

Transferência de Tecnologia

Alberi Noronha

Alencar P. Rugeri

Andrea D. Hildebrandt Noronha

Cândida R. Scherrer Montero

O sistema de cultivo da cana-de-açúcar descata-se entre as unidades produtivas agrícolas familiares no Rio Grande do Sul. Historicamente, a produção destina-se à alimentação dos rebanhos e ao processamento artesanal com produção de melado, rapadura, açúcar mascavo e cachaça (ATLAS..., 2002, p. 84). Por sua vez, essas estratégias contribuem para fortalecer o autoconsumo das famílias, ou ainda, a geração de renda nos sistemas de produção agrícola.

Por sua vez, o itinerário técnico adotado na cultura baseia-se em práticas agrícolas e sociais adaptadas às condições agroecológicas e socioeconômicas. Nesse quadro, a fertilidade natural dos agroecossistemas sustenta rendimentos físicos e econômicos favoráveis à reprodução social dos estabelecimentos agrícolas. O saber e o saber-fazer dos agricultores, por sua vez, respondem pela autonomia no fornecimento de mudas e insumos. Em síntese, evidencia-se que a coevolução biológica, técnica e cultural do cultivo da cana-de-açúcar possibilita que essa atividade conviva com condições climáticas adversas e a incidência de pragas.

Nesse quadro, a Embrapa tem realizado diversas atividades de transferência de tecnologia e intercâmbio de conhecimentos junto aos

agricultores e técnicos de assistência técnica e extensão rural (Ater), a saber: dias de campo, oficinas, cursos, unidades demonstrativas e de observação, dentre outras. O objetivo consiste em promover a troca de experiências entre pesquisadores, técnicos e agricultores. Para tanto, aborda temas como zoneamento edafoclimático, cultivares recomendadas, produção de mudas, manejo da adubação, manejo de pragas e doenças, bem como questões relativas às operações de colheita, pós-colheita e processamento artesanal da cana-de-açúcar.

Na execução das ações prioriza-se articular processos de cooperação entre pesquisa, assistência técnica e extensão rural e organizações sociais. Em geral, as estratégias enfatizam o diálogo e a interação entre os atores sociais tomando por base observações, experiências e aprendizados compartilhados, especialmente quanto à diversidade e complexidade das realidades agrícolas e agrárias nas quais se propugna as tecnologias. Portanto, tecnologias desenvolvidas para a produção de cana-de-açúcar no Rio Grande do Sul devem integrar seu conteúdo e formato à base biológica, técnica e cultural da agricultura e dos agricultores.

As unidades demonstrativas e de observação são uma parte importante no que diz respeito às atividades de transferência de tecnologia acima mencionadas. Através delas é possível o contato dos agricultores com as variedades de cana recomendadas para estado, a observação direta das características dessas plantas em dias de campo bem como o acesso ao material para multiplicação de mudas. Algumas das unidades de observação e demonstrativas estão instaladas em parques de exposições agropecuárias como é o caso da Expodireto em Não-Me-Toque e da Expoagro Afubra em Rio Pardo, feiras onde circulam milhares de agricultores de diversas regiões do RS e do Brasil em busca de informação entre elas sobre a cultura da cana-de-açúcar. Outras áreas demonstrativas estão instaladas em escolas técnicas, universidades, agricultores, cooperativas e empresas privadas que atuam na área.

A seguir, são apresentadas as regiões onde temos essa rede de parcerias que de diferentes formas tem contribuído para o desenvolvimento da pesquisa com a cana-de-açúcar no Estado do Rio Grande do Sul (Tabela1).

As unidades de observação tiveram início de maneira informal a partir do ano de 2006 no Município de Paim Filho. Nessas UDs ocorria a troca de materiais de cana-de-açúcar provindo dos produtores com denominação própria dos mesmos.

A partir do ano de 2010 as unidades de observação passaram a contar com os materiais de cana-de-açúcar testados e recomendados para o RS provenientes do trabalho conjunto da Embrapa Clima Temperado com a Ridesa (Rede Interuniversitária para o Desenvolvimento do Setor Sucroalcoleiro).

Tabela 1. Unidades observação da cana-de-açúcar no estado do RS.

Local de implantação (município)	Ano de Implantação
Paim filho	2006/2007
Jaboticaba	2007
Almirante Tamandaré do Sul	2008
Constantina, Jaboticaba, Alpestre, Paim Filho, Marcelino Ramos, Entre Rios do Sul, Bozano, Santiago e Formigueiro	2009
Uruguaiana, Cacequi, Formigueiro, Ibarama, Júlio de Castilhos, Santa Rosa e Bom Progresso	2010
Ervá Seco, Santa Barbara do Sul, Santa Clara do Sul, Santo Antonio da Patrulha, Santa Maria, São Pedro do Sul, Bagé	2011
Passa Sete, Novo Cabrais, São Pedro do Sul, Santa Maria, São João do Polêsine e Marcelino Ramos	2012
Portão, Eldorado do Sul, São Pedro do Sul, Tuparendi, Marcelino Ramos, São Valentim e Campina das Missões	2013

Local de implantação (município)	Ano de Implantação
Nova Candelária, Tucunduva, Ubiretama, Salvador das Missões, São Francisco de Assis, Itaara, Dilermando de Aguiar, Santo Antonio da Patrulha, Portão (outro produtor), Araricá, Dois Irmãos, Guaporé e Ibarama	2014

Para aqueles agricultores que se interessam pelas variedades de cana recomendadas para o cultivo no RS, normalmente indica-se fazer uma solicitação de colmos junto ao parceiro local mais próximo, para que no período de colheita possam retirar o material vegetal para a produção de novas mudas. Essa nova área que implantada será uma nova área de demonstração e/ou observação e também de multiplicação de mudas, e assim a rede de parcerias e de multiplicação de mudas se amplia. Normalmente novas demandas de mudas são articuladas com os parceiros locais, os quais ajudam no processo de avaliação das canas e nos repassam as informações para os projetos de pesquisa, assim como repassam novas demandas de pesquisa para atender às demandas dos agricultores.

Referências

- AGROFIT. BRASIL. Ministério da Agricultura. Disponível em: <http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 08 Ago .2016.
- ALMEIDA, L. C.; STINGEL, E.; ARRIGONE, E. B. **Monitoramento e controle de pragas de cana-de-açúcar**. Piracicaba: Centro de Tecnologia Canavieira, 2008. 28p.
- ALONSO, O. F. C.; ALBUQUERQUE, E. L.; PAGIARO, C. M. Efeito do nematicida carbofuram em cana planta e duas soqueiras subseqüentes. **Nematologia Brasileira**, v. 11, p. 115– 124, 1987.
- ANWAR, Z.; GULFRAZ, M.; IRSHAD, M. J. Agro-industrial lignocellulosic biomass a key to unlock the future bio-energy: A brief review **Journal of Radiation Research and Applied Sciences**, v. 7, p. 163-173, 2014.
- BARCELOS, C. A.; MAEDA, R. N.; BETANCUR, G. J. V.; PEREIRA JUNIOR, N. Ethanol production from sorghum grains [*Sorghum bicolor* (L.) Moench]: Evaluation of the enzymatic hydrolysis and the hydrolysate fermentability. **Brazilian Journal of Chemical Engineering**, v. 28, p. 597-604, 2011.

BARROS, A. C. B.; MOURA, R. M.; PEDROSA, E. M. R. Estudo de interação variedade-nematicida em cana-de-açúcar em solo naturalmente infestado por *Meloidogyne incognita*, *M. javanica* e *Pratylenchus zeae*. **Nematologia Brasileira**, v. 29, n. 1, p. 39-46, 2005.

BELLÉ, C.; KULCZYNSKI, S. M.; GOMES, C. B.; KUHN, P. R. Fitonematoides associados à cultura da cana-de-açúcar no Rio Grande do Sul, Brasil. **Nematropica**, v. 44, p. 207-217, 2014.

BELLÉ, C. **Fitonematoides na cultura da cana-de-açúcar no Rio Grande do Sul**: Levantamento, caracterização e reação de genótipos a *Meloidogyne javanica* e *Pratylenchus zeae*. 2014. 109 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Agronomia: Agricultura e Ambiente) - Universidade Federal de Santa Maria.

BELLÉ, C.; GOMES, C. B.; LIMA-MEDINA, I.; ROSA, J. B.; PACHECA, D. R.; CASA-COILA, V. H.; SILVA, S. D. dos A. e Diversidade de espécies de *Meloidogyne* em cana-de-açúcar no litoral norte do Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA, 32., 2015, Londrina. **Nematologia: problemas emergentes e perspectivas: anais**. Londrina: Sociedade Brasileira de Nematologia, 2015. p. 73.

BELLÉ, C.; GOMES, C. B.; SCHAFER, J. T.; COILA, V. H. C.; PACHECO, D. R. Agressividade de populações de *Meloidogyne javanica* em cana de açúcar. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA, 33., 2016, Petrolina. **Anais**. p. 29,

BORGES FILHO, R. C. **Insetos associados à cana-de-açúcar no Rio Grande do Sul e biologia de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Crambidae)**. 2015. 95 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Fitossanidade, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

BOTELHO, P. S. M.; MACEDO, N. *Cotesia flavipes* para o controle de *Diatraea saccharalis*. In: PARRA, J. R. P.; BOTELHO, P. S. M.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; BENTO, J. M. S. **Controle biológico no Brasil: parasitóides e predadores**. São Paulo: Manole, 2002. p. 409-425.

BOTELHO, P. S. M.; MENDES, A. C.; MACEDO N.; SILVEIRA NETO, S. Testes comparativos de armadilhas para coleta de *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794). **Brasil Açucareiro**, v. 88, p. 38-42, 1976.

BRAGARD, C.; CACIAGLI, P.; LEMAIRE, O.; LOPEZ-MOYA, J. J.; MACFARLANE, S.; PETERS, D.; SUSI, P.; TORRANCE. L. Status and prospects of plant virus control through interference with vector transmission. **Annual Review of Phytopathology**, v. 51, p. 177-201, 2013.

BROGLIO-MICHELETTI, S. M. F.; PEREIRA-BARROS, J. L.; SANTOS, A. J. N.; CARVALHO, L. W.T.; CARVALHO, L. H. L.; OLIVEIRA, C. J.T. Efeito do número de adultos de *Trichogramma galloii* Zucchi, 1988 (Hymenoptera: Trichogrammatidae) liberados em semanas sucessivas, para o controle de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Crambidae). **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, n. 1, p. 53-58, 2007.

BUOL, S. W.; HOLE, S. D.; McCracken, R. J. **Soil genesis and classification**. Ames: Iowa State University Press, 1973. 306 p.

CANAVIALIS. **Doenças: o perigo está à espreita**, 2010. Disponível em: <http://www.canavialis.com.br/newsletter/CanaVialis_Results_Report_9Edicao.pdf>. Acesso em: 21/09/2011.

CASTRO, A. M.; PEREIRA JUNIOR, N. Produção, propriedades e aplicação de celulases na hidrólise de resíduos agroindustriais. **Química Nova**, v. 33, n. 1, p. 181-188, 2010.

CHAVES, A.; PEDROSA, E. M. R.; SIMOES NETO, D. E. Nematoses da cana-de-açúcar In: SIMÕES NETO, D.; GARCIA, J. F. Cana-de-açúcar: pragas e doenças - Desafios fitossanitários e manejo sustentável. 4 ed. Jaboticabal:Multipress Ltda, 2016, v.4, p. 127-142.

CHAVES, A.; PEDROSA, E. M. R.; WILADINO, L. G.; CARDOSO, M. S. O. Activation of resistance to *Meloidogyne incognita* in sugarcane treated with pyraclostrobin. *Nematoda*, v.3, p.1 - 7, 2016b.

CHAVES, A. F. P; PEDROSA, E. M. R.; GUIMARÃES, L. M. P.; MARANHÃO, S. R. V. L. Panorama atual dos estudos sobre nematoides em cana-de-açúcar no Nordeste Brasileiro. In: Congresso Brasileiro de Nematologia, 33., Petrolina (PE). Anais. p.86-87, 2016c.

CHAVES, A.; MELO, L. J. O.T.; SIMÕES NETO, D. E.; COSTA, I. G.; PEDROSA, E. M. R. Declínio severo de desenvolvimento da cana-de-açúcar em tabuleiros costeiros do Estado de Pernambuco. **Nematologia Brasileira**, v. 31, p. 10-12, 2007.

CHAVES, A.; PEDROSA, E. M. R.; GUIMARÃES, L. M. P.; MARANHÃO, S. R. V.; SILVA, I. L. S. S.; MOURA, R. M. Indução de resistência a nematoides em cana-de-açúcar cultivada em solo de áreas que apresentam declínio de desenvolvimento em tabuleiros nordestinos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 37., 2004, Gramado. **Resumos...** Brasília, DF: Sociedade Brasileira de Fitopatologia, 2004. p. 142.

CHAVES, A.; PEDROSA, E. M. R.; MELO, L. J. O. Efeito de carbofuran, torta de filtro e variedades sobre a densidade populacional de fitonematoides em áreas com mau desenvolvimento da cana-de-açúcar. **Nematologia Brasileira**, v. 28, p. 101-103, 2004.

CHAVES, A.; PEDROSA, E. M. R.; MOURA, R. M. Efeitos da aplicação de terbufos sobre a densidade populacional de fitonematoídes endoparasitos em cinco variedades de cana-de-açúcar no Nordeste. **Nematologia Brasileira**, v. 26, n. 2, p. 167-176, 2002.

DINARDO-MIRANDA, L. L. Nematóides: vilões subterrâneos. **Caderno Técnico Cultivar**, p. 3-6, 30 abr. 2011.

DINARDO-MIRANDA, L. L.; FERRAZ, L. C. C. B. Patogenicidade de *Pratylenchus brachyurus* e *P. Zeaea* duas variedades de cana-de-açúcar. **Nematologia Brasileira**, v. 15, n. 1, p. 9-16, 1991.

DINARDO-MIRANDA, L. L. Nematoides e pragas de solo em cana-de-açúcar. **Informações Agronômicas**, v. 1, n. 110, Encarte, p. 25-32, 2005.

FARTEK, B.; NIBOUCHE, S.; ATIMA-NURBEL, T.; REYNAUD, B.; COSTT, L. Genotypic of sugarcane resistance to the aphid *Melanaphis sacchari*, vector of the Sugarcane yellow leaf virus. **Plant Breeding**, v. 133, p. 771-776, 2014.

FERRAZ, S.; FREITAS, L. G.; LOPES, E. A.; DIAS-ARIEIRA, C. R. (Ed.). **Manejo sustentável de fitonematoídes**. Viçosa, MG: Editora UFV, 2010. v. 1, 304 p.

FILIPPINI ALBA, J. M.; FLORES, C. A. Zoneamento edáfico da cana-de-açúcar para o Estado do Rio Grande do Sul. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 97 p.

FLORES, C.A.; FILIPPINI ALBA, J.M.; WREGE, M. Zoneamento agroclimático do eucalipto para o Estado do Rio Grande do Sul e edafoclimático na região do Corede Sul. Pelotas: Embrapa Clima Temperado/Embrapa Florestas, 2009. 87 p.

FONTENO, W. C. Growing Media: Types and Physical/Chemical Properties. In: REED, D. W. (Ed.). *A Growers Guide to Water, Media and Nutrition for Greenhouse Crops*. Batavia: The Ball, 1996. p. 93-122.

GOMES, C. B.; SIGNORINI, C. B.; SOMAVILLA, L.; LIMA-MEDINA, I.; SILVA, S. D. **Monitoramento das Populações do Nematoide-das-galhas e das Lesões em Cana-de-açúcar em Pelotas-RS**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2011 (Embrapa Clima Temperado. Boletim Pesquisa, 149).

GOMES, R. S.; NOVARETTI, W. R. T. Levantamento de nematoides parasitos da cana-de-açúcar na usina Bonfim. **Nematologia Brasileira**, v. 9, n. 1, p. 135-141, 1985.

HANGHIGHI MOOD, S.; GOLFESHAN, A. H.; TABATABAEI, M.; JOUZANI, G. S.; NAJAFI, G. H.; GHOLAMI, M.; ARDJMAND, M. Lignocellulosic biomass to bioethanol, a comprehensive review with a focus on pretreatment. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 27, p. 77-93, 2013.

IBGE. **Folha SH. 22 Porto Alegre e parte das Folhas SH. 21 Uruguaiana e SI. 22 Lagoa Mirim**: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro: IBGE, 1986. 796 p. [Continuação do extinto projeto RADAMBRASIL].

IBGE. **Geografia do Brasil**: Região Sul. Rio de Janeiro, 1990. v. 2, 420 p.

JARVIS, A.; REUTER, H. I.; NELSON, A.; GUEVARA, E. **Hole-filled seamless SRTM data**. Cali: International Center for Tropical Agriculture, 2008. Disponível em: <<http://srtm.csi.cgiar.org>>. Acesso em: 01 dez. 2008.

JEON, Y. J.; XUN, Z.; ROGERS, P. L. Comparative evaluations of cellulosic raw materials for second generation bioethanol production. **Letters in Applied Microbiology**, v. 51, p. 518-524, 2010.

KIM, J. K.; LEE, Y. Y.; KIM, T. H. A review on alkaline pretreatment technology for bioconversion of lignocellulosic biomass. **Bioresource Technology**, v. 199, p. 42-48, 2016.

KLEIN, C. Utilização de substratos alternativos para produção de mudas. **Revista Brasileira de Energias Renováveis**, v. 4, p. 43-63, 2015.

KRAMER, P. J. **Plant and soil water relationship**: a modern synthesis. New York: McGraw-Hill, 1969. 482 p.

LEINZ, V.; LEONARDOS, O. H. **Glossário Geológico**. São Paulo: Cia. Ed. Nacional, 1977. 235 p.

LEMONS E SILVA, C. F., SCHIRMER, M. A., MAEDA, R. N., BARCELOS, C. A., PEREIRA JUNIOR, N. Potential of giant reed (*Arundo donax* L.) for second generation ethanol production. **Electronic Journal of Biotechnology**, v. 18, p. 10-15, 2015.

LUQUE, R.; HERRERO-DAVILA, L.; CAMPELO, J. M.; CLARK, J. H.; HIDALGO, J. M.; LUNA, D.; MARINAS, J. M.; ROMERO, A. A. Biofuels: a technological perspective. **Energy & Environmental Science**, v.1, p. 542–564, 2008.

MARTINAZZO, R.; SILVEIRA, C. A. P.; BAMBERG, A. L.; PILLON, C. N.; VALGAS, R. A. **Estimativa da geração de coprodutos de processos agroindustriais e da mineração e do potencial de fornecimento de nutrientes para a agricultura**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2015. 48 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos).

MOURA, R. M. Controle integrado dos nematóides da cana-deaçúcar no nordeste do Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA, 22., 2000, Uberlândia. **Anais**. p. 88-94.

MOURA, R. M. Dois anos de rotação de cultura em campos de cana-de-açúcar para controle da Meloidoginose. 2. Considerações sobre o método e reflexos na produtividade agro-industrial da cana planta.

Fitopatologia Brasileira, v. 20, n. 4, p. 597-600, 1995.

MOURA, R. M. Um sistema integrado de controle de fitonematoides da cana-de-açúcar para o Nordeste. **Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agronômica**, v. 7, p. 50-61, 2010.

MOURA, R. M.; MACEDO, M. E. A. Efeito da aplicação de carbofuran em populações de nematoides ecto e endoparasitas de cana-de-açúcar e no desenvolvimento de cana-planta. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA, 20., 1997, Gramado. **Resumos...** Gramado: Sociedade Brasileira de Nematologia, 1997. p. 73.

MOURA, R. M.; PEDROSA, E. M. R.; MARANHÃO, S. R. V. L.; MACEDO, M. E. A.; MOURA, A. M.; SILVA, E. G.; FERREIRA LIMA, R. Ocorrência dos nematoides *Pratylenchus zeae* e *Meloidogyne* spp. em cana-de-açúcar no nordeste do Brasil. **Fitopatologia Brasileira**, v. 25, n. 1, p. 101-103, 2000.

MOURA, R. M.; PEDROSA, E. M. V.; MARANHA, S. R. V. L.; MOURA, A. M.; MACEDO, M. E. A.; SILVA, E. G. Nematoides associados à cana-de-açúcar no Estado de Pernambuco, Brasil. **Nematologia Brasileira**, v. 23, n. 2, p. 92-99, 1999.

MOURA, R. M.; REGIS, E. M. O.; MOURA, A. M. Espécies e raças de *Meloidogyne* assinaladas em cana-de-açúcar no Estado do Rio Grande do Norte. **Nematologia Brasileira**, v.14, p.34-38. 1990.

NAIK, S. N.; GOUD, V. V.; ROUT, P. K; DALAI, A. K. Production of first and second generation biofuels: A comprehensive review. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 14, p. 578-597, 2010.

NAVA, D. E.; PINTO, A. S.; SILVA, S. D. dos A. **Controle biológico da broca da cana-de-açúcar**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2009.

NOVARETTI, W. R. T. Controle de *Meloidogyne incognita* e *Pratylenchus zeae* (Nematoda: Heteroderidae) em cana-de-açúcar associados ou não à matéria orgânica. 1997. 112 f. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo – ESALQ, Piracicaba.

NOVARETTI, W. R. T.; CARDERAN, J. O.; STRABELLI, J.; AMORIM, E. Efeitos da utilização de composto, associado ou não a nematicida e adubos minerais, no controle de fitonematoídes e na produtividade de cana-de-açúcar. **Nematologia Brasileira**, v. 13, p. 93-107, 1989.

ODEGA, T. L.; PETRI, D. F. S. Hidrólise enzimática de biomassa. **Química Nova**, v. 33, p. 1549-1558, 2010.

OLIVEIRA, J. B. de. **Pedologia Aplicada**. Piracicaba: FEALQ, 2005. 574 p.

OLIVEIRA, M. D. S., **Cana-de-açúcar na alimentação de bovinos**. Jaboticabal: FUNEP, 1999. 128p.

PACHECO, D. R.; BECKER, C. E.; SCHAFER, J. T.; BELLÉ, C.; GOMES, C. B. Potencial de rizobactérias no biocontrole de *Meloidogyne javanica* e na promoção de crescimento de plantas de cana-de-açúcar. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA, 33., 2016, Petrolina. **Anais**. p.136.

PEASE, W. S.; ALBRIGHT, D.; DEROOS, C.; GOTTSMAN, L.; KYLE, A. D.; MORELLOFROSCH, R.; ROBINSON, J. C. **Pesticide contamination of round water in California**. Berkeley: University of California, 1995. 145 p.

PINTO, A. S.; BOTELHO, P. S. M.; OLIVEIRA, H. N. **Guia ilustrativo de pragas e insetos benéficos da cana-de-açúcar**. Piracicaba: CP2, 2009. 160 p.

PINTO, A. S.; PARRA, J. R. P.; OLIVEIRA, H. N.; ARRIGONI, E. B. Comparação de técnicas de liberação de *Trichogramma galloii* Zucchi (Hymenoptera: Trichogrammatidae) para o controle de *Diatraea saccharalis* (Fabricius) (Lepidoptera: Crambidae). **Neotropical Entomology**, v. 32, n. 2, p. 311-318, 2003.

RAMOS, L. P. The chemistry involved in the steam treatment of lignocellulosic materials. **Química Nova**, v. 26, n. 6, p. 863-871, 2003.

Rio Grande do Sul. Secretaria da coordenação e Planejamento. Atlas Socioeconômico: Estado do Rio Grande do Sul. Secretaria da Coordenação e Planejamento. Porto Alegre: SCP, 2002. 2. ed. rev. ampl. 112p.: mapas;gráficos

RODRIGUES, D. S; MENDES, T. D.; PACHECO, T. F. In: MACHADO, C. M. M. (Ed.). **Microrganismos na produção de biocombustíveis líquidos**. Brasília, DF: Embrapa, 2013. p. 145.

SANTOS, F. A.; DE QUEIRÓZ, J. H.; COLODETTE, J. L.; FERNANDES, S. A.; GUIMARÃES, VALÉRIA M.; REZENDE, S. T. Potencial da palha de cana-de-açúcar para produção de etanol. **Química Nova**, v. 35, p. 1004-1010, 2012.

SANTOS, F. A.; QUEIROZ, J. H.; COLODETTE, J. L.; MANFREDI, M.; QUEIROZ, M. E. L. R.; CALDAS, C. S.; SOARES, F. E. F. Otimização do pré-tratamento hidrotérmico da palha de cana-de-açúcar visando à produção de etanol celulósico. **Química Nova**, v. 37, n. 1, p. 56-62, 2014.

SANTOS, H. G. dos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.

SCORDIA, D.; COSENTINO, S. L.; LEE, J. W.; JEFFRIES, T. W. Dilute oxalic acid pretreatment for biorefining giant reed (*Arundo donax* L.). **Biomass and Bioenergy**, v. 35, p. 3018-3024, 2011.

SEVERINO, J. J.; DIAS-ARIEIRA, C. R.; TESSMANN; D. J.; SOUTO, E. R. Identificação de populações de *Meloidogyne* spp. parasitas da cana-de-açúcar na região Noroeste do Paraná pelo fenótipo da isoenzimaesterase. **Nematologia Brasileira**, v. 33, n. 3, p.206-211, 2008.

SHIELDS, S.; BOOPATHY, R. Ethanol production from lignocellulosic biomass of energy cane. **International Biodeterioration & Biodegradation**, v. 65, p. 142-146, 2011.

SILVA, R.; HARAGUCHI, S. K.; MUNIZ, E. C.; RUBIRA, A. F. Aplicações de fibras lignocelulósicas na química de polímeros e em compósitos. **Química Nova**, v. 32, p. 661-671, 2009.

SILVA, S. D. dos A.; BAUER, C. B.; UENO, B.; NAVA, D. E.; ALMEIDA, I. R.; THEISEN, G.; DUTRA, L. F.; VERÍSSIMO, M. A. A.; PANZIERA, W.; DAROS, E.; OLIVEIRA, R. A. de; BESPALHOK FILHO, J. **Recomendação de Variedades de Cana-de-açúcar para o Estado do Rio Grande do Sul**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2012 (b). 22 p. (Embrapa Clima Temperado. Comunicado Técnico, 292).

SOJKA, R. E.; STOLZY, L. H. Soil-oxygen effects on stomatal response. **Soil Science**, v. 130, p. 350-358, 1980.

SPAULL, V. W.; CADET, P. Nematode parasites of sugarcane. In: LUC, M.; SIKORA, R. A.; BRIDEE, J. (Ed.). **Plant Parasitic Nematodes in Subtropical and Tropical Agriculture**. Paris: C.A.B. International Institute of Parasitology, 1990. p. 461-491.

THIAGO, L. R. L.; VIEIRA, J. M. **Cana-de-açúcar – Uma Alternativa de Alimento para a Seca**. COT nº 73, 2002. Disponível em:<<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/325574/cana-de-acucar-uma-alternativa-de-alimento-para-a-seca>> Acesso em: 22 de ago de 2016.

TRANNIN, I. C. B.; SIQUEIRA, J. O.; MOREIRA, F. M. S. Avaliação agronômica de um bioassólido industrial para a cultura do milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 40, n. 3, p. 261-269, 2005.

VALLE-LAMBOY, S.; AYALA, A. Pathogenicity of *Meloidogyne incognita* and *Pratylenchus zeae*, and their association with *Pythium graminicola* on roots of sugarcane in Puerto Rico. **Journal of Agriculture of the University Puerto Rico**, v. 64, p. 338-347, 1980.

VASCONCELOS, A. C. M. **Desenvolvimento do sistema radicular e da parte aérea de socas de cana-de-açúcar sob dois sistemas de colheita: crua mecanizada e queimada manual**. 2002. 140 f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) – UNESP, Jaboticabal. 2002.

VERÍSSIMO, M. A. A.; UENO, B.; SILVA, S. D. dos A. e; EICHOLZ, E. D.; ÁVILA, D. T. de. Incidência de doenças em genótipos de cana-de-açúcar no estado do Rio Grande do Sul, safra 2009/2010. In: SIMPÓSIO ESTADUAL DE AGROENERGIA, 3.; REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DE AGROENERGIA, 3., 2010, Porto Alegre. **Anais...** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2010. 1 CD-ROM.

WILLEY, C. R. Effects of short periods of anaerobic and aerobic conditions on uptake by tobacco roots. **Agronomy Journal**, v. 62, p. 224-229, 1970.

Literatura recomendada

ABREU, M. F; ABREU, C. A.; BATAGLIA, O. C. Uso da análise química na avaliação da qualidade de substratos e componentes. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE SUBSTRATOS PARA PLANTAS. **Anais...** p. 17-28. Campinas, 2002.

ALMEIDA, L. M.; SILVA, V. B. Primeiro registro de *Harmonia axyridis* (Pallas) (Coleoptera, Coccinellidae): um coccinelídeo originário da região Paleártica. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 19, n. 3, p. 941-944, 2002.

ARRIGONI, E. B. Broca da cana-de-açúcar – importância econômica e situação atual. In: ARIGONI, E. B.; DINARDO-MIRNDA, L. L.; ROSSETO, R. **Pragas da cana-de-açúcar: importância econômica e enfoques atuais**. Piracicaba: STAB, 2002. p. 1-4.

CAMILOTTI, F.; ANDRIOLI, I.; MARQUES, M. O.; SILVA, A. R.; TASSO JUNIOR, L. C.; NOBILE, F. O.; NOGUEIRA, G. A.; PRATI, F. Produtividade e qualidade agroindustrial da cana-de-açúcar cultivada com lodo de esgoto, vinhaça e adubos minerais. **STAB: Açúcar, Álcool e Subprodutos**, v. 24, n. 3, p. 32-35, 2006.

CHIBA, M. K. Uso de lodo de esgoto na cana-de-açúcar como fonte de nitrogênio e fósforo: Parâmetros de fertilidade do solo, nutrição da planta e rendimentos da cultura. 2005. 142 f. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, Piracicaba.

CHIBA, M. K.; MATTIAZZO, M. E.; CARVALHO, F. O. Cultivo de cana-de-açúcar em argissolo tratado com lodo de esgoto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 32, n. 2, p. 653-662, 2008.

COSTA, D. M.; FRANCEZ, A. C. C.; RIGOLIN-SÁ, O. Biologia da broca da cana-de-açúcar (*Diatraea saccharalis*) (Lepidoptera: Crambidae) em dieta artificial. **Ciencia et Praxis**, v. 3, n. 5, p. 13-16, 2010.

CRUZ, I. A **Broca da cana-de-açúcar, *Diatraea saccharalis*, em milho, no Brasil**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2007b. 12 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnica, 90).

DICK, J. The mealybugs of sugar cane. In: WILLIAMS, J. R.; METCALF, J. R.; MONTGOMERY, R. W.; MATHEWS, R. (Ed.). **Pests of Sugarcane**. Amsterdam, Netherlands: Elsevier Co., 1969. p. 343-365.

DINARDO-MIRANDA, L. L.; DOS ANJOS, I. A.; COSTA, V. P.; FRACASSO, J. V. Resistance of sugarcane cultivars to *Diatraea saccaharalis*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 47, n. 1, p. 1-7, 2012a.

DINARDO-MIRANDA, L. L. et al. Resistance of sugarcane cultivars to *Mahanarva fimbriolata* (Stål) (Hemiptera: Cercopidae). **Neotropical Entomology**, v. 43, p. 90-95, 2014.

DINARDO-MIRANDA, L. L.; FRACASSO, J. V.; COSTA, V. P.; DOS ANJOS, I. A. Influência da infestação de *Diatraea saccaharalis* (Fabr.) sobre parâmetros tecnológicos da cana-de-açúcar. **Bragantia**, v. 71, n. 3, p. 342-345, 2012b.

DINARDO-MIRANDA, L. L.; GIL, M. A. Estimativa do nível de dano econômico de *Mahanarva fimbriolata* (Stål) (Hemiptera: Cercopidae) em cana-de-açúcar. **Bragantia**, v. 66, n. 1, p. 81-88, 2007.

DINARDO-MIRANDA, L. L.; PIVETTA, J. P.; FRACASSO, J. V. Economic injury level for sugarcane caused by the spittlebug *Mahanarva fimbriolata* (Stål) (Hemiptera: Cercopidae). **Scientia Agricola**, v. 65, n. 1, p. 16-24, 2008.

DINARDO-MIRANDA, L. L.; VASCONCELOS, A. C. M. de; LANDELL, M. G. de A. **Cana-de-açúcar**. Campinas: IAC, 2010. 882 p.

FERRARI, J.; HARAKAVA, R.; DOMINGUES, R. J.; TERÇARIOL, I. M. L. **Ferrugem alaranjada da cana-de-açúcar**. São Paulo: Instituto Biológico, 2010. (Instituto Biológico. Documento Técnico, 005, maio de 2010). 8 p. Disponível em: <<http://www.biologico.sp.gov.br>>. Acesso em: 01 nov. 2016.

FLORES, C. A.; GARRASTAZU, M. C.; FILIPPINI ALBA, J. M. **Metodologia de zoneamento edáfico de culturas para o Estado do Rio Grande do Sul.** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2009. 45 p.

FONSECA, T. G. **Produção de mudas de hortaliças em substratos de diferentes composições com adição de CO₂ na água de irrigação.** 2001. 72 f. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

GALLO, D. Estudo da broca da cana de açúcar *Diatraea saccharalis* (Fabr. 1794). **Anais da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”,** v. 22, p. 183-184, 1965.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BATISTA, G. C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIN, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Entomologia Agrícola.** São Paulo: FEALQ, 2002. 920 p.

GUERRINI, I. A.; TRIGUEIRO, R. M. Atributos físicos e químicos de substratos compostos por biossólidos e casca de arroz carbonizada. **Revista Brasileira de Ciência do Solo,** v. 28, p. 1069-1076, 2004.

INKERMAN, P. A.; ASHBOLT, N. J.; CARVER, M.; WILLIAMS, D. J. Observations on the pink sugarcane mealybug *Saccharicoccus sacchari* (Cockerell), in Australia (Hemiptera: Pseudococcidae). **Proceedings of the International Society of Sugar Cane Technologists,** v. 19, p. 612–619, 1986.

LOCKHART, B. E. L.; AUTREY, L. J. C.; COMSTOCK, J. C. Partial purification and serology of sugarcane mild mosaic virus, a mealybug-transmitted disease. **Etiology,** v. 82, p. 691–695. 1992.

MACEDO, N.; ARAUJO, J. R. Efeitos da queima do canavial sobre insetos predadores. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil,** v. 29, n. 1, p. 71-77, 2000.

MAGAREY, R. C.; LONIE, K. J.; CROFT, B. J. **Sugarcane diseases Field guide**: Australian version. BSES Limited, 2006. 109 p.

MATOSO, E. S.; DE MARCO, E.; TATTO, F. R.; ALVES, G. C.; REIS, V. M.; SILVA, S. D. A. Sobrevida de bactérias diazotróficas em substratos alternativos para a cana-de-açúcar. **Revista Congrega Urcamp** (Cd-Rom), v. 13, 2016.

MEDEIROS, C. A. B.; RODRIGUES, L. T.; TERRA S. **Casca de arroz e sua carbonização para utilização em substratos**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2008. (Embrapa Clima Temperado. Circular Técnica). No prelo.

MELO, A. B. P.; PARRA, J. R. P. Biologia de *Diatraea saccharalis* em diferentes temperaturas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 23, n. 7, p. 663-680, 1988.

MELO, A. B. P.; PARRA, J. R. P. Exigências térmicas e estimativa do número de gerações anuais de broca-da-cana-de-açúcar em quatro localidades canavieiras de São Paulo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 23, n. 7, p. 691-696, 1988.

MELO, W. J.; MARQUES, M. O. Potencial do lodo de esgoto como fonte de nutrientes para as plantas. In: BETTIOL, W.; CAMARGO, O. A. (Ed.). **Impacto ambiental do uso do lodo de esgoto**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2000.

MINAMI, K. Produção de mudas em recipientes. In: ENCONTRO NACIONAL DE SUBSTRATOS PARA PLANTAS. **Produção de mudas de alta qualidade em horticultura**. São Paulo: Fundação Salim Farah Maluf, 1995. cap. 3, p. 85-101

NIBOUCHE, S.; FARTEK, B.; MISSISSIPI, S.; DELATTE, H.; REYNAUD, B.; COSTT, L. Low genetic diversity in *Melanaphis sacchari* aphid populations at the worldwide scale. **Plos One**, v. 9, n. 8, p. 1-10, 2014.

OLIVEIRA, A. L. B.; FERREIRA, L. T.; HERCULANO, L.; OLIVEIRA, R. A.; PEREIRA, J. A. F.; CAMARA, T. R. Ação do hipoclorito na assepsia de explantes de cana-de-açúcar para embriogênese somática. In: JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO DA UFRPE - JEPEX, 10., 2010, Recife. **Anais**. Recife: Editora da UFRPE, 2010.

OLIVEIRA, G.; ANDRADE, L. F. **Bactérias Endofíticas**. Universidade Estadual de Montes Claros, Fisiologia das Plantas Cultivadas. Janaúba – MG, 2010.

OLIVEIRA, K. S.; OLIVEIRA, K. S.; ALOUFA M. A. I. Influência de substratos na germinação de sementes de *Anadenanthera culubrina* (Vell.) Brenan em condições de casa de vegetação. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 36, n. 6, p. 1073 – 1078, 2012.

PARRA, J. R. P.; BOTELHO, P. S. M.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; BENTO, J. M. **Controle biológico no Brasil**. São Paulo: Manole, 2002. 609 p.

PEREIRA, W.; LEITE, J. M.; HIPÓLITO, G. de S.; SANTOS, C. L. R. dos; REIS, V. M. Acúmulo de biomassa em variedades de cana-de-açúcar inoculadas com diferentes estirpes de bactérias diazotróficas. **Revista Ciência Agronômica**, v. 44, p. 363-370, 2013. DOI: 10.1590/S180666902013000200020.

PINTO, A. S.; GARCIA, J. F.; OLIVEIRA, H. N. Manejo das principais pragas da cana-de-açúcar. In: SEGATO, S. V.; PINTO, A. S.; JENDIROBA, E.; NÓBREGA, J. C. M. (Org.). **Atualização em produção de cana-de-açúcar**. Piracicaba: [s.n.], 2006. p. 257-280.

PRAGANA, R. B. **Potencial do resíduo da extração da fibra de coco como substrato na produção agrícola**. 1998. 84 f. Dissertação (Mestrado) - UFRPE, Recife.

RASSABY, L.; GIRARD, J. C.; LETOURMY, P.; CHAUME, J.; IREY, M. S.; LOCKHART, B. E. L.; KODJA, H.; ROTT, P. Impact of Sugarcane yellow leaf virus on sugarcane yield and juice quality in Reunion Island. **European Journal of Plant Pathology**, v. 109, p. 459-466, 2003.

REIS, V. M. Desenvolvimento de inoculante de cana-de-açúcar utilizando uma mistura polimérica para veiculação de bactérias diazotróficas. Projeto 23439, Embrapa Agrobiologia, 2011.

REIS, V. M. Inoculante contendo bactérias fixadoras de nitrogênio para aplicação em cana-de-açúcar. Projeto 12441, Embrapa Agrobiologia, 2008.

RESENDE, J. A. M.; ROSSETTO, C. J. Incidência de *Saccharicoccus sacchari* (Cockerell, 1895) (Homoptera, Coccoidea, Pseudococcidae) em variedades de cana-de-açúcar. **Bragantia**, v. 38, n. 8, p. 37-40, 1979.

ROSSETTO, R.; SANTIAGO, A. D. **Doenças da cana-de-açúcar.** Agência de Informação EMBRAPA: Cana-de-açúcar, 2005. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-açúcar/arvore/CONTAG01_55_711200516718.html>. Acesso em: 01 nov. 2016.

SANGUINO, A. Situação atual da pesquisa em doenças da cana-de-açúcar. **Summa Fitopatológica**, v. 24, n. 1, p. 90-91, 1998.

SILVA, M. T. **Lodo de esgoto como insumo para produção de mamona.** 2015. 80 f. Dissertação - UFPEL, Pelotas.

SINGH, B. U.; PADMAJA, P. G.; SEETHARAMA, N. Biology and management of the sugarcane aphid, *Melanaphis sacchari* (Zehntner) (Homoptera: Aphididae), in sorghum: a review. **Crop Protection**, v. 23, p. 739-755, 2004.

SISTEMA brasileiro de classificação de solos. Brasília: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412 p.

TRIGUEIRO, R. M.; GUERRINI, I. A. Uso de bioossólido como substrato para produção de mudas de eucalipto. **Scientia Florestalis**, n. 64, p. 150-162, 2003.

VIEIRA, R. A.; SILVA, C. M.; SOUTO, E. R.; HATA, F.T.; MACHADO, M. F. P. S.; MARCUZ, F. S. Diferentes concentrações de 6-Benzilaminopurina e cinetina na micropropagação in vitro de variedades RB867515 e RB855156 de cana-de-açúcar. **Campo Digital**, v. 4, n. 1, p. 122-126, 2009.

ZORZETO, T. O. **Caracterização física e química de substratos para plantas e sua avaliação no rendimento do morangueiro (*Fragaria x ananassa* Duch.)**. 2011. 110 f. Dissertação (Mestrado) - Instituto Agronômico, Campinas.