

Pesq. agropec. bras., Brasília, v.47, n.12, p.1673-1798, dez. 2012

A revista **Pesquisa Agropecuária Brasileira – PAB** – é editada mensalmente pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa –, vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Destina-se à divulgação de trabalhos técnico-científicos originais, inéditos, resultantes de pesquisas ligadas à agropecuária, tais como Fisiologia Vegetal, Fitopatologia, Fitotecnia, Genética, Solos, Tecnologia de Alimentos e Zootecnia. É indexada pelo ISI (Web of Science e Current Contents: Agriculture, Biology & Environmental Science), CAB Abstracts e AGRIS.

**Brazilian Journal of Agricultural Research – PAB** – is issued monthly by Brazilian Agricultural Research Corporation – Embrapa, affiliated to Ministry of Agriculture, Livestock and Food Supply. PAB publishes original scientific-technological articles on subjects related to agronomical research, such as Plant Physiology, Plant Pathology, Crop Science, Genetics, Soil Science, Food Technology and Animal Science. It is indexed by ISI (Web of Science and Current Contents: Agriculture, Biology & Environmental Science), CAB Abstracts and AGRIS.

Volume 47, Número 12, Dezembro 2012

**Editor**

*Emilson França de Queiroz*

**Editores Eméritos**

*Allert Rosa Suhet  
Jürgen Döbereiner*

**Coeditores**

*Cristiane Pereira de Assis  
Edemar Joaquim Corazza  
Eduardo Lleras Pérez  
Maria José de Oliveira dos Reis  
Mirian Josefina Baptista  
Renato Ferreira Passos  
Wyviane Carlos Lima Vidal*

**Assistente do Editor**

*Nilda Maria da Cunha Sette*

**Revisão**

*Dani Leonor Antunes Corrêa  
Micla Cardoso de Souza  
Rejane Maria de Oliveira*

**Secretaria**

*Cláudia da Conceição Siqueira*

**Editoração Eletrônica**

*Glauber Bonifácio da Silva  
José Ilton Soares Barbosa  
Luiz Antonio de Faria Arantes  
Sérgio Arthur Zanúncio Foerstnow*

**Projeto Gráfico e Capa**

*Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

**Impressão e Acabamento**

*Embrapa Informação Tecnológica*

**Conselho Editorial**

*Alberto Cargnelutti Filho*

*Universidade Federal de Santa Maria*

*Alderí Emídio de Araújo*

*Embrapa Algodão*

*Alfredo José Barreto Luiz*

*Embrapa Meio Ambiente*

*Emilson França de Queiroz*

*(Presidente)*

*Embrapa Informação Tecnológica*

*Cláudio Lopes de Souza Junior*

*Universidade de São Paulo*

*Clinton Cleon Shock*

*Oregon State University*

*Geraldo Arraes Maia*

*Universidade Federal do Ceará*

*Gilmar Paulo Henz*

*Embrapa Hortaliças*

*Jorge Jacob Neto*

*Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro*

*Luís Gustavo Barioni*

*Embrapa Informática Agropecuária*

*Nereu Augusto Streck*

*Universidade Federal de Santa Maria*

*Robert Michael Boddey*

*Embrapa Agrobiologia*

A menção eventual de produtos químicos, máquinas e instrumentos comerciais nos artigos publicados nesta revista não significa recomendação específica pela Empresa.

---

Pesquisa agropecuária brasileira. – v.1 (1966) – . – Rio de Janeiro :  
Ministério da Agricultura, 1966-

Mensal.

Anual (1966-1967), irregular (1968-1976), trimestral (1978-1980), bimestral (1981).

Número único (1977).

Editada pela Embrapa (1973- ), em Brasília (1977- ).

Publicada em séries: agronomia e veterinária (1968-1971), agronomia, veterinária e zootecnia (1972-1976).

ISSN 0100-204X

1. Agropecuária-Pesquisa-Brasil-Periódico. I. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Brasília, DF).

CDD 630.720981

© Embrapa



www.sct.embrapa.br/liv



www.abecbrasil.org.br



Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico



www.scielo.br/pab

**ASSESSORES CIENTÍFICOS QUE ANALISARAM TRABALHOS  
PARA A REVISTA NO ANO DE 2012**

Abimorad, Eduardo Gianini. Votuporanga, SP.  
Abreu, Angela de Fatima Barbosa. Lavras, MG.  
Abreu, Katia Cristina Leão de Magalhães. Cruz das Almas, BA.  
Adami, Marcos. Sao Jose dos Campos, SP.  
Aguiar, Ananda Virginia de. Colombo, PR.  
Aguiar, Gyselle Viana. Fortaleza, CE.  
Aita, Celso. Santa Maria, RS.  
Alberto, Cleber Maus. Itaqui, RS.  
Albinati, Ricardo Castelo Branco. Salvador, BA.  
Albuquerque, Manoel Bandeira. Areia, PB.  
Alcântara, Flávia Aparecida de. Santo Antônio de Goiás, GO.  
Alcântara, Gracielly Ribeiro de. Viçosa, MG.  
Alencar, sylvana Pontual. Recife, PE.  
Alfaro, Alexandre da Trindade. Francisco Beltrão, PR.  
Almeida, Adriana Queiroz de. Botucatu, SP.  
Almeida, Ana Patrícia. Fortaleza, CE.  
Alves, Anderson Luis. Palmas, TO.  
Alves, Eduardo. Lavras, MG.  
Alves, Gilberto Dias. Recife, PE.  
Alves, Luis Francisco Angeli. Cascavel, PR.  
Alves, Mirna Albuquerque Ribeiro. Duque de Caxias, RJ.  
Amaral, Cristiane Fátima Meldau de Campos. Aquidauana, MS.  
Amaral, José Augusto Teixeira do. Alegre, ES.  
Amarante, Cassandro Vidal Talamini do. Lages, SC.  
Ambrosano, Edmilson José. Campinas, SP.  
Andrade, Antônio Carlos Silva de. Rio de Janeiro, RJ.  
Andrade, Gilberto Santos. Rolim de Moura, RO.  
Andrade, Lúgia Helena. Bom Jesus, PI.  
Andrade, Luiz Antônio de Bastos. Lavras, MG.  
Andrade, Samara Alvachian Cardoso. Recife, PE.  
Andrade, Solange Rocha Monteiro de. Planaltina, DF.  
Andrade, Valdir Carlos Lima de. Gurupi, TO.  
Andreotti, Marcelo. Ilha Solteira, SP.  
Andriolo, Jeronimo Luiz. Santa Maria, RS.  
Angelo, Paula Cristina da Silva. Manaus, AM.  
Anjos, Lúcia Helena Cunha dos. Rio de Janeiro, RJ.  
Antonassi, Rosemar. Rio de Janeiro, RJ.  
Antoniazzi, Noemir. Guarapuava, PR.  
Arantes, Sayonara Andrade do Couto Moreno. Sinop, MT.  
Araujo, Alderi Emidio. Campina Grande, PB.  
Araujo, Daniel de Magalhães. Satuba, AL.  
Araujo, Fernando Godinho de. Urutaí, GO.  
Araujo, João Paulo Campos de. Ribeirão Preto, SP.  
Araújo, Adelson Paulo de. Seropédica, RJ.  
Araújo, Cláudio Vieira de. Sinop, MT.  
Araújo, Floricea Magalhães. Amargosa, BA.  
Araújo, Lucio Borges de. Uberlândia, MG.  
Araújo, Pedro Mário de. Londrina, PR.  
Arce, Julio Eduardo. Curitiba, PR.  
Arciniegas-Alarcón, Sergio. Piracicaba, SP.  
Arcuri, Edna Froeder. Juiz de Fora, MG.  
Arriél, Nair Helena Castro. Campina Grande, PB.  
Assis, Renato Lara de. Ipora, GO.  
Ataíde, Elma Machado. Serra Talhada, PE.  
Atroch, André Luiz. Manaus, AM.  
Audad, Alexander Machado. Juiz de Fora, MG.  
Avila, Ana Maria Heuminski de. Campinas, SP.  
Balbinot Junior, Alvadi Antonio. Londrina, PR.  
Bandeira, Fabiana Schmidt. Irati, PR.  
Bandeira, Juliana de Magalhães. Pelotas, RS.  
Barardi, Célia Monte. Florianópolis, SC.  
Barbosa, Fabiano Alvim. Belo Horizonte, MG.  
Barbosa, Márcio Henrique Pereira. Viçosa, MG.  
Barichello Mokry, Fabiana. São Carlos, SP.  
Barioni Júnior, Waldomiro. São Carlos, SP.  
Barreto, Patrícia Anjos Bittencourt. Vitória da Conquista, BA.  
Barros, Beatriz de Almeida. Sete Lagoas, MG.  
Barros, Helenice Pereira de. São Jose do Rio Preto, SP.  
Barroso, Renata Melon. Palmas, TO.  
Basinello, Antonio Ismael. São Carlos, SP.  
Basso, Cláudio José. Frederico Westphalen, RS.  
Bastianel, Marinês. Cordeirópolis, SP.  
Bastos, Débora Costa. Petrolina, PE.  
Bastos, Edson Alves. Teresina, PI.  
Batista, Carlos Eduardo de Araujo. Piracicaba, SP.  
Benchimol, Luciana Lasry. Campinas, SP.  
Bergamaschi, Homero. Porto Alegre, RS.  
Beriam, Luís Otávio Saggion. São Paulo, SP.  
Bertini, Candida Hermínia Campos de Magalhães. Fortaleza, CE.  
Bezerra, Eduardo Barbosa. Campina Grande, PB.  
Bezerra, Leilson Rocha. Bom Jesus, PI.  
Bicudo, Álvaro José de Almeida. Garanhuns, PE.  
Biscaro, Guilherme Augusto. Dourados, MS.  
Bisognin, Dilson Antônio. Santa Maria, RS.  
Blain, Gabriel Constantino. Campinas, SP.  
Blanco, Flávio Favaro. Teresina, PI.  
Boaretto, Rodrigo Marcelli. Campinas, SP.  
Bogiani, Julio Cesar. Campina Grande, PB.  
Bona, Claudine Maria de. Curitiba, PR.  
Bonacina, Marlice Salette. Erechim, RS.  
Bonaldo, Solange Maria. Sinop, MT.  
Bonetti Filho, Ronald Zanetti. Lavras, MG.  
Bonow, Sandro. Passo Fundo, RS.  
Borges, Anna Cristina Neves. Rio de Janeiro, RJ.  
Borghesi, Ricardo. Corumbá, MS.  
Borghi, Emerson. Palmas, TO.  
Botelho, Renato Vasconcelos. Guarapuava, PR.  
Braga, Gustavo José. Planaltina, DF.  
Braga, Luís Gustavo Tavares. Ilhéus, BA.  
Braida, João Alfredo. Realeza, PR.  
Brambila, Maria Cleofé Valverde. Santo André, SP.  
Bredemeier, Christian. Porto Alegre, RS.  
Brigide, Priscila. Piracicaba, SP.  
Brioso, Paulo Sergio Torres. Seropédica, RJ.  
Brunetto, Gustavo. Santa Maria, RS.  
Bucher, Carlos Alberto. Seropédica, RJ.  
Bueno, Rachel Santos. Pirassununga, SP.  
Busato, Cristiani Campos Martins. Colatina, ES.  
Cabezas, Waldo Alejandro Ruben Lara. Votuporanga, SP.  
Cabraia, José. Viçosa, MG.  
Campagnoli de Oliveira Filho, Paulo Roberto. Recife, PE.  
Campanha, Monica Matoso. Sete Lagoas, MG.  
Campos, Angela Diniz. Pelotas, RS.  
Campos, David Vilas Boas de. Rio de Janeiro, RJ.  
Cantarelli, Edison Bisognin. Santa Maria, RS.  
Canto, Marcos Weber do. Maringá, PR.  
Capriles, Vanessa Dias. Santos, SP.  
Cargnelutti Filho, Alberto. Santa Maria, RS.  
Carlin, Samira Domingues. Jaú, SP.  
Carneiro, Paulo César Falanghe. Aracaju, SE.  
Carneiro, Paulo Luiz Souza. Jequié, BA.  
Carneiro, Solange Monteiro de Toledo Piza Gomes. Londrina, PR.  
Carnevali, Roberta Aparecida. Sinop, MT.  
Carvalho, Claudio Guilherme Portela de. Londrina, PR.  
Carvalho, Heloisa Alves de Lima. Rio de Janeiro, RJ.  
Carvalho, José Ruy Porto de. Campinas, SP.  
Carvalho, Laércio Alves de. Dourados, MS.  
Carvalho, Marco Antonio Camillo de. Alta Floresta, MT.  
Carvalho, Rodrigo Antonio Antonio Ponce de Leon Ferreira de. Natal, RN.  
Castro Neto, Manoel Teixeira de. Cruz das Almas, BA.

Cavalcanti, José Jaime Vasconcelos. Campina Grande, PB.  
Cavalleri, Sidnei Douglas. Brasília, DF.  
Cavallari, Carla Fernanda Barsalobres. Sao Luis, MA.  
Chagas Filho, Norton Rodrigues. Frutal, MG.  
Chaves, Daniela Vieira. Vitória da Conquista, BA.  
Chaves, Lázaro José. Goiania, GO.  
Chaves, Levi Rodrigues. São Paulo, SP.  
Cia, Edivaldo. Campinas, SP.  
Citadin, Idemir. Pato Branco, PR.  
Cividanes, Francisco Jorge. Jaboticabal, SP.  
Cividanes, Terezinha Monteiro dos Santos. Jaboticabal, SP.  
Clement, Charles Roland. Manaus, AM.  
Coelho, Eugenio Ferreira. Cruz das Almas, BA.  
Coimbra, Jefferson Luís Meirelles. Lages, SC.  
Coldebella, Arlei. Concórdia, SC.  
Collier, Leonardo Santos. Goiânia, GO.  
Conceição, Marco Antônio Fonseca. Bento Gonçalves, RS.  
Conceição, Patrícia Marlucci. Viçosa, MG.  
Conforto, Elenice de Cássia. São José do Rio Preto, SP.  
Cordeiro, Luiz Adriano Maia. Brasília, DF.  
Corrêa, Camila Fernandes. Pariqueira-Açu, SP.  
Correia, Benedito Luiz. São Lourenço da Mata, PE.  
Correia, Marcos José. Recife, PE.  
Cortez, Marluce Gonçalves. Ponta Grossa, PR.  
Costa, Andrea Belém. Manaus, AM.  
Costa, Ciniro. Botucatu, SP.  
Costa, Claudio Napolis. Juiz de Fora, MG.  
Costa, Fernando Paim. Campo Grande, MS.  
Creste, José Eduardo. Presidente Prudente, SP.  
Cruz, Darci de Oliveira. Fortaleza, CE.  
Cruz, Ivan. Londrina, PR.  
Cruz, Leonardo Magalhães. Curitiba, PR.  
Cucco, Diego de Córdova. Chapecó, SC.  
Cunha, Gilberto Rocca da. Passo Fundo, RS.  
Czepak, Cecília. Goiania, GO.  
Czermainski, Ana Beatriz Costa. Bento Gonçalves, RS.  
da Silva, Edmilson Evangelista. Boa Vista, RR.  
da Silva, Francisco Filho. Araguatins, TO.  
da Silva, Rogerio Luiz. Rio de Janeiro, RJ.  
Daher, Rogerio Figueiredo. Campos dos Goytacazes, RJ.  
Dairiki, Jony Koji. Manaus, AM.  
Dalvi, Leandro Pin. Viçosa, MG.  
Damasceno, Raimundo Nonato. Niteroi, RJ.  
Davide, Lisete Chamma. Lavras, MG.  
de Almeida, Raul Porfirio. Teresina, PI.  
de Almeida Teixeira, Gustavo Henrique. Ribeirao Preto, SP.  
de Andrade, Meire Cristina Nogueira. Botucatu, SP.  
de Carvalho, Agnaldo Donizetti Ferreira. Brasília, DF.  
de Carvalho, Sergio Luiz Colucci. Londrina, PR.  
de Castro, Cibebe Cardoso. Garanhuns, PE.  
de Freitas, Sergio Tonetto. Campina Grande, PB.  
de Laat, Daiane Mariele. Campinas, SP.  
de Melo, Ricardo Wanke. Porto Alegre, RS.  
de Oliveira, Elizangela Gonçalves. Bagé, RS.  
de Oliveira, Maria Isaura Pereira. São Luis, MA.  
de Resende, Emiko Kawakami. Corumbá, MS.  
de Rezende, Fernanda Marcondes. Patos de Minas, MG.  
de Souza, Edson Luiz. Videira, SC.  
de Souza, Joseane Rodrigues. Chapadinha, MA.  
Degrande, Paulo Eduardo. Dourados, MS.  
Deminicis, Bruno Borges. Alegre, ES.  
Denadai, Márcia Regina. São Paulo, SP.  
Detoni, Alessandra Maria. Santa Tereza do Oeste, PR.  
Dias, Marcos Tavares. Macapá, AP.  
Dick, Deborah Pinheiro. Porto Alegre, RS.  
Dieckow, Jeferson. Curitiba, PR.  
do Carmo, Margarida Goréte Ferreira. Seropédica, RJ.  
dos Reis, Angela Mehta. Brasília, DF.  
dos Santos, Durvalina Maria Mathias. Jaboticabal, SP.  
Duarte, Aildson Pereira. Campinas, SP.  
Duarte, João Batista. Goiânia, GO.  
Fabregat, Thiago El Hadi Perez. Lages, SC.  
Fadini, Marcos Antonio Matiello. Sete Lagoas, MG.  
Fagan, Evandro Binotto. Patos de Minas, MG.  
Fagundes, Michele.  
Faleiro, Fábio Gelape. Planaltina, DF.  
Fancelli, Marilene. Cruz das Almas, BA.  
Faria, Gláucia Amorim. Chapecó, SC.  
Fassani, Edison Jose. Lavras, MG.  
Fávero, Alessandra Pereira. São Carlos, SP.  
Feijó, Gelson Luís Dias. Campo Grande, MS.  
Ferla, Noeli Juarez. Lajeado, RS.  
Fernandes, Carlos Antônio de Carvalho. Alfenas, MG.  
Fernandes, Joao Batista Kochenborger. Jaboticabal, SP.  
Fernandes, Manlio Silvestre. Seropédica, RJ.  
Fernandes, Pedro Dantas. Campina Grande, PB.  
Fernando, Juliana Aparecida. Pelotas, RS.  
Ferrari, Samuel. Registro, SP.  
Ferraz Aires, José Luiz. Alegrete, RS.  
Ferreira, Ademir de Oliveira. Santa Maria, RS  
Ferreira, André Dominghetti. Lavras, MG.  
Ferreira, Enderson Petrônio de Brito. Santo Antonio de Goias, GO.  
Ferri, Pedro Henrique. Goiania, GO.  
Figueiredo, Mario Roberto Chim. Rio Grande, RS.  
Finger, César Augusto. Santa Maria, RS.  
Fischer, Vivian. Porto Alegre, RS.  
Florentino, Ligiane Aparecida. Lavras, MG.  
Fogaça, Fabiola Helena dos Santos. Parnaíba, PI  
Formaggio, Antonio Roberto. São José dos Campos, SP.  
Fowler, João Antonio Pereira. Colombo, PR.  
Fracalossi, Débora Machado. Florianópolis, SC.  
Franco, Gumercindo Lorian. Campo Grande, MS.  
Franco, Maria Luiza Rodrigues de Souza. Maringá, PR.  
Freitas, Rilke Tadeu Fonseca de. Lavras, MG.  
Fronza, Vanoli. Londrina, PR.  
Fujimoto, Rodrigo Yudi. Aracaju, SE.  
Fumis, Terezinha de Fátima. Bauru, SP.  
Furlan, Luiz Roberto. Botucatu, SP.  
Furtado, Ângela. Rio de Janeiro, RJ.  
Furtado, Marco Antonio Moreira. Juiz de Fora, MG.  
Galvão, Juliana Antunes. Piracicaba, SP.  
Gálvez, Alfredo Olivera. Recife, PE.  
Ganeco Kirschnik, Luciana Nakaghi. Palmas, TO.  
Geraldí, Isaias Olívio. Piracicaba, SP.  
Giacomini, Sandro José. Santa Maria, RS.  
Giarolla, Angélica. Cachoeira Paulista, SP.  
Giehl, Ricardo Fabiano Hettwer. Santa Maria, RS.  
Giomo, Gerson Silva. Campinas, SP.  
Godoy, Claudia Vieira. Londrina, PR.  
Gomes, Fábio Pinto. Ilheus, BA.  
Gomes, Levy de Carvalho. Vila Velha, ES.  
Gonçalves, Paulo de Souza. Campinas, SP.  
González, Félix Hilario Diaz. Porto Alegre, RS.  
Gramacho, Kátia Peres. Aracaju, SE.  
Grego, Celia Regina. Campinas, SP.  
Guadagnin, Cristina Mayumi Ide. Frederico Westphalen, RS.  
Hashimoto, Diogo Teruo. Palmas, TO.  
Hawerth, Fernando José. Embrapa Agroindústria Tropical  
Heinemann, Alexandre Bryan. Santo Antonio de Goias, GO.  
Henriques, Lara Toledo. Areia, PB.  
Hickel, Eduardo Rodrigues. Itajai, SC.  
Hilsdorf, Alexandre Wagner Silva. Moji das Cruzes, SP.  
Hirata, Andréia Cristina Silva. Presidente Prudente, SP.  
Hisano, Hamilton. Dourados, MS.  
Hoogerheide, Eulalia Soler Sobreira.  
Hurtado, Sandro Manuel Carmelino. Campinas, SP.  
Inomoto, Mário Massayuki. Piracicaba, SP.  
Inoue, Luís Antonio Kioshi Aoki. Manaus, AM.  
Ishikawa, Marcia Mayumi. Dourados, MS.  
Jacinto, Manuel Antonio Chagas. São Carlos, SP.  
Jangarelli, Marcelo. Seropédica, RJ.  
Jantalia, Claudia Pozzi. Seropédica, RJ.  
Kinpara, Daniel Ioshiteru. Planaltina, DF.  
Kvitschal, Marcus Vinicius. Caçador, SC.  
Lago, Isabel. Pelotas, RS.  
Lamego, Fabiane Pinto. Frederico Westphalen, RS.

Lamparelli, Rubens Augusto Camargo. Campinas, SP.  
 Lange, Anderson. Sinop, MT.  
 Lara, Jorge Antonio Ferreira de. Corumbá, MS.  
 Latado, Rodrigo Rocha. Cordeirópolis, SP.  
 Laviola, Bruno Galvêas. Brasília, DF.  
 Leal, Alex Carneiro. Londrina, PR.  
 Leandro, Roseli Aparecida. Piracicaba, SP.  
 Ledo, Ana da Silva. Aracaju, SE.  
 Leite, Helio Garcia. Viçosa, MG.  
 Leite, Luiz Fernando Carvalho. Teresina, PI.  
 Lemos, Oriel Filgueira de. Belém, PA.  
 Levien, Renato. Porto Alegre, RS.  
 Lima, Juliana Domingues. Registro, SP.  
 Lira Junior, Mario Andrade. Recife, PE.  
 Lobo, Francisco de Almeida. Cuiabá, MT.  
 Lopes, Fernando Brito. Planaltina, DF.  
 Lopes, Jalison. Boa Vista, RR.  
 Lopes, Marcus José Conceição. Cuité, PB.  
 Lorentz, Leandro Homrich. São Gabriel, RS.  
 Losekann, Marcos Eliseu. Jaguariúna, SP.  
 Lourenço Júnior, José de Brito. Belém, PA.  
 Lucia Júnior, Thomaz. Pelotas, RS.  
 Lucon, Cleusa Maria Mantovanello. São Paulo, SP.  
 Luiz, Alfredo José Barreto. Jaguariúna, SP.  
 Luiz, Danielle de Bem. Palmas, TO.  
 Lundstedt, Lícia Maria. Palmas, TO.  
 Machado, Eduardo Caruso. Campinas, SP.  
 Machado, Juarez Campolina. Juiz de Fora, MG.  
 Machado, Luís Armando Zago. Dourados, MS.  
 Machado, Rita Margarete Donato. São Carlos, SP.  
 Maciel, Gabriel Mascarenhas. Lavras, MG.  
 Madari, Beata Emoke. Santo Antônio de Goiás, GO.  
 Magnabosco, Claudio de Ulhoa. Santo Antonio de Goiás, GO.  
 Maia, Josemir Moura. Catolê do Rocha, PB.  
 Malhado, Carlos Henrique Mendes. Jequié, BA.  
 Maluf, Mirian Perez. Campinas, SP.  
 Mancini, Maurício Cordeiro. Seropédica, RJ.  
 Mann, Renata Silva. São Cristovão, SE.  
 Marafon, Anderson Carlos. Aracaju, SE.  
 Marchão, Robelio Leandro. Planaltina, DF.  
 Marchioro, Volmir Sergio. Cascavel, PR.  
 Marinho, Claudia Sales. Campos dos Goytacazes, RJ.  
 Marques, Douglas José. Lavras, MG.  
 Marques, Mariana Groke. Concórdia, SC.  
 Marschalek, Rubens. Itajaí, SC.  
 Martinez, Herminia Emilia Prieto. Viçosa, MG.  
 Maruyama, Wilson Itamar. Cassilândia, MS.  
 Matos, Fábio Santos. Ipameri, GO.  
 Matos, Flávia Tavares de. Palmas, TO.  
 Matthiensen, Alexandre. Concórdia, SC.  
 Mazaro, Sérgio Miguel. Dois Vizinhos, PR.  
 Mazzocato, Ana Cristina. São Carlos, SP.  
 Medeiros, Alessandra Aparecida. Uberlândia, MG.  
 Medeiros, Maria Alice de. Brasília, DF.  
 Medici, Leonardo Oliveira. Seropédica, RJ.  
 Mendes, Emiko Shinozaki. Recife, PE.  
 Mendonça, Gilson de. Pelotas, RS.  
 Mendonça, Luciana Maria Vieira Lopes. Muzambinho, MG.  
 Meurer, Fábio. Palotina, PR.  
 Minozzo, Marcelo Giordani. Piúma, ES.  
 Moço, Maria Kellen da Silva. Campos dos Goytacazes, RJ.  
 Molin, José Paulo. Piracicaba, SP.  
 Mondego, Jorge Mauricio Costa. Campinas, SP.  
 Moraes, Larissa Alexandra Cardoso. Londrina, PR.  
 Moraes, Mario Luiz Teixeira de. Ilha Solteira, SP.  
 Moraes, Salete Alves de. Petrolina, PE.  
 Morais, Augusto Ramalho de. Lavras, MG.  
 Moreira, Adônis. Londrina, PR.  
 Moreira, Eder Novaes. Viçosa, MG.  
 Motomiya, Anamari Viegas de Araujo. Dourados, MS.  
 Mourão Filho, Francisco de Assis Alves. Piracicaba, SP.  
 Muller, Caroline. Viçosa, MG.  
 Muniz, Marlove Fatima Brião. Santa Maria, RS.  
 Nachtigall, Gilson Ribeiro. Videira, SC.  
 Nascimento Junior, Alfredo do. Passo Fundo, RS.  
 Nazareno, Nilceu Ricetti Xavier de. Curitiba, PR.  
 Neuwald, Daniel Alexandre. Ravensburg, Alemanha.  
 Nicoloso, Fernando Teixeira. Santa Maria, RS.  
 Nienow, Alexandre Augusto. Passo Fundo, RS.  
 Nunes, Alberto Jorge Pinto. Fortaleza, CE.  
 Oliveira, Alexandre Guilherme Lenzi de. Florianópolis, SC.  
 Oliveira, Ana Cláudia Barneche de. Pelotas, RS.  
 Oliveira, Carlos Antonio Lopes de. Maringá, PR.  
 Oliveira, José Francirlei de. Londrina, PR.  
 Oliveira, Juraci Alves de. Viçosa, MG.  
 Oliveira, Mauro Dal Secco. Jaboticabal, SP.  
 Oshiro, Lídia Miyako Yoshii. Seropédica, RJ.  
 Otto, Rosana Fernandes. Ponta Grossa, PR.  
 Pacheco, Leandro Pereira. Bom Jesus, PI.  
 Pádua, Juliano Gomes. Brasília, DF.  
 Pantano, Angelica Prael. Campinas, SP.  
 Partelli, Fábio Luiz. São Mateus, ES.  
 Patrício, Flávia Rodrigues Alves. Campinas, SP.  
 Patto Abreu, Celeste Maria. Lavras, MG.  
 Paula Júnior, Trazilbo José de. Viçosa, MG.  
 Pedreira, Bruno Carneiro e. Sinop, MT.  
 Pedrosa, Victor Breno. Ponta Grossa, PR.  
 Pedrozo, Cássia Ângela. Boa Vista, RR.  
 Peil, Roberta Marins Nogueira. Pelotas, RS.  
 Pequeno, Manoel Genildo. Maringá, PR.  
 Pereira, Altiene Moura Lemos. Parnaíba, PI.  
 Pereira, Clovis Matheus. Cruz das Almas, BA.  
 Pereira, Helton Santos. Santo Antônio de Goiás, GO.  
 Pereira, Jomar da Paes. Londrina, PR.  
 Pereira, Mônica Josene Barbosa. Tangará da Serra, MT.  
 Pereira, Telma Nair Santana. Campos dos Goytacazes, RJ.  
 Pessoa Filho, Marco Aurélio Caldas de Pinho. Planaltina, DF.  
 Pternelli, Luiz Alexandre. Viçosa, MG.  
 Pilarski, Fabiana. Jaboticabal, SP.  
 Pinto, Ronald José Barth. Maringá, PR.  
 Pipolo, Valeria Carpentieri. Londrina, PR.  
 Pires, Carmen Silvia Soares. Brasília, DF.  
 Porfírio-da-Silva, Vanderley. Colombo, PR.  
 Portes, Tomás de Aquino. Goiânia, GO.  
 Povh, Jayme Aparecido. Rondonópolis, MT.  
 Praxedes, Sidney Carlos. Macaíba, RN.  
 Queiroz, Julio Ferraz de. Jaguariúna, SP.  
 Quintero-Pinto, Luis Gabriel. Bogotá, Colômbia.  
 Racanicci, Aline Mondini Calil. Piracicaba, SP.  
 Radunz Neto, João. Santa Maria, RS.  
 Ramalho, Magno Antonio Patto. Lavras, MG.  
 Ramos, Eduardo Mendes. Lavras, MG.  
 Resende, Álvaro Vilela de. Sete Lagoas, MG.  
 Resende, Mário Lúcio Vilela de. Lavras, MG.  
 Rezende, Fabrício Pereira. Palmas, TO.  
 Ribaski, Jorge. Colombo, PR.  
 Ribeiro, Genesio Tamara. São Cristovão, SE.  
 Ribeiro, Rafael Vasconcelos. Campinas, SP.  
 Ribeiro, Ricardo Pereira. Maringá, PR.  
 Ribeiro Filho, Henrique Mendonça Nunes. Lages, SC.  
 Rizzatti, Marizangela. Londrina, PR.  
 Roberto, Sergio Ruffo. Londrina, PR.  
 Rocha, Maurisrael de Moura. Teresina, PI.  
 Rocha, Rodrigo Barros. Porto Velho, RO.  
 Rodrigues, Fabiana Aparecida. Londrina, PR.  
 Rodrigues, Laurindo André. Parnaíba, PI.  
 Rodrigues, Osmar. Passo Fundo, RS.  
 Romagosa, Elizabeth. São Paulo, SP.  
 Roscoe, Renato. Maracaju, MS.  
 Rufato, Andrea de Rossi. Pelotas, RS.  
 Ruggiero, Carlos. Jaboticabal, SP.  
 Sabino, Daniele Costa. Sinop, MT.  
 Sacramento, Celio Kersul. Ilhéus, BA.  
 Sado, Ricardo Yuji. Dois Vizinhos, PR.  
 Sáfadi, Thelma. Lavras, MG.  
 Sampaio, Fernanda Garcia. Jaguariúna, SP.

Sampaio, Luís André Nassr de. Rio Grande, RS.  
Sano, Edson Eyji. Planaltina, DF.  
Santana Júnior, Mário Luiz. Rondonópolis, MT.  
Santos, Alberto Baêta dos. Santo Antônio de Goiás, GO.  
Santos, Amaury da Silva dos. Aracaju, SE.  
Santos, Carlos Antonio Fernandes. Petrolina, PE.  
Santos, Elton Lima. Rio Largo, AL.  
Santos, Gil Rodrigues dos. Gurupi, TO.  
Santos, Glenio Guimarães. Bom Jesus, PI.  
Santos, Henrique Pereira dos. Passo Fundo, RS.  
Santos, Luiz Eduardo dos.  
Santos, Marcelo de Oliveira. Juiz de Fora, MG.  
Scaloppi Junior, Erivaldo José. Votuporanga, SP.  
Schalch, Sergio Henrique Canello. Votuporanga, SP.  
Schuster, Ivan. Cascavel, PR.  
Scorvo Filho, João Donato. Monte Alegre do Sul, SP.  
Sebem, Elódio. Santa Maria, RS.  
Seixas, Claudine Dinali Santos. Londrina, PR.  
Shiratsuchi, Luciano Shozo. Sinop, MT.  
Siebeneichler, Susana Cristine. Gurupi, TO.  
Signor, Altevir. Toledo, PR.  
Silva, Aparecido Lima da. Florianópolis, SC.  
Silva, Bernardo Barbosa da. Recife, PE.  
Silva, Davi José. Petrolina, PE.  
Silva, Edson Cabral. Piracicaba, SP.  
Silva, Ester Azevedo da. São Luis, MA.  
Silva, Fabyano Fonseca e. Viçosa, MG.  
Silva, Marcelo de Almeida. Botucatu, SP.  
Silva, Marcos Antonio Camacho da. Aquidauana, MS.  
Silva, Paulo Regis Ferreira da. Porto Alegre, RS.  
Silva, Simone Rodrigues da. Piracicaba, SP.  
Silva, Tiago Roque Benetoli da. Umuarama, PR.  
Simon, Jones. Palmas, TO.  
Siqueira, Dalmo Lopes de. Viçosa, MG.  
Soares, André Brugnara. Pato Branco, PR.  
Soares, Rafael Moreira. Londrina, PR.  
Soares, Taís Cristina Bastos. Alegre, ES.  
Soratto, Rogério Peres. Botucatu, SP.  
Souza, Claudia Rita de. Londrina, PR.  
Souza, Francisco Humberto Dübberm de. São Carlos, SP.  
Souza, Gustavo Maia. Presidente Prudente, SP.  
Souza, Luiz Carlos Ferreira. Dourados, MS.  
Souza, Velci Queiróz de. Frederico Westphalen, RS.  
Stenzel, Neusa Maria Colauto. Londrina, PR.  
Storck, Lindolfo. Santa Maria, RS.  
Streck, Nereu Augusto. Santa Maria, RS.  
Streit Junior, Danilo Pedro. Porto Alegre, RS.  
Tavares Filho, João. Londrina, PR.  
Tebaldi, Nilvanira Donizete. Uberlândia, MG.  
Tecchio, Marco Antonio. Jundiá, SP.  
Teixeira, Itamar Rosa. Anápolis, GO.  
Tesser, Marcelo Borges. Rio Grande, RS.  
Thaler Neto, André. Lages, SC.  
Thomaz, Maria Cristina. Jaboticabal, SP.  
Tomazi, Michely. Dourados, MS.  
Tonini, Helio. Boa Vista, RR.  
Torres, Adalci Leite. Ponta Grossa, PR.  
Torres, Jose Luiz Rodrigues. Uberaba, MG.  
Trezzi, Michelangelo Muzell. Pato Branco, PR.  
Unêda-Trevisoli, Sandra Helena. Jaboticabal, SP.  
Val, Aurinete Daienn Borges do. Picos, PI.  
Varela, Eduardo de Souza. Palmas, TO.  
Vaz, Carlos Manoel Pedro. São Carlos, SP.  
Veasey, Elizabeth Ann. Piracicaba, SP.  
Veiga, Milton da. Campos Novos, SC.  
Vercesi Filho, Anibal Eugênio. Mococa, SP.  
Verdolin dos Santos, Viviane Rodrigues. Palmas, TO.  
Vernetti Junior, Francisco de Jesus. Pelotas, RS.  
Vezzani, Fabiane Machado. Curitiba, PR.  
Viana, Alexandre Pio. Campos dos Goytacazes, RJ.  
Vidotti, Rose Meire. São José do Rio Preto, SP.  
Vieira, Bernardo de Almeida Halfeld. Jaguariúna, SP.  
Vieira, Gerival. Viçosa, MG.  
Vieira, Marineide Rosa. Ilha Solteira, SP.  
Vieira, Rogério Faria. Viçosa, MG.  
Vieira, Romulo Jose. Teresina, PI.  
Vilela, Lourival. Planaltina, DF.  
Villela, Francisco Amaral. Pelotas, RS.  
Voll, Elemar. Londrina, PR.  
Wadt, Paulo Guilherme Salvador. Rio Branco, AC.  
Webber, Antonio Carlos. Manaus, AM.  
Weber, Anderson. Santa Maria, RS.  
Weingartner, Marcos. Laranjeiras do Sul, PR.  
Werneck, Joseilde Oliveira Silva. Brasília, DF.  
Yasui, George Shigueki. Pirassununga, SP.  
Yokoo, Marcos Jun-Iti. Bagé, RS.  
Zanella, Eraldo Lourenso. Passo Fundo, RS.  
Zilli, Jerri Édson. Seropédica, RJ.  
Zocche, Renata Gimenez Sampaio. Dom Pedrito, RS.  
Zuffellato-Ribas, Katia Christina. Curitiba, PR.

SUMÁRIO

**ENTOMOLOGIA**

- Patogenicidade de *Beauveria bassiana* ao psílideo *Diaphorina citri* e compatibilidade do fungo com produtos fitossanitários.  
**A.P.F. Pinto, A. Batista Filho, J.E.M. de Almeida & I.M. Wenzel** ..... 1673

**FERTILIZAÇÃO**

- Eficiência agrônômica de adubos nitrogenados em soqueira de cana-de-açúcar colhida sem queima.  
**M.X.V. Megda, P.C.O. Trivelin, H.C.J. Franco, R. Otto & A.C. Vitti** ..... 1681

**FISIOLOGIA VEGETAL**

- Micropropagação de sucupira-preta por meio de gemas axilares. **L.C. de Moura, M. Titon, J.S.C. Fernandes, R.C. Santana & M.L.R. de Oliveira** ..... 1691

**FITOTECNIA**

- Ammonium and nitrate in soil and upland rice yield as affected by cover crops and their desiccation time.  
**A.S. Nascente, C.A.C. Crusciol & T. Cobucci** ..... 1699
- Composição e fungitoxicidade do óleo essencial de capim citronela em função da adubação orgânica. **R.A. Veloso, H.G. de Castro, D.P. Cardoso, G.R. dos Santos, L.C. de A. Barbosa & K.P. da Silva** ..... 1707

**FRUTICULTURA**

- Fenologia e produção de cultivares de framboesiras em regiões subtropicais no Brasil. **P.H.A. Moura, M.A. Campagnolo, R. Pio, P.N. Curi, C.N. de Assis & T.C. Silva** ..... 1714
- Growth of champa fruit under agroecological conditions of Miraflores, Boyacá, Colombia. **H.E. Balaguera-López, A.H. Arévalo & D. Cortés-Moreno** ..... 1722
- Produção e qualidade de frutos de pessegueiros 'Chimarrita' e 'Maciel' sobre diferentes porta-enxertos. **S.P. Galarça, J.C. Fachinello, D.L. Betemps, N.P. Machado, L.B. Haas, M.E. Prezotto & A. Comiotto** ..... 1731
- Produtividade e qualidade de frutos de cultivares de maracujazeiro-amarelo com ou sem polinização artificial.  
**W. Krause, L.G. Neves, A.P. Viana, C.A.T. Araújo & F.G. Faleiro** ..... 1737

**GENÉTICA**

- Degree of multicollinearity and variables involved in linear dependence in additive-dominant models. **J. Petrini, R.A.P. Dias, S.F.N. Pertile, J.P. Eler, J.B.S. Ferraz & G.B. Mourão** ..... 1743
- Desempenho agrônômico e variabilidade genética em genótipos de couve. **A.M. Azevedo, V.C. de Andrade Júnior, C.E. Pedrosa, J.S.C. Fernandes, N.R. Valadares, M.A.M. Ferreira & R.A. do V. Martins** ..... 1751

**MICROBIOLOGIA**

- Seleção e caracterização de estirpes de *Bacillus thuringiensis* eficientes contra a *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Crambidae). **C.L. de Macedo, É.S. Martins, L.L.P. de Macedo, A.C. dos Santos, L.B. Praça, L.A.B. de Góis & R.G. Monnerat** ..... 1759

**SOLOS**

- Chemical attributes of a Hapludox soil after nine years of pig slurry application. **M. da Veiga, C.M. Pandolfo, A.A. Balbinot Junior & E. Spagnollo** ..... 1766

**ZOOTECNIA**

- Características de carcaça e qualidade da carne de novilhas alimentadas com silagem de capim-marandu.  
**G.A. Mendes, V.R. Rocha Júnior, J.R.M. Ruas, F.V. e Silva, L.A. Caldeira, M.E.G. Pereira, F.D.S. Soares & D.A. de A. Pires** ..... 1774

**NOTAS CIENTÍFICAS**

- New experimental tools for bioassays with whitefly in laboratory. **T.L.M. Fanela, E.L.L. Baldin & R.T. Fujihara** ..... 1782

**ÍNDICE DE AUTORES** ..... 1785

**ÍNDICE DE ARTIGOS** ..... 1794

**PESQUISA AGROPECUÁRIA BRASILEIRA, v.47, n.12, dezembro 2012**  
**(BRAZILIAN JOURNAL OF AGRICULTURAL RESEARCH)**

**CONTENTS**

**ENTOMOLOGY**

- Beauveria bassiana* pathogenicity to *Diaphorina citri* and compatibility of the fungus with phytosanitary products.  
A.P.F. Pinto, A. Batista Filho, J.E.M. de Almeida & I.M. Wenzel ..... 1673

**FERTILIZATION**

- Agronomic efficiency of nitrogen fertilizers on green harvesting sugarcane ratoon. M.X.V. Megda, P.C.O. Trivelin,  
H.C.J. Franco, R. Otto & A.C. Vitti ..... 1681

**PLANT PHYSIOLOGY**

- Sucupira-preta micropropagation through axillary buds. L.C. de Moura, M. Titon, J.S.C. Fernandes, R.C. Santana  
& M.L.R. de Oliveira ..... 1691

**CROP SCIENCE**

- Ammonium and nitrate in soil and upland rice yield as affected by cover crops and their desiccation time.  
A.S. Nascente, C.A.C. Crusciol & T. Cobucci ..... 1699
- Composition and fungitoxicity of essential oil of citronella grass as affected by organic fertilization. R.A. Veloso,  
H.G. de Castro, D.P. Cardoso, G.R. dos Santos, L.C. de A. Barbosa & K.P. da Silva ..... 1707

**POMOLOGY**

- Phenology and yield of raspberry cultivars in subtropical regions in Brazil. P.H.A. Moura, M.A. Campagnolo,  
R. Pio, P.N. Curi, C.N. de Assis & T.C. Silva ..... 1714
- Growth of champa fruit under agroecological conditions of Miraflores, Boyacá, Colombia. H.E. Balaguera-López,  
A.H. Arévalo & D. Cortés-Moreno ..... 1722
- Yield and fruit quality of 'Chimarrita' and 'Maciel' peaches on different rootstocks. S.P. Galarça, J.C. Fachinello,  
D.L. Betemps, N.P. Machado, L.B. Haas, M.E. Prezotto & A. Comiotto ..... 1731
- Productivity and fruit quality of yellow passion fruit cultivars with or without artificial pollination. W. Krause, L.G. Neves,  
A.P. Viana, C.A.T. Araújo & F.G. Faleiro ..... 1737

**GENETICS**

- Degree of multicollinearity and variables involved in linear dependence in additive-dominant models. J. Petrini,  
R.A.P. Dias, S.F.N. Pertile, J.P. Eler, J.B.S. Ferraz & G.B. Mourão ..... 1743
- Agronomic performance and genetic variability in kale genotypes. A.M. Azevedo, V.C. de Andrade Júnior,  
C.E. Pedrosa, J.S.C. Fernandes, N.R. Valadares, M.A.M. Ferreira & R.A. do V. Martins ..... 1751

**MICROBIOLOGY**

- Selection and characterization of *Bacillus thuringiensis* efficient strains against *Diatraea saccharalis*  
(Lepidoptera: Crambidae). C.L. de Macedo, E.S. Martins, L.L.P. de Macedo, A.C. dos Santos, L.B. Praça,  
L.A.B. de Góis & R.G. Monnerat ..... 1759

**SOIL SCIENCE**

- Chemical attributes of a Hapludox soil after nine years of pig slurry application. M. da Veiga, C.M. Pandolfo,  
A.A. Balbinot Junior & E. Spagnollo ..... 1766

**ANIMAL SCIENCE**

- Carcass characteristics and meat quality of heifers fed marandu grass silage. G.A. Mendes, V.R. Rocha Júnior,  
J.R.M. Ruas, F.V. e Silva, L.A. Caldeira, M.E.G. Pereira, F.D.S. Soares & D.A. de A. Pires ..... 1774

**SCIENTIFIC NOTES**

- New experimental tools for bioassays with whitefly in laboratory. T.L.M. Fanela, E.L.L. Baldin & R.T. Fujihara ..... 1782

- AUTHOR INDEX** ..... 1785

- ARTICLES INDEX** ..... 1794