

Características agronômicas de genótipos de amendoim na região da Alta Paulista na época de abertura de plantio

Submetido – 28 jun. 2022

Aprovado – 20 nov. 2022

Publicado – 10 dez. 2022



<http://dx.doi.org/10.52755/sas.v3i2.182>

Jair Heuert

Programa de Melhoramento do Amendoim – Embrapa, Santo Antônio de Goiás, GO. E-mail: jair.heuert@embrapa.br.

Leonardo Francfort

Francfort Trade, Sao Paulo, SP. E-mail: leonardo@francfort.com.

Maxuel Felliipe Nunes Xavier

Mestrando do Programa de Pós-graduação em Agronomia, Escola de Agronomia – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO. E-mail: maxuefelliipe90@gmail.com.

Taís de Moraes Falleiro Suassuna

Programa de Melhoramento do Amendoim – Embrapa, Santo Antônio de Goiás, GO. E-mail: tais.suassuna@embrapa.br.

RESUMO

Informações sobre o desempenho de cultivares em épocas específicas de plantio são importantes, principalmente para o principal estado produtor de amendoim do Brasil: São Paulo. Este trabalho objetivou avaliar o desempenho agrônomo de genótipos de amendoim, na região da Alta Paulista, município de Parapuã, no estado de São Paulo, semeado no início da safra. O experimento foi desenvolvido no ano agrícola 2021/22, em Parapuã – SP. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com quatro repetições. Os tratamentos foram onze genótipos de amendoim rasteiro alto oleico, sendo duas cultivares: BRS 423 OL, BRS 425 OL e nove linhagens: 1253 OL, 1991 OL, 2010 OL, 2055 OL, 2091 OL, 2110 OL, 2173 OL, 2914 OL e 3311 OL, desenvolvidas pelo PMA da Embrapa. As parcelas foram compostas por duas linhas de três metros de comprimento, com espaçamento ente linhas de 0,90 m, intervalo entre parcelas de dois metros e parcela total de 5,4 m². As características avaliadas foram severidade de mancha anelar, massa de 100 grãos e produtividade de vagens. Apesar de a semeadura ter sido feita em outubro, foi observada a ocorrência de eventos adversos para esta época, como epidemia severa de mancha anelar, períodos longos de estiagem e temperaturas elevadas durante o período de desenvolvimento das plantas. Os genótipos 2173 OL, 2010 OL, BRS 425 OL, BRS 423 OL, 1253 OL, 2055 OL e 2091 OL obtiveram produtividades de vagens superiores à média do experimento, entre os quais BRS 425 OL, 2055 OL, BRS 423 OL, 2173 OL, 2010 OL e 2914 OL também tiveram as menores notas de severidade de mancha anelar.

Palavras-chave: *Arachis hypogaea L.; Amendoizeiro; Cultivares; Produtividade.*

Agronomic characteristics of peanut genotypes in the Alta Paulista region at the time of planting opening

ABSTRACT

Information on the performance of cultivars at specific planting times is important, especially for the main peanut producing state in Brazil: São Paulo. This work aimed to evaluate the agronomic performance of peanut genotypes, in the Alta Paulista region, municipality of Parapuã, in the

Este é um trabalho de acesso aberto e distribuído sob os Termos da Creative Commons Attribution Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International.



state of São Paulo, sown at the beginning of the season. The experiment was carried out in the agricultural year 2021/22, in Parapuã – SP. The experimental design was in randomized blocks, with four replications. The treatments were eleven genotypes of low oleic lowland peanut, being two cultivars: BRS 423 OL, BRS 425 OL and nine lines: 1253 OL, 1991 OL, 2010 OL, 2055 OL, 2091 OL, 2110 OL, 2173 OL, 2914 OL and 3311 OL, developed by Embrapa's PMA. The plots consisted of two lines of three meters in length, with a spacing between lines of 0.90 m, an interval between plots of two meters and a total plot of 5.4 m². The characteristics evaluated were ring spot severity, 100-grain weight and pod yield. Although sowing was carried out in October, adverse events were observed for this season, such as a severe epidemic of ringspot, long periods of drought and high temperatures during the period of plant development. The genotypes 2173 OL, 2010 OL, BRS 425 OL, BRS 423 OL, 1253 OL, 2055 OL and 2091 OL had pod yields higher than the average of the experiment, including BRS 425 OL, 2055 OL, BRS 423 OL, 2173 OL, 2010 OL and 2914 OL also had the lowest ring spot severity scores.

Keywords: *Arachis hypogaea* L.; Spotted wilt; Seed size; Productivity.

Características agronómicas de los genotipos de maní en la región Alta Paulista en el momento de la apertura de la siembra

RESUMEN

La información sobre el desempeño de los cultivares en épocas específicas de siembra es importante, especialmente para el principal estado productor de maní en Brasil: São Paulo. Este trabajo tuvo como objetivo evaluar el comportamiento agronómico de genotipos de maní, en la región de Alta Paulista, municipio de Parapuã, en el estado de São Paulo, sembrados al inicio de la temporada. El experimento fue realizado en el año agrícola 2021/22, en Parapuã – SP. El diseño experimental fue en bloques al azar, con cuatro repeticiones. Los tratamientos fueron once genotipos de maní bajo en oleico de tierras bajas, siendo dos cultivares: BRS 423 OL, BRS 425 OL y nueve líneas: 1253 OL, 1991 OL, 2010 OL, 2055 OL, 2091 OL, 2110 OL, 2173 OL, 2914 OL y 3311 OL, desarrollado por el PMA de Embrapa. Las parcelas estaban formadas por dos hileras de tres metros de longitud, con una separación entre hileras de 0,90 m, un intervalo entre parcelas de dos metros y una parcela total de 5,4 m². Las características evaluadas fueron severidad de la mancha anular, peso de 100 granos y rendimiento de vaina. Aunque la siembra se realizó en octubre, se observaron eventos adversos para esta temporada, como una severa epidemia de mancha anular, largos períodos de sequía y altas temperaturas durante el período de desarrollo de la planta. Los genotipos 2173 OL, 2010 OL, BRS 425 OL, BRS 423 OL, 1253 OL, 2055 OL y 2091 OL tuvieron rendimientos de vainas superiores al promedio del experimento, incluyendo BRS 425 OL, 2055 OL, BRS 423 OL, 2173 OL, 2010 OL y 2914 OL también tuvieron las puntuaciones más bajas de gravedad de la mancha anular.

Palabras clave: *Arachis hypogaea* L.; Maní; Cultivares; Productividad.

Introdução

A produção do amendoim (*Arachis hypogaea* L.) no Brasil em 2022 (708,2 mil t) cresceu 20,4% em relação ao ano anterior. A área de cultivo cresceu 18,6% (189,6 mil ha), e a produtividade média alcançou 3.735 kg ha⁻¹ (CONAB, 2022). Este crescimento é maior do que a média de 12% registrada nos últimos anos (SAMPAIO, 2018), refletindo a crescente valorização do produto alcançada até o ano de 2021, em função da comercialização do excedente da produção para o mercado exterior (FREITAS *et al.*, 2021).

Nos últimos anos, a cadeia produtiva do amendoim no Oeste Paulista vem se destacando pelo aperfeiçoamento de diversos processos de produção. Os produtores tiveram acesso a assistência técnica capacitada, permitindo o uso de produtos fitossanitários de maneira eficiente, implementos agrícolas mais modernos, semente certificada e estão à procura de novas cultivares de amendoim de maior teto produtivo. Muitas empresas obtiveram recentemente o Registro Nacional de Sementes e Mudas (RENASEM), que consiste no certificado de produtor de sementes, obtido junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), visando a produção e comercialização de sementes certificadas (MAPA, 2022).

Desta forma, a pesquisa para o desenvolvimento de novas cultivares também foi estimulada, com o objetivo de identificar novas variedades que sejam mais produtivas, adaptadas as adversidades climáticas, resistentes as principais doenças e que tenham grãos com qualidade para competir em diferentes mercados (SUASSUNA *et al.*, 2019; SUASSUNA *et al.*, 2020).

O Programa de Melhoramento do Amendoim (PMA) da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) realiza experimentos em campo na região da Alta Paulista desde 2017 (RIBEIRO *et al.*, 2017; RIBEIRO *et al.*, 2018; RIBEIRO *et al.*, 2019; BAZANELLA *et al.*, 2019; BAZANELLA *et al.*, 2020; ZAMMATARO *et al.*, 2020; SUASSUNA *et al.*, 2020). Por meio de diversas parcerias, foi possível conduzir uma série de experimentos nesta região, que permitiram avaliar as características agrônômicas das cultivares e linhagens produzidas, sob condições climáticas favoráveis ou não, visando a recomendação de um material que melhor se adeque, seja a época de abertura, interstício ou fechamento de plantio.

Entre os fatores desfavoráveis que temos observado, está a ocorrência de mancha anelar, uma das doenças mais importantes do amendoim. Causada por vírus do gênero *Orthotospovirus*, é transmitida por diversas espécies de trips. No Brasil, epidemias de mancha anelar são relatadas desde 2013 (CAMELO-GARCIA, 2014), sendo identificados *groundnut ringspot virus* (GRSV), *tomato chlorotic spot virus* (TCSV) e *peanut mottle virus* (PeMoV), havendo coinfecção em algumas amostras. Plantas de

amendoim com sintomas atípicos (clareamento das nervuras, afundamento internerval) foram associados ao TCSV, sendo o vetor *F. shultzei*.

Este trabalho objetivou avaliar o desempenho agronômico de genótipos de amendoim, na região da Alta Paulista, município de Parapuã, no estado de São Paulo, em época de abertura de plantio, na safra 2021/22. Com isso, nesta última safra (2021/22), o PMA desenvolveu três estudos direcionados, sendo um na época de abertura (ZAMMATARO *et al.*, 2021) e fechamento de plantio (ZANETTI *et al.*, 2021), ambos no município de Parapuã-SP e com níveis produtivos superiores, quando comparados a produtividade média nacional da CONAB (2022).

Material e métodos

O experimento foi conduzido no ano agrícola 2021/22, no Sítio Glória, município de Parapuã – SP (50°47'58.0" W e 21°48'45.9" S, 454 metros). De acordo com Köppen e Geiger (1928), o clima desta região é do tipo Aw (Megatérmico) ou tropical de savana, com invernos secos e verões chuvosos.

Antecedendo a implantação do experimento, foi efetuada amostragem para análise química e física do solo, utilizando-se metodologia proposta por Raij *et al.* (2001) e Embrapa (1997), na profundidade de 0 a 0,20 m. Os resultados das análises química e física foram descritos como: pH (CaCl₂) 4,6; P (resina) 4,0 mg dm⁻³; K 1,6 mmolc dm⁻³; Ca 5,0 mmolc dm⁻³; Mg 4,0 mmolc dm⁻³; Zn 0,2 mg dm⁻³; Fe 50 mg dm⁻³; Mn 9,0 mg dm⁻³; Cu 0,5 mg dm⁻³; Al 7,0 mmolc dm⁻³; H+Al 21,0 mmolc dm⁻³; M.O. 7,0 g dm⁻³, saturação por bases 33% e matéria orgânica 2,0%. O solo foi classificado como do tipo arenoso (50% 65% areia). Logo, foi realizada uma calagem de 1,45 t ha⁻¹ de calcário dolomítico, 60 dias antes da semeadura, sendo este incorporado com 2 gradagens. Também foi realizada adubação de semeadura de 227,3 kg ha⁻¹ do formulado NPK 06-32-08, no sulco de plantio.

O delineamento experimental empregado foi em blocos completos casualizados, com quatro repetições. Os tratamentos consistiam de onze genótipos de amendoim rasteiro, sendo duas cultivares (BRS 423 OL, BRS

425 OL) e nove linhagens (1253 OL, 1991 OL, 2010 OL, 2055 OL, 2091 OL, 2110 OL, 2173 OL, 2914 OL e 3311 OL) desenvolvidas pelo PMA da Embrapa.

As parcelas foram compostas por duas linhas de três metros de comprimento, com espaçamento entre linhas de 0,90 m, intervalo entre parcelas de dois metros (5,4 m²). A semeadura manual foi realizada no dia 14 de outubro de 2021. No tratamento de sementes foi utilizado tiametoxam e carboxin + thiram, nas doses de 200 e 350 mL por 100 kg de sementes, respectivamente. O estande médio estabelecido foi de 18 plantas por metro linear. O manejo fitossanitário foi realizado conforme disposto na **Tabela 1**.

Tabela 1. Manejo fitossanitário de plantas daninhas, pragas e doenças, no experimento. Parapuã-SP, 2021/22.

Data	Ingrediente ativo	Classe	Dose (L ou kg p.c.ha ⁻¹)
03/11/2021	Clorotalonil	Fungicida	1,5
	Tiametoxam + Lambda-cialotrina	Inseticida	0,15
17/11/2021	Clorotalonil	Fungicida	1,5
	Pyraclostrobina + Epoxiconazol	Fungicida	0,6
	Clorfenapir	Inseticida	0,8
04/12/2021	Clorotalonil	Fungicida	1,5
	Difenoconazol	Fungicida	0,35
	Teflubenzurom	Inseticida	0,2
	Imazapique	Herbicida	0,1
20/12/2021	Clorotalonil	Fungicida	1,5
	Pyraclostrobina + Epoxiconazol	Fungicida	0,6
	Clorfenapir	Inseticida	1,0
07/01/2022	Azoxistrobina + Difenoconazol	Fungicida	0,4
	Clorotalonil	Fungicida	2,0
	Flubendiamida	Inseticida	0,3
	Tiametoxam + Lambda-cialotrina	Inseticida	0,3
20/01/2022	Clorotalonil	Fungicida	2,0
	Azoxistrobina + Tebuconazol	Fungicida	0,5
	Clorantraniliprole	Inseticida	0,1
	Imidacloprido + Bifentrina	Inseticida	0,5

Plantas com sintomas típicos de mancha anelar foram observadas em todas as parcelas. A severidade da mancha anelar foi avaliada por meio da observação de todas as plantas de cada parcela, ao qual foi atribuída uma nota de 1 a 5 (1 – planta sem sintomas e 5 – nanismos severo) para o conjunto de sintomas observados, adaptando a escala descrita por Baldessari (2008).

A colheita foi realizada aos 141 dias após o plantio (DAP), no dia 04/03/2022. Além da severidade de mancha anelar, foram avaliados a massa de 100 grãos (g) e a produtividade de vagens (kg ha^{-1} e sacas alqueire⁻¹) mediante a pesagem de vagens e grãos, da área de 5,4 m².

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (Teste F) e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade, por meio do programa computacional SISVAR 5.6 (FERREIRA, 2011).

Resultados e discussão

Houve diferença significativa para severidade de mancha anelar (notas), massa de 100 grãos (g) e produtividade de vagens (kg ha^{-1}) entre os genótipos de amendoim (**Tabela 2**).

A severidade média de mancha anelar foi 2,3, sendo os menores valores observados nos genótipos 2055 OL (1,3), BRS 425 OL (1,5), BRS 423 OL (1,5), 2173 OL (1,8) e 2010 OL (2,0). Bazanella *et al.* (2020), observaram as notas superiores de severidade de mancha anelar nos genótipos BRS 423 OL (2,0), 1253 OL (3,4) e 2091 OL (4,1), sob alta severidade desta doença, cultivado na época comum (15/11/2019), nas condições da Alta Paulista (Tupã-SP). Ainda, Ribeiro *et al.* (2019), obtiveram notas inferiores com o BRS 423 OL (0,45), BRS 425 OL (0,77) e 1253 OL (1,75), mesmo cultivados em fechamento de época (04/12/2018), na Alta Paulista (Tupã-SP).

O maior valor de massa de 100 grãos foi observado na linhagem 2010 OL (85,0 g). A linhagem 2173 OL também teve grãos maiores (79,5 g) que as demais, incluindo as cultivares BRS 423 OL (75,5 g) e BRS 425 OL (75,6 g). A menor massa de 100 grãos foi obtida na linhagem 2110 OL (65,6 g). Valores semelhantes foram descritos para os genótipos BRS 423 OL, BRS 425 OL, 1253 OL e 2091 (Ribeiro *et al.* (2017 e Zanetti *et al.* 2021), em avaliações

realizadas também na Alta Paulista, em plantios tardios e sob severa epidemia de mancha anelar.

Tabela 2. Severidade de mancha anelar (notas), massa de 100 grãos (g) e produtividade de vagens (kg ha⁻¹ e sacas alqueire⁻¹), em função de diferentes genótipos de amendoim na região da alta paulista na época de abertura de plantio. Parapuã-SP, 2021/22.

Genótipos	Severidade de mancha anelar	Massa de 100 grãos	Produtividade de vagens	
	(Notas)	(g)	(kg ha ⁻¹)	(sc alqueire ⁻¹)
2173 OL	1,8 c	79,5 b	5.682,3 a	550,4
2010 OL	2,0 c	85,0 a	5.669,5 a	548,8
BRS 425 OL	1,5 d	75,6 c	5.460,3 a	528,6
BRS 423 OL	1,3 d	75,5 c	5.422,5 a	524,9
1253 OL	2,8 b	74,9 c	5.199,0 a	503,3
2055 OL	1,3 d	74,1 c	5.117,0 a	495,4
2091 OL	2,9 b	68,6 d	4.853,2 a	469,8
2110 OL	2,8 b	65,6 e	4.393,9 b	425,3
2914 OL	2,5 b	74,5 c	4.340,0 b	420,1
3311 OL	2,6 b	75,4 c	4.116,6 b	398,5
1991 OL	4,1 a	68,5 d	3.531,1 b	341,8
Média	2,3	74,3	4.889,8	473,3
C.V. (%)	17,3	1,4	11,4	-
Pr>Fc	0,0001*	>0,0001*	>0,0001*	-

* – significativo a 5% de probabilidade pelo teste F; médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott; ns – não significativo; C.V. – coeficiente de variação.

As maiores produtividades de vagens foram observadas nos genótipos 2173 OL (5.682,3 kg ha⁻¹), 2010 OL (5.669,5 kg ha⁻¹), BRS 425 OL (5.460,3 kg ha⁻¹), BRS 423 OL (5.422,5 kg ha⁻¹), 1253 OL (5.199,0 kg ha⁻¹), 2055 OL (5.117,0 kg ha⁻¹) e 2091 OL (4.853,2 kg ha⁻¹), variando de 551 a 469 sacas alqueire⁻¹. Por outro lado, os demais genótipos, apresentaram produtividades entre 4.400,0 e 3.500,0 kg ha⁻¹, ou seja, entre 426 e 339 sacas alqueire⁻¹.

Nesse sentido, produtividades semelhantes foram obtidas por Ribeiro *et al.* (2017), com as cultivares BRS 423 OL (5.028,0 kg ha⁻¹) e BRS 425 OL (5.458 kg ha⁻¹), em condições de fechamento de plantio na Alta Paulista (Herculândia-SP). Além disso, Zammataro *et al.* (2021), neste mesmo município do presente estudo, realizou o cultivo em abertura de época

(20/10/2020), na safra anterior (2020/21), obtendo médias superiores com os genótipos 2010 OL 7.367,8 kg ha⁻¹), 1253 OL (6.276,2 kg ha⁻¹) e BRS 423 OL (6.126,8 kg ha⁻¹).

Desde o plantio, as condições climáticas foram adversas, em especial a irregularidade e escassez de chuvas, associadas a temperaturas muito elevadas (Jair Heuert, observação pessoal). Ao final do ciclo, foram observados sintomas típicos de mancha anelar em todas as parcelas, sendo algumas com maior severidade, o que não havia acontecido antes nos experimentos instalados no início da safra (abertura de plantio). Estudos recentes associam a ocorrência de temperaturas elevadas e estiagem a maior atividade do inseto vetor do vírus causador da mancha anelar (CHAPPEL *et al.*, 2020).

Apesar de algumas iniciativas importantes (CAMELO-GARCIA, 2014; SUASSUNA *et al.*, 2016), não se sabe a diversidade de vírus associados à mancha anelar no Brasil, nem dos insetos vetores, ou ainda quais fatores ambientais/culturais poderiam ser monitorados e empregados visando reduzir o impacto desta doença nas lavouras de amendoim, já que tem se apresentado um problema eventual. Um caminho assertivo é a busca contínua do melhoramento genético visando o desenvolvimento de cultivares com resistência e/ou de elevada tolerância para o manejo desta doença (CHAPPEL *et al.*, 2020).

A produtividade média do presente estudo foi de 4.889,8 kg ha⁻¹, valor 30,9% superior ao da média nacional (3.735,0 kg ha⁻¹) estimada pela Companhia Nacional de Abastecimento (2022). Apesar da ocorrência simultânea de fatores adversos (seca, temperaturas extremas, mancha anelar), algumas linhagens obtiveram produtividade notável, podendo superar em 52,1% a estimativa média nacional, como a linhagem 2173 OL (5.682,3 kg ha⁻¹). Ainda, foram identificadas linhagens com elevada produtividade e que podem atender mercados com exigências distintas quanto ao tamanho de grãos (massa de 100 grãos). Estes resultados reforçam a necessidade de continuidade das pesquisas do PMA/Embrapa, visando ao desenvolvimento

de cultivares com desempenho superior e adaptação às diferentes regiões onde o amendoim é cultivado no Brasil.

Conclusões

Os genótipos 2173 OL, 2010 OL, BRS 425 OL, BRS 423 OL, 1253 OL, 2055 OL e 2091 OL obtiveram produtividades de vagens superiores à média do experimento, entre os quais BRS 425 OL, 2055 OL, BRS 423 OL, 2173 OL, 2010 OL e 2914 OL também tiveram as menores notas de severidade de mancha anelar.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao produtor Antônio Carlos dos Anjos Gomes Junior pela condução do campo experimental, a empresa Francfort Trade pelo suporte.

Referências

BALDESSARI, J. J. **Genetics of Tomato Spotted Wilt Virus in Peanut (*Arachis hypogaea* L.)**. Ph.D. thesis, University of Florida, Gainesville, FL. 2008. 24 p.

BAZANELLA, M. R.; HEUERT, J.; RIBEIRO, R. P.; SUASSUNA, T. M. F.; ZAMMATARO, V. H. L. Desempenho agronômico de genótipos de amendoim sob alta severidade de mancha anelar na Alta Paulista. **South American Sciences**, v. 1, n. 1, p. e2006, 2020.

BAZANELLA, M. R.; HEUERT, J.; MARTINS, K. B. B.; SUASSUNA, T. M. F.; DEUS, T. J. Desempenho de genótipos de amendoim na Alta Paulista com avaliação de perdas na colheita. In: Encontro Sobre a Cultura do Amendoim, 16., 2019, Jaboticabal. **Anais eletrônicos...** Campinas: GALOÁ, 2019.

CAMELO-GARCIA, V. M.; LIMA, E. F. B.; MANSILLA-CÓRDOVA, P. J.; REZENDE, J. A. M.; KITAJIMA, E. W.; BARRETO, M. Occurrence of groundnut ringspot virus on Brazilian peanut crops. **Journal of Genetics and Plant Pathology**, v. 80, n. 3, p. 282-286, 2014.

CHAPPELL, T. M. ; CODOD, C. B.; WILLIAMS, B. W.; KEMERAIT, R. C.; CULBREATH, A. K.; KENNEDY, G. G. Adding epidemiologically important meteorological data to Peanut Rx, the risk assessment framework for spotted wilt of peanut. **Phytopathology**, v. 110, n. 6, p. 1199-1207, 2020.

CONAB. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos**. Safra 2021/22 – Sétimo levantamento, v. 9, n. 7, p. 1-94, 2022.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Manual de métodos de análise de solo**. 2. ed. Rio de Janeiro Embrapa-CNPS, 1997. 212p.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, (UFLA), v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

FREITAS, S. M.; SAMPAIO, R. M.; OLIVEIRA, M. D. M.; NACHILUK, K.; ZEFERINO, M. Impactos das Adversidades Climáticas sobre o Comércio Exterior Brasileiro de Produtos Seleccionados. **Análises e Indicadores do Agronegócio**, v. 16, n. 8, p. 1-15, 2021.

KÖPPEN, W.; GEIGER, R. **Klimate der Erde**. Gotha: Verlagcondicionadas. Justus Perthes. 1928.

MAPA. **RENASEM – Registro Nacional de Sementes e Mudas**. 2022. Disponível em: <https://sistemasweb.agricultura.gov.br/renasem/>. Acesso em: 13 abr. 2022.

RAIJ, B.; ANDRADE, J. C.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A. **Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais**. Campinas: Instituto Agrônomo, 2001. 285p.

RIBEIRO, R. P.; HEUERT, J.; SUASSUNA, N. D.; SUASSUNA, T. M. F. Desempenho de Linhagens de amendoim sob alta severidade de doenças. In: Encontro Sobre a Cultura do Amendoim, 14., 2017, Jaboticabal. **Anais eletrônicos...** Campinas: GALOÁ, 2017.

RIBEIRO, R. P.; SUASSUNA, T. M. F.; HEUERT, J.; SOAVE, J. H.; SANTOS, L. C. C. Desempenho de genótipos de amendoim na Alta Paulista. In: Encontro Sobre a Cultura do Amendoim, 15., 2018, Jaboticabal. **Anais eletrônicos...** Campinas: GALOÁ, 2018.

RIBEIRO, R. P.; HEUERT, J.; SOAVE, J. H.; SANTOS, L. C. C.; SUASSUNA, T. M. F. Avaliação de severidade de mancha preta e mancha anelar em diferentes genótipos de amendoim na região da Alta Paulista. In: Encontro Sobre a Cultura do Amendoim, 16., 2019, Jaboticabal. **Anais eletrônicos...** Campinas: GALOÁ, 2019.

SAMPAIO, R. M. Amendoim: exportações do grão em expansão. **Análise e Indicadores do Agronegócio**, v. 3, p. 1-5, 2018.

SUASSUNA, T. M. F.; HEUERT, J.; MARTINS, K. B. B.; BAZANELLA, M. R.; XAVIER, M. F. N.; RIBEIRO, R. P. Avaliação de manchas em grãos de amendoim produzidos sob epidemia severa de mancha anelar. **South American Sciences**, v. 1, n. 1, p. e2014, 2020.

SUASSUNA, T. M. F.; SUASSUNA, N. D.; BOGIANI, J. C.; FRAGOSO, D. B.; SOFIATTI, V.; MEDEIROS, E. P.; MORETZSOHN, M. C.; LEAL-BERTIOLI, S. C. M.; BERTIOLI, D. J.; HEUERT, J.; ASSUNÇÃO, H. F.; COLNAGO, L. A.; GONDIM, T. M. S.; VASCONCELLOS, R. A.; SCHWENGBER, J. E.; BEZERRA, J. R. C. BRS 425: the first runner peanut cultivar related to wild ancestral species. **Crop Breeding Applied Biotechnology**, v. 19, n. 3, p. 373-377, 2019.

SUASSUNA, T. M. F.; SUASSUNA, N. D.; MEDEIROS, E. P.; BOGIANI, J. C.; PERINA, F. J.; FRAGOSO, D. B.; SOFIATTI, V.; HEUERT, J.; COLNAGO, L. A.; VASCONCELLOS, R. A.; SCHWENGBER, J. E.; ASSUNÇÃO, H. F.; GONDIM, T. M. S.; BEZERRA, J. R. C. 'BRS 421' and 'BRS 423': high oleic peanut cultivars for production in Brazil. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 20, n. 1, p. e28932018, 2020.

SUASSUNA, T. M. F.; ALMEIDA, M. M. S.; RESENDE, R. O.; LIMA, M. G. A.; FARIA, J. C.; HEUERT, J.; SUASSUNA, N. D. Identificação de Tospovirus em amostras de amendoim com sintomas de clareamento nas nervuras no estado de Goiás. In: Encontro sobre a cultura do amendoim, 13., 2016, Jaboticabal. **Anais eletrônicos...** Campinas: GALOÁ, 2016.

ZAMMATARO, V. H. L.; HEUERT, J.; RODRIGUES, L. L.; DANELUTTI, M. L.; SUASSUNA, T. M. F. Desempenho agrônômico de genótipos de amendoim na região da Alta Paulista. **South American Sciences**, v. 1, n. 1, p. e2005, 2020.

ZAMMATARO, D. D.; HEUERT, J.; SUASSUNA, T. M. F.; BIAZOTTO, V.; ZAMMATARO, V. H. L.; ZANETTI, W. L. Desempenho agrônômico de novas linhagens de amendoim na região da Alta Paulista na época de abertura de plantio. **South American Sciences**, v. 2, n. edesp1, p. e21133, 2021.

ZANETTI, W. L.; HEUERT, J.; ZAMMATARO, D. D.; DANELUTTI, M. L.; SUASSUNA, T. M. F.; ZAMMATARO, V. H. L. Desempenho agrônômico de genótipos de amendoim na região da Alta Paulista em condição de fechamento de plantio. **South American Sciences**, v. 2, n. edesp1, p. e21134, 2021.