

Pesq. agropec. bras., Brasília, v.50, n.12, p.1121-1251, dezembro 2015

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 50, Número 12, Dezembro 2015

Editor

Emilson França de Queiroz

Editores Eméritos

Allert Rosa Suhel
Jürgen Döbereiner

Coeditores

Adriana Reatto dos Santos Braga
Cristiane Pereira de Assis
Edemar Joaquim Corazza
Maria José de Oliveira dos Reis
Mirian Josefina Baptista
Renato Ferreira Passos

Assistentes do Editor

Lesciara Moura Siqueira Barros
Lucy Mary de Oliveira

Revisão

Ana Luisa Barra Soares
Dani Leonor Antunes Corrêa
Luisa Veras de Sandes Guimarães
Micla Cardoso de Souza
Rejane Maria de Oliveira
Sabrina Déde de Castro Degaut Pontes

Editoração Eletrônica

Glauber Bonifácio da Silva
José Ilton Soares Barbosa
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
Alfredo Kingo Oyama Homma
Embrapa Amazônia Oriental
Célia Regina Grego

Embrapa Monitoramento por Satélite
Cláudio Lopes de Souza Junior
Universidade de São Paulo
Clinton Cleon Shock
Oregon State University
Cosme Damião Cruz

Universidade Federal de Viçosa
Débora Machado Fracalossi
Universidade Federal de Santa Catarina
Denise Cybis Fontana

Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Emilson França de Queiroz
(Presidente)

Embrapa Informação Tecnológica
Geraldo Arraes Maia
Universidade Federal do Ceará

Gilmar Paulo Henz

Embrapa Hortaliças

Jorge Jacob Neto

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Luciana Nakaghi Ganeco Kirschnick

Embrapa Pesca e Aquicultura

Luís Gustavo Barioni

Embrapa Informática Agropecuária

Maria Alice de Medeiros

Embrapa Sede

Michel Brossard

Institut de Recherche pour le Développement

Nereu Augusto Streck

Universidade Federal de Santa Maria

Robert Michael Boddey

Embrapa Agrobiologia

Silvia Regina Galletti Queiroz

Instituto Biológico

Valéria Pacheco Batista Euclides

Embrapa Gado de Corte

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 2015

Abreu, Angela de Fatima Barbosa. Lavras, MG.
Accioly, Luciano Jose de Oliveira. Rio de Janeiro, RJ.
Adami, Marcos. Belém, PA.
Agostinetto, Dirceu. Pelotas, RS.
Aguiar, Ananda Virginia de. Colombo, PR.
Aguila, Lília Sichmann Heiffig-del. Pelotas, RS.
Alberto, Cleber Maus. Itaquí, RS.
Albinati, Ricardo Castelo Branco. Salvador, BA.
Albino, Luiz Fernando Teixeira. Viçosa, MG.
Albuquerque, Carlos Juliano Brant. Uberlândia, MG.
Albuquerque, Celso Lopes de. Tubarão, SC.
Alfaya, Hero. Pelotas, RS.
Alho, Carlos Francisco Brazão Vieira. Wageningen, Holanda.
Almeida, André Quintão. São Cristóvão, SE.
Almeida, Fernanda Simões de. Londrina, PR.
Almeida, João Ricardo Moreira de. Brasília, DF.
Alves, Arnaud Azevêdo. Teresina, PI.
Alves, Bruno José Rodrigues. Seropédica, RJ.
Alves, Charline Zaratín. Chapadão do Sul, MS.
Alves, Gilberto Dias. Recife, PE.
Alves, Luis Francisco Angeli. Cascavel, PR.
Alves, Roberto Teixeira. Brasília, DF.
Amaral, Fernando Cezar Saraiva do. Rio de Janeiro, RJ.
Amaral, Thaís Basso. Campo Grande, MS.
Amarante, Cassandro Vidal Talamini do. Lages, SC.
Ambrogí, Bianca Giuliano. São Cristóvão, SE.
Andrade Neto, Romeu de Carvalho. Rio Branco, AC.
Andrade, Antônio Carlos Silva de. Rio de Janeiro, RJ.
Andrade, Eduardo Chumbinho de. Cruz das Almas, BA.
Andrade, João Antonio da Costa. Ilha Solteira, SP.
Andres, André. Pelotas, RS.
Andriolo, Jeronimo Luiz. Santa Maria, RS.
Angelo, Paula Cristina da Silva. Varginha, MG.
Anjos, José de Ribamar Nazareno dos. Brasília, DF.
Anjos, Lúcia Helena Cunha dos. Seropédica, RJ.
Antoniassi, Rosemar. Rio de Janeiro, RJ.
Antoniazzi, Noemir. Guarapuava, PR.
Aquino, Adriana Maria de. Nova Friburgo, RJ.
Araújo Filho, José Coelho de. Recife, PE.
Araújo, Adelson Paulo de. Seropédica, RJ.
Araújo, Ednaldo da Silva. Seropédica, RJ.
Araújo, Érica de Oliveira. Colorado do Oeste, RO.
Araújo, João Sebastião de Paula. Seropédica, RJ.
Arraes, Francisco Dirceu Duarte. Salgueiro, PE.
Assis, Franscinely Aparecida. Lavras, MG.
Assis, Renato Lara de. Iporá, GO.
Ávila, Crébio José. Dourados, MS.
Azevêdo, José Augusto Gomes. Ilhéus, BA.
Azevedo, Leandro. Seropédica, RJ.
Backes, Fernanda Alice Antonello Londero. Santa Maria, RS.
Balbinot, Alvadi Antonio. Londrina, PR.
Baliereiro, Fabiano de Carvalho. Rio de Janeiro, RJ.
Bárbaro, Ivana Marino. Colina, SP.
Barbosa, Rafael Marani. Jaboticabal, SP.
Barioni Júnior, Waldomiro. São Carlos, SP.
Barrios, Edmundo. Cali, Colômbia.
Barroso, Deborah Guerra. Campos dos Goytacazes, RJ.
Bartz, Marie Luise Carolina. Curitiba, PR.
Bastos, Cristina Schetino. Brasília, DF.
Bastos, Débora Costa. Petrolina, PE.
Bastos, Edson Alves. Teresina, PI.
Batista, Carlos Eduardo de Araujo. Goiânia, GO.
Batista, Rafael Oliveira. Mossoró, RN.
Batista, Telma Fatima Vieira. Belém, PA.
Bayer, Cimélio. Porto Alegre, RS.
Benavides, Magda Vieira. Brasília, DF.
Benchimol-Reis, Luciana Lasry. Campinas, SP.
Benin, Giovani. Pato Branco, PR.
Benito, Norton Polo. Brasília, DF.
Beriam, Luís Otávio Saggion. Campinas, SP.
Bernardi, Oderlei. Piracicaba, SP.
Bertholdo-Vargas, Lucia Rosane. Caxias do Sul, RS.
Bertini, Cândida Hermínia Campos de Magalhães. Fortaleza, CE.
Bertol, Teresinha Marisa. Concordia, SC.
Bettioli, Wagner. Jaguariúna, SP.
Beutler, Amauri Nelson. Itaquí, RS.
Bezerra, José Luiz. Cruz das Almas, BA.
Bhering, Leonardo Lopes. Viçosa, MG.

Bhering, Silvio Barge. Rio de Janeiro, RJ.
Bianchi, Valmor João. Capão do Leão, RS
Bicho, Carla de Lima. Campina Grande, PB.
Binoti, Daniel Henrique Breda. Viçosa, MG.
Bisognin, Dilson Antônio. Santa Maria, RS.
Bittar, Joely Ferreira Figueiredo. Uberaba, MG.
Blanco, Flávio Favaro. Teresina, PI.
Blat, Sally Ferreira. Ribeirão Preto, SP.
Boddey, Robert Michael. Seropédica, RJ.
Bolfé, Edson Luis. Brasília, DF.
Bonaldo, Solange Maria. Sinop, MT.
Bonato, Ana Lúcia Variani. Passo Fundo, RS.
Bonetti Filho, Ronald Zanetti. Lavras, MG.
Bordin, Ivan. Londrina, PR.
Borges, Eduardo Euclides de Lima e. Viçosa, MG.
Borghesi, Ricardo. Corumbá, MS.
Borghezan, Marcelo. Florianópolis, SC.
Bortolon, Elisandra. Palmas, TO.
Bortolon, Leandro. Palmas, TO.
Botelho, Renato Vasconcelos. Guarapuava, PR.
Braida, João Alfredo. Realeza, PR.
Branco, Marina Castelo. Brasília, DF.
Briedis, Clever. Ponta Grossa, PR.
Brum, Betânia. Pato Branco, PR.
Bueno, Adeney de Freitas. Londrina, PR.
Bueno, Regiane Cristina Oliveira de Freitas. Botucatu, SP.
Bustos Mac-Lean, Priscilla Ayleen. Tupã, SP.
Cabezas, Waldo Alejandro Ruben Lara. Itapetininga, SP.
Cabral, Fernando Antonio. Campinas, SP.
Cadete, Raquel Miranda. Belo Horizonte, MG.
Caione, Gustavo. Alta Floresta, MT.
Calderano Filho, Braz. Rio de Janeiro, RJ.
Calderín García, Andrés. Seropédica, RJ.
Camargo, Raquel Luciana Boscariol. Cordeirópolis, SP.
Campos, David Vilas Boas de. Rio de Janeiro, RJ.
Campos, Gustavo Azevedo. Palmas, TO.
Candido, Liliam Silvia. Dourados, MS.
Cantillano, Rufino Fernando Flores. Pelotas, RS.
Carducci, Carla Eloize. Curitiba, SC.
Cargnelutti Filho, Alberto. Santa Maria, RS.
Carneiro, Antonio Policarpo Souza. Viçosa, MG.
Carneiro, Regina Maria Dechechi Gomes. Brasília, DF.
Carvalho Filho, Amaury. Rio de Janeiro, RJ.
Carvalho Guedes, Roberto Mauricio. Belo Horizonte, MG.
Carvalho Junior, Waldir. Rio de Janeiro, RJ.
Carvalho, Arminda Moreira. Brasília, DF.
Carvalho, Claudio Guilherme Portela de. Londrina, PR.
Carvalho, Daniel Cardoso de. Belo Horizonte, MG.
Carvalho, Marco Antonio Camillo. Alta Floresta, MT.
Carvalho, Saul Jorge Pinto de. Machado, MG.
Castoldi, Gustavo. Goiânia, GO.
Castro, Evaristo Mauro. Lavras, MG.
Cavalcanti, José Jaime Vasconcelos. Campina Grande, PB.
Cavalli, Lissandra Souto. Eldorado do Sul, RS.
Cavichioli, José Carlos. Adamantina, SP.
Cecon, Paulo Roberto. Viçosa, MG.
Ceddia, Marcos Bacis. Seropédica, RJ.
Celli, Marcos Giovanni. Córdoba, Argentina.
Chaer, Guilherme Montandon. Seropédica, RJ.
Chagas, Cesar da Silva. Rio de Janeiro, RJ.
Chaves, Agnaldo Rodrigues de Melo. Petrolina, PE.
Christ, Divair. Cascavel, PR.
Citadin, Idemir. Pato Branco, PR.
Cividanes, Francisco Jorge. Jaboticabal, SP.
Cividanes, Terezinha Monteiro dos Santos. Ribeirão Preto, SP.
Clemente, Eliane de Paula. Rio de Janeiro, RJ.
Coelho, Fábio Cunha. Campos dos Goytacazes, RJ.
Coelho, Maurício Rizzato. Rio de Janeiro, RJ.
Coimbra, Jefferson Luís Meirelles. Lages, SC.
Coldebella, Arlei. Concórdia, SC.
Colla, Eliane. Medianeira, PR.
Comunello, Éder. Dourados, MS.
Conceição, Marco Antônio Fonseca. Dourados, MS.
Coneglian, Regina Celi Cavestré. Seropédica, RJ.
Conte, Osmar. Londrina, PR.
Cordeiro, Antonio Carlos Centeno. Londrina, PR.
Corrêa, Camila Fernandes. Paríquera-Açu, SP.
Correia, Núbia Maria. Brasília, DF.
Corrêia, Roberto Franco Teixeira. Brasília, DF.
Costa, Andrea Belém. Manaus, AM.
Costa, Augusto. Campina Grande, PB.
Costa, Edilson. Cassilândia, MS.
Couto Junior, Antonio Felipe. Brasília, DF.
Couto, Eduardo Guimarães. Cuiabá, MT.
Creste, José Eduardo. Presidente Prudente, SP.
Crusciol, Carlos Alexandre Costa. Botucatu, SP.
Cruz, Mara Cristina Pessôa da. Presidente Prudente, SP.
Cruz, Maria do Céu Monteiro. Diamantina, MG.
Cruz, Renata Pereira da. Porto Alegre, RS.
Cunha, Gilberto Rocca da. Passo Fundo, RS.
Curi, Rogério Abdallah. Botucatu, SP.
Czermainski, Ana Beatriz Costa. Bento Gonçalves, RS.

da Cruz, Othon Carlos. Uberaba, MG.
da Silva, Apolino José Nogueira. Macaíba, RN.
da Silva, Bruno Correa. Florianópolis, SC.
da Silva, Christiana de Fátima Bruce. Fortaleza, CE.
da Silva, Edmilson Evangelista. Boa Vista, RR.
da Silva, Ernani Clarete. Boa Vista, RR.
da Silva, Ézio Marques. Rio Paranaíba, MG.
da Silva, Fábio Nascimento. Lages, SC.
da Silva, Jose Algaci Lopes. Teresina, PI.
da Veiga, Milton. Campos Novos, SC.
DaMatta, Fabio Murilo. Viçosa, MG.
Danner, Moeses Andriago. Pato Branco, PR.
Dantas, Bárbara França. Petrolina, PE.
Dartora, Janaína. Pato Branco, PR.
Davolos, Camila Chiaradia. Campinas, SP.
de Albuquerque Filho, Manoel Ricardo. Sete Lagoas, MG.
de Aquino, Leonardo Angelo. Rio Paranaíba, MG.
de Carvalho, Agnaldo Donizete Ferreira. Brasília, DF.
de Faria, Luis Claudio. Santo Antônio de Goiás, GO.
de Magalhães Júnior, Ariano Martins. Pelotas, RS.
de Marchi, Francilaine Eloise. Maringá, PR.
de Oliveira Junior, Adilson. Londrina, PR.
de Oliveira Neto, Silvio Nolasco. Viçosa, MG.
de Oliveira, Anderson Castro Soares. Cuiabá, MT.
de Oliveira, Claudio Marcelo Gonçalves. Campinas, SP.
de Oliveira, Ronaldo Pereira. Rio de Janeiro, RJ.
de Paula, Edson Júnior Heitor. Pontes e Lacerda, MT.
de Souza, Breno Oliveira. Areia, PB.
de Souza, Julio César. Paranaíba, MS.
Debiasi, Henrique. Londrina, PR.
Degrande, Paulo Eduardo. Dourados, MS.
Del Vesco, Ana Paula. São Cristóvão, SE.
Denardin, Norimar Davila. Passo Fundo, RS.
Dias, Marcos Tavares. Macapá, AP.
do Nascimento, Clistenes Williams Araujo. Recife, PE.
do Nascimento, Rodrigo Pires. Rio de Janeiro, RJ.
Dolinski, Claudia de Melo. Campos dos Goytacazes, RJ.
Donagemma, Guilherme Kangussu. Rio de Janeiro, RJ.
Donato, Sérgio Luiz Rodrigues. Guanambi, BA.
Donzeli, Vanessa Polon. Juazeiro, BA.
dos Reis, André Rodrigues. Tupã, SP.
dos Reis, Edésio Fialho. Jataí, GO.
dos Santos, Francisco de Assis Ribeiro. Feira de Santana, BA.
dos Santos, Marcos Veiga. Pirassununga, SP.
dos Santos, Ricarda Maria. Uberlândia, MG.
Duarte, Aildson Pereira. Campinas, SP.
Dubeux Junior, José Carlos Batista. Recife, PE.
Eiras, Marcelo. São Paulo, SP.
Fabregat, Thiago El Hadi Perez. Lages, SC.
Fachinello, José Carlos. Pelotas, RS.
Fadini, Marcos Antonio Matiello. Sete Lagoas, MG.
Fajardo, Thor Vinicius Martins. Bento Gonçalves, RS.
Faleiro, Fábio Gelape. Brasília, DF.
Falla, Maria del Pilar Hidalgo. Brasília, DF.
Fancelli, Marilene. Cruz das Almas, BA.
Fassani, Edison Jose. Brasília, DF.
Federizzi, Luiz Carlos. Porto Alegre, RS.
Feigl, Brigitte Josefina. Piracicaba, SP.
Feijó, Gelson Luís Dias. Campo Grande, MS.
Felberg, Ilana. Rio de Janeiro, RJ.
Fernandes, Adalton Mazetti. Botucatu, SP.
Fernandes, Andrezza. Pirassununga, SP.
Fernandes, Carlos Antônio de Carvalho. Alfenas, MG.
Fernandes, Joao Batista Kochenborger. Jaboticabal, SP.
Fernandes, Manlio Silvestre. Rio de Janeiro, RJ.
Fernandes, Odair Aparecido. Jaboticabal, SP.
Fernando, Juliana Aparecida. Pelotas, RS.
Ferrara, Giuseppe. Bari, Itália.
Ferraz Filho, Antônio Carlos. Lavras, MG.
Ferraz, Rodrigo Peçanha Demonte. Rio de Janeiro, RJ.
Ferreira Rosa, Antônio do Nascimento. Campo Grande, MS.
Ferreira, Ademir Oliveira. Ponta Grossa, PR.
Ferreira, Eloisa Aparecida Belleza. Brasília, DF.
Ferreira, Enderson Petrônio de Brito. Santo Antônio de Goiás, GO.
Ferreira, Leonardo Cesar. Lavras, MG.
Ferreira, Manuel Eduardo. Rio de Janeiro, RJ.
Fidalgo, Elaine Cristina Cardoso. Sinop, MT.
Fidalski, Jonez. Paranaíba, PR.
Filippi, Marta Cristina Corsi. Goiânia, GO.
Fischer, Doralice Lobato de Oliveira. Pelotas, RS.
Foloni, José Salvador Simoneti. Londrina, PR.
Fontana, Ademir. Rio de Janeiro, RJ.
Fontaneli, Renato Serena. Passo Fundo, RS.
Frazão, Leidivan Almeida. Montes Claros, MG.
Freitas, Pedro Luiz de. Rio de Janeiro, RJ.
Fritsche-Neto, Roberto. Piracicaba, SP.
Furtado, André Luiz dos Santos. Campinas, SP.
Gaiessky, Vera Lúcia Valente. Porto Alegre, RS.
Galdeano, Melicia Cintia. Rio de Janeiro, RJ.
Galon, Leandro. Erechim, RS.
Galvani, Diego Barcelos. Sobral, CE.
Garcia Neto, Manoel. Araçatuba, SP.

Garcia, Luciana Aparecida Carlini. Piracicaba, SP.
Garcia, Riccely Ávila. Goiatuba, GO.
Garcia, Simone Koprowski. Belo Horizonte, MG.
Genuncio, Glaucio da Cruz. Seropédica, RJ.
Gerhardt, Isabel Rodrigues. Campinas, SP.
Giacomini, Sandro José. Santa Maria, RS.
Gimenes, Flavia Maria de Andrade. Nova Odessa, SP.
Gleriani, José Marinaldo. Viçosa, MG.
Gomes Junior, Francisco Guilhien. Piracicaba, SP.
Gomes, Marisa Prado. Brasília, DF.
Gonçalves, Alexandre Ortega. Rio de Janeiro, RJ.
Gonçalves, Leandro Simões Azeredo. Londrina, PR.
Gonçalves, Manoel Carlos. Dourados, MS.
Gonçalves, Marcos Cesar. São Paulo, SP.
Gonçalves, Sergio Luiz. Londrina, PR.
Gontijo Neto, Miguel Marques. Sete Lagoas, MG.
Good God, Pedro Ivo Vieira. Rio Paranaíba, MG.
Gouveia, Gisele Veneroni. Petrolina, PE.
Gravina, Geraldo de Amaral. Campos dos Goytacazes, RJ.
Guelfi, Douglas Ramos. Lavras, MG.
Guimarães, Maria de Fátima. Londrina, PR.
Herling, Valdo Rodrigues. Pirassununga, SP.
Hernani, Luís Carlos. Rio de Janeiro, RJ.
Hickel, Eduardo Rodrigues. Itajaí, SC.
Hilsdorf, Alexandre Wagner Silva. Moji das Cruzes, SP.
Hirata, Andréia Cristina Silva. Presidente Prudente, SP.
Hoff, Rosemary. Bento Gonçalves, RS.
Hoogerheide, Eulalia Soler Sobreira. Sinop, MT.
Hurtado, Sandro Manuel Carmelino. Formosa, GO.
Ikeda, Fernanda Satie. Sinop, MT.
Ishikawa, Márcia Mayumi. Jaguariúna, SP.
Ítavo, Camila Celeste Brandão Ferreira. Campo Grande, MS.
Jantalia, Cláudia Pozzi. Seropédica, RJ.
Kawakami, Jackson. Guarapuava, PR.
Kazama, Ricardo. Florianópolis, SC.
Kido, Ederson Akio. Recife, PE.
Kikuti, Hamilton. Uberlândia, MG.
Knaak, Neiva. São Leopoldo, RS.
Köpp, Mauricio Marini. Bagé, RS.
Lacerda, Ana Carolina Figueiredo. João Pessoa, PB.
Lago, Isabel. Santa Maria, RS.
Lamego, Fabiane Pinto. Frederico Westphalen, RS.
Lamparelli, Rubens Augusto Camargo. Campinas, SP.
Lau, Douglas. Passo Fundo, RS.
Laureano, Monyka Marianna Massolini. Sinop, MT.
Lazzari, Rafael. Palmeira das Missões, RS.
Ledo, Ana da Silva. Aracaju, SE.
Levien, Renato. Porto Alegre, RS.
Lima Primo, Hyanameyka Evangelista de. Boa Vista, RR.
Lima, Jorge Araújo de Sousa. Rio de Janeiro, RJ.
Lisboa, Francy Junio Gonçalves. Seropédica, RJ.
Lobo, Ana Maria Bezerra Oliveira. Sobral, CE.
Lobo, Francisco de Almeida. Cuiabá, MT.
Loges, Vivian. Recife, PE.
Lopera-Barrero, Nelson Mauricio. Londrina, PR.
Lopes, Jalison. Teresina, PI.
Lorentz, Leandro Homrich. São Gabriel, RS.
Loss, Arcângelo. Florianópolis, SC.
Loureiro, Diego Campana. São Cristóvão, SE.
Lucena, Wagner Alexandre. Brasília, DF.
Lúcio, Alessandro Dal'Col. Santa Maria, RS.
Lucon, Cleusa Maria Mantovanello. São Paulo, SP.
Luiz, Alfredo José Barreto. Jaguariúna, SP.
Lunz, Alexandre Mehl. Belém, PA.
Macagnan, Dirceu. Brasília, DF.
Macedo, José Ronaldo de. Rio de Janeiro, RJ.
Machado, Pedro Luiz Oliveira de Almeida. S^{to}. Antônio de Goiás, GO.
Maggiotto, Selma Regina. Brasília, DF.
Maia, Claudia Maria Branco de Freitas. Colombo, PR.
Malhado, Carlos Henrique Mendes. Jequié, BA.
Maluf, Mirian Perez. Campinas, SP.
Mantovani, Daniel. Maringá, PR.
Marchão, Robelio Leandro. Brasília, DF.
Marchi, Giuliano. Brasília, DF.
Marodin, Gilmar Arduino Bettio. Porto Alegre, RS.
Marques, Douglas José. Alfenas, MG.
Marschalek, Rubens. Itajaí, SC.
Martins, Alba Leonor da Silva. Rio de Janeiro, RJ.
Martins, Éder de Souza. Brasília, DF.
Martins, Karina. Sorocaba, SP.
Martins, Maurício Laterça. Florianópolis, SC.
Martins, Polyana Kelly. Brasília, DF.
Matos, Eduardo da Silva. Sinop, MT.
Matsushita, Makoto. Maringá, PR.
May, André. Sete Lagoas, MG.
Medeiros, Henrique Rocha de. Macaíba, RN.
Medeiros, João Carlos. Bom Jesus, PI.
Medina, Cristiane de Conti. Londrina, PR.
Mello, Sueli Corrêa Marques de. Brasília, DF.
Melo, Anderson Adriano Martins. Viçosa, MG.
Mendes, Iêda de Carvalho. Brasília, DF.
Mendes, Simone Martins. Brasília, DF.

Menezes, Gilberto Romeiro de Oliveira. Campo Grande, MS.
Menezes, Michele Duarte de. Lavras, MG.
Mercier, Helenice. São Paulo, SP.
Michelotto, Marcos Doniseti. Pindorama, SP.
Milan, Luis Aparecido. São Carlos, SP.
Mineiro, Jeferson Luiz Carvalho. Campinas, SP.
Minho, Alessandro Pelegrine. Bagé, RS.
Mituti, Tatiana. Botucatu, SP.
Molin, José Paulo. Piracicaba, SP.
Monteiro, Joyce Maria Guimaraes. Rio de Janeiro, RJ.
Mora, Freddy. Talca, Chile.
Moraes, Gilberto José de. Piracicaba, SP.
Moraes, Luiz Fernando Duarte de. Seropédica, RJ.
Morais, Augusto Ramalho de. Lavras, MG.
Moreira, Adônis. Londrina, PR.
Moreira, Rodrigo Amato. Diamantina, MG.
Moro, Edeimar. Presidente Prudente, SP.
Moro, Gustavo Vitti. Palmas, TO.
Motomiya, Anamari Viegas de Araujo. Dourados, MS.
Müller, Marcelo Dias. Juiz de Fora, MG.
Nakayama, Cintia Labussière. Belo Horizonte, MG.
Nardi, Cristiane. Guarapuava, PR.
Nascente, Adriano Stephan. Santo Antônio de Goiás, GO.
Nascimento, Alexandre Ferreira do. Sinop, MT.
Nascimento, Moysés. Viçosa, MG.
Nassu, Renata Tieko. São Carlos, SP.
Nava, Dori Edson. Pelotas, RS.
Naves, Luciana de Paula. Lavras, MG.
Navia, Denise. Brasília, DF.
Neder, Diogo Gonçalves. Lagoa Seca, PB.
Nick, Carlos. Viçosa, MG.
Nogueira, Érikliis. Corumbá, MS.
Novais, Jailson Santos de. Porto Seguro, BA.
Novotny, Etevlino Henrique. Rio de Janeiro, RJ.
Nunes, Estela de Oliveira. Londrina, PR.
Nunes, Rafael de Souza. Brasília, DF.
Olegario da Silva, Giovani. Brasília, DF.
Oliveira, Aline Pacobahyba de. Rio de Janeiro, RJ.
Oliveira, Eder Jorge. Cruz das Almas, BA.
Oliveira, Elisabete Tavares Lacerda de Figueiredo. Lisboa, Portugal.
Oliveira, Francisco de Assis de. Mossoró, RN.
Oliveira, Priscila. Brasília, DF.
Oliveira, Sheila Nogueira de. Marechal Cândido Rondon, PR.
Oliveira Filho, Paulo Roberto Campagnoli de. Recife, PE.
Ono, Elizabeth Orika. Botucatu, SP.
Ott, Ana Paula. Porto Alegre, RS.
Otto, Rafael. Piracicaba, SP.
Padovani, Carlos Roberto. Corumbá, MS.
Pádua, Juliano Gomes. Brasília, DF.
Panobianco, Maristela. Curitiba, PR.
Partelli, Fábio Luiz. São Mateus, ES.
Pastori, Patrik Luiz. Fortaleza, CE.
Patrício, Flávia Rodrigues Alves. Campinas, SP.
Paula Júnior, Trazilbo José de. Belo Horizonte, MG.
Paziani, Solidete Fátima. Pindorama, SP.
Pazini, Wilson Carlos. Jaboticabal, SP.
Pedreira, Bernadete da Conceição C. G. Rio de Janeiro, RJ.
Pedron, Fabrício de Araújo. Santa Maria, RS.
Pedrozo, Cássia Ângela. Boa Vista, RR.
Pegolo, Newton Tamassia. Avaré, SP.
Pegoraro, Lúgia Margareth Cantarelli. Pelotas, RS.
Peixoto, Ricardo Trippia dos Guimarães. Rio de Janeiro, RJ.
Pereira, Eliseu José Guedes. Viçosa, MG.
Pereira, Marcos Gervasio. Rio de Janeiro, RJ.
Pereira, Marlon Cristian Toledo. Janaúba, MG.
Pereira, Messias Gonzaga. Campos dos Goytacazes, RJ.
Pereira, Rodrigo Junqueira. Rondonópolis, MT.
Pereira, Telma Nair Santana. Campos dos Goytacazes, RJ.
Pérez, Daniel Vidal. Rio de Janeiro, RJ.
Pessoa Filho, Marco. Brasília, DF.
Pfeifer, Luiz. Porto Velho, RO.
Picoli, Edgard Augusto de Toledo. Viçosa, MG.
Pinheiro, Érika Flávia Machado. Seropédica, RJ.
Pinheiro, Helena Saraiva Koenow. Seropédica, RJ.
Pinto Junior, Osvaldo Borges. Cuiabá, MT.
Pinto, César Augusto Brasil Pereira. Lavras, MG.
Pinto, Marcos Franke. Araçatuba, SP.
Pio, Rafael. Lavras, MG.
Pires, João Leonardo Fernandes. Passo Fundo, RS.
Piva, Jonatas Thiago. Curitiba, SC.
Pompeu Junior, Jorgino. Cordeirópolis, SP.
Ponsano, Elisa Helena Giglio. Araçatuba, SP.
Pulrolnik, Karina. Brasília, DF.
Quartezani, Waylson Zancanella. Montanha, ES.
Queiroz, Dalva Luiz de. Colombo, PR.
Ramalho, Magno Antonio Patto. Lavras, MG.
Ramos, Valdir Josué. Itararé, SP.
Ranzani-Paiva, Maria José Tavares. São Paulo, SP.
Reis Junior, Fábio Bueno dos. Brasília, DF.
Resende, Alexander Silva de. Seropédica, RJ.
Resende, Geraldo Milanez de. Petrolina, PE.
Ribeiro, Genesio Tamara. São Cristóvão, SE.

Ribeiro, Leandro Sampaio Oliveira. Uruçuca, BA.
Ribeiro, Nerinéia Dalfollo. Santa Maria, RS.
Ricci, Marta dos Santos Freire. Seropédica, RJ.
Rivas, Eliana Borges. São Paulo, SP.
Roberto, Sergio Ruffo. Londrina, PR.
Rocha, Maria Edite Bezerra da. Fortaleza, CE.
Rocha, Maurisrael de Moura. Teresina, PI.
Rodrigues, Osmar. Londrina, PR.
Rodrigues, Renato de Aragão Ribeiro. Rio de Janeiro, RJ.
Roggia, Samuel. Londrina, PR.
Ronchi, Cláudio Pagotto. Florestal, MG.
Rosa, Sttela Dellyzete Veiga Franco da. Lavras, MG.
Rosado, Tatiana Barbosa. Brasília, DF.
Rossato, Otavio Bagiotto. Botucatu, SP.
Rossi, Guilherme Duarte. Jaboticabal, SP.
Rufini, Márcia. Lavras, MG.
Sá, Luiz Alexandre Nogueira de. Jaguariúna, SP.
Sá, Marcos Aurélio Carolino de. Brasília, DF.
Saath, Reni. Maringá, PR.
Sagrilo, Edvaldo. Teresina, PI.
Sakanaka, Lyssa Setsuko. Londrina, PR.
Sakomura, Nilva Kazue. Jaboticabal, SP.
Salaro, Ana Lúcia. Viçosa, MG.
Salgado, Silvana Magalhães. Recife, PE.
Salton, Júlio Cesar. Dourados, MS.
Sambugaro, Rosana. São Mateus, ES.
Sanches, Adhemar. Jaboticabal, SP.
Sanches, Márcio Martinello. Brasília, DF.
Sano, Edson Eyji. Brasília, DF.
Santana Júnior, Mário Luiz. Rondonópolis, MT.
Sant'Ana, Josué. Porto Alegre, RS.
Santos Filho, Jonas Irineu dos. Concordia, SC.
Santos, Betina Raquel Cunha dos. Rio Branco, AC.
Santos, Humberto Gonçalves dos. Rio de Janeiro, RJ.
Santos, Marcelo de Oliveira. Juiz de Fora, MG.
Santos, Maria de Lourdes Mendonça. Rio de Janeiro, RJ.
Santos, Mateus Figueiredo. Campo Grande, MS.
Saran, Luciana Maria. Jaboticabal, SP.
Sato, Alessandro Jefferson. Palotina, PR.
Scheuermann, Gerson Neudí. Concórdia, SC.
Schuler, Azeneth Eufrausino. Rio de Janeiro, RJ.
Schultz, Nivaldo. Seropédica, RJ.
Schuster, Ivan. Cascavel, PR.
Schwarz, Sergio Francisco. Porto Alegre, RS.
Schwertner, Cristiano Feldens. Diadema, SP.
Sediyama, Tocio. Viçosa, MG.
Seibel, Neusa Fátima. Londrina, PR.
Seidel, Edleusa Pereira. Marechal Cândido Rondon, PR.
Seno, Leonardo de Oliveira. Dourados, MS.
Sentelhas, Paulo Cesar. Piracicaba, SP.
Serciloto, Chryz Melinski. Piracicaba, SP.
Shiotsuki, Luciana. Palmas, TO.
Silva, Alessandra Fagioli. Botucatu, SP.
Silva, Cesar José da. Dourados, MS.
Silva, Derly José Henriques da. Viçosa, MG.
Silva, Eduardo Vinícius. Seropédica, RJ.
Silva, Euzebio Medrado da. Brasília, DF.
Silva, Fabiane Lima. Cuiabá, MT.
Silva, Fabyano Fonseca e. Viçosa, MG.
Silva, Josineudson Augusto II de Vasconcelos. Botucatu, SP.
Silva, Júlio César do Vale. Fortaleza, CE.
Silva, Krisle. Boa Vista, RR.
Silva, Marcelo Lopes da. Brasília, DF.
Silva, Vicente de Paulo Rodrigues da. Campina Grande, PB.
Silveira, Carlos Augusto Posser. Pelotas, RS.
Silveira, Pedro Marques da. Santo Antônio de Goiás, GO.
Simeão, Rosangela Maria. Campo Grande, MS.
Simoës, Margareth. Rio de Janeiro, RJ.
Skora Neto, Francisco. Ponta Grossa, PR.
Soares Filho, Walter dos Santos. Cruz das Almas, BA.
Soares, Rafael Moreira. Londrina, PR.
Sollero, Bruna Pena. Bagé, RS.
Soratto, Rogério Peres. Botucatu, SP.
Soto-Blanco, Benito. Belo Horizonte, MG.
Souza, André Marcelo. Rio de Janeiro, RJ.
Souza, Francisco Humberto Dübbern de. São Carlos, SP.
Souza, Gustavo Maia. Presidente Prudente, SP.
Souza, Zilmar da Silva. São Joaquim, SC.
Spera, Silvio Tulio. Sinop, MT.
Stone, Luis Fernando. Santo Antônio de Goiás, GO.
Storck, Lindolfo. Pato Branco, PR.
Straliootto, Rosangela. Seropédica, RJ.
Streck, Nereu Augusto. Santa Maria, RS.
Strieder, Mércio Luiz. Passo Fundo, RS.
Sujii, Edison Ryoiti. Brasília, DF.
Takasusuki, Maria Claudia Colla Ruvolo. Maringá, PR.
Talamini, Viviane. Aracaju, SE.
Tavares Filho, João. Londrina, PR.
Tavares, Silvio Roberto de Lucena. Rio de Janeiro, RJ.
Tebaldi, Nilvanira Donizete. Uberlândia, MG.
Teixeira, Paulo César. Rio de Janeiro, RJ.
Teixeira, Wenceslau Geraldês. Rio de Janeiro, RJ.

ten Caten, Alexandre. Curitiba, SC.
Tizioto, Polyana Cristine. São Carlos, SP.
Toebe, Marcos. Itaqui, RS.
Tomazi, Michely. Dourados, MS.
Tommaselli, José Tadeu Garcia. Presidente Prudente, SP.
Tonucci, Rafael Goncalves. Sobral, CE.
Torres Filho, José. Mossoró, RN.
Tsukamoto Filho, Antonio de Arruda. Cuiabá, MT.
Turetta, Ana Paula Dias. Rio de Janeiro, RJ.
Urban, Arailde Fontes. Brasília, DF.
Valente, Mágnio Sávio Ferreira. Manaus, AM.
Valladares, Gustavo Souza. Fortaleza, CE.
Valle, Cacilda Borges do. Campo Grande, MS.
Varela, Eduardo Sousa. Palmas, TO.
Varella, Alexandre Costa. Bagé, RS.
Vargas, Leandro. Passo Fundo, RS.
Vasconcelos, Edmar Soares de. Marechal Cândido Rondon, PR.
Vasques, Gustavo Mattos. Rio de Janeiro, RJ.
Vercesi Filho, Anibal Eugênio. Mococa, SP.
Viana, João Henrique Moreira. Juiz de Fora, MG.

Viana, João Herbert Moreira. Sete Lagoas, MG.
Viana, José Marcelo Soriano. Viçosa, MG.
Vieira, Bernardo de Almeida Halfeld. Jaguariúna, SP.
Vildoso, Carlos Ivan Aguilar. Santarém, PA.
Vitorino, Antonio Carlos Tadeu. Dourados, MS.
Wadt, Paulo Guilherme Salvador. Porto Velho, RO.
Walter, Melissa. Santa Rosa, RS.
Warwick, Dulce Regina Nunes. Aracaju, SE.
Werneck, Joseilde Oliveira Silva. Brasília, DF.
Wulff, Nelson Arno. Araraquara, SP.
Yamamoto, Pedro Takao. Piracicaba, SP.
Yokomizo, Gilberto Ken-Iti. Macapá, AP.
Zamboni Machado, Andressa Cristina. Londrina, PR.
Zanardi, Odimar Zanuzo. Araraquara, SP.
Zanutto, Carlos Alexandre. Maringá, PR.
Zerbini Junior, Francisco Murilo. Viçosa, MG.
Zilli, Jerri Édson. Seropédica, RJ.
Zocche, Renata Gimenez Sampaio. Dom Pedrito, RS.
Zonta, Everaldo. Seropédica, RJ.

SUMÁRIO

FITOPATOLOGIA

- Characterization of rue extract and its potential for controlling rice blast. **K.B. Reis, M.V. de C.B. Côrtes, F.S. Martins, M.C.C. de Filippi, J.R. de Paula & E.C. da Conceição** 1121

FITOTECNIA

- Desempenho da soja em consequência de manejo de pastagem, época de dessecação e adubação nitrogenada. **J.C. Franchini, A.A. Balbinot Junior, H. Debiasi & O. Conte** 1131
- Rendimento de grãos de soja em função de sistemas de plantio e irrigação por superfície em Planossolos. **G.M.S. Sartori, E. Marchesan, R. D. David, R. Carlesso, M.T. Petry, G. Donato, A. Cargnelutti Filho & M.F. da Silva** 1139
- Sistema radicular e produtividade de soqueiras de cana-de-açúcar sob diferentes quantidades de palhada. **G.S. de Aquino, C. de C. Medina, A.L. Porteira Junior, L.O. Santos, A.C.B. Cunha, D.A.O. Kussaba, J.H. dos Santos Júnior, L.F. Almeida & A.D. Santiago** 1150

FRUTICULTURA

- Color of berry and juice of 'Isabel' grape treated with abscisic acid in different ripening stages. **L.Y. Yamamoto, R. Koyama, A.M. de Assis, W.F.S. Borges, I.R. de Oliveira & S.R. Roberto** 1160

MAQUINARIA AGRÍCOLA

- Emissões de motor agrícola com o uso de diferentes tipos de diesel e concentrações de biodiesel na mistura combustível. **G.F. Perin, J.F. Schlosser, M.S. de Farias, J.S. Estrada, H. Treichel & L. Galon** 1168

SENSORIAMENTO REMOTO

- Indicadores geoespaciais para avaliação do impacto ambiental da suinocultura no licenciamento em âmbito municipal. **T. Broetto, C.G. Tornquist, E.J. Weber, B.-H.C. de Campos, C.G. Merten & J.C. Schneider** 1177

TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

- Desidratação de gemas de ovos por secagem por atomização em diferentes temperaturas. **T.L.M. Grassi & E.H.G. Ponsano** 1186

ZOOTECNIA

- Componentes da biomassa e características estruturais em capim-aruaana sob diferentes frequências e intensidades de desfolhação. **L.V. da Silva, M.J.D. Cândido, J.P.M. Pessoa, A.C.R. Cavalcante, M.S. de S. Carneiro & A. do N. Silva** 1192
- Forage potential and silage quality of four varieties of saccharine sorghum. **M.A.P. Orrico Junior, M. Retore, D.M. Manarelli, F.B. de Souza, L.L.M. Ledesma & A.C.A. Orrico** 1201
- Qualidade e potencial nutracêutico do leite bovino em diferentes sistemas de produção e estações do ano. **D.P. de Vargas, J.L. Nörnberg, R.B. Scheibler, J. Schafhauser Junior, F.A. Rizzo & R. Wagner** 1208

NOTAS CIENTÍFICAS

- Biological control of white mold by *Trichoderma harzianum* in common bean under field conditions. **D.D.C. Carvalho, A.M. Geraldine, M. Lobo Junior & S.C.M. de Mello** 1220
- Fontes de resistência múltipla à murcha de fusário em tomateiro. **R. Carrer Filho, R.M. Oliveira, V.D. Dias, L.S. Boiteux, É. de C. Dianese & M.G. da Cunha** 1225
- Germination and development of pecan cultivar seedlings by seed stratification. **I. Poletto, M.F.B. Muniz, T. Poletto, V.M. Stefenon, C. Baggio & D.E. Ceconi** 1232
- Optimization of heterologous microsatellites in piracanjuba. **F.M. da S. Carmo, É.M. Polo, M.A. da Silva & G. de M. Yazbeck** 1236

- ÍNDICE DE AUTORES** 1241

- ÍNDICE DE ARTIGOS** 1248

PESQUISA AGROPECUÁRIA BRASILEIRA, v.50, n.12, dezembro 2015
(BRAZILIAN JOURNAL OF AGRICULTURAL RESEARCH)

CONTENTS

PHYTOPATHOLOGY

- Characterization of rue extract and its potential for controlling rice blast. **K.B. Reis, M.V. de C.B. Côrtes, F.S. Martins, M.C.C. de Filippi, J.R. de Paula & E.C. da Conceição** 1121

CROP SCIENCE

- Soybean performance as affected by pasture management, desiccation times and nitrogen fertilization. **J.C. Franchini, A.A. Balbinot Junior, H. Debiassi & O. Conte** 1131
- Soybean yield under different planting systems and border irrigation on Alfisols. **G.M.S. Sartori, E. Marchesan, R.D. David, R. Carlesso, M.T. Petry, G. Donato, A. Cargnelutti Filho & M.F. da Silva** 1139
- Root system and productivity of sugarcane ratoon associated to different quantities of straw. **G.S. de Aquino, C. de C. Medina, A.L. Porteira Junior, L.O. Santos, A.C.B. Cunha, D.A.O. Kussaba, J.H. dos Santos Júnior, L.F. Almeida & A.D. Santiago** 1150

POMOLOGY

- Color of berry and juice of 'Isabel' grape treated with abscisic acid in different ripening stages. **L.Y. Yamamoto, R. Koyama, A.M. de Assis, W.F.S. Borges, I.R. de Oliveira & S.R. Roberto** 1160

AGRICULTURAL MACHINERY

- Emissions of agricultural engine using different diesel types and biodiesel concentrations in the fuel mixture. **G.F. Perin, J.F. Schlosser, M.S. de Farias, J.S. Estrada, H. Treichel & L. Galon** 1168

REMOTE SENSING

- Geospatial indicators to evaluate the environmental impact of swine production on licensing at municipal level. **T. Broetto, C.G. Tornquist, E.J. Weber, B.-H.C. de Campos, C.G. Merten & J.C. Schneider** 1177

FOOD TECHNOLOGY

- Dehydration of egg yolks by spray drying at different temperatures. **T.L.M. Grassi & E.H.G. Ponsano** 1186

ANIMAL SCIENCE

- Biomass components and structural features in Guinea grass under different frequencies and intensities of defoliation. **L.V. da Silva, M.J.D. Cândido, J.P.M. Pessoa, A.C.R. Cavalcante, M.S. de S. Carneiro & A. do N. Silva** 1192
- Forage potential and silage quality of four varieties of saccharine sorghum. **M.A.P. Orrico Junior, M. Retore, D.M. Manarelli, F.B. de Souza, L.L.M. Ledesma & A.C.A. Orrico** 1201
- Quality and nutraceutical potential of bovine milk in different production systems and seasons. **D.P. de Vargas, J.L. Nörnberg, R.B. Scheibler, J. Schafhauser Junior, F.A. Rizzo & R. Wagner** 1208

SCIENTIFIC NOTES

- Biological control of white mold by *Trichoderma harzianum* in common bean under field conditions. **D.D.C. Carvalho, A.M. Geraldine, M. Lobo Junior & S.C.M. de Mello** 1220
- Multiple sources of resistance to *Fusarium* wilt in tomato. **R. Carrer Filho, R.M. Oliveira, V.D. Dias, L.S. Boiteux, É. de C. Dianese & M.G. da Cunha** 1225
- Germination and development of pecan cultivar seedlings by seed stratification. **I. Poletto, M.F.B. Muniz, T. Poletto, V.M. Stefenon, C. Baggio & D.E. Ceconi** 1232
- Optimization of heterologous microsatellites in piracanjuba. **F.M. da S. Carmo, É.M. Polo, M.A. da Silva & G. de M. Yazbeck** 1236

- AUTHOR INDEX** 1241

- ARTICLES INDEX** 1248

