

REVISÃO: *Metarhizium anisopliae* NO CONTROLE DA CIGARRINHA DAS RAÍZES (*Mahanarva fimbriolata*) NA CANA-DE-AÇÚCAR

REVIEW: *Metarhizium anisopliae* IN THE CONTROL OF THE CIGARETRY OF THE ROOTS (*Mahanarva fimbriolata*) IN THE SUGAR CANE

¹ANTUNES, R. R.;

¹Curso de Agronomia-Faculdades Integradas de Ourinhos-FIO/FEMM-Ourinhos/SP

RESUMO

A cana-de-açúcar vem sendo uma das principais culturas agrícola no Brasil, considerado atualmente como o maior produtor mundial (FAO, 2015). O objetivo do presente trabalho de revisão de literatura foi destacar o uso do controle biológico (*Metarhizium anisopliae*) sobre cigarrinhas das raízes (*M. fimbriolata*) na cultura da cana-de-açúcar. A produção nacional tem maior concentração no estado de São Paulo e também maior concentração de usinas. Devido a implantação da colheita mecanizada, vem despertando ataque severos de algumas pragas. A cigarrinha-das-raízes (*M. fimbriolata*) é, atualmente, uma das principais pragas da cana-de-açúcar na Região Centro-Sul do Brasil. Os adultos de *M. fimbriolata*, injetam toxinas no terço superior da cana de açúcar ao sugar seiva para se alimentarem e causando o sintoma de "queima" das folhas e as ninfas comprometem os vasos condutores, dificultando o transporte de água e nutrientes para pontos de crescimento da parte aérea da planta, ao se alimentarem das raízes. O controle biológico é uma pratica fundamental para equilíbrio ambiental. O fungo *Metarhizium anisopliae*, assim considerado como entomopatogênico (METSCHNIKOFF, 1879), tem sido empregado como um biológico no controle de cigarrinhas da cana-de-açúcar (LOUREIRO et al., 2012). O uso do mesmo no controle das cigarrinhas tem destacados resultados, principalmente em ninfas que tem habito diferente dos adultos.

Palavra-chave: *M. fimbriolata*. Cigarrinha. Cana-de-açúcar. Controle Biológico.

ABSTRACT

Sugarcane has been one of the main agricultural crops in Brazil, currently considered the world's largest producer (FAO, 2015). The objective of the present work of literature review was to highlight the use of biological control (*Metarhizium anisopliae*) on leafhoppers of the roots (*M. fimbriolata*) in sugarcane culture. The national production has greater concentration in the state of São Paulo and also higher concentration of plants. Due to the implantation of the mechanized harvest, it has been awakening severe attacks of some pests. The rootworm (*M. fimbriolata*) is currently one of the main pests of sugarcane in the Center-South Region of Brazil. Adults of *M. fimbriolata* inject toxins into the upper third of sugarcane by sucking sap to feed and causing the "burning" symptom of the leaves and nymphs compromising the conducting vessels, making it difficult to transport water and nutrients to growth of the plant when feeding on the roots. Biological control is a fundamental practice for environmental equilibrium. The fungus *Metarhizium anisopliae*, thus considered as entomopathogenic (METSCHNIKOFF, 1879), has been used as a biological in the control of sugarcane leafhoppers (LOUREIRO et al., 2012). The use of the same in the control of the spittlebug has outstanding results, especially in nymphs that have different habit of adults.

Keywords: *M. fimbriolata*. Spittlebug. Sugarcane. Biological Control.

INTRODUÇÃO

A cultura da cana-de-açúcar tem uma grande importância no cenário agrícola nacional, com o grande aumento da população mundial, ela demanda grandes incrementos na produtividade de alimentos e energia. Portanto, pesquisas e investimentos em tecnologia de produção são cada vez mais importantes e essenciais para que suporte essa demanda (ROCHA et al., 2016). A cana-de-açúcar

vem sendo uma das principais culturas agrícola no Brasil, considerado atualmente como o maior produtor mundial (FAO, 2015). A produção nacional tem maior concentração no estado de São Paulo e também maior concentração de usinas, assim sendo considerado quase 60% da cana de açúcar brasileira.

A colheita mecanizada é de grande importância na deposição da palhada no solo, havendo pontos positivo e negativos. A queima da cana tinha um aspecto importante no equilíbrio da população de pragas, principalmente na destruição de abrigos e ovos. Segundo Miranda et al. (2004), a cigarrinhas das raízes (*Mahanarva fimbriolata*) era considerada uma praga de pouca importância na cultura da cana de açúcar, devido a colheita mecanizada aderido atualmente e exclusão do método da queima, houve maior atenção a essa praga.

A cigarrinha-das-raízes (*M. fimbriolata*) é, atualmente, uma das principais pragas da cana-de-açúcar na Região Centro-Sul do Brasil. No Estado de São Paulo, ocorrem principalmente em áreas de colheita mecanizada de cana crua e, nos Estados de Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso Sul, em soqueiras de cana queimada e também em cana-planta (DINARDO-MIRANDA, 2006). Os adultos de *M. fimbriolata*, injetam toxinas no terço superior da cana de açúcar ao sugar seiva para se alimentarem e causando o sintoma de “queima” das folhas e as ninfas comprometem os vasos condutores, dificultando o transporte de água e nutrientes para pontos de crescimento da parte aérea da planta, ao se alimentarem das raízes. Outros prejuízos causados pela praga são identificados nos processos industriais, pois o seu ataque pode causar ao material deterioração e rachados, reduzindo a moagem e, contaminantes dificultam a recuperação de açúcar e inibem a fermentação (DINARDO-MIRANDA, 2003).

O controle biológico é uma prática fundamental para equilíbrio ambiental, cuja essência está baseada no mecanismo de densidade recíproca, isto é, com o aumento da densidade populacional da presa, ou hospedeiro, os predadores, ou os parasitos, tendo maior quantidade de alimento disponível, também aumentam em número (ARAÚJO, 2015). Desta forma, segundo Berti Filho (1990), os inimigos naturais causam declínio na população do inseto-praga. Portanto, o principal componente do manejo integrado de cigarrinhas, é o controle biológico com macro ou microrganismos (ALVES; ALMEIDA, 1997).

O fungo *Metarhizium anisopliae*, assim considerado como entomopatogênico (METSCHNIKOFF, 1879), tem sido empregado como um biológico no controle de cigarrinhas da cana-de-açúcar e o uso desse inimigo natural podem reduzir as infestações de *M. fimbriolata* (LOUREIRO et al., 2012). O *M. anisopliae* totalmente distribuído na natureza, facilmente encontrados nos solos, onde o mesmo sobrevive por períodos longos (ALVES et al., 1998). Segundo Frazzon et al., (2000), foi o primeiro microrganismo a ser descoberto para utilização na agricultura para controle biológico, esse fungo é considerado patogênico para grande parte de espécies de artrópodes.

O objetivo do presente trabalho de revisão de literatura foi destacar o uso do controle biológico (*Metarhizium anisopliae*) sobre cigarrinhas das raízes (*M. fimbriolata*) na cultura da cana-de-açúcar.

DESENVOLVIMENTO

A produção de cana de açúcar no Brasil tem maior concentração na parte Centro-Sul do país, havendo destaque no estado de São Paulo como maior produtor nacional, com 330 milhões de toneladas na mesma safra e já a região centro sul ao todo 533 milhões de toneladas na safra de 2012/2013, contabilizando próximo de dez vezes a produção da região do Nordeste. Os estados pertencentes a produção do Centro-Sul é São Paulo, Minas Gerais, Goiás, Paraná, Mato Grosso do Sul e Mato Grosso, sendo a região de menor escala na produção de cana de açúcar é o Nordeste, sendo os estados de Alagoas, Pernambuco e Paraíba (ÚNICA, 2014b; HAMMER, 2016).

As regiões produtoras de cana de açúcar no Brasil também há diferenças nas épocas de safra da cultura. A cana de açúcar existe duas modalidades de cultivo, sendo “cana de ano” e “cana de ano e meio”, são referente ao seu ciclo. Conforme Rolim (1993), o cultivo da cana de ano tem suas vantagens devido ao rápido retorno do capital investido. Portanto esse cultivo de cana de ano é altamente exigente, pois exige solos férteis para o rápido crescimento da cultura, exige operações rápidas no preparo de solo, sendo que logo após o ultimo corte, há necessidade de se destruir as soqueiras e preparar o solo para plantio em outubro (COLETI, 1987).

O tipo de colheita da cana-de-açúcar pode influenciar a produção e longevidade da cultura, os atributos físicos, químicos e biológicos do solo, o meio

ambiente e a saúde pública (SOUZA, 2005). A prática utilizada na atualidade é o uso de máquinas que fazem a colheita da cana crua, ou seja, sem o uso da queima dos canaviais. O decreto de Lei Estadual 47.700, de 11 de março de 2003, regulamenta a Lei Estadual 11.241, de 19 de setembro de 2002, que determinou prazos para a eliminação gradativa do emprego do fogo para despalha da cana-de-açúcar nos canaviais paulistas, sendo de grande interesse agrícola e ecológico, estabelecendo prazos, procedimentos, regras e proibições que visam a regulamentar as queimas em práticas agrícolas. (SOUZA, 2005).

Essa prática demonstra vários aspectos excelentes ao meio agrícola, portanto alguns aspectos negativos podem ser identificados também, principalmente às práticas agrônômicas, visto que a palhada depositada sobre o solo pode causar alguns problemas relacionados ao manejo da cultura. Alguns pontos negativos podem ser descritos, como a dificuldade de execução de controle seletivo de plantas daninha e, o aumento das populações de pragas que abrigam e multiplicam sob a palhada, além de diminuição do rendimento por problemas de brotação da nova planta após o corte (CAMPOS, 2003).

A queima do canavial, usado para facilitar o corte manual da cana-de-açúcar, libera para a atmosfera grande quantidade dos gases CO₂, N₂ e CH₄. A elevação das concentrações desses gases na atmosfera aumenta o efeito estufa, constituindo um dos principais problemas ambientais atuais (CAMPOS, 2003).

Devido a possibilidade do uso de máquinas colhedoras, facilitada pela topografia, rendimento, menor mão de obra, baixa emissão de gases poluentes e a adoção da lei estadual, é cada vez maior a área onde a colheita é feita mecanicamente e sem queima prévia do canavial.

A expansão das áreas de cana crua no estado de São Paulo contribuiu para incrementos significativos nas populações da cigarrinha das raízes, *Mahanarva fimbriolata*. A praga tornou-se relevante para a cultura, especialmente em locais de temperatura elevada, visto que as condições de alta umidade proporcionadas pela abundante cobertura vegetal deixada no solo, em função da colheita de cana sem queimar, são bastante favoráveis à cigarrinha. A despalha de cana a fogo, antes da colheita, contribuía para o controle da praga pois causava destruição significativa de todas as formas biológicas da praga, especialmente dos ovos em diapausa (BALBO JR.; MOSSIM, 1999; DINARDO-MIRANDA 1999).

Estudo conduzido em campo na Usina Colorado, em Guaíra . SP, por Dinardo-Miranda *et al.* (1999), indicou que as perdas causadas pela praga, em infestações severas, podem ser significativas em função da época de colheita e da cultivar empregada, sendo que a cigarrinha-das-raízes provocou significativas reduções de produtividade do primeiro para o segundo corte, especialmente nas colheitas de agosto e outubro. No experimento, conduzido com o objetivo de avaliar o comportamento de clones promissores e cultivares comerciais, em três épocas de colheita, os autores verificaram que, após o ataque intenso de cigarrinhas nas raízes, no verão de 1997/98, as reduções na produtividade do primeiro para o segundo corte foram altamente significativas, especialmente nas colheitas de agosto e outubro, estando, em média, ao redor de 42,2% (65,2 t/ha) e 44,8% (64,8 t/ha), respectivamente. Para a colheita de maio, a quebra de produtividade foi de somente 7,1%. Considerando somente o campo experimental cuja colheita se deu em outubro, foi estimada a produção de cada genótipo, quando atacado ou não pelas cigarrinhas. Neste caso, as perdas causadas pela praga atingiram valores médios de 56,4 t/há (41,4%), sendo superiores a 70 t/ha para os clones IAC83-2396, IAC83-4107, IAC85-3229 e PO86-1107 e para a cultivar IAC86-2210. Mesmo os genótipos menos afetados, IAC82-3092 e IAC83-2405, apresentaram quebras de produtividade ao redor de 30 t/ha, altamente significativas.

A cigarrinha-das-raízes *Mahanarva fimbriolata* é o exemplo de praga que tem ganhado importância com o sistema de colheita sem queima prévia da palhada. As fêmeas adultas ovipositam sob o colchão de palha próximo à base dos colmos. Quando as ninfas eclodem de seus ovos, a camada de material orgânica as protege contra a desidratação e exposição direta à luz solar (GARCIA; BOTELHO; PARRA, 2006). As ninfas de *M. fimbriolata* alimentam-se principalmente do conteúdo xilemático de raízes jovens e tenras (MENDONÇA; MENDONÇA, 2005). Como a seiva do xilema é pobre em energia e aminoácidos, grandes quantidades precisam ser sugadas para atender às necessidades nutricionais desses insetos (FEWKES, 1969).

O Fungo (*Metarhizium anisopliae*) no Controle Biológico da Cigarrinha das raízes (*Mahanarva fimbriolata*).

A cultura da cana-de-açúcar vem sofrendo mudanças, de âmbitos tecnológicos e sociais profundas nesta década, procurando se adaptar às demandas de produção com alta produtividade, competitividade e respeito ao meio ambiente (ALMEIDA; BATISTA FILHO; SANTOS, 2003).

Segundo MENDONÇA (1996), a estratégia de controle da cigarrinha-da-raiz se inicia com um monitoramento da praga. O monitoramento de *M. fimbriolata* deverá ser realizado no início do período chuvoso e durante todo o período de infestação, para que se possa acompanhar a evolução ou o controle da praga. O nível de dano econômico (NDE) é de 20 ninfas/metro linear de sulco e 1 adulto/cana; o Nível de controle é de 2 – 4 ninfas/metro e 0,5 a 0,75 adultos/cana. Esse autor cita a importância do controle biológico através dos fungos *M. anisopliae*, *Batkoa apiculata*, *Entomophthora* sp. e *Zoophthora* sp.

O controle de insetos usando agentes biológicos, tais como, fungos entomopatogênicos, com o objetivo de evitar aplicação de produtos químicos sintéticos e para aumentar a segurança ambiental, apresenta expectativas promissoras na profilaxia de vetores (AHMED; LEATHER, 1994).

Entre os fungos usados no controle biológico de pragas ou com potencialidade para tanto, indubitavelmente o fungo *M. anisopliae* apresenta-se como um agente microbiano de extrema importância dentro do programa de controle biológico. *M. anisopliae* é um deuteromiceto amplamente distribuído na natureza e pode ser encontrado facilmente nos solos, onde sobrevive por longos períodos (ALVES et al., 1998). Considerado patogênico para um grande número de espécies de artrópodes, foi o primeiro microrganismo a ser reconhecido pela sua importância para controle de pestes na agricultura (FRAZZON et al., 2000).

Conforme resultados de Barbosa et al (2014), Na primeira e segunda avaliação (15 e 30 DAA), o tratamento mais eficiente no controle das ninfas e adultos de *M. fimbriolata* foi obtido pelo inseticida químico (Figura 1 A e B). Nas avaliações posteriores, aos 45, 60, 75 e 90 DAA, o tratamento que apresentou melhor resultado no controle de ninfas e adultos da cigarrinha-da-raiz foi obtido pelo fungo *M. anisopliae*.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A cultura da cana é altamente cultivada no Brasil, portanto existe diversas pesquisas sobre essa cultura, especialmente as modificações no tipo de colheita vem sendo feitas e algumas alterações no manejo também devem ser feitas, principalmente as pragas da cultura. A cigarrinha das pastagens é possível vivenciar no trabalho um pouco de dificuldade no controle do mesmo, principalmente as ninfas que tem suas características de defesa e assim o uso de produtos biológico, em especial o uso do fungo *Metarhizium anisopliae* demonstra resultados significativos ao controle.

REFERÊNCIAS

- AHMED, S.I.; LEATHER, S.R. Suitability and potential of entomopathogenic microorganisms for forest pest management – some points for consideration. **International Journal of Pest Management**, Cardiff, v.40, p.287-292, 1994.
- Almeida, J.E.M.; Batista Filho, A.; Santos, A.S. Avaliação do controle biológico de *mahanarva fimbriolata* (hom., cercopidae) com o fungo *metarhizium anisopliae* em variedades de cana-de-açúcar e diferentes épocas de corte. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v.70, n.1, p.101-103, jan./mar., 2003
- ALVES, R. T. et al. Effects of simulated solar radiation on conidial germination of *Metarhizium anisopliae* in different formulations. **Crop protection**, Budapest, v.17, p.675-79, 1998.
- ALVES, S.B.; ALMEIDA, J.E.M. Controle biológico das pragas das pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMA DE PASTAGENS, 3., 1997, Jaboticabal, SP. **Anais**. Jaboticabal: 1997. p.318-341.
- ARAÚJO, M. S.; RODRIGUES, C. A.; OLIVEIRA, M. A.; JESUS, F. G. Controle biológico de formigas-cortadeiras: o caso da predação de fêmeas de *Atta* spp. por *Canthon virens*. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia-MS, v. 2, n. 3, p. 8–12, jul./set. 2015.
- BARBOSA, R.H.; KASSAB, S.O.; PEREIRA, F.F.; ROSSONI, C. Controle químico e biológico de *mahanarva fimbriolata* stål, 1854 (hemiptera: cercopidae) para regiões produtoras de cana-de-açúcar de mato grosso do sul. **Ambiência - Revista do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais**. Guarapuava-PR V.11 N.1 Jan./Abr. 2015. p. 247 - 255 Jan./Abr. 2015
- Balbo Jr., W.; Mossim, G.C. Ocorrência e tentativa de controle de pragas em cana crua na Usina Santo Antônio,. In L.L. Dinardo-Miranda, R. Rossetto & J.P. Stupiello (eds.), IV Semana da Cana-de-açúcar de Piracicaba, Piracicaba 1999. **Anais**. p.40-42

CAMPOS, D.C. **Potencialidade do sistema de colheita sem queima da cana-de-açúcar para o seqüestro de carbono.** 2003. 98f. Tese (Doutorado em Agronomia – Microbiologia Agrícola), Escola superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – USP, Piracicaba-SP. 2003

COLETI, J. T. Técnica cultural de plantio. In: PARANHOS, S.B. (Coord). Cana de açúcar: cultivo e utilização. Campinas: Fundação Cargill, 1987. P. 284-328.

DINARDO-MIRANDA, L.L. Manejo de nematóides e pragas de solo em cana-de-açúcar. In: CAMPOS, A.P.; VALE, D.W.; ARAÚJO, E.S.; CORRADI, M.M.; YAMAUTI, M.S.; FERNANDES, O.A.; FREITAS, S. **Manejo integrado de pragas.** Jaboticabal: FUNEP, 2006. p.59-80.

Dinardo-Miranda, L.L. Cigarrinhas em cana crua. In L.L. Dinardo-Miranda, R. Rossetto & J.P. Stupiello (eds.), IV Semana da Cana-de-açúcar de Piracicaba, 1999. **Anais.** p.36-37

EMBRAPA. CNPTIA. Agência de informações da Embrapa: cana de açúcar. Disponível em: <http://WWW.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-açúcar/arvore/CONTAG01_33_711200516717.html> Acesso em: 15 maio 2014.

FEWKES, D. W. The biology of sugar cane froghoppers. In: WILLIAMS, J. R. et al. (Ed.) Pests of sugar cane. Amsterdam: Elsevier Publishing, 1969. p. 281-307.

FRAZZON, A.P.G.; VAZ, I.S.; MASUDA, A.; VAINSTEIN, M.H. *In vitro* assessment of *Metarhizium anisopliae* isolates to control the cattle tick *Boophilus microplus*. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v.94, p.117-125, 2000.

FAO. FAOSTAT: food and agricultural commodities production/ countries by commodity.2015. Disponível em: http://faostat3.fao.org/browser/rankings/countries_by_commodity/E>. Acesso em: 23.mar.2017

GARCIA, J. F.; BOTELHO, P. S. M.; PARRA, J. R. P. Biology and fertility life table of *Mahanarva fimbriolata* (Stål) (Hemiptera: Cercopidae) in sugarcane. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 63, n. 4, 2006.

HAMMER, R.G. **Modelagem da produtividade da cultura da cana de açúcar por meio do uso de técnicas de mineração de dados.** 2016. 93f. Dissertação (Mestrado em Ciências). Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – USP. Piracicaba-SP. 2016.

LIMA, M.A.; LIGO, M.A.; CABRAL, M.R.; BOEIRA, R.C.; PESSOA, M.C.P.Y.; NVES, M.C. **Emissão de gases do efeito estufa provenientes da queima de resíduos agrícolas no Brasil.** Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 1999. 60p. (documentos, 7)

LOUREIRO, E. S.; BATISTA FILHO, A.; ALMEIDA, J. E. M.; MENDES, J. M.; PESSOA, L. G. Eficiência de isolados de *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok. no controle da cigarrinha-da-raiz da cana-de-açúcar, *Mahanarva fimbriolata* (Stal,

1854) (Hemiptera: Cercopidae) em condições de campo. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.79, n.1, p.47-53, 2012.

MANZATTO, C. V.; BACA, J. F. M.; PEREIRA, S. E. M. Zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar: abordagem metodológica para integração temática de grandes áreas territoriais. In: PRADO, R. B.; TURETTA, A. P. D.; ANDRADE, A. G. de (Org.). *Manejo e conservação do solo e da água no contexto das mudanças ambientais*. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2010. 486 p.

MENDONÇA, A. F.; MENDONÇA, I. C. B. R. Cigarrinha da raiz Mahanarva fimbriolata (Hemiptera: Cercopidae). In: MENDONÇA, A. F. (Ed.) **Cigarrinhas da cana-de-açúcar: Controle biológico**. Maceió: Insecta, 2005. Cap. 3. p. 95-200.

MENDONÇA, A. F. *Pragas da cana-de-açúcar*. **Revista Insetos & Cia**: Maceió, 1996. 239p. 1996.

PINTO, A. S.; BOTELHO, P. S. M.; OLIVEIRA, H. N. de. **Guia ilustrado de pragas da cana-de-açúcar**. 1. ed. Piracicaba: CP2, 2009.

ROCHA, D.D. et al. Influência de diferentes doses de bioregulador de crescimento no sistema radicular e perfilhos na cana-de-açúcar. **Revista Integralização Universitária**. Palmas-TO. v11.n14. p5-7. Jun.2016.

ROLIM, J. C. Instalação da cultura e sistema de produção. In: CÂMARA, G.M.S *Produção de cana de açúcar*. Piracicaba: FELQ, 1993. P. 31-64.

RUGERI, A. P. **Identificação do uso e desempenho de genótipos de cana de açúcar no estado do Rio Grande do Sul**. 2015. 90 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, 2015.

SÃO PAULO (Estado). Leis, decretos, etc. **Decreto nº 47.700**. de 11 de março de 2003. Diário Oficial do Estado de São Paulo, 12 mar. 2003. Seção I, v.113, n46, p.1-2. regulamenta a Lei nº 11.241, de 19 de setembro de 2002 que dispõe sobre a eliminação gradativa da queima da palha da cana-de-açúcar e dá providências correlatas.

SCARPARI, M.S. **Modelo para previsão da produtividade da cana de açúcar (Sccharum spp.) através de parâmetro climático**. 2002. 79 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura “Luis de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

SILVA, A.M.; CATO, C.S.; COSTA, F.G.A. **Produtividade e qualidade tecnológica da soqueira de cana-de-açúcar submetida à aplicação de biorregulador e fertilizantes líquidos**. I Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), Pólo Centro-Oeste, CP 66, 17201-970, Jaú-SP: Ciência Rural, Santa Maria, v.40, n4, p774-780. Abr.2010.

SILVA, L.L. **Alcool e a nova ordem econômica mundial: frente parlamentar sucroalcooleiras**. São Paulo: Segmento, 1996. P.60-63.

SILVA, S. D. A. E. ; GOMES, C. B.; UENO, B.; NAVA, D. E. ; ALMEIDA, I. R.; THEISEN, G.; DUTRA, L. F.; VERISSIMO, M. A. A.; PANZIERA, W. ; DAROS, E.; OLIVEIRA, R. A. de ; BESPALHOK FILHO, J. C.. Recomendações de variedades de cana-de-açúcar para o estado do Rio Grande do Sul. **Comunicado técnico**, n 292. Embrapa Clima Temperado. 22 p. 2012.

UNIÃO DA INDÚSTRIA DE CANA DE AÇÚCAR. **Moagem de cana de açúcar e produção de açúcar e etanol**: safra 2012/2013. Disponível em: <http://www.unicadata.com.br> Acesso em: 07.mar.2014.