

Pesq. agropec. bras., Brasília, v.48, n.12, p.1529-1618, dezembro 2013

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 pela Thomson Reuters (Web of Science), CAB Abstracts, Agris, Scopus e SciELO.

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 Thomson Reuters (Web of Science), CAB Abstracts, Agris, Scopus, and SciELO.

Volume 48, Número 12, Dezembro 2013

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*

Revisão

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

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



ASSESSORES CIENTÍFICOS QUE ANALISARAM TRABALHOS PARA A REVISTA NO ANO DE 2013

Aguiar, Ananda Virginia de. Colombo, PR.
Aguiar, Gyselle Viana. Fortaleza, CE.
Aita, Celso. Santa Maria, RS.
Albertini, Tiago Zanett. Piracicaba, SP.
Alberto, Cleber Maus. Itaquí, RS.
Albuquerque, Jackson Adriano. Lages, SC.
Alfaya, Hero. Pelotas, RS.
Almeida, Vanessa Cavalcante. Areia, PB.
Alves, Adriana Barreto. Campinas, SP.
Alves, Anderson Luis. Palmas, TO.
Alves, Charline Zaratín. Chapadão do Sul, MS.
Alves, Gilberto Dias. Recife, PE.
Alves, José Milton. Rio Verde, GO.
Alves, Lúcia Maria Carareto. Jaboticabal, SP.
Alves, Maria Zilderlania. Sumé, PB.
Alves, Mirna Albuquerque Ribeiro. Duque de Caxias, RJ.
Amancio, Alda Lúcia de Lima. Bananeiras, PB.
Amaral, José Augusto Teixeira do. Alegre, ES.
Andrade, Giselly Aparecida. Londrina, PR.
Andrade, Rui da Silva. Palmas, TO.
Andrade, Samara Alvachian Cardoso. Recife, PE.
Andrade, Solange Rocha Monteiro de. Brasília, DF.
Andreatti Filho, Raphael Lucio. Botucatu, SP.
Anjos, Lúcia Helena Cunha dos. Seropédica, RJ.
Antoniassi, Rosemar. Rio de Janeiro, RJ.
Antunes, Luis Eduardo Corrêa. Pelotas, RS.
Arantes, Sayonara Andrade do Couto Moreno. Sinop, MT.
Araújo, Adelson Paulo de. Seropédica, RJ.
Araujo, Fabio Fernando de. Presidente Prudente, SP.
Arnaut de Toledo, Vagner de Alencar. Maringá, PR.
Arruda, Maria Cecília de. Bauru, SP.
Astua, Juliana Freitas. Cordeirópolis, SP.
Balbinot, Alvadi Antonio. Londrina, PR.
Baldisserotto, Bernardo. Santa Maria, RS.
Balota, Elcio Liborio. Londrina, PR.
Bandeira, Fabiana Schmidt. Irati, PR.
Bandeira, Juliana de Magalhães. Pelotas, RS.
Barbosa, Heloiza Ramos. São Paulo, SP.
Barbosa, Rafael Marani. Jaboticabal, SP.
Barichello Mokry, Fabiana. São Carlos, SP.
Barreto, Antônio Carlos. Aracaju, SE.
Barros, Beatriz de Almeida. Sete Lagoas, MG.
Barros, Willian Silva. Pelotas, RS.
Bastos, Cristina Schetino. Brasília, DF.
Bastos, João Francisco Pereira. Ilha Solteira, SP.
Benin, Giovani. Pato Branco, PR.
Bergonci, João Ito. Porto Alegre, RS.
Beriam, Luís Otávio Saggion. Campinas, SP.
Bernardes, Thiago Fernandes. Lavras, MG.
Bertol, Ildegardis. Lages, SC.
Bespalhok Filho, João Carlos. Curitiba, PR.
Bezerra, Eduardo Barbosa. Campina Grande, PB.
Bezerra, Leilson Rocha. Bom Jesus, PI.
Bicudo, Álvaro José de Almeida. Garanhuns, PE.
Biudes, Marcelo Sacardi. Cuiabá, MT.
Blain, Gabriel Constantino. Campinas, SP.
Boliani, Aparecida Conceição. Ilha Solteira, SP.
Bona, Claudine Maria de. Curitiba, PR.
Bonaldo, Solange Maria. Sinop, MT.
Borges, Graciele da Silva Campelo. João Pessoa, PB.
Botelho, Fernando Mendes. Sinop, MT.
Botton, Marcos. Bento Gonçalves, RS.
Brackmann, Auri. Santa Maria, RS.
Braga, Gustavo José. Brasília, DF.
Brambila, Maria Cleofé Valverde. Santo André, SP.
Bravo, Iara Joachim. Salvador, BA.
Bredemeier, Christian. Porto Alegre, RS.
Bridi, Ana Maria. Londrina, PR.
Bueno, Rachel Santos. Pirassununga, SP.
Cabezas, Waldo Alejandro Ruben Lara. Itapetininga, SP.
Cai, Kunzheng. Guangzhou, China.
Camargo, Raquel Luciana Boscaríol. Cordeirópolis, SP.
Campo, Clara Beatriz Hoffmann. Londrina, PR.
Campos, André José de. Anápolis, GO.
Campos, Angela Diniz. Pelotas, RS.
Campos, Daniela Tiago Silva da. Cuiabá, MT.
Campos, Gustavo Azevedo. Palmas, TO.
Candido, Liliam Sílvia. Dourados, MS.
Cantarella, Heitor. Campinas, SP.
Cardoso, Eudes de Almeida. Mossoró, RN.
Cargnelutti Filho, Alberto. Santa Maria, RS.
Carneiro, Paulo Luiz Souza. Jequié, BA.
Carrão-Panizzi, Mercedes Concórdia. Passo Fundo, RS.
Carvalho, Alex Mendonça. Lavras, MG.
Carvalho, Ana Vania. Belém, PA.
Carvalho, César Freire. Lavras, MG.
Carvalho, Claudio Guilherme Portela de. Londrina, PR.
Carvalho, Helenice Aparecida de. Alfenas, MG.
Carvalho, José Ruy Porto de. Campinas, SP.
Carvalho, Marco Antonio Camillo de. Alta Floresta, MT.
Carvalho, Paulo Roberto Nogueira. Campinas, SP.
Carvalho, Saul Jorge Pinto de. Machado, MG.
Castro, Evaristo Mauro. Lavras, MG.
Cavallari, Marcelo Mattos. São Luís, MA.

Cavichioli, José Carlos. Adamantina, SP.
Chagas, Edsandra Campos. Manaus, AM.
Chavanne, Ernesto R. Tucumán, Argentina.
Cirillo, Marcelo Angelo. Lavras, MG.
Cividanes, Francisco Jorge. Jaboticabal, SP.
Cividanes, Terezinha Monteiro dos Santos. Ribeirão Preto, SP.
Clement, Charles Roland. Manaus, AM.
Coimbra, Jefferson Luís Meirelles. Lages, SC.
Coimbra, Raquel. Recife, PE.
Coimbra, Ronaldo Rodrigues. Porto Nacional, TO.
Coldebella, Arlei. Concórdia, SC.
Collier, Leonardo Santos. Goiânia, GO.
Comunello, Éder. Piracicaba, SP.
Coneglian, Regina Celi Cavestré. Seropédica, RJ.
Corrêa, Camila Fernandes. Pariqueira-Açu, SP.
Corrêa, Juliano Corulli. Concórdia, SC.
Correia, Benedito Luiz. São Lourenço da Mata, PE.
Costa, Claudio Napolis. Juiz de Fora, MG.
Costa, Patrícia Barcellos. Marechal Cândido Rondon, PR.
Creste, José Eduardo. Presidente Prudente, SP.
Cruz, Ivan. Sete Lagoas, MG.
Cruz, Leonardo Magalhães. Curitiba, PR.
Cruz, Maria do Céu Monteiro. Diamantina, MG.
Cunha, Gilberto Rocca da. Passo Fundo, RS.
Czepak, Cecília. Goiânia, GO.
Czermainski, Ana Beatriz Costa. Bento Gonçalves, RS.
Costa, Antonio Carlos Saraiva da. Maringá, PR.
Silva, Clandio Medeiros da. Londrina, PR.
Silva, Ézio Marques da. Rio Paranaíba, MG.
Silva, Fábio Nascimento da. Viçosa, MG.
Silva, Marcelo Duarte da. São Paulo, SP.
Daher, Rogerio Figueiredo. Campos dos Goytacazes, RJ.
Dalmago, Genei Antonio. Passo Fundo, RS.
Damasceno, Julio Cesar. Maringá, PR.
Damatto Junior, Everaldo Rafael. Registro, SP.
Dantas, Bárbara França. Petrolina, PE.
Araújo, Alexandre Romeiro de. Campo Grande, MS.
Arruda, Maurício Papa de. Campinas, SP.
Barros, Danielle Ribeiro de. Pelotas, RS.
Brito, Benito Guimaraes de. Eldorado do Sul, RS.
Carvalho, Agnaldo Donizete Ferreira de. Brasília, DF.
Fariña, Luciana Oliveira de. Cascavel, PR.
Lima, Edson Alves de. Colombo, PR.
Magalhães Júnior, Ariano Martins de. Pelotas, RS.
Moura, José Fábio Paulino de. Areia, PB.
De Polli, Helvécio. Seropédica, RJ.
Rezende, Fernanda Marcondes de. Patos de Minas, MG.
Sa, Marco Eustaquio de. Ilha Solteira, SP.
Souza, Breno Oliveira de. Cabedelo, PB.
Souza, Edson Luiz de. Videira, SC.
Degrande, Paulo Eduardo. Dourados, MS.
Denadai, Juliana Célia. Botucatu, SP.
Dias, Carlos Tadeu dos Santos. Piracicaba, SP.
Dias, Jairo Rafael Machado. Rolim de Moura, RO.
Carmo, Margarida Goréte Ferreira do. Seropédica, RJ.
Donzeli, Vanessa Polon. Juazeiro, BA.
Santos, Durvalina Maria Mathias dos. Jaboticabal, SP.
Santos, Marcos Veiga dos. Pirassununga, SP.
Duarte, Aildson Pereira. Assis, SP.
Duda, Rose Maria. Jaboticabal, SP.
Esteves, Sergio Novita. São Carlos, SP.
Fadini, Marcos Antonio Matiello. Sete Lagoas, MG.
Fancelli, Marilene. Cruz das Almas, BA.
Faria, Priscila Neves. Uberlândia, MG.
Farinelli, Rogério. Barretos, SP.
Fassani, Edison Jose. Lavras, MG.
Fávero, Alessandra Pereira. São Carlos, SP.
Fernandes, Luiz Arnaldo. Montes Claros, MG.
Fernandes, Manlio Silvestre. Rio de Janeiro, RJ.
Fernandes, Pedro Dantas. Campina Grande, PB.
Ferreira Morales, Rafael Gustavo. Curitiba, PR.
Ferreira, Ademir Oliveira. Santa Maria, RS.
Ferreira, Enderson Petrônio de Brito. Santo Antônio de Goiás, GO.
Ferreira, Marcelo de Andrade. Recife, PE.
Ferreira, Williams Pinto Marques. Viçosa, MG.
Figueiredo, Luisa. Lavras, MG.
Flores, João Paulo Cassol. Blacksburg, Estados Unidos.
Fonseca Júnior, Nelson da Silva. Londrina, PR.
Fonseca, Ivana Machado. São Luís, MA.
Francisco da Silva, Eulene. Mossoró, RN.
Francisco, Eros Artur Bohac. Rondonópolis, MT.
Freitas, Miguel Luiz Menezes. São Paulo, SP.
Furlaneto, Fernanda de Paiva Badiz. Marília, SP.
Ganeco Kirschnik, Luciana Nakaghi. Palmas, TO.
Garcia, Luciana Aparecida Carlini. Piracicaba, SP.
Garcia, Renata de Oliveira. Rio de Janeiro, RJ.
Garcia, Simone Koprowski. Belo Horizonte, MG.
Gatiboni, Luciano Colpo. Lages, SC.
Geraldini, Isaias Olívio. Piracicaba, SP.
Giacomini, Sandro José. Santa Maria, RS.
Gimenes, Flavia Maria de Andrade. Nova Odessa, SP.
Girardi, Eduardo Augusto. Cruz das Almas, BA.
Godoy, Leandro José Grava de. Registro, SP.
Gomes, Fábio Pinto. Ilhéus, BA.
Gomes-Junior, Francisco Guilhien. Piracicaba, SP.
Gonçalves, Leandro Simões Azeredo. Londrina, PR.
Grando, Magali Ferrari. Passo Fundo, RS.
Gravina, Geraldo de Amaral. Campos dos Goytacazes, RJ.
Gregory, Ricardo Macedo. Porto Alegre, RS.
Grosso, Carlos Raimundo Ferreira. Campinas, SP.
Grutzmacher, Anderson Dionei. Pelotas, RS.
Guedes, Jerson Vanderlei Carús. Santa Maria, RS.
Guerreiro Filho, Oliveiro. Campinas, SP.
Guimarães, Rubens José. Lavras, MG.
Guimarães, Tadeu Graciolli. Brasília, DF.
Gurgel, Fábio de Lima. Belém, PA.
Hashimoto, Diogo Teruo. Jaboticabal, SP.
Hawerth, Fernando José. Fortaleza, CE.
Heiffig-del Aguila, Lília Sichmann. Pelotas, RS.
Henn, João Dionísio. Concórdia, SC.

Henrique, Wignez. São José do Rio Preto, SP.
Hickel, Eduardo Rodrigues. Itajaí, SC.
Hurtado, Sandro Manuel Carmelino. Campinas, SP.
Ikeda, Fernanda Satie. Sinop, MT.
Inoue, Luís Antonio Kioshi Aoki. Manaus, AM.
Ítavo, Camila Celeste Brandão Ferreira. Campo Grande, MS.
Jordan, Rodrigo Aparecido. Dourados, MS.
Junior, Celso Helbel. Londrina, PR.
Kimpara, Janaina. Parnaíba, PI.
Kinpara, Daniel Ioshiteru. Brasília, DF.
Krüger, Cleusa Adriane. Ijuí, RS.
Kunz, Airton. Concórdia, SC.
Lago, Isabel. Pelotas, RS.
Latado, Rodrigo Rocha. Cordeirópolis, SP.
Laviola, Bruno Galvêas. Brasília, DF.
Lazzari, Marcondes. Cachoeira do Sul, RS.
Lazzari, Rafael. Palmeira das Missões, RS.
Leão, Tairone Paiva. Brasília, DF.
Ledo, Ana da Silva. Aracaju, SE.
Legat, Angela Puchnick. Parnaíba, PI.
Leite, Daniela Lopes. Pelotas, RS.
Leite, Luiz Fernando Carvalho. Teresina, PI.
Lemos, Eurico Eduardo. Maceió, AL.
Lemos, Manoel Victor Franco. Jaboticabal, SP.
Lemos, Oriel Filgueira de. Belém, PA.
Lima Filho, Oscar Fontão de. Dourados, MS.
Lima, César Gonçalves de. Pirassununga, SP.
Lima, Jose Albersio de Araujo. Fortaleza, CE.
Lima, Patrícia de Oliveira. Mossoró, RN.
Lira Junior, Mario Andrade. Recife, PE.
Lobo, Francisco de Almeida. Cuiabá, MT.
Lôbo, Raimundo Nonato Braga. Sobral, CE.
Lopes, Jalison. Boa Vista, RR.
Lorentz, Leandro Homrich. São Gabriel, RS.
Luiz, Alfredo José Barreto. Jaguariúna, SP.
Lundstedt, Lícia Maria. Palmas, TO.
Luz, Pedro Henrique de Cerqueira. Pirassununga, SP.
Luz, Ronald Kennedy. Belo Horizonte, MG.
Machado, Juarez Campolina. Juiz de Fora, MG.
Maia, Josemir Moura. Catolé do Rocha, PB.
Maia, Maria Clideana Cabral. Teresina, PI.
Malhado, Carlos Henrique Mendes. Jequié, BA.
Malta, Marcelo Ribeiro. Lavras, MG.
Maluf, Mirian Perez. Campinas, SP.
Mansur, Elisabeth. Rio de Janeiro, RJ.
Manziona, Rodrigo Lilla. Ourinhos, SP.
Marchão, Robélio Leandro. Brasília, DF.
Maria, Alexandre Nizio. Aracaju, SE.
Marques, Mariana Groke. Concórdia, SC.
Marques, Rodrigo da Silva. São Paulo, SP.
Marschalek, Rubens. Itajaí, SC.
Martins, Francielle. Teresina, PI.
Martins, Karina. Sorocaba, SP.
Mayer, Newton Alex. Pelotas, RS.
Melloni, Rogério. Itajubá, MG.
Melo, Carlos Lásaro Pereira de. Dourados, MS.
Melo, Leonardo Cunha. Santo Antônio de Goiás, GO.
Mendonça, Gilson de. Pelotas, RS.
Meneghin, Silvana Perissatto. Araras, SP.
Michelotto, Marcos Doniseti. Pindorama, SP.
Milazzotto, Marcella Pecora. Santo André, SP.
Milléo, Julianne. Ponta Grossa, PR.
Monnerat, Rose Gomes. Brasília, DF.
Monteiro, Alda Lúcia Gomes. Curitiba, PR.
Moraes, Larissa Alexandra Cardoso. Londrina, PR.
Moraes, Maria Carolina Blassioli. Brasília, DF.
Moraes, Rita Maria Alves de. Uberlândia, MG.
Moraes, Salete Alves de. Petrolina, PE.
Moraes, Augusto Ramalho de. Lavras, MG.
Moraes, Lizz Kezzy de. Rio Largo, AL.
Moreira, Rodrigo Amato. Diamantina, MG.
Moron, Sandro Estevan. Araguaína, TO.
Mourão Filho, Francisco de Assis Alves. Piracicaba, SP.
Müller, Marcelo Dias. Juiz de Fora, MG.
Naas, Irenilza Alencar. São Paulo, SP.
Nakayama, Cintia Labussière. Belo Horizonte, MG.
Nascimento Junior, Alfredo do. Passo Fundo, RS.
Nascimento, Moysés. Viçosa, MG.
Nava, Dori Edson. Pelotas, RS.
Negreiros, Jacson Rondinelli da Silva. Rio Branco, AC.
Nogueira, Érikliis. Corumbá, MS.
Nolla, Antonio. Umuarama, PR.
Oliveira, Antonio Carlos. Vitória da Conquista, BA.
Oliveira, Edilson Batista de. Colombo, PR.
Oliveira, Fábio Luiz de. Alegre, ES.
Oliveira, Jaison Pereira de. Santo Antônio de Goiás, GO.
Oliveira, José Francirlei de. Londrina, PR.
Oliveira, Maria do Socorro Padilha de. Belém, PA.
Paranhos, Beatriz. Petrolina, PE.
Partelli, Fábio Luiz. São Mateus, ES.
Pedreira, Bruno Carneiro e. Sinop, MT.
Pedreira, Marcelo Mattos. Diamantina, MG.
Pedrosa, Victor Breno. Ponta Grossa, PR.
Pedrozo, Cássia Ângela. Boa Vista, RR.
Pereira, Jonny Everson Scherwinski. Brasília, DF.
Pereira, Telma Nair Santana. Campos dos Goytacazes, RJ.
Pessoa Filho, Marco Aurélio Caldas de Pinho. Brasília, DF.
Petersen, Rodolfo Luis. Pontal do Paraná, PR.
Pimentel, Rodrigo Meirelles de Azevedo. Caldas, MG.
Pinho, Renzo Garcia Von. Lavras, MG.
Pio, Rafael. Lavras, MG.
Pires, Aldrin Vieira. Diamantina, MG.
Pires, Carmen Sílvia Soares. Brasília, DF.
Pires, Erasmo José Paioli. Campinas, SP.
Quaggio, José Antonio. Campinas, SP.
Ramalho, Magno Antonio Patto. Lavras, MG.
Resende, Álvaro Vilela de. Sete Lagoas, MG.
Rezende, Fabrício Pereira. Palmas, TO.
Ribeiro Filho, Henrique Mendonça Nunes. Lages, SC.
Ribeiro, Andrea Machado Leal. Porto Alegre, RS.

Ribeiro, Felipe Barbosa. Chapadinha, MA.
Ribeiro, Nerinéia Dalfollo. Santa Maria, RS.
Rocha, José Dilcio. Brasília, DF.
Rodrigues, Osmar. Passo Fundo, RS.
Rohde, Cristhiane. Laranjeiras do Sul, PR.
Roncatto, Givanildo. Sinop, MT.
Rorato, Paulo Roberto Nogara. Santa Maria, RS.
Rosa, Carlos André da Veiga. Laguna, SC.
Roscoe, Renato. Maracaju, MS.
Rosolem, Ciro Antonio. Botucatu, SP.
Rossetti, Adroaldo Guimarães. Fortaleza, CE.
Rossetto, Claudia Antonia Vieira. Seropédica, RJ.
Rozane, Danilo Eduardo. Registro, SP.
Sado, Ricardo Yuji. Dois Vizinhos, PR.
Salgado, Silvana Magalhães. Recife, PE.
Sampaio, Fernanda Garcia. Jaguariúna, SP.
Sano, Edson Eyji. Brasília, DF.
Sant'Ana, Josué. Porto Alegre, RS.
Santos, Bernadete Miranda dos. Viçosa, MG.
Santos, Carlos Antonio Fernandes. Petrolina, PE.
Santos, Henrique Pereira dos. Passo Fundo, RS.
Santos, Mateus Figueiredo. Brasília, DF.
Sato, Alessandro Jefferson. Guarapuava, PR.
Scaloppi Junior, Erivaldo José. Votuporanga, SP.
Schuster, Ivan. Cascavel, PR.
Scivittaro, Walkyria Bueno. Pelotas, RS.
Serciloto, Chryz Melinski. Piracicaba, SP.
Serra, Ademar Pereira. Campo Grande, MS.
Severino, Liv Soares. Campina Grande, PB.
Shiratsuchi, Luciano Shozo. Sinop, MT.
Silva, Edson Cabral. Piracicaba, SP.
Silva, Enilson de Barros. Diamantina, MG.
Silva, Fabyano Fonseca e. Viçosa, MG.
Silva, Janaina Della Torre da. Araras, SP.
Silva, Leandro Souza. Santa Maria, RS.
Silva, Maite Vaslin de Freitas. Rio de Janeiro, RJ.
Silva, Paulo Henrique Muller. Piracicaba, SP.
Silva, Pedro Carlos Gama da. Petrolina, PE.
Silva, Vânia Aparecida. Lavras, MG.
Silveira, Pedro Marques da. Santo Antônio de Goiás, GO.
Simeão, Rosangela Maria. Campo Grande, MS.
Siqueira, Herbert Álvaro Abreu de. Recife, PE.
Skora Neto, Francisco. Ponta Grossa, PR.
Soares, Maria do Carmo Figueredo. Recife, PE.
Soares, Weber Vilas Bôas. Nova Odessa, SP.
Soler, Mellissa Ananias. Santo Antônio de Goiás, GO.
Soratto, Rogério Peres. Botucatu, SP.
Sousa, Carlos Antônio Ferreira. Brasília, DF.
Stefani, Lenita de Cássia Moura. Chapecó, SC.
Stolf Moreira, Renata. Londrina, PR.
Stone, Luis Fernando. Santo Antônio de Goiás, GO.
Storck, Lindolfo. Pato Branco, PR.
Streck, Nereu Augusto. Santa Maria, RS.
Sudré, Cláudia Pombo. Campos dos Goytacazes, RJ.
Sujii, Edison Ryoiti. Brasília, DF.
Tachibana, Leonardo. São Paulo, SP.
Taveira, Rodrigo Zaiden. São Luís de Montes Belos, GO.
Tecchio, Marco Antonio. Botucatu, SP.
Teixeira, Itamar Rosa. Anápolis, GO.
ten Caten, Alexandre. Curitiba, SC.
Teodoro, Adenir Vieira. Aracaju, SE.
Teston, José Augusto. Santarém, PA.
Tholon, Patricia. São Carlos, SP.
Tonini, Helio. Sinop, MT.
Torres da Costa, Antonio Carlos. Marechal Cândido Rondon, PR.
Torres, Jose Luiz Rodrigues. Uberaba, MG.
Townsend, Claudio Ramalho. Porto Velho, RO.
Trindade Neto, Messias Alves da. Pirassununga, SP.
Uno Gimenes, Lindsay. Jaboticabal, SP.
Vacari, Alessandra Marieli. Jaboticabal, SP.
Val, Aurinete Daienn Borges do. Picos, PI.
Vale, Ailton Teixeira do. Brasília, DF.
Varela, Eduardo de Souza. Palmas, TO.
Vasconcellos, Marco Antonio da Silva. Seropédica, RJ.
Vasconcelos, Edmar Soares de. Marechal Cândido Rondon, PR.
Vaz, Ricardo Zambarda. Pelotas, RS.
Vazquez, Gisele Herbst. Fernandópolis, SP.
Veasey, Elizabeth Ann. Piracicaba, SP.
Vendramim, José Djair. Piracicaba, SP.
Vercesi Filho, Anibal Eugênio. Mococa, SP.
Vernetti Junior, Francisco de Jesus. Pelotas, RS.
Viana, Alexandre Pio. Campos dos Goytacazes, RJ.
Vianello, Rosana Pereira. Goiânia, GO.
Victoria, Daniel de Castro. Piracicaba, SP.
Vidigal Filho, Pedro Soares. Maringá, PR.
Viegas, Pedro Roberto Almeida. São Cristóvão, SE.
Vieites, Flavio Medeiros. Rondonópolis, MT.
Vilarinho, Aloisio Alcantara. Boa Vista, RR.
Viola, Marcelo Ribeiro. Gurupi, TO.
Visôto, Liliene Evangelista. Rio Paranaíba, MG.
Wadt, Paulo Guilherme Salvador. Rio Branco, AC.
Walter, Melissa. Santa Rosa, RS.
Zaman, Badar -uz-. Islamabad, Paquistão.
Zanela, Maira Balbinotti. Pelotas, RS.
Zanutto, Carlos Alexandre. Maringá, PR.
Zanuzo, Marcio Roggia. Sinop, MT.
Zarbin, Paulo Henrique Gorgatti. Curitiba, PR.

SUMÁRIO

ENTOMOLOGIA

- Manejo de lepidópteros-praga na cultura do milho com o evento Bt piramidado Cry1A.105 e Cry2Ab2. **J.M. Waquil, P.M. Dourado, R.A. de Carvalho, W.S. Oliveira, G.U. Berger, G.P. Head & S. Martinelli** 1529

FITOTECNIA

- Popping expansion and yield responses of popcorn cultivars under different row spacings and plant populations. **J.A. de S. Rossato Junior, D.A. Cazetta, J.C. Barbosa & D. Fornasieri Filho** 1538
- Qualidade fisiológica de sementes das pimentas malagueta e biquinho durante a ontogênese. **H.F. Abud, E.F. Araujo, R.F. Araujo, A.V. Araujo & C.M.F. Pinto** 1546

GENÉTICA

- Análise dialélica parcial em gerações avançadas para seleção de populações segregantes de trigo. **A.J.B. Pimentel, M.A. de Souza, P.C.S. Carneiro, J.R. do A.S. de C. Rocha, J.C. Machado & G. Ribeiro** 1555
- Genetic parameters and simultaneous selection for root yield, adaptability and stability of cassava genotypes. **J.T. de Farias Neto, E.F. Moura, M.D.V. de Resende, P. Celestino Filho & S.G. Augusto** 1562

SOLOS

- Abordagens semiquantitativa e quantitativa na avaliação da textura do solo por espectroscopia de reflectância bidirecional no VIS-NIR-SWIR. **M.H.D. Franceschini, J.A.M. Demattê, M.V. Sato, L.E. Vicente & C.R. Grego** 1569
- Ruzigrass affecting soil-phosphorus availability. **A. Merlin, Z.L. He & C.A. Rosolem** 1583

ZOOTECNIA

- Parâmetros populacionais da raça ovina Santa Inês no Brasil. **M.R. Teixeira Neto, J.F. da Cruz, P.L.S. Carneiro, C.H.M. Malhado & H.H.N. Faria** 1589

NOTAS CIENTÍFICAS

- Identificação de SNPs para conteúdo de ácidos graxos em soja pela técnica HRM. **M.F.A. da Cruz, R.D. Bueno, F.B. de Souza, M.A. Moreira & E.G. de Barros** 1596
- Predicting rapeseed oil content with near-infrared spectroscopy. **R. Rossato, C.E.C. Prete, C. de Castro, G.O. Tomm, R. Leite, J.M.G. Mandarin, P.M. de Araújo & C.G.P. de Carvalho** 1601

ÍNDICE DE AUTORES 1605

ÍNDICE DE ARTIGOS 1614

PESQUISA AGROPECUÁRIA BRASILEIRA, v.48, n.12, dezembro 2013
(BRAZILIAN JOURNAL OF AGRICULTURAL RESEARCH)

CONTENTS

ENTOMOLOGY

- Management of Lepidopteran pests in maize crop using the Bt pyramided event Cry1A.105 and Cry2Ab2. **J.M. Waquil, P.M. Dourado, R.A. de Carvalho, W.S. Oliveira, G.U. Berger, G.P. Head & S. Martinelli** 1529

CROP SCIENCE

- Popping expansion and yield responses of popcorn cultivars under different row spacings and plant populations. **J.A. de S. Rossato Junior, D.A. Cazetta, J.C. Barbosa & D. Fornasieri Filho** 1538
- Physiological quality of “malagueta” and “biquinho” pepper seeds during ontogeny. **H.F. Abud, E.F. Araujo, R.F. Araujo, A.V. Araujo & C.M.F. Pinto** 1546

GENETICS

- Partial diallel analysis in advanced generations for selection of wheat segregating populations. **A.J.B. Pimentel, M.A. de Souza, P.C.S. Carneiro, J.R. do A.S. de C. Rocha, J.C. Machado & G. Ribeiro** 1555
- Genetic parameters and simultaneous selection for root yield, adaptability and stability of cassava genotypes. **J.T. de Farias Neto, E.F. Moura, M.D.V. de Resende, P. Celestino Filho & S.G. Augusto** 1562

SOIL SCIENCE

- Semiquantitative and quantitative approaches for soil texture evaluation through VIS-NIR-SWIR bidirectional reflectance spectroscopy. **M.H.D. Franceschini, J.A.M. Demattê, M.V. Sato, L.E. Vicente & C.R. Grego** 1569
- Ruzigrass affecting soil-phosphorus availability. **A. Merlin, Z.L. He & C.A. Rosolem** 1583

ANIMAL SCIENCE

- Population parameters of the sheep breed Santa Inês in Brazil. **M.R. Teixeira Neto, J.F. da Cruz, P.L.S. Carneiro, C.H.M. Malhado & H.H.N. Faria** 1589

SCIENTIFIC NOTES

- Identification of SNPs for fatty acid content in soybean by the HRM technique. **M.F.A. da Cruz, R.D. Bueno, F.B. de Souza, M.A. Moreira & E.G. de Barros** 1596
- Predicting rapeseed oil content with near-infrared spectroscopy. **R. Rossato, C.E.C. Prete, C. de Castro, G.O. Tomm, R. Leite, J.M.G. Mandarino, P.M. de Araújo & C.G.P. de Carvalho** 1601

AUTHOR INDEX 1605

ARTICLES INDEX 1614