

II SEMINÁRIO DE ENGENHARIA DE ENERGIA NA AGRICULTURA

Acta Iguazu

ISSN: 2316-4093

O cálcio e a tolerância da soja aos danos causados por *Pratylenchus brachyurus* em propriedades de Primavera do Leste - MT

Renathielly Fernanda da Silva¹, Edward Seabra Júnior², Daniel Marcos Dal Pozzo², Reginaldo Ferreira Santos¹, Samuel Nelson Melegari de Souza¹

¹Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, PPGEA – Programa de Pós Graduação em Engenharia de Energia na Agricultura – Nível Mestrado, Cascavel-PR.

²Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, DAPRO – Departamento Acadêmico de Produção e Administração - Medianeira – PR.

seabra.edward@gmail.com

Resumo: A cultura da soja (*Glicine max*) tem alcançado grande destaque no setor agropecuário brasileiro. O cultivo intensivo desta oleaginosa vem elevando a população dos nematoides das Lesões radiculares (*P. brachyurus*) reduzindo a produtividade das lavouras e estagnando o aumento da produção. Este nematoide causa lesões no sistema radicular da soja, reduzindo o porte e a produção das plantas. O cálcio possui importante função no crescimento radicular das plantas. Para que o cálcio seja absorvido em quantidades suficientes pelas plantas, é preciso que ele esteja presente na solução do solo em quantidades ideais e de forma equilibrada principalmente com o magnésio. Para garantir isso, de acordo com acompanhamento técnico, seria necessária a utilização de calcário calcítico. Uma planta bem nutrida em cálcio seria capaz de suportar melhor o ataque por *P. brachyurus* e sua produção não seria tão afetada.

Palavras-chave: *Pratylenchus brachyurus*, calcário, magnésio.

The calcium and soybean tolerance to damage caused by *Pratylenchus brachyurus* in Primavera do Leste - MT

Abstract: The soybean (*Glicine max*) crop has received considerable attention in the Brazilian agricultural sector. The intensive cultivation of this oilseed has raised the population of nematodes root lesions (*P. brachyurus*) reducing crop yields and stagnating increased production. This nematode damages the root system of soybeans, reducing the size and yield of plants. Calcium plays an important role in root growth of plants. For calcium to be absorbed in sufficient amounts by plants, he must be present in the soil solution in optimal amounts and balanced manner especially with magnesium. To ensure this, according to technical, using limestone would be required. A well-nourished plant in calcium would be better able to withstand the attack by *P. brachyurus* and its production would not be so affected.

Key words: *Pratylenchus brachyurus*, limestone, magnesium.

Edição Especial: II Seminário de Engenharia de Energia na Agricultura
Acta Iguazu, v. 6, n. 5, p. 207-216, 2017.

Introdução

Atualmente o setor agroindustrial responde por cerca de 30% do PIB e por aproximadamente 40% das exportações totais do país. O crescimento do cultivo da soja no Brasil tem sido impressionante ao longo das quatro últimas décadas, não tanto pela expansão da área de produção, mas pelo aumento da produtividade no campo, resultante do uso intensivo de tecnologias mais eficientes (BRASIL, 2015).

A soja é o principal grão produzido no País e principal item de exportação brasileira, tendo uma grande participação no Produto Interno Bruto (PIB) nacional. Em 2014 os embarques do complexo da soja – US\$ 30,96 bilhões – ultrapassaram o faturamento obtido com as vendas externas de petróleo e derivados – US\$ 22,37 bilhões. Enquanto o complexo da soja respondeu por 12,8% das vendas, o minério de ferro, principal item da pauta de exportação do país, representou 13,4% dos embarques (SOUZA, 2015).

As exportações totais para a safra 2014/15 foram estimadas em aproximadamente 50,8 milhões de toneladas. Valor exportado 11,02% maior que no mesmo período do ano anterior. As exportações brasileiras de soja devem ser de aproximadamente 53 milhões de toneladas, contra o estimado em 50,8 milhões de toneladas de grãos da safra 2014/15 (CONAB, 2015).

No início do século XX, a cultura da soja era mais popular na região sul, cultivada por pequenos produtores com a finalidade de servir como proteínas para suínos e adubo. A perspectiva era a de expandir a fronteira agrícola incrementando os avanços tecnológicos que incluíam pesquisas nas áreas de química, mecânica, e sobretudo, engenharia genética. Desta maneira foi necessária uma estratégia de incorporação de novas áreas agrícolas devido ao esgotamento das terras disponíveis para exploração agropecuária nas regiões sul e sudeste do país. Então, o cerrado brasileiro, que durante um longo período de tempo foi visto como um ecossistema sem grande potencial para o desenvolvimento agrícola, surge a partir da década de 1970, como polo estratégico para implementação das políticas de expansão da fronteira agrícola (BRASIL, 2015).

Nematoides são organismos de vida livre, encontrados pelo mundo em diferentes habitat. Os que se alimentam de plantas são chamados de fitonematoides. Estes podem parasitar diferentes partes das plantas como raízes, tubérculos, rizomas, bulbos, caules, flores, folhas e sementes (NAVES, 2005).

Dentre os fitonematoides que parasitam a raiz da soja, podemos citar *Meloidogyne sp.*, *Heterodera glycines*, *Rotylenchulus sp.* e *Pratylenchus brachyurus*, o qual é alvo desta revisão.

Atualmente, o principal problema relacionado à produção de soja em sistema de plantio direto no Centro-Oeste brasileiro é a ocorrência de *P. brachyurus* (FERRAZ et al., 2010). Esse nematoide é o mais comum na cultura da soja no Mato Grosso, com frequência de 96% no estado. Em Primavera do leste, este índice alcança 100% (RIBEIRO, 2009).

De forma geral, os danos causados nas raízes das plantas são refletidos na parte aérea, como redução no desenvolvimento, cloros e das folhas ou até mesmo a morte da planta, reflexo das lesões causadas nas raízes, que diminuem a absorção de água e nutrientes (FERRAZ et al., 2010). Segundo Dias et. al. (2010), embora a intensidade dos sintomas apresentados pelas lavouras de soja atacadas por *P. brachyurus* seja dependente de alguns fatores, como por exemplo, a textura do solo, em geral o que chama a atenção é a presença, ao acaso, de reboleiras onde as plantas ficam menores, mas continuam verdes. As raízes das plantas parasitadas apresentam-se, parcial ou totalmente, escurecidas. Isso se deve ao ataque às células do parênquima cortical, onde o patógeno injeta toxinas durante o processo de alimentação (EMBRAPA, 2010). A movimentação do nematoide na raiz também desorganiza e destrói células.

Um aspecto relevante sobre este nematoide é que sua patogenicidade pode ser influenciada pela interação com outros patógenos, principalmente fungos habitantes de solo. As interações mais frequentemente relatadas são com fungos causadores de murchas, dos gêneros *Fusarium* e *Verticillium* (GRIGOLLI e ASMUS, 2014).

Tem-se no mercado, produtos para controle de nematoides via tratamento de sementes, aplicação no sulco ou área total, químicos e biológicos. Sabe-se que o controle químico de *P. brachyurus* é caro, de baixa eficiência, traz danos ao ecossistema e o controle biológico demanda de tempo para alcançar eficiência.

Pode-se optar também para o manejo de entressafra para controle destas pragas. Neste sistema, utilizam-se plantas com baixo fator de reprodução de nematoides, tais como a *Crotalaria sp.* e alguns cultivares de milho. Mendes et al. (2013), estudando diferentes práticas culturais realizadas na entressafra, elegeram a *Crotalaria spectabilis* como o melhor manejo para reduzir a população de nematoides no solo. A desvantagem deste sistema é que a sua implantação impede o cultivo da segunda safra, se feita após a colheita da soja.

A adubação pode compensar, em parte, os danos ocasionados pelos nematoides, devido ao melhor desenvolvimento das plantas (FERRAZ et al., 2010). A aplicação de macro e micronutrientes no solo é a melhor forma de permitir que a cultura suporte os danos causados pelos nematoides (FERRAZ et al., 2010).

O Cálcio (Ca) é absorvido pelas plantas na forma iônica Ca^{2+} , e é um dos nutrientes de maior requerimento pela soja. São necessários cerca de 16 quilos de cálcio para produzir uma tonelada de grãos, sendo o quarto nutriente mais exigido em ordem de grandeza. As principais fontes de Cálcio na agricultura são o calcário e o gesso agrícola. O calcário além de fornecer cálcio às plantas, fornece também magnésio e corrige a acidez do solo, enquanto que o gesso fornece Cálcio, Enxofre e pode lixiviar o alumínio para as camadas mais profundas do solo (GIRACCA, 2014).

O Cálcio tem função estrutural na planta. É um integrante da parede celular sendo relativamente imóvel na planta, ou seja, não se redistribui com facilidade (NOVAIS, 2007). A insolubilidade dos compostos de Ca da planta e sua localização na célula explicam em parte a falta de redistribuição em condições de deficiência o que provoca o aparecimento de sintoma de ‘fome’ em órgãos ou partes mais novas: gemas e pontas de raiz (MALAVOLTA, 1996). Sendo assim, uma molécula de Ca dificilmente sairá de uma estrutura celular para cobrir uma eventual necessidade de Ca em outro local.

Para que não falte cálcio aos tecidos mais jovens, ele deve ser fornecido à planta via xilema, absorvido pela raiz. Para isso é necessário que ele se encontre em concentrações adequadas e esteja em contato com a raiz, pois grande parte da sua absorção é via interceptação radicular e fluxo de massa (NOVAIS, 2007).

Muito pouco cálcio é transportado via floema (MALAVOLTA, 2006). O fato de o cálcio ser imóvel faz com que o cálcio requerido para o crescimento de raízes deva ser absorvido da solução do solo, caso contrário, faltará Ca para a raiz. Além disso, o Ca no momento da absorção radicular compete com o Potássio e o Magnésio (MALAVOLTA, 1996), o que dificulta ainda mais o fornecimento de cálcio à planta.

Segundo Malavolta (2006), Cálcio e Magnésio competem pelo mesmo sítio do carregador para cruzar a membrana. Portanto estes dois cátions precisam estar em equilíbrio na solução do solo para que a quantidade absorvido de cada um esteja na quantidade ideal. Assim sendo, baixas concentrações de cálcio ou altas concentrações de Mg, o que resultam em baixa relação Ca/Mg, podem causar deficiência de Ca na planta. A relação Ca/Mg mínima ideal que deve-se manter para cultivo da soja é 3:1 (VITTI, 2000).

O limitado crescimento do sistema radicular é um sintoma comum da deficiência de cálcio. A falta de cálcio afeta particularmente os pontos de crescimento da raiz, paralisa seu crescimento, causa escurecimento e até a morte da raiz (FERNANDES, 2006). Ao afetar a

raiz desta maneira, a absorção de água e nutrientes é amplamente prejudicada, afetando a produtividade da cultura.

Em caso de deficiência nutricional, além da falta do nutriente para o metabolismo da planta, aquelas que sofrem estresse de nutrientes são mais suscetíveis, enquanto aquelas com nutrição adequada tornam-se tolerantes ou resistentes a doenças (ZAMBOLIM et al., 2012). Em solos das regiões tropicais o teor de Ca é, em geral, baixo e poderá haver falta de cálcio para as culturas mais exigentes (MALAVOLTA, 1980).

Material e Métodos

Procedeu-se o estudo com coleta de dados realizada a partir de fontes secundárias (banco de dados) e por meio de levantamento bibliográfico.

Buscou-se pelo presente trabalho fundamentar na literatura a relação entre o ideal fornecimento de cálcio as plantas e a redução dos danos causados por *P. brachyurus* na cultura da soja em Primavera do Leste – MT.

Para complementar as informações deste artigo, foram avaliadas 20.028 amostras de solo da safra 2013/2014 do banco de dados do laboratório de solos Solo Análise de Primavera do Leste - MT.

Resultados e Discussão

A partir das análises das amostras constatou-se que aproximadamente 50% das amostras estavam com a relação Ca/Mg abaixo de 3:1, que é o mínimo recomendado por Vitti (2000). Além disso, 18% estão com relação abaixo de 2:1. A relação média entre os cátions em questão na região de Primavera do Leste é de 3,19:1. Apenas 28% das amostras estão com a relação entre 3:1 e 4:1, o que seria considerado ideal. A menor relação é de 0,23:1 e a maior é de 35,81:1.

Esta baixa relação entre o Ca e o Mg pode estar dificultando a absorção do cálcio pelas plantas, devido a competição entre estes dois cátions no momento da absorção radicular, como citado por Malavolta (1996), e aumentando os danos causados por *P. brachyurus* na soja na região de Primavera do Leste, levando em conta que o laboratório recebe amostras de solo de toda a região.

Essa competição por inibição, parcial e reversiva, ocorre devido à presença de concentração suficiente do outro íon, no caso o Magnésio. Essa Inibição pode ser vencida quando a concentração externa do elemento é aumentada, tendo assim, maior probabilidade

de ocupar os sítios do carregador ou deslocar o competidor (MALAVOLTA, 2006). Portanto, uma forma de amenizar este problema seria adotar a utilização de calcário calcítico para elevar os níveis de Ca no solo e favorecer a sua absorção via radicular, favorecendo o desenvolvimento radicular e reduzindo os danos causados por *P. brachyurus* na soja.

Comparando-se com estudos realizados em Vera – MT por Antônio et al. (2012), apontaram que a produtividade da soja está correlacionada com a população de *P. brachyurus* nas raízes de plantas de soja. A perda média de produtividade de soja estimada foi de 21%, na presença de nematoide, podendo chegar a até 50%. Além disso, avaliaram que a cada 82 indivíduos por grama de raiz ocorre a redução de uma saca ha⁻¹ na produtividade da soja. Ribeiro (2009) relatou que é comum encontrar nas análises realizadas no Laboratório de Nematologia da APROSMAT, populações de *P. brachyurus* extremamente elevadas, com mais de 1.000 nematoides por grama de raízes de soja. Desta forma, podemos ter noção do tamanho do prejuízo causado por estes indivíduos.

Zambolim (2012) citou vários casos de aumento de tolerância á doenças de raiz e caule quando realizado a adubação com Cálcio. Algumas possíveis interações entre Ca e patógeno também foram tabuladas por Malavolta (2006). Em caso de deficiência de Ca causaria, em nível de tecido, o enfraquecimento da planta, maior suculência, menos raízes, murchamento e flacidez. Essas interações favorecem e facilitam o ataque de doenças e possivelmente de pragas como os fitonematoides.

Muitos autores estudaram a relação entre os atributos químicos do solo e a população de *P. brachyurus* (DEBIASI et al., 2014; DEBIASI et al., 2013; MENDES et al., 2012; DEBIASI et al., 2011; FRANCHINI et al., 2011). Ao comparar os atributos químicos do solo dentro e fora das reboleiras causadas por *P. brachyurus*, os autores chegaram à conclusão que os atributos não influenciam na população de nematoides, mas sim na intensidade dos danos por eles causados.

No trabalho realizado por Mendes et al. (2012), das 13 lavouras avaliadas, em apenas duas a população de *P. brachyurus* nas raízes da soja foi maior na reboleira que fora dela. Notou-se que nas reboleiras, o pH era menor, e os teores de Ca e Mg abaixo do nível crítico, que é de 0,4 cmol_c.dm⁻³. Sugeriram que os menores teores de Ca e Mg nas reboleiras podem estar associados a uma redução no crescimento radicular da soja, o que aumenta os danos ocasionados às raízes e a parte aérea das plantas. Concluíram, portanto que a intensidade dos sintomas de *P. brachyurus* em plantas de soja é maior em solos ácidos e sob teores de Ca e

Mg abaixo dos níveis críticos e a população não é relacionada com os atributos químicos do solo.

Franchini et al. (2014), ao estudarem a relação da densidade populacional de *P. brachyurus* com a calagem, concluíram que o aumento da V% de 10 para 50 resultou na redução de quatro vezes a população de *P. brachyurus* nas raízes de soja. Justificaram que a menor acidez do solo resulte em aumento da resistência das paredes celulares nas raízes, dificultando assim, a penetração, movimentação e alimentação do nematoide e promove o aumento no desenvolvimento radicular e melhor nutrição da planta, como consequência, ocorre aumento da tolerância da soja aos danos causados por *P. brachyurus* (FRANCHINI et al., 2011).

Debiasi et al. (2014) estudaram, em 3 safras, 35 lavouras infestadas por *P. brachyurus* em diferentes regiões do Mato Grosso. Os resultados indicaram a existência de uma relação entre a intensidade dos sintomas e atributos relacionados à acidez do solo. Nas reboleiras avaliadas, 66% delas tinham os teores de Ca inferior quando comparados com os teores fora das reboleiras, sendo que 74% destas reboleiras, o teor de Ca era inferior aos indicados para o cultivo da soja. Diante dos dados, supuseram que os menores teores de Ca nas reboleiras estão associados a uma redução no crescimento radicular, e conseqüentemente, ao aumento dos danos nas raízes e na parte aérea das plantas de soja, caracterizando a reboleira.

Segundo Hurchanik et al. (2003), uma planta bem nutrida em Ca seria capaz de suportar melhor o ataque dos nematoides uma vez que o cálcio é essencial ao bom desenvolvimento da raiz e os nematoides afetam o sistema radicular. O cálcio está relacionado à integridade da membrana plasmática e da parede celular das plantas e, assim, como os outros nutrientes, deve estar em níveis adequados no solo, pois plantas deficientes são mais suscetíveis aos nematoides.

Desta forma, os resultados encontrados na literatura não esclarecerem totalmente a proposta deste estudo, é possível fazer algumas relações com o papel do cálcio nas plantas e os danos causados por *P. brachyurus*. Se por um lado um favorece o sistema radicular, o outro destrói o mesmo.

Diante do exposto, podemos verificar que o ideal fornecimento de Cálcio às plantas de soja pode amenizar os danos causados por *P. brachyurus*, seja pela dificuldade na infecção ou pela condição de boa nutrição e melhor enraizamento da planta.

Conclusões

No solo da região de Primavera do Leste, representado pela análise de aproximadamente 20.000 amostras de solo coletadas no laboratório Solo Análise, provavelmente esteja faltando Cálcio às plantas devido a baixa relação Ca/Mg em pelo menos 50% da área. Esta deficiência acentua os danos de *P. brachyurus* na soja, pois reduz o porte do sistema radicular e deixa as raízes mais vulneráveis ao ataque deste nematoide. Para corrigir esta situação, seria necessária, de acordo com acompanhamento técnico, a utilização de calcário calcítico, para elevar os níveis de cálcio e garantir um bom fornecimento deste nutriente às plantas.

Referências

- ANTÔNIO, S.F. et al. Perdas de produtividade da soja em área infestada por nematoides das lesões radiculares em Vera, MT. **VII Jornada Acadêmica da Embrapa Soja**, Londrina, n. 333. Jul. 2012. p 166-170
- BRASIL. **Ministério da Agricultura**. Contribuição da soja no PIB brasileiro e seu vínculo com o Japão. Disponível em: < <http://www.agricultura.gov.br/politica-agricola/noticias/2015/07/contribuicao-da-soja-no-pib-brasileiro-e-seu-vinculo-com-o-japao>>. Acesso em: 5 fev. 2016.
- CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. – v. 1, n.3– Brasília. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>> Acessado em: 1 Mai. 2016
- DEBIASI, H. et al. Acidez do solo e sua relação com a população e danos do nematoide das lesões radiculares em soja no Mato Grosso. In: XXXIV Congresso Brasileiro de Ciência do Solo. 2013, Florianópolis. **Anais do XXXIV CBCS**. Florianópolis: 2013. p. 1-4.
- _____. Monitoramento da fertilidade do solo e da ocorrência do nematoide das lesões radiculares em soja no Mato Grosso. In: **Reunião de pesquisa de soja**, 34., 2014, Londrina. Resumos expandidos. Londrina: Embrapa Soja, 2014p. 141-143.
- DIAS, W. P. Nematóides em Soja: Identificação e Controle. **Circular Técnica 76**. Londrina, PR. 2010. Disponível em: <http://www.cnpso.embrapa.br/download/CT76_eletronica.pdf>
- EPSTEIN, E; BLOOM, A. J. **Nutrição Mineral de Plantas: princípios e perspectivas**. 2. ed. Londrina: Planta, 2004. 403 p.
- FERNANDES, M. S. **Nutrição Mineral de Plantas**. 1 ed. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2006. 432 p.
- FERRAZ, S. et al. **Manejo Sustentável de Fitonematoides**. 1. Ed. Viçosa: UFV, 2010. 306 p.

FRANCHINI, et al. J. C. Densidade populacional do nematoide das lesões radiculares em soja e sua relação com a calagem. In: **Reunião de pesquisa de soja**, 34., 2014, Londrina. Resumos expandidos... Londrina: Embrapa Soja, 2014. p. 158-160.

_____. et al. Variabilidade espacial de atributos químicos do solo e relação com os danos pelo nematoide das lesões radiculares em soja. In: **Congresso Brasileiro de Ciência Do Solo**, 33., 2011, Uberlândia. Solos nos biomas brasileiros: sustentabilidade e mudanças climáticas: anais. Uberlândia: SBCS: UFU: ICIAG, 2011. 4 p.

_____. Variabilidade espacial de atributos químicos do solo e da população de *Pratylenchusbrachyurus*. In: **Agricultura de precisão: um novo olhar**. São Carlos: EMBRAPA Instrumentação Agropecuária, 2011. p. 157-161.

GIRACCA, E. M.; NUNES, J. L. da S. **Fertilizantes**. Cálcio (Ca). Disponível em: <http://www.agrolink.com.br/fertilizantes/nutrientes_calcio.aspx> Acesso em: 1 Mai. 2016.

GRIGOLLI, J. F. J; ASMUS, G. L. Manejo de nematóides na cultura da soja. In: **Tecnologia e produção: Soja 2013/2014**. Maracaju, MS: Fundação MS, 2014. p. 194-203.

HURCHANIK, D. et al. Realationship of *Meloidogyne konaensis* population densities to nutritional status of coffee roots and leaves. **Nematropica**, v. 33. 2003.

MALAVOLTA, E. **ABC da Adubação**. 5. Ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1989. 292 p.

_____. **Elementos de nutrição mineral de plantas**. 5. Ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1980.

_____. **Manual de Nutrição Mineral de Plantas**. 1. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2006. 638 p.

_____. **Todo Mundo Sabe – o cálcio é exigido pelas culturas**. POTAFOS, Piracicaba – SP, 2p, 1996

MENDES, F. L. Alternativas culturais para o manejo do nematoide das lesões radiculares durante a entressafra da soja no Mato Grosso. In: **Jornada Acadêmica Da Embrapa Soja**, 8., 2013, Londrina. Resumos expandidos... Londrina: Embrapa Soja, 2013. p. 97-103.

_____. Monitoramento de atributos químicos do solo e da ocorrência de *Pratylenchusbrachyurus* em soja no Mato Grosso. In: **Congresso Brasileiro De Soja**, 6., 2012, Cuiabá. Soja: Integração nacional e desenvolvimento sustentável: anais. Brasília, DF: Embrapa, 2012. 4 p.

NAVES, R. de L. Diagnose e manejo de doenças causadas por fitonematóides na cultura da videira. **Circular Técnica 57**. Bento Gonsalves, RS. 2005.

NOVAIS, R. F. et al. **Fertilidade do Solo**. 1. ed. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. 1017p.

RIBEIRO, N. U; DIAS, W. P. Distribuição de fitonematoides em regiões produtoras de soja do estado de mato grosso. **APROSMAT**. Cuiabá, 2009. Disponível em:

<<http://aprosmat.com.br/wp-content/uploads/2012/11/distribuicao-defitonematoides.pdf>>.
Acesso em: 8 nov. 2015.

SOUZA, J. M. S. de. **O agronegócio puxa o Brasil**. Disponível em: <<http://sna.agr.br/o-agronegocio-puxa-o-brasil/>> Acesso em: 1 Mai. 2016.

VITTI, G. C; TREVISAN, W. **Manejo de macro e micronutrientes para alta produtividade da soja**. Encarte técnico Potafos. Informações agronômicas n.90. Jul. 2000. 16 p.

ZAMBOLIM, L; VENTURA, J. A; ZANÃO Jr; L. A. **Efeito da nutrição mineral no controle de doenças de plantas**. 1. ed. Viçosa:Independente, 2012. 322 p.

Recebido para publicação em: 01/12/2017

Aceito para publicação em: 04/12/2017

Edição Especial: II Seminário de Engenharia de Energia na Agricultura
Acta Iguazu, v. 6, n. 5, p. 207-216, 2017.