pdf>>. Acesso em: 05 ago. 2019.