



|                              |      |
|------------------------------|------|
| ARTIGOS COMPLETOS .....      | 1665 |
| RESUMOS DE PESQUISA .....    | 1738 |
| RELATOS DE EXPERIÊNCIA ..... | 1818 |

19 a 23 de outubro de 2020  
Anais do ENEPE  
ISSN 1677-6321

**Unoeste**

**ARTIGOS COMPLETOS**

|                                                                                                                                             |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| COMBINAÇÕES DE SUBSTRATOS E URINA DE VACA NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE TOMATE CEREJA .....                                                       | 1666 |
| DIVERSIDADE DE <i>Bacillus</i> sp. EM RIZOSFERA DE SOJA E PASTAGEM CULTIVADAS EM SISTEMAS INTEGRADOS .....                                  | 1671 |
| EFEITOS DO PREPARO DO SOLO NAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE SOLO, PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DA FIBRA DE ALGODÃO EM SOLO ARENOSO ..... | 1684 |
| EXTENSÃO RURAL NO DESENVOLVIMENTO DO PLANTIO DIRETO NO OESTE DE SÃO PAULO .....                                                             | 1696 |
| PRODUTIVIDADE DE GRÃOS DE SOJA EM FUNÇÃO DA ÉPOCA DE SEMEADURA NO OESTE PAULISTA .....                                                      | 1706 |
| PRODUÇÃO DE MOLHO DE PIMENTA EM PEQUENA ESCALA: VIABILIDADE ECONÔMICA .....                                                                 | 1715 |
| SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA NO ACOMPANHAMENTO DE PARCELAMENTOS IRREGULARES DE SOLO NA ZONA RURAL .....                                | 1721 |
| TÉCNICAS DE AGRICULTURA DE PRECISÃO PARA GERAÇÃO DE MAPAS DE CORREÇÃO DE ACIDEZ DO SOLO .....                                               | 1730 |

## COMBINAÇÕES DE SUBSTRATOS E URINA DE VACA NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE TOMATE CEREJA

Valter Alves Pradela<sup>1</sup>, Altamir Antonio Macarini<sup>2</sup>, Nilton Antonio Torres<sup>3</sup>, Angela Cristina Gomes<sup>3</sup>, Maycon Amim Vieira<sup>4</sup>, Angela Madalena Marchizelli Godinho<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Faculdade de Tecnologia de Presidente Prudente – FATEC, Presidente Prudente, SP. <sup>2</sup>Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza – ETEC, Presidente Prudente, SP. <sup>3</sup>Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE, Presidente Prudente, SP. <sup>4</sup> Faculdade de Presidente Venceslau – UNIESP, Presidente Venceslau, SP. E-mail: [valter.pradela@etec.sp.gov.br](mailto:valter.pradela@etec.sp.gov.br)

### RESUMO

O tomate cereja (*Solanum lycopersicon* L. var. *cerasiforme*) é um dos tipos que mais tem se destacado no consumo de mesa. Pertencente à família Solanaceae, sobressaindo pela sua importância nutricional e econômica. O presente estudo teve por objetivo a formação de mudas de tomate cereja com combinações de substratos e urina de vaca. A pesquisa foi conduzida em casa de vegetação, na Faculdade de Tecnologia (FATEC), localizada no município de Presidente Prudente – SP. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, compreendido por 6 tratamentos com 4 repetições e compostas por 6 células, totalizando 24 células por tratamento. O experimento teve 6 tratamentos (T1 - húmus de minhoca; T2 - substrato; T3 - substrato mais húmus de minhoca; T4 - húmus de minhoca com urina de vaca; T5 - substrato com urina de vaca e T6 - substrato mais húmus de minhoca mais urina de vaca). Cada tratamento foi composto por 24 células. A urina de vaca foi aplicada semanalmente em forma de pulverização na dose de 5 ml para cada litro de água. Nas avaliações foram verificados a porcentagem de sobrevivência das mudas de cada tratamento, o comprimento da parte aérea de cada muda (CPA), a massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca de raiz (MSR). Para as avaliações, foram utilizadas quatro plantas por parcela, as quais foram sorteadas aleatoriamente. Os dados foram submetidos à análise de variância (teste F) e as médias comparadas pelo teste de Tukey (P<0,05), utilizando o programa estatístico Sisvar<sup>®</sup>. Foram observados resultados significativos para CPA, MSPA e MSR para os tratamentos: T3 (substrato mais húmus de minhoca) e T6 (substrato mais húmus de minhoca mais urina de vaca). Ambos apresentaram as maiores massas seca de parte aérea e raiz, bem como o comprimento das plantas com relação aos demais tratamentos.

**Palavras-chave:** Mudas em bandeja; Solanaceae; Vermicomposto.

## COMBINATIONS OF SUBSTRATES AND COW URINE IN THE PRODUCTION OF SEEDLINGS OF CHERRY TOMATO

### ABSTRAC

Cherry tomatoes (*Solanum lycopersicon* L. var. *cerasiforme*) is one of the types that has stood out in table consumption. Belonging to the Solanaceae family, it stands out for its nutritional and economic importance. The present study aimed at the formation of seedlings of cherry tomato in combinations of substrates and cow urine. The research was conducted in a greenhouse, at the Faculty of Technology (FATEC), located in the city of Presidente Prudente - SP. The experimental design was completely randomized, comprising 6 treatments with 4 repetitions and composed of 6 cells, totaling 24 cells per treatment. The experiment had 6 treatments (T1 - worm humus; T2 - substrate; T3 - substrate plus worm humus; T4 - worm humus with cow urine; T5 - substrate with cow urine and T6 - substrate plus worm humus plus cow urine). Each treatment consisted of 24 cells. Cow urine was applied weekly as a spray at a dose of 5 ml for each liter of water. In the evaluations the percentage of survival of the seedlings of each treatment was verified, the length of the aerial part of each seedling (CPA), the dry mass of the aerial part (MSPA) and dry mass of root (MSR). For the evaluations, four plants per plot were used, which were randomly drawn. The data were

submitted to analysis of variance (F test) and the means compared by the Tukey test ( $P < 0.05$ ), using the Sisvar® statistical program. Significant results were observed for CPA, MSPA and MSR for the treatments: T3 (substrate plus worm humus) and T6 (substrate plus worm humus plus cow urine). Both presented the highest dry masses of aerial part and root, as well as the length of the plants in relation to the other treatments.

**Keywords:** Seedlings in tray; Solanaceae; Vermicompost.

## INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos grandes produtores mundiais de hortaliças, o que tem gerado muitos empregos e renda para pequenos agricultores e agricultura familiar.

Os consumidores estão em busca de um alimento mais saudável e livre de agentes químicos. Por isso os cultivos alternativos vêm se destacando no cenário agrícola de produção de alimentos com ausência ou redução de fertilizantes químicos, que contribuem para minimizar os impactos ao meio ambiente.

A produção de mudas de tomate cereja, com padrão de qualidade, utilizando substratos alternativos, vem de encontro a essa linha.

A mistura de diferentes componentes para a composição de um substrato estável é essencial, dentre os recursos alternativos que vem sendo utilizados se destaca os resíduos de origem vegetal e animal (GONÇALVES et al., 2016).

Para a obtenção de mudas de qualidade é fundamental o preparo de substratos que possibilitem um cultivo de qualidade, e com a crescente escassez de recursos naturais, o uso de materiais alternativos possibilitam uma produção adequada, pois estes substratos apresentam como características a fácil obtenção da matéria prima, devem ser ambientalmente corretos, de baixo custo, e principalmente possuir em sua composição características físicas, químicas e biológicas que permitam um adequado crescimento ao vegetal (KLEIN, 2015).

Mudas de boa qualidade se desenvolvem melhor e conseqüentemente, propiciarão boa formação do sistema radicular, com melhor capacidade de adaptação ao novo local após o transplante, afetando positivamente a sua produção (da SILVA, 2019)

Dentre os fertilizantes orgânicos encontrados, a urina de vaca é um elemento natural que substitui os fertilizantes químicos.

A urina de vaca é um biofertilizante que está disponível em grande parte das propriedades rurais, figurando grande potencial agropecuário, sendo desta forma utilizada como insumo alternativo para fornecimento de nutrientes para as plantas, bem como no controle de pragas e doenças (ARAÚJO, 2018)

Além de ser praticamente de custo zero, contribui também para o estabelecimento de agrossistemas mais sustentáveis e livra o produtor da dependência de insumos externos (PEREIRA, 2016).

Resultados positivos em crescimento e produção foram constatados com pulverizações de solução de urina de vaca em alface, beterraba de mesa, pimentas e pimentão (SILVA et al., 2015; VERÁS et al., 2015)

Neste contexto, o objetivo deste trabalho é avaliar o potencial da utilização de substrato comercial associado a húmus de minhoca e urina de vaca na produção de mudas de tomate cereja.

## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida em casa de vegetação, na Faculdade de Tecnologia de Presidente Prudente (FATEC), localizada no município de Presidente Prudente, oeste do Estado de São Paulo. O clima da região, conforme a classificação Köppen, é do tipo Aw (mesotérmico com verão quente e inverno seco). A temperatura média durante o período de realização do experimento foi de 26,0°C e a umidade relativa do ar de 67%.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizados, compreendido por 6 tratamentos com 4 repetições e compostas por 6 células, totalizando 24 células por tratamento.

**Tabela 01.** Tratamentos avaliados para a produção de mudas de tomate cereja

| Identificação | Tratamentos                                             |
|---------------|---------------------------------------------------------|
| T1            | 100% Húmus de minhoca (HM)                              |
| T2            | Substrato comercial a base de fibra de coco (SC)        |
| T3            | 50% HM + 50% SC                                         |
| T4            | 100% Húmus de minhoca + Urina de vaca (UV)              |
| T5            | Substrato comercial a base de fibra de coco (SC) + (UV) |
| T6            | 50% HM + 50% SC + (UV)                                  |

T1 ao T6 são as codificações designadas para identificar cada tipo de tratamento

**Fonte:** Autores (2019)

As bandejas utilizadas foram de polietileno rígida 200 células de 18mL. O substrato comercial utilizado foi o BIO PLANT®, cuja composição é a base de turfa de sphagno, fibra de coco, casca de arroz, casca de pinus e vermiculita. O húmus de minhoca foi adquirido junto a empresa BIOHÚMUS®, e a urina de vaca foi obtida junto ao assentamento Santa Zélia, no município de Teodoro Sampaio – SP.

A mistura do substrato com o húmus foi realizada dentro de baldes de acordo com os respectivos tratamentos. Em seguida os tratamentos foram colocados nas células da bandeja e semeou-se o cultivar Sweet Grape (SAKATA - Bragança Paulista – SP) de tomate cereja na proporção de duas sementes por célula.

Aos 5 dias após a germinação, foi realizado o desbaste, permanecendo 1 planta por célula.

As plântulas aos 14, 21, 28 e 35 dias após a emergência, foram submetidas a adubação de cobertura utilizando-se a urina de vaca na dose de 5mL/L. A calda foi aplicada com o uso de uma bomba costal manual (pulverizador). A irrigação foi realizada diariamente na proporção de 3,0 mm m<sup>-2</sup> dividida em quatro aplicações.

As avaliações foram realizadas 40 dias após o desbaste. Foi verificada a porcentagem de sobrevivência das mudas de cada tratamento e depois foram retiradas das bandejas e lavadas individualmente até a eliminação total do substrato.

Posteriormente, foi determinado o comprimento da parte aérea de cada muda (CPA), a massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca de raiz (MSR). As amostras foram submetidas a um processo de secagem em estufa com circulação forçada e renovação de ar, em temperatura de 65°C até atingir massa constante, assim foram determinadas as respectivas massas e os valores expressos em gramas (g).

Os dados foram submetidos à análise de variância (teste F) e as médias comparadas pelo teste de Tukey (P<0,05), utilizando o programa estatístico Sisvar® (Ferreira, 2000).

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

A porcentagem de sobrevivência das mudas nos tratamentos não foi afetada em função das misturas de substratos utilizadas e com relação a aplicação da urina de vaca.

Foram observados resultados significativos para CPA, MSPA e MSR para os tratamentos: T3 (substrato mais húmus de minhoca) e T6 (substrato mais húmus de minhoca mais urina de vaca).

**Tabela 02.** Comprimento da parte aérea, da massa seca da parte aérea e massa seca de raiz por tratamento.

| Trat.   | CPA (cm) | MSPA (g) | MSR (g) |
|---------|----------|----------|---------|
| T1      | 07,39d   | 4,38c    | 3,00c   |
| T2      | 10,76b   | 5,22b    | 5,52a   |
| T3      | 12,85a   | 6,85a    | 5,99a   |
| T4      | 09,38c   | 4,87b    | 4,50b   |
| T5      | 10,30c   | 4,72c    | 5,58a   |
| T6      | 12,23a   | 6,82a    | 5,85a   |
| Teste F | 29,66*   | 61,79*   | 15,91*  |
| CV%     | 16,96    | 12,33    | 27,6    |
| Média   | 10,49    | 5,48     | 5,07    |

Letras semelhantes na mesma coluna não difere significativamente entre si. \*Apresenta diferença significativa conforme Tukey a 5%

Ambos apresentaram as maiores massas seca de parte aérea e raiz, bem como o comprimento das plantas com relação aos demais tratamentos.

A adição de fontes de matéria orgânica, como o esterco, contribui para o fornecimento de nutrientes e para a melhoria das características físicas do meio de cultivo, além de ser um insumo disponível aos produtores a baixo custo (SOUZA et al., 2015).

A quantidade de massa seca encontrada nos tecidos de mudas tem grande importância como indicativo da qualidade, pois reflete seu crescimento em função da quantidade de nutrientes absorvidos (FRANCO et al., 2007).

Gonçalves et al. (2016) ressaltam que o teor de matéria orgânica nos resíduos animal, disponibiliza nutrientes beneficiando a germinação, conseqüentemente tendo uma plântula mais vigorosa.

A adubação com urina de vaca favoreceu o incremento da área foliar, de forma mais expressiva nas mudas de tomate cereja. A resposta positiva do uso da urina de vaca, pautando-se em Freire et al. (2017), possivelmente seja decorrente do nitrogênio nela contido.

## CONCLUSÃO

A utilização do húmus de minhoca em mistura com o substrato e sua associação com pulverizações foliares com urina de vaca é uma alternativa viável para a produção de mudas de tomate cereja.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, B. J.; AMORIM, D. J.; SANTOS, E. M. A. C.; MORAIS, V. P.; ALMEIDA, E. I. B. Crescimento de cebola 'Baia Periforme' em função da aplicação de diferentes doses de biofertilizantes, a base de urina de vaca. *Revista Trópica – Ciências Agrárias e Biológicas*. v.10, n. 2, p. 84-93, 2018.

DA SILVA, L. P.; DE OLIVEIRA, A. C.; ALVES, N. F.; DA SILVA, V. L.; DASILVA, T. I. Uso de substratos alternativos na produção de mudas de pimenta e pimentão. *Colloquium Agrariae*. v. 15, n. 3, p. 104-115, 2019. <https://doi.org/10.5747/ca.2019.v15.n3.a303>

FREIRE, J. L. DE O.; DA SILVA, J. E.; DELIMA, J. M.; DE ARRUDA, J. A.; RODRIGUES, R. C. Desempenho fitotécnico e teores clorofilianos de cultivares de alfaces crespas produzidas com fertilização à base de urina de vaca no Seridó paraibano. *Agropecuária Científica no Semiárido*, v. 12, n. 3, p. 258-267, 2017. <http://dx.doi.org/10.30969/acsa.v12i3.824>

GONÇALVES, F. C. DE M.; DE ARRUDA, F. P.; DE SOUSA, F. L.; ARAÚJO, J. R. Germinação e desenvolvimento de mudas de pimentão Cubanelle em diferentes substratos. **Revista Mirante**, v.9, n.1, p. 35-45, 2016. <https://www.revista.ueg.br/index.php/mirante/article/view/5148>

KLEIN, C. Utilização de substratos alternativos para produção de mudas. **Revista Brasileira de Energias Renováveis**, v.4, n. 3 p. 43-63, 2015. <http://dx.doi.org/10.5380/rber.v4i3.40742>

PEREIRA, R. G. F. **Estímulo da urina de vaca sobre a germinação de sementes e o crescimento de plântulas de alface e de tomate**. 2016. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2016. <https://www.locus.ufv.br/bitstream/handle/123456789/9279/texto%20completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

SOUZA, E. G. F.; JÚNIOR, A. P. B.; DA SILVEIRA, L. M.; DOS SANTOS, M. G.; DA SILVA, E. F. Emergência e desenvolvimento de mudas de tomate IPA 6 em substratos, contendo esterco ovino. **Revista Ceres**, v. 60, n.6, p. 902-907, 2015. <https://doi.org/10.1590/S0034-737X2013000600020>.

## DIVERSIDADE DE *Bacillus* sp. EM RIZOSFERA DE SOJA E PASTAGEM CULTIVADAS EM SISTEMAS INTEGRADOS

Nayara Viezel, Fabio Fernando de Araujo

Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE. E-mail: [nayaraviezel@hotmail.com](mailto:nayaraviezel@hotmail.com)

### RESUMO

As rizobactérias promotoras do crescimento de plantas são microrganismos que habitam o solo e com frequência são isoladas da rizosfera de diversas plantas cultivadas. Os efeitos destas bactérias sobre o crescimento das plantas são amplos, mas são escassos os estudos sobre a ecologia dessas bactérias nos solos arenosos, que são caracterizados como de baixos teores de matéria orgânica e de riscos para cultivo de grãos. O objetivo desse estudo foi avaliar a diversidade morfológica e bioquímica de isolados de *Bacillus* em rizosfera de soja e pastagens. Foi procedido a quantificação e isolamento de *Bacillus* sp. de solo rizosférico em pastagem em plantas cultivadas em solos arenosos dentro de sistemas integrados com milho na safrinha e adubo verde na região oeste paulista. Após o isolamento da rizosfera as bactérias foram caracterizadas quanto a morfologia das colônias, sensibilidade a antibióticos, antagonismo a fungos, produção de auxinas e atividade de 1-aminociclopropano-1-carboxilato (ACC) deaminase. Os resultados encontrados mostraram um perfil ecológico na caracterização de *Bacillus* presentes em plantas cultivadas em sistemas integrados conduzidos em solos arenosos. Os isolados de *Bacillus* sp encontrados em soja e braquiária apresentam um perfil morfológico de colônias com maior semelhança e uniformidade. A atividade da ACC deaminase foi mais pronunciada nos isolados de *Bacillus* originários da soja.

**Palavras-chave:** Ecologia microbiana; rizobactérias; pastagens

## DIVERSITY OF *Bacillus* sp. IN SOYBEAN'S RHIZOSPHERE AND PASTURE CULTIVATED IN INTEGRATED SYSTEMS

### ABSTRACT

Plant growth-promoting rhizobacteria are microorganisms that inhabit the soil and are often isolated from the rhizosphere of several cultivated plants. The effects of these bacteria on plant growth are broad, but studies on the ecology of these bacteria in sandy soils are scarce, which are characterized by low levels of organic matter and risks for grain cultivation. Quantification and isolation of *Bacillus* sp. of rhizospheric soybean soil and pasture in integrated systems with corn in the off-season and winter crops in sandy soils in the western region of São Paulo. After isolating the rhizosphere, the bacteria were characterized for colony morphology, sensitivity to antibiotics, antagonism to fungi, production of auxins and activity of 1-aminocyclopropane-1-carboxylate (ACC) deaminase. The results found showed an ecological profile in the characterization of *Bacillus* present in plants grown in integrated systems conducted in sandy soils. *Bacillus* sp isolates found in soybean and brachiaria have a morphological profile of colonies with greater similarity and uniformity. ACC deaminase activity was more pronounced in *Bacillus* isolates from soy.

**Keywords:** Microbial ecology; rhizobacteria; pasture

### INTRODUÇÃO

Os solos arenosos, predominantes na região oeste paulista, são caracterizados por uma classe textural no qual as porções de areia da superfície do solo podem atingir profundidades de cerca de 1,0 m, sendo suscetíveis a erosões, os quais apresentam baixa fertilidade natural e baixo teor de matéria orgânica, devido às elevadas temperaturas e umidade das regiões tropicais (ANGELICO, 2000). Este cenário tem proporcionado grandes perdas de rendimentos das culturas agrícolas, principalmente quando a este



cenário se acrescenta a má distribuição de chuvas na região (BOIN, 2000). Os sistemas de integração como o da lavoura com a pecuária (ILP) tem conseguido alcançar resultados mais promissores no rendimento das culturas e melhorias na fertilidade dos solos (NASCIMENTO; CARVALHO, 2011). Contudo, ainda não se tem avaliações mais aprofundadas da contribuição desse sistema na alteração da comunidade microbiana na rizosfera nas plantas, dentro desta condição edafoclimática. Sabe-se também que o aumento da eficiência do uso do nitrogênio nos solos arenosos também se constitui num grande desafio. Sendo necessários estudos que forneçam mais subsídios para incrementar esta eficiência, desta forma a participação das rizobactérias também torna-se importante pelo potencial que as mesmas tem de fixar o nitrogênio atmosférico (DING et al. 2005).

A braquiária e a soja são duas importantes espécies vegetais cultivadas no Brasil, sendo utilizadas para alimentação humana e animal e também em sistemas integrados de produção (MACHADO; CECCON, 2010). A ILP vem ganhando espaço, como modelo de produção que preconiza, em uma mesma área, o cultivo de forrageiras, sejam elas anuais ou perenes, destinadas a produção animal e a implantação de culturas que se destinem a produção vegetal, sobretudo grãos. Assim, a ILP se conceitua como um sistema de produção que modifica vários aspectos importantes, tais como, biológicos, econômicos e sociais que se interagem, mitigando os impactos ambientais (BALBINOT-JUNIOR et al., 2009). Os estudos sobre a colonização bacteriana na rizosfera em plantas cultivadas em ILP conduzidos em solos arenosos são escassos. Principalmente para a braquiária, onde não há informações sobre a estrutura da comunidade bacteriana na rizosfera dentro deste sistema em condições tropicais.

As rizobactérias tem sido estudado há várias décadas, com a comprovação da influência das mesmas sobre o crescimento de plantas, proporcionando benefícios como: aumento da biomassa vegetal e produção de grãos e frutos (LUZ, 1996; PARKE et al., 1991; ARAUJO e HUNGRIA, 1999; BORONIN, 1993; ARAUJO, 2008). Nos últimos anos novas ações positivas às plantas foram relacionadas a participação de rizobactérias, como: alívio de estresses abióticos (KANG et al. 2014), regulação de mecanismos de defesas (ABD\_ALLAH et al. 2017), produção de biofilmes (BEAUREGARD et al. 2013), controle de nematoides (HIGAKI e ARAUJO 2012). No entanto, embora haja inúmeros relatos positivos sobre as rizobactérias promotoras de crescimento de plantas, quanto ao aumento da produção e supressão de doenças, a utilização comercial desses microrganismos nem sempre tem fornecido bons resultados o que tem levado a pesquisa a estudar a ecologia desses microrganismos na rizosfera (COELHO et al., 2007).

Dentro do grupo da rizobactérias de interesse para agricultura pode ser destacado o gênero *Bacillus* onde são encontradas algumas espécies de importância agrícola que habitam o solo e desenvolvem relações com as plantas (KLOPPER, 1999). *Bacillus subtilis* tem se destacado em diversos trabalhos, onde se tem conferido ganhos diretos e indiretos no crescimento das plantas, sendo esta espécie bacteriana já disponível comercialmente para tratamento de sementes em diversos países (ARAUJO, 2008). *Bacillus* sp. tem sido responsável pelo controle de fitopatógenos atribuído com frequência a produção de antibióticos (PHAE e SHODA, 1991; ARAUJO et al., 2005) mas também podem suprimir doenças por outros modos de ação como: competição por nutrientes e indução de resistência sistêmica em plantas (KLOPPER et al., 1999).

A avaliação de espécies de *Bacillus* sp. como rizobactérias promotoras de crescimento de plantas tem assumido grande importância nos últimos anos com a realização de vários estudos (ARAUJO, 2009; LUZ 1998; KLOPPER et al., 2004), entretanto em alguns casos tem sido utilizado isolados que não foram selecionados para este fim. Torna-se então necessário a realização de trabalhos com seleção de rizobactérias com uso de critérios de simples execução e abrangentes que possam ser úteis para uso em projetos regionais dentro de condições edafoclimáticas semelhantes. Além disto, também verificar a diversidade genética entre os isolados selecionados. Estes trabalhos irão contribuir para formação de banco de rizobactérias regional para utilização em outros projetos de pesquisa na área. O presente trabalho tem como objetivo principal caracterizar rizobactérias do gênero *Bacillus* a partir do isolamento da rizosfera de soja e braquiárias em sistemas de integração, cultivadas na região oeste paulista.

## MATERIAL E MÉTODOS

### ÁREA DE ESTUDO

Os trabalhos de isolamento de *Bacillus* spp. e os bioensaios foram conduzidos nos laboratórios de microbiologia e genética molecular do Centro de Ciências Agrárias (CCA)- Unoeste, P. Prudente, SP. As plantas foram coletadas em experimento de integração lavoura pecuária instalado em 2018 na Fazenda experimental da Unoeste, situada em Presidente Bernardes, SP. A localização da área experimental está georeferenciada pelas coordenadas geográficas: 22° 28' 25" Latitude Sul e 51° 67' 88 Longitude Oeste, com altitude média de 430 metros e relevo suave ondulado.

### DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O delineamento experimental empregado no estudo foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições. Os tratamentos são constituídos pelo cultivo de soja no verão e sucessão/rotação com diferentes espécies de plantas e manejos constituindo-se os seguintes tratamentos: T1: Soja e pastagem (braquiária); T2: Soja, milho consorciado com pastagem (braquiária); T3: Soja e pastagem (braquiária) associada com adubos verde (crotalária). Em cada um desses manejos foram coletados 20 plantas de soja e 20 plantas de braquiária, ou seja, no total 120 plantas, para análise da rizosfera.

### Isolamento e quantificação de *Bacillus* spp.

A partir da coleta de 20 plantas por tratamento, soja no verão e braquiárias no inverno foi procedido o isolamento de *Bacillus* da rizosfera. As plantas foram retiradas, preservando o solo aderido as raízes, colocadas em sacos plásticos identificados e conservadas sob refrigeração (4°C) até o momento da análise.

No laboratório a raiz inteira de cada planta coletada foi levemente agitada para desprender o solo rizosférico que estava mais aderido as raízes obtendo-se 10 g de solo para diluição em 90 ml de solução salina (MgSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O 0,01M) estéril acondicionado em frasco erlenmeyer. O frasco foi submetido a 30 minutos de agitação em agitador orbital mecânico. Amostras de 1 ml retiradas do frasco foram submetidas a diluições seriadas em tubos com 10 ml água destilada estéril. Antes do plaqueamento foram submetidas a um choque térmico (80°C/20 min) visando selecionar os microrganismos resistentes a este tratamento, onde se enquadra o gênero *Bacillus* (BUCHANAN e GIBBONS, 1975; BETTIOL, 1995). O plaqueamento foi realizado com alíquotas de 0,1 mL, coletadas nos tubos após o choque térmico e distribuídas em meio AN (ágar nutritivo) com incubação por 48 horas, em estufa a 28°C. As bactérias formadoras de colônias nas placas foram, então, quantificadas, isoladas e caracterizadas previamente como pertencente ao gênero *Bacillus*, de acordo com a metodologia descrita por Li e Alexander (1988). Por este procedimento foi amostrado e constituído um banco de isolados pertencentes ao gênero *Bacillus* originário de soja e braquiárias, os quais foram utilizadas nas etapas posteriores. Os isolados são preservados em meio de cultura ágar nutriente sob óleo mineral.

### MORFOLOGIA DAS COLÔNIAS

Todas as colônias de bactérias encontradas nas rizosferas de soja e braquiárias, no total de 770, foram cultivados em meio AN por 24 horas a 28°C e caracterizadas quanto ao tipo de colonização, elevação, tipo de borda consistência (isto é, mucosa, fluida ou micelial), aspecto da superfície da colônia (por exemplo, lisos), brilho (brilhante, translúcido ou opaco), cor, tamanho (ou seja, <1 mm, 1 a 2 mm, 2 a 3 mm ou > 3 mm).

### ANTIBIOGRAMA

Para análise de sensibilidade dos isolados aos antibióticos foram amostrados 126, ou seja 63 isolados de *Bacillus* sp. originários da soja e 63 originários da braquiária encontrados na bioprospecção inicial. Foram utilizados os seguintes antibióticos: eritromicina 15mcg, gentamicina 15mcg, cloranfenicol 30mcg e ampicilina 10mcg. Para o antibiograma foi usado o o método padrão, utilizando discos impregandos com os antibióticos. Uma amostra de inóculo de 0,1 ml foi distribuída uniformemente em uma placa de Petri (9 cm de diâmetro) em seguida os discos com os antibióticos a serem testados foram distribuídos pelo meio. Após uma incubação de 96 h, foi observada a presença ou ausência de halo de inibição.

### **AVALIAÇÃO DE INIBIÇÃO DE FUNGOS FITOPATOGÊNICOS *IN VITRO***

Foi utilizado os mesmos isolados de *Bacillus* sp. avaliados no antibiograma. Para caracterização dos isolados quanto ao potencial de antagonismo a fungos foi utilizado o método de pareamento em placas de Petri contendo BDA [batata(250g/l):dextrose(10g/l):agar(15g/l)] segundo metodologia descrito por Araujo et al (2005). Foi utilizado fungo fitopatogênico da espécie *Aspergillus spp.* O fungo foi inoculado pela introdução de micélios, em dois pontos equidistantes na placa de petri com BDA, 24 horas antes da inoculação do *Bacillus*, distintos, em dois pontos da placa. As placas foram incubadas em estufa à 28°C por sete dias. Após este período, foram medidos os halos de inibição do crescimento em cada isolado em relação ao fungo fitopatogênico.

### **AVALIAÇÃO DE PRODUÇÃO DO HORMÔNIO AIA (ÁCIDO INDOL-ACÉTICO)**

Para avaliação dos 126 isolados de *Bacillus* quanto ao potencial de produção de AIA foi conduzido bioensaio descrito originalmente por Tang e Bonner (1947), onde as bactérias foram cultivadas em 50 ml de meio líquido suplementado com 10 g L<sup>-1</sup> de dextrose, 5g L<sup>-1</sup> de extrato de levedura e 5mM de L-triptófano (1000 ug ml<sup>-1</sup>). Os isolados foram mantidos a 28° C, no escuro sob agitação constante, durante 24 horas. Após este período, foram centrifugados a 10000 x g durante 10 minutos, para a obtenção do sobrenadante. A quantidade de AIA por ml de cultura foi estimada através da mistura de 5 ml de reagente de Salkowski (Ehmann, 1977) com 1 ml do sobrenadante da cultura, seguido da leitura da absorbância em 500 nm, após 30 minutos.

### **AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE DA ENZIMA ACC DEAMINASE NOS ISOLADOS BACTERIANOS.**

Os 126 isolados de *Bacillus*, amostrados anteriormente, foram caracterizadas quanto a produção de aminociclopropano carboxilato (ACC) deaminase, utilizando-se o método descrito por Lucon et al. (2008), onde a capacidade de crescimento dos isolados, em presença de ACC, foi verificada em meio líquido pela incubação por 48h a 27°C, sob agitação constante.

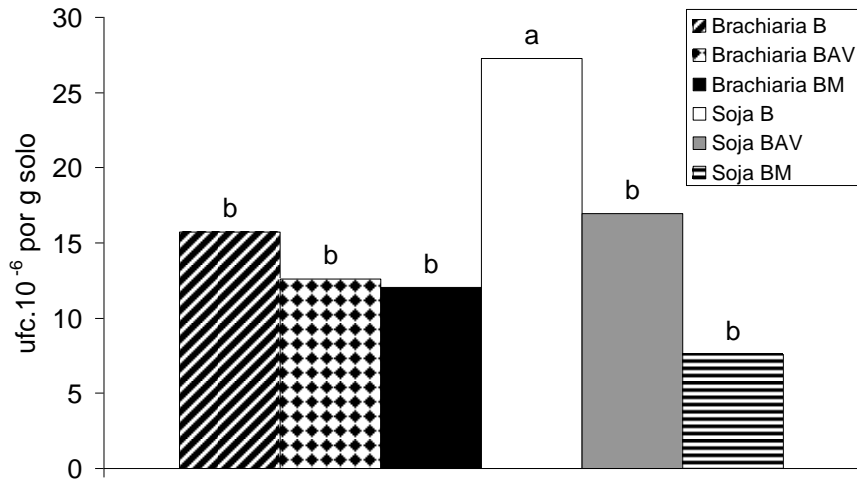
### **ANÁLISES ESTATÍSTICAS**

No estudo das variáveis bioquímicas e morfológicas analisadas nos isolados bacterianos foram utilizados histogramas com distribuição da frequência em intervalos pré-definidos, visando avaliar o agrupamento dos isolados nas diferentes classes. Os dados quantitativos obtidos também foram analisados estatisticamente por análise de correlação e de variância com obtenção de valores de F (<0,05) e testes de comparação de médias.

### **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

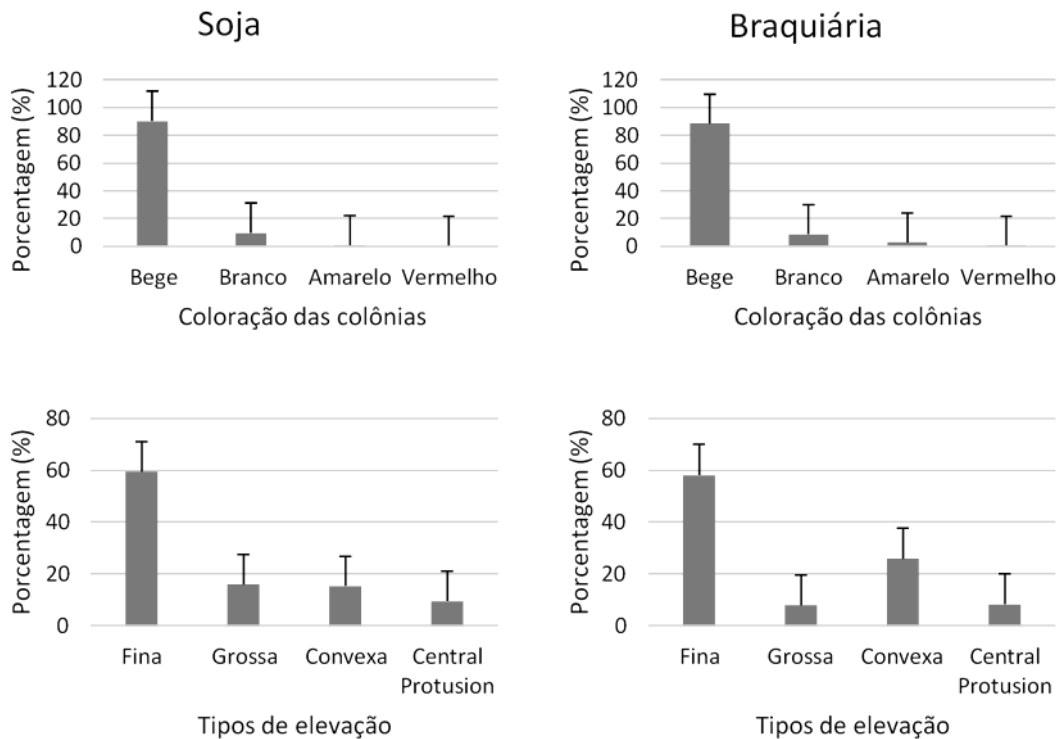
Encontrou-se maior colonização de *Bacillus* na rizosfera de soja no sistema apenas com a braquiária na entressafra. Os valores encontrados na rizosfera ficaram próximos de um milhão de rizobactérias por g de solo (Figura 1). Na avaliação da rizosfera de braquiárias verificou-se maior equilíbrio entre os tratamentos avaliados.

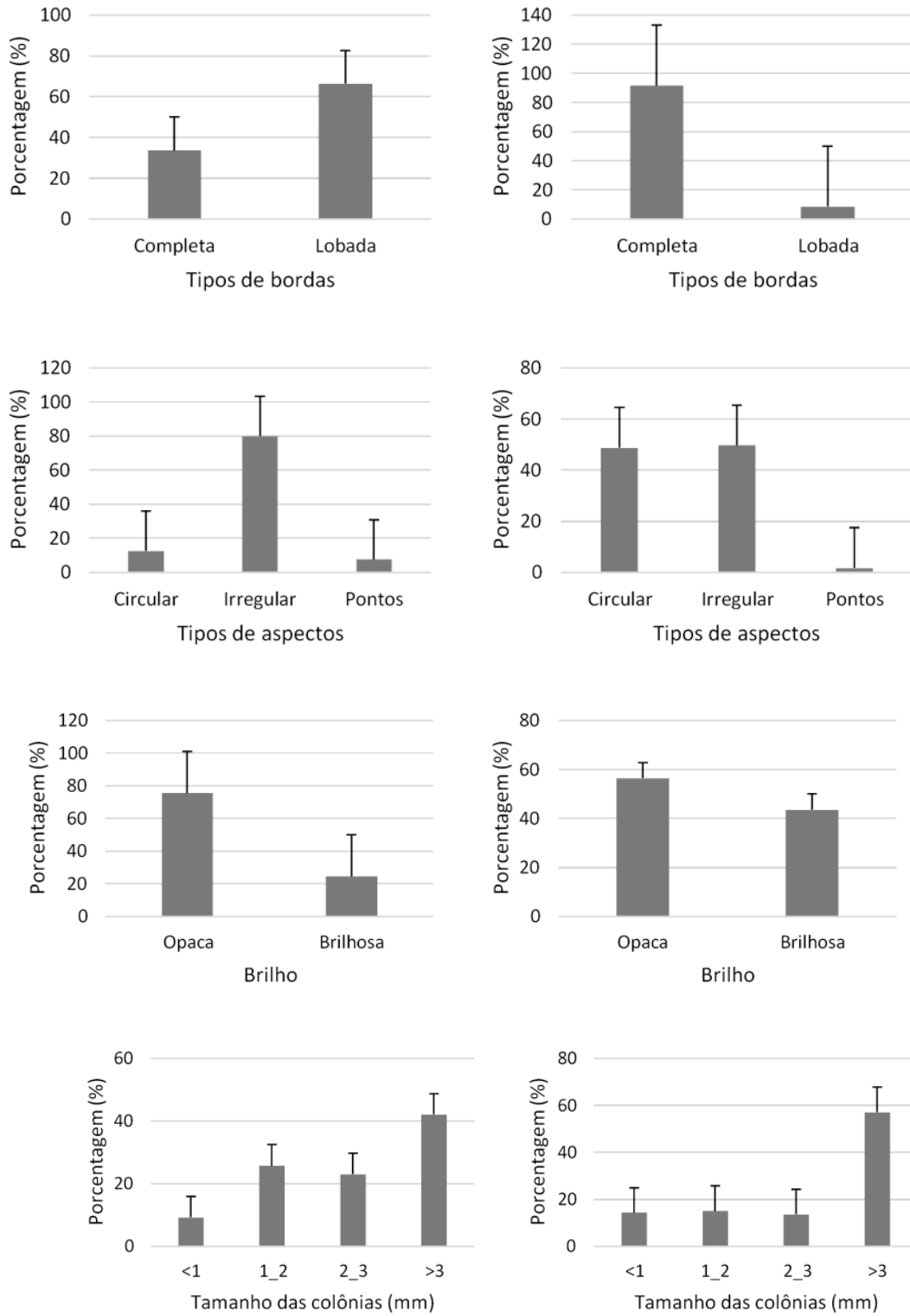
**Figura 1.** Quantificação de *Bacillus* sp. na rizosfera de soja e braquiárias em sistemas integrados



De acordo com a caracterização morfológica dos isolados da soja e braquiária (Figura 2) pode ser observado que, em ambos os manejos, mais de 80% apresentaram coloração bege e, também, semelhanças quanto ao tipo de elevação, sendo sua maioria fina (próximo a 60%). Quanto ao tipo de borda, na soja apresentou-se mais bordas lobadas que completa, enquanto que na braquiária ocorreu o inverso. Aproximadamente 80% dos isolados da soja apresentaram um aspecto irregular e, na braquiária, menos de 2% aspecto de pontos e os outros 98% foram distribuídos, similarmente, entre circular e irregular. No que diz respeito ao brilho, foi predominante a opacidade para os dois manejos. E para o tamanho das colônias, ambos tiveram proporção >3mm.

**Figura 2.** Distribuição por classes de frequência na caracterização de colônias de bactérias isoladas de rizosfera de soja e braquiárias em função de morfologias distintas.

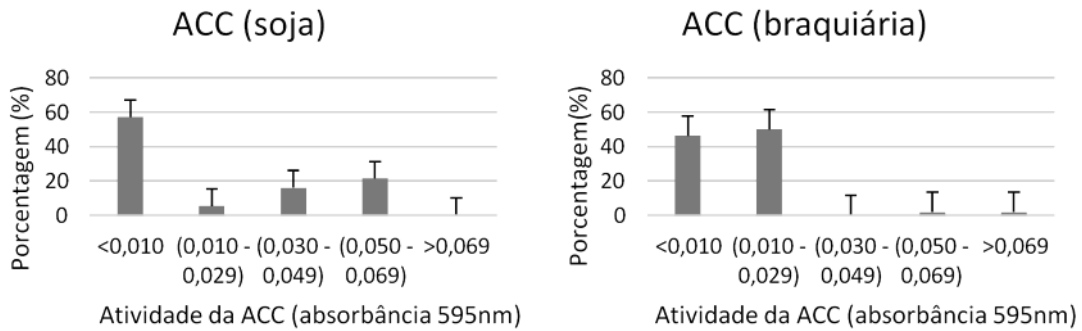




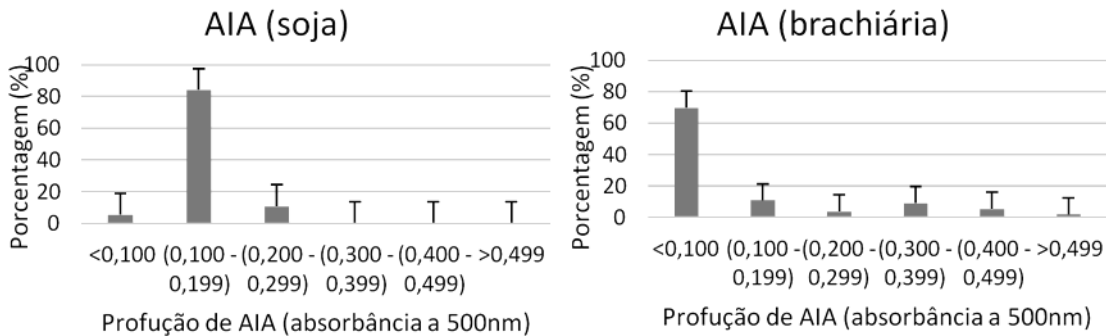
Verificou-se que os isolados originários da rizosfera da braquiária apresentaram baixa atividade de ACC deaminase, sendo classificados nas categorias de menor atividade enzimática. Por outro lado, os isolados da soja, apesar de a maioria dos seus isolados (57,1 %) classificados também como de baixa atividade, apresentaram cerca de 30% dos isoladas em categorias de maior atividade enzimática (Figura 3). Na avaliação de produção de auxina pelos isolados (Figura 4), verifica-se que a maioria dos isolados originários da rizosfera da braquiária, apresentaram pouca atividade, ou seja, na categoria de menor expressão (<0,100). Enquanto que os isolados da soja apresentaram em sua maioria uma atividade

intermediária (0,100-0,200), revelando maior atividade na produção do regulador de crescimento, comparando-se a braquiária.

**Figura 3.** Distribuição de frequência de crescimento da enzima aminociclopropano carboxilato (ACC) deaminase em função dos isolados dentro das espécies de soja e braquiária.

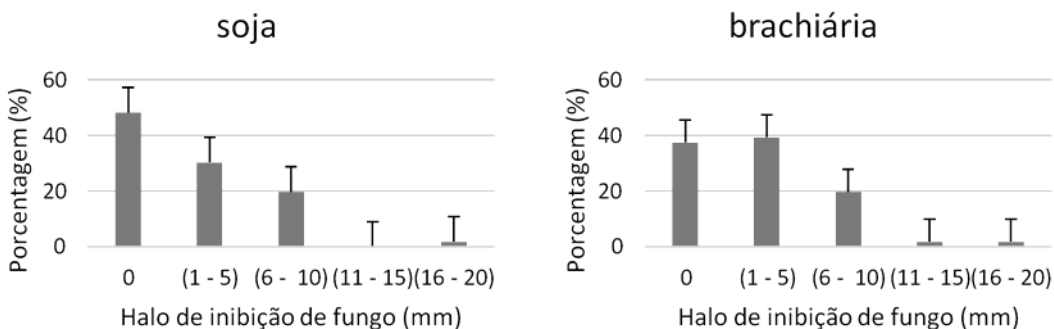


**Figura 4.** Distribuição de frequência de produção de ácido indol-acético (AIA) em isolados de rizosfera de soja e braquiária.



Observou-se menor atividade de inibição de fungos fitopatogênicos nos isolados coletados na rizosfera da soja (48,2%) que nos de pastagem (37,5%) e que mais de 30%, de ambas origens, apresentaram baixa inibição de fungos com halos inibitórios inferior a 5mm (Figura 5).

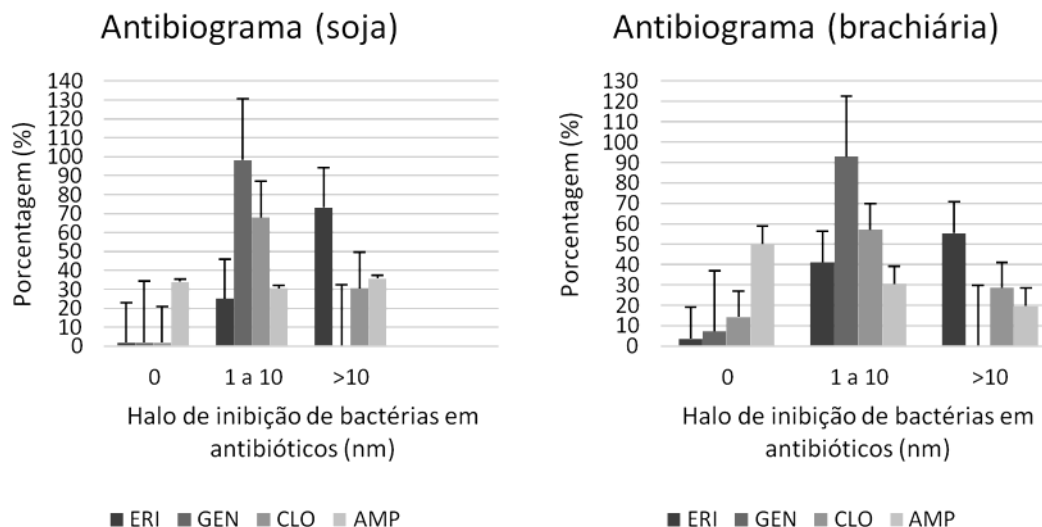
**Figura 5.** Distribuição de frequências de inibição do fungo fitopatogênico *Aspergillus spp* com halo em função dos isolados coletados na rizosfera de soja e braquiária.



Houve maior inibição de crescimento bacteriano proporcionado pelo uso de antibióticos, nos isolados coletados na rizosfera de soja que na de pastagem (Figura 6). Pode ser afirmado que os isolados originários da rizosfera de braquiária poderiam ser mais resistentes aos antibióticos utilizados quando se

compara aos isolados da soja. Analisando-se a atividade dos antibióticos de maneira isolada, percebe-se maior ausência de inibição de bactérias no uso da ampicilina 10mcg (AMP) nos isolados da pastagem (50%) que nos da soja (32,1%) e que a gentamicina 15 mcg (GEN) e eritromicina 15mcg (ERI) apresentaram maior efeito de inibição aos isolados.

**Figura 6.** Distribuição de frequência de halo de inibição de bactérias coletadas em rizosfera de soja e braquiária em diferentes antibióticos.



Analisando-se os dados quantitativos dos critérios de interesse para o crescimento das plantas verifica-se que apenas na avaliação da atividade de ACC deaminase foi encontrada diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) pela análise de variância empregada (Tabelas 1, 2 e 3). No quesito da atividade enzimática verificou-se que os isolados da rizosfera da soja dentro do manejo apenas com a braquiária, apresentou maior atividade da ACC deaminase.

**Tabela 1.** Inibição do crescimento de fungos por isolados de rizosfera de soja e braquiária originário de diferentes manejos.

| Manejo                  | Espécie                             |               | Médias |
|-------------------------|-------------------------------------|---------------|--------|
|                         | Soja                                | Braquiária    |        |
|                         | --Halo de inibição de fungo (mm) -- |               |        |
| Braquiária              | 3,00 A                              | 1,90 A        | 2,45 a |
| Braquiária + Milho      | 2,42 A                              | 3,42 A        | 2,93 a |
| Braquiária + Crotalária | 2,90 A                              | 4,85 A        | 3,88 a |
| <b>Médias</b>           | <b>2,77 A</b>                       | <b>3,39 A</b> |        |

**Nota:** Médias seguidas de letras iguais não diferem pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade.



**Tabela 2.** Produção de ácido indol-acético (AIA) em isolados de rizosfera de soja e braquiária originários de diferentes manejos.

| Manejo                  | Espécie                               |            | Médias  |
|-------------------------|---------------------------------------|------------|---------|
|                         | Soja                                  | Braquiária |         |
|                         | -- Atividade do AIA (Abs. (500nm)) -- |            |         |
| Braquiária              | 0,140 A                               | 0,118 A    | 0,129 a |
| Braquiária + Milho      | 0,151 A                               | 0,153 A    | 0,140 a |
| Braquiária + Crotalária | 0,127 A                               | 0,154 A    | 0,152 a |
| <b>Médias</b>           | 0,139 A                               | 0,142 A    |         |

**Nota:** Médias seguidas de letras iguais não diferem pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade.

**Tabela 3.** Atividade de aminociclopropano carboxilato (ACC) deaminase em isolados de rizosfera de soja e braquiária originários de diferentes manejos.

| Manejo                  | Espécie                               |            | Médias  |
|-------------------------|---------------------------------------|------------|---------|
|                         | Soja                                  | Braquiária |         |
|                         | -- Atividade da ACC (Abs. (595nm)) -- |            |         |
| Braquiária              | 0,024 A                               | 0,010 B    | 0,017 a |
| Braquiária + Milho      | 0,017 A                               | 0,016 A    | 0,012 a |
| Braquiária + Crotalária | 0,016 A                               | 0,007 A    | 0,016 a |
| <b>Médias</b>           | 0,019 A                               | 0,011 B    |         |

**Nota:** Médias seguidas de letras iguais não diferem pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade.

Verificou-se que existem mudanças ecológicas discretas no perfil dos isolados de *Bacillus* sp. da rizosfera da soja e braquiárias. Nos critérios morfológicos empregados verificou-se poucas diferenças, observando-se um predomínio de colônias de cor bege e bordas lisas. Algumas variáveis bioquímicas analisadas, como a da atividade da ACC deaminase, foram mais eficientes para discriminar os isolados nas duas culturas, com destaque para soja. A participação das rizobactérias na regulação da atividade do etileno nas plantas tem merecido atenção especial, pois este hormônio tem sido produzido pelas plantas nas condições de estresses. É sabido que a enzima ACC deaminase produzida por rizobactérias pode interferir nesta atividade facilitando o crescimento da planta em condições de estresses ambientais (PENROSE e GLICK, 2003).

Sabe-se que parte do microbioma presente em uma cultura pode ser passada para outra espécie quando cultivada em sistemas integrados (EHLADI et al., 2018), o que pode ter acontecido no sistema de integração lavoura pecuária, utilizado nesse estudo. Também já foi relatado que espécies vegetais podem atrair mais ou menos as rizobactérias com características taxonômicas diferentes, destacando-se que determinadas espécies podem atrair mais o gênero *Bacillus* (COELHO et al., 2007). Verificou-se que ocorreu colonização de *Bacillus* sp. na soja e braquiária e que os isolados encontrados apresentaram, em sua maioria, características semelhantes no desempenho de inibição de fungos e produção de AIA. Também foi verificado que o manejo das culturas de verão e de entressafra empregados não proporcionou mudanças consideráveis no perfil ecológico avaliado nos isolados encontrados.

Recomenda-se futuros estudos com esses isolados para confirmação de potencial de crescimento de plantas, em testes *in vivo* e correlação com as atividades bioquímicas e de interesse para o crescimento vegetal encontrado nesse estudo.

## CONCLUSÕES

Os isolados de *Bacillus* sp encontrados em soja e braquiária apresentam um perfil morfológico de colônias com maior semelhança e uniformidade. A atividade da ACC deaminase foi mais pronunciada nos isolados de *Bacillus* originários da soja.



## REFERÊNCIAS

- ANGELICO, J. C., Efeitos da matéria orgânica sobre óxidos de ferro em um latossolo vermelho. Dissertação (mestrado em agronomia/energia na agricultura) Faculdade de ciências agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, 62f., Botucatu – SP, 2000.
- ARAUJO, F. F. **Bacillus subtilis no controle biológico de doenças e crescimento de plantas.** In: ARAUJO, A.S.F. et al. Matéria orgânica e organismos do solo. Teresina: EDUFPI, 2008b.
- ARAUJO, F. F. et al. Influência de *Bacillus subtilis* na eclosão, orientação e infecção de *Heterodera glycines* em soja. **Ciência Rural**, v. 32, n. 2, p. 197-202, 2002. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782002000200003>
- ARAUJO, F. F. et al. Phytohormones and antibiotics produced by *Bacillus subtilis* and their effects on seed pathogenic fungi and on soybean root development. **World Journal of Microbiology & Biotechnology**, v.21, p.1639-1645, 2005. <https://doi.org/10.1007/s11274-005-3621-x>
- ARAUJO, F. F. Inoculação de sementes com *Bacillus subtilis*, formulado com farinha de ostra e desenvolvimento de milho, soja e algodão. **Ciência e agrotecnologia**, Lavras, v.2, p. 456-462, 2008. <https://doi.org/10.1590/S1413-70542008000200017>
- ARAUJO, F. F.; HUNGRIA, M. Nodulação e rendimento de soja co-infectada com *Bacillus subtilis* e *Bradyrhizobium japonicum*/*B. elkanii*. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v. 34, p. 1633-1643, 1999. <https://doi.org/10.1590/S0100-204X1999000900014>
- BALBINOT-JUNIOR, A. B., MORAES, A., VEIGA, M., PELISSARI, A.; DIECKOW, J. Integração lavoura-pecuária: intensificação de uso de áreas agrícolas. **Ciência Rural**, Santa Maria – RS, v.39, n.6, p.1925-1933, 2009. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782009005000107>
- Bettiol W. **Controle biológico de doenças de plantas.** Jaguariúna: EMBRAPA-CNPMA, 1991. 452 p.
- Bettiol W. Isolamento seletivo de *Bacillus*. In: MELO, I.S. & SANHUEZA, R.M.V. (eds) **Métodos de seleção de microrganismos antagônicos a fitopatógenos.** Jaguariúna, Embrapa-CNPMA, 1995. p. 35-36. (Manual Técnico)
- Boronin, A. M. et al. Biological control of soilborne plant pathogens by PGPR *Pseudomonas* isolated in Russia. In: **VI International Congress of Plant Pathology**, Montreal, Canada, **Int. Soc. Path.**, p.276, 1993.
- BROWN, M.E. Plant growth substances produced by microorganism of soil and rhizosphere. **J. Appl. Bacteriol.** v. 35, p 443-450. 1972. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2672.1972.tb03721.x>
- Buchanan, R.E. & Gibbons, N.G. **Bergey's Manual of Determinative Bacteriology**, 8 ed. Baltimore, The Willians & Wilkens, 1975, 1268p.
- CATTELAN, A. J. et al. Screening for plant growth-promoting rhizobacteria to promote early soybean growth. **Soil Sci. Soc. Am. J.**, v.63, p.1670-1680, 1999. <https://doi.org/10.2136/sssaj1999.6361670x>
- CHANWAY, C.P.; NELSON, L.M. Field and laboratory studies of *Triticum aestivum* L. inoculated with co-existent growth-promoting *Bacillus* strains. **Soil Biology and Biochemistry**, v. 22, n. 6, p. 789-795, 1990. [https://doi.org/10.1016/0038-0717\(90\)90158-V](https://doi.org/10.1016/0038-0717(90)90158-V)
- COELHO, L.F.; FREITAS, S.S.; MELO, A.M.T.; AMBROSANO, G.M.B. Interação de bactérias fluorescentes do gênero *Pseudomonas* e de *Bacillus* spp. com a rizosfra de diferentes plantas. **R. Bras. Ci. Solo**, v.31, p. 1413-1420, 2007. <https://doi.org/10.1590/S0100-06832007000600018>

EHMANN, A. The van urk – salkowski reagent- a sensitive and specific chromogenic reagent for silica gel thin-layer chromatographic detection and identification of indole derivatives. **Journal of chromatography**, v 132, p. 267-276, 1977. [https://doi.org/10.1016/S0021-9673\(00\)89300-0](https://doi.org/10.1016/S0021-9673(00)89300-0)

FERREIRA, M.E. & GRATTAPAGLIA, D. **Introdução ao uso de marcadores moleculares em análises genéticas**. 2<sup>o</sup> ed. Brasília: Embrapa-Cenargen. 1995. 220p.

GUERREIRO, R.T. **Seleção de *Bacillus spp* promotores de crescimento de milho**. 2008, 55p. Dissertação (Mestrado em agronomia) P. Prudente: Universidade do Oeste Paulista, 2008.

HIGAKI, W. A., ARAUJO, F. F. *Bacillus subtilis* e abamectina no controle de nematóides e alterações fisiológicas em algodoeiro cultivado em solos naturalmente infestados. *Nematropica*, v.42, p.295 - 303, 2012.

HUSSEY, R.S. & BARKER, K.R. A comparison of methods of collecting inoculo for *Meloidogyne* spp. including a new technique. **Plant Disease Reporter**, v. 57, p.1025-1028, 1973.

KILIAN, M; STEINER, U.; KREBS, B.; JUNGE, H.; SCHMIEDEKNECHT, G. HAIN, R. FZB24 *Bacillus subtilis* – mode of action of a microbial agent enhancing plant vitality. **Planzenschutz-Nachrichten Bayer**, v.1/00, n. 1, p. 72-93, 2000.

KLOEPPER et al. Induced systemic resistance and promotion of plant growth by *Bacillus* spp. **Phytopathology**, v.94, p.1259-1226, 2004. <https://doi.org/10.1094/PHYTO.2004.94.11.1259>

KLOEPPER, J. W. Plant root-bacterial intreractions in biological control of soilborne diseases and potential extension to systemic and foliar diseases. **Australasian Plant Pathology**, v.28, n.1, p.21-26, 1999. <https://doi.org/10.1071/AP99003>

Kloepper, J. W.; Schorth, M.N. Plant growth promoting rhizobacteria and plant growth under gnotobiotic conditions. **Phytopathology**, v. 71, p. 642-644, 1981. <https://doi.org/10.1094/Phyto-71-642>

KLOEPPER, J.W. et al. Rhizosphere bacteria antagonist to soybean cyst (*Heterodera glycines*) and root-knot (*Meloidogyne incognita*) nematodes identification by fatty-acid analysis and frequency of biological control activity. **Plant and Soil**, v.139, n.1, p.75-84, 1992. <https://doi.org/10.1007/BF00012844>

Li, D.; Alexander, M. Co-inoculation with antibiotic-producing bacteria to increase colonization and nodulation by rhizobia. **Plant Soil**, v. 108, p. 211-219, 1988. <https://doi.org/10.1007/BF02375651>

LIU, Z.L.; SINCLAIR, J.B. Enhanced soybean plant growth and nodulation by *Bradyrhizobium* in the presence of strains of *Bacillus megaterium*. **Phytopathology**, v.80, n. 10, p. 1024, 1990.

LOUWS, F.J. et al. The trends of PCR-based genomic analysis of phytobacteria: diversity, detection and disease diagnosis. **Annual Review of Phytopathology**, v.37, p, 81-125, 1999. <https://doi.org/10.1146/annurev.phyto.37.1.81>

LUZ, W.C. Rizobactérias promotoras de crescimento de plantas e de bioproteção. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, v. 4, p. 1-49, 1996.

MACHADO, L. A. Z.; CECCON, C. Sistemas integrados de agricultura e pecuária. In: PIRES, A. V. (Ed.). Bovinocultura de corte. Piracicaba: FEALQ, v.2, n.1, p.1401-1420, 2010.

MAHAFFEE, W.F.; BACKMAN, P.A. Effects of seed factors on spermosphere and rhizosphere colonization of cotton by *Bacillus subtilis* GB03. **Phytopathology**, v. 83, p. 1120-1125, 1993. <https://doi.org/10.1094/Phyto-83-1120>

MANZANO, M., L. et al. *Bacillus cereus*, *Bacillus thuringiensis*, and *Bacillus mycoides* differentiation using a PCR-RE technique. **Int. J. Food Microbiol.** V. 81, p.249-254. 2003. [https://doi.org/10.1016/S0168-1605\(02\)00222-2](https://doi.org/10.1016/S0168-1605(02)00222-2)

MARSCHNER, H. **Mineral Nutrition of Higher Plants** (Academic Press, London, ed. 2, 1995).

Nahas, E., J.F. Centurion; L.C. Assis. Microrganismos solubilizadores de fosfato e produtores de fosfatases de vários solos. **Rev. Bras. Ci. Solo** 18: 43-48. 1994.

NASCIMENTO, J. B.; CARVALHO, G. D.; CUNHA, E. Q.; FERREIRA, E. P. D. B.; LEANDRO, W. M.; DIDONET, A. Determinação da biomassa e atividade microbiana do solo sob cultivo orgânico do feijoeiro-comum em sistemas de plantio direto e convencional após cultivo de diferentes espécies de adubos verdes. **Cadernos de Agroecologia**, Cruz Alta – RS, v.4, n.2, p.4240-4243, 2009.

NEIPP, P.W.; BECKER, J.O. Evaluation of biocontrol activity of rhizobacteria from *Beta vulgaris vulgaris* against *Heterodera schachtii*. **Journal of Nematology**, v.31, n.1, p.54-61, 1999.

Parke, J.L. et al. Biological control of *Pythium* damping-off and *Aphanomyces* root rot of peas by application of *Pseudomonas cepacia* or *P. fluorescens* to seed. **Plant Disease**, v.75, p.987-992, 1991. <https://doi.org/10.1094/PD-75-0987>

PENROSE, D.M.; GLICK, B.R. **Methods for isolating and characterizing ACC deaminase-containing plant growth-promoting rhizobacteria.** *Physologia Plantarum*, 2003. <https://doi.org/10.1034/j.1399-3054.2003.00086.x>

PHAE, C.; SHODA, M. Investigation of optimal conditions for separation of iturin an antifungal peptide produced by *Bacillus subtilis*. **Journal of fermentation and bioengineering**, v.71, p. 118-121, 1991. [https://doi.org/10.1016/0922-338X\(91\)90235-9](https://doi.org/10.1016/0922-338X(91)90235-9)

RICHARDSON, A. E. Prospects for using soil microorganisms to improve the acquisition of phosphorus by plants. **Australian Journal of Plant Physiology**, v.28, n.9, p. 897-906, 2000. <https://doi.org/10.1071/PP01093>

Rodriguez, H.; Fraga, R. Phosphate solubilizing bacteria and their role in plant growth promotion. **Biotechnology advances**, v. 17, p. 319-339, 1999. [https://doi.org/10.1016/S0734-9750\(99\)00014-2](https://doi.org/10.1016/S0734-9750(99)00014-2)

RYU, C.; HU, C.; LOCY, R.D.; KLOPPER, J. Study of mechanism for plant growth promotion elicited by rhizobacteria in arabidopsis thaliana. **Plant and soil**, v. 268, p.285-292. <https://doi.org/10.1007/s11104-004-0301-9>

SILVA, H.S.A.; ROMEIRO, R.S.; MOUNTEER, A. Development of a root colonization bioassay for rapid screening of rhizobacteria for potential biocontrol agents. **Journal of Phytopathology**, v. 151, p.42-46, 2003. <https://doi.org/10.1046/j.1439-0434.2003.00678.x>

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Porto Alegre: Artmed, 2004. 540p.

TANG, Y.W.; BONNER, J. The enzymatic inactivation of indole-acetic. **Arch. Biochem.**, v. 13, p.11-25, 1947.

TIAN, H.L., RIGGS, R.D., CRIPPEN, D.L. Control of soybean cyst nematode by chitinolytic bacteria with chitin substrate. **Journal of Nematology**, v.32, n.4, p.370-376, 2000.

TURNER, J.T.; BACKMAN, P.A. Factors relating to peanut yield increases after seed treatment with *Bacillus subtilis*. **Plant Disease**, v. 75, p. 347-352, 1991. <https://doi.org/10.1094/PD-75-0347>

VAN RAIJ B. et al. **Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais**. Campinas, IAC, 2001. 285p.

## EFEITOS DO PREPARO DO SOLO NAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE SOLO, PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DA FIBRA DE ALGODÃO EM SOLO ARENOSO

Daniel Rodela Rodrigues, Carlos Felipe dos Santos Cordeiro, Beatriz Pelosi Jeronymo Azoia, Iago Fernandes Santos, Fabio Rafael Echer

Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE. E-mail: [danielrodela@hotmail.com](mailto:danielrodela@hotmail.com)

### RESUMO

O Sistema de Semeadura Direta é umas das principais técnicas para conservação do solo e redução dos impactos negativos do clima, porém nos primeiros anos de implantação a produtividade pode ser menor. O objetivo do estudo foi avaliar a fertilidade do solo, a nutrição, produtividade e qualidade fibra do algodoeiro em diferentes sistemas de preparo do solo. O estudo foi conduzido em 2017/2018 e 2018/2019 em uma área de pastagem (até 2016) e soja na safra 2016/2017. Os tratamentos foram: Sistema de Semeadura Direta (SSD) (Mombaça como planta de cobertura) e Sistema de Semeadura convencional (SSC), que compreendeu o preparo do solo com uma aração e duas gradagens. A densidade do solo foi maior no SSD. A disponibilidade de Ca, Mg, K, P, CTC, SB, Zn e pH, foram 120, 90, 43, 135, 49, 110, 41 e 8% maior no SSC, respectivamente. O teor de boro foi 14% maior no SSD (0-20 cm). Os teores foliares de N, Ca e Mg foram menores no SSD e de B menor no SSC nas duas safras. A produtividade de fibra foi maior 75 e 32% no SSC, nas safras 2017/2018 e 2018/2019, respectivamente, o que correspondeu a 757 e 420 kg ha<sup>-1</sup> de fibra, mas sem efeito nos parâmetros de qualidade da fibra. Nos primeiros anos de implantação do algodoeiro em SSD há limitação da disponibilidade da maior parte dos nutrientes no solo, o que limita a nutrição e produtividade de fibra do algodão, mas não a qualidade da fibra.

**Palavras chave:** Densidade do solo; disponibilidade de nutrientes; pastagem degradada.

## EFFECTS OF SOIL TILLAGE ON SOIL PHYSICAL-CHEMICAL CHARACTERISTICS, YIELD AND FIBER QUALITY OF COTTON IN SANDY SOIL

### ABSTRACT

No-tillage is one of the main techniques for soil conservation and reduction of the negative impacts of the climate, however, in the first years of implementation, the yield may be lower. The aim of the study was to evaluate soil fertility, nutrition, yield and fiber quality of cotton in different soil tillage systems. The study was conducted in 2017/2018 and 2018/2019 in a pasture area (until 2016) and soybeans in the 2016/2017 harvest. The treatments were: No-tillage (NT) (Mombasa as a cover crops) and Conventional Tillage (CT), which comprised the preparation of the soil with a plowing and two harrows. The soil density was higher in the NT. The availability of Ca, Mg, K, P, CTC, SB, Zn and pH were 120, 90, 43, 135, 49, 110, 41 and 8% higher in CT, respectively. The boron content was 14% higher in the SSD (0-20 cm), after the first year of cultivation. The leaf contents of N, Ca and Mg were lower in the NT and B minor in the CT in the two harvests. The fiber yield was higher 75 and 32% in the CT, in the 2017/2018 and 2018/2019 crops, respectively, which corresponded to 757 and 420 kg ha<sup>-1</sup> of fiber, but with no effect on the fiber quality parameters. In the first years of implantation of cotton in NT, the availability of most nutrients in the soil is limited, which limits the nutrition and yield fiber, but not the fiber quality.

**Keywords:** Soil density; nutrient availability; degraded pasture.

## INTRODUÇÃO

O algodão é produzido em mais de 60 países em todo o mundo, em diferentes ambientes edafoclimáticos. No Brasil é uma das principais culturas cultivadas no Cerrado, junto com soja e milho. Na safra 2019/2020 foram cultivados cerca de 1,68 milhões de hectares com produção de 2,89 milhões de toneladas de fibra, o que confere ao Brasil a maior produtividade mundial em ambiente não irrigado (ABRAPA, 2020). As boas produtividades se devem principalmente ao clima e a adoção de práticas conservacionistas do solo (SANTOS et al., 2020).

Os sistemas de preparo do solo influenciam diretamente a produtividade do algodoeiro (DELAUNE et al., 2020). Nos primeiros anos a produtividade é maior no sistema convencional (SSC), mas a longo prazo a produtividade aumenta no SSD (sistema de semeadura direta), além de reduzir a necessidade de aplicação de fertilizantes (NOURI et al., 2020) e aumentar a eficiência do uso da água (DELAUNE et al., 2020), devido a melhoria na qualidade do solo (NOURI et al., 2019). Dessa forma é necessário buscar técnicas para viabilização do SSD, principalmente em ambientes de solos arenosos e com instabilidade climática.

A maior parte do algodão brasileiro é cultivado em ambientes com regularidade pluviométrica e alta fertilidade do solo (SANTOS et al., 2020). Mas em algumas regiões como o Oeste Paulista, Oeste da Bahia, Maranhão, Piauí e em microrregiões do Mato Grosso como o vale do Araguaia ou no Sul do Estado (Itiquira), as temperaturas são mais altas ou os solos são de textura mais leve. Cerca de 8% do território brasileiro é representado por solos arenosos (DONAGEMMA et al., 2016), sendo que 74,2 milhões de hectares de solos arenosos estão ocupados por pastagens degradadas ou com algum grau de degradação (LAPIG, 2016). Nesses ambientes de produção é indispensável o uso do SSD para viabilizar a produção agrícola, incluindo o algodão.

A implantação do SSD de forma correta é fundamental para resiliência do sistema, sendo indicado um prévio preparo do solo para incorporação de corretivos e fertilizantes (dos Santos et al., 2018). Em solos arenosos, o preparo mecânico do solo pode causar perda de solo através da erosão (THOMAZ; FIDALSKI 2020). Nesse sentido a incorporação dessas áreas nos sistemas produtivos deve preconizar o mínimo de revolvimento possível do solo.

Estudos recentes reportam que é possível realizar correção de solos arenosos apenas com aplicação superficial de calcário para o cultivo de milho (TIRITAN et al., 2016; RHEINHEIMER et al., 2018). Não há relatos da implantação do algodoeiro em ambientes de solos arenoso e pós pastagem degradada. Assim, resultados de pesquisa podem contribuir com a formulação de estratégias para mitigar o efeito do SSD sobre a produtividade do algodoeiro nos primeiros anos de cultivo em ambientes previamente ocupados por pastagem degradada, onde a fertilidade do solo é muito baixa.

O objetivo do estudo foi avaliar a fertilidade do solo, nutrição, produtividade e qualidade de fibra do algodoeiro cultivado em sistema de semeadura direta e convencional em um solo arenoso, previamente ocupado por pastagem degradada.

## MATERIAL E MÉTODOS

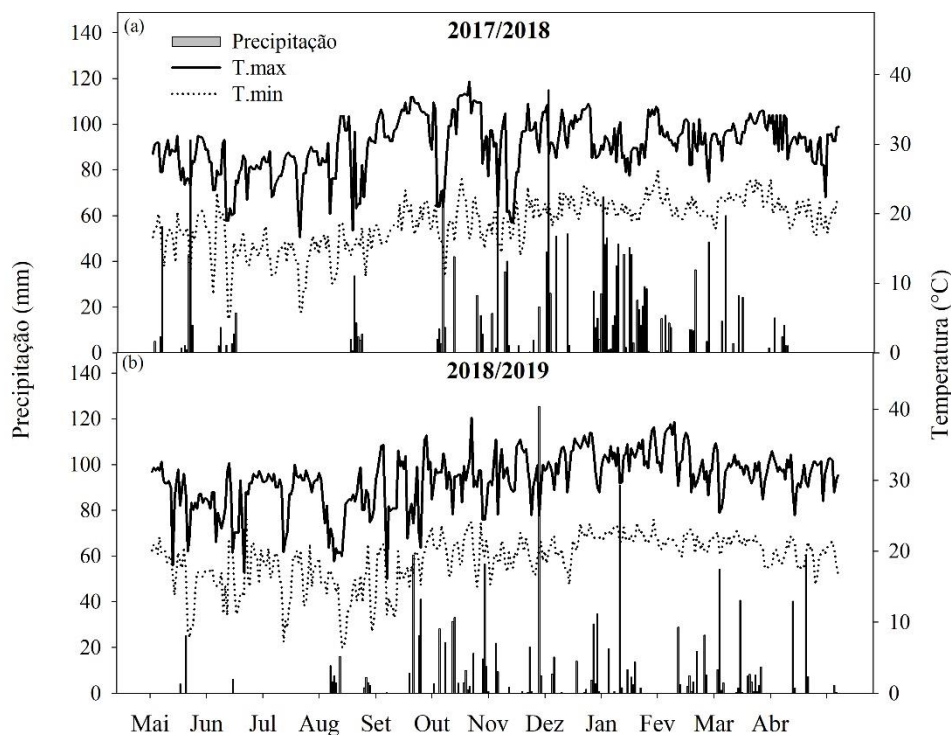
O estudo foi conduzido nas safras 2017/2018 e 2018/2019 em Presidente Bernardes-SP, Brasil, (latitude 22°07'S; longitude 51°23' W e altitude de 475 m), e foi implantado em uma área de pastagem degradada (*Urochloa brizantha*) que foi cultivada com soja na safra 2016/2017, e permaneceu em pousio (estabelecimento de plantas voluntárias de *Urochloa* provenientes do banco de sementes do solo). O solo da área é classificado como Latossolo Argilúvico (Embrapa, 2014) e apresentou as características químicas da Tabela 1 antes da implantação do experimento. O clima da região, segundo classificação de Köppen, é do tipo CWa. A média da temperatura máxima, mínima e a precipitação registradas durante o experimento das duas safras constam na Figura 1.



**Tabela 1.** Propriedades químicas e físicas do solo antes da implantação do experimento (2017), profundidade 0-20 e 20-40 cm.

| Prof. (cm) | pH  | MOS<br>g dm <sup>-3</sup> | P <sub>resina</sub><br>mg dm <sup>-3</sup> | H+Al<br>.....mmol dm <sup>-3</sup> ..... | K <sup>+</sup> | Ca <sup>++</sup> | Mg <sup>++</sup> | CTC  | Areia<br>g kg <sup>-1</sup> | Argila |
|------------|-----|---------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------|----------------|------------------|------------------|------|-----------------------------|--------|
| 0-20       | 5,0 | 12,1                      | 11,8                                       | 17,6                                     | 0,6            | 11,8             | 5,9              | 35,9 | 832                         | 146    |
| 20-40      | 4,7 | 10,0                      | 3,4                                        | 19,6                                     | 0,4            | 3,7              | 2,9              | 26,6 | 817                         | 145    |

**Figura 1.** Precipitação, temperaturas máxima e mínima durante a condução dos estudos, safras 2017/2018 e 2018/2019.



O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com cinco repetições, no esquema fatorial 2x2. Os tratamentos foram compostos pelos sistemas de preparo do solo: Sistema de Semeadura Direta (SSD) e Sistema de Semeadura Convencional e os anos agrícolas: 2017/2018 e 2018/2019. No SSC o solo permaneceu em pousio na entressafra e foi realizado o preparo do solo com grade pesada e niveladora antes da semeadura do algodoeiro. Já no SSD cultivou-se o capim Mombaça (*Megathyrus maximus*) na entressafra de 2017 e 2018, com semeadura em maio de cada ano. Cada unidade experimental teve 194,4 m<sup>2</sup> (7,2 m x 27 m) com corredores de 3 m entre cada parcela.

Em março de 2017 (pós colheita da soja) e abril 2018 (após colheita do algodão) foi semeada a Mombaça, com 14 kg ha<sup>-1</sup> de sementes puras, nas parcelas do SSD. Em julho de 2017 e 2018 foi realizada a aplicação de 2,5 e 1,2 Mg ha<sup>-1</sup> de calcário dolomítico, respectivamente, sem incorporação no SSD. Em outubro de 2017 e 2018 foi realizado o preparo convencional do solo (grade pesada 0-40 cm) e dessecação da área do SSD, com 3 l ha<sup>-1</sup> de glifosato. Antes da semeadura do algodoeiro a produção de matéria seca da Mombaça no SSD foi quantificada (8 e 4 toneladas ha<sup>-1</sup> de matéria seca, em 2017 e 2018, respectivamente). A semeadura do algodoeiro foi em realizada em 15/11/2017 e 22/11/2018, com nove sementes por metro e espaçamento com 0,8 m, cultivar TMG 47B2RF.

No pleno florescimento do algodoeiro (70 DAE) foram coletadas dez folhas de algodão (quinta folha, com pecíolo) para diagnose foliar. Após as coletas as folhas foram lavadas em água corrente e secas em estufa à 65°C por 48 horas e moídas para análises de macro e micronutrientes (MALAVOLTA et al., 1997).

Por ocasião da maturidade fisiológica do algodoeiro (150 DAE) determinou-se a altura de plantas e os componentes de produção (número e peso médio de capulhos). A produtividade foi estimada com a colheita manual de dois metros de linha de cada unidade experimental. Uma alíquota amostral foi descaroçada para determinação do rendimento de fibra e dos parâmetros de qualidade de fibra do algodão (resistência de fibra, comprimento de fibra, maturidade e micronaire) pelo método HVI.

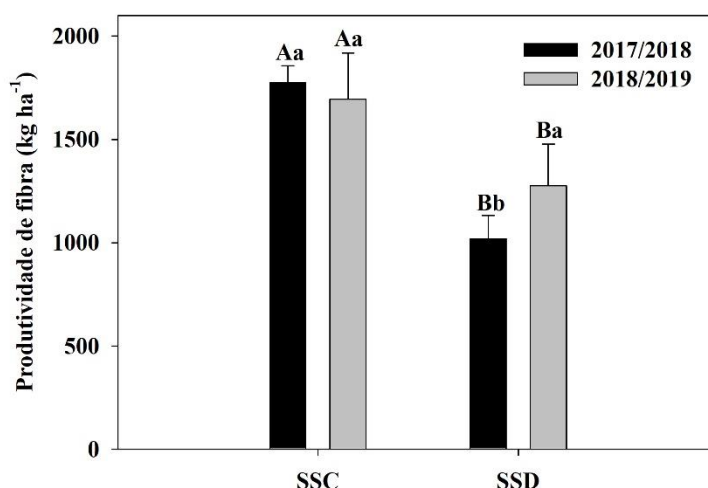
Entre as duas safras de algodão (maio de 2018) foi coletado solo nas profundidades de 0-20, 20-40, 40-60, 60-80, 80-100 cm, com cinco sub-amostras por cada parcela, para análises dos atributos químicos do solo, conforme metodologia descrita por Raji et al. (2001). No final do experimento, maio de 2019 foi coletado solo para avaliar a densidade do solo, utilizando anéis de aço de 0,05 m de diâmetro e 0,05 m de altura, em cada parcela foi realizada duas sub-amostras nas profundidades de 0-5, 5-10, 10-15, 15-20, 20-25, 25-30, 30-35, 35-40 cm. Em seguida, foi calculada a densidade média de cada profundidade.

Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível mínimo de 5% de probabilidade ( $p < 0,05$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Sistema de Semeadura Convencional (SSC) apresentou maior produtividade de fibra ( $1236 \text{ kg ha}^{-1}$ ) (média dos dois anos). No Sistema de Semeadura Direta (SSD) a produtividade da segunda safra foi 25% maior em relação a primeira (Fig. 2), mas ainda sim menor que no SSC, apesar da diferença entre os sistemas ter sido menor no segundo ano de cultivo.

**Figura 2.** Produtividade de fibra de algodoeiro em Sistema de Semeadura direta e Convencional (2017/2018 e 2018/2019). Médias seguidas de letras maiúsculas comparam a diferença sistemas/ano, letras minúsculas comparam a diferença entre ano/sistema no teste de Tukey ( $p > 0,05$ ).



Não houve efeito da safra sobre os componentes de produção, altura de planta e rendimento de fibra. Entretanto a altura de planta, número e peso médio de capulhos foram maiores no SSC (Tabela 2).



**Tabela 2.** Altura de planta, número de nós, número e peso médio de capulho e rendimento de fibra do algodoeiro em sistema de semeadura direta e convencional, safras de 2017/2018 e 2018/2019.

|                     | Altura<br>(cm) | Número de<br>nós<br>-- | Capulhos<br>m <sup>2</sup> | Peso<br>de<br>capulho<br>(g) | Rendimento<br>de fibra<br>% |
|---------------------|----------------|------------------------|----------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| <b>Safras</b>       |                |                        |                            |                              |                             |
| 2017/2018           | 81,8 a         | 19,5 a                 | 107,8 a                    | 2,7 a                        | 45,5 a                      |
| 2018/2019           | 85,0 a         | 18,8 a                 | 117,8 a                    | 2,8 a                        | 45,8 a                      |
| <b>Sistemas (S)</b> |                |                        |                            |                              |                             |
| SSC                 | 94,2 a         | 19,7 a                 | 131,4 a                    | 2,8 a                        | 46,1 a                      |
| SSD                 | 72,8 b         | 18,7 a                 | 94,2 b                     | 2,6 b                        | 45,4 a                      |
| <b>F</b>            |                |                        |                            |                              |                             |
| Safra               | 0,3260         | 0,1424                 | 0,0014                     | 0,0410                       | 0,4714                      |
| S                   | 0,0000         | 0,2789                 | 0,3156                     | 0,6627                       | 0,1627                      |
| Safra*S             | 0,0143         | 0,0593                 | 0,6941                     | 0,0067                       | 0,7851                      |
| CV%                 | 8,9            | 7,2                    | 19,1                       | 7,3                          | 2,1                         |

Médias seguidas pelas mesmas letras não são diferentes pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

Nas safras 2017/2018 e 2018/2019 houve precipitação de 1274 e 768 mm (Figura 1). Na safra 2018/2019 houve veranico de 21 dias, no início da fase reprodutiva do algodoeiro (Figura 1), mesmo assim a produtividade do algodoeiro foi maior em relação a 2017/2018 no SSD (Figura 2), devido a melhoria do solo no SSD, que pode levar até sete anos para se estabilizar (FERREIRA et al., 2020). O SSD a longo prazo aumenta a produtividade de fibra e eficiência do uso da água, sendo mais sustentável que o SSC (DELAUNE et al., 2020).

Em geral, a qualidade de fibra foi melhor na safra 2018/2019 e não houve efeito entre os sistemas de semeadura (Tabela 3).

**Tabela 3.** Micronaire, comprimento, resistência e maturidade de fibras do algodoeiro em sistema de semeadura direta e convencional, safras de 2017/2018 e 2018/2019.

|                     | Micronaire<br>ug pol <sup>-1</sup> | Comprimento<br>mm | Resistencia<br>gf TEX <sup>-1</sup> | Maturidade |
|---------------------|------------------------------------|-------------------|-------------------------------------|------------|
| <b>Safra</b>        |                                    |                   |                                     |            |
| 2017/2018           | 3,8 b                              | 28,5 b            | 28,7 b                              | 85,4 b     |
| 2018/2019           | 4,9 a                              | 31,2 a            | 35,6 a                              | 88,7 a     |
| <b>Sistemas (S)</b> |                                    |                   |                                     |            |
| SSC                 | 4,3 a                              | 29,9 a            | 32,0 a                              | 86,9 a     |
| SSD                 | 4,5 a                              | 29,7 a            | 32,3 a                              | 87,2 a     |
| <b>F</b>            |                                    |                   |                                     |            |
| Safra               | 0,0000                             | 0,0000            | 0,0000                              | 0,0000     |
| S                   | 0,2070                             | 0,5311            | 0,4941                              | 0,2999     |
| Safra*S             | 0,0591                             | 0,6250            | 0,3307                              | 0,0961     |
| CV%                 | 5,4                                | 2,1               | 3,5                                 | 1,1        |

Médias seguidas pelas mesmas letras não são diferentes pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

A qualidade de fibra do algodoeiro é afetada diretamente pela fertilidade do solo, principalmente pelo fornecimento de nitrogênio, fósforo e potássio (ECHER et al., 2020). Nesse estudo, mesmo com menor disponibilidade de nutrientes no SSD, não houve diferença entre os sistemas (Tabela 3). Mas na safra 2017/2018 todos os parâmetros de qualidade de fibra foram inferiores a safra 2018/2019 (Tabela 3), possivelmente devido a maior ocorrência de dias nublados na safra 2017/2018, devido ao alto volume de

chuvas, especialmente na fase reprodutiva da cultura (13 dias com precipitação, entre 48 e 61 DAE) (Figura 1a). O sombreamento no início do florescimento pode reduzir qualidade de fibra, devido a menor produção de fotoassimilado (ZHAO; OOSTERHUIS 2000). Apesar disso, nessa região do Brasil, os problemas com sombreamento são pouco comuns durante o período de cultivo do algodoeiro. Adicionalmente, os parâmetros estiveram dentro das faixas adequadas para comercialização (padrão brasileiro).

A concentração de nitrogênio, cálcio e magnésio foram maiores no SSC (duas safras) (Tabela 4). Porém na segunda safra (2018/2019) a concentração de fósforo, potássio e enxofre foram maiores no SSD (Tabela 4). A concentração de boro nas folhas no algodoeiro foi maior no SSD (duas safras) (Tabela 4).

**Tabela 4.** Concentração de macro e micronutrientes na quinta folha do algodoeiro em pleno florescimento, em sistema de Semeadura Direta e Convencional, safra de 2017/2018 e 2018/2019.

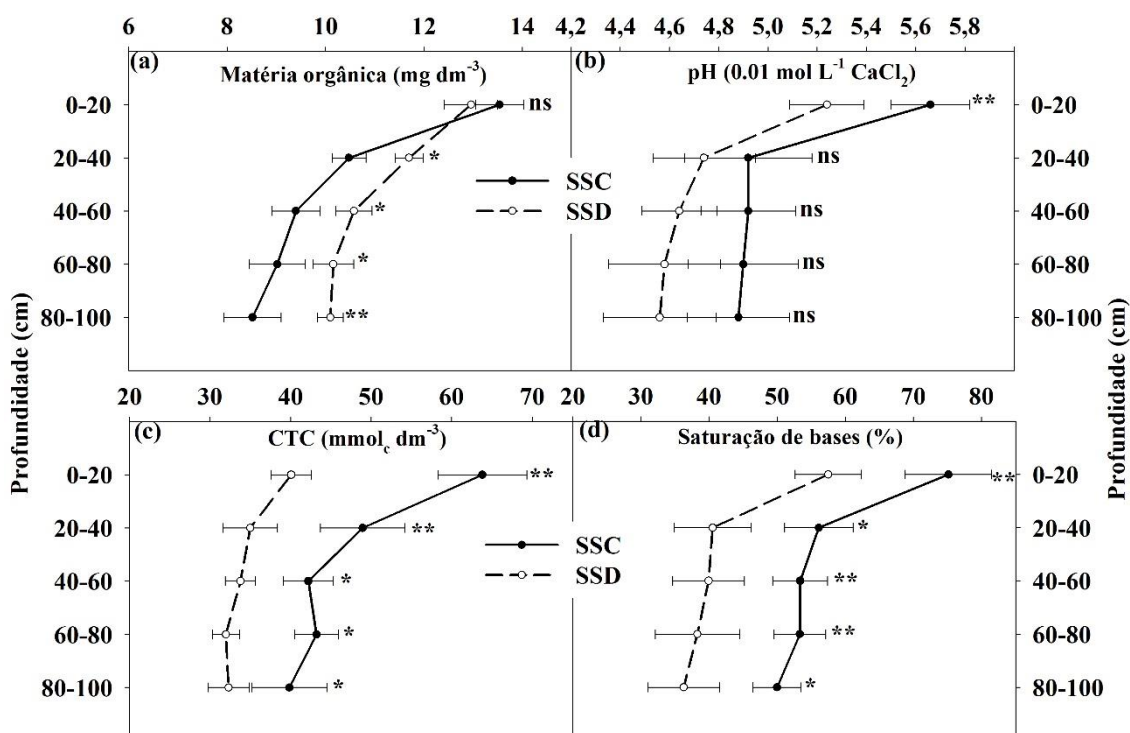
|                  | N                             | P         | K      | Ca     | Mg        | S     | B                            | Zn     |
|------------------|-------------------------------|-----------|--------|--------|-----------|-------|------------------------------|--------|
|                  | .....g kg <sup>-1</sup> ..... |           |        |        |           |       | ....mg kg <sup>-1</sup> .... |        |
| <b>2017/2018</b> |                               |           |        |        |           |       |                              |        |
| SSC              | 39,8 a                        | 2,4 a     | 13,2 a | 23,7 a | 6,2 a     | 6,6 a | 49,4 b                       | 28,0 a |
| SSD              | 35,4 b                        | 2,5 a     | 16,7 a | 16,3 b | 4,1 b     | 6,2 a | 3,0 a                        | 21,7 a |
| CV%              | 6,6                           | 4,9       | 9,1    | 8,4    | 16,8      | 7,6   | 11,8                         | 30,3   |
| <b>2018/2019</b> |                               |           |        |        |           |       |                              |        |
| SSC              | 44,2 a                        | 2,3 b     | 8,4 b  | 33,1 a | 9,1 a     | 4,1 b | 7,5 b                        | 1,3 a  |
| SSD              | 39,6 b                        | 2,7 a     | 11,3 a | 29,5 b | 6,7 b     | 4,6 a | 1,1 a                        | 2,4 a  |
| CV%              | 5,0                           | 6,4       | 12,9   | 8,5    | 13,3      | 4,5   | 1,2                          | 1,7    |
| Faixa de         | 39,1 a                        | 2,3 a 2,8 | 13,7 a | 16,9 a | 2,7 a 3,4 | 3,8 a | 0,8 a 0,8                    | 7 a 27 |
| Suficiência      | 43,2                          |           | 18,2   | 20,8   |           | 5,4   |                              |        |

Médias seguidas pelas mesmas letras não são diferentes pelo teste de Tukey (p <0,05).

Os teores foliares do algodoeiro de N, Ca e Mg foram maiores no SSC (duas safras) (Tabela 4) e isso está associado a decomposição acelerada da matéria orgânica em função do preparo do solo, com maior liberação de N inorgânico no solo (JORIS et al., 2016) e incorporação do calcário no solo que acelerou a reação do calcário e liberação de Ca e Mg (Fig. 4a;b). Os teores foliares dos macronutrientes N e Ca no SSD (2017/2018) e o teor de K no SSC (2017/2018) e 2018/2019 (dois sistemas) estão abaixo do teor adequado para cultura (Tabela 4) (KURIHARA et al., 2013). Mesmo assim para P, K e S no segundo ano os teores foram maiores no SSD, mostrando que as melhorias na qualidade do solo no SSD levam mais tempo (Ferreira et al., 2020). O SSD parece beneficiar de forma mais imediata a dinâmica do boro no sistema solo-planta, sendo os teores foliares maiores sob SSD (Tabela 4)

O teor de matéria orgânica do solo foi maior no SSD entre 20-100 cm, mas sem efeito na camada de 0-20 cm (Fig.3a). O pH foi maior no SSC apenas de 0-20 cm (7,4%) (Fig.3b). A CTC e saturação de bases do solo foram maiores no SSC em todas as camadas, sendo 23,7 (CTC mmol<sub>c</sub>) e 25,5 (SB %) maiores na camada de 0-20 cm comparado aos SSD (Fig.3c;d).

**Figura 3.** Teores de matéria orgânica do solo, pH, CTC e saturação de bases do solo, em Sistema de Semeadura Direta e Convencional em diferentes camadas do solo. \*\*significativo a 1%, \*significativo a 5% e ns = não significativo.

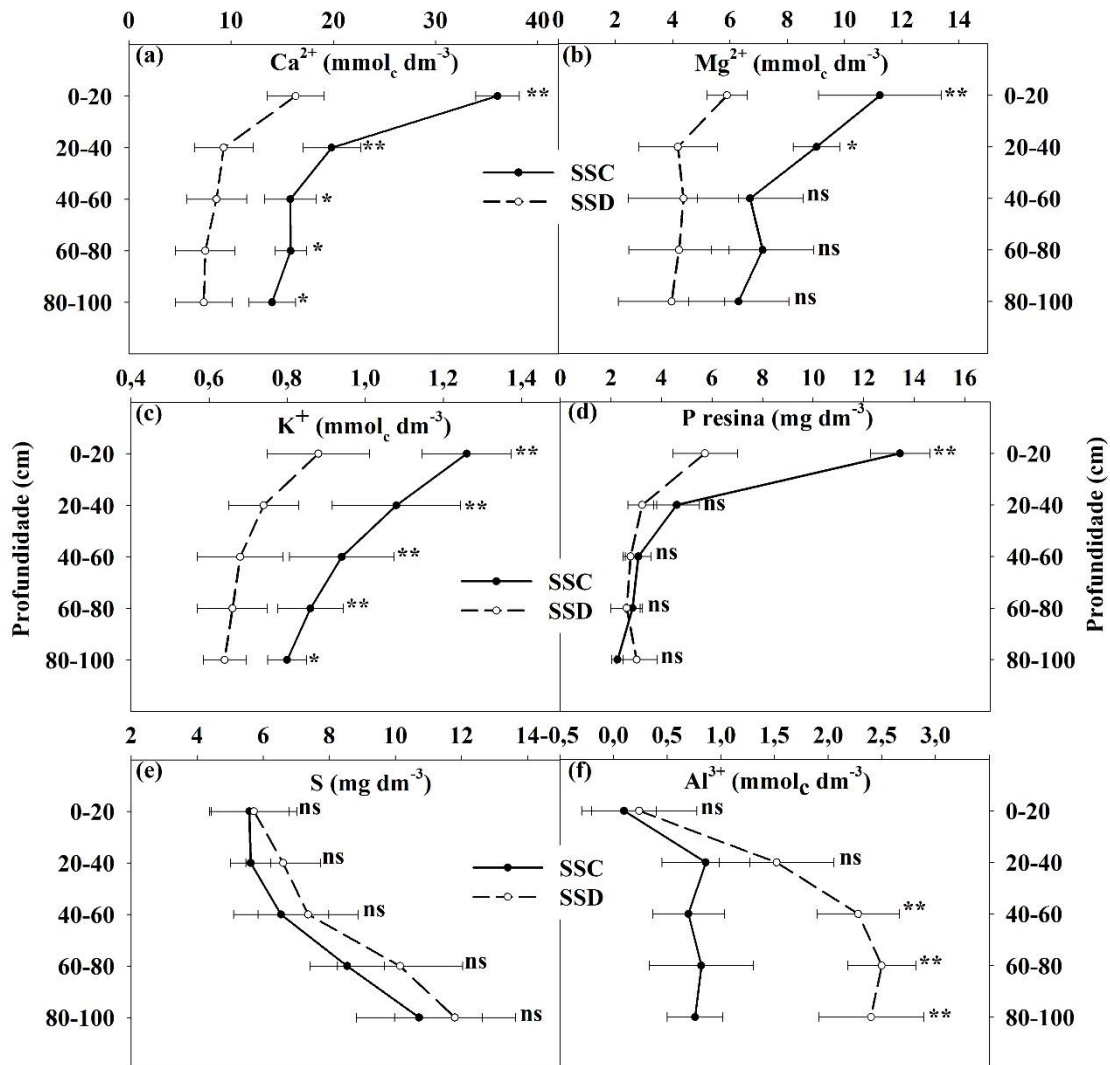


O aumento da matéria orgânica do solo (Figura 3a) e menor produção de biomassa da Mombaça na entressafra ( $4 \text{ Mg ha}^{-1}$  de MS), reduziu os problemas de imobilização e retenção de nutrientes, aumentando as concentrações de fósforo, potássio e enxofre nas folhas na safra 2018/2019, sendo ainda o nitrogênio menor no SSD (Tabela 4). Echer et al. (2012) reportam que o crescimento inicial do algodoeiro e absorção de N é menor quando cultivado sobre resíduos de gramíneas de alta relação C/N. E esse problema é maior em solos arenosos, com baixa reserva de N, não sendo recomendado plantas de cobertura com alta produção de biomassa e relação C:N nos primeiros aos de implantação do SSD nesses ambientes de produção.

Alguns estudos científicos reportam que a aplicação superficial de calcário em solos arenosos tem boa capacidade de corrigir o solo mesmo em maior profundidade (TIRITAN et al., 2016; RHEINHEIMER et al., 2018). Porém, nesse experimento observou-se que no SSD, mesmo 11 meses após a aplicação de  $2,5 \text{ Mg ha}^{-1}$  de calcário, o pH do solo era menor que 5,5 (Fig. 2b), havendo ainda alumínio abaixo dos 20 cm do solo (Fig. 4f), resultando em menor produtividade de fibra do algodoeiro no SSD (Fig. 2), em decorrência do menor número de capulhos por metro quadrado e peso médio de capulho, mesmo após duas safras (Tabela 2). Isso indica que a incorporação de áreas degradadas para produção de grãos e fibras, deve passar pelo preparo convencional do solo, antes da implantação do SSD.

Os teores de cálcio e potássio foram maiores no SSC, independente da camada do solo (Fig 4a; c); já para o magnésio o efeito foi apenas de 0-40 cm (Fig.4b). O fósforo foi 42,6% ( $7,7 \text{ mg dm}^3$ ) maior na camada de 0-20 cm no SSC, comparado ao SSD (Fig.4d). Em profundidade (40-100 cm) o alumínio foi maior no SSD ( $>2,0$ ) (Fig.4f). Adicionalmente não houve efeito dos sistemas de preparo do solo sobre o teor enxofre no solo (Fig.4e), e este aumentou conforme a profundidade.

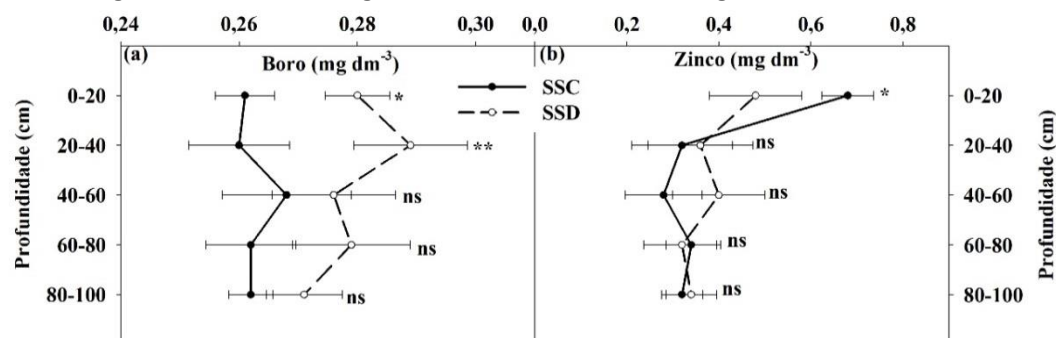
**Figura 4.** Teores cálcio, magnésio, potássio, fósforo, enxofre e alumínio do solo em Sistema de Semeadura Direta e Convencional em diferentes camadas do solo. \*\*significativo a 1%, \*significativo a 5% e ns = não significativo.



A disponibilidade de P no solo foi menor no SSD (Fig. 4d). Estudos recentes reportam que em sistemas com plantas de coberturas de alta relação C:N a disponibilidade de P é menor comparado ao pousio (SOLTANCHEISI et al., 2018; Almeida et al., 2019). Entretanto a menor disponibilidade de P ocorre até 30 dias após a dessecação (MAZZUCHELLI et al., 2020). Nesse estudo a maior disponibilidade do P no SSC parece estar relacionado a química do solo no primeiro ano, como reportado em outros estudos (TUCHER et al., 2018; Penn; CAMBERATO, 2019; Gupta et al., 2020). O pH no SSC está na faixa ideal para a disponibilidade de P (próximo de 6), como reportado por Penn e Camberato (2019), enquanto do SSD foi menor que 5,5 (Fig. 3b), o que pode aumentar a fixação com Alumínio (GUPTA et al., 2020). Nesse sentido, uma parte do P aplicado no SSD pode estar fixado com Alumínio, pois nesse sistema não houve uma prévia incorporação de cálcio para neutralizar o alumínio, antes da adubação com P.

O teor de boro foi maior no SSD nas camadas de 0-20 e 20-40 e de zinco na camada de 0-20 cm (Fig. 5).

**Figura 5.** Teores boro e zinco do solo em Sistema de Semeadura Direta e Convencional em diferentes camadas do solo. \*\*significativo a 1%, \*significativo a 5% e ns = não significativo.



Se realizada de forma correta, a calagem aumenta a disponibilidade de zinco no em solos ácidos (BARMAN et al., 2014). A redução dos teores de Zn na superfície do solo normalmente ocorre após anos de calagem superficial no SSD, como elevação do pH acima de 6,0 (MOREIRA et al., 2017). Em áreas de solos arenosos, pós pastagem degradada a incorporação de calcário e elevação do pH até 5,8 é uma boa estratégia para aumentar a disponibilidade de zinco no solo (Fig. 5b). Por outro lado, a incorporação do calcário no SSC reduziu a disponibilidade de boro de 0-40 cm (Fig. 5a), isso devido a maior concentração de cálcio no solo (Fig. 4a). No primeiro ano após a calagem a disponibilidade de boro reduz devido à alta adsorção do boro pelo cálcio, mas durante o segundo e principalmente no terceiro ano esse efeito é menor (ROSOLEM; BÍSCARO, 2007). Assim, em solos arenosos que demandem a aplicação incorporação de calcário deve-se há probabilidade de deficiência de boro (Tabela 4), o que pode ser corrigido com o aumento da dose a ser aplicada.

Não houve interação entre sistema e profundidade na densidade do solo (Tabela 5). O preparo convencional do solo (SSC) proporcionou uma menor densidade do solo (Tabela 5). A densidade aparente do solo foi menor na camada superficial (0-5 cm), e a camada de 10-15 foi a mais adensada (Tabela 5).

**Tabela 5.** Densidade do solo, no Sistema de Semeadura Direta e Convencional e diferentes profundidades do solo, em maio de 2019.

| Sistemas                 | Densidade aparente<br>g dm <sup>-3</sup> |
|--------------------------|------------------------------------------|
| SSC                      | 1,57 b                                   |
| SSD                      | 1,62 a                                   |
| <b>Profundidade (cm)</b> |                                          |
| 0-5                      | 1,49 c                                   |
| 5-10                     | 1,60 ab                                  |
| 10-15                    | 1,66 a                                   |
| 15-20                    | 1,62 ab                                  |
| 20-25                    | 1,61 ab                                  |
| 25-30                    | 1,60 ab                                  |
| 30-35                    | 1,59 ab                                  |
| 35-40                    | 1,56 bc                                  |
| <b>F</b>                 |                                          |
| Sistemas (S)             | 0,0032                                   |
| Profundidade (P)         | 0,0000                                   |
| S*P                      | 0,1746                                   |
| CV%                      | 4,1                                      |

Médias seguidas pelas mesmas letras não são diferentes pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

A implantação de Sistema de Semeadura Direta (SSD) em solo arenoso com baixa fertilidade sem o preparo prévio do solo para incorporação de calcário limita a produtividade de fibra do algodoeiro (Figura 2), mas não afeta a qualidade de fibra (Tabela 3). Nos primeiros anos de implantação do sistema a produtividade do algodão é maior no SSC comparado ao SSD (NOURI et al., 2020). Isso ocorre devido a menor fertilidade no SSD, com menor disponibilidade de nutrientes, especialmente de Ca, Mg, K, P e Zn (Figura 4 e 5), além da menor densidade do solo no SSC (Tabela 5), resultando em teores de nutrientes na folha abaixo dos níveis de suficiência da cultura (Tabela 4). Devido à baixa mobilidade do calcário no perfil do solo, é necessário a incorporação com grade e/ou arado, antes da implantação do SSD, para maior eficiência do mesmo, e melhoria dos atributos químicos do solo (GONÇALVES et al., 2011; AULER et al., 2019).

## CONCLUSÃO

Nos primeiros anos de implantação do SSD em solo arenoso e sob alta quantidade de resíduos de elevada relação C/N a disponibilidade dos nutrientes é limitada, o que restringe a nutrição do algodoeiro e a produtividade de fibra, mas sem efeito na qualidade de fibra. Assim, áreas em transição de pastagem degradada para produção de fibra devem ser primeiramente corrigidas com calcário e gesso e deve ser preconizado o uso de espécies de cobertura de baixa relação C/N.

## REFERÊNCIAS

ABRAPA, 2020. Relatório de Gestão 1. ABRAPA, pp. 240

AULER, A. C.; CAIRES, E. F.; PIRES, L. F.; GALETTO, S. L.; ROMANIW, J.; CHARNOBAY, A. C. Lime effects in a no-tillage system on Inceptisols in Southern Brazil. **Geoderma Regional**, v. 16, p. e00206. 2019. <https://doi.org/10.1016/j.geodrs.2019.e00206>

BARMAN, M.; SHUKLA, L. M.; DATTA, S. P.; RATTAN, R. K. Effect of applied lime and boron on the availability of nutrients in an acid soil. **Journal of Plant Nutrition**, v. 37, n. 3, p. 357-373, 2014. <https://doi.org/10.1080/01904167.2013.859698>

DELAUNE, P. B.; MUBVUMBA, P.; ALE, S.; KIMURA, E. Impact of no-till, cover crop, and irrigation on Cotton yield. **Agricultural Water Management**, v. 232, p. 106038, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2020.106038>

DONAGEMMA, G. K.; FREITAS, P. L.; BALIEIRO, F. C.; FONTANA, A.; SPERA, S. T.; LUMBRERAS, J.F.; VIANA, J. H. M.; ARAÚJO FILHO, J. C.; SANTOS, F. C.; ALBUQUERQUE, M. R.; MACEDO, M. C. M.; TEIXEIRA, P. C.; AMARAL, A. J.; BORTOLON, E.; BORTOLON, L. Caracterização, potencial agrícola e perspectivas de manejo de solos leves no Brasil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. v. 51, n. 9, p. 1003-1020, 1020. 2016. <http://dx.1003-1020.10.1590/S0100-204X2016000900001>

DOS SANTOS, D. R.; TIECHER, T.; GONZATTO, R.; SANTANNA, M. A.; BRUNETTO, G.; DA SILVA, L. S. Long-term effect of surface and incorporated liming in the conversion of natural grassland to no-till system for grain production in a highly acidic sandy-loam Ultisol from South Brazilian Campos. **Soil and Tillage Research**, v. 180, p. 222-231, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.still.2018.03.014>

ECHER, F. R.; CASTRO, G. S. A.; BOGIANI, J. C.; ROSOLEM, C. A. Crescimento inicial e absorção de nutrientes pelo algodoeiro cultivado sobre palhada de *Brachiaria ruziziensis*. **Planta Daninha**, v. 30, n. 4, p. 783-790, 2012. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-83582012000400012>.

ECHER, F. R.; CORDEIRO, C. F. S.; DE LA TORRE, E. D. J. R. The effects of nitrogen, phosphorus, and potassium levels on the yield and fiber quality of cotton cultivars. **Journal of Plant Nutrition**, v. 43, n. 7, p. 921-932, 2019. <https://doi.org/10.1080/01904167.2019.1702204>



FERREIRA, R. C.; DA SILVA NETO, E. C.; PEREIRA, M. G.; DO NASCIMENTO GUEDES, J.; ROSSET, J. S.; dos Anjos, L. H. C. Dynamics of soil aggregation and organic carbon fractions over 23 years of no-till management. **Soil and Tillage Research**, v. 198, p. 104533, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.still.2019.104533>

GONÇALVES, J. R. P.; MOREIRA, A.; BULL, L. T.; CRUSCIOL, C. A. C.; VILLAS BOAS, R. L. Granulometria e doses de calcário em diferentes sistemas de manejo. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 33, n. 2, p. 369-375, 2011. <https://doi.org/10.4025/actasciagron.v33i2.3659>

GUPTA, A. K.; MAHESHWARI, A.; KHANAM, R. Assessment of phosphorus fixing capacity in different soil orders of India. **Journal of Plant Nutrition**, p. 1-7. 2020. <https://doi.org/10.1080/01904167.2020.1771585>

JORIS, H. A. W.; CAIRES, E. F.; SCHARR, D. A.; BINI, Â. R.; HALISKI, A. Liming in the conversion from degraded pastureland to a no-till cropping system in Southern Brazil. **Soil and Tillage Research**, v. 162, p. 68-77. 2016. <https://doi.org/10.1016/j.still.2016.04.009>

KURIHARA, C. H.; VENEGAS, V. H. A.; NEVES, J. C. L.; NOVAIS, R. F. D.; STAUT, L. A. Faixas de suficiência para teores foliares de nutrientes em algodão e em soja, definidas em função de índices DRIS. **Revista Ceres**, v. 60, n. 3, p. 412-419, 2013. <https://doi.org/10.1590/S0034-737X2013000300015>

LAPIG. Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento. Mapa Síntese da Área de Pastagem (MSP) para o território. Brasileiro. [https://www.lapig.iesa.ufg.br/lapig/index.php/novos-dados-e-ferramentas/719\\_\\_\\_disponivel-sexta-versao-do-mapa-sintese-da-area-de-pastagem-msp-para-o-territorio-brasileiro](https://www.lapig.iesa.ufg.br/lapig/index.php/novos-dados-e-ferramentas/719___disponivel-sexta-versao-do-mapa-sintese-da-area-de-pastagem-msp-para-o-territorio-brasileiro) (2016).

MALAVOLTA. E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. Princípios, métodos e técnicas de avaliação do estado nutricional. v. 2, p. 115-230, 1997.

MAZZUCHELLI, R. D. C. L.; DE ARAUJO, A. S. F.; MORO, E.; DE ARAUJO, F. F. Changes in Soil Properties and Crop Yield as a Function of Early Desiccation of Pastures. **Journal of Soil Science and Plant Nutrition**, p. 1-9, 2020. <https://doi.org/10.1007/s42729-019-00169-x>

MOREIRA, S. G.; PROCHNOW, L. I.; PAULETTI, V.; SILVA, B. M.; KIEHL, J. D. C.; SILVA, C. G. M. Effect of liming on micronutrient availability to soybean grown in soil under different lengths of time under no tillage. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 39, n. 1, p. 89-97, 2017. <http://dx.doi.org/10.4025/actasciagron.v39i1.30691>. <https://doi.org/10.4025/actasciagron.v39i1.30691>

NOURI, A.; LEE, J.; YODER, D. C.; JAGADAMMA, S.; WALKER, F. R.; YIN, X.; ARELLI, P. Management duration controls the synergistic effect of tillage, cover crop, and nitrogen rate on cotton yield and yield stability. **Agriculture, Ecosystems & Environment**. v. 301, p. 107007, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2020.107007>

NOURI, A.; LEE, J.; YIN, X.; TYLER, D. D.; SAXTON, A. M. Thirty-four years of no-tillage and cover crops improve soil quality and increase cotton yield in Alfisols, Southeastern USA. **Geoderma**. v. 337, p. 998-1008. 2019. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2018.10.016>

PENN, C. J.; CAMBERATO, J. J. A critical review on soil chemical processes that control how soil pH affects phosphorus availability to plants. **Agriculture**, v. 9, n. 6, p. 120, 2019. <https://doi.org/10.3390/agriculture9060120>

RAIJ, B. V., ANDRADE, J.C., CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A. Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais. Campinas, Instituto Agrônomo de Campinas. 2001.

RHEINHIMER, D. S.; TIECHER, T.; GONZATTO, R.; ZAFAR, M.; BRUNETTO, G. Residual effect of surface-applied lime on soil acidity properties in a long-term experiment under no-till in a Southern Brazilian sandy Ultisol. **Geoderma**, v. 313, p. 7-16, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2017.10.024>

ROSOLEM, C. A.; BÍSCARO, T. Adsorção e lixiviação de boro em latossolo vermelho-amarelo. **Pesquisa agropecuária brasileira**. v. 42, n. 10, p. 1473-1478, 2007. <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2007001000015>

SANTOS, A.; MATOS, E.S.; FREDDI, O.S.; GALBIERI, R.; LAL, R. Cotton production systems in the Brazilian Cerrado: The impact of soil attributes on field-scale yield. **European Journal of Agronomy**. v. 118, p. 126090, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2020.126090>

SOLTANGHEISI, A.; RODRIGUES, M.; COELHO, M.J.A.; GASPERINI, A.M.; SARTOR, L.R.; PAVINATO, P.S. Changes in soil phosphorus lability promoted by phosphate sources and cover crops. **Soil & Tillage Research**. v. 179, p. 20-28, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.still.2018.01.006>

SOIL, SURVEY STAFF, 2014. Keys to Soil Taxonomy, 12th ed. USDA-Natural Resources Conservation Service, Washington, DC. 2014.

TIRITAN, C. S.; BU“LL, L. T.; CRUSCIOL, C. A. C.; CARMEIS, A. C. A.; FERNANDES, D. M., NASCENTE, A. S. Tillage system and lime application in a tropical region: soil chemical fertility and corn yield in succession to degraded pastures. **Soil Tillage Res.** v. 155, p. 437–447, 2016. <http://dx.doi.org/10.1016/j.still.2015.06.012>.

THOMAZ, E. L.; FIDALSKI, J. Interrill erodibility of different sandy soils increases along a catena in the Caiuá Sandstone Formation. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 44, p. 1-13. 2020. <https://doi.org/10.36783/18069657rbcS20190064>

VON TUCHER, S.; HÖRNDL, D.; SCHMIDHALTER, U. Interaction of soil pH and phosphorus efficacy: Long-term effects of P fertilizer and lime applications on wheat, barley, and sugar beet. **Ambio**, v. 47, n. 1, p. 41-49, 2018. <https://doi.org/10.1007/s13280-017-0970-2>

ZHAO, D.; OOSTERHUIS, D. M. Cotton responses to shade at different growthstages: growth, lint yield and fiber quality. **Experimental Agriculture**. (Cambridge) v. 36, p. 27–39. 2000. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0014479700361014>



## EXTENSÃO RURAL NO DESENVOLVIMENTO DO PLANTIO DIRETO NO OESTE DE SÃO PAULO

Antoniane Arantes de Oliveira Roque<sup>1</sup>, Maria Regina Vieira da Rocha, Edemar Moro, Marco Aurélio Fernandes, Felipe Melhado<sup>3</sup>, Jairo Tcatchenco<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. <sup>2</sup>Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE, Presidente Prudente, SP. <sup>3</sup>Coordenadoria de Desenvolvimento Rural Sustentável – CDRS. E-mail: [antoniane.roque@sp.gov.br](mailto:antoniane.roque@sp.gov.br)

### RESUMO

As atividades de extensão rural se configuram numa importante política pública para alteração e melhoria das condições econômicas e sociais do pequeno e médio produtor rural, sendo prática fundamental, independente do estágio tecnológico da comunidade. O presente trabalho apresenta as ações desta prática junto aos produtores da região oeste de São Paulo, num esforço coletivo na adoção da técnica do Sistema Plantio Direto (SPD). Para avaliar o impacto da extensão, utilizou-se de dados dos dois últimos censos agropecuários do Estado de São Paulo, trabalhados num ambiente de Sistemas de Informações Geográficas e, relatos de atividades práticas do órgão de extensão rural oficial paulista. A análise permitiu a visualização em mapas da evolução do SPD na região, passando de 39.878,6 ha no ano de 2008, para 156.820,0 ha no ano de 2017, um crescimento de 293,2%, com uma variação positiva de 9,2% no número de unidades produtivas com adoção desta prática conservacionista do solo. A principal cultura anual responsável pelo aumento de área com SPD é a soja. A oleaginosa apresentou expressivo aumento de produtividade média por hectare, o que está relacionado, com a adoção técnica de SPD e melhoramento genético da cultura. Concluiu-se que as práticas oficiais da extensão rural contribuíram significativamente na alteração do padrão de ocupação do solo, permitindo-se a produção de recursos alimentares e energéticos acompanhada da conservação do ambiente, favorecendo a relação integrada entre ambiente e sociedade.

**Palavras-chave:** produtividade; conservação do solo; políticas públicas; soja.

## RURAL EXTENSION IN DEVELOPMENT OF NO TILL SYSTEM IN THE WEST OF SÃO PAULO

### ABSTRACT

The activities of rural extension are configured in an important public policy for the alteration and improvement of the economic and social conditions of the small and medium rural producer, being a fundamental practice, independent of the technological stage of the community. The present work presents the actions of this practice with the producers of the western region of São Paulo, in a collective effort in the adoption of the technique of no till system. To assess the impact of the extension, data from the last two agricultural census in the State of São Paulo were used, worked in an environment of Geographic Information Systems and reports of practical activities of the official rural extension agency in São Paulo. The analysis allowed visualization on maps of the evolution of the SPD in the region, going from 39,878.6 ha in 2008 to 156,820.0 ha in 2017, an increase of 293.2%, with a positive variation of 9, 2% in the number of productive units with the adoption of this soil conservation practice. The main annual crop responsible for increasing the area with no till system is soybean. The oilseed showed a significant increase in average productivity per hectare, which is related to the technical adoption of no till system and genetic improvement of the crop. It was concluded that the official practices of the rural extension contributed significantly to the alteration of the pattern of land occupation, allowing the production of food and energy resources accompanied by the conservation of the environment, favoring the integrated relationship between environment and society.

**Keywords:** productivity; soil conservation; public policy; soybean.

## INTRODUÇÃO

As primeiras formas institucionalizadas de serviços públicos de Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER), de acordo com Castro e Pereira (2017), surgiram nos Estados Unidos e na Europa no final do século XIX e no início do século XX. Ros (2012) aponta que em 1839 nos Estados Unidos, são criados os *farms institutes*, posteriormente substituídos pela ATER de caráter público ligado ao Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA), criado em 1914.

No Estado de São Paulo, Roque (2019) aponta que, em 1889 com o fim do império brasileiro, o governo de São Paulo se organiza para o regime republicano, e cria em 1891 a Secretaria da Agricultura, Comércio e Obras Públicas (SACOB), atual Secretaria de Agricultura e Abastecimento. A secretaria é responsável pelas questões agrárias e econômicas, a qual inicia em 1899 o Serviço Agrônômico do Estado, com um claro caráter de fomentar a expansão e consolidação da cultura cafeeira.

Desde então, as políticas de ATER paulistas se desenvolveram e contribuíram com a expansão do setor agropecuário no Estado. Ao longo das décadas de 1980 e 1990 o movimento de “repensar” a extensão rural, realizada num processo dialético de avanços e retrocessos, de acordo com Rambo (2015), exerceu forte influência sobre as políticas nacionais de ATER, culminando este processo em São Paulo, com a concentração destas ações, no ano de 2019, na Coordenadoria de Desenvolvimento Rural Sustentável (CDRS), abarcando questões de produção à conservação ambiental em suas políticas.

A CDRS, em suas ações de ATER, subdivide o território paulista em 40 Escritórios de Desenvolvimento Regional (EDR). A região extremo-oeste do Estado é composta pelos EDRs de Presidente Prudente e Presidente Venceslau, região conhecida como Alta Sorocabana, por conta do processo histórico de ocupação do interior paulista, promovido pelas ferrovias, região esta que, historicamente enfrenta graves problemas fundiários.

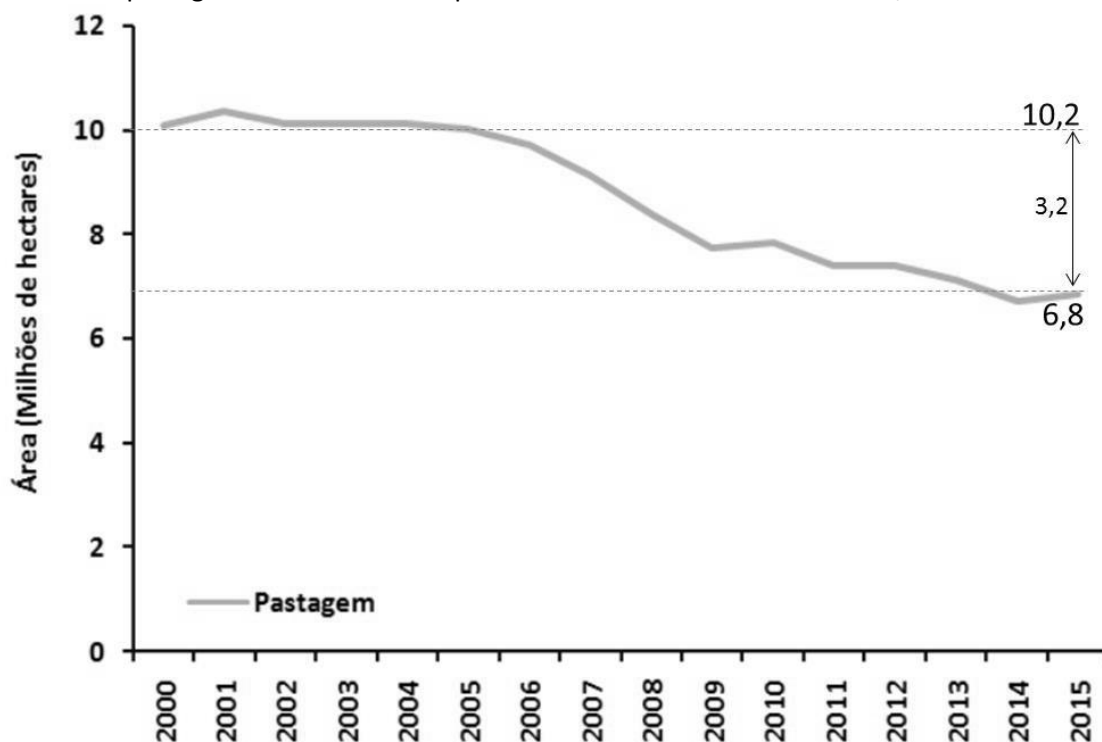
A ocupação da Alta Sorocabana, segundo Olivette (2005), se deu em função das frentes de expansão para a cultura do café, ganhando destaque em momentos posteriores as culturas do algodão, milho e cana-de-açúcar e a ocupação por pastagens para a criação de bovinocultura de corte.

A atividade agropecuária da região Oeste do Estado de São Paulo passou por diversos ciclos. A pecuária já teve seu auge, mas atualmente as áreas com pastagem se encontram em processo de degradação com baixa capacidade de suporte de animais. Na agricultura já tiveram êxito as culturas café, algodão e amendoim (Moro e Borghi, 2018).

A utilização dos solos no oeste do Estado de SP, para produção de alimentos e matérias primas, sem os devidos cuidados conservacionistas, segundo Nunes et al. (2006), resultou num processo contínuo de alteração da estrutura natural, ocasionada pelos implementos agrícolas e preparo intensivo, resultando no aumento das perdas por erosão. Francisco (2011), afirma ainda que a combinação dos tipos de solo da região, associados ao cultivo do algodão da década de 60, seguidos pelas pastagens, favoreceram o aumento da erosão hídrica e dos processos erosivos, em grande parte pelas técnicas adotadas.

As áreas de pastagem degradadas do Estado de São Paulo, assim como outras regiões do Brasil cederam espaço para outras atividades, principalmente à cana-de-açúcar e à soja. No período de 2000 a 2015 observou-se que 3,2 milhões de hectares de pastagem foram substituídos por outras atividades (Figura 1). O decréscimo médio anual das áreas de pastagem no período citado foi de 4,19%. As mudanças na composição do uso da terra foram mais presentes nas microrregiões pertencentes ao oeste paulista (Melo, 2017).

**Figura 1.** Área de pastagem em São Paulo no período de 2000 a 2015. Fonte: Melo, 2017



Apesar da redução de área destinada à pecuária e aumento do uso com culturas anuais, o cenário predominante continua sendo de pastagens degradadas, sendo que, a maior parte se concentra no Oeste Paulista. Não se constitui exagero, a afirmação de que pastagens degradadas com toda a tecnologia de hoje é uma opção. Atualmente existem tecnologias, conhecimento e recursos do Governo Estadual e Federal para transformar as pastagens degradadas em produtivas (Moro e Borghi, 2018).

A decadência da pecuária em São Paulo pode ser vista como um grande problema ou então, como motivação para buscar uma atividade que resulte em maior lucratividade. A substituição das pastagens por outras atividades tem se intensificado nos últimos anos. As principais culturas que ganharam espaço foram cana-de-açúcar, amendoim e batata-doce. Nos últimos anos os sistemas integrados passaram a ganhar espaço. No período de 2014 a 2017 foram contemplados 144 produtores pelo Integra-SP. O Integra-SP é uma linha de crédito específica para implantação de sistemas integrados (Moro e Borghi, 2018).

O uso do SPD e da Integração Lavoura-Pecuária (ILP) será de suma importância para alavancar a economia de regiões com pastagens degradadas, a exemplo do Oeste Paulista, que é considerada uma das regiões mais pobres de São Paulo. A boa notícia é que 83% dos recursos do Integra-SP foram solicitados por produtores desta região (Moro e Borghi, 2018).

O Oeste paulista apresenta solos com baixa fertilidade, poucas chuvas em grande parte do ano e baixa retenção de água nos solos, isso devido aos baixos teores de argila e matéria orgânica presente nesses solos, o que dificulta tanto o desenvolvimento de culturas agrícolas e como de pastagens, sendo comum essas apresentarem baixa produtividade (Fabris et al., 2018).

A solução para ajustar o sistema produtivo para obter êxito com culturas de grãos principalmente a soja, é o SPD e ILP. Esta forma de conduzir os sistemas de produção está cada dia que passa ganhando espaço na região. O sucesso dos sistemas integrados se deve a proteção física do solo em virtude do acúmulo de palha deixada pela pastagem, com isso há aumento de matéria orgânica e melhorias das condições físicas, químicas e biológicas do solo. A manutenção de palhada e acúmulo de matéria orgânica nestes solos não é uma tarefa fácil. A recuperação da capacidade produtiva dos solos arenosos exige um manejo diferenciado que prioriza proteção e agregação do solo, com inclusão de matéria orgânica tanto em superfície, quanto no perfil (Moro e Borghi, 2018).

O Sistema Plantio Direto (SPD) é apontado pela Itaipu Binacional (2015) como um sistema de produção agrícola conservacionista que tem como uma das principais premissas o controle da erosão hídrica e compactação do solo. O SPD foi incluído no Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas. Conforme Amaral, Cordeiro e Galerani (2011), o objetivo foi a consolidação de uma economia de baixa emissão de carbono na agricultura (Plano ABC) como parte do compromisso internacional assumido pelo Brasil, em 2009, de reduzir suas emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE).

Apesar da ILP já ter se consolidado como a excelente alternativa para recuperação de pastagens, sua adoção ainda é questionada. O principal questionamento se refere a falta de estrutura para migrar de uma atividade para outra. Apesar disso, um fato importante é que os pecuaristas paulistas não estão satisfeitos com pastagem de baixa lotação e baixo ganho de peso. Este aspecto fortalece a expansão da soja no Oeste Paulista. O aumento de área de soja a partir de 2011 foi 500 mil ha em São Paulo. Estima-se que no Oeste Paulista 50% deste aumento foi para reformar com o objetivo de integrar a agricultura com a pecuária (Moro e Borghi, 2018).

O uso da ILP no SPD proporciona todas as premissas para o sucesso no uso agrícola de área com solos arenosos. Solos com histórico de propagação de uma pecuária decadente e em processo de degradação, com a ILP, “ressurgem” como nova fronteira agrícola. Deixaram de ser considerado um passivo e, passaram a ser um ativo de valor e capacidade de produzir com sustentabilidade. O SPD e a ILP resgatou os solos arenosos da degradação, devolvendo a vida aos ambientes considerados inóspitos a produção de grãos de forma sustentável (Moro, 2019).

Os solos arenosos sempre foram considerados inaptos à produção de grãos e o teor de argila foi e, ainda é, uma característica importante para estabelecimento da capacidade de exploração destes solos. Solos que tinham histórico de propagação de uma pecuária decadente, que estavam condenados ao processo de degradação e, em alguns casos, de desertificação com a ILP, “ressurgem” como nova fronteira agrícola, mesmo com o descrédito dos céticos (Moro et al., 2020).

A prática do PD se configura então como técnica a ser incentivada pelas políticas de ATER na região do oeste paulista, figurando como opção para fixação de carbono no solo, prática conservacionista de minimização dos efeitos de erosão, e fator de aumento de produtividade das culturas. Para tal acompanhamento, o uso do conhecimento geoespacializado do local em que ocorrem as ocupações agropecuárias se apresentam como elemento base para entendimento das dinâmicas no tempo e espaço.

No estágio atual das tecnologias, e na busca da modernização administrativa, segundo Cordovez (2012), a utilidade do geoprocessamento como ferramenta fundamental na gestão pública não pode mais ser contestada, bem como o uso das geotecnologias. Desta forma, seu uso deve ser preconizado nas diferentes ações de planejamento territorial que envolvam a gestão geoespacializada de informações.

O objetivo do presente estudo foi a verificação e acompanhamento da evolução do uso do SPD no Oeste de São Paulo, utilizando-se de ferramentas de geoprocessamento para que fosse possível se efetuar análises de ações de ATER, associadas a práticas de extensão rural e os resultados da alteração da ocupação do solo espacialmente, e as principais culturas envolvidas e os impactos da adoção desta prática na produtividade destas.

## **METODOLOGIA DE TRABALHO**

A região de estudo (Figura 2), se localiza na porção sudeste do Brasil, oeste do Estado de São Paulo, e engloba os Escritórios de Desenvolvimento Regional (EDR) da CDRS de Presidente Prudente e Presidente Venceslau, perfazendo um total de 32 municípios. O clima da região, de acordo com Alvarez et al. (2013) engloba o clima tropical semi-úmido (Aw) e o clima subtropical úmido (Cfa), sendo as maiores porções de solo classificados, conforme São Paulo (2017), entre os Argissolos seguidos de Latossolos. A região é marcada historicamente por inúmeros conflitos fundiários, e segundo dados de São Paulo (2019), atualmente existem 23.153 Unidades de Produção Agropecuárias (UPAs), que compõem um total de 1.684.148,9 ha de área rural, das quais 88,4% possuem até 100 ha, de posse de 26,4% da área rural, e 11,6% destas UPAs respondem por 73,6% da área. Soma-se a este retrato o fato de ser a região com o maior número de assentamentos para reforma agrária criados e em instalação.

**Figura 2.** Localização da região em estudo.

Para as análises realizadas no presente estudo foram utilizadas informações provenientes dos bancos de dados do Levantamento censitário de Unidades de Produção Agropecuárias do Estado de São Paulo (LUPA) dos últimos censos divulgados, conforme São Paulo (2009) e São Paulo (2019). Tais informações foram trabalhadas em ambiente de Sistemas de Informações Geográficas (SIG) no software ArcGIS versão 10.4, geoprocessadas com uso das ferramentas contidas no ArcToolBox, para geração de mapas e retirada de relatórios das informações agregadas.

As Unidades de Produção Agropecuárias (UPAs) descritas no estudo referem-se a geoespacialização deste banco de dados para a área em questão, bem como o cruzamento com as informações tabulares coletadas nos recenseamentos.

As vivências, fotos e experiências relatadas correspondem aos esforços das políticas públicas da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) de 2008 a 2019, e da Coordenadoria de Desenvolvimento Rural Sustentável (CDRS) a partir de então. Adicionalmente cita-se o trabalho de ensino, pesquisa e programas de extensão desenvolvidas pela Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE) em parceria com o programa Fomento da ILPF da Embrapa. A concentração de recursos do Estado na região da Alta Sorocabana para implantação da ILP tem influência na atuação da UNOESTE (FRANCA; SILVA, 2017).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A evolução do número de UPAs no cultivo da soja encontra-se na **Erro! Fonte de referência não encontrada.** Os dados retratam o aumento da área cultivada e de produtividade média no período em estudo. Sediayama, Silva e Borém (2015) ressaltam sua importância econômica em função de sua variada utilização (consumo humano, fabricação de ração, biocombustíveis, matéria prima na indústria farmacêutica, cosmética e para outras finalidades). A evolução de seu plantio pode ser verificada com o aumento no número de UPAs com plantio em 107,9%, acompanhado de um aumento de 79,3% da área plantada.

**Tabela 1.** Evolução da cultura da soja na região Oeste Paulista.

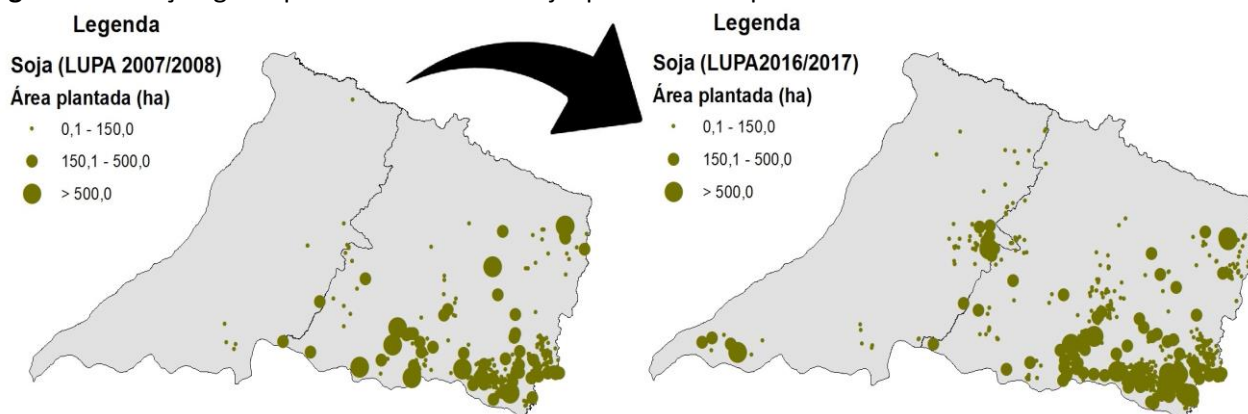
|                                    | Soja           |                |              |
|------------------------------------|----------------|----------------|--------------|
|                                    | LUPA 2007/2008 | LUPA 2016/2017 | Variação (%) |
| <b>Número de UPAs</b>              | 393            | 817            | 107,9        |
| <b>Área plantada (ha)</b>          | 34.614,2       | 62.065,1       | 79,3         |
| <b>Produtividade média (kg/ha)</b> | 2.879,8        | 3.161,8        | 9,8          |

A área cultivada com soja atingiu no último recorte temporal em estudo, um total de 62.065,1 ha, estando sua maioria concentrados na porção sudeste do EDR de Presidente Prudente, com ocorrências



significativas na região leste de Presidente Venceslau e no Pontal do Paranapanema (porção sudoeste do EDR de Presidente Venceslau), conforme pode-se observar em Figura 3.

**Figura 3.** Evolução geoespacial da cultura da soja quanto a área plantada.



Para a implantação e condução de um sistema de SPD é importante que haja rotação de culturas, e Chioderoli et al. (2010) destaca que a o consórcio entre culturas produtoras de grãos e forrageiras tropicais, tem sido utilizada como forma de antecipar a implantação da forrageira, principalmente em regiões que apresentam o inverno seco esse método contribui, também, para formação da pastagem (Figura 4A) e para a produção de palhada ao sistema (Figura 4B).

O consórcio de grãos com forrageiras se consagrou com o Sistema Santa Fé, lançado pelo pesquisador da Embrapa João Kluthcouski. Este sistema foi um divisor de águas no que se refere a quebra de paradigmas em relação ao uso de gramíneas forrageiras consorciadas com milho (Moro, 2017).

**Figura 4.** Consórcio milho+capim (A) e palhada para o SPD (A). Fazenda Campina, Caiuá-SP.

4A



4B



Mendonça (2012) ressalta que o SPD proporciona elevada relação carbono/nitrogênio e produção de fitomassa, garantindo cobertura e persistência da palhada sobre o solo, conferindo assim sustentabilidade ao sistema. A evolução do uso desta prática é quantificada na Tabela 22, notando-se o aumento de 81 UPAs com adoção da prática, porém com aumento de 293,2% na área cultivada, demonstrando-se que os 39.878,6 hectares antes destinados a adoção deste sistema, foram acompanhadas pela constatação do sucesso por parte dos produtores, ampliando-se assim seu uso e aumento da área com SPD.

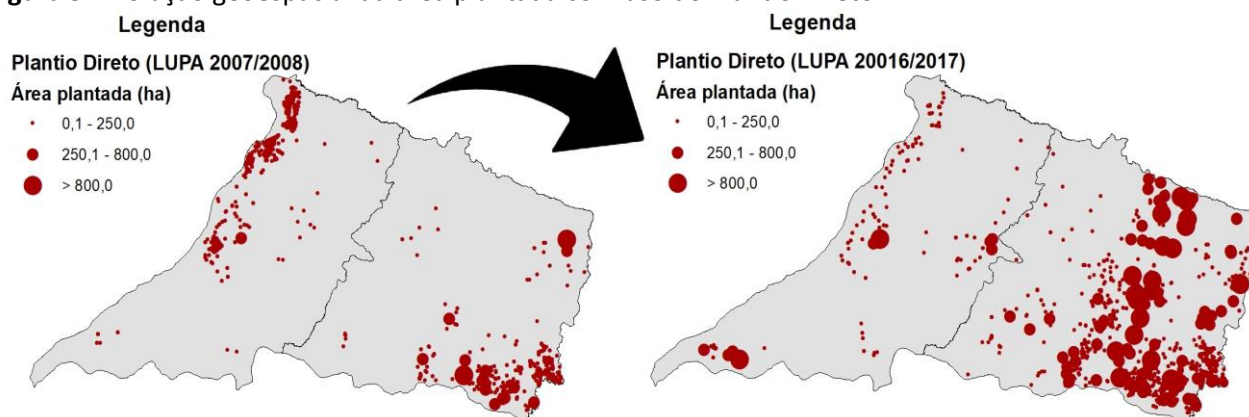
**Tabela 2.** Evolução do número de UPAs e área plantada com Sistema Plantio Direto.

| LUPA 2007/2008 | LUPA 2016/2017 | Variação (%) |
|----------------|----------------|--------------|
|----------------|----------------|--------------|

|                           |          |           |       |
|---------------------------|----------|-----------|-------|
| <b>Número de UPAs</b>     | 879      | 960       | 9,2   |
| <b>Área plantada (ha)</b> | 39.878,6 | 156.820,0 | 293,2 |

O aumento de área com SPD ocorreu com maior proporção na faixa norte-sul na porção leste e sudeste do EDR de Presidente Prudente, acompanhado de significativas áreas no Pontal do Paranapanema. É também, importante destacar a diminuição de pequenos produtores nas regiões noroeste de Presidente Venceslau (Figura 5).

**Figura 5.** Evolução geoespacial da área plantada com uso do Plantio Direto.



Na Tabela 3, verifica-se que a evolução da adoção do SPD. Na safra 2007/08 eram 289 UPAs, passando para 707 UPAs no ano agrícola 2016/17. A área com soja passou de 19.942,5 para 53.432,7 hectares. O acréscimo de produtividade média foi 8,2%, atingindo no último censo 3.156,9 kg ha<sup>-1</sup>, próximo da média nacional de 3.268 kg ha<sup>-1</sup>, segundo CONAB (2017b).

**Tabela 3.** Área de soja no Sistema Plantio Direto na região Oeste Paulista.

|                                    | Plantio Direto e soja |                |              |
|------------------------------------|-----------------------|----------------|--------------|
|                                    | LUPA 2007/2008        | LUPA 2016/2017 | Variação (%) |
| <b>Número de UPAs</b>              | 289                   | 707            | 144,6        |
| <b>Área plantada (ha)</b>          | 19.942,5              | 53.432,7       | 167,9        |
| <b>Produtividade média (kg/ha)</b> | 2.916,6               | 3.156,9        | 8,2          |

Visando-se uma comparação entre a área total de soja com e sem adoção do SPD, confeccionou-se a Tabela 44. Destaca-se que a 86,1% da área cultivada com é no SPD e, que a diferença de produtividade foi insignificante, o que não justificaria o alto custo do preparo de solo no sistema plantio convencional. Helfand, Magalhães e Rada (2015) informaram que, ao longo das últimas duas décadas, o Brasil foi um dos países que apresentou taxas mais elevadas de crescimento da produtividade total do setor agrícola, sendo que o SPD se apresenta como uma das técnicas importantes para este aumento.

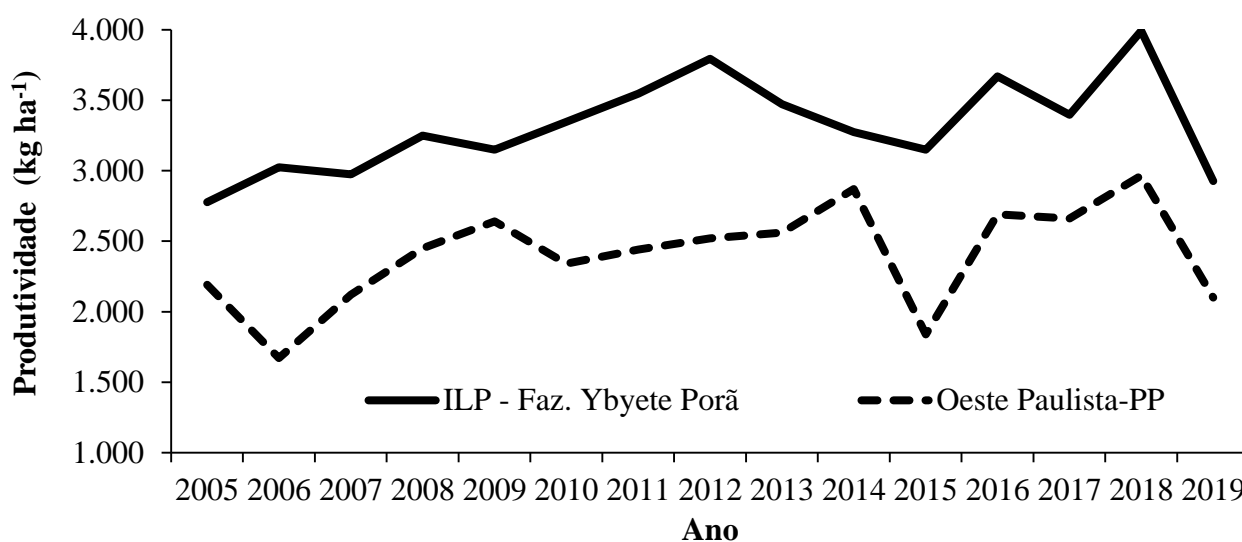
**Tabela 4.** Comparativos do último recenseamento agrícola, com e sem adoção do Plantio Direto.

|                                    | Soja           |                    |      |
|------------------------------------|----------------|--------------------|------|
|                                    | Total          | Com Plantio Direto | (%)  |
|                                    | LUPA 2016/2017 | LUPA 2016/2017     |      |
| <b>Número de UPAs</b>              | 817            | 707                | 86,5 |
| <b>Área plantada (ha)</b>          | 62.065,1       | 53.432,7           | 86,1 |
| <b>Produtividade média (kg/ha)</b> | 3.161,8        | 3.156,9            | -0,2 |

A soja é a cultura com maior inserção no SPD entre UPAs, representando 86,5% e 86,1% do total respectivamente. Soares e Spolador (2016) afirmam que a produtividade média da soja auferida no estado de São Paulo tem se mostrado, nos últimos anos, próxima daquela verificada nos maiores estados produtores. Desta forma, pode-se indicar o SPD como sistema importante nesta manutenção de patamares de produtividade elevada.

O SPD e a ILP são essencialmente importantes em anos com veranico. A Figura 6, demonstra que em anos de veranicos, a produtividade da soja em fazendas que não utilizam sistemas integrados, é praticamente a metade, das que usam o SPD/ILP. A média de produtividade de soja da Fazenda Ybyete Porã que usa o SPD/ILP no período de 2005 a 2019 foi de 3.315 kg ha<sup>-1</sup>. Já a média de produtividade de soja da região Oeste do Estado de São Paulo (caracterizada por predomínio de solos arenosos) foi de 2.403 kg ha<sup>-1</sup>. A diferença de produtividade foi próximo a 1.000 kg ha<sup>-1</sup> e, retrata de forma clara que o SPD e a ILP é o sistema ideal para se produzir de forma sustentável em solos arenosos (Moro, 2019).

**Figura 6.** Histórico de produtividade de soja na região Oeste de São Paulo em comparação com a Fazenda Ybyete Porã que usa SPD/ILP



## CONCLUSÕES

O SPD é o grande responsável pela expansão sustentável da soja no Oeste Paulista, ressaltando-se ainda a combinação de clima e tipo de solo favoráveis à cultura.

O trabalho conjunto dos órgãos de fomento, pesquisa e extensão foram fundamentais pela adoção do SPD e recentemente da ILP.

## REFERÊNCIAS

ALVARES, C.A.; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P.C.; GONÇALVES, J.L.M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v. 22, n. 6, 2013. <https://doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>

AMARAL, D.D.; CORDEIRO, L.A.M.; GALERANI, P.R. Plano Setorial de Mitigação e Adaptação às Mudanças Climáticas para Consolidação da Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura—PLANO ABC. *Revista Brasileira de Geografia Física*, v. 4, n. 6, 2012. <https://doi.org/10.26848/rbgf.v4i6.232774>

CASTRO, C.N.; PEREIRA, C.N. *Agricultura Familiar, Assistência Técnica e Extensão Rural e a Política Nacional de ATER*. Texto para discussão/Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Brasília: Rio de Janeiro: Ipea, 2017.



CHIODEROLI, C. A.; MELO, L. M. M. de; GRIGOLLI, P. J.; SILVA, J. O. da R.; CESARIN, A. L. **Consortiação de braquiárias com milho outonal em plantio direto sob pivô central**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola, v. 30, n. 6, p. 1101-1109, 2010. <https://doi.org/10.1590/S0100-69162010000600011>

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Safra: série histórica**. Brasília: CONAB, 2017b. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>.

CORDOVEZ, J.C.G. Geoprocessamento como Ferramenta de Gestão Urbana. In: **I Simpósio Regional de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto**, Aracajú. Sergipe, 2012.

FABRIS, L.B.; CALONEGO, J.C.; SANTOS, C.H. dos; MOREIRA, A.C.M. **Aporte de palha e nitrogênio no sistema de produção de soja no Oeste Paulista**. *Colloquium Agrariae*, v. 14, n.2, Abr-Jun. 2018, p. 24-34. DOI: 10.5747/ca.2018.v14.n2.a203. <https://doi.org/10.5747/ca.2018.v14.n2.a203>

FRANCISCO, A.B. A erosão de solos no Extremo Oeste Paulista e seus impactos no campo e na cidade. **Revista GEOMAE**, v. 2, n. 2, 2011.

FRANCA T.J.F.; SILVA, J.R. O Sistema Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) no Estado de São Paulo. **Informações Econômicas, SP**, v. 47, n. 1, jan./mar. 2017.

HELFAND, S.M.; MAGALHÃES, M.M.; RADA, N.E. Brazil's agricultural total factor productivity growth by farm size. **IDB Working Paper Series**. n. 609, 2015. <https://doi.org/10.18235/0000157>

ITAIPU BINACIONAL. **Plantio direto: A tecnologia que revolucionou a agricultura brasileira**. Foz de Iguaçu: Parque Itaipu, 2015.

MELO, M.R.D.S. **Deteção e mapeamento das pastagens por meio de séries temporais do sensor modis**. 2017. 106p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

MENDONÇA, V.Z. **Consortiação de milho com forrageiras: produção de silagem e palha para plantio direto de soja**. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – FE/Unesp, Ilha Solteira, 2012.

MORO, E. Consórcio grãos x forrageira, produzindo mais em menos área. In: TORRES JUNIOR, A.M.; OLIVEIRA FILHO, F.P.W. **Encontro dos encontros da Scot Consultoria**, 2017. p. 121-127.

MORO, E.; BORGHI, E. Estado da arte e estudos de caso em sistemas integrados de produção agropecuária no sudeste do Brasil. In: SOUZA, E. D.; SILVA, F. D.; ASSMANN, T.S.; CARNEIRO, M.A.M.; CARVALHO, P.C.F. ; PAULINO, H.B. **Sistemas integrados de produção agropecuária no Brasil**, 2018. p. 255-276.

MORO, E. Manejo sustentável de solos arenosos. In: ALVAREZ, J.W.R.; ROJAS, C.A.L.; VILLALBA, P.J.R. **III Congresso Paraguayo de Ciencia del Suelo**. 2019. p. 49-53.

MORO, E.; ALVES, M.R. TIRITAN, C.S. Integração lavoura-Pecuária em solos arenosos: avanços e desafios. In: SILVA, P.A.; OLIVEIRA, L.C.; KAPPES, C. **Boletim de Pesquisa Fundação MT – Soja**. Boletim de Pesquisa, n. 19, 2020. p. 137-152.

NUNES, J.O.R.; PERUSI, M.C.; PETERLINI, G.H.C.; TIEZZI, R.O.; PISANI, R.J.; SANTANA, E.L. Variações texturais dos Latossolos Vermelhos do Assentamento Rural Antônio Conselheiro-Mirante do Paranapanema/SP. **Geografia em Atos**, Presidente Prudente, v. 1, p. 30-39, 2006.

OLIVETTE, M.P.A. **O setor agropecuário no contexto da sustentabilidade: a região Oeste do Estado de São Paulo**. Tese (Doutorado em Geografia) – Geografia/FFLCH/USP, São Paulo, 2005.

RAMBO, J.R. Políticas públicas de extensão rural no Brasil contemporâneo: avanços e desafios à construção do desenvolvimento rural sustentável nos estados de Minas Gerais e Mato Grosso. In: **Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural**, 53, João Pessoa, 2015.

ROQUE, A.A.O. **O rural produtivo paulista: ocupação territorial, vulnerabilidades e mudanças climáticas**. Tese (Doutorado em Ambiente e Sociedade) – NEPAM/UNICAMP, Campinas, 2019.

ROS, C.A.D. Gênese, desenvolvimento, crise e reformas nos serviços públicos de extensão rural durante a década de 1990. **Mundo Agrário**, La Plata, v. 13, n. 25, 2012.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. Instituto de Economia Agrícola. Coordenadoria de Desenvolvimento Rural Sustentável. **Projeto LUPA 2007/2008**: Censo Agropecuário do Estado de São Paulo. São Paulo: SAA: IEA: CDRS, 2009.

São Paulo (Estado). Secretaria do Meio Ambiente, Instituto Florestal. **Mapa pedológico do Estado de São Paulo: revisado e ampliado**. Marcio Rossi. – São Paulo: Instituto Florestal, 2017.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. Instituto de Economia Agrícola. Coordenadoria de Desenvolvimento Rural Sustentável. **Projeto LUPA 2016/2017**: Censo Agropecuário do Estado de São Paulo. São Paulo: SAA: IEA: CDRS, 2019.

SEDIYAMA, T.; SILVA, F.; BORÉM, A. **Soja do Plantio à colheita**. Viçosa: Editora UFV, MG, 2015.

SOARES, P.; SPOLADOR, H.F.S. Determinantes da eficiência técnica na agricultura: um estudo para as culturas de milho e soja do estado de São Paulo. Encontro Nacional de Economia (ANPEC), v. 44, 2016.

## PRODUTIVIDADE DE GRÃOS DE SOJA EM FUNÇÃO DA ÉPOCA DE SEMEADURA NO OESTE PAULISTA

Alexandrius de Moraes Barbosa, Gabriel Bueno da Silva, Carlos Sérgio Tiritan, Tiago Aranda Catuchi

Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE, Presidente Prudente, SP. E-mail: [alexandrius@unoeste.br](mailto:alexandrius@unoeste.br)

### RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar a produtividade de grãos de cultivares de soja em função de diferentes épocas de semeadura e tipos de solo, na região Oeste do Estado de São Paulo. Foram conduzidos dois experimentos no distrito de Gardênia, município de Rancheira-SP. Para os dois experimentos, adotou-se o delineamento experimental em faixas no esquema fatorial 5 x 2. Os fatores foram constituídos de cinco épocas de semeadura (21 de outubro; 04 de novembro; 18 de novembro; 02 de dezembro e 16 de dezembro) e duas cultivares de soja (TMG 7060 IPRO e TMG 7062 IPRO). As épocas de semeadura realizadas nos dias 20 de outubro e 04 de novembro apresentaram os maiores índices de crescimento de plantas e produtividade de grãos independente da textura do solo. As produtividades de grãos foram similares entre as cultivares estudadas (TMG 7060 e TMG 7062).

**Palavras-chave:** Rendimento de grãos. Fotoperíodo. Latitude. Zoneamento agroclimático.

### SOYBEAN YIELD AS A FUNCTION OF SOWING DATES

#### ABSTRACT

The objective of the work was to evaluate the grain yield of soybean cultivars according to different sowing dates and soil types, in the western region of the State of São Paulo. Two experiments were conducted in the district of Gardênia, municipality of Rancheira-SP. For the two experiments, the experimental design in bands was adopted in the 5 x 2 factorial scheme. The factors were constituted of five sowing dates (October 21; November 4; November 18; December 2 and December 16) and two soybean cultivars (TMG 7060 IPRO and TMG 7062 IPRO). The sowing times carried out on October 20 and November 4 had the highest rates of plant growth and grain productivity regardless of soil texture. Grain yields were similar between the cultivars studied (TMG 7060 and TMG 7062).

**Keywords:** Grain yield. Photoperiod. Latitude.

#### INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos maiores produtores de soja do Mundo, com produção anual de 120,9 milhões de toneladas de grãos em uma área de 36,9 milhões de hectares. Nos últimos 20 anos, houve aumento de 165 % na área cultivada de soja no Brasil (CONAB, 2020). Isso ocorreu devido a vários fatores, sobretudo bons fundamentos de mercado, alta liquidez, cultivo altamente mecanizado, baixa necessidade de mão de obra e amplo portfólio de tecnologias disponíveis. Notadamente na última década, muitas áreas ocupadas com pastagens perenes, degradadas ou em processo de degradação, foram cultivadas com soja (FRANCHINI et al., 2016).

Dentre várias regiões do Brasil, houve notável aumento do cultivo de soja no Estado de São Paulo, sendo que, entre 2000 a 2015, o aumento foi de 34,5% na área cultivada (IEA, 2016), com destaque para a região Oeste, que entre 2012 a 2018 teve aumento de 80% na área plantada de soja, sendo que, a soja nessa região têm sido utilizada principalmente no sistema de Integração lavoura-Pecuária (ILP), como estratégia de recuperação de pastagens degradadas (MORO, 2018).

O sucesso desta cultura é diretamente dependente de sua adaptação às condições edafoclimáticas da região de cultivo, pois a soja é altamente sensível ao fotoperíodo ambiental, por isso, a

latitude de cultivo da região exerce grande influência na produtividade da cultura da soja em função da variação do fotoperíodo. A adaptação de diferentes cultivares de soja a determinadas regiões, além das exigências hídricas e térmicas, depende, também, de exigência fotoperiódica, sendo que, a sensibilidade ao fotoperíodo é característica variável entre cultivares de soja (FARIAS et al., 2009).

Associada à sensibilidade das cultivares, a época de semeadura da soja também influencia no desenvolvimento e produtividade da cultura da soja, devido principalmente à sensibilidade da soja ao fotoperíodo, em que, dependendo da época de semeadura, o florescimento das plantas pode ser antecipado ou retardado provocando grandes alterações no rendimento da cultura da soja (BRACCINI et al., 2004; STÜLP et al., 2009; MEOTI et al., 2012). Paralelamente, o tipo de solo tem alta participação no potencial produtivo da cultura, visto que solos de textura média a arenosa, apresentam baixa retenção de água (MORO et al., 2020), assim, ambientes de produção que apresentam solos com baixo armazenamento de água em interação a épocas inadequadas de semeadura, pode resultar em plantas com crescimento reduzido, tendo como consequência a baixa produtividade de grãos.

Nesse sentido, faz-se necessários maiores estudos sobre a época de semeadura da soja na região Oeste de São Paulo, de modo que, o produtor possa realizar a semeadura na melhor janela de semeadura, maximizando dessa maneira, a produtividade agrícola. Ainda, a definição da melhor época de semeadura pode auxiliar o produtor no planejamento da área a ser cultivada na safra agrícola em função da sua capacidade de semeadura, evitando dessa maneira, a instalação da cultura em épocas não recomendadas.

Nesse sentido, o objetivo do trabalho foi avaliar a produtividade de grãos de cultivares de soja em função de diferentes épocas de semeadura e tipos de solo, na região Oeste do Estado de São Paulo.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram conduzidos dois experimentos (*Exp1 e Exp2*) em condições de campo no distrito de Gardênia, município de Rancharia-SP no período de outubro de 2016 a março de 2017. Os solos foram classificados como Argissolo Vermelho de textura média-arenosa (média de 17,9% de argila na camada 0 - 0,8 m, no Experimento 1, e Nitossolo Vermelho de textura muito argilosa (média de 66,7% de argila na camada 0 - 0,8 m), no Experimento 2. As áreas experimentais estavam localizadas a 18 km de distância uma da outra, em região classificada como Aw, conforme classificação de Köppen.

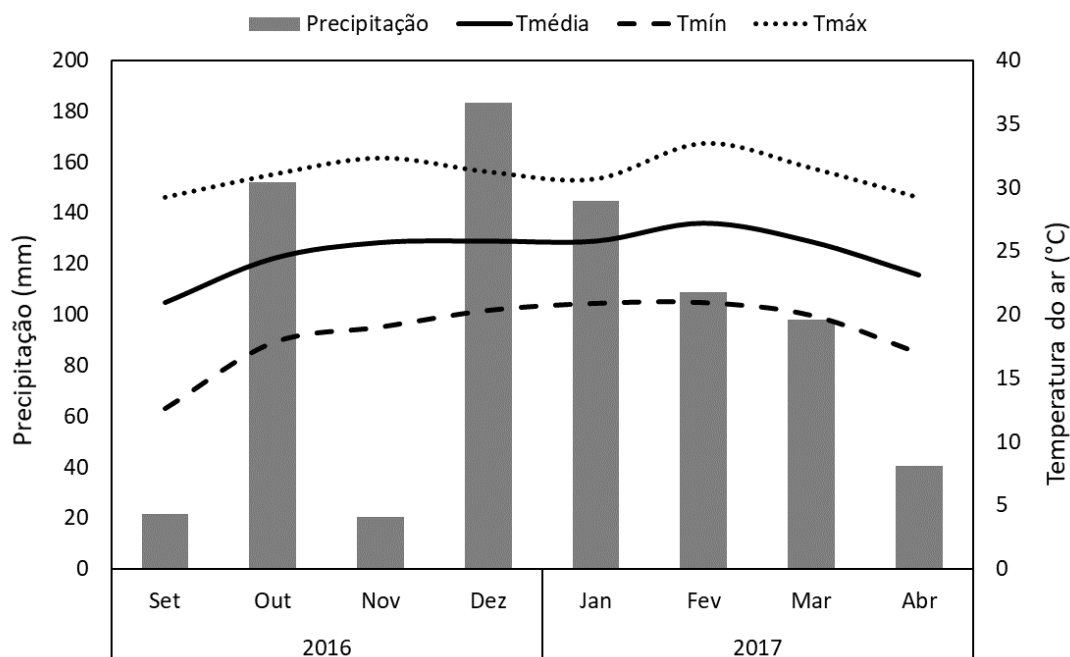
Os resultados obtidos com a análise química do solo de 0-20 cm de profundidade foram: Experimento 01: pH (CaCl<sub>2</sub>) 5,0; M.O. (g dm<sup>-3</sup>) 11,3; PResina (mg dm<sup>-3</sup>) 9,8; H+Al (mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>) 18,6; K (mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>) 1,3; Ca (mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>) 11,6; Mg (mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>) 5,0; SB (mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>) 17,9; CTC (mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>) 36,6; V (%) 49,0. Experimento 02: pH (CaCl<sub>2</sub>) 5,1; M.O. (g dm<sup>-3</sup>) 24,1; Pidem (mg dm<sup>-3</sup>) 44,6; H+Al (mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>) 36,8; K (mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>) 7,7; Ca (mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>) 42,8; Mg (mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>) 15,5; SB (mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>) 66,0; CTC (mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>) 102,8; V (%) 64,2.

Para os dois experimentos, adotou-se o delineamento experimental em faixas no esquema fatorial 5 x 2. Os fatores foram constituídos de cinco épocas de semeadura de soja (21 de outubro; 04 de novembro; 18 de novembro; 02 de dezembro e 16 de dezembro) e duas cultivares de soja (TMG 7060 IPRO e TMG 7062 IPRO). A parcela experimental foi constituída de 11 linhas de semeadura no espaçamento de 0,45 m com 15 m de comprimento, tendo quatro repetições por tratamento.

A semeadura da soja seu deu no sistema de semeadura direta sob os restos culturais da cultura do milho, sendo que, a realização da calagem se deu na safra anterior a do experimento (2015/16). As épocas de semeadura nos dois experimentos foram realizadas conforme os tratamentos, em que, na ocasião da semeadura, realizou-se a regulagem da semeadora para 11 sementes por metro com adubação 200,0 kg ha<sup>-1</sup> do adubo NPK 07-40-00. As sementes foram tratadas através do TSI (tratamento de sementes industrial).

A cultivar TMG 7060 IPRO pertence ao grupo de maturidade relativa 6.0, possui hábito de crescimento indeterminado, com ciclo de 110 a 120 dias e a sua recomendação de semeadura para a região situa-se entre 14 de outubro a 30 de novembro. A cultivar TMG 7062 IPRO pertence ao grupo de maturidade relativa (GMR) 6.2, apresenta tipo de crescimento semideterminado, com ciclo de 110 a 120 dias e recomendação de semeadura entre 14 de outubro a 07 de dezembro. As condições climáticas durante o período experimental podem ser visualizadas na Figura 1.

**Figura 1.** Precipitação (mm) e temperaturas máxima (T<sub>máx</sub>), mínima (T<sub>mín</sub>) e média (T<sub>média</sub>) do ar (°C) de setembro de 2016 a abril de 2017.



Em ambos experimentos, na ocasião da colheita, foram coletadas cinco plantas por parcela experimental para avaliação da altura de planta (m), número de vagens (NVP), grãos (NGP) por planta e massa de 100 grãos (g). A produtividade foi avaliada através da coleta de 1,0 m<sup>2</sup> de plantas com uso de gabarito, em que, a separação dos grãos foi realizada manualmente com padronização da umidade em 13%.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e ao teste de comparação de médias de Tukey (p<0,05). Para a realização da análise estatística, foi utilizado o programa SISVAR (FERREIRA, 2011).

## RESULTADOS

### EXPERIMENTO 01 – ARGISSOLO VERMELHO DE TEXTURA MÉDIA ARENOSA

Observou-se efeito da época de semeadura em todas variáveis avaliadas (Tabela 1). O efeito da cultivar ocorreu apenas na altura de plantas e no número de grãos por planta. E foi observada interação da época de semeadura x cultivar na altura de plantas, número de vagens e grãos por planta e massa de 100 grãos.

Em relação a época de semeadura, notou-se redução na altura de plantas nas semeaduras realizadas a partir de 18 de novembro, sendo que, a altura de plantas para as semeaduras realizadas nas épocas de 21 de outubro e 04 de novembro foram de 0,91 e 0,85 m, respectivamente; e 0,62; 0,64; 0,58 m na semeadura realizada em 18 de novembro; 02 de dezembro e 16 de dezembro, respectivamente.

Resultados similares foram observados quanto ao e NGP, em que, os maiores valores situarem entre semeaduras ocorridas de 21 de outubro a 18 de novembro, sendo que, nas semeaduras mais tardias ocorreu redução no número de vagens e grãos por planta. A maior massa de 100 grãos foi observada nas duas primeiras épocas de semeadura, 21 de outubro (16,77 g) e 04 de novembro (16,04 g), sendo que, a partir de 18 de novembro, ocorreu redução na massa de 100 grãos.

**Tabela 1.** Análise de variância do **experimento 01 (arenoso)**. Altura de plantas (m), número de vagens (NVP) e de grãos (NGP) por planta, massa de 100 grãos (g) e produtividade de grãos (kg ha<sup>-1</sup>) de duas cultivares de soja (TMG 7060 e TMG 7062) em cinco épocas de semeadura. Distrito de Gardênia, Rancheira-SP (2018).

| Tratamentos     | Altura (m) | NVP      | NGP       | Massa 100 grãos (g) | Produtividade (kg ha <sup>-1</sup> ) |
|-----------------|------------|----------|-----------|---------------------|--------------------------------------|
| Época (E)       | **         | **       | **        | **                  | **                                   |
| 21-out          | 0,91 A     | 63,77 AB | 150,07 A  | 16,77 A             | 4.564,86 A                           |
| 04-nov          | 0,85 A     | 77,87 A  | 189,40 A  | 16,04 A             | 4.577,59 A                           |
| 18-nov          | 0,62 B     | 58,30 B  | 156,22 AB | 14,45 B             | 4.009,56 AB                          |
| 02-dez          | 0,64 B     | 54,22 B  | 131,30 B  | 13,70 B             | 3.406,32 BC                          |
| 16-dez          | 0,58 B     | 61,57 B  | 125,52 B  | 14,02 B             | 2.825,90 C                           |
| Cultivar (C)    | **         | ns       | *         | ns                  | ns                                   |
| TMG7060         | 0,77 a     | 61,00a   | 140,24 b  | 15,06a              | 3.925,71a                            |
| TMG7062         | 0,67 b     | 65,30a   | 160,77 a  | 14,94a              | 3.827,99a                            |
| Interação E x C | *          | *        | *         | *                   | ns                                   |
| CV (%)          | 8,45       | 15,79    | 17,05     | 4,87                | 15,74                                |

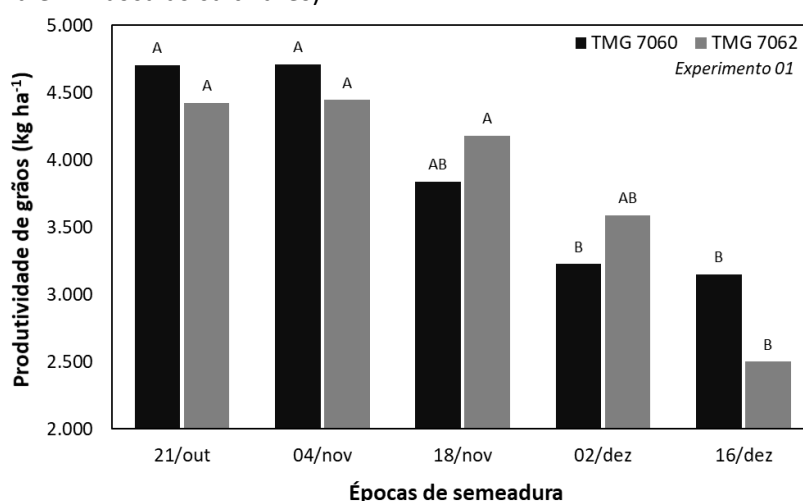
Teste de médias à 5% de probabilidade. Letras maiúsculas compara épocas de semeadura e minúsculas cultivares.

Em relação às cultivares, observou-se que a cultivar TMG7060 teve maior altura de plantas (0,77 m) e a cultivar TMG7062 obteve maior NGP. No entanto, não houve diferença na produtividade final de grãos entre as cultivares.

Em relação a produtividade de grãos, no geral, ocorreu redução da produtividade nas semeaduras mais tardias nas duas cultivares (TMG7060 e TMG7062) (Tabela 1 e Figura 2). A maior produtividade de grãos da cultivar TMG 7060 ocorreu nas três primeiras épocas de semeadura, 21 de outubro (4.703 kg ha<sup>-1</sup>), 04 de novembro (4.706 kg ha<sup>-1</sup>) e 18 de novembro (3.838 kg ha<sup>-1</sup>), sendo que, a produtividade de grãos das semeaduras realizadas mais tardia foi de 3.225 kg ha<sup>-1</sup> (02 de dezembro) e 3.151 kg ha<sup>-1</sup> (16 de dezembro).

Quanto a cultivar TMG 7062, observou-se resultados similares à cultivar TMG 7060, em que, ocorreu a redução da produtividade de grãos nas semeaduras realizadas mais tardias. A produtividade de grãos das semeaduras realizadas em 21 de outubro, 04 de novembro, 18 de novembro, 02 de dezembro e 16 de dezembro foram de 4.425 kg ha<sup>-1</sup>, 4.445 kg ha<sup>-1</sup>, 4.180 kg ha<sup>-1</sup>, 3.587 kg ha<sup>-1</sup> e 2.500 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente.

**Figura 2.** Produtividade de grãos (kg ha<sup>-1</sup>) de duas cultivares de soja (TMG 7060 e TMG 7062) em cinco épocas de semeadura. Distrito de Gardênia, Rancharia-SP. (Experimento 01). (Letras maiúsculas comparam épocas de semeadura e minúsculas cultivares).





## EXPERIMENTO 02 – NITOSSOLO VERMELHO DE TEXTURA MUITO ARGILOSA

Resultados similares ao experimento 01 foram observados no experimento 02 (Tabela 2). Em relação ao experimento 02, houve efeito da época de semeadura sobre a altura de plantas, NGP, massa de 100 grãos e produtividade de grãos. Quanto à cultivar, houve efeito apenas na altura de plantas. E houve interação entre os fatores apenas na produtividade de grãos.

Quanto às épocas de semeadura, ocorreu redução na altura de plantas com o atraso da semeadura da soja. A altura nas primeiras duas épocas de semeadura, foram de 1,01 m (21 de outubro) e 1,06 (04 de novembro), sendo que, houve diminuição de aproximadamente 0,25 m em relação à última semeadura (16 de dezembro), que atingiu valores de altura de plantas de 0,75 m. Também houve redução no NGP e na massa de 100 grãos com a realização de semeaduras mais tardias. Em relação as cultivares, houve diferença apenas na altura de plantas, sendo que, a cultivar TMG 7060 teve altura média de 0,97 m e a TMG 7062 altura de 0,91 m.

**Tabela 2.** Análise de variância do **experimento 02 (argiloso)**. Altura de plantas (m), número de vagens (NV) e de grãos (NG) por planta, massa de 100 grãos (g) e produtividade de grãos ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) de duas cultivares de soja (TMG 7060 e TMG 7062) em cinco épocas de semeadura. Distrito de Gardênia, Rancharia-SP (2018).

| Tratamentos     | Altura (m) | NVG    | NGP       | Massa 100 grãos (g) | Produtividade ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) |
|-----------------|------------|--------|-----------|---------------------|---------------------------------------|
| Época (E)       | **         | ns     | **        | **                  | **                                    |
| 21-out          | 1,01 A     | 59,75  | 123,92 AB | 15,74 A             | 4.648,72 A                            |
| 04-nov          | 1,06 A     | 57,47  | 137,50 A  | 15,39 A             | 4.787,62 A                            |
| 18-nov          | 0,95 B     | 49,7   | 109,97 B  | 14,97 A             | 4.266,04 A                            |
| 02-dez          | 0,93 B     | 55,87  | 109,10 B  | 13,09 B             | 3.362,61 B                            |
| 16-dez          | 0,75 C     | 54,72  | 103,95 B  | 11,91 B             | 3.217,87 B                            |
| Cultivar (C)    | **         | ns     | ns        | ns                  | ns                                    |
| TMG 7060        | 0,97 a     | 55,20a | 112,60a   | 14,24a              | 4.138,10a                             |
| TMG 7062        | 0,91 b     | 55,81a | 121,52a   | 14,20a              | 3.975,04a                             |
| Interação E x C | ns         | ns     | ns        | ns                  | **                                    |
| CV (%)          | 3,90       | 13,70  | 16,11     | 6,27                | 10,96                                 |

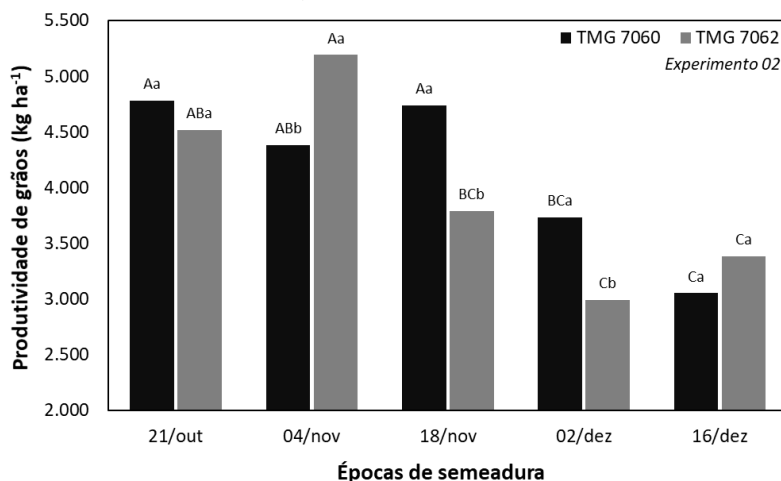
Teste de médias à 5% de probabilidade. Letras maiúsculas compara épocas de semeadura e minúsculas cultivares.

A maior produtividade de grãos da cultivar TMG 7060 situou-se entre as três primeiras épocas de semeadura ( $4.781 \text{ kg ha}^{-1}$  em 21 de outubro;  $4.384 \text{ kg ha}^{-1}$  em 04 de novembro e  $4.740 \text{ kg ha}^{-1}$  em 14 de novembro), ocorrendo forte redução nas semeaduras realizadas em 02 de dezembro ( $3.731 \text{ kg ha}^{-1}$ ) e 16 de dezembro ( $3.052 \text{ kg ha}^{-1}$ ).

Em relação a cultivar TMG 7062, as maiores produtividades ocorreram nas semeaduras realizadas em 21 de outubro ( $4.516 \text{ kg ha}^{-1}$ ) e 04 de novembro ( $5.191 \text{ kg ha}^{-1}$ ), sendo que, houve redução da produtividade a partir da semeadura realizada em 18 de novembro, até atingir as menores produtividades nas semeaduras realizadas em 02 e 16 de dezembro,  $2.993$  e  $3.382 \text{ kg ha}^{-1}$ , respectivamente.

Quanto às diferenças entre as cultivares, houve interação na produtividade de grãos nas semeaduras realizadas entre 04 de novembro a 02 de dezembro (Figura 3). Na semeadura de 04 de novembro, a produtividade de grãos da TMG 7062 foi 18,4% superior a TMG 7060. Já nas épocas 18 de novembro e 02 de dezembro, a produtividade de grãos da TMG 7060, foi 25,0 e 24,6% superior, respectivamente.

**Figura 3.** Produtividade de grãos ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) de duas cultivares de soja (TMG 7060 e TMG 7062) em cinco épocas de semeadura. Distrito de Gardênia, Rancharia-SP. (Experimento 02). (Letras maiúsculas comparam épocas de semeadura e minúsculas cultivares).



## DISCUSSÃO

Nos experimentos 1 e 2, foi observado que os componentes de produção da soja (altura de plantas, NVP, NGP e peso de 100 grãos) obtiveram maiores valores nas três primeiras épocas de semeadura (21 de outubro, 04 e 18 de novembro), tendo redução nas semeaduras tardias (02 e 16 de dezembro).

A redução no desenvolvimento da planta de soja em semeaduras mais tardias está relacionada ao tipo de resposta da planta de soja ao fotoperíodo ambiental. Diversos estudos demonstraram que o fotoperíodo é um dos fatores ambientais que mais afeta o desenvolvimento da soja (RODRIGUES et al., 2001; WU et al., 2006; WU et al., 2015; YANG., 2019). Fisiologicamente, a soja é classificada como planta de dia curto (PDC) (PURCELL et al., 2014) e PDC são plantas que florescem quando mantidas em fotoperíodos inferiores ao fotoperíodo crítico (VAZ et al., 2019). Fotoperíodo crítico refere-se a um determinado valor de horas de luz, no qual abaixo ou acima a planta é induzida ao florescimento, sendo que, esse valor é característico de cada espécie e até de cada cultivar dentro da espécie (CAMARA; HEIFFIG, 2000).

No hemisfério Sul, o equinócio de primavera ocorre por volta de 23 de setembro, quando a duração dos dias e noites é idêntica. A partir da primavera, o fotoperíodo aumenta, atingindo seu valor máximo em 22 de dezembro (solstício de verão), onde se tem o dia com maior fotoperíodo do ano que se estende até 31 de dezembro. A partir de janeiro, se inicia a redução do fotoperíodo, até que os dias se igualem novamente no equinócio de outono (PEREIRA; ANGELOCCI; SENTELHAS, 2007).

A época de semeadura da soja está fortemente associada a variação do fotoperíodo ao longo do ano. No Estado de São Paulo, recomenda-se que a semeadura da soja seja realizada entre os meses de setembro à dezembro (CONAB, 2019). No entanto, nossos resultados demonstraram redução no desenvolvimento e produtividade das plantas para semeaduras realizadas a partir de dezembro com as cultivares TMG 7060 e TMG 7062 no Oeste do Estado, em ambos os tipos de solo (Experimento 1 e Experimento 2).

A semeadura realizada entre os meses de setembro a novembro promove maior crescimento vegetativo das plantas, pois nesse período, após a germinação, o ambiente não está favorável para o florescimento das plantas, sendo assim, a planta desenvolve-se vegetativamente, aumentando sua área foliar e o número de ramificações, que por sua vez, aumenta o número de nós na planta, onde futuramente serão formadas as flores. Portanto, em condições de disponibilidade hídrica favorável, o maior número de nós favorece a inserção do racemo com as vagens, consequentemente pode resultar no maior potencial de produtividade de grãos. Já em semeaduras mais tardias, a planta terá um período menor de crescimento vegetativo, em vista de que, o florescimento ocorrerá mais rapidamente, o que por sua vez, resultará em plantas de baixo potencial produtivo devido a menor ramificação e área foliar. Tais efeitos foram observados por diversos autores em semeaduras tardias na cultura da soja (MARTINS et al., 1999; PEIXOTO et al., 2000; BRACCINI et al., 2004; MEOTTI et al., 2012).

O menor desenvolvimento biométrico das plantas acarretou em menor produtividade de grãos das plantas. A redução média da produtividade nas semeaduras realizadas em dezembro quando comparada as três primeiras épocas de semeadura foi de 27,9% e 28,9% nos experimentos 1 e 2, respectivamente. A redução na produtividade de grãos da soja foi observada por diversos autores, sendo na ordem de 48,0% (BRACCINI et al., 2004), 57,8% (RODRIGUES et al., 2008), 72,8% (STÜLP et al., 2009) e 30,6% (SILVA et al., 2018).

Em relação às cultivares, não houve diferença entre os genótipos no experimento 01. Já no experimento 02, houve interação em três épocas de semeadura (04 e 18 de novembro; 02 de dezembro). A cultivar TMG 7062 teve maior produtividade na semeadura de 04 de novembro, enquanto que a TMG 7060 foi mais produtiva maior nas semeaduras realizadas em 18 de novembro e 02 de novembro.

A variação da produtividade de diferentes cultivares de soja em uma determinada região também se dá em função da exigência fotoperiódica do genótipo. A sensibilidade ao fotoperíodo é característica variável entre as cultivares, ou seja, cada material possui o seu próprio fotoperíodo crítico (FARIAS et al., 2009). Devido a essa sensibilidade fotoperiódica de cada cultivar e suas interações com o ambiente, principalmente o fotoperíodo de cada região, as cultivares tem sido classificadas em grupos de maturidade relativa (GMR) (ALLIPRANDINI et al., 2009; ZANON et al., 2015). No caso deste estudo, a variação da produtividade pode estar relacionada à classificação das cultivares em função do GMR, em que, a cultivar TMG 7060 é classificada como GMR 6.0 e a TMG 7062 como GMR 6.2.

Outro fator que merece destaque em relação às épocas de semeadura é a disponibilidade hídrica, de acordo com a Figura 1, os meses de dezembro e janeiro apresentaram boa disponibilidade hídrica, com média de 180 e 140 mm, respectivamente. Estes meses coincidiram com o período de florescimento e enchimento de grãos das semeaduras realizadas entre outubro e início de novembro, favorecendo o aporte hídrico a planta, já as semeaduras mais tardias (18-nov ; 02-dez e 16-dez) ocorrem quedas do aporte hídrico as plantas, causado pela redução das precipitações. Paralelamente, o tipo de solo, teve forte influência sobre os índices produtivos, pois as médias de produtividade para as épocas de semeadura, foram de 3.876 kg ha<sup>-1</sup> e 4.052 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente para área de solo de textura média-arenoso (Experimento 1) e argiloso (Experimento 2), respectivamente. Solos arenosos apresentam menor retenção de água, acentuando o grau de déficit hídrico principalmente em regiões com histórico de veranicos, como é o caso da região Oeste Paulista (MORO et al., 2020), tornando o sucesso produtivo da lavoura ainda mais dependente da época adequada de semeadura.

## CONCLUSÕES

As épocas de semeadura realizadas nos dias 20 de outubro e 04 de novembro apresentaram os maiores índices de crescimento de plantas e produtividade de grãos independente da textura do solo. As produtividades de grãos foram similares entre as cultivares estudadas (TMG 7060 e TMG 7062).

## REFERÊNCIAS

ALLIPRANDINI, L. F.; ABATTI, C.; BERTAGNOLLI, P. F.; CAVASSIM, J. E.; GABE, H. L.; KUREK, A. MATSUMOTO, M. N.; OLIVEIRA, M. A. R. de PITOL, C.; PRADO, L. C.; STECKLING, C. Understanding soybean maturity groups in brazil: environment, cultivar classification and stability. *Crop Science*, Madison, v.49, p.801-808, 2009. <https://doi.org/10.2135/cropsci2008.07.0390>

BRACCINI, A. de L. e; MOTTA, I. de S.; SCAPIM, C.A.; BRACCINI, M. do C.L.; ÁVILA, M.R.; MESCHEDE, D.K. Características agrônômicas e rendimento de sementes de soja na semeadura realizada no período de safrinha. *Bragantia*, v.63, p.81-92, 2004.

CÂMARA, G. M. de S; HEIFFIG, L S. Fisiologia, ambiente e rendimento da cultura da soja. In: *Soja: tecnologia da produção II* [S.l: s.n.], 2000.

CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento de safra brasileiro – grãos: 11º levantamento, agosto de 2020 – safra 2019/2020.: Brasília: Companhia Nacional de Abastecimento. 2020.

- Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>>. Acesso em: 18 ago. 2020.
- CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Calendário de Plantio e Colheita de Grãos no Brasil 2019, agosto de 2020 – safra 2019/2020.: Brasília: Companhia Nacional de Abastecimento. 2020. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/institucional/publicacoes/outras-publicacoes/item/7694-calendario-agricola-plantio-e-colheita>>. Acesso em: 18 ago. 2020.
- FARIAS, J. R. B.; NEUMAIER, N.; NEPOMUCENO, A. L.. Soja. In: MONTEIRO, J. E. B. A. et al. Agrometeorologia dos cultivos: o fator meteorológico na produção agrícola. INMET – Instituto Nacional de Meteorologia, p.109-130. 2009.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: A computer statistical analysis system. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v.35, n.6, p. 1039-1042, 2011. <https://doi.org/10.1590/S1413-70542011000600001>
- FRANCHINI, J. C.; BALBINOT JUNIOR, A. A.; DEBIASI, H.; COSTA, J. M.; SICHIERI, F. R.; TEIXEIRA, L. C. Soja em solos arenosos: papel do sistema Plantio Direto e da integração lavoura-pecuária. Circular Técnica 116, Embrapa, Londrina-PR, 2016.
- IEA – Instituto de Economia Agrícola, Estado de São Paulo. Estatística da Produção Paulista. Disponível em: <<http://www.iea.agricultura.sp.gov.br/>>.
- MARTINS, M. C.; CÂMARA, G. M. S.; PEIXOTO, C. P.; MARCHIORI, L. F. S.; LEONARDO, V.; MATTIAZZI, O. Épocas de semeadura, densidades de plantas e desempenho vegetativo de cultivares de soja. Scientia Agrícola, Piracicaba-SP, v. 56, n. 4, p. 851-858, 1999. <https://doi.org/10.1590/S0103-90161999000400012>
- MEOTTI GV.; BENIN, G.; SILVA, RR.; BECHE, E.; MUNARO LB. Épocas de semeadura e desempenho agrônomo de cultivares de soja. Pesq. agropec. bras., Brasília, v.47, n.1, p.14-21, jan. 2012. <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2012000100003>
- MORO, E. Soja cresce 80% nos últimos seis anos no Oeste Paulista. Disponível em <<https://www.unoeste.br/noticias/2018/10/soja-cresce-80-nos-ultimos-seis-anos-no-oeste-paulista>>> Acesso em agosto de 2020.
- MORO, E.; ALVES, M.R. TIRITAN, C.S. Integração lavoura-Pecuária em solos arenosos: avanços e desafios. In: SILVA, P.A.; OLIVEIRA, L.C.; KAPPES, C. Boletim de Pesquisa Fundação MT – Soja. Boletim de Pesquisa, n. 19, 2019/2020. p. 137-152, 2020.
- PEIXOTO, C. P.; CÂMARA, G. M. S.; MARTINS, M. C.; MARCHIORI, L. F. S.; GUERZONI, R. A.; MATTIAZZI, P. Épocas de semeadura e densidade de plantas de soja: I. Componentes da produção e rendimentos de grãos. Piracicaba: Scientia Agrícola, v. 57, n. 1, p. 89 - 96, 2000. <https://doi.org/10.1590/S0103-90162000000100015>
- PEREIRA, R. A.; ANGELOCCI, L. R.; SENTELHAS, P. C. *Meteorologia agrícola*. Piracicaba: USP, 2007. (LCE 306). Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Paulo\\_Sentelhas/publication/285651687\\_Agrometeorologia\\_Fundamentos\\_e\\_aplicacoes\\_praticas/links/5806560c08aeb85ac85f46ee.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Paulo_Sentelhas/publication/285651687_Agrometeorologia_Fundamentos_e_aplicacoes_praticas/links/5806560c08aeb85ac85f46ee.pdf). Acesso em: agosto de 2020.
- PURCELL, L. C.; SALMERON, M.; ASHLOCK, L. Arkansas soybean production handbook: soybean growth and development. Manhattan: Arkansas State University, 2014. cap. 2, p. 1-8.

RODRIGUES, O.; DIDONET, A.D.; LHAMBY, J.C.B.; BERTAGNOLLI, P.F. Rendimento de grãos de soja em resposta à época de semeadura. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2001. 3p. (Embrapa Trigo. Comunicado técnico online, 65).

RODRIGUES, O.; TEIXEIRA, M.C.C.; COSTENARO, E.R.; AVOZANI, A. Rendimento de grãos de soja em semeadura tardia. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2008. 26p. (Embrapa Trigo. Boletim de pesquisa e desenvolvimento Online, 66)

STÜLP, M.; BRACCINI, A.L. de; ALBRECHT, L.P.; ÁVILA, M.R.; SCAPIM, C.A.; SCHUSTER, I. Desempenho agrônômico de três cultivares de soja em diferentes épocas de semeadura em duas safras. Ciência e Agrotecnologia, v.33, p.1240-1248, 2009. <https://doi.org/10.1590/S1413-70542009000500006>

WU, C. X; MA, Q. B; YAM, K.M; CHEUNG, M.Y; XU, Y.Y; HAN, T.F; LAM, H.M; CHONG, K. In situ expression of the GmNMH7 gene is photoperiod-dependent in a unique soybean (*Glycine max* [L.] Merr.) flowering reversion system. Planta v.223, p.725–735, 2006. <https://doi.org/10.1007/s00425-005-0130-y>

WU, T.T, LI, J.Y; WU, C.X; SUN, S; MAO, T.T; JIANG, B.J; HOU, W.W; HAN, T.F. Analysis of the independent- and interactive-photo-thermal effects on soybean flowering. J. Integr. Agric. v.14, p.622–632, 2015.

YANG, W. Y; WU, T. T; ZHANG, X. Y; SONG, W. W. XU, C. L; SUN, S; HOU, W. S; JIANG, B. J; HAN, T. F; WU, C. X. 2019. Critical Photoperiod Measurement of Soybean Genotypes in Different Maturity Groups. Crop Science, v. 59, p.2055-2061, 2019. <https://doi.org/10.2135/cropsci2019.03.0170>

VAZ, A.P.A.; SANTOS, H.P.; ZAIDAN, L.B.P. Floração em Fisiologia Vegetal / Gilberto Barbante Kerbauy. - 3. ed. - Rio de Janeiro : Guanabara Koogan, 2019.

ZANON, A. J., WINCK, J. E. M., STRECK, N. A., RICHTER, G. L., ROCHA, T. S. M., CERA, J. C., LAGO, I., SANTOS, P. M., MACIEL, L. R., GUEDES, J. V. C. E MARCHESAN, E. Desenvolvimento de cultivares de soja em função do grupo de maturação e tipo de crescimento em terras altas e terras baixas. Bragantia, 74, p.400-411, 2015. <https://doi.org/10.1590/1678-4499.0043>

## PRODUÇÃO DE MOLHO DE PIMENTA EM PEQUENA ESCALA: VIABILIDADE ECONÔMICA

Alexandre Godinho Bertoncello<sup>1</sup>, Ulisses Numman Galvan Filho<sup>1</sup>, Angela Madalena Marchizelli Godinho<sup>1</sup>, Valter Alves Pradela<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE, Presidente Prudente, SP. <sup>2</sup>Faculdade de Tecnologia de Presidente Prudente – FATEC, Presidente Prudente, SP. E-mail: valter.pradela@etec.sp.gov.br.

### RESUMO

Existem diversas formas de conservação da pimenta e uma delas é a produção de molhos, que além de atuar na conservação do produto, agrega valor e é amplamente utilizado pelo consumidor, estando presente na maioria dos restaurantes, bares e lanchonetes. Além disso, é um produto com um mercado nacional e internacional amplo. O objetivo do trabalho foi estudar a produção de molho de pimenta, utilizando a pimenta vermelha (*Capsicum frutescens* L.), verificando os custos de produção, matérias primas utilizadas, investimentos necessários para iniciar uma operação agroindustrial e sazonalidade das principais matérias primas. Foram realizadas pesquisas de cotações na CEAGESP - Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo e CEASA – Centrais de Abastecimento do Paraná S/A. no município de Londrina/PR para as duas principais matérias primas, pimenta vermelha e tomate. Foi adotada uma fórmula padrão para o molho de pimenta composta por Polpa de Tomate, Polpa de pimenta, Vinagre diluído em água, Cebola, Alho, Açúcar, Sal, Orégano, Coentro e Sorbato de potássio. Os resultados verificados demonstraram a viabilidade econômica para implantação de uma pequena agroindústria de molho de pimenta, com um retorno mensal sobre o capital investido em torno de 10,936% ao mês. Também foi possível verificar uma variação média de até 33,25% sobre o valor da matéria prima pimenta entres os anos de 2009 e 2019 e foi observada uma variação média no período de 47,05% para o tomate, principais matérias primas do molho de pimenta.

**Palavras-chave:** Agroindústria; *Capsicum frutescens*; Processamento de Alimentos

### SMALL-SCALE PEPPER SAUCE PRODUCTION: ECONOMIC FEASIBILITY

#### ABSTRACT

There are several ways of preserving pepper and one of them is the production of sauces, which besides acting in the conservation of the product, adds value and is widely used by the consumer, being present in most restaurants, bars and snack bars. In addition, it is a product with a wide national and international market. The objective of the work was to study the production of pepper sauce, used red pepper (*Capsicum frutescens* L.), verifying the production costs, raw materials used, investments necessary to start an agro-industrial operation and the seasonality of the main raw materials. Quotation searches were carried out at CEAGESP - Companhia de Entrepósitos and Armazéns Gerais de São Paulo and CEASA - Centrais de Abastecimento do Paraná S / A. in Londrina / PR for the two main raw materials, red pepper and tomato. A standard formula was adopted for the pepper sauce composed of tomato pulp, pepper pulp, vinegar diluted in water, onion, garlic, sugar, salt, oregano, coriander and potassium sorbate. The verified results demonstrated the economic viability for the implantation of a small pepper sauce agribusiness, with a monthly return on invested capital of around 10.936% per month. It was also possible to verify an average variation of up to 33.25% on the value of the raw material pepper between the years 2009 and 2019 and an average variation was observed in the period of 47.05% for tomatoes, the main raw materials of tomato sauce chili.

**Keywords:** Agribusiness; *Capsicum frutescens*; Food Processing



## INTRODUÇÃO

A palavra pimenta vem da forma latina pigmentum, “matéria corante”, e virou no espanhol pimenta, sendo posteriormente tratada como “especiaria aromática” (BONTEMPO, 2007).

Os índios brasileiros já utilizavam as pimentas na sua alimentação, sendo pimentas frescas ou secas para temperar peixes e caças. Os africanos fortaleceram o hábito do uso da pimenta no Brasil e proporcionaram aos portugueses a descoberta desse sabor na alimentação (STADEN, 1974).

As pimentas (*Capsicum* spp.) compõem importante parte do mercado de hortaliças frescas do Brasil, e do segmento de condimentos, temperos e conservas, a nível mundial (DUTRA, et al., 2010).

Existem diversas formas de conservação da pimenta e uma delas é a produção do molho de pimenta, que além de conservar o produto é amplamente utilizado pelo consumidor. Restaurantes, bares, lanchonetes dispõem do molho de pimenta para seus clientes. É um produto com um mercado nacional e internacional amplo (FURTADO, 2006).

O tipo de ingrediente e a quantidade de cada um são o diferencial do produto, e achar a combinação certa é fundamental para o desenvolvimento de um produto de qualidade, que será aceito no mercado (DUTRA, 2007).

O cultivo de pimentas no Brasil vem se expandindo nos últimos anos, devido à crescente procura do mercado interno e externo, provocando uma expansão da área cultivada em vários estados brasileiros, principalmente pela agricultura familiar. É uma atividade olerícola bastante rentável, inclusive para pequenas indústrias de conservas (RIBEIRO, 2008).

O objetivo do trabalho foi estudar a produção de molho de pimenta, utilizado especialmente a pimenta vermelha (*Capsicum frutescens* L.), verificando os custos de produção, matérias primas utilizadas, investimentos necessários para iniciar uma operação agroindustrial e sazonalidade das principais matérias primas.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizadas pesquisas de cotações na CEAGESP - Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo e CEASA – Centrais de Abastecimento do Paraná S/A. no município de Londrina/PR para as duas principais matérias primas, pimenta vermelha e o tomate.

Para custos das matérias primas, foi utilizada uma fórmula padrão para o molho de pimenta composta por Polpa de Tomate, Polpa de pimenta, Vinagre diluído em água, Cebola, Alho, Açúcar, Sal, Orégano, Coentro e Sorbato de potássio. Os custos de produção e quantidade de matérias primas levaram em consideração a produção de molhos de pimenta acondicionados em frascos com 150 ml.

## RESULTADOS

A sazonalidade da Pimenta Cambuci, Pimenta Vermelha e Tomate, encontra-se no Quadro 1.

**Quadro 1.** Sazonalidade das matérias primas principais do molho de pimenta

| Produtos         | Jan   | Fev   | Mar   | Abr   | Mai   | Jun   | Jul   | Ago   | Set   | Out   | Nov   | Dez   |
|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Pimenta Cambuci  | FRACO | FRACO | FRACO | MÉDIO | FRACO | FRACO | FRACO | FRACO | FRACO | MÉDIO | MÉDIO | MÉDIO |
| Pimenta Vermelha | MÉDIO | FRACO | FRACO | MÉDIO | FRACO | FRACO | FRACO | FRACO | FRACO | FRACO | FRACO | FRACO |
| Tomate           | FRACO | FRACO | FRACO | FRACO | FRACO | FRACO | FRACO | MÉDIO | MÉDIO | MÉDIO | MÉDIO | FRACO |

FRACO      MÉDIO      FORTE

Fonte: CEAGESP, 2020.

Seguindo a formulação escolhida, verificamos na Tabela 1 na qual foram apurados os custos da matéria prima e quantidades necessárias para a produção de 1kg de molho de pimenta concentrado, conforme segue:

**Tabela 1.** Custo por kg de produto concentrado

| Matéria Prima       | Gramas | kg   | Custo | R\$/kg | %     |
|---------------------|--------|------|-------|--------|-------|
| Polpa de Tomate     | 300    | 0,3  | 1,2   | 4      | 21,56 |
| Polpa de pimenta    | 500    | 0,5  | 4     | 8      | 71,85 |
| Vinagre diluído     | 160    | 0,16 | 0,16  | 0,98   | 2,82  |
| Cebola              | 25     | 0,03 | 0,04  | 1,5    | 0,67  |
| Alho                | 5      | 0,01 | 0,04  | 7,98   | 0,72  |
| Açúcar              | 3      | 0    | 0     | 1,56   | 0,08  |
| Sal                 | 3      | 0    | 0,01  | 2      | 0,11  |
| Orégano             | 2      | 0    | 0,06  | 29,99  | 1,08  |
| Coentro             | 1      | 0    | 0,01  | 12     | 0,22  |
| Sorbato de potássio | 1      | 0    | 0,05  | 50     | 0,9   |
|                     | 1000   | 1    | 5,57  | 118,01 | 100   |

Fonte: CEASA-PR e Fornecedores, 2020.

Na Tabela 2 estão os valores observados para o preço do Kg em (R\$) do tomate e da pimenta entre 2009 a 2019.

**Tabela 2.** Variação anual do preço (R\$) do tomate e da pimenta entre 2009 e 2019

|               | Tomate   | Pimenta  |
|---------------|----------|----------|
| Media         | R\$ 1,82 | R\$ 3,54 |
| Desvio Padrão | R\$ 0,35 | R\$ 0,49 |
| Mínimo        | R\$ 1,48 | R\$ 3,05 |
| Máximo        | R\$ 2,17 | R\$ 4,02 |

Fonte: CEASA-PR, 2020

Além dos custos vinculados ao produto, foram verificados os custos fixos referentes a uma agroindústria com produção de 24.000 litros de molho de pimenta ao mês, conforme Tabela 3.

**Tabela 3.** Custos Fixos, reserva de caixa e outros (R\$/mês)

| Itens                        | Unidade | Valor Unitário | Valor Total      |
|------------------------------|---------|----------------|------------------|
| Aluguel                      | 1       | 3.500,00       | 3.500,00         |
| funcionários + encargos      | 6       | 3.000,00       | 18.000,00        |
| Luz                          | 1       | 750            | 750              |
| Água                         | 1       | 250            | 250              |
| contabilidade                | 1       | 750            | 750              |
| marketing 2%                 | 1       | 2.379,55       | 2.379,55         |
| Gerencia + encargos          | 1       | 12.000,00      | 12.000,00        |
| Juros sobre o Capital 1,65%  | 1       | 6.549,77       | 6.549,77         |
| Depreciação 2% sobre Invest. | 1       | 7.939,11       | 7.939,11         |
| Pró-labore sócios            | 2       | 7.000,00       | 14.000,00        |
| Reserva Caixa 5% sobre fat.  | 1       | 5.948,86       | 5.948,86         |
| Combustíveis e outros        | 1       | 3.500,00       | 3.500,00         |
| <b>TOTAL</b>                 |         |                | <b>75.567,29</b> |

Fonte: Autores, 2019.

Na Tabela 04 verificamos os custos para preparação do produto em frascos de 150 ml.

**Tabela 4.** R\$/frasco de 150ml (rendimento 10 unidades por kg)

|                     |        |         |    |          |
|---------------------|--------|---------|----|----------|
| Custo Insumos       | 150 ml | R\$0,56 | 10 | unidades |
| Custo Processamento | 150 ml | R\$0,20 | 10 | unidades |
| Embalagem com tampa | 150 ml | R\$0,65 | 10 | unidades |
| Total sem impostos  | 150 ml | R\$1,41 | 10 | unidades |

Fonte: Autores, 2019.

Ao valor do produto acabado dentro da indústria foram adicionados os impostos e adotado um percentual de 30% (trinta por cento) como margem de lucro bruto, conforme Tabela 5:

**Tabela 5.** Valor do produto, impostos, margem e preço

|                                 |     |         |
|---------------------------------|-----|---------|
| Total sem impostos              |     | R\$1,41 |
| Impostos                        | 12% | R\$0,25 |
| Preço na Indústria com impostos |     | R\$1,65 |
| Margem Bruta                    | 30% | R\$0,50 |
| Preço com a margem (por frasco) |     | R\$2,15 |

Fonte: Autores, 2019.

Considerando um custo fixo mensal de R\$ 75.567,29 (setenta e cinco mil quinhentos e sessenta e sete reais e vinte e nove centavos) e um custo mensal com matéria prima de R\$ 89.069,76 (oitenta e nove mil sessenta e nove reais e setenta e seis centavos) foi estimada uma necessidade de caixa mensal no valor de R\$ 164.637,05 (cento e sessenta e quatro mil seiscentos e trinta e sete reais e cinco centavos), que corresponde a 1(um) mês de funcionamento da empresa, conforme Tabela 6.

**Tabela 6.** Necessidade de Caixa Mensal

| Itens                          | Valores       |
|--------------------------------|---------------|
| Mão-de-obra + pró-labore       | R\$44.000,00  |
| Insumos                        | R\$89.069,76  |
| Aluguel+luz+água+contabilidade | R\$5.250,00   |
| Marketing                      | R\$2.379,55   |
| Juros sobre o capital          | R\$6.549,77   |
| Depreciação                    | R\$7.939,11   |
| Reserva Caixa                  | R\$5.948,86   |
| Combustíveis e outros          | R\$3.500,00   |
| TOTAL                          | R\$164.637,05 |

Fonte: Autores, 2019.

Foi estipulado um valor para capital de giro correspondente a manutenção do caixa mensal por 45 (quarenta e cinco) meses, totalizando R\$ 246.955,57 (duzentos e quarenta e seis mil novecentos e cinquenta e cinco reais e cinquenta e sete centavos). Foram também verificados a necessidade de investimento inicial para abertura da empresa e funcionamento, sendo veículos R\$ 75.000,00 e máquinas e equipamentos R\$75.000,00, totalizando R\$ R\$ 396.955,57.

Considerando uma produção de 24.000 (vinte e quatro mil) kg ao mês de molho de pimenta concentrado, e conseqüentemente uma produção de 1.000 caixas com 24 unidades de 150 ml, e obtenção de um lucro bruto de R\$ 118.977,27.

Na Tabela 7 foi observado um lucro líquido mensal de R\$ 43.409,99 (quarenta e três mil quatrocentos e nove reais e noventa e nove centavos). Foram analisados também o rendimento sobre o investimento inicial, rendimento sobre o capital em caso de capital próprio, bem como a reserva de caixa acumulada em 12 (doze) meses.

**Tabela 7.** Rendimento e reserva de caixa acumulada (valor arredondado)

|                            | % ao mês | R\$ ao mês   | 12 meses      |
|----------------------------|----------|--------------|---------------|
| Lucro líquido ao mês       | 10,936   | R\$43.409,99 | R\$520.919,87 |
| Juros sobre o investimento | 1,65     | R\$6.549,77  | R\$78.597,20  |
| Reserva de caixa           |          | R\$5.948,86  | R\$71.386,37  |

Fonte: Autores, 2020

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observamos uma variação média de até 33,25% sobre o valor da matéria prima pimenta entres os anos de 2009 e 2019 e foi observada uma variação média no período de 47,05% para o tomate, principais matérias primas do molho de pimenta.

Já a variação em um mesmo ano para a pimenta chegou até 300%, sendo que essa variação se deu relacionada a questão de quebras de safras e aumento da demanda em determinadas épocas do ano. Sendo recomendado por essa razão realizar a compra dos principais insumos, sendo eles a pimenta vermelha e tomate, entre os meses de janeiro a junho e novembro a dezembro, podendo ocorrer variações referentes a disponibilidade no mercado.

### CONCLUSÃO

Verificamos a viabilidade econômica para implantação de uma pequena agroindústria de molho de pimenta, onde foi estimado um investimento inicial de R\$ 396.955,57 (trezentos e noventa e seis mil novecentos e cinquenta e cinco reais e cinquenta e sete centavos), com um retorno mensal sobre o capital investido de 10,936% ao mês.

### REFERÊNCIAS

AROUCHE, R. R. O processo de produção artesanal de molho de pimenta murupi (*Capsicum Chinense*). Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pará. Instituto de Tecnologia. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Processos, Belém, 2017.

BONTEMPO, M, Pimenta e seus benefícios. São Paulo: Alaúde, 2007.

CEAGESP - Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo, disponível em <[http://www.ceagesp.gov.br/wp-content/uploads/2019/01/sazonalidade\\_de\\_produtos.pdf](http://www.ceagesp.gov.br/wp-content/uploads/2019/01/sazonalidade_de_produtos.pdf)>. Acesso em: 3 jan. 2020.

CEASA – Centrais de Abastecimento do Paraná S/A, disponível em <<http://www.ceasa.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=386>>. Acesso em: 3 jan. 2020.

DUTRA, A.S et al. Cinética da degradação da textura de pimentas em conserva. Boletim do Centro de Pesquisa e processamento de Alimentos, Curitiba, v. 25, n.2, p. 267-274, 2007.

DUTRA, F. L.A; BRANCO I.G; MADRONA G.S.; HAMINIUK C. W.I. Avaliação Sensorial e Influência do Tratamento Térmico no Teor de Ácido Ascórbico de Sorvete de Pimenta. Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial. v. 04, n. 02: p. 243-251, 2010. <https://doi.org/10.5380/cep.v25i2.10632>

FUSCALDI, L. S. P.; ANTÔNIO, V.; CAETANO, W.S.; COUTO, R.E. Análise do processo produtivo de molho de pimenta em uma indústria de Minas Gerais. I Seminário Científico da FACIG, 2015.

FURTADO, A. A. L.; DUTRA, A. S.; DELIZA R. Processamento de Pimenta Dedo-de-Moça (*Capsicum baccatum* Var, pendulum) em conservas. Comunicado Técnico, Rio de Janeiro, n. 108, dez. 2006.

RIBEIRO, C.S da C.; HENZ, G.P. Processamento. In: RIBEIRO C.S da C et al. Pimentas *Capsicum*. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2008. P. 157-171.

STADEN. H. Duas viagens ao Brasil. São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo, 1974.

## SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA NO ACOMPANHAMENTO DE PARCELAMENTOS IRREGULARES DE SOLO NA ZONA RURAL

Antoniane Arantes de Oliveira Roque, Ayoub Mahmoud Fayes Ayoub

<sup>1</sup>Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. <sup>2</sup>Prefeitura Municipal de Mogi Guaçu, Mogi Guaçu, SP. E-mail: [antoniane.roque@sp.gov.br](mailto:antoniane.roque@sp.gov.br)

### RESUMO

Parcelamentos de solos, também conhecidos como loteamentos, são formulados de acordo com legislações nas esferas federal, estadual e municipal. Muitas vezes, estes parcelamentos são executados sem qualquer acompanhamento técnico e inexistência de projetos, gerando os chamados parcelamentos irregulares, também conhecidos por “loteamentos clandestinos”, que proporcionam de forma ilegal, imóveis, sejam eles, lotes e/ou chácaras, sem títulos individualizados, trazendo impactos ao gestor público, pelo seu desconhecimento. Este estudo utiliza a tecnologia de Sistemas de Informação Geográfica para o levantamento dos parcelamentos irregulares no município de Mogi Guaçu/SP, bem como os mecanismos técnicos e legais envolvidos. Utilizou-se de consultas a processos municipais, com o posterior mapeamento dos loteamentos irregulares no *software* QGIS versão 2.18, e efetuados os elementos técnicos para seu enquadramento. Levantou-se um total de 30 parcelamentos irregulares, concentrados na porção sul do município, verificando-se que em sua maioria são loteamentos de menor porte (abaixo de 91.000 m<sup>2</sup>) e possuem ocupações com características de ocupações de médio a alto padrão social. Concluiu-se que os 2,72 km<sup>2</sup> de parcelamentos irregulares trazem impactos aos gestores públicos, e necessitam de urgente regularização, a fim de se promover a titularidade aos adquirentes, ou seja, moradias com acesso aos serviços públicos, garantindo qualidade de vida, identificação do meio em que vivem e atendimento a normas ambientais.

**Palavras-chaves:** loteamentos clandestinos; matrículas; regularização.

### Geographic Information Systems for monitoring irregular land parcels in rural areas

### ABSTRACT

Land installments, also known as land subdivisions, are formulated in accordance with legislation at the federal, state and municipal levels. Often, these installments are carried out without any technical monitoring and there are no projects, generating the so-called irregular installments, also known as “clandestine subdivisions”, which illegally provide real estate, be they lots and / or farms, without individualized titles, bringing impacts to the public manager, due to his lack of knowledge. This study uses the Geographic Information Systems technology to survey the irregular installments in the municipality of Mogi Guaçu/SP/Brazil, as well as the technical and legal mechanisms involved. Consultations with municipal processes were used, with the subsequent mapping of irregular subdivisions in the QGIS *software* version 2.18, and the technical elements were made for their classification. A total of 30 irregular subdivisions were surveyed, concentrated in the southern portion of the municipality, verifying that the majority are smaller subdivisions (below 91,000 m<sup>2</sup>) and have occupations with characteristics of occupations of medium to high social standard. It was concluded that the 2.72 km<sup>2</sup> of irregular installments have an impact on public managers, and need urgent regularization, in order to promote ownership to buyers, that is, houses with access to public services, guaranteeing quality of life, identification of the environment in which they live and compliance with environmental standards.

**Keywords:** clandestine subdivisions; enrollment; regularization.



## INTRODUÇÃO

O processo de urbanização no Brasil, de acordo com Costa e Venâncio (2016), ocorrido primordialmente a partir da década de 1930, revela profunda alteração no quadro ambiental e social do Brasil, demonstrando, na maioria das vezes, uma ausência de planejamento das políticas públicas para um desenvolvimento urbano sustentável.

O processo de urbanização se dá pela abertura de lotes no perímetro urbano e/ou fora dele, com a realização do procedimento técnico e jurídico conhecido como Parcelamento de Solo. Este, elaborado de acordo com as normas técnicas, tanto no seu formato urbanístico, quanto na engenharia da sua estrutura é o elemento mais importante da formação ordenada de um Município.

O loteamento, conforme exigido pela Lei Federal nº 6.766/79, mais os acréscimos e novas redações da Lei Federal nº 9.785/99 é o usual aplicado ao crescimento das cidades, definindo o sistema viário, a localização das áreas institucionais, utilizadas para os equipamentos comunitários e urbanos, o posicionamento de acordo com o meio ambiente das áreas verdes e de sistemas de lazer e recreação, e por fim, o formato das quadras e configuração dos lotes.

Para efetivação desta situação, de acordo com a Lei Federal nº 6.766 (BRASIL, 1979), os projetos técnicos devem ser aprovados pelas prefeituras, obedecida também a legislação pertinente de cada município. Após esta aprovação, o loteador deverá providenciar o registro no cartório competente, conforme dispõe o Art.18 desta lei, sendo que, desta forma, e tão somente após a conclusão da infraestrutura estabelecida pela aprovação, ou garantida por esta e também registrada no Cartório, é que será legal a aprovação a título de comercialização (BRASIL, 1979).

Portanto, ressalta Pinto (2003), para se atender as exigências são necessários profissionais habilitados para desenvolver projetos em atenção às legislações federais, estaduais e municipais. No entanto, grande parte do território brasileiro vem se urbanizando por meio de uma categoria denominada Parcelamento Irregular do Solo, também conhecida por loteamentos clandestinos, constituídos analogamente pela mesma definição anterior, porém, sem nenhuma estrutura técnica profissional, e/ou legal, subtraindo de seus adquirentes a qualidade de vida que deve ser resguardada em sua moradia, bem como o seu direito a propriedade, uma vez que, tendo sido concebidos fora da forma da lei, não possuem títulos ou documentos que permitam o seu registro.

Tais loteamentos abertos de forma clandestina tornam-se um problema para seus adquirentes e aos gestores públicos municipais, exigindo então sua regularização posterior à instalação, porém Caldas (2009) ressalta que o procedimento de regularização de loteamentos clandestinos e/ou irregulares é complexo, oneroso e moroso, e, por vezes conflituoso.

Conforme Ávila e Ferreira (2016), quando se trata da irregularidade fundiária no Brasil, normalmente vem à mente as imagens das favelas, porém, os parcelamentos de solo irregulares, por sua vez, a meio caminho entre o legal e o ilegal, chamam menos a atenção dos sentidos por apresentarem uma configuração espacial aparentemente organizada.

Segundo Pinto (2003), as execuções destes loteamentos clandestinos, podem ter sido efetuadas pelos proprietários das áreas, bem como por terceiros, sendo que, em ambas as situações, na maioria das vezes, a intenção é burlar a legislação no que tange as exigências, tais como, destinar áreas ao poder público, o que permite um maior aproveitamento da área em lotes a serem vendidos, bem como economia nas despesas com profissionais habilitados, dispensando levantamentos e projetos técnicos, e gastos com aprovações nos órgãos públicos.

Dentre os principais problemas urbanos, Pinto (2003) aponta os loteamentos clandestinos como de destaque, devido aos transtornos causados pelos mais variados aspectos dos sistemas públicos, ou seja, na saúde (hospitais, postos de pronto atendimento, coleta de lixo, disseminação de doenças contagiosas), no sistema viário (transportes coletivos, segurança, veículos de grande porte), nos serviços públicos (limpeza, iluminação, lazer), na educação (escolas, pré-escolas, creches), no meio ambiente (erosão, alagamentos, contaminação do lençol freático, assoreamento de recursos hídricos), nas ligações clandestinas de energia elétrica, e na segurança como um todo, que transferem elevados gastos e despesas para o orçamento dos municípios.

Deve-se atentar para o fato de que o parcelamento de solo clandestino é tipificado pela Lei nº 6.766/79, como crime contra a Administração Pública (BRASIL, 1979), seja pela efetuação de loteamento ou desmembramento do solo para fins urbanos, sem autorização do órgão público competente, ou por meio de venda, promessa de venda, reserva de lote ou quaisquer outros instrumentos que manifestem a intenção de vender lote em loteamento ou desmembramento não registrado no Registro de Imóveis competente.

Para Jelinek (2010), a Constituição Federal disciplina o parcelamento e ocupação do solo urbano e estabelece as relações entre a exploração econômica, o desenvolvimento sustentável e a ordem social, interagindo normas urbanísticas e ambientais. Cita ainda que, com o advento do Estatuto da Cidade, criado através da Lei Federal nº 10.257/01, que regulamentou os Art. 182 e 183, da Constituição Federal (que tratam da política urbana), e fixou diretrizes em defesa de cidades sustentáveis, e obrigatoriedade da ordenação do solo urbano (BRASIL, 2001).

Portanto, os parcelamentos de solo estão regidos por legislações nas esferas federal, estadual e municipal, e uma vez executados dentro das mesmas, promovem qualidade aos adquirentes dos lotes, bem como, o entrelaçamento de áreas vizinhas existentes, através dos sistemas viários e os acréscimos de próprios municipais a serem executados de acordo com as necessidades da população, tais como, creches, pré-escolas, hospitais, áreas de sistemas de lazer e recreação, permitindo um perfeito ordenamento público e entrelaçamento com o existente.

A Medida Provisória nº 759 de 2016, convertida na Lei Federal nº 11.465 de 2017, prevê, destaca, e ordena, formas de Regularização Fundiária através de dois modelos denominados, REURB-S, atendimento como Social, para aqueles comprovadamente qualificados como Baixa Renda, cuja responsabilidade caberá aos municípios e a REURB-E, atendimento como Específico, para aqueles que não se enquadrem no princípio anterior, cuja responsabilidade caberá a quem de direito estabelecido, seja por comprovação de titularidade, seja por ordem judicial, a atender e executar todos os princípios legais necessários à Regularização (ÁVILA; FERREIRA, 2016).

As transações imobiliárias informais dos imóveis não registrados, não geram receitas de impostos para Estados e municípios. O Imposto sobre Transmissão "Inter Vivos" de Bens Imóveis e de Direitos Reais sobre Imóveis (ITBI), de competência municipal e que exclui as transações com imóveis sem registro, foi responsável por uma arrecadação de cerca de 9 bilhões de reais no país em 2013, o que representou cerca de 10% do total das receitas tributárias dos municípios brasileiros (FNP, 2014), o que vêm a reforçar a necessidade de que os loteamentos se tornem regulares junto aos municípios.

Para Pasternak (2010), sem dúvida há progressos na legislação e nas práticas urbanísticas. Urbanizar favelas e regularizar loteamentos irregulares deve ser uma exceção e não uma regra contínua. Tanto favelas como loteamentos irregulares não deveriam se expandir, devendo toda a expansão das áreas urbanizadas dos municípios se dar conforme as legislações existentes.

O planejamento urbano contemporâneo, conforme Cavalcanti (2008), tem seu foco na recuperação e ocupação dos espaços obsoleto para atividades industriais e no desenvolvimento econômico municipal, além de valorizar cada vez mais a qualidade de vida. Nesse sentido, os Sistemas de Informações Geográficas (SIG's), é apontado por Silva, David e Bianchi (2013) como uma das melhores ferramentas para tomadas de decisões sobre planejamentos urbano, e suas aplicações pode ser muito eficaz através de mapas e bancos de dados que abrangem as características do local.

Diante do exposto, o presente trabalho se dedica a utilizar as ferramentas de SIG's no mapeamento dos loteamentos irregulares existentes no município de Mogi Guaçu/SP, analisando sua distribuição no território municipal, além de contribuir aos gestores públicos quanto ao conhecimento desta problemática local, bem como apresentar os procedimentos para sanar tal ocorrência, com vistas a não proliferação de tal ação em nível municipal.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi executado nos limites administrativos do município de Mogi Guaçu, Estado de São Paulo, Brasil (Figura 1), localizado a uma altitude média de 617 metros, latitude de 22°22'15" sul e longitude 46°56'38" oeste, com uma população estimada de 149.396 habitantes segundo o IBGE (2017),

com uma área de 812,753 km<sup>2</sup>.

**Figura 1.** Mapas de localização e limites do Município de Mogi Guaçu/SP.



Para a caracterização e localização dos parcelamentos irregulares, realizou-se uma pesquisa documental junto a diferentes órgãos da prefeitura municipal, bem como nos cartórios locais. A escala de mapeamento destas áreas foi de 1:5.000, realizadas sobre as imagens de satélite Digital Globe, todas referentes ao ano de 2017.

O processamento das informações, bem como as vetorizações e confecção dos mapas constando os levantamentos de todas as glebas foi executado no *software* de SIG (Sistemas de Informações Geográficas) QGIS versão 2.18 – Las Palmas, no qual as imagens de satélite puderam ser trabalhadas com o uso do complemento Open Layers plugin.

A reambulação foi executada em alguns dos parcelamentos mapeados, a fim de se verificar as estruturas do poder público presentes, bem como os padrões de moradia das edificações, a fim de se ter uma base de discussão e caracterização das áreas.

O mapeamento realizado foi base para a confecção de um banco de dados municipal (*geodatabase*), para o acompanhamento permanente dos processos de regularização e implantação de parcelamentos de solo, conforme o apresentado na **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, no qual, cada uma das etapas é passível de descontinuidade, gerando-se assim o processo de instalação de parcelamentos irregulares. A gestão dos processos por meio de SIG's permite o acompanhamento espacial e temporal das atividades em questão.

**Figura 2.** Etapas da regularização de um parcelamento de solo a serem acompanhadas em SIG

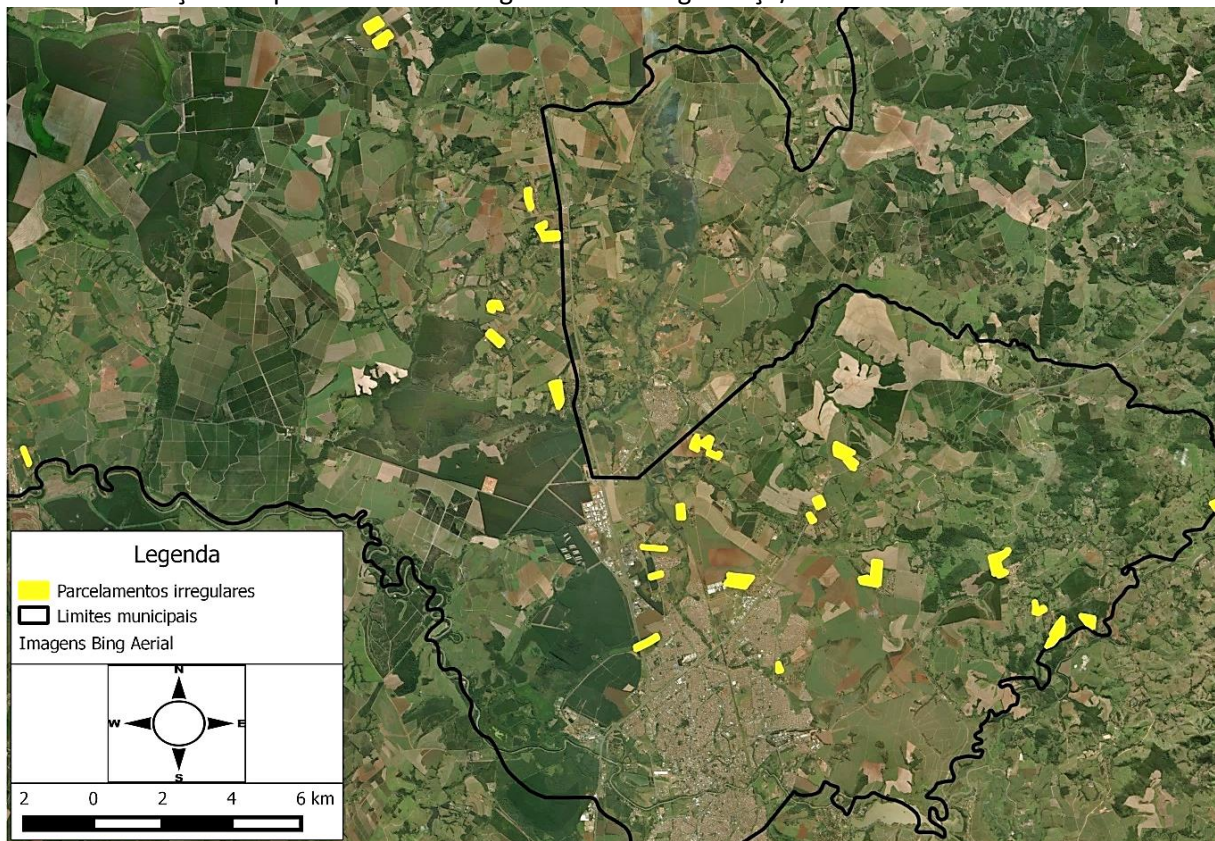




## RESULTADOS E DISCUSSÕES

O levantamento de glebas de terras alteradas para a finalidade urbana, constatadas e comprovadas por meio de processos administrativos municipais, resultou no mapeamento da Figura 3. Ressalta-se que se encontram em diferentes das etapas apresentadas na **Erro! Fonte de referência não encontrada.**

**Figura 3.** Distribuição dos parcelamentos irregulares em Mogi Guaçu/SP.



Constatou-se a distribuição dos parcelamentos irregulares na região sul do município, próximas a área urbanizada, bem como nos eixos de crescimento apontados no Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado Municipal (MOGI GUAÇU, 2015). Destaca-se ainda a concentração no entorno das rodovias SP-342 em direção ao Município de Espírito Santo de Pinhal, e SP-340 em direção ao Município de Aguai, e de ocupações isoladas tais como a localizada a oeste do mapa do Município, próxima ao Distrito de Martinho Prado Júnior e a localizada a leste, na divisa com o Município de Itapira, (Figura 3).

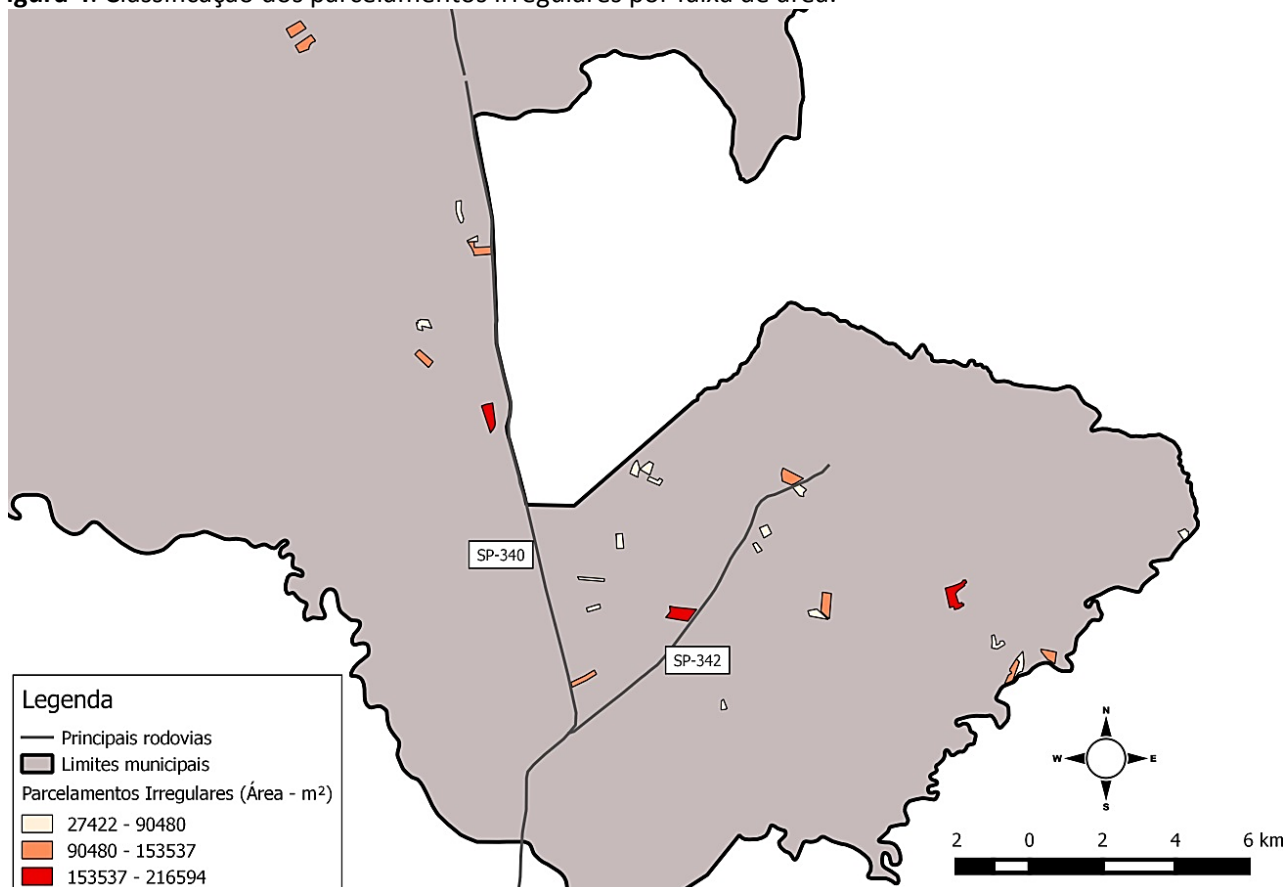
O nome de referência das maiores destas 30 ocupações mapeadas, seu perímetro e respectiva área ocupada é apresentado na tabela 1, ordenadas por sua área e em metros quadrados.

O total de parcelamentos de solo irregulares ocupa uma área total de 2,72 km<sup>2</sup>, distribuídos em 30 ocupações, com área média de 90.818,41 m<sup>2</sup> cada. Apresentando um perímetro médio de 1.419,41 m, suas formações indicam uma preocupação para com a distribuição de seus lotes internos, não se configurando, portanto, como aglomerados subnormais, conforme definição recente utilizada pelos órgãos de gestão territorial.

**Tabela 1.** Totalização do mapeamento das maiores ocupações irregulares em Mogi Guaçu/SP.

| Sequencial                        | Nome referência da ocupação | Perímetro (m)    | Área (m <sup>2</sup> ) |
|-----------------------------------|-----------------------------|------------------|------------------------|
| 1                                 | ROSEIRA - GERAL             | 2.707,71         | 216.594,36             |
| 2                                 | SANTA FELICIDADE            | 2.125,29         | 214.929,98             |
| 3                                 | PARAISO DOS PESCADORES      | 1.947,63         | 174.155,01             |
| 4                                 | ÁGUA AZUL                   | 1.766,46         | 150.993,97             |
| 5                                 | LAUDELINO CAVENAGHI         | 1.639,38         | 150.077,53             |
| 6                                 | EDIVALDO SILVA DA CRUZ      | 1.893,44         | 125.909,66             |
| <b>Total Geral (30 ocupações)</b> |                             | <b>42.582,16</b> | <b>2.724.552,28</b>    |

Quando da classificação destas áreas em três classes por tamanho de área (estrato 1 – de 27.422 m<sup>2</sup> até 90.480 m<sup>2</sup>, estrato 2 – de 90.480 m<sup>2</sup> até 153.537 m<sup>2</sup>, e estrato 3 – de 153.537 m<sup>2</sup> até 216.594 m<sup>2</sup>), conforme destaque em mapa (Figura 4), nota-se que apenas três ocupações se encontram na faixa superior de área, com áreas acima de 153.000 m<sup>2</sup>, sendo todos estes parcelamentos associados a construções de médio/alto padrão (presença de piscinas e arborização), com o maior deles, o parcelamento “Roseira – Geral” localizado em área rural, com acesso facilitado à estrada municipal, o segundo maior, denominado de “Santa Felicidade”, localizado ao norte da área urbanizada e dentro desta, às margens da rodovia SP-342, e o terceiro, “Paraíso dos pescadores”, às margens da rodovia SP-332.

**Figura 4.** Classificação dos parcelamentos irregulares por faixa de área.

Constata-se ainda que a totalidade destas ocupações irregulares ocorre às margens de rodovias e estradas municipais, e não vias de acesso particulares, o que portanto trará impactos ao erário, uma vez que o deslocamento de seus residentes ocasionará a exigência de maiores manutenções em tais vias, sendo que esta necessidade foge da capacidade de planejamento dos gestores públicos, uma vez que estes não existem aos “olhos” destes.

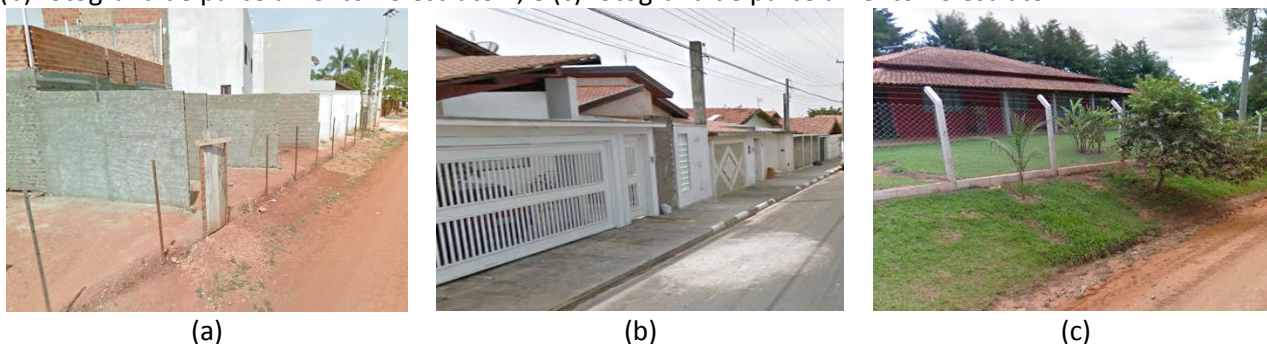
As pequenas ocupações (faixa de área abaixo de 91.000 m<sup>2</sup>) que representam a maioria das

ocupações irregulares, num total de 18, possuem em sua maioria construções associadas a um padrão de ocupação realizado por classe média a alta, devido aos padrões construtivos identificados nas imagens de satélite. Conforme o trabalho de Reis et al. (2016), que estudaram ocupações semelhantes na mesma região, a não presença de uma correta destinação do esgotamento sanitário é uma constante na região, a qual pode estar acarretando significativos impactos aos recursos hídricos locais, necessitando de atenção dos gestores locais nesta temática.

O processo de reambulação de alguns desses parcelamentos mapeados, permitiu reafirmar as discussões apresentadas, conforme fotografias constantes na

Figura 5. Os parcelamentos no estrato até 90.480 m<sup>2</sup> (estrato 3) apresentam edificações com características de baixo padrão, e em muitos casos, ruas não pavimentadas e baixa presença de arborização, os parcelamentos no estrato 2 são constantes em sua maioria de edificações de médio padrão, ruas pavimentadas e presença de serviços públicos em sua totalidade a disposição. O estrato 1, de parcelamentos irregulares menores, em sua maioria apresentam pavimentação em estrada de terra, e edificações de alto padrão, com presença de piscinas e arborização em abundância.

**Figura 5.** Coleta de imagens modelo na etapa de reambulação. (a) fotografia de parcelamento no estrato 3, (b) fotografia de parcelamento no estrato 2, e (c) fotografia de parcelamento no estrato 1



(a)

(b)

(c)

O mapeamento e a reambulação realizada indicam a ocorrência de gastos do erário presentes em todos os estratos de parcelamentos irregulares, e assim, a não regularização desses indica o baixo retorno destes serviços por meio de impostos efetivos na regularização dessas porções do território.

## CONCLUSÕES

Mogi Guaçu possui 30 áreas de parcelamento de solo irregulares, das quais 60% destas possuem menos de 91.000 m<sup>2</sup>. Em sua maioria a ocupação é feita por população de maiores poderes aquisitivos, analisadas as características de ocupação dos lotes, tais como presença de piscinas e áreas verdes internas aos lotes.

Os 2,72 km<sup>2</sup> de ocupações irregulares nos limites administrativos do município em estudo desempenham um considerável impacto ao erário, visto que trazem um elemento de distribuição da população pelo espaço territorial, dificultando o posterior atendimento das necessidades de serviços públicos aos adquirentes destes lotes.

O uso dos Sistemas de Informações Geográficas permite a fácil visualização no mapeamento dos limites dos parcelamentos irregulares, uma vez utilizados insumos de Sensoriamento Remoto, tais como as imagens de satélite, facilitando ainda sua espacialização no território, sua rápida quantificação em número e área ocupada, e ainda sua correlação com demais parâmetros da localidade e sua interface junto aos demais elementos que compõe a ocupação do solo.

Deve-se destacar que, o conhecimento e mapeamento destes parcelamentos irregulares é chave para a correta gestão territorial por parte dos gestores públicos municipais, criando-se a possibilidade de, uma vez executados todos os procedimentos necessários e previstos para sua regularização, sejam da parte técnica, sejam em atenção às legislações que regem o assunto, ainda após o possível deferimento em todas as instâncias, deverá o Município, na figura de seu Administrador, propor ao Legislativo Municipal, as devidas alterações do Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado, no que tange ao Zoneamento, uma vez



alterada a finalidade rural, anterior ao evento, para Zona de Urbanização Específica, Núcleo Isolado, para as devidas formalidades que regem o Cartório de Registro de Imóveis, a fim de se formatar as matrículas dos futuros lotes e/ou chácaras, como assim for definido nos projetos deferidos.

Desta forma os SIG's se apresentam como ferramenta de acompanhamento constante do território, os quais associados a uma bem estruturada base de dados, permitem aos gestores do erário o acompanhamento e gestão territorial com eficiência e eficácia, permitindo ações na pré instalação dos loteamentos e em sua pós instalação.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9284:1986**. Rio de Janeiro, novembro de 2013. ÁVILA, P.C.; FERREIRA, F.P.M. A insegurança da posse do solo urbano em Minas Gerais. **Urbe: Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v.8, n. 2, p.1-1, 2016. <https://doi.org/10.1590/2175-3369.008.002.ao03>

BRASIL. **Lei nº 4.591, de 16 de dezembro de 1964**. Dispõe sobre o condomínio em edificações e as incorporações imobiliárias. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L4591.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L4591.htm)> Acesso em: 09 maio 2019.

BRASIL. **Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979**. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L6766.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6766.htm)> Acesso em: 08 maio 2019.

BRASIL. **Lei nº 9.785, de 29 de janeiro de 1999**. Altera o Decreto – Lei n.º 3.365, de 21 de junho de 1941 (desapropriação por utilidade pública) e as Leis n.ºs 6.015, de 31 de dezembro de 1973 (registros públicos), e 6.766, de 19 de dezembro de 1979 (parcelamento do solo urbano). Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9785.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9785.htm)> Acesso em: 08 maio 2019.

BRASIL. **Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001**. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/LEIS\\_2001/L10257.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10257.htm)> Acesso em: 08 maio 2019.

BRASIL. **Lei nº 13.465 de 11 de julho de 2017**. “Dispõe sobre a regularização fundiária rural e urbana...” Conversão da Medida Provisória nº 759, de 2016. Disponível em: <<https://presrepublica.jusbrasil.com.br/legislacao/477399971/lei-13465-17>> Acesso em: 24 set. 2019.

CALDAS, N. M. P. **Os novos instrumentos da política urbana: alcance e limitações das Zeis**. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, FAU-USP, São Paulo, abr. 2009.

CAVALCANTI, R.C. **O projeto urbano contemporâneo: competição global e coesão socioespacial**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco, UFPE, Pernambuco, 2008.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA Nº 237/1997** de 22 de dezembro de 1997.

COSTA, B.S.; VENÂNCIO, S.R. A função social da cidade e o direito à moradia digna como pressupostos do desenvolvimento urbano sustentável. **Revista Direito Ambiental e Sociedade**, v. 6, n. 2, 2016.

FRENTE NACIONAL DE PREFEITOS – FNP. **Multicidades: finanças dos municípios do Brasil**. Vitória: **Aequus Consultoria**. 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Informações sobre os municípios brasileiros**, 2017. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/xtras/home.php>>. Acesso em: 03 set. 2017.



JELINEK, R. **Licenciamento ambiental e urbanístico para o parcelamento do solo urbano. 2010.** Disponível em: <[http://www.mp.go.gov.br/portalweb/hp/9/docs/doutrinaparcel\\_19.pdf](http://www.mp.go.gov.br/portalweb/hp/9/docs/doutrinaparcel_19.pdf)> Acesso em: 09 maio 2017.

MOGI GUAÇU. **Lei Complementar Municipal nº 1.291, de 26 de outubro de 2015.** Dispõe sobre a revisão do Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado (PDDI) de Mogi Guaçu e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.mogiguacu.sp.gov.br/sistema/file/docarq\\_download/lei\\_1291.pdf](http://www.mogiguacu.sp.gov.br/sistema/file/docarq_download/lei_1291.pdf)> Acesso em: 09 set. 2017.

PASTERNAK, S. Loteamentos irregulares no município de São Paulo: uma avaliação espacial urbanística. **Planejamento e Políticas Públicas**, n. 1, 2010.

PINTO, V. C. **Ocupação irregular do solo urbano: o papel da legislação federal. 2003.** Disponível em: <<https://jus.com.br/artigos/8781/ocupacao-irregular-do-solo-urbano>> Acesso em: 09 mai. 2017.

REIS, T.A.Á.; ROQUE, A.A.O.; SANTOS, R.M.; VILELA, R. Despejo irregular de esgoto sanitário no município de Mogi Mirim/SP por meio de fossas sépticas. In: **XXIV Congresso de Iniciação Científica da UNICAMP 2016**, v. 2, 2016.

SILVA, G.A.B.; DAVID, P.L.D.; BIANCHI, G. A utilização do SIG para o planejamento urbano. **Revista Científica ANAP Brasil**, v. 10, n. 21, 2017. <https://doi.org/10.17271/19843240102120171675>

## TÉCNICAS DE AGRICULTURA DE PRECISÃO PARA GERAÇÃO DE MAPAS DE CORREÇÃO DE ACIDEZ DO SOLO

José Gustavo Vieira<sup>1</sup>, Sérgio Belo Pereira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE, Presidente Prudente, SP. <sup>2</sup>Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza – ETEC, SP. E-mail: [gustavovieira.ag79@gmail.com](mailto:gustavovieira.ag79@gmail.com)

### RESUMO

A agricultura de precisão é utilizada como uma ferramenta de gestão que tem como principal objetivo minimizar custos e potencializar a produtividade respeitando o meio ambiente. O presente trabalho teve como objetivo utilizar técnicas de agricultura de precisão para coleta de amostras de solo georreferenciadas e confecção de mapas de correção de acidez do solo. O estudo foi realizado numa propriedade rural no município de Indiana/SP. Foram coletadas 61 amostras de solo georreferenciadas em uma área de 58,17 hectares, com grade de 1 amostra por hectare. Os dados da análise de solo foram interpolados por intermédio da krigagem ordinária possibilitando a geração de mapas de fertilidade para os seguintes atributos químicos do solo pH, V% e necessidade de calagem. De acordo com o mapa, o pH teve variação, apresentando quatro classes distintas de índice de acidez. A saturação por bases apresentou alta variabilidade dentro do talhão, a necessidade de calagem foi recomendada para a cultura da batata doce, sendo feito um comparativo entre o método convencional e a utilização de técnicas de agricultura de precisão na correção de acidez do solo. Utilizando o mapa de necessidade de calagem foi possível gerar uma economia de 68,22% no valor do calcário, economizando 32,8 toneladas de calcário. A agricultura de precisão proporcionou maior economia de insumos e recursos financeiros.

**Palavras-chave:** Tecnologia agrícola, variabilidade espacial, necessidade de calagem.

### PRECISION AGRICULTURE TECHNIQUES FOR THE GENERATION OF SOIL ACIDITY CORRECTION MAPS.

### ABSTRACT

Precision agriculture is used as a management tool whose main objective is to minimize costs and enhance productivity while respecting the environment. The present work aimed to use precision farming techniques for collecting georeferenced soil samples and making soil acidity correction maps. The study was carried out on a rural property in the city of Indiana / SP. 61 georeferenced soil samples were collected in an area of 58.17 hectares, with a grid of 1 sample per hectare. The data from the soil analysis were interpolated through ordinary kriging, enabling the generation of fertility maps for the following chemical attributes of the soil pH, V% and liming requirements. According to the map, the pH varied, showing four distinct classes of acidity index. Base saturation showed high variability within the field, the need for liming was recommended for the cultivation of sweet potatoes, making a comparison between the conventional method and the use of precision farming techniques to correct soil acidity. Using the liming requirement map it was possible to generate savings of 68.22% in the value of the limestone, saving 32.8 tons of limestone. Precision agriculture provided greater savings in inputs and financial resources.

**Keywords:** Agricultural technology, spatial variability, liming requirements.

### INTRODUÇÃO

A agricultura de precisão (AP) é um termo que identifica o manejo preciso de pequenas áreas gerenciáveis de terra em contradição ao manejo tradicional, onde toda a área é considerada homogênea, e recebe o mesmo manejo. Portanto, a AP nada mais é do que, identificar a variabilidade existente na

lavoura e eliminá-la com a aplicação de técnicas que diminuam essa variabilidade, sendo esta causada por fatores químicos, físicos ou biológicos (HAUSCHILD, 2013).

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Mapa (2012), definiu AP como um sistema de gerenciamento agrícola baseada na variação espacial e temporal da unidade produtiva e visa ao aumento de retorno econômico, à sustentabilidade e à minimização do efeito ao ambiente.

De acordo com Antuniassi, Baio e Sharp, (2015) a AP pressupõe a utilização de várias técnicas, sendo elas mapas por satélite, piloto automático nas colhedoras, fotografias aéreas, amostragem de solo georreferenciada, aplicação em taxa variada de corretivos e fertilizantes, mapas de colheita, entre outras. Segundo boletim técnico do MAPA (2013), a coleta de amostras de solo georreferenciada tem o objetivo de determinar as necessidades do solo com maior detalhamento quando comparado à prática da amostragem convencional, dividindo o talhão em quadrículas imaginárias, regulares ou não, e em cada quadrícula retirando-se amostras de solo para o laboratório.

Colaço e Molin, (2014) descrevem no boletim técnico 2 que a amostragem de solo georreferenciada tornou-se uma das principais ferramentas utilizadas na AP. Utilizando técnicas de agricultura de precisão as amostras coletadas passam a ser georreferenciada e espaçada criteriosamente, elevando o número de amostras coletada na área, sendo estas as principais diferenças quando comparada ao método tradicional. Ainda, segundo os autores citados, em AP a amostragem representa uma das principais formas de levantamento de dados do campo, fornecendo informações essenciais para a posterior aplicação dos insumos. Ela tem como objetivo, não só caracterizar a condição da lavoura para certo parâmetro, mas também estimar a distribuição espacial do atributo, ou seja, determinar o quanto ele varia dentro do talhão.

A amostragem de solo em grade por ponto é o procedimento de investigação que mais se popularizou no Brasil, especialmente pela ação de empresas prestadoras de consultoria e serviços em AP. Nessa técnica, uma grade regular virtual é gerada sobre o talhão por meio de um sistema de informação geográfica (SIG), dividindo o campo em polígonos regulares (quadrados ou hexágonos, por exemplo). Dentro de cada polígono é gerado um ponto amostral, podendo estar localizado no centro ou aleatoriamente no seu interior (COLAÇO; MOLIN, 2014).

As coordenadas dos pontos são transferidas para um receptor GNSS de navegação que, em campo, guia a equipe de coleta até cada local de amostragem e ao redor de cada ponto georreferenciado são coletadas as sub-amostras, (MOLIN; AMARAL; COLAÇO, 2015).

A criação dos mapas em AP muitas vezes depende de técnicas de interpolação. Segundo Miranda (2005), interpolação é um processo utilizado para determinar valores desconhecidos (não amostrados) de um atributo contínuo usando valores conhecidos (amostrados).

De acordo com Molin, Amaral e Colaço (2015), a interpolação baseia-se na premissa de que valores de amostras próximas são mais prováveis de serem semelhantes do que amostras mais distantes, esse processo é constituído de duas partes: 1º saber quais são os pontos amostrados para estimar os pontos não amostrados; 2º definir um modelo matemático que irá estimar os pontos não amostrados.

Um dos métodos mais utilizados em AP para interpolação de mapas é chamado de Krigagem. Segundo Corá e Beraldo (2006) a krigagem é o método que proporciona maior confiabilidade na estimativa de valores em pontos sem amostragem e, conseqüentemente, maior precisão na elaboração de mapas.

O presente trabalho teve como objetivo utilizar técnicas de agricultura de precisão para coleta de amostras de solo georreferenciadas e confecção de mapas de correção de acidez do solo por intermédio da krigagem.

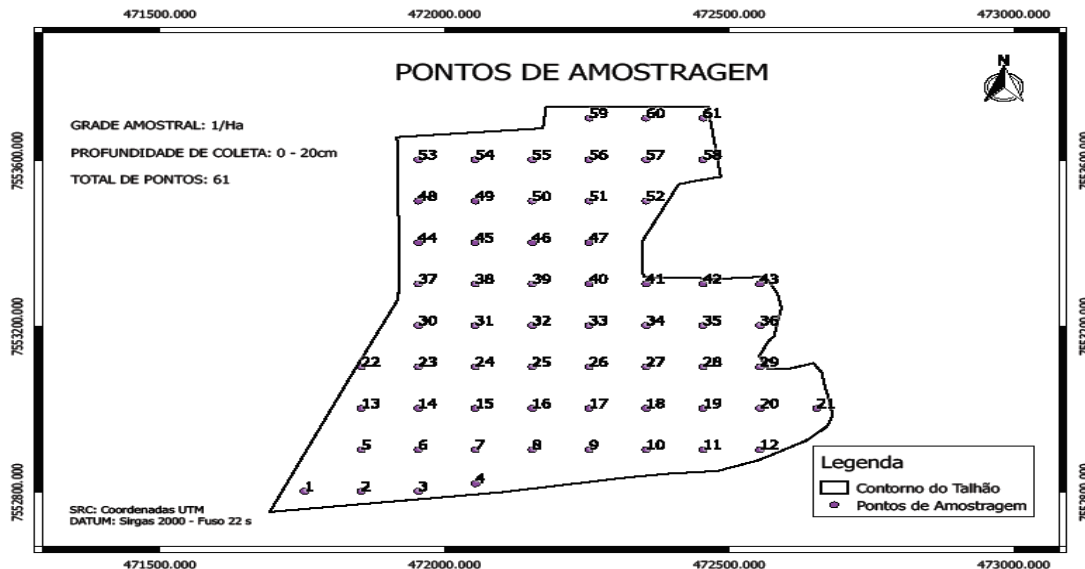
## MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido numa propriedade rural no município Indiana/SP, coordenadas UTM(Universal Transversal de Mercator) E 472161.49 metros, N 7553288.59 metros, zona 22 sul. A área em estudo corresponde a 58,17 hectares, cultivada com pastagem, sendo preparada para o plantio de batata doce.

No planejamento para execução do trabalho de campo utilizamos o software livre Qgis 2.18.0 (Quantum Gis) para contornar a área, gerar a grade amostral georreferenciando os pontos de coleta. Neste

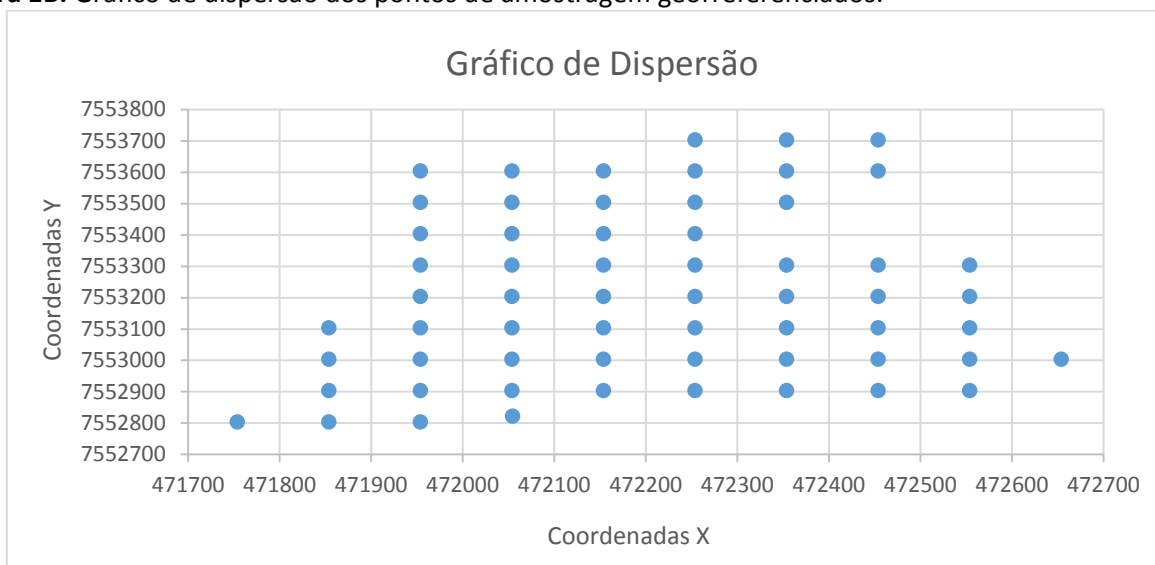
trabalho foi utilizado grade de 1 amostra a cada hectare. As coordenadas de cada ponto foram obtidas através de sistema de informação geográfica (SIG) Qgis. Foram pré-definidos 61 pontos de coleta georreferenciados na área de 58,17 hectares com grade de 1 amostra por hectare, denominado mapa de pontos ou grade amostral (Figura 1A). Foi feito o gráfico de dispersão do mapa de pontos de amostragem (Figura 2B).

**Figura 1A.** Mapa dos pontos de amostragem ou grade amostral.



Fonte: autor, 2019

**Figura 1B.** Gráfico de dispersão dos pontos de amostragem georreferenciados.



Fonte: autor, 2019

No campo, a localização dos pontos georreferenciados foi realizada com o aplicativo Mobile Topographer Free (GPS), o aplicativo possui um erro posicional de aproximadamente 4 metros, por se tratar de sinal de navegação, o caminhamento para coleta das amostras foi feito obedecendo a sequência numérica dos pontos. A coleta das amostras dos pontos georreferenciados foi realizada na profundidade de 0 - 20 centímetros com trado tipo sonda. A amostra composta foi formada por 08 sub-amostras ao redor do

ponto principal num raio de aproximadamente cinco metros. As amostras foram coletadas no mês de julho de 2019.

As amostras foram encaminhadas para o laboratório Qualisolo, localizado em Presidente Prudente/SP para realização de análises químicas.

Obtido o laudo contendo o resultado das análises, procedeu-se o o cálculo de recomendação de calagem utilizando as recomendações do Boletim 100 Raij et al. (1997) para a cultura da batata doce. Nesta etapa o cálculo foi realizado para cada ponto amostrado, para elevar a saturação por bases (V%) para 60%. Para o cálculo utilizou-se calcário com PRNT de 80%, apresentando 25% a 35% de CaO e de 13% a 21% de MgO, utilizando a seguinte fórmula:  $NC = (V_2 - V_1) * CTC/10 * PRNT$ .

Em seguida os dados foram tabelados, vinculando as coordenadas dos pontos amostrados aos resultados da análise de solo e ao cálculo de recomendação de calagem. Em planilha eletrônica foi feita a estatística descritiva (Tabela 1) para os seguintes atributos: pH<sub>CaCl2</sub>, V% e necessidade de calagem.

**Tabela 1:** Estatística descritiva

| pH cacl2                       |         | V%                             |          | NC t/ha                        |        |
|--------------------------------|---------|--------------------------------|----------|--------------------------------|--------|
| Coefficiente de Variação (CV%) | 4,243   | Coefficiente de Variação (CV%) | 16,599   | Coefficiente de Variação (CV%) | 82,752 |
| Média                          | 5,259   | Média                          | 49,927   | Média                          | 0,331  |
| Erro padrão                    | 0,029   | Erro padrão                    | 1,061    | Erro padrão                    | 0,035  |
| Mediana                        | 5,300   | Mediana                        | 52,229   | Mediana                        | 0,275  |
| Modo                           | 5,400   | Modo                           | 54,407   | Modo                           | 0,200  |
| Desvio padrão                  | 0,223   | Desvio padrão                  | 8,287    | Desvio padrão                  | 0,274  |
| Variância da amostra           | 0,050   | Variância da amostra           | 68,678   | Variância da amostra           | 0,075  |
| Curtose                        | 1,071   | Curtose                        | 0,783    | Curtose                        | 2,548  |
| Assimetria                     | -0,095  | Assimetria                     | -0,071   | Assimetria                     | -0,649 |
| Intervalo                      | 1,200   | Intervalo                      | 43,654   | Intervalo                      | 1,610  |
| Mínimo                         | 4,700   | Mínimo                         | 29,961   | Mínimo                         | -0,645 |
| Máximo                         | 5,900   | Máximo                         | 73,615   | Máximo                         | 0,965  |
| Soma                           | 320,800 | Soma                           | 3045,517 | Soma                           | 20,210 |
| Contagem                       | 61,000  | Contagem                       | 61       | Contagem                       | 61,000 |

Fonte: autor, 2019

Os dados tabelados foram salvos em formato csv (separado por vírgula), e adicionados ao software Qgis 2.18.0 No software foi necessário a conversão destes dados no formato de arquivo Shapefile (.shp), modelo de arquivo que pode ser editado no programa.

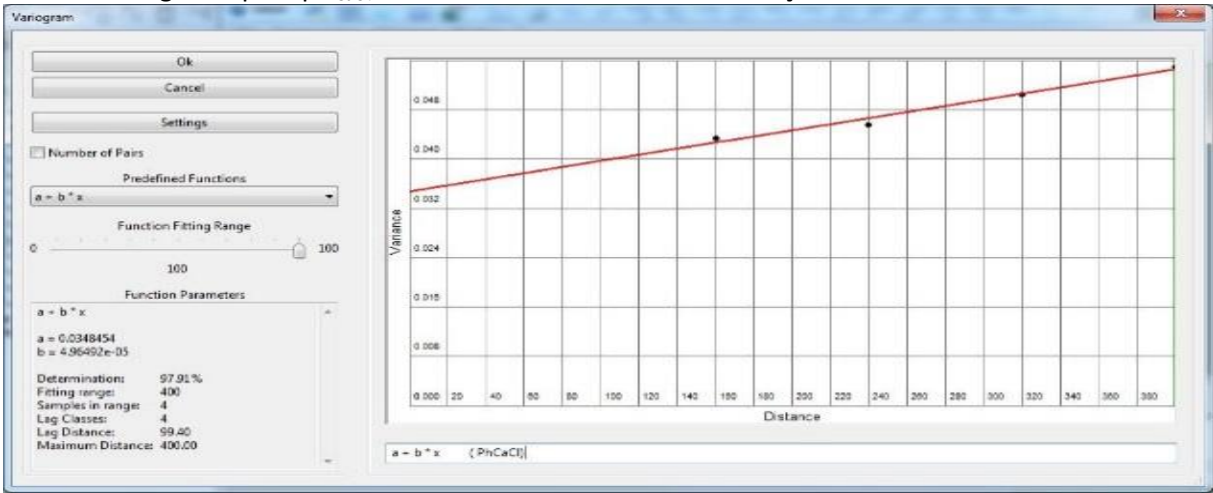
No Qgis, para realização de análises geoestatísticas, utilizou-se o complemento chamado Saga, o mesmo é utilizado para gerar o variograma experimental onde é preciso realizar a escolha do melhor modelo matemático para representação gráfica da dependência espacial dos dados do atributo escolhido para geração do mapa.

Utilizando o modelo matemático realiza-se a interpolação dos dados através do método de krigagem ordinária gerando o mapa de variabilidade do atributo indicado, resultando em um arquivo no formato raster (imagem), procede-se o recorte da área de interesse e em seguida é selecionado uma paleta de cores para representar a variabilidade da área.

## RESULTADOS e DISCUSSÕES.

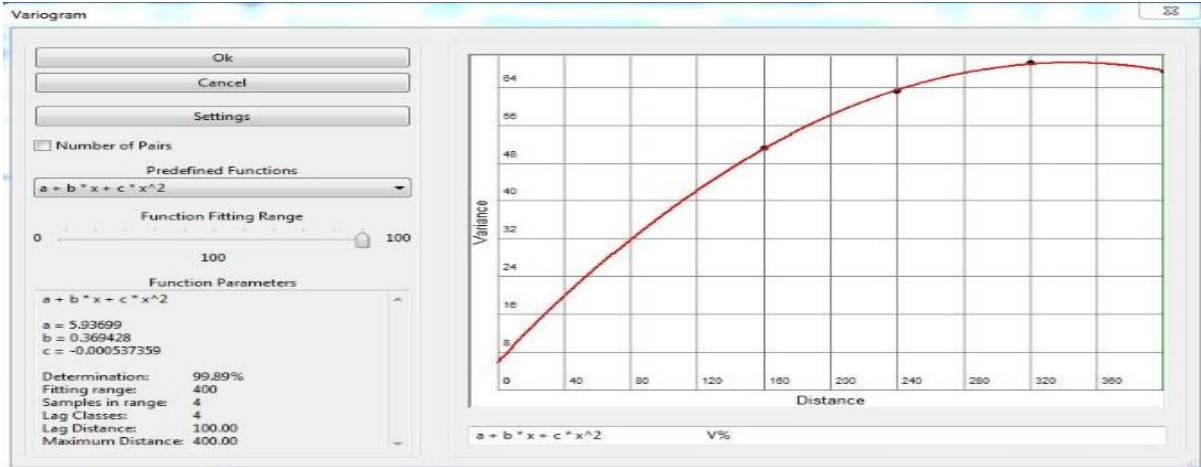
O variograma demonstra a correlação de dependência espacial dos dados através da variância (Y) em função da distância (X). Sendo possível verificar que ocorre o aumento da variância até uma determinada distância, indicando que as amostras se correlacionam até o ponto onde a curva atinge o seu patamar, conforme é observado para os atributos pH<sub>CaCl2</sub> (Figura 2A), saturação por bases (Figura 2B) e necessidade de calagem (Figura 2C).

Figura 2A. Variograma para pH<sub>CaCl</sub>, modelo matemático utilizado Função Linear.



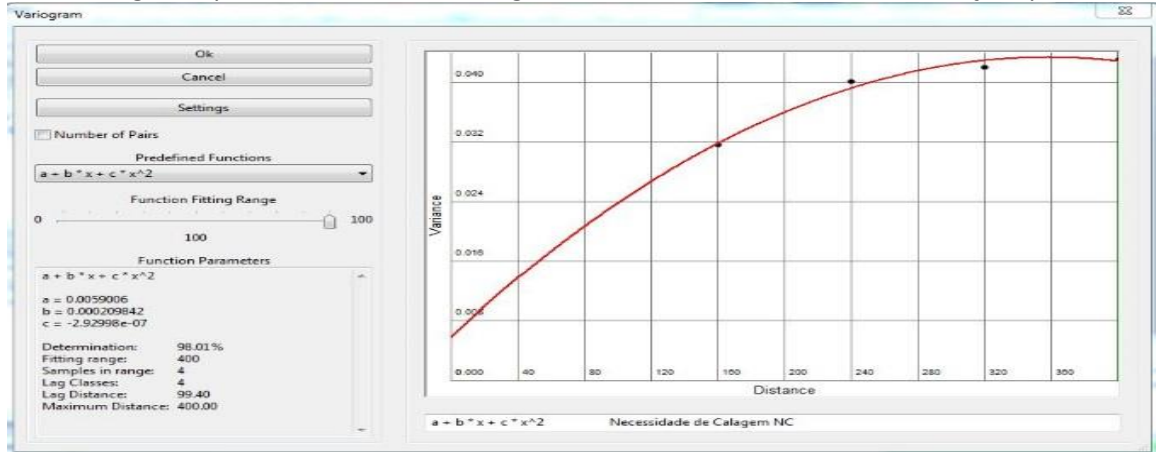
Fonte: autor, 2019

Figura 2B. Variograma para saturação por bases (V%), modelo matemático utilizada função quadrática.



Fonte: autor, 2019

Figura 2C. Variograma para necessidade de calagem modelo, matemático utilizada função quadrática.



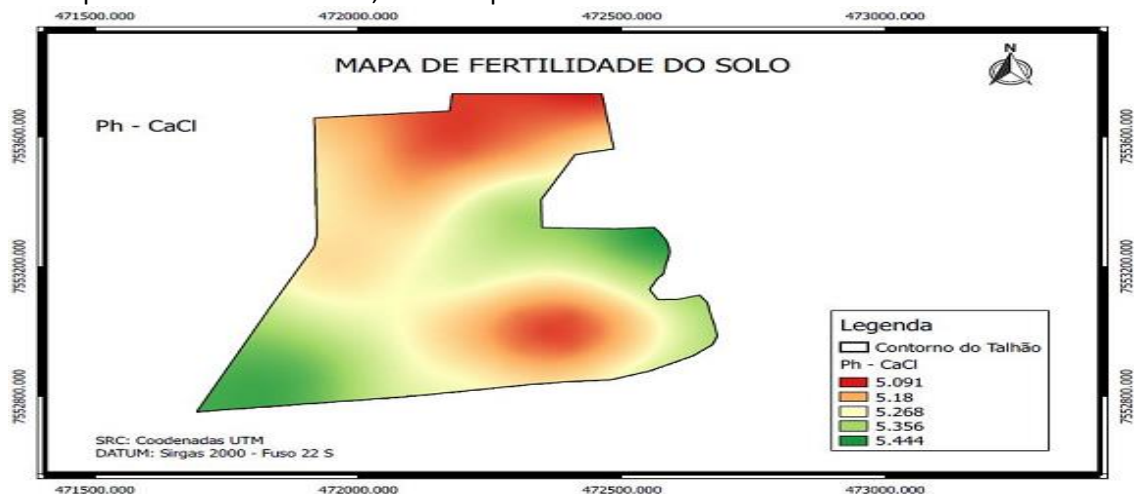
Fonte: autor, 2019

Após processamento dos dados foram obtidos os seguintes resultados quanto aos teores de pH (Potencial Hidrogeniônico), V% (Saturação por Bases) e NC (Necessidade de Calagem).



De acordo com o mapa, o pH da área obteve uma variação geral de 5.091 a 5.444, apresentando divisões bem características entre as partes, sendo área em vermelho a região com maior índice de acidez no solo, passando pelo laranja chegando, a área em amarelo, com variabilidade de 5.091 a 5.268, as áreas menores, de cor verde, o pH teve variabilidade entre 5.356 e 5.444 (Figura 3). De acordo com o resultado da análise de solo o pH da área é classificado como médio. Segundo a Embrapa (1997) o nível ideal de pH para a cultura da batata doce seria entre 5.6 a 6.5.

**Figura 3.** Mapa de fertilidade do solo, atributo pH.

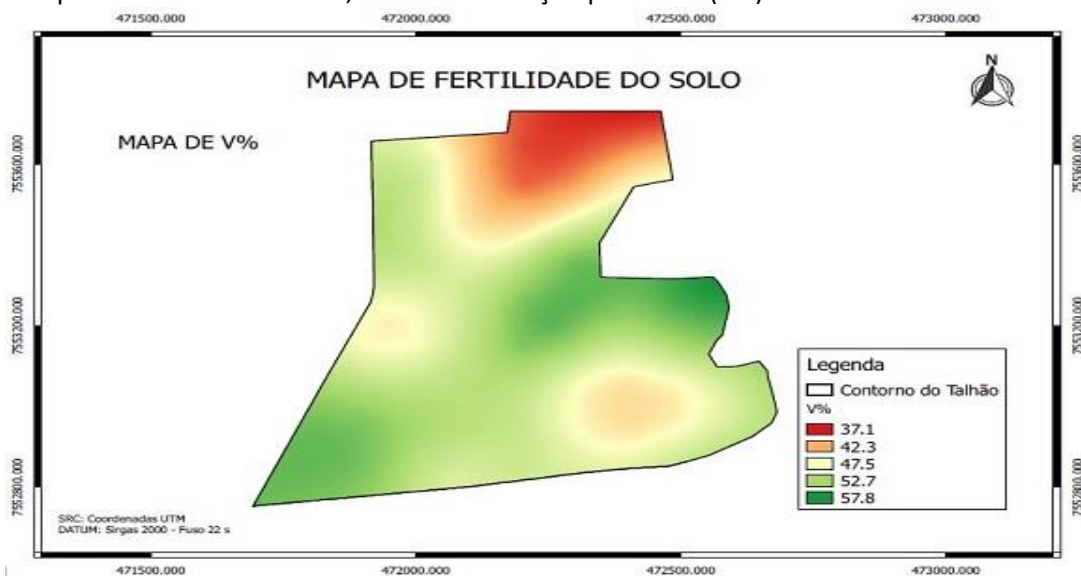


Fonte: autor, 2019

Os resultados apresentados no mapa mostram alta variabilidade da saturação por bases (Figura 4) evidenciando a necessidade de aplicação de corretivos, demonstrando pontos onde o V% está bem abaixo do recomendado e em outros ficando próximo da recomendação. Seguindo recomendações do Boletim 100 a saturação por bases ideal para a cultura da batata doce é de 60% Raji et al. (1997).

Este fator é determinante no processo de calagem do solo, pois representa a capacidade de reação para a correção da acidez do solo, onde áreas com menores índices de V% tem uma menor capacidade de reagir e corrigir a acidez do solo e áreas com V% maior apresentam maior capacidade de corrigir, este fato justifica a utilização da aplicação localizada, por meio do sistema de taxa variável, para que as doses sejam mais adequadas a situação da fertilidade do solo.

**Figura 4.** Mapa de fertilidade do solo, atributo saturação por bases (V%).



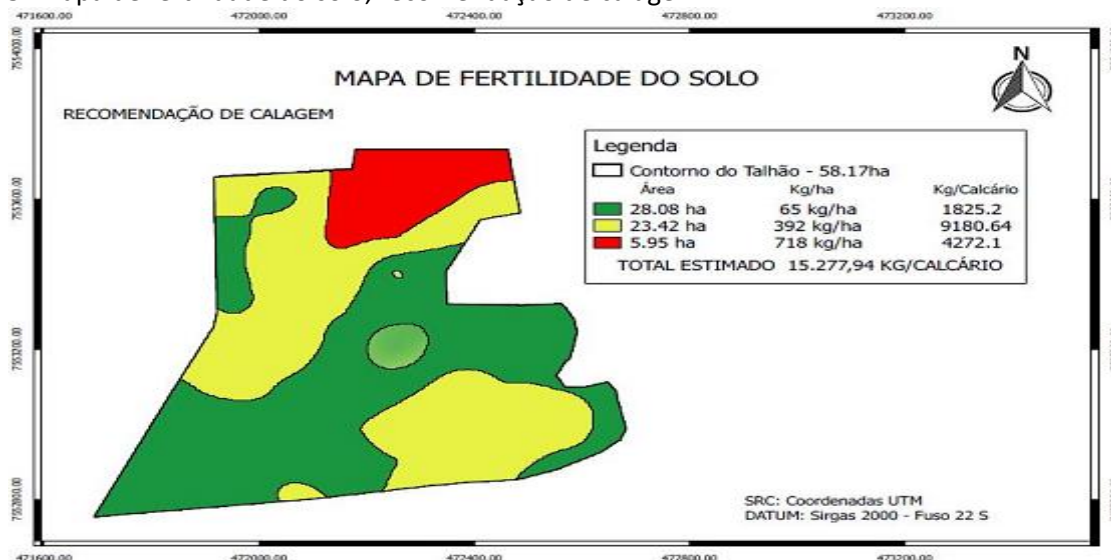
Fonte: autor, 2019



O mapa de recomendação de calagem para a cultura da batata doce foi dividido em 3 classes de cores para melhor interpretação (Figura 5) e para dispor a variabilidade das dosagens em altas (cor vermelha), médio (cor amarela) e baixas (cor verde). A área ilustrada na cor verde representa aproximadamente 48,27% do talhão, a área ilustrada na cor amarela representa aproximadamente 40,26% do talhão e a menor área, ilustrada na cor vermelha representa apenas 10,22% do talhão.

A quantidade de calcário estimado para correção total da área seria de aproximadamente 15.277,94 kg ha<sup>-1</sup>.

**Figura 5.** Mapa de fertilidade do solo, recomendação de calagem.



Fonte: autor, 2019

A aplicação de calcário na área foi feita utilizando técnicas da agricultura convencional, ou seja, a amostragem seguiu o processo convencional onde é feita a coleta de várias sub amostras na área total e posteriormente é feita a sua homogeneização e a retirada de apenas algumas amostras representando uma média da situação química do solo, fazendo o cálculo para correção da acidez por esta análise. Nesta área foram aplicadas 0,826 toneladas de calcário por hectare, somando um total de 48,074 toneladas de calcário (Tabela 2).

Comparando os métodos e considerando apenas a operação de correção de acidez do solo a utilização de técnicas de agricultura de precisão proporcionou uma economia de R\$4.263,54 o que representa 68,22% em relação ao método convencional. Fazendo uso da AP é possível evitar a aplicação de subdoses de calcário em áreas onde a acidez é maior ou aplicar doses elevadas em locais onde a acidez do solo está próxima de valores recomendados para a cultura que será instalada.

**Tabela 2.** Comparativo entre os métodos de correção de acidez do solo com relação a quantidade de calcário.

| Agricultura Convencional |                                                                     |                            |                               |                     |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------|---------------------|
| Área (ha)                | Recomendação (t/ha)                                                 | Calcário em área total (t) | Preço da tonelada de Calcário | Custo do Calcário   |
| 58,17                    | 0,826                                                               | 48,074                     | R\$ 130,00                    | <b>R\$ 6.249,67</b> |
| Agricultura de Precisão  |                                                                     |                            |                               |                     |
| Área (ha)                | Recomendação (t/ha)                                                 | Calcário em área total (t) | Preço da tonelada de Calcário | Custo do Calcário   |
| 58,17                    | área verde = 1,825<br>área amarela = 9,180<br>área vermelha = 4,272 | 15,277                     | R\$ 130,00                    | <b>R\$ 1.986,01</b> |

Fonte: autor, 2019

Observou-se também que a operação de aplicação de calcário sendo feita em taxa variável deixaria de aplicar 32,797 toneladas de calcário, gerando benefícios para o produtor e para o meio ambiente, atingindo o conceito da AP.

## CONCLUSÃO

A utilização de técnicas de AP no mapeamento da fertilidade do solo proporciona maior segurança na interpretação dos dados e recomendação de corretivos, demonstrando alta variabilidade dos atributos químicos do solo dentro do talhão, trazendo ao produtor economia de insumos e conseqüentemente economia de recursos financeiros.

## REFERÊNCIAS

ANTUNIASSI, U.R.; BAILO, F.H.R; SHARP, T.C. **Agricultura de Precisão**. In: ABRAPA – Associação Brasileiro dos Produtores de Algodão. (Org.). Algodão no Cerrado do Brasil. 3ªed. Brasília: Eleusio Curvelo Freire, 2015, v., p. 767-806

COLAÇO, A. F.; MOLIN, J. P. **Agricultura de Precisão - Boletim Técnico 02- Amostragem Georreferenciada**. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Laboratório de Agricultura de Precisão (LAP), 2014.

BRASIL, MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Boletim Técnico Agricultura de precisão / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. – Brasília: Mapa/ACS, 2013.

CORÁ, J. E.; BERALDO, J. M. G. **Variabilidade espacial de atributos do solo antes e após calagem e fosfatagem em doses variadas na cultura de cana-de-açúcar**. Engenharia Agrícola, vol.26, n.2, p.374-387, 2006. <https://doi.org/10.1590/S0100-69162006000200005>

HAUSCHILD, F. E. G. **Técnicas de agricultura de precisão para definição de zonas de manejo de solo**. Dissertação de mestrado – Universidade Federal de Santa Maria, Colégio Politécnico, Programa de Pós-Graduação em Agricultura de Precisão, RS, 2013. 85 p

MOLIN, J. P.; DO AMARAL, L. R.; COLAÇO, A. F. **Agricultura de Precisão**. 1 edição. São Paulo: Oficina de Textos, 2015.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). **Portaria nº 852 - Art. 1º Criar a Comissão Brasileira de Agricultura de Precisão – CBAP**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 21 set. 2012. Seção 1, n. 184. Disponível em: <[http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p\\_do42.htm](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do42.htm)>. Acesso em 07 de nov. 2019.

MIRANDA, J.I. **Fundamentos de Sistemas de Informações Geográficas**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005.

RAIJ, B. van. CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. 2. ed. Boletim Técnico 100**. Campinas: IAC, 1997. 285p

**RESUMOS DE PESQUISA**

|                                                                                                                                                    |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| ADUBAÇÃO BIOLÓGICA COM INOCULAÇÃO DE RIZOBACTÉRIAS NA CANA-DE-AÇÚCAR. ....                                                                         | 1742 |
| ATIVIDADE ENZIMÁTICA DO SOLO SUBMETIDO À ESPÉCIES DE COBERTURA DO SOLO COM E SEM REPOSIÇÃO HÍDRICA .....                                           | 1743 |
| ATIVIDADE FISIOLÓGICA DO ALGODOEIRO EM FUNÇÃO DOS SISTEMAS DE ROTAÇÃO DE CULTURAS .....                                                            | 1744 |
| AVALIAÇÃO DA EMERGENCIA DE PLANTULAS DE ESTILOSANTES CAMPO-GRANDE EM SOLO DEGRADADO CONDICIONADO OU NÃO COM CINZA DE BAGAÇO DE CANA-DE-AÇÚCAR..... | 1745 |
| AVALIAÇÃO DA ESTABILIDADE DE TRÊS GENES NORMALIZADORES EM RESPOSTA AO ESTRESSE SALINO EM UROCHLOA BRIZANTHA .....                                  | 1746 |
| AVALIAÇÃO DE DIFERENTES MEIOS DE CULTURA PARA GERMINAÇÃO DE GRÃO DE PÓLEN DE ORCHIDACEA .....                                                      | 1747 |
| AVALIAÇÃO DE EFEITOS MITIGADORES DA APLICAÇÃO DE ACETILCOLINA EM SEMENTES DE MILHO [ZEA MAYS L.] SOB ALTAS TEMPERATURAS. ....                      | 1748 |
| AVALIAÇÃO DE SAZONALIDADE E DESENVOLVIMENTO A CAMPO DE MUTANTES DE UROCHLOA BRIZANTHA CV. MARANDÚ.....                                             | 1749 |
| AVALIAÇÃO FENOLÓGICA DE MUTANTES M3 DE UROCHLOA BRIZANTA CV MARANDU .....                                                                          | 1750 |
| AÇÃO DO EXTRATO ETANÓLICO DE ASCLEPIAS CURASSAVICA L. SOBRE O DESENVOLVIMENTO E SOBREVIVÊNCIA DROSOPHILA MELANOGASTER (DIPTERA:DROSOPHILIDAE)..... | 1751 |
| BIOMASSA MICROBIANA COMO INDICADOR DE QUALIDADE EM PASTAGENS NO OESTE PAULISTA .....                                                               | 1752 |
| BIOMASSA MICROBIANA E QUOCIENTE METABÓLICO DO SOLO EM FUNÇÃO DA INCORPORAÇÃO DE PALHADA DE UROCHLOA RUZIZENSES .....                               | 1753 |
| BROTAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DA MANDIOCA EM FUNÇÃO DO TAMANHO E TIPOS DE MANIVA .....                                                                | 1754 |
| CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA DE PRESIDENTE PRUDENTE-SP .....                                                                                           | 1755 |
| CARACTERIZAÇÃO DE BACILLUS SP. EM RIZOSFERA DE SOJA EM FUNÇÃO DA BIOFERTILIZAÇÃO COM COMPOSTO ORGÂNICO .....                                       | 1756 |
| CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DE RESÍDUOS ORGÂNICOS PARA APLICAÇÃO NO SOLO.....                                                                           | 1757 |
| CONTROLE DE NEMATOIDES NA CULTURA DA ALFACE COM A UTILIZAÇÃO DE EXTRATO DE CROTALARIA SPECTABILIS .....                                            | 1758 |
| CRESCIMENTO INICIAL DA SOJA EM FUNÇÃO DA BIOFERTILIZAÇÃO ATIVADA COM RIZOBACTÉRIAS E MICORRIZAS .....                                              | 1759 |
| CRESCIMENTO INICIAL DE GENÓTIPOS EXPERIMENTAIS DE BATATA-DOCE COM POLPA BRANCA E CREME NO INVERNO DO OESTE PAULISTA.....                           | 1760 |
| DENSIDADE POPULACIONAL DE SEMENTES E PRODUTIVIDADE DO MILHO NO PONTAL DO PARANAPANEMA / SP .....                                                   | 1761 |

|                                                                                                                                                            |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| DESEMPENHO DE GENÓTIPOS DE BATATA-DOCE DE POLPA BRANCA E CREME EM PRESIDENTE PRUDENTE-SP.....                                                              | 1762 |
| DESEMPENHO PRODUTIVO DE ESPÉCIES DE FISÁLIS NO OESTE PAULISTA.....                                                                                         | 1763 |
| DESENVOLVIMENTO DE UMA PLANILHA PARA O PLANEJAMENTO E GERENCIAMENTO DO CULTIVO DA BATATA-DOCE NO OESTE PAULISTA .....                                      | 1764 |
| DESSECAÇÃO E APLICAÇÃO DE ESTERCO DE AVIÁRIO NOS ATRIBUTOS BIOLÓGICOS DO SOLO E NA PRODUTIVIDADE DO PRIMEIRO ANO DE SOJA .....                             | 1765 |
| DINÂMICA DO NITROGÊNIO UM SOLO ARENOSO AFETADA PELO SISTEMA DE ROTAÇÃO DE CULTURAS E MANEJO DE ADUBAÇÃO NITROGENADA.....                                   | 1766 |
| DOSES DE CALCÁRIO NA POPULAÇÃO DE FITONEMATOIDES E DESENVOLVIMENTO DA CANA-DE-AÇÚCAR.....                                                                  | 1767 |
| EFEITO DA APLICAÇÃO DE MELATONINA NA ATIVIDADE DE ENZIMAS ANTIOXIDANTES DE PLÂNTULAS DE SOJA (GLYCINE MAX (L.) MERRILL) SUBMETIDA A ESTRESSE OSMÓTICO..... | 1768 |
| EFEITO DE DOSES DE POTÁSSIO NO DESENVOLVIMENTO INICIAL DO ALGODOEIRO.....                                                                                  | 1769 |
| EFEITO SISTÊMICO DO EXTRATO DE ASCLEPIAS CURASSAVICA SOB LAGARTAS DE SPODOPTERA FRUGIPERDA APLICADO VIA SOLO.....                                          | 1770 |
| EFEITOS DA TEMPERATURA E DO TIMOL SOBRE A GERMINAÇÃO DO MARACUJÁ MEDICINAL (PASSIFLORA INCARNATA L.).....                                                  | 1771 |
| ESTIMATIVA DE NUTRIENTES EM LARANJEIRAS-VALÊNCIA POR IMAGEM MULTIESPECTRAL E ÁRVORE DE DECISÃO.....                                                        | 1772 |
| ESTRUTURAÇÃO FÍSICA DE SOLO ARENOSO SUBMETIDO A DIFERENTES CONSÓRCIOS DE MILHO .....                                                                       | 1773 |
| EXPANSÃO DA CULTURA DE CANA-DE-AÇÚCAR NO OESTE DE SÃO PAULO .....                                                                                          | 1774 |
| EXTRATO ETANÓLICO DE COSMOS SULPHURES NO CONTROLE DE MELOIDOGYNE EM SOJA.....                                                                              | 1775 |
| FLORESCIMENTO, PRODUÇÃO DE SEMENTES E GERMINAÇÃO DE BATATA DOCE .....                                                                                      | 1776 |
| FORMAÇÃO DE SEMENTES DE CATTLEYA BREVICAILIS E C. INTERMEDIA ORIUNDAS DE POLÍNEAS ARMAZENADAS .....                                                        | 1777 |
| IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO IN SILICO DE MEMBROS DA FAMÍLIA VACUOLAR H <sup>+</sup> - PIROFOSFATASE EM TRÊS ESPÉCIES DE MONOCOTILEDÔNEAS.....           | 1778 |
| IMPACTO DA $\beta$ -L-FUCOSIDASE NO PROCESSO DE FERTILIZAÇÃO IN VITRO DURANTE A PRODUÇÃO DE EMBRIÕES BOVINO .....                                          | 1779 |
| ÍNDICE DE VELOCIDADE DE GERMINAÇÃO E EMERGÊNCIA (IVG E IVE) PARA AVALIAÇÃO DO VIGOR DE U. RUZIZIENSIS .....                                                | 1780 |
| ÍNDICE DE VELOCIDADE DE GERMINAÇÃO E EMERGÊNCIA PARA A AVALIAÇÃO DO VIGOR DE UROCHLOA BRIZANTHA CULTIVAR MARANDÚ .....                                     | 1781 |
| INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA DE ARMAZENAMENTO NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE ORQUÍDEAS .....                                                                    | 1782 |
| INFLUÊNCIA DAS CULTURAS AGRÍCOLAS EM FUNGOS FITOPATOGÊNICOS DO SOLO.....                                                                                   | 1783 |

|                                                                                                                                  |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| INTERAÇÃO DE NITROGÊNIO E POTÁSSIO NA PRODUTIVIDADE DO ALGODÃO NO OESTE PAULISTA .....                                           | 1784 |
| MANEJO DA ADUBAÇÃO POTÁSSICA EM CANA-DE-AÇÚCAR EM SISTEMA DE PLANTIO DIRETO .                                                    | 1785 |
| MATÉRIA SECA DE BRAQUIÁRIA CONSORCIADA COM LEGUMINOSAS COM DUAS DOSES DE FÓSFORO NO SOLO .....                                   | 1786 |
| MILHO SUBMETIDO À APLICAÇÃO DE AZOSPIRILLUM BRASILENSE E BACILLUS SUBTILIS.....                                                  | 1787 |
| NODULAÇÃO DA SOJA DE PRIMEIRO ANO DE CULTIVO APÓS PASTAGEM EM CONSÓRCIO COM LEGUMINOSAS .....                                    | 1788 |
| NÚMERO DE GEMAS ACIMA DO SOLO EM RAMAS DE PLANTIO DA BATATA-DOCE .....                                                           | 1789 |
| OCORRÊNCIA DE VERANICOS EM PRESIDENTE PRUDENTE-SP .....                                                                          | 1790 |
| PLANTAS DE COBERTURA AUMENTAM OS ESTOQUES DE NITROGÊNIO ORGÂNICO E INORGÂNICO EM UM SOLO ARENOSO.....                            | 1791 |
| PLANTAS DE COBERTURA E DOSES DE NITROGÊNIO AFETAM A QUALIDADE DE FIBRA DO ALGODOEIRO EM DIFERENTES POSIÇÕES DA PLANTA .....      | 1792 |
| POTÁSSIO E POPULAÇÃO DE PLANTAS AFETAM A PRODUTIVIDADE DO AMENDOIM EM ÁREAS DE PRIMEIRO E SEGUNDO ANO DE CULTIVO .....           | 1793 |
| PRODUTIVIDADE COMERCIAL DA BATATA-DOCE EM RAZÃO DO NÚMERO DE GEMAS POR RAMA .....                                                | 1794 |
| PRODUTIVIDADE DA ALFACE COM APLICAÇÃO DE DOSES DE EXTRATO DE CROTALÁRIA SPECTABILIS.....                                         | 1795 |
| PRODUTIVIDADE DA CANA-DE-AÇÚCAR EM FUNÇÃO DE DIFERENTES MANEJOS NUTRICIONAIS .....                                               | 1796 |
| PRODUTIVIDADE DA SOJA EM FUNÇÃO DE ROTAÇÃO COM PLANTAS DE COBERTURA .....                                                        | 1797 |
| PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DE FIBRA DE CULTIVARES ALGODOEIRO CULTIVADO EM DUAS ÉPOCAS DE SEMEADURA NO OESTE DE SÃO PAULO .....    | 1798 |
| PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DE FIBRA DO ALGODÃO SOB MANEJO DO N E K E PLANTAS DE COBERTURA.....                                    | 1799 |
| PRODUÇÃO DE BATATA-DOCE EM RESPOSTA À APLICAÇÃO DE BIOESTIMULANTE .....                                                          | 1800 |
| PRODUÇÃO DE COMPOSTOS ANTIOXIDANTES E PRODUÇÃO DE RAÍZES EM BATATA DOCE EM RESPOSTA AO DÉFICIT HÍDRICO E APLICAÇÃO DE MEJA ..... | 1801 |
| PROTRUSÃO DE RAIZ PRIMÁRIA PARA A AVALIAÇÃO DO VIGOR DE U. RUZIZIENSIS .....                                                     | 1802 |
| QUALIDADE DA FIBRA DO ALGODOEIRO AFETADA POR FONTES E DOSES DE CÁLCIO .....                                                      | 1803 |
| RECEPTIVIDADE DO ESTIGMA EM SETE ESPÉCIES DO GÊNERO PHYSALIS.....                                                                | 1804 |
| RESPOSTA DE DIFERENTES GENÓTIPOS DE UROCHLOA SP AO ESTRESSE SALINO EM CONDIÇÕES DE CULTURA IN VITRO.....                         | 1805 |
| RICINUS COMMUNIS NO CONTROLE DE MELOIDOGYNE EM SOJA.....                                                                         | 1806 |
| SOJA EM SOLOS ARENOSOS APÓS PASTAGEM COM APLICAÇÃO DE GESSO E NITROGÊNIO .....                                                   | 1807 |

|                                                                                                                                             |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| TEOR DE NITRATO E NITROGÊNIO TOTAL NO CRESCIMENTO INICIAL DA SOJA EM FUNÇÃO DA ADUBAÇÃO MINERAL E FIXAÇÃO BIOLÓGICA DE N <sub>2</sub> ..... | 1808 |
| TEOR DE NITROGÊNIO EM FOLHAS DO ALGODOEIRO CULTIVADO APÓS ADUBOS VERDES E ADUBADO COM DIFERENTES DOSES DE NITROGÊNIO .....                  | 1809 |
| TESTE DE TETRAZÓLIO COM SACAROSE PARA DETERMINAÇÃO DA VIABILIDADE DE SEMENTES DE ORQUÍDEAS .....                                            | 1810 |
| TESTE EMISSÃO DE RAIZ PRIMÁRIA PARA A AVALIAÇÃO DO VIGOR DE UROCHLOA BRIZANTHA CULTIVAR MARANDÚ .....                                       | 1811 |
| TOLERÂNCIA DE GENÓTIPOS DE TOMATEIRO AO DÉFICIT HÍDRICO INDUZIDO POR MANITOL IN VITRO.....                                                  | 1812 |
| TOLERÂNCIA DO ACESSO UZBD 01 DE BATATA-DOCE AO ESTRESSE HÍDRICO INDUZIDO POR MANITOL IN VITRO.....                                          | 1813 |
| VARIABILIDADE ESPACIAL DE CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DO SOLO E A PRODUTIVIDADE DA SOJA .....                                           | 1814 |
| VIABILIDADE DOS GRÃOS DE PÓLEN EM SETE ESPÉCIES DO GÊNERO PHYSALIS .....                                                                    | 1815 |
| VIDA ÚTIL E CURA DA BATATA-DOCE PADRÃO CANADENSE COM E SEM DANOS.....                                                                       | 1816 |
| VIDA ÚTIL PÓS-COLHEITA DE RAÍZES DE CULTIVARES DE BATATA-DOCE DE POLPA LARANJADA                                                            | 1817 |

---

## ADUBAÇÃO BIOLÓGICA COM INOCULAÇÃO DE RIZOBACTÉRIAS NA CANA-DE-AÇÚCAR.

LAYSON JUNIOR OLIVEIRA SANTOS  
FABIO FERNANDO DE ARAUJO  
MILENE IZILDA SOUZA COELHO  
VILMA APARECIDA POLIDORIO CASEIRO

O Brasil é o maior produtor de cana-de-açúcar do mundo, e consequentemente maior produtor de etanol de cana-de-açúcar do mundo. No Brasil, a cultura da cana-de-açúcar é a terceira cultura mais cultivada. Adubo biológico é um produto natural, preparado a partir de água, resíduos animais, como esterco, restos de vegetação e incorporado a bactérias fermentadoras e fungos, que fornece nutrientes e aumenta atividade microbiana do solo. O objetivo foi investigar a eficiência do uso de adubos biológicos no crescimento da cana em comparação ao uso da adubação mineral (NPK). O experimento foi conduzido na casa de vegetação da Universidade do Oeste Paulista. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, com 6 tratamentos e cinco repetições, a unidade experimental foi constituída com uma planta por vaso, que continham 10 kg de solo. Os seguintes tratamentos foram: T1 (sem Biofertilizante; sem NPK); T2 (0,1 kg de NPK 10-10-10); T3 (0,1 kg de Biofertilizante); T4 (0,1 kg de Biofertilizante BS); T5 (0,1 kg de Biofertilizante AZ) e; T6 (0,1 kg de Biofertilizante BS+AZ). O experimento foi conduzido por 370 dias. Foi feita avaliação de altura de plantas e teor de clorofila. Após isso a parte aérea e radicular das plantas foi coletada e colocadas em estufa forçada de ar a 60°C, para a análise da massa seca da parte aérea e radicular. Os dados foram analisados estatisticamente. Na matéria seca da parte aérea o tratamento com NPK foi superior em relação aos demais e na matéria seca da parte radicular não houve diferença entre os tratamentos. Destaque que a inoculação das rizobactérias, de forma individual, proporcionou maior produção de matéria seca da parte aérea em relação ao controle. Na avaliação da altura de plantas o tratamento com NPK e o tratamento com Biofertilizante AZ+BS foram superiores ao controle e no teor de clorofila houve também superioridade dos tratamentos com NPK, biofertilizantes em relação ao controle. A adubação mineral pela maior solubilidade dos nutrientes oferece uma rápida resposta no crescimento da planta, mas o uso do Biofertilizante pode ser uma opção de adubação com respostas a longo prazo, consta-se pelo teor de clorofila e altura das plantas que a adubação mineral ou biológica pode ser utilizada no manejo do cultivo da cana. A adubação biológica com inoculação das rizobactérias teve o mesmo desempenho da adubação mineral nas avaliações de teores clorofila e altura no cultivo da cana.



---

ATIVIDADE ENZIMÁTICA DO SOLO SUBMETIDO À ESPÉCIES DE COBERTURA DO SOLO COM E SEM REPOSIÇÃO HÍDRICA

DOUGLAS GONÇALVES  
EDUARDO HENRIQUE LIMA MAZZUCHELLI  
FABIO FERNANDO DE ARAUJO  
RITA DE CÁSSIA LIMA MAZZUCHELLI

**Introdução** O Oeste Paulista é uma região em expansão da agricultura, principalmente para a produção de grãos, que com os períodos de estiagem diminuem a produtividade. A rotação de culturas com plantas de coberturas e adubos verdes retém água no solo, realiza a ciclagem de nutrientes possibilitando a melhoria do solo, prospectando o aumento da produtividade. **Objetivos** O objetivo foi avaliar a produtividade da soja e atributos do solo em áreas com diferentes cultivos de plantas de cobertura e adubos verdes em sistema com e sem reposição hídrica. **Materiais e métodos** O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Unoeste. O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados em esquema fatorial duplo, com cinco sistemas de produção em subparcelas, com e sem reposição hídrica, com quatro repetições. A reposição hídrica ocorreu a cada 15 dias sem pluviosidade, caso não atingisse o valor seriam repostos nas subparcelas 15mm. Em cada bloco foi cultivado a soja no verão e sucessão/rotação com espécies de plantas e manejos com os seguintes tratamentos: soja e milho safrinha; soja e pastagem; soja, milho consorciado com pastagem; soja e pastagem associada com adubos verde e soja, milho e plantas de cobertura de inverno. O solo foi retirado de 0 a 10 cm de profundidade, coletando quatro pontos aleatórios dentro de cada parcela após o cultivo da soja, para análises das enzimas arilsulfatase, hidrólise de diacetato de fluoresceína - FDA e glucosidase do solo. Finalizando com teste de Tukey a 5% de probabilidade. **Resultados** Na enzima arilsulfatase com reposição hídrica houve aumento de sua atividade no cultivo de pastagem na safrinha e no cultivo de pastagem associada a adubos verdes; sem reposição hídrica foi no cultivo da pastagem associada a adubos verdes. A atividade da FDA aumentou no cultivo de pastagem na safrinha e no cultivo da pastagem associada a adubos verdes em ambas reposições. A fosfatase ácida foi superior no cultivo da pastagem associada a adubos verdes em ambas reposições. **Discussão** O cultivo de plantas que estimulem a microbiota dos solos tem grande importância, pois proporcionam melhorias no processo de ciclagem de nutrientes e aumentam a produtividade das culturas. **Conclusão** O cultivo safrinha de pastagem consorciada com leguminosas potencializou as atividades enzimáticas do solo, independentemente do suprimento hídrico.

## ATIVIDADE FISIOLÓGICA DO ALGODOEIRO EM FUNÇÃO DOS SISTEMAS DE ROTAÇÃO DE CULTURAS

DANIEL RODELA RODRIGUES  
CARLOS FELIPE DOS SANTOS CORDEIRO  
FABIO RAFAEL ECHER  
RENATO ALBAS  
ITALO RAFAEL DE FREITAS

A região do Oeste Paulista tem como característica a distribuição irregular de chuvas e solos arenosos que apresentam baixa retenção de água, o que pode expor as plantas ao estresse hídrico, sendo o sistema de semeadura direta uma técnica que pode melhorar a eficiência de uso da água devido às menores perdas por evaporação e melhor acesso à água no solo devido as melhores condições físicas. O objetivo foi avaliar o efeito de diferentes sistemas de rotação de culturas na fisiologia do algodoeiro. O experimento foi conduzido em Presidente Bernardes-SP, na safra 2019/2020. O delineamento foi em blocos ao acaso, com cinco repetições. Os tratamentos foram: Forrageira (*Urochloa ruziziensis* solteira); MIX (*Urochloa ruziziensis*+milheto+mucuna preta); Consórcio 1 (milheto+mucuna preta), Consórcio 2 (*Urochloa ruziziensis*+mucuna preta) e Pousio (ausência de plantas de cobertura, mas sem revolvimento do solo), semeadas em maio e dessecadas em novembro de 2019. Em novembro de 2019 foi semeado o algodão, (cultivar FM 983 GLT). Avaliou-se as trocas gasosas como fotossíntese ( $P_n$ ), condutância estomática ( $g_s$ ), transpiração ( $Tr$ ) e concentração interna de  $CO_2$  ( $C_i$ ) (IRGA); o potencial hídrico foliar (no pleno florescimento do algodoeiro 73 DAE - Câmara de Scholander) quatro dias após a última chuva, e a condutância estomática (50 e 100 DAE). Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey (5%). Não houve efeito dos tratamentos sobre as variáveis fisiológicas avaliadas, e este fato pode estar relacionado às boas condições climáticas ocorridas ao longo da safra, como volume de chuva acumulado de 923 mm, sem ocorrência de períodos de estiagem. Os valores médios observados foram de -1,56 MPa para o potencial hídrico foliar, 31,24; 10,31 e 308,58  $P_n$ ,  $Tr$  e  $C_i$ , apresentaram médias de, respectivamente. A condutância estomática apresentou médias de 266  $mmol/m^2s$  aos 50 DAE e 133  $mmol m^{-2} s^{-1}$  aos 100 DAE. Concluímos que em ano com bom índice pluviométrico e chuvas regulares as trocas gasosas e o potencial hídrico foliar do algodoeiro não são afetados pelos diferentes sistemas de rotações de culturas.

---

AVALIAÇÃO DA EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS DE ESTILOSANTES CAMPO-GRANDE EM SOLO DEGRADADO CONDICIONADO OU NÃO COM CINZA DE BAGAÇO DE CANA-DE-AÇÚCAR

ISABELA MAREGA RIGOLIN FUZETO  
ANA MARIA RODRIGUES CASSIOLATO  
KÁTIA LUCIENE MALTONI

A recuperação de áreas degradadas é um processo lento e composto por várias etapas, as quais visam restabelecer as funções do ecossistema, o que depende de muitos fatores. A revegetação pode ser uma ferramenta importante neste processo e o uso de leguminosas herbáceas vem sendo avaliado como alternativa para recuperação de solos degradados, pois contribuem no controle da erosão, na estabilização do solo, no aumento do estoque de carbono e faz simbiose com bactérias diazotróficas, tendo no estilosantes Campo Grande (mix composto por espécies de ocorrência no Cerrado - *Stylosanthes capitata* e *Stylosanthes macrocephala*) um exemplo de leguminosa que pode ser utilizada na recuperação de solos degradados. Devido a suas características e à necessidade de se recuperar imensas áreas de subsolo exposto no Cerrado é que se propôs o desenvolvimento deste trabalho, com o objetivo de avaliar a emergência de plântulas de estilosantes em solo degradado condicionado com cinza. Para tal montou-se um experimento, em vasos (1,5 L), em cultivo protegido na UNESP/Campus de Ilha Solteira. Utilizou-se solo degradado (subsolo exposto) condicionado ou não com 20 t/ha de cinza (bagaço de cana) em delineamento experimental inteiramente casualizado com 32 repetições. Sementes de *Stylosanthes* sp. cv Campo Grande (5 unidades) foram colocadas para germinar em cada unidade experimental e acompanhadas diariamente durante 30 dias. Período em que ocorreram três irrigações diárias de 1 minuto cada uma. A emergência das plântulas de *Stylosanthes* sp foi acompanhada ao longo de 10 dias, sendo realizadas contagens diárias após a semeadura (Popinigis, 1985). Os resultados obtidos mostram maior taxa de emergência de plântulas nos tratamentos sem adição de cinza, onde alcançou uma média de 61,4%, enquanto na presença de cinza as taxas foram menores e chegaram a 39,5 %. A presença de cinzas aliada a presença de irrigação frequente, manteve a umidade muito elevada, podendo ser um fator relacionado a reduzido taxa de germinação de plântulas, uma vez que a espécie em estudo são adaptadas a ambientes de baixa fertilidade e mais secos. Considerando as condições em que o experimento foi conduzido, em particular, a inexistência de estresse hídrico, mostram que não há necessidade de condicionar o solo exposto para receber as sementes de estilosantes, porém em campo e no Cerrado os períodos de ausência de estresse hídrico são incomuns tornando necessário o condicionamento do solo exposto para receber as sementes.

---

AVALIAÇÃO DA ESTABILIDADE DE TRÊS GENES NORMALIZADORES EM RESPOSTA AO ESTRESSE SALINO EM UROCHLOA BRIZANTHA

FLAIVE LOYZE BALDASSARINI SILVA

VIVIANE CACEFO

MAYARA DE OLIVEIRA VIDOTTO FIGUEIREDO

TIAGO BENEDITO DOS SANTOS

ALESSANDRA RIBAS

A seleção dos genes de referência para normalização de dados de PCR quantitativo em tempo real é um passo fundamental para a análise relativa da expressão gênica. A técnica de RT-qPCR é muito utilizada como uma ferramenta para mensurar o impacto dos estresses abióticos visando um melhor entendimento do mecanismo de tolerância aos estresses em plantas. Em *Urochloa brizantha* não existem estudos disponíveis sobre seleção e validação de genes de referência em tecidos foliares em condições de estresse salino. O objetivo desse trabalho foi avaliar a estabilidade de três genes de referência em folhas de *U. brizantha* submetidas ao estresse salino. Plantas de *U. brizantha* cultivar Marandú com 25 dias foram cultivadas em solução hidropônica de Hoagland por 0, 6, 12 e 24 h contendo 200 mM NaCl. O RNA foi extraído das folhas e convertidos em cDNAs. Oligonucleotídeos iniciadores para os genes normalizadores Actina 12 (ACT12), Tubulina alfa-5 (Tub5), e Glicose-6-fosfato desidrogenase (GAPDH) foram utilizados para determinação dos ciclos de quantificação em PCR tempo real. A ferramenta RefFinder disponível na web foi usada para classificar a estabilidade dos genes de referência. A expressão do gene da Rubisco (rbCl) foi normalizado contra os genes mais estáveis. O ciclo de quantificação médio foi de 21.8; 26.9 e 29.3 para ACT12, Tub-5 e GAPDH, respectivamente. Entre os genes analisados, o Tub5 foi o que apresentou maior estabilidade, enquanto que o GAPDH a menor estabilidade. A análise da expressão relativa do gene da Rubisco revelou que quando normalizado com o mais estável ocorre um aumento da transcrição entre 6-12 h de estresse salino, porém, quando normalizado contra o gene menos estável o padrão de expressão foi totalmente diferente. Conclui-se que, entre os genes avaliados, o gene Tub5 foi o mais adequado para a normalização da expressão gênica relativa em *U. brizantha* em resposta ao estresse salino, visto que a normalização utilizando genes menos estáveis pode levar a erros na interpretação dos resultados. Órgão de fomento financiador da pesquisa: CAPES

---

## AVALIAÇÃO DE DIFERENTES MEIOS DE CULTURA PARA GERMINAÇÃO DE GRÃO DE PÓLEN DE ORCHIDACEA

MARIANE MARANGONI HENGLING  
MARIA CLARA DA SILVA  
CECI CASTILHO CUSTÓDIO  
NELSON BARBOSA MACHADO NETO

Para as orquídeas a polinização é realizada através de alguns polinizadores específicos como abelhas, borboletas e mariposas. Podem ocorrer plantas autógamas, com autofecundação, como a *Oeceoclades maculata* (Lindl.) Lindl. e *Paphiopedilum parishii*. Mas não é predominante esta característica, sendo as plantas alógamas mais abundantes. O processo de polinizar depende da visita do inseto de flor em flor, e este deve levar o pólen para a fecundação, por isso é o mecanismo primordial para a flora perpetuar as espécies, e também pode ser um processo manual em alguns sistemas de produção. Nas orquídeas o processo de autopolinização é restrito devido a presença de alguns tecidos importantes, no caso o rostelo, uma membrana que separa o estigma da antera. Quando este mecanismo é insuficiente algumas barreiras genéticas são estabelecidas, como por exemplo, genes alelos recessivos letais, ocorrendo o abortamento do fruto de formação de autofecundação. A técnica de polinização é relativamente fácil para a maioria das espécies, com exceções de algumas *Epidendrum*, que não possuem a coluna muito evidente ou flores muito pequenas (Kauth et al, 2008). O pólen é rico em hormônios, a deposição sobre o estigma pode induzir o desenvolvimento do ovário, mas não significa que sejam formadas sementes ou estas sejam viáveis (Stephenson, 1981). O objetivo proposto é analisar diversos meios de cultura para avaliar a germinação das políneas de orquídeas e o respectivo desenvolvimento dos grãos de pólen. Políneas provenientes do orquidário Aurora. Foram utilizados dois meios de culturas: Meio Pólen contendo ácido bórico, sacarose e ágar; e o Meio Brewbaker and Kwack com sacarose e ágar, todos com correção para pH 5.6. Cada polínea foi macerada levemente com um bastão de vidro para rompimento da membrana e liberação dos grãos de pólen na lâmina, quando necessário foi adicionado algumas gotas de água para melhor visualização. As imagens foram obtidas em microscópio ótico com aumento de 100x e serão analisadas em software editor de imagens. Os testes de germinação de políneas serão avaliados por média e desvio padrão, submetidos ao teste t ( $p < 0,05$ ) para cada espécie. Os meios de cultura MS e BK apresentam bons resultados para o desenvolvimento de políneas. Foram obtidos após 3 dias o desenvolvimento de grãos de pólen em tétrade. As análises demonstram que os nutrientes presentes nos meio de cultura foram eficientes para a germinação das políneas. Órgão de fomento financiador da pesquisa: CNPq

---

AVALIAÇÃO DE EFEITOS MITIGADORES DA APLICAÇÃO DE ACETILCOLINA EM SEMENTES DE MILHO  
[ZEA MAYS L.] SOB ALTAS TEMPERATURAS.

DANIELE SILVA SUKERT  
ADRIANA LIMA MORO  
ÍNAE BRAGA REIS  
BRUNA OLIVEIRA SPOLAOR  
KEZIA APARECIDA GUIDORIZI  
ITALO RAFAEL DE FREITAS

O milho [*Zea mays* L.] é um cereal cultivado mundialmente que apresenta grande importância econômica. Em razão do aumento substancial da temperatura global, essa cultura é diretamente afetada em seu potencial produtivo e em suas estruturas morfológicas e fisiológicas. Entretanto, um biorregulador importante produzido em quantidades endógenas pela planta é a Acetilcolina (ACh), capaz de atuar na mitigação dos efeitos do estresse. A Acetilcolina age na germinação, reprodução, crescimento, desenvolvimento e também em processos no metabolismo celular da cultura. O objetivo deste trabalho será avaliar os efeitos da aplicação exógena de Acetilcolina em sementes de milho submetidas a altas temperaturas. Foram realizadas aplicações exógenas de ACh (0, 1, 10, 100, 1000 e 10000  $\mu\text{Mol}$ ) em sementes de milho sob estresse térmico, na temperatura de 37°C. Foram realizados testes de porcentagem de germinação, índice de velocidade de germinação, comprimentos de raiz e parte aérea, massa fresca e massa seca. Os resultados foram avaliados a partir de análises de variância (ANOVA,  $p < 0,05$ ) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). O uso do biorregulador ACh potencializou as respostas de desenvolvimento de plântulas, foi possível observar o aumento de comprimento da raiz, comprimento total, massa fresca da raiz, massa fresca total, massa seca da raiz e massa seca total nas doses de 100, 1000 e 10000 $\mu\text{Mol}$  em alta temperatura. No parâmetro entre relação raiz e parte aérea, foi possível observar um aumento de mais de 200% na dose de 1000 $\mu\text{Mol}$  comparada à dose controle sob alta temperatura. Os resultados indicaram que o milho se apresentou sensível às diferentes doses de ACh testadas. A Acetilcolina é um regulador natural que potencializa o processo de enraizamento. Também é responsável pelo aumento na síntese de proteínas, ativando atividades fisiológicas e impulsionando a translocação de substâncias metabólicas e carboidratos. Como por exemplo, açúcares e amido do cotilédone para as folhas e raízes, promovendo essa divisão e alongamento celular responsável pelo crescimento das plântulas. É possível afirmar que a aplicação exógena de Acetilcolina nas doses de 100, 1000 e 10000 $\mu\text{Mol}$  mitigou o efeito do estresse térmico em plântulas de milho. Órgão de fomento financiador da pesquisa: FAPESP - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo

---

AVALIAÇÃO DE SAZONALIDADE E DESENVOLVIMENTO A CAMPO DE MUTANTES DE UROCHLOA BRIZANTHA CV. MARANDÚ

CAMILA BAPTISTAO ZANIBONI  
NELSON BARBOSA MACHADO NETO  
ESTELA GONÇALVES DANELON  
FABIANA LIMA ABRANTES  
CECI CASTILHO CUSTÓDIO

As plantas forrageiras são muito utilizadas para a alimentação de bovinos. Dentre as espécies mais cultivadas e utilizadas em regiões de Cerrado, a U. brizantha cv. Marandú tem apresentado alta capacidade de adaptação, sendo responsável por grande parte da alimentação do rebanho bovino. Avaliar as características fenológicas como altura, número de perfilhos, número de folhas e comprimento de perfilhos, massa seca e massa verde de acordo com a sazonalidade de 10 mutantes de Urochloa brizantha cv. Marandú relacionando a altura com ganho de massa seca. Todas as variedades foram cultivadas em triplicata em blocos casualizados, contendo 24 plantas em cada bloco. As plantas foram cultivadas na UNOESTE localizada na Rodovia Raposo Tavares km 572, a uma latitude de 22°07'04" S e longitude de 51°27'05" W. As amostras foram inseridas no campo em outubro de 2019 e foram avaliadas até agosto de 2020, os cortes para avaliação de massa foram feitos com uma área de 250 cm<sup>2</sup>. Os materiais foram avaliados a campo com trena. As amostras foram secas em estufa a 65° com ventilação forçada por 48h no laboratório de botânica da UNOESTE. Dentre os genótipos cultivados, podemos destacar o genótipo 36C cacho que atingiu uma altura de 119,67 cm juntamente com a panta 25B que atingiu 126,5 cm, ambos no verão. O genótipo 36C cacho atingiu a altura de 79,66cm no inverno enquanto o 25B chegou a 53,66cm, desta forma, podemos destacar que o genótipo 36 C cacho teve maior desenvolvimento fenológico no inverno. Já em relação a massa seca dos materiais, podemos observar que o genótipo 25B cacho teve maior ganho de massa no inverno, atingindo a 66,66g. No verão o genótipo 36 C cacho apresentou uma massa seca de 86g e o 25 B cacho teve massa seca de 60g. Cada material tem um comportamento específico a campo, e observamos que o genótipo 25B atingiu uma altura de 126,5 cm no verão, porém sua massa seca de 74 g foi inferior a do material 36 C cacho, que teve 119,67 cm de altura mas sua massa seca foi de 86 g no verão. Concluímos que até o presente momento que a mutante 36C cacho teve maior desenvolvimento no inverno (79,66 cm de altura) e no verão o material 25B teve melhor desenvolvimento (126,5 cm de altura). O genótipo que apresentou o melhor resultado quanto ao ganho de massa no verão foi o 36C cacho (86g de massa seco) e no inverno o material 25B cacho teve maior massa seca (66,66g). Órgão de fomento financiador da pesquisa: CAPES



---

## AVALIAÇÃO FENOLÓGICA DE MUTANTES M3 DE UROCHLOA BRIZANTA CV MARANDU

ESTELA GONÇALVES DANELON  
NELSON BARBOSA MACHADO NETO  
CAMILA BAPTISTAO ZANIBONI  
CECI CASTILHO CUSTÓDIO  
FABIANA LIMA ABRANTES

Atualmente as pastagens representam grande importância, pois os rebanhos de bovinos são criados quase que exclusivamente a pasto. Cada vez mais está sendo necessário utilizarem-se cultivares superiores, os quais oferecem melhores produtividades e qualidade. O melhoramento de forrageiras do gênero *Urochloa* é bastante complicado uma vez que estas plantas basicamente tem reprodução assexual por agamosperma, dificultando a obtenção de novas variações para serem selecionados. Uma alternativa viável é a indução de mutações, a qual pode produzir variantes de um material em cultivo com ganhos reais em algumas características, como produtividade, arquitetura e teores nutricionais; entretanto ainda é uma atividade bastante recente. O objetivo será o de avaliar cinco mutantes induzidos por EMS em *U. brizantha* cv Marandú com ênfase nos resultados fenológicos da cultura. O experimento foi instalado em junho de 2019 e está sendo conduzido em uma área experimental localizada no Campus II da Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE), localizada na Rodovia Raposo Tavares km 572, a uma latitude de 22°07'04" S e longitude de 51°27'05" W, aproximadamente a 432 metros acima do nível do mar. As coordenadas da área experimental é 22°07'07"S 51 °26'59"W. O experimento está em delineamento em blocos completos ao acaso, com uma combinação de cinco materiais (F3; 10M2; 10C; 7C e 19C) em três blocos, os cortes realizados para as análises são de 50x50 cm. Foram avaliados comprimento e quantidade de perfilhos, quantidade de folhas, altura das plantas e ganho de massa seca. Dentre os mutantes podemos destacar os genótipos F3 (142,6cm) e 19C (109,71 cm) que obtiveram um melhor desenvolvimento no crescimento durante o verão e os mutantes F3 (90,5 cm) e 7C (85,6 cm) no inverno. No requisito de ganho de massa seca o mutante 19C (117,67g) se destacou no verão e no inverno o mutante 10m2 (148g). Cada mutante tem um comportamento específico, podemos observar que o genótipo F3 atingiu uma altura de 90,5 cm no inverno e 142,6 cm no verão fazendo ela se destacar diante os demais materiais, mas no ganho de massa as médias foram inferiores aos demais, com 103,38g no verão e no inverno 138g. Isso provavelmente acontece por conta da absorção de água desses genótipos no campo. Concluímos que o mutante F3 obteve maior crescimento nos períodos de inverno e verão. Em relação ao ganho de massa seca, no período do verão o mutante 19C apresentou um maior ganho enquanto o 10M2 se destacou no período do inverno. Órgão de fomento financiador da pesquisa: Anprosem

---

ACÇÃO DO EXTRATO ETANÓLICO DE ASCLEPIAS CURASSAVICA L. SOBRE O DESENVOLVIMENTO E SOBREVIVÊNCIA DROSOPHILA MELANOGASTER (DIPTERA:DROSOPHILIDAE)

RENATO MARCOS DE LEÃO  
VÂNIA MARIA RAMOS  
CARLOS ANTONIO COUTO LIMA  
VILMA APARECIDA POLIDORIO CASEIRO  
MILENE IZILDA SOUZA COELHO  
JOÃO VITOR SOUZA CRUZ  
VIVIANE TAVARES DE ALMEIDA

*Asclepias curassavica* possui grande potencial para utilização no controle de pragas. O modelo experimental com mosca-das-frutas *Drosophila melanogaster* tem sido usada para estudos por apresentar vantagens, pois tem fácil manuseio e rápida taxa de reprodução. Foi conduzido um estudo para verificar a ação de *A. curassavica* no desenvolvimento e sobrevivência de *D. melanogaster*. O experimento foi realizado na instituição de ensino Universidade do Oeste Paulista em Presidente Prudente - SP. As plantas foram coletadas, secas e moídas, e a partir do pó foi confeccionado o extrato etanólico bruto. Este foi adicionado à dieta artificial e montados dois bioensaios, sendo o primeiro nas concentrações 0,1%, 0,05%, 0,01%, 0,005% e testemunha; e o segundo à 0,5%, 1%, 2%, 4% e testemunha. Foram acondicionadas 20 larvas de primeiro instar por tubo de ensaio (40 ml) contendo dieta artificial onde ficaram por 7 dias, cada tratamento foi constituído por quadruplicata. Na fase adulta os insetos foram acondicionados em novos tubos de ensaio nas mesmas condições supracitadas do ensaio larval. Os parâmetros avaliados foram a letalidade (larvas que não puparam) e mortalidade dos adultos obtida através da média da quadruplicata com desvio padrão. Dados normais foram submetidos ao teste ANOVA comparando as medias pelo teste de tukey. No primeiro bioensaio os tratamentos contento as menores concentrações (0,01% e 0,005%) obtiveram as maiores letalidades, (42,5% e 37,5%). No segundo bioensaio, apenas a maior concentração (4%) teve letalidade (37,5%) superior a testemunha. Os tratamentos contento as menores concentrações (0,01% e 0,005%) no primeiro bioensaio obtiveram maiores percentuais de mortalidades dos adultos (50% e 40%). No segundo bioensaio, o percentual de mortalidade foi crescente em relação a concentração, atingindo 95% na maior concentração do extrato (4%).O uso extrato de *A. curassavica* ministrada nas concentrações 0,01%, 0,005% e 4% provocam efeito letal sobre larvas e adultos de *Drosophila melanogaster*. Compostos de origem vegetal com ação fagodeterrente produzem estimulações específicos nos quimiorreceptores gustativos dos insetos. Menores concentrações são pouco percebidas, aumentando o consumo. Maiores concentrações levam confusão e maior consumo. O extrato de *A. curassavica* ministrado nas concentrações 0,01%, 0,005% e 4% provocaram efeito letal sobre larvas e adultos de *D. melanogaster* decorrente da ingestão do mesmo na dieta, comprovando efeito inseticida. Órgão de fomento financiador da pesquisa: CAPES

---

BIOMASSA MICROBIANA COMO INDICADOR DE QUALIDADE EM PASTAGENS NO OESTE PAULISTA

RONALDO TOSHIAKI OIKAWA  
IVAN KOMURO CABRAL  
FABIO FERNANDO DE ARAUJO

O gênero *Urochloa* representa boa parte da cobertura vegetal encontrada no Brasil, sendo uma das culturas de maior ocupação, este fato se deve principalmente a pecuária ser uma das principais atividades nacional. Nos últimos anos a preocupação com a qualidade do solo tem aumentado, na medida em que seu uso intensivo podem reduzir a capacidade de manter uma produção biológica sustentável. Assim, é recomendável o monitoramento dos solos sob diferentes sistemas de manejo com vista à preservação da sua qualidade para que o mesmo possa proporcionar uma produção sustentável. Dentre os atributos da propriedade biológica do solo que podem ser mais destacados em avaliações de qualidade de solo pode-se citar: carbono e nitrogênio da biomassa microbiana, O carbono da biomassa microbiana (Cmic) e o nitrogênio da biomassa (Nmic), são índices úteis para monitorar as transformações da matéria orgânica do solo. Analisar a influência de *Urochloa brizantha*, em diferentes sistemas de cultivo, sobre a biomassa microbiana de carbono e nitrogênio no solo. O estudo foi desenvolvido em áreas com pastagens (*Brachiaria brizantha*) contínuas e em sistema de integração Lavoura Pecuária (ILP) cultivadas em Argissolos no oeste paulista. Forma definidas três propriedades rurais, onde se tenha os dois sistemas em atividade, para o procedimento da coleta. Também foram coletadas amostras de solo em áreas de preservação permanente, para serem utilizadas como referência. Em cada área foram coletadas 30 amostras de solo para análise de carbono da biomassa microbiana (FERREIRA et al., 1999) e Nitrogênio da biomassa microbiana (FERREIRA et al., 2003). Os dados obtidos foram analisados estatisticamente para comparação de médias pelo teste de Tukey. Verificou-se que as áreas que a biomassa microbiana de carbono foi superior nas áreas de proteção permanente (APP) e com menor valor na área de integração manejo pecuária. Mas, com relação a biomassa de nitrogênio (N) os sistemas de cultivo com a implantação das pastagens aumentaram significativamente esse indicador nas áreas de cultivo em cerca de 40%. A introdução das pastagens no manejo do solo aumenta a eficiência para imobilização de N em solos arenosos, predominantes na região oeste paulista. Também verifica-se uma redução da biomassa de carbono no solo. Conclui-se que *U. brizantha* interfere na atividade microbiana aumentando a biomassa de Nitrogênio, mas reduzindo a de Carbono no solo. Órgão de fomento financiador da pesquisa: UNOESTE - Universidade do Oeste Paulista

---

BIOMASSA MICROBIANA E QUOCIENTE METABÓLICO DO SOLO EM FUNÇÃO DA INCORPORAÇÃO DE PALHADA DE UROCHLOA RUZIZENSES

IVAN KOMURO CABRAL  
FABIO FERNANDO DE ARAUJO  
RITA DE CÁSSIA LIMA MAZZUCHELLI

O gênero *Urochloa* representa boa parte da cobertura vegetal encontrada no Brasil, sendo uma das culturas de maior ocupação (Silva & Sbrissa., 2000). Com incremento dos sistemas de integração e a utilização do sistema de semeadura direta se torna imprescindível a adoção de culturas para formação de cobertura vegetal, destacando se as braquiárias por apresentarem adaptabilidade e resistência estas plantas vem ganhando cada vez mais espaço (Torres et al., 2015). A adição dos resíduos oriundos da *Urochloa* ao solo pode modificar a atividade microbiana do solo com reflexo no ciclo do carbono e nitrogênio resultante da decomposição dos resíduos. Analisar a influência do resíduo vegetal de *U. ruzizienses* sobre a biomassa microbiana de carbono e nitrogênio no solo. O experimento foi conduzido na casa de vegetação do laboratório de biologia do solo na Universidade do Oeste Paulista (campus II). Foi coletada a parte aérea da *U. ruzizienses* e realizada secagem em estufa em seguida feita a moagem formando um pó fino, o qual foi pesado em quantidades diferentes representando 5 tratamentos: T1- Controle; T2- 4,0 Mg.ha<sup>-1</sup>; T3- 8,0 Mg.ha<sup>-1</sup> T4- 12,0 Mg.ha<sup>-1</sup> T5- 15,0 Mg.ha<sup>-1</sup> sendo incorporados ao solo para assim serem decompostas. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado. Foi feito cultivo de soja e ao final foram coletadas amostras de solo para análise no laboratório de carbono e nitrogênio da biomassa microbiana (CBM e NBM). Também foi analisado o quociente metabólico a partir da avaliação da respiração basal do solo. Houve resposta crescente nos valores de CBM de acordo com aumento das quantidades de resíduo vegetal de *U. ruzizienses*. Para o NBM houve um decréscimo nos índices até a dosagem intermediária, subindo novamente na dosagem mais elevada. A relação entre CBM e NBM representou aumento para as dosagens iniciais, decrescendo a partir das duas dosagens mais elevadas. O quociente metabólico refletiu com a redução dos valores a partir do aumento das quantidades de resíduo. Houve variação nas respostas para cada análise microbiológica possivelmente ocasionada pela interferência do resíduo, as respostas de quociente metabólico observadas demonstram que possivelmente o resíduo reduza a respiração do solo com o passar do tempo, podendo ser resultado de algum efeito negativo gerado durante a sua decomposição. Conclui-se que o resíduo de *U. ruzizienses* interfere na atividade microbiana aumentando a biomassa de carbono mas reduzindo a atividade metabólica do solo.

---

**BROTAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DA MANDIOCA EM FUNÇÃO DO TAMANHO E TIPOS DE MANIVA**

JACKSON ALEXSANDRO VERMOLHEN  
ALEXANDRIUS DE MORAES BARBOSA

Nos últimos anos o cultivo da mandioca tem aumentado na região Oeste do Estado de São Paulo, principalmente, o cultivo da mandioca de indústria, que é destinado para a produção de fécula. O ciclo da mandioca de indústria pode chegar até 28 meses, nesse sentido, falhas ocorridas na instalação da cultura, podem acarretar grandes prejuízos. O processo de seleção de mudas e manivas pode reduzir as falhas de plantio, e conseqüentemente, aumenta a produtividade de raízes. O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito do tamanho da maniva e da parte da planta em que a maniva foi retirada no desenvolvimento inicial da cultura da mandioca. O experimento foi desenvolvido no viveiro do Campus II da Unoeste - Universidade do Oeste Paulista, localizado no município de Presidente Prudente-SP no período de outubro a dezembro de 2019. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizados no esquema fatorial 2 x 3, sendo dois tamanhos de manivas (5 e 10 cm) e três partes da planta de onde as manivas foram coletadas (terço inferior, médio e superior). Foram utilizadas vinte repetições por tratamento, em que, a parcela experimental constitui-se de uma maniva plantada em sacos plásticos preenchidos com solo. Foi avaliado a brotação aos 30 e 60 dias após o plantio (30 DAP), e a altura de plantas, massa seca de raiz (MSR), parte aérea (MSPA) e total (MST) aos 60 DAP. A brotação aos 60 DAP foi influenciada apenas pelo tamanho da maniva, em que, manivas com 10 cm tiveram brotação 37,7% superior as de 5 cm. Observou-se também que manivas com tamanho de 10 cm tiveram MSPA e MST 101,7 e 57,5% superior as manivas com 5 cm, respectivamente. Em relação as partes da planta utilizadas no plantio, observou-se que manivas oriundas do terço inferior tiveram MSR, MSPA e MST superior as demais partes da planta. A maior altura de plantas foi obtida nas manivas oriundas do terço médio e inferior da planta. O melhor desenvolvimento em manivas com 10 cm deve-se ao fato de que, essas manivas possuem maior número de gemas vegetativas. Ainda, a menor brotação e biomassa das manivas oriundas do terço superior, ocorre devido a maior imaturidade das gemas que estão posicionadas no ápice das plantas. Para o plantio da mandioca, recomenda-se a utilização de gemas oriundas do terço inferior da planta com tamanho de 10 cm.

---

## CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA DE PRESIDENTE PRUDENTE-SP

ALEXANDRIUS DE MORAES BARBOSA

MIGUEL MEDEIROS NETO

O conhecimento das condições agrometeorológicas de uma região pode auxiliar no manejo fitotécnico das culturas agrícolas e na tomada de decisões. Nesse sentido, a caracterização agroclimática das regiões agrícolas torna-se de fundamental importância para a maximização da produtividade agrícola. O objetivo deste estudo foi realizar a caracterização agroclimática de Presidente Prudente-SP. O estudo foi realizado através do levantamento histórico dos dados climáticos do município de Presidente Prudente-SP. Para a caracterização da precipitação acumulada mensal (mm) e temperaturas médias mensais máximas, mínimas e média do ar (°C), foram utilizados os dados históricos do período de 1993 a 2019 da estação meteorológica convencional posicionada no Campus II da Unoeste, Universidade do Oeste Paulista, Presidente Prudente-SP. Utilizou-se os dados do Inmet - Instituto Nacional de Meteorologia do período de 1961 a 2010 para a caracterização da insolação diária (horas dia-1) e do período de 2005 a 2019 para a caracterização da radiação solar (MJ m-2 dia-1). A precipitação total anual acumulada em Presidente Prudente-SP é de 1.558,0 mm, sendo que, 72,8% da precipitação anual ocorre entre os meses de outubro a março (Figura 1). Janeiro é o mês mais chuvoso (281,3 mm), enquanto que agosto é o mais seco (42,4 mm). A temperatura média anual de Presidente Prudente-SP é de 24,3 °C, sendo que, o mês mais quente é janeiro (26,6 °C) e julho o mais frio 20,9 °C. A radiação solar média anual de Presidente Prudente é 15,0 MJ m-2 dia-1, sendo que, a maior radiação solar ocorre no mês de janeiro (19,4 MJ m-2 dia-1) e a menor no mês de junho (9,7 MJ m-2 dia-1). O número de horas de sol (insolação) média anual de Presidente Prudente-SP é de 7,0 horas, sendo abril o mês com maior insolação (7,8 horas) e setembro o mês com menor insolação (6,1 horas). Em função da caracterização agroclimática, observa-se que o período de outubro a março é o que apresenta condições agrometeorológicas mais favoráveis para o desenvolvimento das plantas. O período agroclimático mais desfavorável ocorre entre os meses de junho a agosto, devido a associação de vários fatores climáticos (baixa temperatura, precipitação e radiação solar). As condições agrometeorológicas mais favoráveis para o desenvolvimento das plantas na região de Presidente Prudente-SP ocorrem entre os meses de outubro a março.



---

CARACTERIZAÇÃO DE BACILLUS SP. EM RIZOSFERA DE SOJA EM FUNÇÃO DA BIOFERTILIZAÇÃO  
COM COMPOSTO ORGÂNICO

MILENE IZILDA SOUZA COELHO  
VILMA APARECIDA POLIDORIO CASEIRO  
FABIO FERNANDO DE ARAUJO

O estudo microbiológico do solo apresenta diversidade e diferentes efeitos nas plantas. As rizobactérias vêm sendo estudadas, com a comprovação de sua influência sobre o crescimento de plantas. O uso de biofertilizantes pode também auxiliar no aumento da biodiversidade dos microrganismos no solo e da rizosfera. O objetivo do presente trabalho foi avaliar e caracterizar rizobactérias do gênero *Bacillus*, utilizando análises morfológicas, a partir do isolamento da rizosfera de Soja com e sem aplicação de biofertilizante em área comercial. As plantas foram coletadas em experimento de soja situada no município de Caiuá, SP em dois tratamentos: T1- Controle e T2- Biofertilizante (600 kg.ha<sup>-1</sup>). O biofertilizante foi obtido de compostagem de esterco bovino e apresentava a concentração de 2% de Nitrogênio e potássio e 4% de fósforo. A dose foi estabelecida para fornecimento de nutrientes como adubação de semeadura de soja em área comercial. Foram coletadas 20 plantas em cada tratamento. A partir de isolamento de 150 bactérias do gênero *Bacillus* da rizosfera das plantas foram realizadas análises para caracterização morfológica, com a caracterização quanto à cor (bege, branca ou cinza), ao tipo de borda consistência (isto é, mucosa, fluida) ou tipo de borda consistência (isto é, mucosa, fluida ou micelial), aspecto da superfície da colônia (por exemplo, lisos), tamanho (ou seja, 1-2cm; 3-5cm e > 5cm). Os dados foram analisados por distribuição de frequência de cada categoria morfológica. Verificou-se que os isolados provenientes do tratamento com biofertilizante apresentou maior diversidade na coloração das colônias, com maior distribuição dos grupos em duas classes de frequência das cores branca e bege, enquanto que os isolados do controle foram absolutos de cor bege. Com relação ao tamanho das colônias verificou-se que as originárias da área biofertilizada apresentaram maiores diâmetros de colônia (acima de 5 cm) comparando-se com os isolados da área controle. Não houve diferença na avaliação da superfície das colônias nos dois tratamentos. Podemos verificar que o uso de biofertilizantes realmente auxilia o aumento da biodiversidade dos microrganismos do solo e da rizosfera, conseqüentemente, torna-se importante a utilização de materiais orgânicos para estimular a microbiota do solo. A coloração e o tamanho da colônia podem ser utilizados com maior eficiência para a avaliação da diversidade de *Bacillus* na rizosfera de soja.

---

## CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DE RESÍDUOS ORGÂNICOS PARA APLICAÇÃO NO SOLO

JANARDELLY GOMES DE SOUZA  
MARCELO RODRIGO ALVES  
BRUNA CAROLINE SILVA DOS SANTOS  
MARIA EDUARDA DA SILVA COSTA  
MARLON KIPSON DOS SANTOS  
RAFAEL RIBAS BARRETO  
GILBERTO SÉRGIO LEMES OLIVEIRA  
EVANILDA SILVA GOMES DE SOUZA

O biocarvão, produto da pirólise, vem sendo objeto de estudo por seus diversos usos e benefícios ao ambiente. Dentre esses usos, o mesmo tem sido utilizado como condicionador de solo e como alternativa na gestão de resíduos. Pois quando aplicado ao solo pode trazer melhorias relacionadas às propriedades químicas, físicas e biológicas do mesmo, porém as propriedades dos biocarvões variam muito devido à diversidade de matérias-primas e das condições de produção. Desta forma, o presente trabalho tem como objetivo a produção e caracterização de biocarvões de diferentes biomassas. Para tanto o biocarvão foi produzido a partir de duas matérias-primas: lodo de esgoto e bagaço de cana-de-açúcar com temperatura fixa de 350°C. Uma vez produzidos, os biocarvões foram submetidos, juntamente as matérias-primas, a análises de rendimento e análise de capacidade de troca catiônica (CTC). Tendo em vista a sua elevada importância agrônômica, a realização da CTC é de suma importância, principalmente no caso de materiais utilizados como condicionadores de solo. Foi utilizado o delineamento com cinco repetições, sendo que os tratamentos foram constituídos por: bio sólido puro (BP); bagaço de cana-de-açúcar puro (BCP); biocarvão de bio sólido (BB); biocarvão do bagaço de cana-de-açúcar (BBC). Os dados foram submetidos a análise de variância e os valores médios comparados através do teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). As massas obtidas após a pirólise evidenciam um maior rendimento gravimétrico de 73,8% para o material pirolisado a partir do bio sólido da Estação de Tratamento de esgoto, enquanto o bagaço de cana-de-açúcar pirolisado obteve um valor de 31,1%. Na análise de CTC observou-se os maiores resultados no BP (862,4 mmolc kg<sup>-1</sup>) e no BB (740 mmolc kg<sup>-1</sup>). Já o BBC obteve o menor resultado (52 mmolc kg<sup>-1</sup>), enquanto o BCP teve um valor de 112 mmolc kg<sup>-1</sup>. Desta forma em ambas as análises houve significância estatística. A variação da CTC pode ocorrer sob influência da matéria-prima, por estar associada à presença de cátions no biocarvão. Os tratamentos com matérias-primas apresentaram maiores resultados em comparação aos com biochar. Porém apesar dos biocarvões terem apresentado menores resultados do que as matérias-primas, eles tem um tempo maior de persistência no solo, podendo desta forma, contribuir por mais tempo em comparação as suas matérias-primas de fácil degradação. Conclui-se que a utilização dos materiais como condicionantes poderá trazer benefícios as propriedades do solo.

---

CONTROLE DE NEMATOIDES NA CULTURA DA ALFACE COM A UTILIZAÇÃO DE EXTRATO DE  
CROTALARIA SPECTABILIS

JOSE HENRIQUE VERHALEM ARANTES

RITA DE CÁSSIA LIMA MAZZUCHELLI

ANDRÉ RICARDO ZEIST

BRUNO DA ROCHA TOROCO

MURILO HENRIQUE SOUZA LEAL

NILSON RODRIGUES

LAURA CHUBA MACHADO ROLNICHE

A alface é tradicionalmente cultivada em condições de campo, em áreas que realiza-se o cultivo contínuo de hortaliças e geralmente são acometidas por danos causados por pragas e patógenos. O gênero *Meloidogyne* spp, conhecido como nematoides das galhas é um dos fitopatogênicos que afeta a alface e apresenta fácil disseminação. O objetivo foi avaliar doses de extrato de *Crotalaria spectabilis* no controle de nematoides *Meloidogyne* e seus efeitos na microbiologia do solo. O experimento foi conduzido em casa de vegetação, localizada no Campus II da Unoeste, em Presidente Prudente. O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado com quatro doses do extrato, obtido das folhas de *Crotalaria spectabilis* (simulando a cobertura da área de 0; 3; 6 e 12 Mg ha<sup>-1</sup>), com 6 repetições, totalizando 24 parcelas. Cultivou-se mudas de alface em vasos com capacidade de 8 litros, preenchidos com solo natural infestado de nematoides. Aos 35 dias após o transplântio das mudas, as plantas foram retiradas para análises de nematoides nas raízes e o solo destinado às análises microbiológicas. Os dados foram submetidos à análise de variância, quando verificado o efeito significativo das doses, foram analisadas por regressão. A medida que ocorreu o aumento da dose de extrato de *Crotalaria spectabilis* houve o impedimento da multiplicação de nematoides no solo, chegando a valores próximos de apenas um nematoide por gramas de raiz na maior dose do extrato, ocorreram incrementos na microbiota do solo a medida que a dose do extrato de crotalária foi aumentado. A utilização do extrato de crotalária pode ser uma excelente opção no manejo de nematoides no cultivo da alface, além de proporcionar melhorias da microbiota do solo consequentemente, a produção torna-se sustentável. O extrato da *Crotalaria spectabilis* proporcionou a redução no número de nematoides no cultivo da alface e melhorias na microbiologia do solo.

---

## CRESCIMENTO INICIAL DA SOJA EM FUNÇÃO DA BIOFERTILIZAÇÃO ATIVADA COM RIZOBACTÉRIAS E MICORRIZAS

GABRIELA LOZANO OLIVÉRIO  
FABIO FERNANDO DE ARAUJO  
IVAN KOMURO CABRAL

Os microrganismos do solo como bactérias e fungos são de extrema importância para o bom desempenho das culturas. Isto pode refletir na economia de custos para manejo da soja com o intuito de promover um melhor desempenho e produtividade da cultura. O objetivo do estudo foi o de avaliar variáveis de crescimento e nodulação da soja a partir da aplicação de biofertilizantes enriquecida com *Bacillus subtilis* e micorrizas. O experimento foi conduzido em vasos com 3 kg de solo em ambiente controlado (Fitotron) no delineamento inteiramente casualizado. O solo foi analisado previamente para conhecimento de sua fertilidade e planejamento de correção e fertilização. Foi utilizado a variedade de soja BRS 388 e todas as sementes foram inoculadas previamente com *Bradyrhizobium japonicum*. Os tratamentos conduzidos foram: T1-Controle; T2-NPK; T3-Biofertilizante; T4-Biofertilizante+Bacillus; T5-Biofertilizante+micorrizas; T6-Biofertilizante+Bacillus+micorrizas. A adubação foi efetivada no momento da semeadura na profundidade de 2cm com distância de 3cm da semente. As plantas foram conduzidas durante 50 dias e realizadas as seguintes avaliações: teor de clorofila total, área foliar, massa seca total (parte aérea, raiz e nódulo) e quantidade de nódulo na raiz. Os dados foram analisados estatisticamente pelo teste de Scott-Knott a 5 % de significância. A avaliação da massa seca da parte aérea mostrou que a adubação mineral (NPK) apresentou melhor desempenho com maior valor nesse quesito, mas a biofertilização + *B. subtilis* proporcionou maior crescimento radicular em comparação ao controle apenas inoculado com *Bradyrhizobium* o que permite afirmar que houve comportamento diferente na relação fonte-dreno durante o crescimento da soja. Com relação a nodulação da soja verificou-se que os tratamentos com a presença de *B.subtilis* sozinho e co-inoculado com a micorriza proporcionaram melhores desempenhos com aumento de cerca de 30% nesse quesito com relação ao controle e NPK. A biofertilização no cultivo da soja altera o crescimento inicial da soja com influência na distribuição dos assimilados com maior foco na raiz, diferenciando-se da adubação mineral que proporciona maior crescimento da parte aérea. A maior influência no crescimento da raiz pode também ter sido influenciado pela maior formação de nódulos nesses tratamentos. A biofertilização com co-inoculação de microrganismos na semeadura da soja promove maior crescimento radicular e nodulação da planta.

---

CRESCIMENTO INICIAL DE GENÓTIPOS EXPERIMENTAIS DE BATATA-DOCE COM POLPA BRANCA E CREME NO INVERNO DO OESTE PAULISTA

JAIR GARCIA NETO  
BRUNO DA ROCHA TOROCO  
JULIA ROBERTA SANCHES DE PIERI  
MURILO HENRIQUE SOUZA LEAL  
AMANDA CARVALHO PERRUD  
ANDRÉ RICARDO ZEIST

Na cultura da batata-doce (*Ipomoea batatas* L.) a variabilidade genotípica e fenotípica dentro da espécie é geralmente alta devido a sua autoincompatibilidade, que conduz à polinização cruzada. Cada genótipo possui informações múltiplas e são expressas em medidas de dissimilaridade, que representam a diversidade que há no conjunto de acessos cultivados. Geralmente é no crescimento vegetativo e desenvolvimento nas primeiras semanas que são definidas a precocidade e o potencial produtivo da lavoura. O objetivo foi avaliar o crescimento inicial de genótipos experimentais de batata-doce de polpa branca e creme no inverno da região Oeste Paulista. Foi realizado o transplântio das ramas de 14 genótipos experimentais e três testemunhas (UZBD 06, Arapey Uruguaia e Ligeirinha Paulista), em junho de 2020 no campo experimental da Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE). Foi utilizado o delineamento experimental de blocos com os tratamentos ao acaso e com três repetições de 10 plantas. Sessenta dias após o plantio foram avaliados os parâmetros número total de ramas - determinada a partir da contagem das ramas; comprimento das ramas - determinada a partir do comprimento da rama principal, por meio do uso de régua (cm); e número de nós - determinada a partir da contagem de nós da rama principal. Os dados foram analisados utilizando o programa Genes. O número total de ramas não teve diferença entre as médias. O comprimento das ramas teve diferença entre os genótipos, destacando o material UZBD 08 com 70,8 cm obtendo o comprimento maior do que as testemunhas Arapey Uruguaia com 46 cm e Ligeirinha Paulista com 39,8 cm, os genótipos UZBD 22 e UZBD 17 não diferiram no comprimento de rama das testemunhas, esses mesmos genótipos obtiveram maior número de nós na rama principal UZBD 08 com 25 nós, UZBD 22 com 26 nós e UZBD 17 com 28 nós. Os genótipos em destaque UZBD 08, UZBD 17 e UZBD 22 tiveram um resultado superior as testemunhas UZBD 06, Arapey Uruguaia e Ligeirinha Paulista. Os genótipos experimentais de batata-doce UZBD 08, UZBD 17 e UZBD 22 tiveram um desenvolvimento inicial mais rápido da parte aérea.

---

DENSIDADE POPULACIONAL DE SEMENTES E PRODUTIVIDADE DO MILHO NO PONTAL DO  
PARANAPANEMA / SP

VICTOR HUGO SILVA NASCIMENTO  
LEONARDO RAFAEL ASSIS DOS SANTOS  
MARCELO RODRIGO ALVES

O Brasil é um dos maiores produtores mundiais de milho; entretanto, ainda não se tem definido qual a população ideal de plantas visando, principalmente, um melhor aproveitamento das condições de solo e ambiente e, por consequência, um melhor custo benefício para o produtor. Desta forma, o presente trabalho tem como objetivo avaliar se a densidade de sementes utilizadas no plantio do milho de verão, no Pontal do Paranapanema, impactam na sua produtividade e na qualidade nutricional das plantas. Foi implantado um experimento buscando avaliar o desempenho do cultivo de três densidades de semente sendo trat1 -três plantas por metro (3 pl.m-1); trat2 - quatro plantas por metro (4 pl.m-1); e trat3 - cinco plantas por metro (5 pl.m-1). Para tanto, utilizou-se um delineamento experimental em blocos inteiramente casualizados, com oito repetições totalizando 24 parcelas. Como parâmetros de avaliação realizou-se análise foliar dos teores de macronutrientes (N total, P, K, Ca, Mg, S) na fase de pleno florescimento da cultura. A produtividade foi obtida a partir da debulha e pesagem dos grãos oriundos das espigas colhidas em duas linhas de cinco metros lineares, totalizando de 9 m<sup>2</sup> em cada parcela e transformada para quilos por hectare. Os dados foram submetidos à análise de variância e os valores médios comparados através do teste Tukey ( $p < 0,05$ ). A produtividade dos tratamentos 1, 2 e 3 foi de 2.509, 2.173 e 2.508 kg ha<sup>-1</sup> e não houve diferença estatística entre as médias. Quanto ao Estado nutricional, também não houve diferença estatística entre as médias dos atributos avaliados, entretanto com exceção do tratamento 1 que apresentou na médio o maior valor para S, o tratamento 3 apresentou o maior valor para todos os demais elementos avaliados. O tratamento 1 apresentou uma produtividade estatisticamente igual aos demais tratamentos e isso indica que utilizar uma densidade menor de sementes pode representar um ganho econômico com o custo final das sementes sem afetar a produtividade. Os resultados também mostram que as densidades populacionais testadas não alteram a qualidade nutricional das plantas, ratificando o fato de que uma densidade populacional menor pode ser utilizada sem prejuízos para a qualidade nutricional e produtividade da lavoura nas condições edafoclimáticas da região de estudo. A utilização de uma densidade menor de sementes não impactou na produtividade final do milho e nem o estado nutricional das plantas.



---

DESEMPENHO DE GENÓTIPOS DE BATATA-DOCE DE POLPA BRANCA E CREME EM PRESIDENTE PRUDENTE-SP

MURILO HENRIQUE SOUZA LEAL  
AMANDA CARVALHO PERRUD  
NILSON RODRIGUES  
JOSE HENRIQUE VERHALEM ARANTES  
LETÍCIA APARECIDA DE JESUS SILVA  
ANDRÉ RICARDO ZEIST

A batata-doce (*Ipomea batatas*) é uma hortaliça rústica, entretanto, para o desenvolvimento sustentável da cultura, a inserção de genótipos que sejam superiores aos utilizados em regiões produtoras, se faz necessária. Objetivou-se avaliar o desempenho produtivo de genótipos de batata-doce em Presidente Prudente, SP. Os experimentos foram conduzidos na Universidade do Oeste Paulista, em Presidente Prudente-SP. Foi adotado delineamento experimental de blocos com tratamentos ao acaso, com três repetições. Foi realizado plantio das ramas em duas épocas de cultivo, sendo um no ciclo primavera-verão e o outro verão-outono. Foram avaliados dez genótipos de batata-doce de polpa branca e creme; Canadense, Ligeirinha Paulista, Rainha Branca, SCS368 Ituporanga, SCS371 Katiy, SCS369 Águas Negras, Princesa, Brazlândia Branca, Brazlândia Rosada, Coquinho e , Brazlândia Roxa. Os tratamentos culturais e as adubações de plantio e de cobertura foram feitas de acordo com a análise química do solo. As colheitas foram realizadas aos 150 e 120 dias para o ciclo primavera-verão e verão-outono, respectivamente. Foi avaliada produção de raízes comerciais (t ha<sup>-1</sup>) e número de raízes comerciais (Raízes ha<sup>-1</sup>). Os resultados foram submetidos a análise de variância e submetidos ao teste de agrupamento de médias de Scott-Knott a 5% de probabilidade. No ciclo primavera-verão foram superiores os genótipos Canadense com 13,30 t ha<sup>-1</sup> e SCS368 Ituporanga com 13,00 t ha<sup>-1</sup>. No ciclo verão-outono foram superiores os genótipos Canadense e Brazlândia Roxa, com 22,00 t ha<sup>-1</sup> e 19,50 t ha<sup>-1</sup> de raízes comerciais respectivamente. No parâmetro número de plantas comerciais, no ciclo primavera-verão os genótipos Canadense e SCS368 Ituporanga foram superiores, ambas com 40000 Raízes ha<sup>-1</sup>. Já no ciclo verão-outono foram superiores os genótipos: Canadense e Brazlândia Roxa, com 60000 Raízes ha<sup>-1</sup> e 57500 Raízes ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Destaca-se o genótipo Canadense que foi superior nos dois ciclos para ambos os parâmetros explorados. Dos 10 genótipos de batata-doce explorados, Canadense é o mais recomendado para o cultivo na região Oeste Paulista nos ciclos avaliados.

---

DESEMPENHO PRODUTIVO DE ESPÉCIES DE FISÁLIS NO OESTE PAULISTA

SERGIO FERREIRA DA SILVA FILHO  
DANIEL FERNANDES DA SILVA  
ANDRÉ DUTRA SILVA JUNIOR  
MURILO HENRIQUE SOUZA LEAL  
BRUNO DA ROCHA TOROCO  
ANDRÉ RICARDO ZEIST

A *Physalis* é considerada emergente no Brasil, tanto economicamente, devido a sua comercialização como fruto exótico, como do ponto de vista nutricional, pelo seu alto teor de propriedades nutraceuticas. Apesar disso, são escassas informações sobre o desempenho agrônomo de espécies sob as condições edafoclimáticas brasileiras, considerando ainda que o gênero *Physalis* possui grande quantidade de espécies, cada uma com sua peculiaridade. Objetivou-se avaliar o desempenho agrônomo de espécies de *Physalis* na região Oeste Paulista. Explorou-se as espécies *P. ixocarpa*, *P. peruviana*, *P. minima*, *P. pubescens*, *P. angulata*, *P. dataruefolha* e *P. pruinosa*, em dois ciclos de plantio: primavera-verão e verão outono. As mudas foram obtidas em bandejas de poliestireno expandido contendo substrato a base de casca de pinus bioestabilizada. Quando as mudas possuíam 4-5 folhas expandidas foram transplantadas para campo e conduzidas em delineamento experimental de blocos com os tratamentos ao acaso, com três repetições. Ao longo do ciclo as plantas foram conduzidas em estaquia vertical, concedendo-se irrigação localizada conforme a necessidade hídrica da cultura, tratos culturais e manejo conforme as recomendações técnicas. Avaliou-se o número, a produtividade comercial e o diâmetro vertical e horizontal dos frutos. As espécies de *Physalis* não se adaptaram as condições climáticas da primavera-verão do Oeste Paulista e não produziram frutos comerciais nesse período. Aspecto contrário ocorreu no ciclo verão-outono, que todas as espécies produziram frutos comerciais e houve maior número e produtividade de frutos comerciais para as espécies *P. angulata*, *P. minima* e *P. ixocarpa*. Essa última foi a que teve ainda maior diâmetro de frutos. As espécies de *Physalis* não se adaptaram as estações das chuvas e altas temperaturas, não sendo recomendado o cultivo na primavera-verão do Oeste Paulista. Ao contrário, no ciclo verão-outono, as espécies *P. angulata*, *P. minima* e *P. ixocarpa* podem ser alternativas de renda aos agricultores familiares. As espécies *P. angulata*, *P. minima* e *P. ixocarpa* apresentaram superior desempenho agrônomo e são recomendadas para cultivo no Oeste Paulista no ciclo verão-outono. Adicionalmente, recomenda-se explorar outros períodos de plantio em trabalhos futuros. Palavras-chave: *Physalis*, características agrônomicas, pequenos frutos. Órgão de fomento financiador da pesquisa: PIBIC

---

DESENVOLVIMENTO DE UMA PLANILHA PARA O PLANEJAMENTO E GERENCIAMENTO DO CULTIVO DA BATATA-DOCE NO OESTE PAULISTA

NILSON RODRIGUES  
MURILO HENRIQUE SOUZA LEAL  
JULIA ROBERTA SANCHES DE PIERI  
ANDRÉ DUTRA SILVA JUNIOR  
ANDRÉ RICARDO ZEIST  
JAIR GARCIA NETO

Na região Oeste Paulista apesar da considerável relevância econômica e social da cultura da batata-doce, a produção e a produtividade é oscilante ao decorrer do ano. Para fortalecer a batata-doce no Oeste Paulista um importante passo é o desenvolvimento de ferramentas que contribuam para o planejamento do cultivo contínuo da batata-doce na região. Objetivou-se iniciar o desenvolvimento de uma planilha para o planejamento, dimensionamento e gerenciamento do cultivo de batata-doce Canadense na região Oeste Paulista. Para obter os dados que deram suporte a planilha foi realizado o acompanhamento do cultivo da batata-doce Canadense em dez cultivos, ao decorrer dos ciclos inverno-primavera, primavera-verão e verão-outono, entre os meses de agosto de 2019 e julho de 2020. Observou-se aspectos relacionados a duração do ciclo, da instalação da lavoura, de manejo das plantas e colheita. Identificou-se que para facilitar o manejo e a aumentar a eficiência de produção recomenda-se ao produtor rural adotar nos ciclos inverno-primavera, primavera-verão e verão-outono no máximo cinco módulos, que são instalados a cada 25-30 dias. A necessidade de irrigação é o maior limitante para ocorrer o plantio e colheita da batata-doce de modo escalonado. A adubação de plantio e cobertura, a amontoa e manejo das plantas daninhas são práticas imprescindíveis, para visar altas produtividades e eficiência de uma planilha de planejamento, dimensionamento e gerenciamento do cultivo de batata-doce. O início do desenvolvimento da planilha ocorreu com sucesso, necessitando-se de novos ciclos de acompanhamento para a melhor calibração dos modelos matemáticos. No entanto, os variáveis níveis tecnológicos adotados nas lavouras de batata-doce do Oeste Paulista são um limitante, carecendo de modelos distintos conforme a tecnologia aplicada na área de cultivo.

---

DESSECAÇÃO E APLICAÇÃO DE ESTERCO DE AVIÁRIO NOS ATRIBUTOS BIOLÓGICOS DO SOLO E NA  
PRODUTIVIDADE DO PRIMEIRO ANO DE SOJA

PRISCILA ROBERTA LEME ZANFOLIN  
MATHEUS DOS SANTOS RODRIGUES  
RENAN WILLIAN VANZELLA  
VINÍCIUS PEREIRA LIMA  
ROBERTO BORGES MALHEIRO JUNIOR  
EDEMAR MORO

A produtividade do primeiro ano de soja pode ser prejudicada pela baixa taxa de nodulação que pode ser influenciada pela quantidade de palhada na superfície e pelas características biológicas do solo. Avaliar a influência das épocas de dessecação e da aplicação de esterco após a dessecação da pastagem antecessora ao primeiro ano de produção de soja na manutenção da palhada e nas características biológicas do solo e a consequência na produtividade da cultura granífera. O experimento foi realizado em área de pastagem degradada, em Presidente Bernardes-SP. As parcelas foram constituídas por cinco épocas de dessecação da forrageira e as sub-parcelas foram compostas de ausência de esterco e aplicação de 2.000 kg ha<sup>-1</sup> de esterco de aviário. Foi realizado o monitoramento da palhada remanescente e a umidade do solo, além disso, na fase R4 da soja foi avaliado o C-BMS e a atividade da enzima desidrogenase. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância. Nos tratamentos com a aplicação da cama ocorreu maior perda de matéria seca da pastagem dessecada. A aplicação da cama de aviário proporcionou menores valores de umidade em ambas as safras. A atividade da enzima desidrogenase foi superior nas subparcelas que não se aplicou cama de aviário. A safra 16/17 teve maior produtividade em áreas sem aplicação de esterco. As épocas de dessecação não influenciaram a produtividade nessa safra. A aplicação de esterco de aviário causou diminuição da atividade da enzima desidrogenase. A produtividade da soja foi afetada negativamente pela aplicação de esterco na safra 16/17. Nessa safra, houve um déficit hídrico na fase de emergência das plântulas de soja e as parcelas com aplicação de esterco apresentaram menores valores de matéria seca de forragem e conseqüentemente menor manutenção da umidade do solo. Isso demonstra que a quantidade de matéria seca remanescente é mais importante para a produtividade da soja do que propriamente a época de dessecação da forrageira. A aplicação de esterco não favoreceu os atributos biológicos do solo e acelerou o processo de decomposição da palhada. A produtividade da soja foi menor nas parcelas que receberam cama de aviário, independente da época de dessecação da forrageira. Órgão de fomento financiador da pesquisa: Capes.

---

DINÂMICA DO NITROGÊNIO UM SOLO ARENOSO AFETADA PELO SISTEMA DE ROTAÇÃO DE CULTURAS E MANEJO DE ADUBAÇÃO NITROGENADA

ANA FLÁVIA DE SOUZA RORATO  
CARLOS FELIPE DOS SANTOS CORDEIRO  
DANIEL RODELA RODRIGUES  
FABIO RAFAEL ECHER

Os solos de textura arenosa têm baixos teores de nitrogênio (N) disponível e o uso de plantas de cobertura associadas á adubações nitrogenadas podem aumentar os teores de N no solo, principalmente quando se usa fontes mais eficientes. O objetivo foi avaliar os teores de N no solo em diferentes sistemas de rotação de culturas, doses e fontes de N. O delineamento foi em blocos ao acaso, com cinco repetições, em esquema de parcelas sub-subdivididas: As parcelas foram compostas pelos sistemas de rotação de culturas: Gramínea solteira (GS) (*Urochloaruziziensis*), Gramínea+gramínea (G+G) (*Urochloaruziziensis*+milheto), Gramínea+leguminosa (G+L) (milheto+mucuna preta), MIX (*Urochloaruziziensis*+milheto+mucuna preta) e Pousio (sem planta de cobertura); sub-parcelas pelas doses de N: 70, 100 e 130 kg ha<sup>-1</sup> e subsub-parcelas pelas fontes de N: ureia convencional (UC) e ureia de liberação controlada (ULC). As plantas de cobertura foram semeadas em maio e dessecadas em novembro. O algodoeiro foi semeado em novembro de 2019 (cultivar FM 983GLT). A adubação nitrogenada foi aos 25 e 45 DAE do algodoeiro. Em pleno florescimento do algodoeiro (73 DAE) foi coletado solo na profundidade de 0-20 cm, para quantificar os teores de N total e inorgânico (nitrato e amônio) no solo. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste t (LSD) a 5% de probabilidade. Os sistemas MIX, GS e G+G tiveram os maiores teores de N total no solo, 243, 242 e 245 mg kg<sup>-1</sup>, respectivamente (média doses e fontes). Os teores de amônio e N inorgânico foram maiores no MIX, 64 e 45%, comparado ao pousio, respectivamente. As doses e fontes de N tiveram pouco efeito sobre o N total do solo. No pousio, o N inorgânico aumentou 68 e 33% com aumento das doses de N (70-130 kg ha<sup>-1</sup>), para UC e ULC, respectivamente. O teor de nitrato do solo aumentou com incremento das doses de N no pousio e MIX (UC) e GS (duas fontes). Já o teor de amônio aumentou apenas no pousio, em função das doses de N, sendo os incrementos de 60 e 64%, para UC e ULC, respectivamente. O N inorgânico do solo foi maior com UC (pousio e GS, com 130 kg ha<sup>-1</sup> de N), comparado a ULC. As plantas de cobertura e a adubação nitrogenada aumentam os teores de N no solo (0-20 cm), e o efeito das fontes de N é menor. Órgão de fomento financiador da pesquisa: Fundação de Amparo á Pesquisa do estado de São Paulo (FAPESP). Fundação Agrisus. A associação paulista dos produtores de algodão (APPA).

---

## DOSES DE CALCÁRIO NA POPULAÇÃO DE FITONEMATOIDES E DESENVOLVIMENTO DA CANA-DE-AÇÚCAR

GABRIEL JOSE AMBROSIO  
RITA DE CÁSSIA LIMA MAZZUCHELLI

A cana-de-açúcar é considerada uma das alternativas para o setor de biocombustíveis devido ao potencial na produção de etanol. Entretanto, o cultivo da cana-de-açúcar pode sofrer com o ataque de patógenos como os nematoides, que comprometem o desenvolvimento da cultura. O objetivo foi avaliar a influência de doses de calcário na população de fitonematoides e nas atividades biológicas do solo e no desenvolvimento da cana-de-açúcar. O experimento foi realizado em condições de casa de vegetação, localizada no Campus II da UNOESTE, na cidade de Presidente Prudente, durante os meses de agosto a dezembro de 2019. Foram utilizados vasos de poliestileno com capacidade de 12 litros, nos quais foram adicionados o solo coletado em uma área de canalial do município de Quatá - SP. O solo coletado possuía infestação natural de nematoides, aproximadamente 160 nematoides do gênero *Pratylenchus* e 140 nematoides do gênero *Meloidogyne* por 100 gramas de solo. Foi utilizada no experimento a variedade de cana-de-açúcar RB867515, que foram obtidas de mudas pré brotadas - MPB, que foram transferidos para vasos com capacidade para 12 litros de solo. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 5 tratamentos (doses de calcário 0; 2, 4; 6 e 8 Mg ha<sup>-1</sup>) e 4 repetições, totalizando 20 unidades experimentais. As plantas foram mantidas por 150 dias em casa de vegetação, recebendo irrigações periódicas, após esse período foram retiradas, fracionadas em parte aérea e sistema radicular. O solo e raízes foram destinadas as análises de nematoides e o solo para análises da atividade microbiana. Os dados foram submetidos à análise de variância, analisadas por regressão. O crescimento da cultura e a microbiota do solo foi influenciada de forma quadrática com a aplicação das doses de calcário, doses superiores a 4 Mg ha<sup>-1</sup> diminuíram o crescimento e a microbiota, os nematoides apresentaram redução linear decrescente a medida que houve o aumento das doses de calcário utilizadas. É importante procurar conciliar a produção das culturas com o desenvolvimento sustentável, dessa forma a aplicação de calcário necessita ser utilizada de forma criteriosa, para não impactar os custos da atividade e consequentemente interferir de forma negativa ao desenvolvimento da cultura. Doses intermediárias de calcário apresentaram melhor desenvolvimento das plantas e melhorias nos níveis de atividades microbianas do solo, enquanto os nematoides foram reduzidos a medida do aumento das doses do produto.



---

EFEITO DA APLICAÇÃO DE MELATONINA NA ATIVIDADE DE ENZIMAS ANTIOXIDANTES DE PLÂNTULAS DE SOJA (GLYCINE MAX (L.) MERRILL) SUBMETIDA A ESTRESSE OSMÓTICO.

BRUNA OLIVEIRA SPOLAOR  
ADRIANA LIMA MORO  
DANIELE SILVA SUKERT  
HÉLIDA REGINA SALA  
ITALO RAFAEL DE FREITAS  
BRUNO FELIPE PICOLI DE OLIVEIRA  
MATEUS HENRIQUE COZER CAVALCANTE

A soja (Glycinemax(L.) Merrill) é uma leguminosa de grande relevância para a agricultura, tendo em vista que, a falta de água é um fator limitante para seu desenvolvimento. O estresse hídrico resulta na diminuição do turgor celular, proporcionando uma queda significativa em seu crescimento. A indolamina Melatonina (N-acetyl-5-methoxytryptamine) é uma molécula biorreguladora, que age como priming na expressão de genes relacionados na divisão celular e mecanismo osmoprotetor em situações de estresse. Desta forma, teve por objetivo analisar os potenciais efeitos da aplicação exógena melatonina na atividade de enzimas antioxidantes em sementes de soja sob condições de estresse osmótico. A ação da melatonina (Mel) foi investigada através da embebição de diferentes concentrações de soluções de Mel (0, 10, 30, 60 e 90  $\mu$ Mol) em sementes condicionadas a estresse osmótico de - 1,0 MPa por MANITOL. O experimento foi realizado em germinadora do tipo Mangelsdorf (ELETROLAB, São Paulo, BR) com fotoperíodo de 12 h e regime de temperatura de 28 e 25°C dia/noite. O teste de germinação foi realizado segundo as Regras para Análise de Sementes Brasil (2009), utilizando 200 sementes por tratamento. A coleta foi realizada 12 dias após a germinação para avaliação da atividade das enzimas antioxidantes. Em plântulas irrigadas houve um aumento significativo na atividade das enzimas SOD e CAT, nas doses de 10 e 30  $\mu$ Mol, comparadas ao tratamento controle. Plântulas irrigadas submetidas a dose de 60 e 90  $\mu$ Mol, houve um aumento significativo na atividade da enzima POD. Em plântulas submetidas a suspensão hídrica, houve um aumento significativo na ação da enzima POD, quando submetidas ao tratamento de 30 e 60  $\mu$ Mol de Mel, comparado ao tratamento controle. Os resultados evidenciam sua ação na osmoproteção celular, na ativação de mecanismos de defesa antioxidantes e como uma molécula atenuante de estresse. A aplicação exógena de diferentes concentrações de melatonina promoveu uma maior ação das enzimas antioxidantes em plântulas sob os efeitos nocivos do estresse osmótico. Órgão de fomento financiador da pesquisa: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP

---

## EFEITO DE DOSES DE POTÁSSIO NO DESENVOLVIMENTO INICIAL DO ALGODOEIRO

TASSIANE SANCHEZ CALLES

LARA GRIGOLETO ROSA

CARLOS SÉRGIO TIRITAN

Os níveis adequados de potássio (K) na produção do algodoeiro são essenciais, visto que os hormônios que estimulam o processo de alongamento celular são influenciados pelo teor de K fornecido, que atua na abertura e fechamento estomático, fundamental para o processo de fotossíntese. Objetivou-se avaliar doses de potássio no desenvolvimento inicial da cultura do algodoeiro. O experimento foi conduzido no Campus II da UNOESTE, em Presidente Prudente/SP, em ambiente protegido com plantas conduzidas em vasos de 8 L de solo. O delineamento experimental adotado foi de blocos com os tratamentos ao acaso com quatro repetições, avaliando-se os tratamentos: 0, 50, 100, 150 e 200 mg dm<sup>-3</sup> de K que foram parcelados em quatro aplicações semanais. Como fonte de K foi utilizado o cloreto de potássio (KCl) - (60% de K<sub>2</sub>O). O solo utilizado apresentou o pH (CaCl<sub>2</sub>) 4,5 e K 3,0 mmolc dm<sup>-3</sup>. Após a incubação do solo, foi realizado a semeadura do algodão (TMG 44 B2RF) juntamente com a primeira adubação potássica. Após 15 dias após o plantio (DAP) iniciou-se as avaliações de altura das plantas e número de folhas, totalizando 5 avaliações. Aos 35 DAP as plantas foram cortadas e realizada pesagem da massa verde e posteriormente, secas em estufa de circulação forçada a 65°C para obtenção da massa seca. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e posteriormente submetidos ao teste de Tukey a 5% de probabilidade. A altura média obtida pelos tratamentos foram: 27,62 cm; 25,57 cm, 25,65 cm; 22,22 cm e 23,50 cm dos seus respectivos tratamentos. Em relação ao número de plantas, as medias finais apresentadas são: T1 com 8 folhas; T2 com 7 folhas; T3 com 7 folhas; T4 com 6 folhas; T5 com 6 folhas. Com isto, não houve diferença significativa entre os tratamentos e as avaliações realizadas. Logo, as doses de K aplicadas não interferiram no desenvolvimento da planta. Órgão de fomento financiador da pesquisa: Universidade do Oeste Paulista - UNOESTE

---

EFEITO SISTÊMICO DO EXTRATO DE ASCLEPIAS CURASSAVICA SOB LAGARTAS DE SPODOPTERA FRUGIPERDA APLICADO VIA SOLO

JOÃO VITOR SOUZA CRUZ  
VÂNIA MARIA RAMOS  
RENATO MARCOS DE LEÃO  
VIVIANE TAVARES DE ALMEIDA

A planta *Asclepias curassavica* conhecida por suas capacidades tóxicas, possui em seu metabolismo secundário substâncias como: flavonoides, fenóis, glicosídeos, alcaloides, entre outras; substâncias essas com conhecido potencial inseticida. Desta forma, é imprescindível conhecer todos os modos de ação desta planta no controle de pragas, assim sendo, o presente estudo se dispôs a verificar o efeito inseticida sistêmico do extrato etanólico de *A. curassavica* em lagartas de *S. frugiperda*, aplicado via solo. Plantas de *A. curassavica* foram coletadas, secas e moídas, e a partir do pó foi confeccionado o extrato etanólico bruto. Em seguida os tratamentos: extrato de *A. curassavica* nas concentrações de 1%, 2% e 4%, controle químico com Tiametoxam + Lambda-cialotrina (Engeo pleno®) e testemunha (água) foram aplicados no solo, 10 ml por planta/tratamento, em vasos contendo plantas de milho infestadas com lagartas de segundo instar. As plantas foram mantidas em gaiolas individuais revestidas com tecido "voil" preso com elástico ao vaso, para evitar a fuga dos insetos, e uma semana após a aplicação dos tratamentos foram avaliados os danos às plantas de milho, segundo escala visual de SMITH et al., 1994, e a taxa de mortalidade das lagartas. Apenas o tratamento químico diferiu dos demais, causando 45% de mortalidade, o tratamento com extrato que causou maior mortalidade foi o de 2%, que ocasionou 10% de mortalidade nas lagartas. Em relação ao dano, o tratamento químico e o tratamento com extrato na concentração de 2% apresentaram menores porcentagens, representando uma redução de 25% e 20% nos danos, respectivamente. É interessante notar que mesmo o tratamento químico tendo provocado mortalidade de 45% da população experimental, a população sobrevivente foi suficiente para causar um dano de semelhante expressão às concentrações 1% e 2% do extrato, que ocasionaram apenas 5% e 10% de mortalidade, respectivamente. Substâncias provenientes do metabolismo secundário das plantas podem interferir no metabolismo de outros organismos de diversas maneiras, sem necessariamente causar sua morte (MACHADO et al., 2007), dessa forma, mesmo a lagarta não morrendo houve uma interferência no seu comportamento, no caso, fagoterrência alimentar e/ou repelência. O extrato etanólico de *A. curassavica* não demonstrou efeito sistêmico significativo em plantas de milho via solo, isto é, demonstra-se inviável sua recomendação no controle de lagartas sob esta metodologia de aplicação. Órgão de fomento financiador da pesquisa: CAPES.

---

EFEITOS DA TEMPERATURA E DO TIMOL SOBRE A GERMINAÇÃO DO MARACUJÁ MEDICINAL  
(PASSIFLORA INCARNATA L.).

CAROLINA CABRAL DA SILVA  
ANA CLÁUDIA PACHECO SANTOS  
CECI CASTILHO CUSTÓDIO

Um dos desafios na produção de sementes do gênero *Passiflora*, consiste no fato que as sementes apresentam dormência. O objetivo foi avaliar a ação isolada e combinada do composto timol e da temperatura sobre a germinação de sementes de *Passiflora incarnata* L. O delineamento foi inteiramente casualizado, com 8 repetições, em esquema fatorial 2 x 2, sendo o primeiro fator os tratamentos com "timol" nas concentrações 0 e 1 mg L<sup>-1</sup> e o segundo fator a condição de "temperatura" (constante de 35°C e alternada de 20-30°C). Parâmetros avaliados: Porcentagem máxima de germinação (g max); tempo para alcançar 50% de germinação (t 50), tempo para alcançar 10% de germinação (t 10), tempo máximo de germinação (MGT) e porcentagem de germinação (%). Na porcentagem máxima de germinação (g max), o tratamento sem timol e na temperatura de 35°C constante apresentou maior germinação. Para atingir 50 % de germinação (t50), o tratamento sem timol na temperatura constante de 35°C, foi o que germinou em um menor período de tempo em comparação aos demais tratamentos. No tratamento sem timol na temperatura constante de 35°C, as sementes germinou em menor tempo, para atingir 10% de germinação (t10), em relação aos demais tratamentos. No tempo médio de germinação (MGT), o tratamento sem timol na temperatura de 35°C constante demorou menos horas para germinar em relação aos demais. Portanto, olhando todos esses parâmetros em conjunto, verifica-se que as sementes de *P. incarnata* germinam melhor sob alta temperatura e que o tratamento com timol não interfere positivamente na germinação. Já quanto à porcentagem de germinação (%), os tratamentos com e sem timol na temperatura de 35°C constante alcançaram a mesma porcentagem de germinação, porém sem timol na temperatura de 35°C constante as sementes demoraram menos tempo para germinar. Na temperatura alternada (20-30°C), não houve diferença entre os tratamentos com e sem timol. Como levantado na literatura e observado neste estudo, a temperatura de 35°C constante proporcionou as maiores taxas de germinação no menor período de tempo, promovendo plântulas mais uniformes. Neste estudo o timol não influenciou de forma significativa na quebra de dormência. A temperatura influenciou a germinação das sementes de *Passiflora incarnata*, sendo a temperatura constante de 35 °C que promoveu a maior taxa de germinação em menos tempo. O composto químico timol não exerceu influência sobre a germinação.

---

ESTIMATIVA DE NUTRIENTES EM LARANJEIRAS-VALÊNCIA POR IMAGEM MULTIESPECTRAL E  
ÁRVORE DE DECISÃO

MICHEL SEVILHA DA SILVA  
ANA PAULA MARQUES RAMOS  
EDEMAR MORO  
LUCAS PRADO OSCO

Dentre os principais nutrientes para a produção de pomares, o nitrogênio (N) se destaca devido ao seu papel na atividade fotossintética e noutras atividades. Para quantificá-lo, técnicos se pautam em métodos destrutivos de análise foliar. Como alternativa de monitoramento, métodos não destrutivos com sensores remotos surgem como uma proposta interessante. Entretanto, ainda é necessário avaliar a capacidade de imagens e algoritmos de aprendizagem de máquina na inferência da concentração do nutriente em Citrus; em específico laranjeiras. Avaliar a performance do algoritmo de aprendizagem de máquina baseado em árvore de decisão para inferir o teor de N em laranjeiras-valência com imagens multiespectrais. Selecionamos um pomar de laranjeiras-valência (porta-enxerto Citrumelo Swingle) e coletamos folhas de diferentes talhões. Realizamos um voo com uma ARP eBee SenseFly, equipado com a câmera Parrot Sequoia, que registra imagens no verde, vermelho, borda-do-vermelho e no infravermelho-próximo. Além das bandas, calculamos o índice espectral Green-NDVI. Extraímos os dados das árvores geolocalizadas nas bandas multiespectrais e os associamos com os valores de N obtidos na análise química do tecido vegetal. Para isso utilizamos o programa de código aberto Weka 3.9.4. Utilizamos o algoritmo de aprendizagem de máquina REPTree e adotamos a validação cruzada com 10 dobras. A predição utilizando o método de validação cruzada retornou coeficiente de correlação, erro médio absoluto e raiz quadrada do erro médio igual à 0,83, 0,81 g.kg-1 e 1,08 g.kg-1. O algoritmo determinou que a ordem de importância para os parâmetros de entrada foi: 1) infravermelho-próximo; 2) borda-do-vermelho; 3) verde; 4) vermelho e; 5) Green-NDVI. Algoritmos de aprendizagem de máquina consistem em ferramentas robustas para a análise de dados com padrões complexos como provenientes de imagens multiespectrais. Nosso estudo de caso demonstrou uma possibilidade interessante no uso desses dados ao inferir o teor de N com auxílio do algoritmo REPTree com uma acurácia satisfatória. Concluímos que algoritmos baseados em árvores de decisão consistem-se em uma alternativa viável para estimar o teor de N em árvores do tipo Citrus por meio de imagens multiespectrais de alta resolução espacial. Espera-se em estudos futuros avaliar a performance deste e de outros algoritmos na inferência de outros macronutrientes, como por exemplo potássio (K) e fósforo (P).

---

## ESTRUTURAÇÃO FÍSICA DE SOLO ARENOSO SUBMETIDO A DIFERENTES CONSÓRCIOS DE MILHO

JOAO CARLOS TADEU GUERREIRO  
MICHEL SEVILHA DA SILVA  
TASSIANE SANCHEZ CALLES  
FLAVIA ALESSANDRA MIGNACCA  
CARLOS HENRIQUE DOS SANTOS

O milho é um cereal de grande importância em todas as partes do mundo sendo utilizado tanto para alimentação animal como para alimentação humana. Os solos arenosos são de manejo complexo devido sua baixa fertilidade natural, necessitando de uma maior atenção em sua fertilidade e estruturação do perfil do solo. O objetivo foi avaliar a produtividade do milho e as condições físicas de solo arenoso. O experimento foi realizado no Campus II da Universidade do Oeste Paulista -UNOESTE, situado em Presidente Prudente - SP, durante o período de outubro de 2019 a fevereiro 2020. Em uma área anteriormente com pastagem degradada, sendo constituído por 3 tratamentos com 3 repetições, com delineamento experimental em blocos casualizados, sendo os manejos: T1: Milho solteiro, T2: Milho consorciado com *Crotalaria spectabilis*, e T3: Milho consorciado com *Urochloa brizantha* cv. Ruziziensis. Durante o período experimental foram realizados os tratos culturais, e no final do ciclo da cultura houve avaliação de resistência do solo a penetração (RP) e também massa seca e a produtividade da cultura. Não houve diferenças significativas entre os manejos em nenhuma dos parâmetros avaliados, entretanto, observa-se que, houve uma maior produtividade numérica do milho nos consórcios com crotalária (11,5 sc ha<sup>-1</sup>) e braquiária (13,5 sc ha<sup>-1</sup>) em relação ao milho solteiro (8,7 sc ha<sup>-1</sup>) e como consequência uma maior produção de massa seca nos manejos consorciados ( em torno de 4,4 ton ha<sup>-1</sup>) em relação ao milho solteiro (2,8 ton ha<sup>-1</sup>). A RP do solo indicou que houve tendências de aumento nas camadas de 10-20 e 20-40 cm no manejo do milho solteiro. De acordo com os resultados obtidos, apesar de ser o primeiro ano de cultivo, os consórcios com o milho além de melhorar a produtividade da cultura também auxiliaram a melhoria das características físicas do solo, como diminuição da RP em camadas profundas proveniente da diversificação do sistema radicular e o aumento da palhada ocasionando assim melhoria nos teores de matéria orgânica, e melhoria de todo o sistema de cultivo de modo geral. A presença da braquiária no sistema mostrou-se superior em relação ao outro consórcio, provavelmente devido a rusticidade do seu sistema radicular, ocasionando assim melhorias na fertilidade, na física e na microbiologia dos solos. O consorcio de milho com diferentes culturas melhora a produtividade do milho e as qualidades físicas do solo, mesmo que seja em área de primeiro cultivo. Órgão de fomento financiador da pesquisa: UNOESTE, CAPES.



---

## EXPANSÃO DA CULTURA DE CANA-DE-AÇÚCAR NO OESTE DE SÃO PAULO

ANTONIANE ARANTES DE OLIVEIRA ROQUE

MARIA REGINA VIEIRA DA ROCHA

MAIKON VINICIUS DA SILVA LIRA

JÚLIO CÉSAR THOALDO ROMERO

JAIRO TCATCHENCO

A cana-de-açúcar ocupa uma área de cerca de 9 milhões de hectares de terras aráveis no Brasil, das quais 52% estão localizados no estado de São Paulo. O oeste do Estado de São Paulo apresentou um aumento de 4.074,8% na área plantada e aumento da produtividade com incremento de 153,0% entre os dois últimos censos realizados, o que destaca a importância do estudo do impacto do crescimento da cultura na região. Analisar os impactos agrônômicos da expansão da cultura da cana-de-açúcar no Oeste do Estado de São Paulo. Para as análises realizadas no presente estudo foram utilizadas informações provenientes dos bancos de dados do Levantamento censitário de Unidades de Produção Agropecuárias do Estado de São Paulo (LUPA) dos últimos censos divulgados, conforme São Paulo (2009) e São Paulo (2019). Tais informações foram trabalhadas em ambiente de Sistemas de Informações Geográficas (SIG) no software ArcGIS versão 10.4, geoprocessadas com uso das ferramentas contidas no ArcToolBox, para geração de mapas e retirada de relatórios das informações agregadas. As Unidades de Produção Agropecuárias (UPAs) descritas no estudo referem-se a geoespacialização deste banco de dados para a área em questão, bem como o cruzamento com as informações tabulares coletadas nos recenseamentos. Verifica-se que o montante de UPAs envolvidas com o plantio dessa cultura diminuiu em 16,2%, porém, acompanhado de um aumento da área plantada de 45,1%, o que pode ser explicado pela diminuição do número de UPAs envolvidas com a bovinocultura leiteira, de 3.353 UPAs para 2.649, acompanhada pela diminuição da área sob ocupação de pastagens, de 69,3% da área rural, para 56,9%. Verificou-se aumento de 4.074,8% na área plantada, o que pode ser explicado pela chegada de usinas bioenergéticas implantadas na região no ano de 2009, visto que o aumento da produtividade é um elemento importante a ser destacado, com incremento de 153,0%. Observa-se aumento de 472,97% na área colhida mecanicamente. A cana-de-açúcar com finalidade a indústria apresenta uma produtividade chegando a 81.008,5 kg por hectare. Sem a utilização da queimada da cana-de-açúcar prévia a colheita, os benefícios desta prática são tanto ambientais como agrônômicos. A expansão da cultura da cana-de-açúcar ocupou, principalmente, áreas de pastagens. A produtividade da cultura destinada a indústria é expressivamente superior a cana-de-açúcar para outras finalidades. O aumento da colheita mecanizada sinaliza a redução da queimada do canavial.

---

**EXTRATO ETANÓLICO DE COSMOS SULPHURES NO CONTROLE DE MELOIDOGYNE EM SOJA**

FRANCIELLE TORRES BISCOLA  
ALBERTO JUNIOR TORRES BISCOLA  
RITA DE CÁSSIA LIMA MAZZUCHELLI

Um dos principais problemas no cultivo da soja no país é a presença de fitonematoides. O nematoide *Meloidogyne* também conhecido como "nematoide das galhas". É um dos gêneros mais fitopatogênicos, presente em uma vasta área, assim como de hospedeiros, e para combatê-lo são desenvolvidas técnicas de introdução de nematicidas nas culturas por meio de implementação de extrato alcoólico de plantas daninhas, como a *Cosmos sulphureus*. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a aplicação de doses de extrato de *Cosmos sulphureus* no controle de nematoides *Meloidogyne* no cultivo da soja. O experimento foi realizado em casa de vegetação e laboratório de biologia do solo, localizada no Campus II da Universidade do Oeste Paulista - UNOESTE, em Presidente Prudente/SP. Foi coletada a parte aérea do picão de flor (*Cosmos sulphureus* L.), formando um extrato etanólico. Foram preenchidos vasos de 10 litros, com adição de 5000 ovos de nematoides *Meloidogyne* incognita raça 3 e posteriormente semeando a soja. As dosagens do extrato etanólico utilizadas variaram em função da cobertura do solo picão de flor (*Cosmos sulphureus* L.), no qual simulava a produção dos compostos em relação à cobertura do solo, chegando aos valores de produção de massa seca vegetal de 0, 1,5; 3 e 6 toneladas de material hectare-1. Ao final do período experimental, foi avaliado: o número de nematoides nas raízes, e parâmetros biométricos de crescimento da soja. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, utilizando a análise de regressão linear e quadrática. Os resultados dos parâmetros biométricos do crescimento das plantas indicaram comportamento quadrático, que a dose de 3,08 toneladas ha-1 resultaram em maior crescimento das plantas. A análise do número de nematoides nas raízes apresentou resposta quadrática em resposta as doses do extrato, a maior redução populacional ocorreu com dose de 3,03 toneladas por hectare. O controle químico de nematoides com o uso de nematicidas além de apresentar custos elevados, pode ser pouco efetivo, proporcionando impactos o meio ambiente. Dessa forma, é necessário a busca por métodos alternativos de controle biológico como o caso do uso de extratos de *Cosmos* que demonstraram princípio ativo nematicida, e contribuem para o crescimento da planta. A utilização de extratos de *Cosmos* apresentou controle dos nematoides e proporcionou aumento nos parâmetros biométricos da soja com a dose do extrato equivalente a 3 toneladas ha-1.

---

## FLORESCIMENTO, PRODUÇÃO DE SEMENTES E GERMINAÇÃO DE BATATA DOCE

MURILO HENRIQUE SOUZA LEAL  
ALBERTO JUNIOR TORRES BISCOLA  
ANDRÉ DUTRA SILVA JUNIOR  
NILSON RODRIGUES  
JAIR GARCIA NETO  
ANDRÉ RICARDO ZEIST

A batata-doce (*Ipomea batatas*) é uma hortaliça que comumente é propagada vegetativamente. Essa espécie tem dificuldade para florescimento, produção de sementes e germinação, o que dificulta seu melhoramento genético. Desse modo, objetivou-se induzir o florescimento, coletar as sementes resultantes dos cruzamentos e quebrar a dormência dessas sementes visando favorecer sua germinação em blocos de policruzamento contendo 21 genótipos de batata-doce. O bloco de policruzamento foi conduzido na área experimental do Centro de Estudos em Olericultura e Fruticultura do Oeste Paulista da UNOESTE, contendo dez plantas de cada genótipo. Para induzir o florescimento realizou-se aos 30 e 60 dias após plantio das ramas aplicação foliar de Linuron (450 g L<sup>-1</sup>), em dose de 2,0 L por hectare<sup>-1</sup>. Como tratamento controle realizou-se a aplicação de H<sub>2</sub>O. Os cruzamentos ocorreram por meio da ação de agentes polinizadores. A escarificação química foi procedida imergindo as sementes em ácido sulfúrico com concentração de 98% durante o período de 50 min. A partir da quebra de dormência, procedeu-se a semeadura em bandejas de poliestireno expandido contendo substrato comercial a base de casca de pinus e mantidas em casa de vegetação. A porcentagem de germinação de sementes foi obtida por meio da relação entre sementes germinadas e não germinadas. A aplicação foliar de Linuron foi eficiente para a indução do florescimento, com abundância de flores na maioria dos genótipos utilizados no bloco de policruzamento. Aspecto contrário, ocorreu para as plantas que não foram pulverizadas com Linuron. No entanto, apenas os genótipos SCS367 Favorita, SCS368 Ituporanga, SCS371 Katiy, SC372 Marina, Canadense, UZBD 01 e UZBD 02 produziram sementes, produzindo 61, 02, 142, 06, 83, 58 e 52 respectivamente. Quanto à germinação de sementes, por meio da escarificação química com ácido sulfúrico as sementes de SCS367 Favorita, UZBD 01, SC372 Marina e SCS368 Ituporanga tiveram 100% de germinação, seguidas por 'Katy' com 97,2%, 'UZBD 02' com 92,3% e 'Canadense' com 88% de germinação. Apesar de os genótipos SCS371 Katiy e Canadense produzirem maior número de sementes, tiveram os piores resultados no parâmetro germinação de sementes. Os genótipos SCS371 Katiy e Canadense tiveram maior número de sementes produzidas, e os materiais SCS367 Favorita, UZBD 01, SC372 Marina e SCS368 Ituporanga foram superiores na germinação das sementes. Órgão de fomento financiador da pesquisa: FAPESP 2019/16730-4.

---

FORMAÇÃO DE SEMENTES DE *CATTLEYA BREVICAULIS* E *C. INTERMEDIA* ORIUNDAS DE POLÍNEAS  
ARMAZENADAS

JESSICA FONTES FILETI  
NELSON BARBOSA MACHADO NETO

As orquídeas são plantas altamente evoluídas, com sistemas complexos de polinização, sementes com poucas reservas e que necessitam da associação com fungos micorrízicos para fornecimento de nutrientes para germinação. Por serem ornamentais sofrem com coletas irregulares, destruição de seu habitat, além de problemas causados pelo aquecimento global, aumentando os riscos de extinção, os bancos de germoplasma são utilizados para minimizar estes danos. O objetivo desse trabalho foi estudar condições de armazenamento de políneas e avaliar a qualidade das sementes (cheia ou vazias - palha). Foram utilizadas as espécies *Cattleya brevicaulis* e *C. intermedia*. As políneas foram condicionadas em umidades relativas (UR) produzidas por sílica gel (4,5% UR) e soluções de cloreto de lítio (g/100mL-1): 30% UR (52g), 50% UR (36,4g) e 80% UR (17,1g) e armazenadas a temperaturas de 5, -18 e -196°C. Após o armazenamento foram feitos testes periódicos de germinação e após um ano de armazenamento flores foram polinizadas. As cápsulas de sementes foram coletadas e avaliadas por tetrazólio. Os dados foram expressos em porcentagem por valores médios e desvio padrão em delineamento experimental totalmente casualizado. O armazenamento foi eficiente para a formação de cápsulas com sementes viáveis. Ambas apresentaram, aproximadamente, 29% de palha para as cápsulas oriundas de políneas frescas, e acima de 90% de viabilidade. Em 5°C, apenas *C. brevicaulis* gerou cápsulas, apresentando entre 47 e 53% de palha nos tratamentos, e viabilidade das sementes acima de 87%. Em -18°C as porcentagens de palha variaram entre 20 e 33%, para *C. brevicaulis*, e a viabilidade de sementes foi superior a 89%. Enquanto *C. intermedia* apresentou mais palha variando de 39 a 47%. Em -196°C, as cápsulas de *C. brevicaulis* apresentaram porcentagem de palha próximas ao controle, e em 50% UR, apenas 18%. Nas sementes formadas, pelo menos 89% eram viáveis. *C. intermedia* apresentou maior variação na viabilidade e formação de sementes tendo 90% de palha em 80% UR e 26% de viabilidade de sementes em 4,5%. A viabilidade das sementes provenientes de políneas armazenadas é determinante para avaliarmos o sucesso do armazenamento. O armazenamento de políneas em -18 e -196°C mostrou-se eficiente para *C. brevicaulis*, todavia, para *C. intermedia* são necessárias condições de armazenamento mais precisas, pois influenciou na viabilidade das sementes.

---

IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO IN SILICO DE MEMBROS DA FAMÍLIA VACUOLAR H<sup>+</sup> -  
PIROFOSFATASE EM TRÊS ESPÉCIES DE MONOCOTILEDÔNEAS

LORRAYNE GUIMARÃES BAVARESCO

TIAGO BENEDITO DOS SANTOS

ALESSANDRA RIBAS

Os genes AVP codificam enzimas H<sup>+</sup> -pirofosfatase vacuolar (H<sup>+</sup> -PPases) as quais funcionam como uma bomba de prótons na membrana do vacúolo, por meio da hidrólise do pirofosfato (PPi). A superexpressão de genes codificadores das H<sup>+</sup> -PPases podem auxiliar as plantas a economizar energia e tolerar condições de estresse abiótico. O objetivo desse trabalho foi identificar e caracterizar in silico os genes AVP codificadores das proteínas H<sup>+</sup> -PPases em três espécies de monocotiledôneas. As sequências genômicas, de codificação e de proteínas foram obtidas no banco de dados Phytozome v12.1 usando a palavra-chave "AVP" em *Arabidopsis thaliana*, as sequências foram utilizadas como isca e pesquisas com BLASTP foram realizadas nas espécies *Oryza sativa*, *Setaria italica* e *Setaria viridis*. As sequências de proteínas foram alinhadas no CLUSTALW e a árvore filogenética foi gerada no software MEGA X usando o método de Neighbor-joining, com bootstrap de 1000x. Os motivos conservados foram detectados pela ferramenta online MEME Suite 5.0.5 e a análise da estrutura genética dos genes foi realizada no site GSDS 2.0. O comprimento da proteína, o peso molecular (PM), o ponto isoelétrico (PI) e a hidropatia média (GRAVY) foram caracterizados pelo programa ProtParam e a localização subcelular foi prevista pelo Plant-mPloc. Foram identificadas duas sequências de proteínas que codificam genes AVP em *A. thaliana*, sete em *O. sativa* e oito em *S. italica* e *S. viridis*. Os agrupamentos filogenéticos revelaram a formação de dois grupos. A estrutura gênica variou de 3 a 8 éxons no grupo 1 e apresentou 14 éxons no grupo 2. O tamanho das proteínas variou entre 740 e 802 aminoácidos, o PM entre 77,23 a 85,13 kDa, os valores de PI entre 5,04 a 6,05 e a hidropatia média entre 0,531 a 0,625. As proteínas ainda apresentaram 8 motivos em comum. Todos os genes localizam-se no vacúolo, com exceção do gene AT1G78920 que também pode ser encontrado no complexo de Golgi. As 3 espécies de monocotiledoneas analisadas apresentaram uma divisão clara de dois grupos genéticos com características distintas e altamente conservadas, onde as sequências do grupo 1 foram semelhantes ao gene AVP1 ativados por K<sup>+</sup> e o grupo 2 ao AVP2 insensível ao K<sup>+</sup> em *A. thaliana*. A caracterização in silico dos genes AVP em arroz e setária abrem novas possibilidades para estudos de validação funcional visando o desenvolvimento de variedades biotecnológicas mais tolerantes a deficiências hídricas e nutricionais. Órgão de fomento financiador da pesquisa: CAPES

---

IMPACTO DA  $\alpha$ -L-FUCOSIDASE NO PROCESSO DE FERTILIZAÇÃO IN VITRO DURANTE A PRODUÇÃO DE EMBRIÕES BOVINO

THAINA SALLUM BACCO MANSSUR  
TALITA RAQUEL CAVICHIOLI SEBASTIÃO  
LAURA CHUBA MACHADO ROLNICHE  
PRISCILA HELENA DOS SANTOS  
FERNANDA FAGALI FRANCHI  
ANTHONY CASTILHO  
PATRICIA KUBO FONTES

A produção in vitro embrionária (PIVE) é uma biotecnologia reprodutiva que possibilita o aumento da produção animal e o desenvolvimento de animais geneticamente superiores. A PIVE é subdividida em três etapas: maturação in vitro (MIV), fertilização in vitro (FIV) e cultivo in vitro (CIV), as quais permitem a formação de embriões até o estágio de blastocisto in vitro. Todavia o processo revela limitações de eficácia qualitativa (qualidade inferior de embriões produzidos in vitro quando comparado aos produzidos in vivo) e quantitativa (baixa eficiência de embriões que se desenvolvem até o estágio de blastocisto). o objetivo do trabalho foi aumentar a quantidade e qualidade de embriões produzidos in vitro. Como estratégia foi adicionado  $\alpha$ -L-Fucosidase (FUCA) antes do processo da FIV. A FUCA é uma glicoproteína proveniente do fluido ovidutal, descrita por participar da ligação espermaozóide-oócito, além de atuar no controle da polispermia. Para a realização dos experimentos, complexos cumulus-oócitos (CCOs) bovinos foram obtidos de ovários de abatedouros, e submetidos ao processo de PIVE. Três réplicas experimentais de produção embrionária foram executadas em momentos diferentes, com aproximadamente 50 CCOs por grupo/por réplica. Após os CCOs serem maturados in vitro por 24 horas, eles foram incubados por uma hora com quatro diferentes concentrações de FUCA (0, X/4, X/2 e X - as concentrações utilizadas estão sob proteção pois serão parte de uma patente). Em seguida, os CCOs seguiram para a etapa de FIV por 18 horas e posteriormente para a CIV por oito dias, momento em que foram avaliadas as taxas de produção embrionária. As taxas de produção embrionária foram transformadas em arco seno e comparadas por ANOVA (JMP, versão 7.0, SAS). Não houve diferença na taxa de produção entre os grupos 0, X/4, X/2 e X, respectivamente,  $46 \pm 17$ ,  $48 \pm 7$ ,  $34 \pm 6$  e  $33 \pm 10\%$  ( $P > 0,05$ ). O tratamento com FUCA (concentração X/4) dobrou a quantidade bruta total de blastocisto que eclodiram in vitro (6, 15, 8 e 3, nos grupos 0, X/4, X/2 e X, respectivamente). A eclosão do blastocisto in vitro pode ser utilizada como indicativo de qualidade embrionária, pois embriões que não eclodem são relacionados com algum defeito de divisão celular e/ou apoptose. Em conclusão, o tratamento com FUCA na concentração X/4 parece ser promissor para melhorar a qualidade do embrião produzido in vitro. Órgão de fomento financiador da pesquisa: Apoio financeiro: FAPESP, processos 2018/06674-7 e 2019/12223-0 e CNPq bolsa PIBIC.



---

ÍNDICE DE VELOCIDADE DE GERMINAÇÃO E EMERGÊNCIA (IVG E IVE) PARA AVALIAÇÃO DO VIGOR DE U. RUZIZIENSIS

SANDRA REGINA DIAS FERREIRA  
MELISE BATISTA DE OLIVEIRA TOSTES  
MARIA CAROLINA DINIZ MONTAGNOLI  
FABIANA LIMA ABRANTES  
CECI CASTILHO CUSTÓDIO

Os testes de vigor em sementes tem sido fundamentais para determinação da qualidade fisiológica de forma rápida e eficaz, destacando-se testes baseados no desempenho das plântulas como uma das opções disponíveis. Os testes de vigor permitem identificar os lotes com probabilidade de apresentar melhor desempenho no campo ou durante o armazenamento. O objetivo foi avaliar a eficiência do índice de velocidade de germinação e de emergência para a classificação de 4 diferentes lotes de U. ruziziensis, de acordo com os de níveis vigor e estimar potencial de desempenho destes durante o período de armazenamento ou na emergência em campo. Os lotes de sementes avaliados ficaram armazenados durante 9 meses com avaliações em 4 períodos de armazenamento, aos 0,3,6 e 9 meses. Os testes conduzidos foram de germinação, emergência em bandeja e posterior cálculo dos índices de velocidade de germinação (IVG) e de velocidade de emergência (IVE) de sementes escarificadas com ácido sulfúrico e não escarificadas, segundo a fórmula  $IVG(E) = (G1 \text{ ou } E1/N1) + (G2 \text{ ou } E2/N2) + \dots + (Gn \text{ ou } En/Nn)$ , em que: IVG (E) = índice de velocidade de germinação (emergência); G ou E= número de plântulas normais computadas nas contagens; N = número de dias da semeadura à 1ª, 2ª... nª avaliação. O teste de germinação mostrou pouco efeito do tratamento com ácido sulfúrico para promover a germinação tanto inicialmente quanto ao longo do armazenamento. Os testes discriminaram lotes apenas na avaliação de 270 dias de armazenamento. O teste de germinação apresentou resultados similares ao de emergência em bandeja apenas para as sementes escarificadas. O teste de germinação apontou o lote 2 como inferior nas sementes escarificadas e os lotes 2, 3 e 4 nas sementes não escarificadas. O teste de emergência apontou o lote 2 como inferior para as sementes escarificadas, similar ao teste de germinação e apenas o lote 1 nas sementes não escarificadas. A avaliação pelo IVG foi similar ao teste de germinação, porém o IVE indicou o lote 1 como inferior para as sementes escarificadas e o 2 e 3 para as sementes não escarificadas. Houve maior correspondência entre os resultados nas sementes escarificadas. A escarificação não foi muito efetiva, pois as sementes não apresentavam dormência relevante. Os IVG e IVE foram similares aos resultados percentuais de germinação e emergência apenas para as sementes escarificadas. O IVG e IVE foram relevantes na avaliação do vigor apenas para as sementes escarificadas. Órgão de fomento financiador da pesquisa: TAXA PROSUP CAPES

---

ÍNDICE DE VELOCIDADE DE GERMINAÇÃO E EMERGÊNCIA PARA A AVALIAÇÃO DO VIGOR DE  
UROCHLOA BRIZANTHA CULTIVAR MARANDÚ

MELISE BATISTA DE OLIVEIRA TOSTES  
SANDRA REGINA DIAS FERREIRA  
MARIA CAROLINA DINIZ MONTAGNOLI  
CECI CASTILHO CUSTÓDIO

O Brasil se destaca pela produção crescente de *Urochloa brizantha* cultivar Marandú (Hochst. Ex A. Rich.). Há demanda de métodos para avaliação do potencial fisiológica de sementes forrageiras avaliados através de testes de vigor. O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência do índice de velocidade de germinação (IVG) e emergência (IVE) em 12 lotes de *Urochloa brizantha* cultivar Marandú. As sementes dos 12 lotes foram armazenadas durante 9 meses e avaliadas aos 0, 3, 6 e 9 meses. Foram conduzidos os testes de: germinação (com sementes sem tratamento com ácido sulfúrico e com tratamento com ácido sulfúrico para quebra de dormência), emergência em casa de vegetação (com sementes sem tratamento com ácido sulfúrico e com tratamento com ácido sulfúrico) e através dos resultados de germinação e emergência foram calculados os índices de IVG (índice de velocidade de germinação) e IVE (índice de velocidade de emergência). O cálculo foi realizado através do número de plântulas normais computadas nas contagens (G / E) dividido pelo número de dias da semeadura (N), através das seguintes fórmulas:  $IVG = (G1/N7) + (G2/N14) + (G3/N21)$  e  $IVE = (E1/N7) + (E2/N14) + (E3/N21)$ , com o número de dias após a semeadura sendo 7, 14 e 21 dias. Os resultados indicaram que as sementes de alguns lotes apresentavam leve dormência na avaliação inicial. Nestes lotes, a escarificação resultou em aumento da germinação das sementes. Na avaliação ao final do período de armazenamento foram confirmados como mais vigorosos os lotes 1, 2, 3, 6 e 7, tanto pelas porcentagens de germinação e emergência como pelos índices (IVG e IVE). No entanto, estas avaliações falharam em indicar estes lotes como de maior potencial fisiológico na avaliação inicial. Nesta o IVG indicou 9 (1, 4, 5, 6 e 7, 9, 10, 11 e 12 - sementes escarificadas) e 6 (1, 2, 3, 7, 11 e 12 - sementes não escarificadas) dos 12 lotes estudados como superiores e o IVE indicou 2 lotes (1 e 7 - escarificadas) e 1 lote (2 - não escarificadas) como superior. Não houve diferença significativa para os lotes indicados com maior velocidade de germinação e emergência (IVG e IVE) nas avaliações no início do armazenamento com o obtido no final do armazenamento de modo que os índices estudados falharam em indicar os lotes com maior potencial fisiológico nas avaliações iniciais. Conclui-se que os cálculos dos índices de velocidade IVG e IVE não foram bons indicadores do vigor dos lotes estudados.

---

## INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA DE ARMAZENAMENTO NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE ORQUÍDEAS

MILENA CRISTINA MORAES  
NELSON BARBOSA MACHADO NETO

A semente de *Catasetum* é pequena, com embrião reduzido e com reservas escassas. Essa pequena estrutura, normalmente, tem seu tempo de viabilidade aumentada quando armazenada entre 5°C e -18°C e com baixo teor de umidade. Autores afirmam ser possível armazenar sementes de qualidade por décadas a -20°C. De modo geral, as condições de armazenamento pretendem minimizar a deterioração dos materiais de reserva e preservar a longevidade. Este trabalho teve por objetivo avaliar se a temperatura de armazenamento altera as taxas de viabilidade e germinação de sementes de *Catasetum*. Foram utilizadas sementes de *Catasetum barbatum*, *Ctsm. galeritum*, *Ctsm. complanatum*, *Ctsm. fimbriatum* que foram desidratadas, divididas em lotes e submetidas a armazenagem em 5°C e -20°C por 60 dias. Após esse período foi realizado o teste de viabilidade com sal de tetrazólio 1% para cada espécie mantida nas duas condições de temperatura. De modo a averiguar a porcentagem de germinação efetiva, sementes de cada amostra foram dispostas para germinar em meio MS com metade da força, acrescido de 2% de sacarose e 1% de ágar. Os resultados foram avaliados por meio de imagens e as porcentagens comparadas pelo Teste de Tukey. As porcentagens de viabilidade dos lotes avaliados foram comparadas aos valores da germinação das sementes. A porcentagem total de sementes germinadas foi observada após 15 semanas de incubação em sala de crescimento. Os resultados observados para viabilidade e germinação respectivamente foram: *Catasetum barbatum*, a 5°C, 53,12% e 31,30%, a -20°C, 57,93% e 53,12%; *Ctsm. galeritum*, a 5°C, 10,50% e 2,43%, a -20°C, 21,97% e 7,71%; *Ctsm. complanatum*, a 5°C 11,16% e 4,47%, a -20°C, 83,74% e 29,86%; *Ctsm. fimbriatum*, a 5°C, 90,01% e 60,66%, a -20°C, 94,32% e 79,77%. A análise de variância mostrou que a temperatura de armazenamento reduz a vitalidade das sementes armazenadas a 5°C em relação aquelas armazenadas a -20°C, para três das quatro espécies avaliadas com exceção de *Ctsm. fimbriatum*. Para *Ctsm. galeritum* e *Ctsm. complanatum* a germinação efetiva foi reduzida nas sementes armazenadas a 5°C em comparação as armazenadas a -20°C enquanto que para *Ctsm. barbatum* e *Ctsm. fimbriatum* não houve diferença significativa. Podemos concluir que as sementes armazenadas na temperatura de -20°C mostraram, em geral, maiores taxas de viabilidade e germinação das sementes, sendo este o mais recomendado para armazenamento de sementes à longo prazo. Órgão de fomento financiador da pesquisa: PROSUP/CAPES

## INFLUÊNCIA DAS CULTURAS AGRÍCOLAS EM FUNGOS FITOPATOGÊNICOS DO SOLO

BEATRIZ BERNARDES ASSAIANTE  
NAYARA VIEZEL  
RITA DE CÁSSIA LIMA MAZZUCHELLI

Os fungos representam boa parte da biomassa microbiana do solo, responsáveis pela degradação de matéria orgânica, relacionam-se simbioticamente com plantas e podem atuar como agentes de controle biológico. Entretanto as plantas quando atacadas por algum tipo de patógeno, conseqüentemente, poderão desenvolver algum tipo de doença. Para que isso não ocorra, é necessário tomar algumas medidas como: uso de sementes certificadas, mudas sadias, rotação de cultura na área, retirada de restos culturais quem servem de abrigo aos patógenos. O objetivo do presente trabalho foi identificar a presença de fungos fitopatogênicos no solo, submetido ao cultivo de diferentes espécies de plantas. O solo avaliado foi coletado na Fazenda Experimental da UNOESTE. O delineamento experimental foi em blocos casualizadas, com quatro repetições. Cada bloco, com área de 6 m x 30 m, foram constituídas pela cultivo de soja no verão e sucessão/rotação com diferentes espécies de plantas constituindo-se os seguintes tratamentos: soja e milho safrinha; soja, milho consorciado com pastagem; soja e pastagem; soja, milho e plantas de inverno; soja, pastagem e adubos verdes. As coletas para análises e identificação fúngica, foi realizada até a profundidade de 10 cm, em dois momentos, após o cultivo da soja, da safra 2018/2019 e após o período dos tratamentos da safrinha (outubro de 2019), totalizando 80 amostras. As amostras foram incubadas em laboratório com a técnica da isca (batata) para a seleção e crescimento de fungos fitopatogênicos e posterior identificação dos esporos fúngicos no microscópio óptico. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) teste F, e comparação entre médias pelo teste de Tukey a 1 e 5% de probabilidade. Das amostras avaliadas, foram encontrados em 82% fungos do gênero *Pythium*, 70% do gênero *Phytophthora* e em 24% *Rhizoctonia*. A maior frequência do gênero *Rhizoctonia* foi encontrado associado ao cultivo do solo com adubos verdes. A importância do levantamento de fungos de solo é extremamente importante para o produtor conhecer e contornar o problema provocado por estes patógenos, como o tratamento de sementes com fungicidas. A técnica da isca apresentou eficiência para a identificação de fungos fitopatogênicos do solo. Ocorreu maior frequência de *Rhizoctonia* no solo cultivado com adubos verdes.

---

**INTERAÇÃO DE NITROGÊNIO E POTÁSSIO NA PRODUTIVIDADE DO ALGODÃO NO OESTE PAULISTA**

LEONARDO VESCO GALDI

CARLOS FELIPE DOS SANTOS CORDEIRO

FERNANDO MARTIN SILVA

RENATO ALBAS

FABIO RAFAEL ECHER

O manejo nutricional equilibrado do algodoeiro é fundamental para explorar o potencial produtivo, reduzir custos e assegurar a qualidade da fibra produzida. Assim, as doses aplicadas devem explorar as relações antagônicas e sinérgicas que há entre os nutrientes. O uso de N (nitrogênio) e K (potássio) tem sido, na maior parte das lavouras do centro-oeste, acima das doses recomendadas, o que além de aumentar custos de produção, pode estar comprometendo a eficiência de uso destes nutrientes. O objetivo do estudo foi avaliar a produtividade do algodoeiro submetido a diferentes doses de nitrogênio e potássio na região oeste paulista. O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da UNOESTE, localizada no município de Presidente Bernardes-SP em um argissolo distrófico, de textura arenosa. A cultivar utilizada foi de ciclo tardio FM 985GLTP. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso em esquema fatorial 4x3 com quatro repetições. Os tratamentos resultaram da combinação das doses de N (0, 70, 140 e 210 kg ha<sup>-1</sup> de N) e de potássio (60, 120 e 180 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O). A aplicação do N (ureia) e K (cloreto de potássio) foi realizada em cobertura (50% aos 25 DAE e 50% aos 45 DAE). A correção do solo foi realizada para elevar a saturação por bases a 70% e a adubação de semeadura constou da aplicação de N, P, K e B conforme as recomendações técnicas da cultura e análise de solo que havia um teor de 0,5 (mmolc dm<sup>-3</sup>) de K. As maiores produtividades de fibra foram atingidas com a combinação da dose de 120 de K com 210 kg ha<sup>-1</sup> de N em função do maior peso médio do capulho ou com 180 de K com 210 kg ha<sup>-1</sup> de N em razão do maior número de capulhos. No Oeste Paulista doses baixas de N e K não são capazes de suprir a demanda do algodoeiro, principalmente se o teor de K e de matéria orgânica do solo forem baixos e nesses casos a obtenção de produtividades satisfatórias demanda doses superiores a 140 kg ha<sup>-1</sup> de N e 120 kg ha<sup>-1</sup> de K, pois doses mais altas de K (180 kg ha<sup>-1</sup>) proporcionam maior número de capulhos, cerca de 22% do que doses moderadas (120 kg ha<sup>-1</sup>), apesar do aumento do peso do capulho ser favorecido sob doses moderadas, aproximadamente 19% mais pesados que doses elevadas de K. Em um ano agrícola com boa distribuição de chuva o algodoeiro produz mais com a combinação das doses de 210 kg/ha de N com 120 ou 180 de K. Órgão de fomento financiador da pesquisa: APPA

---

**MANEJO DA ADUBAÇÃO POTÁSSICA EM CANA-DE-AÇÚCAR EM SISTEMA DE PLANTIO DIRETO**

ALEXANDRIUS DE MORAES BARBOSA  
MARCELO AUGUSTO ESCAIONI MIGOTTO  
POLIANA YASMIM DE ARAUJO GOULART  
JOÃO VITOR BARRETO CRALCEV  
CARLOS SÉRGIO TIRITAN

A adubação com potássio (K) na cultura da cana-de-açúcar ocorre entre 60 a 90 dias após o plantio (DAP), no entanto, a grande exigência da planta por este nutriente situa-se entre 150 a 250 DAP. Na solução do solo o K é móvel, sujeito às perdas por lixiviação. Nesse sentido, principalmente em solos arenosos, pode ocorrer deficiência de potássio no período de maior demanda da cultura da cana-de-açúcar pelo nutriente. O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito do parcelamento da adubação potássica na produtividade da cana-de-açúcar em sistema de plantio direto. O experimento foi desenvolvido na Fazenda Experimental da Unoeste localizada no município de Presidente Bernardes-SP em solo classificado como Argissolo Vermelho no período de outubro de 2018 a maio de 2020. Adotou-se o delineamento em faixas com parcelas subdivididas, as parcelas principais foram compostas de dois sistemas de preparo de solo (preparo convencional e plantio direto) e as subdivisões foram o manejo da adubação potássica na dose de 90 kg ha<sup>-1</sup> na fonte de KCl de três maneiras: (i) dose única aos 120 DAP; (ii) parcelamento em duas aplicações (120 e 180 DAP); (iii) parcelamento em três aplicações (120, 180 e 240 DAP). O sistema de plantio direto foi realizado em palhada de *Urochloa* cv. Marandú. O plantio foi realizado em fevereiro de 2019 e a colheita ocorreu aos 470 DAP. A produtividade de colmos no plantio direto foi de 93,3 t ha<sup>-1</sup>, sendo superior a do preparo convencional (75,8 t ha<sup>-1</sup>). O parcelamento da adubação potássica em duas e três aplicações aumentou a produtividade em 9,1 e 13,6%, respectivamente. O parcelamento aumentou a produtividade de colmos devido ao aumento do peso das plantas, onde observou-se aumento médio de 7,6% no peso de colmos. Não foi observada diferença dos tratamentos no Brix do caldo. O parcelamento promove a maior disponibilidade do potássio para as plantas ao longo do ciclo, suprimindo dessa maneira, a necessidade da planta no período de maior exigência do nutriente. E a maior produtividade de colmos no sistema plantio direto deve-se ao fato da melhor estruturação do solo causada pela planta de cobertura, o que por sua vez, reduziu as perdas de água do solo por evaporação e promoveu a ciclagem de nutrientes para a cana-de-açúcar. O parcelamento da adubação potássica e a adoção do sistema plantio direto aumenta o peso e a produtividade de colmos na cultura da cana-de-açúcar.



---

MATÉRIA SECA DE BRAQUIÁRIA CONSORCIADA COM LEGUMINOSAS COM DUAS DOSES DE FÓSFORO NO SOLO

MATEUS HENRIQUE COZER CAVALCANTE

BRUNA OLIVEIRA SPOLAOR

LARA GRIGOLETO ROSA

ADRIANA LIMA MORO

EDEMAR MORO

O uso de leguminosas é uma alternativa promissora para introduzir nitrogênio no sistema, mesmo em períodos secos, quando a adubação nitrogenada das pastagens seria inviável. A adoção deste sistema é importante para recuperação de pastagens degradadas, sobretudo em regiões com solos arenosos. O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da presença da leguminosa (consórcio) com dois níveis de adubação fosfatada na produção de biomassa da *Urochloa brizantha*. O experimento foi conduzido em casa de vegetação na Universidade do Oeste Paulista-UNOESTE. Os tratamentos foram constituídos por cultivo em vaso de *Urochloa brizantha* cv. BRS Paiaguás solteira, *Urochloa* consorciada com feijão caupi e *Urochloa* consorciada com soja, combinados com dois níveis de fósforo (P) no solo (75 e 150 mg dm<sup>-3</sup>). Para implantação dos consórcios foram alocadas simultaneamente 15 sementes de *Urochloa brizantha*, 10 sementes de soja e feijão-caupi por vaso. Foi realizada a avaliação de matéria seca acumulada da parte aérea antes e após os cortes de simulação de pastejo. Foram realizados quatro cortes durante a condução do experimento. As plantas foram cortadas a cada momento que atingiam 40 cm de altura, mantendo-as com 20 cm após o corte. Os resultados foram analisados por meio de análise de variância (ANOVA,  $p < 0,05$ ). A média dos valores foi comparada pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). Os tratamentos com a maior dose de P obtiveram maior produção de matéria seca em relação a menor dose de P. O tratamento com *Urochloa brizantha* solteira na maior dose de P, apresentou maior acumulado de matéria seca, por não ter sofrido competição intraespecífica. A maior dose de P (150 mg dm<sup>-3</sup>) proporcionou aumento na matéria seca. Isto ocorreu devido ao efeito positivo do P no perfilhamento das gramíneas. O acumulado de matéria seca foi maior nos tratamentos com *Urochloa brizantha* solteira (82,4g) na maior dose de P. Nos consórcios, a *Urochloa brizantha* consorciada com soja na maior dose de P, obteve maior acúmulo de matéria seca (69,7g). Órgão de fomento financiador da pesquisa: FAPESP- Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. 2019/24900-7

---

## MILHO SUBMETIDO À APLICAÇÃO DE AZOSPIRILLUM BRASILENSE E BACILLUS SUBTILIS

MILENE IZILDA SOUZA COELHO  
VILMA APARECIDA POLIDORIO CASEIRO  
RITA DE CÁSSIA LIMA MAZZUCHELLI

A inoculação com rizobactérias promotoras de crescimento no cultivo do milho, promovem a maior produção de matéria seca e produtividade das plantas, podendo trazer maior sustentabilidade aos sistemas de produção. O objetivo do presente trabalho foi avaliar o resultado de aplicação de *Bacillus subtilis*, *Azospirillum brasilense* e a associação de ambas no cultivo do milho. Esse experimento foi realizado em condições de casa de vegetação, localizada no Campus II da UNOESTE, na cidade de Presidente Prudente. Foram realizados quatro tratamentos (*Bacillus subtilis*; *Azospirillum brasilense*; *Bacillus* com *Azospirillum* e Controle) com sete repetições. Foram cultivadas cinco sementes de milho por vaso, que receberam 1 mL da suspensão bacteriana por tratamento. As plantas foram mantidas com irrigações periódicas para manter o conteúdo de água na capacidade de campo. Ao final do período de 65 dias foram retiradas para análises de altura de plantas, matéria seca da parte aérea, volume radicular e teor de clorofila foliar. Os dados foram submetidos ao teste de Tukey a 1 e 5% de probabilidade. A altura de plantas e o teor de clorofila foi superior quando se utilizou a associação das bactérias, em relação ao tratamento controle. Não houve diferenças na massa seca da parte aérea entre os tratamentos. Já a aplicação de *Azospirillum* aumentou o volume radicular do milho. É importante a utilização dos microrganismos na forma de inoculantes biológicos, pois é uma das tecnologias mais eficientes em diminuir as aplicações de adubação com fertilizantes, já que esses microrganismos além de promoverem maior crescimento de plantas, contribuem para uma maior resistência a fitopatógenos. A utilização de *Azospirillum brasilense* nas sementes proporcionou maior crescimento de raízes de milho. A associação das bactérias possibilitou maior crescimento e maior concentração de clorofila no milho.

---

## NODULAÇÃO DA SOJA DE PRIMEIRO ANO DE CULTIVO APÓS PASTAGEM EM CONSÓRCIO COM LEGUMINOSAS

LEONARDO CAMILLO GROSSO DE SOUZA

EDEMAR MORO

EDMILSON ALVES CLEMENTE FILHO

LUCAS GABRIEL ALVES FEITOSA

MATHEUS MAZI DE OLIVEIRA

O avanço do plantio de soja em solos arenosos gerou novas demandas de pesquisas, dado o cultivo tradicional dessa cultura em solos de texturas mais argilosas. O cultivo de soja em solos arenosos mais especificamente no Oeste Paulista é considerado por muitos ainda, uma região inapta para o cultivo da cultura. Atualmente a região do Oeste Paulista é predominada pela pecuária de baixa produtividade, as áreas com pastagem encontram-se em sistema de produção extensivo e com os solos degradados e baixa capacidade de suporte de animais. Para que possamos inserir estas áreas no sistema produtivo, se faz necessário a recuperação do solo, para isso é fundamental o cultivo de espécies condicionadoras de solos, especialmente as leguminosas devido a capacidade de fixação biológica de nitrogênio. Avaliar os diferentes consórcios de braquiária e leguminosas anteriores ao cultivo da soja, e as suas interferências na nodulação soja. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso em esquema de parcelas subdividida, com quatro repetições. Nas parcelas foram alocados quatro tratamentos (braquiária solteira, braquiária + adubação nitrogenada na forma de ureia (100 kg ha<sup>-1</sup> N), braquiária/feijão caupi e braquiária/ feijão guandu) os quais serão combinados com e sem aplicação de Bradyrhizobium nas subparcelas. A parcela teve dimensões de 32 metros de comprimento por 7 metros de largura e subparcela 16 metros de comprimento por 7 metros de largura. Os tratamentos que se destacaram foram os consorciados com leguminosas, o número e massa de nódulos na soja foram superiores para os tratamentos braquiária/feijão guandú e braquiária/feijão cupi, quando comparados com os tratamentos de braquiária solteira e braquiária adubada com nitrogênio. Os dados evidenciam que a utilização do consorcio de braquiária com leguminosas melhoram as condições para uma melhor nodulação da soja a ser cultivada posteriormente. Quando utilizado o consorcio de gramíneas com leguminosas antecedendo o cultivo da soja, obteve-se uma maior nodulação e maior massa de nódulos na soja de primeiro ano de cultivo. Órgão de fomento financiador da pesquisa: CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

---

**NÚMERO DE GEMAS ACIMA DO SOLO EM RAMAS DE PLANTIO DA BATATA-DOCE**

AMANDA CARVALHO PERRUD  
LORRAYNE GUIMARÃES BAVARESCO  
JOSE HENRIQUE VERHALEM ARANTES  
BRUNO DA ROCHA TOROCO  
ANDRÉ DUTRA SILVA JUNIOR  
ANDRÉ RICARDO ZEIST

Informações sobre o comprimento e quantidade de gemas ideal por estaca para melhor produtividade e qualidade das raízes de batata-doce ainda são conflitantes na literatura. Diversos espaçamentos, tamanho das estacas, bem como o número de gemas por estacas são utilizados pelos agricultores. Dessa forma, objetivou-se avaliar a influência do número de gemas na fração das ramas de plantio que permanecem acima do solo na classificação comercial das raízes tuberosas de batata-doce. Os tratamentos foram constituídos de três quantidades de gemas por estaca acima do solo (2, 4 e 8), sendo três repetições. Abaixo do solo utilizou-se o padrão de oito gemas por ramas. Utilizando-se uma planta por parcela, foi realizada a classificação comercial com as seguintes classes: 80 a 150 g; 151 a 300 g; 301 a 450 g; 451 a 600 g; 601 a 850 g e acima de 850 g, para número e produtividade de raízes comerciais. Foram registrados valores máximos de número de raízes comerciais nas classificações de 301 a 450 g, 151 a 300 g e 151 a 450 g, quando utilizadas 2, 4 e 8 gemas, respectivamente. O plantio utilizando 8 gemas por rama acima do solo, proporcionou maior número e produção de raízes comerciais nas classes de 151 a 850 g, em comparação aos demais tratamentos. Concluiu-se que a utilização de ramas de plantio com 8 gemas permanecendo acima do solo proporciona maior número e produção de raízes dentro da classe mais comercializada. Órgão de fomento financiador da pesquisa: Capes

## OCORRÊNCIA DE VERANICOS EM PRESIDENTE PRUDENTE-SP

ALEXANDRIUS DE MORAES BARBOSA  
LUCAS GABRIEL ALVES FEITOSA

A região de Presidente Prudente possui regime pluviométrico anual de 1.558 mm, sendo que, 70% das chuvas são registradas entre os meses de outubro a março. No entanto, mais importante do que o total de chuva acumulado no mês é a distribuição das chuvas ao longo das semanas. A região de Presidente Prudente-SP é caracterizada pela má distribuição de chuvas, ou seja, ocorrem chuvas volumosas em um período curto de tempo, e em outras situações, são registrados vários períodos sem chuva, denominado veranicos. A ocorrência de veranicos na estação chuvosa da região pode resultar em grandes prejuízos à produtividade agrícola. Nesse sentido, o objetivo do trabalho foi avaliar a ocorrência de veranicos no período de estação chuvosa em Presidente Prudente-SP. O estudo foi elaborado com base no histórico de precipitação de 27 anos da estação meteorológica da Unoeste - Universidade do Oeste Paulista, compreendendo o período de 1993 a 2019. Para a caracterização da ocorrência de veranicos, considerou-se três períodos (10 a 15 dias; 16 a 20 dias e mais que 21 dias) sem precipitação superior a 5,0 mm, ou que, a soma de precipitação desses períodos não ultrapassasse 05 mm. Para o estudo, considerou-se os meses de outubro a abril. Observou-se que no período de outubro a março nos últimos 27 anos, houve 56,0% de ocorrência de veranicos, sendo que, a maior ocorrência é de períodos de 10 a 15 dias (23,5%), seguido pelo de 16 a 20 dias (23,5%) e mais que 21 dias (14,7%). Os veranicos ocorrem com maior frequência nos meses de março (20,6%), abril (22,1%) e outubro (22,1%). A menor ocorrência de veranicos se dá nos meses de novembro a fevereiro. Ainda, observou-se que 50,0% dos veranicos superiores a 21 dias, ocorrem no mês de abril; como também, que 25% dos veranicos entre 16 a 20 dias ocorrem em abril. Através dos resultados foi possível observar que os veranicos ocorrem com mais frequência nos meses de outubro, março e abril, demonstrando que os produtores devem ter atenção aos manejos e espécies adotadas nesse período. No entanto, maiores cuidados devem ser tomados em abril, pois nesse mês os veranicos possuem longa duração, e assim, podem acarretar em grandes prejuízos agropecuários. A maior ocorrência de veranicos se dá nos meses de março, abril e outubro, sendo que no mês de abril, os veranicos são mais longos. O período de novembro a fevereiro apresenta menor ocorrência de veranicos em Presidente Prudente-SP.

---

PLANTAS DE COBERTURA AUMENTAM OS ESTOQUES DE NITROGÊNIO ORGÂNICO E INORGÂNICO  
EM UM SOLO ARENOSO

CAINA TOMBOLATO GASPARINI  
CARLOS FELIPE DOS SANTOS CORDEIRO  
DANIEL RODELA RODRIGUES  
ANA FLÁVIA DE SOUZA RORATO  
FABIO RAFAEL ECHER

Os solos arenosos são caracterizados por apresentarem baixos teores de matéria orgânica e conseqüentemente limitado estoque de nitrogênio (N). O uso de plantas de cobertura é uma das estratégias para aumentar o estoque de N, principalmente quando há associação entre gramíneas e leguminosas. O objetivo do estudo foi avaliar os estoques de N orgânico e inorgânico do solo em diferentes sistemas de rotação de culturas (plantas de cobertura). O estudo foi conduzido em Presidente Bernardes-SP, em um solo arenoso. Os tratamentos foram: Pousio (sem planta de cobertura), Gramínea solteira (*Urochloa ruziziensis*), Gramínea+gramínea (G+G - *U. ruziziensis* + milho), Gramínea+leguminosa (G+L - *U. ruziziensis* + mucuna preta) e MIX (*U. ruziziensis* + mucuna + milho). As plantas de cobertura foram semeadas em maio de 2018 e 2019 e dessecadas em outubro (2018) e novembro (2019). Nos dois anos, logo após a dessecação das plantas de cobertura, foi coletado solo na profundidade de 0-20 cm em todas parcelas, com três sub-amostras, para avaliar o estoque de N total e N inorgânico (nitrato e amônio) do solo. . As médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. O pousio teve o menor estoque de N total do solo, 591 e 592 kg ha<sup>-1</sup>, em 2018 e 2019, respectivamente, 12 e 22% menor que no Mix, respectivamente. O maior estoquesde N inorgânico, foi nos sistemas com leguminosas G+L (2018) - 32,8 kg ha<sup>-1</sup> de N - e G+L e MIX (2019) - 31,9 e 32,1 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente. O estoque de amônio teve comportamento similar e foi maior com o uso de leguminosas, variando entre 20 e 22 kg ha<sup>-1</sup> nesses tratamentos (dois anos). Entretanto, o MIX teve menores teores de nitrato (11,1 e 11,8 kg ha<sup>-1</sup> em 2018 e 2019, respectivamente), comparado aos demais tratamentos A maior diversidade de plantas de cobertura resultou em maior proporção de amônio no solo, em relação ao nitrato. Adicionalmente, os sistemas com leguminosas e/ou ausência de plantas de cobertura G+L, MIX e pousio, tiveram maior relação N inorgânico/N total. Houve pouco efeito entre os sistemas na nitrificação e amonificação do N entre os anos. As plantas de cobertura aumentam o estoque de N no solo (total e inorgânico), mas os maiores teores de amônio são reportados em sistemas com maior diversidade de plantas.



---

PLANTAS DE COBERTURA E DOSES DE NITROGÊNIO AFETAM A QUALIDADE DE FIBRA DO  
ALGODOEIRO EM DIFERENTES POSIÇÕES DA PLANTA

GUSTAVO RICARDO AGUIAR SILVA  
CARLOS FELIPE DOS SANTOS CORDEIRO  
CAROLINE HONORATO ROCHA  
FABIO RAFAEL ECHER

O sistema de produção e o manejo da adubação nitrogenada influenciam diretamente na qualidade de fibra ao algodoeiro, entretanto pouco se sabe qual parte da planta que é mais afetada pelo manejo. O objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade de fibra em diferentes terços da planta de algodoeiro cultivado em diferentes sistemas de rotação de culturas e doses de N. O ensaio foi conduzido em Presidente Bernardes - SP, em um solo arenoso, safra 2019/2020. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, em esquema de parcelas subdivididas, com cinco repetições. Nas parcelas foram alocadas as plantas antecessoras ao algodoeiro: 1 - Urochloa ruziziensis + Azospirillum + Mucuna (UAM); 2 - Urochloa ruziziensis + Mucuna (UM); 3 - Urochloa ruziziensis (U); 4 - Urochloa ruziziensis + Azospirillum (UA); 5 - Mucuna (M); Pousio (P) e nas subparcelas as doses de nitrogênio: 80 kg ha<sup>-1</sup> e 120 kg ha<sup>-1</sup>. A semeadura e inoculação das plantas antecessoras foi em 21/05/2019. No dia 28/11/2019 foi realizada a semeadura do algodoeiro (cultivar FM 983GLT). No final do ciclo do algodoeiro foram coletados de 30 a 50 gramas algodão em caroço por parcela, nos terços inferior (5° ao 8° nó), médio (9° ao 12° nó) e superior (acima do 12° nó), para avaliação dos parâmetros de qualidade de fibra (Micronaire, Resistência, Comprimento, Índice de Fibras Curtas (SFI), Maturidade, Elongação, Uniformidade e Comprimento da Metade mais Comprida (UHM)). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey (5%). A qualidade de fibra no terço superior da planta é menor, principalmente com maior dose de N e sistemas com leguminosas. O efeito do aumento a dose de N sobre a qualidade de fibra é observado com mais frequência no terço superior, reduzindo em 11% (UA) e 10% (M) a resistência; 4% (UA) e 5% (M) o comprimento; 5% (M) alongação; 4% (UA) e 5% (M) o UHM. A resistência e alongação foram maiores com 120 kg ha<sup>-1</sup> de N, no pousio e U (sistemas com menor aporte de N), comparado com 80 kg ha<sup>-1</sup> de N (terço superior). Apesar da menor qualidade de fibra no terço superior da planta, os valores foram adequados para comercialização. Conclui-se que em sistemas com maior aporte de N a qualidade de fibra reduz, e isso ocorre principalmente no terço superior da planta, devido a formação dessa fibra ocorrer em um período de menor temperatura, radiação e precipitação. Órgão de fomento financiador da pesquisa: Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP).

---

POTÁSSIO E POPULAÇÃO DE PLANTAS AFETAM A PRODUTIVIDADE DO AMENDOIM EM ÁREAS DE PRIMEIRO E SEGUNDO ANO DE CULTIVO

CARLOS FELIPE DOS SANTOS CORDEIRO

FABIO RAFAEL ECHER

RENATO ALBAS

CRISTIANE PILON

RONALD SCOTT TUBBS

O amendoim é cultivado predominantemente em solos de textura arenosa, com baixa reserva de potássio e limitada capacidade de armazenamento de água, o que pode restringir a produtividade em anos mais secos. A nutrição potássica adequada e redução da população de plantas são estratégias para reduzir os efeitos negativos da seca através do controle da perda de água. O objetivo foi avaliar os efeitos da adubação potássica e densidades de plantas sobre a produtividade do amendoim em área de primeiro e segundo de cultivo do amendoizeiro. Foram conduzidos dois experimentos, simultaneamente, em área de primeiro (baixo de teor de potássio) e segundo ano de amendoim (teor adequado de potássio) em Regente Feijó-SP. O delineamento experimental foi em blocos ao caso, em esquema de parcelas subdivididas, com quatro repetições. População de plantas: 11,2; 15,2; 18,4 e 22,4 plantas por metro e níveis de potássio: 30 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O (semeadura) e 60 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O [50% na semeadura + 50% aos 30 dias após a emergência (DAE)]. O amendoim (cultivar Granuleico) foi semeado em 02/12/2019, com 16 sementes por metro linear e 15 DAE, foi realizado o desbaste. A colheita foi realizada aos 110 DAE em dois metros de linha de cada parcela para avaliação dos componentes de produção (número de vagens m<sup>-2</sup>, número de grãos por vagem, peso de 100 grãos) e produtividade de grãos. Os dados foram submetidos a análise de variância e regressão e a médias comparadas pelo teste Tukey (5%). A adubação com 60 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O aumentou a produtividade apenas na área de primeiro ano com baixa densidade de plantas (11,2) (aumento de 21% ou 839 kg ha<sup>-1</sup>). Na área de primeiro ano, as máximas produtividades foram com densidades de 18,3 (5269 kg ha<sup>-1</sup>) e 14,3 (4842 kg ha<sup>-1</sup>) plantas m<sup>-1</sup> com 30 e 60 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O, respectivamente. Na área de segundo ano, a produtividade reduziu linearmente com o aumento da densidade de plantas, 19% ou 766 kg ha<sup>-1</sup> de grãos. O maior número de vagens na área de primeiro ano foi com 16,8 plantas m<sup>-1</sup>. O peso de 100 grãos reduziu linearmente na área de primeiro ano com aumento da densidade de plantas (60 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O), mas na área de segundo ano, o ajuste foi quadrático para dose de 30 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O (máxima 17,7 plantas). A aumento da adubação potássica é justificada apenas na área de primeiro ano de cultivo com baixa densidade de plantas. Altas densidades de plantas reduzem a produtividade do amendoim cultivado em solos arenosos, principalmente em área de segundo ano de cultivo.

---

**PRODUTIVIDADE COMERCIAL DA BATATA-DOCE EM RAZÃO DO NÚMERO DE GEMAS POR RAMA**

AMANDA CARVALHO PERRUD  
LORRAYNE GUIMARÃES BAVARESCO  
JULIA ROBERTA SANCHES DE PIERI  
MURILO HENRIQUE SOUZA LEAL  
ANDRÉ DUTRA SILVA JUNIOR  
ANDRÉ RICARDO ZEIST

Entre os fatores decisivos para o bom desempenho da batata-doce e o alcance do potencial produtivo, está o manejo adequado da cultura. O número de gemas por rama usadas como material propagativo de plantio pode afetar diretamente o sucesso do transplante, a população de plantas no campo, o número de raízes tuberosas e a produção comercial. Adicionalmente, o tamanho da rama no momento do plantio e a proporção enterrada são questionamentos frequentes dos produtores. Deste modo, objetivou-se definir o número de gemas por rama de plantio, visando incremento da produção. O experimento foi conduzido na área experimental do Centro de Estudos em Olericultura e Fruticultura do Oeste Paulista, na Universidade do Oeste Paulista, no período de outubro de 2019 a março de 2020. O delineamento experimental foi em blocos com os tratamentos ao acaso, com três repetições. Os tratamentos consistiram na utilização de três quantidade de gemas acima do solo (2, 4 e 8) e cinco abaixo do solo (2, 4, 6, 8 e 10). Utilizou-se o genótipo UZBD 06 pertencente ao padrão canadense. Aos 138 dias após o plantio, realizou-se a colheita, onde foi avaliado o número e produtividade de raízes comerciais. O número de raízes comerciais foi maior com o uso de 8 gemas acima e 10 gemas abaixo do solo. Por outro lado, o menor número de gemas enterradas causou redução na quantidade de raízes de batata-doce. As maiores produtividades de raízes comerciais de batata-doce foram obtidas com a utilização de 8 gemas acima e 8 gemas abaixo do solo. A utilização de 8 gemas acima e 8 gemas abaixo do solo proporciona maior produtividade de raízes comerciais. Órgão de fomento financiador da pesquisa: Capes

---

PRODUTIVIDADE DA ALFACE COM APLICAÇÃO DE DOSES DE EXTRATO DE CROTALÁRIA  
SPECTABILIS

JOSE HENRIQUE VERHALEM ARANTES  
RITA DE CÁSSIA LIMA MAZZUCHELLI  
ANDRÉ RICARDO ZEIST  
AMANDA CARVALHO PERRUD  
ANDRÉ DUTRA SILVA JUNIOR  
LAURA CHUBA MACHADO ROLNICHE

A crotalária apresenta grande sistema radicular tornando-se muito utilizada por promover melhorias nas características microbiológicas do solo. Adicionalmente é necessário identificar os efeitos do extrato de Crotalária spp. em função da produtividade da alface. Objetivou-se explorar os efeitos da aplicação de doses de extrato de Crotalaria spectabilis nos parâmetros biométricos da alface. O experimento foi desenvolvido em Casa de Vegetação, localizada no Campus II da Unoeste, em Presidente Prudente. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com quatro doses do extrato, obtido das folhas de C. spectabilis (simulando a cobertura da área de 0; 3; 6 e 12 mg ha<sup>-1</sup>), com 6 repetições, totalizando 24 parcelas. Cultivou-se alface em vasos com capacidade de 8 litros, preenchidos com solo naturalmente infestado com nematoides. Aos 35 dias após o transplântio das mudas, as plantas foram avaliadas quanto ao número de folhas, diâmetro, massa fresca da parte aérea e massa fresca da raiz. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, quando verificado o efeito significativo das doses, foram analisadas por regressão. Conforme o aumento da concentração das doses do extrato de C. spectabilis houve comportamento linear crescente dos parâmetros explorados ( $P < 0.01$ ). Na dose de 12 mg ha<sup>-1</sup> de C. spectabilis em relação à testemunha (0 mg ha<sup>-1</sup>) houve incremento de 40% no número de folhas, 25% no diâmetro e massa fresca da parte aérea e 59% na massa fresca da raiz. A aplicação da maior dose avaliada do extrato da Crotalária spectabilis resultou em maior produtividade da alface.

---

**PRODUTIVIDADE DA CANA-DE-AÇÚCAR EM FUNÇÃO DE DIFERENTES MANEJOS NUTRICIONAIS**

GABRIEL PAMIO ALVES  
LUDMILA KETLYN MEDEIROS MACEDO  
RENATO ALBAS  
DIEGO VINICIUS DE CARVALHO  
CARLOS SÉRGIO TIRITAN  
ALEXANDRIUS DE MORAES BARBOSA

Diversos estudos demonstram que a cana-de-açúcar em seu primeiro ano de cultivo (cana-planta) apresenta baixa resposta ao manejo nutricional. Nesse sentido, novos manejos nutricionais na cultura da cana-de-açúcar têm sido propostos, de modo a promover a redução dos custos de produção sem prejuízos à produtividade agrícola. O objetivo do trabalho foi avaliar diferentes manejos nutricionais na cultura da cana-de-açúcar em dois sistemas de manejo do solo. O experimento foi conduzido na fazenda experimental da Unoeste, localizada no município de Presidente Bernardes - SP em solo classificado como Argissolo Vermelho. Adotou-se o delineamento em faixas com parcelas subdivididas, em que, as parcelas principais foram compostas de dois sistemas de preparo de solo (preparo convencional e plantio direto) e as subdivisões foram três manejos nutricionais: Manejo 1 (M1): 50,0 kg ha<sup>-1</sup> de N via solo na fonte de ureia (45% de N) aos 200 DAP; Manejo 2 (M2): 25,0 kg ha<sup>-1</sup> de N via solo na fonte de ureia (45% de N) e aplicação foliar de 5,0 L ha<sup>-1</sup> de N32<sup>®</sup> (32% de N) aos 200 DAP; Manejo (M3) aplicação foliar de 5 L ha<sup>-1</sup> de N32<sup>®</sup> (32% de N) aos 200 DAP e aplicação de 0,4 L ha<sup>-1</sup> de Potamol<sup>®</sup> (12% K<sub>2</sub>O e 14% de Mo); 2,0 L ha<sup>-1</sup> de KimonPlus<sup>®</sup> (9,0% de N, 3,0% de K<sub>2</sub>O e 11,5% de carbono orgânico); e 2,0 kg de MSCana<sup>®</sup> (1,2% de K<sub>2</sub>O, 11,2% de S, 4,0% de B, 1,5% de Cu, 9,8% de Mn, 2,0% de Mo e 10,0% de Zn), dividida em duas aplicações aos 324 e 373 DAP. Não houve efeito dos sistemas de preparo de solo no peso de 10 colmos e sobre a produtividade. O maior peso de 10 colmos se deu no M3 (18,78 kg), que foi superior aos M1 (17,20 kg) e M2 (16,08 kg). Quanto ao rendimento, a maior produtividade de colmos se deu no tratamento M3 (114,4 t ha<sup>-1</sup>), sendo superior aos tratamentos M1 (104,74 t ha<sup>-1</sup>) e ao M2 (97,93 t ha<sup>-1</sup>). A maior produtividade de colmos no M3 ocorreu em função da época em que foi realizada as aplicações, sendo que, as aplicações foliares aos 324 e 373 DAP foi realizada no período de maior desenvolvimento de colmos da planta (janeiro e fevereiro) devido as condições climáticas. Dessa maneira, o manejo nutricional do M3 potencializou a atividade fotossintética da planta, resultando em maior peso e produtividade de colmos. A produtividade não foi alterada em função dos sistemas de preparo do solo. A aplicação foliar de nitrogênio e de micronutrientes aumentou a produtividade de colmos da cana-de-açúcar.

---

## PRODUTIVIDADE DA SOJA EM FUNÇÃO DE ROTAÇÃO COM PLANTAS DE COBERTURA

EDUARDO HENRIQUE LIMA MAZZUCHELLI

FANI NUNES

ANDERSON FAGUNDES DE OLIVEIRA

RITA DE CÁSSIA LIMA MAZZUCHELLI

FABIO FERNANDO DE ARAUJO

A utilização de plantas de cobertura e adubos verdes, torna-se uma importante ferramenta para aumento de matéria orgânica, aporte na ciclagem de nutrientes em diferentes perfis do solo, o que possibilita melhoria nas propriedades do solo, prospectando aumento na produtividade de grãos. O objetivo foi avaliar a produtividade da soja submetida a sucessão de culturas com plantas de cobertura. O experimento foi realizado na Fazenda Experimental da Unoeste. O delineamento experimental foi em blocos inteiramente casualizados, com quatro repetições. Cada bloco, com área de 6 m x 30 m, foram constituídas pela sucessão com diferentes espécies de plantas (safrinha) e pelo cultivo de soja no verão, constituindo-se os seguintes tratamentos durante a safrinha 2019: milho; braquiária; milho consorciado com pastagem; braquiária associada com plantas de cobertura de inverno; braquiária associada a adubos verdes. A soja foi cultivada em novembro de 2019, com a distribuição de 13 sementes por metro linear e espaçamento entre linhas de 0,45m. A cultura foi manejada de acordo com acompanhamentos fitossanitários. Em fevereiro de 2020 foram coletados 9 metros lineares das linhas centrais de cada parcela para determinação dos parâmetros de produtividade da cultura e corrigida a umidade. Os dados foram submetidos à análise de variância e comparação entre médias pelo teste de Tukey a 1 e 5% de probabilidade. A produtividade da soja foi superior quando cultivada em solo anteriormente ocupado com espécies leguminosas consorciadas com gramíneas (durante o cultivo da safrinha) proporcionou aumento médio de 20%, em relação aos demais tratamentos conduzidos. É de grande importância proporcionar condições para o desenvolvimento de técnicas que resultem em aumento da produtividade agrícola, principalmente em solos arenosos no oeste paulista. O cultivo de plantas anteriores ao cultivo da soja podem proporcionar melhores condições para o maior produtividade da cultura, assim como o observado, com a rotação de espécies gramíneas e leguminosas consorciadas. O cultivo de espécies leguminosas consorciadas com gramíneas durante a safrinha proporcionou maior produtividade da soja cultivada no verão.

---

PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DE FIBRA DE CULTIVARES ALGODOEIRO CULTIVADO EM DUAS  
ÉPOCAS DE SEMEADURA NO OESTE DE SÃO PAULO

JAQUELINE ANGELOTTI HAFEMANN  
CARLOS FELIPE DOS SANTOS CORDEIRO  
GUSTAVO RICARDO AGUIAR SILVA  
FABIO RAFAEL ECHER

A área cultivada no Estado e no Oeste Paulista não viabiliza o desenvolvimento de cultivares específicas para essas regiões, assim, faz-se necessário avaliar quais cultivares se adaptam melhor as condições edafoclimáticas regionais. O objetivo do estudo foi avaliar a produtividade e qualidade de fibra de cultivares de algodoeiro no Oeste Paulista. Os experimentos foram conduzidos na safra 2019/2020 em Presidente Bernardes-SP, em solo de textura arenosa. O delineamento foi de blocos ao acaso, com quatro repetições. As cultivares utilizadas foram: FM 906GLT (precoce); TMG 44B2RF, IMA 5801B2RF (médio), DP 1746B2RF, IMA6801 B2RF (médio/tardio); FM 985GLTP e FM 983GLT (tardio). O estudo foi conduzido em duas épocas de semeadura (14/11/2019 e 13/12/2019). As colheitas foram realizadas aos 142 e 132 (DAE), primeira e segunda época, respectivamente, manualmente em dois metros de linha em cada parcela, para avaliação dos componentes de produção do algodoeiro (número de capulhos e peso médio de capulho), rendimento, produtividade e qualidade de fibra (micronaire, comprimento, resistência, maturidade e índice de fibras curtas). As médias foram comparadas pelo teste t (LSD) ( $p < 0,05$ ). A FM 985GLTP teve maior produtividade de fibra, 2228 e 1574 kg ha<sup>-1</sup> na primeira e segunda época, respectivamente, 15 e 33% superior a TMG 44B2FF na primeira e segunda época, respectivamente. A maior produtividade de fibra da FM 985GLTP ocorreu devido principalmente ao maior número de capulhos. IMA 5801B2RF teve o maior peso médio de capulho (5,13 g na época 1) e (5,31 g na época 2), 20% maior que a TMG 44B2RF (época 1) e 21% comparado a DP 1746 B2RF (época 2). O rendimento de fibra foi maior nas cultivares FM 983GLT (época 1) e IMA 6801B2RF (época 2) 44,5 e 44,6%, respectivamente. Na época 1 houve pouca diferença entre os parâmetros de qualidade de fibra, apenas para resistência, 9% maior na FM 906GLT comparado a FM 983GLT. Na época 2, a DP 1746B2RF teve maior comprimento e uniformidade de fibra e FM 906GLT, FM 983GLT e FM 985GLTP, maiores índices de micronaire, maturidade e índice de fibras curtas, respectivamente. A TMG 44B2RF e IMA 5801B2RF apresentaram a maior resistência. Ainda assim, os parâmetros de qualidade de fibra apresentaram qualidade adequada ao mercado. Conclui-se que com exceção da cultivar FM 983GLT e TMG 44B2RF, todas as demais cultivares tem potencial de cultivo no Oeste Paulista, sendo as maiores produtividades da FM 985GLTP semeada em meados de novembro.



---

PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DE FIBRA DO ALGODÃO SOB MANEJO DO N E K E PLANTAS DE COBERTURA

GUSTAVO RICARDO AGUIAR SILVA

CAROLINE HONORATO ROCHA

ELOISA HONORATO ROCHA

FABIO RAFAEL ECHER

A produtividade e qualidade das fibras do algodoeiro podem ser influenciadas pelo manejo nutricional (N e K) e essa resposta depende da espécie de planta de cobertura utilizada no sistema produtivo. O objetivo deste trabalho foi avaliar a produtividade e qualidade da fibra do algodoeiro cultivado sob plantas de cobertura e diferentes manejos de adubação nitrogenada e potássica. O experimento foi conduzido em Presidente Bernardes - SP, em um solo arenoso e na safra 2019/2020. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso em esquema de parcelas subdivididas. As plantas de cobertura foram alocadas nas parcelas: 1 - Pousio (P); 2- Mucuna (M); 3 - Ruziziensis + Mucuna (R+M); Ruziziensis + Azospirillum + Mucuna (R+A+M); Ruziziensis + Azospirillum (R+A) e Ruziziensis (R); nas subparcelas as doses de N: 80 e 120 kg ha<sup>-1</sup> e nas sub-subparcelas o manejo de K (140 kg ha<sup>-1</sup>) com aplicação em pré-plantio do algodoeiro e em pós-plantio. A semeadura e inoculação das plantas antecessoras foi em 21/05/2019 e a semeadura do algodoeiro foi no dia 28/11/2019. Os parâmetros de qualidade de fibra avaliados foram: micronaire, comprimento, resistência e índice de fibras curtas (SFI). Os resultados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey (p < 0,05). O algodoeiro cultivado após mucuna apresentou menor produtividade em fibra comparado aos demais tratamentos na dose de 80 kg ha<sup>-1</sup> e K aplicado em pré-plantio, no entanto, na mesma dose de N o pré-cultivo de ruziziensis resultou em maior produtividade com o K aplicado em pós-plantio. Na maior dose de N (120 kg ha<sup>-1</sup> de N), a maior produtividade foi obtida pela associação de R+A+M, independente da época de aplicação do K e o peso médio de capulho contribuiu significativamente para isso. O maior número de capulhos ocorreu na presença de ruziziensis, na dose de 120 kg ha<sup>-1</sup> de N (4% superior à dose de 80) e K em pré-plantio (27% superior ao pós-plantio). O micronaire também foi maior somente aonde havia a presença da ruziziensis. O comprimento da fibra foi 10% maior com a aplicação do K em pré-plantio. A menor resistência de fibra foi observada nos tratamentos que apresentam maior número de capulhos (R e R+A); já o SFI não variou entre os manejos avaliados. Os resultados indicam que a inoculação da ruziziensis associada á mucuna melhora a produtividade do algodoeiro quando se aplica uma dose maior de N (120) aliada á aplicação do K antecipada, com pouco efeito sobre a qualidade da fibra. Órgão de fomento financiador da pesquisa: CNPQ.

---

## PRODUÇÃO DE BATATA-DOCE EM RESPOSTA À APLICAÇÃO DE BIOESTIMULANTE

GIOVANI RODRIGUES DE MIRANDA

ANA CLÁUDIA PACHECO SANTOS

A batata-doce [*Ipomea batatas* (L.) Lam.] é uma cultura de grande importância na alimentação humana e animal, na industrialização de amido e na fabricação de álcool combustível. A região de Presidente Prudente-SP destaca-se como sendo a maior região produtora de batata-doce no Estado de São Paulo. Para fortalecer a cadeia produtiva da batata-doce no Oeste Paulista são necessários estudos que avaliam os efeitos de insumos tecnológicos aplicados para obtenção de maior produtividade. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da aplicação foliar de bioestimulante vegetal sobre a produção de raízes na cultura da batata-doce. O experimento foi conduzido no período de outubro a fevereiro (ano agrícola 2019/2020), em área comercial de plantio de batata-doce, localizada no município de Montalvão- SP. Os tratamentos foram estabelecidos considerando-se cinco doses de bioestimulante (0, 50, 100, 150 e 200 ml 100 L-1) em três aplicações consecutivas com intervalos de 30 dias. A colheita foi efetuada aos 138 dias após o plantio, para a avaliação dos seguintes parâmetros: número total de raízes, número de raízes comerciais, peso total de raízes, peso de raízes comerciais; comprimento e diâmetro da raiz. Os dados obtidos foram submetidos à análise de regressão linear e quadrática pelo software Sisvar. Não houve efeito significativo das doses do bioestimulante para nenhum dos parâmetros analisados, de acordo com a análise de regressão. As doses testadas e o número de aplicações realizadas podem ter sido insuficientes para aumentar os dados de produção. Sugere-se trabalhar com doses maiores do que a dose máxima testada (200 ml por 100 litros) e um número de aplicações superior a 3 pulverizações em experimentos posteriores. A aplicação foliar de bioestimulante em plantas de batata-doce não resultou em aumento na produção de raízes (total e comercial) e nem nas medidas da raiz (comprimento e diâmetro). Órgão de fomento financiador da pesquisa: Nenhum

---

PRODUÇÃO DE COMPOSTOS ANTIOXIDANTES E PRODUÇÃO DE RAÍZES EM BATATA DOCE EM  
RESPOSTA AO DÉFICIT HÍDRICO E APLICAÇÃO DE MEJA

CAMILA HATSU PEREIRA YOSHIDA  
HILTON FABRÍCIO VÍTOLO  
SUZANA CHIARI BERTOLI  
PEDRO HENRIQUE GORNI  
ALLAN DE MARCOS LAPAZ  
ANA CLÁUDIA PACHECO SANTOS

A batata-doce é uma cultura com ampla adaptabilidade a diferentes condições climáticas; entretanto, sua produção pode ser afetada por períodos prolongados de seca. Tanto o Ácido Jasmônico como seu metil éster denominado metil jasmonato (MeJA) são considerados reguladores vegetais que ocorrem naturalmente em plantas e controlam processos morfológicos, fisiológicos e bioquímicos. A aplicação exógena de MeJA pode aumentar a tolerância das plantas à seca. O objetivo deste estudo foi avaliar a ação de atenuação dos efeitos prejudiciais do estresse hídrico em batata-doce via aplicação de MeJA. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 10 repetições e arranjado em esquema fatorial  $2 \times 2$ , composto por dois níveis do regulador vegetal MeJA (com e sem aplicação -  $13 \mu\text{M L}^{-1}$ ) em combinação com dois regimes hídricos (100 e 40% de reposição da capacidade de campo). O experimento foi conduzido em casa de vegetação. O déficit hídrico foi iniciado aos 37 dias após o plantio das ramas (coincidindo com o período de início da tuberização das raízes), permanecendo as plantas nesta condição durante 9 dias (até apresentarem murcha foliar). Foram realizadas avaliações de crescimento da parte aérea (folhas e hastes) e radicular (raízes adventícias e tuberosas). Foram avaliados também os teores foliares de compostos fenólicos antioxidantes, pigmentos fotossintéticos (clorofilas e carotenóides) e prolina. A aplicação de MeJA em plantas de batata-doce resultou em aumento na produção de compostos antioxidantes (fenóis totais, flavonóides e antocianinas) e carotenóides, além de aumentar o teor de prolina nas plantas e a massa seca de raízes adventícias. Entretanto, o estresse hídrico ocasionou reduções na massa seca de parte aérea, área foliar e no número e massa seca de raízes tuberosas. A severidade do estresse hídrico foi mais proeminente do que os efeitos positivos do MeJA de ativação do mecanismo de defesa da planta, acarretando a menor produção de raízes tuberosas. O MeJA pode promover atenuação do estresse via ativação do sistema antioxidante não enzimático da planta sob condição de restrição hídrica menos severa. Órgão de fomento financiador da pesquisa: Capes

---

**PROTRUSÃO DE RAIZ PRIMÁRIA PARA A AVALIAÇÃO DO VIGOR DE U. RUZIZIENSIS**

SANDRA REGINA DIAS FERREIRA  
MELISE BATISTA DE OLIVEIRA TOSTES  
MARIA CAROLINA DINIZ MONTAGNOLI  
FABIANA LIMA ABRANTES  
CECI CASTILHO CUSTÓDIO

A avaliação do vigor de sementes dentro de um programa de controle de qualidade é fundamental para o sucesso da produção, de forma a classificar lotes potenciais de sementes para a comercialização utilizando-se de teste de fácil aplicação na rotina dos laboratórios de sementes. Neste sentido, a dormência tem sido apontada como um fator que interfere nos resultados de avaliação do vigor. O objetivo foi avaliar a eficiência do teste de protrusão da raiz primária aos 5 dias para avaliação do vigor em 4 diferentes lotes U. ruziziensis na tentativa de diferenciação de lotes quanto ao nível de vigor e previsão do potencial de emergência de plântulas em campo e de armazenamento. Os lotes de sementes ficaram armazenados durante 9 meses com avaliações em 4 períodos de armazenamento, aos 0,3,6 e 9 meses. Os testes conduzidos foram de germinação, das sementes com e sem escarificação, emergência em casa de vegetação em sementes com e sem escarificação e a protrusão de raiz primária aos 5 dias após semeadura em sementes sem escarificação. O teste de germinação mostrou pouco efeito do tratamento com ácido sulfúrico para promover a germinação tanto inicialmente quanto ao longo do armazenamento. Os testes diferiram os lotes nas etapas avançadas do armazenamento, não antes. O teste de germinação apresentou resultados similares ao de emergência em bandeja apenas para as sementes escarificadas. O teste de germinação apontou o lote 2 como inferior nas sementes escarificadas e os lotes 2, 3 e 4 nas sementes não escarificadas. O teste de emergência apontou o lote 2 como inferior para as sementes escarificadas, similar ao teste de germinação e apenas o lote 1 nas sementes não escarificadas. O teste de protrusão de raiz primária aos 5 dias não foi sensível para apontar diferenças de potencial entre os lotes nos diferentes momentos de avaliação durante o armazenamento. O tratamento com ácido sulfúrico indicou que as sementes apresentavam baixo nível de dormência mesmo sendo recém-colhidas no início da pesquisa. Ainda assim, o teste de emergência foi mais sensível que o teste de emissão de raiz primária aos 5 dias para apontar diferenças de potencial fisiológico entre os lotes. Nas sementes escarificadas houve maior correspondência com os resultados de germinação O teste de emissão de raiz primária aos 5 dias não mostrou potencial para classificação de lotes quanto ao vigor e consequente de previsão do potencial de emergência de plântulas em campo e de armazenamento. Órgão de fomento financiador da pesquisa: TAXA PROSUP CAPES

---

## QUALIDADE DA FIBRA DO ALGODOEIRO AFETADA POR FONTES E DOSES DE CÁLCIO

FERNANDO MARTIN SILVA

LEONARDO VESCO GALDI

CARLOS FELIPE DOS SANTOS CORDEIRO

FABIO RAFAEL ECHER

CAINA TOMBOLATO GASPARINI

No Brasil, o calcário é a principal fonte de cálcio (Ca) e magnésio (Mg), para a nutrição das culturas e neutralização da acidez do solo. Em solos corrigidos com calcário (pH 5,5-6,0) e com baixa saturação de Ca (abaixo de 50%) na CTC, há ainda uma demanda por Ca, podendo resultar em perda de qualidade de fibra, uma vez que a absorção de Ca é de 71 a 155 kg ha<sup>-1</sup> em lavouras de algodão. A disponibilidade de Ca na solução do solo e a absorção dependem da fonte de Ca e de sua solubilidade. O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos de diferentes fontes e doses de Ca na qualidade de fibra do algodoeiro. O experimento foi conduzido na fazenda experimental da Unoeste, localizada no município de Presidente Bernardes-SP. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com cinco repetições e os tratamentos foram: controle (Sem Ca), calcário calcítico (30 kg ha<sup>-1</sup> de Ca) [CC30]; calcário calcítico (60 kg ha<sup>-1</sup> de Ca) [CC60]; nitrato de cálcio (30 kg ha<sup>-1</sup> de Ca) [NC30]; nitrato de cálcio (60 kg ha<sup>-1</sup> de Ca) [NC60]; sulfato de cálcio (30 kg ha<sup>-1</sup> de Ca) [SC30]; sulfato de cálcio (60 kg ha<sup>-1</sup> de Ca) [SC60]; sulfato de cálcio (180 kg ha<sup>-1</sup> de Ca) [SC180]; sulfato de cálcio + nitrato de cálcio (180 + 30 kg ha<sup>-1</sup> de Ca) [SC180 + NC30] e sulfato de cálcio + nitrato de cálcio (180 + 60 kg ha<sup>-1</sup> de Ca) [SC180 + NC60]. A qualidade de fibra foi analisada pelo método HVI(High Volume Instruments). O [NC30] proporcionou maior resistência de fibra (32,4 gf TEX-1) em relação aos demais manejos de adubação, principalmente com relação ao [SC30] (29,6 gf TEX-1), mas sem diferença entre os demais. A maturidade da fibra foi maior no tratamento [SC60] (87,4%) e a menor foi obtida no tratamento [NC60]. O índice micronaire e o comprimento de fibra não foram influenciados pelas fontes e doses de Ca. Fontes de Ca como sulfato de cálcio e nitrato de cálcio são mais solúveis em água do que o calcário. No entanto, a dose aplicada pode modificar a resistência da fibra. Assim, com a dose de 30kg ha<sup>-1</sup> de Ca, foi obtido 10% a mais de resistência de fibra utilizando [NC30] ao invés de [SC30]. Maiores doses de sulfato de cálcio e nitrato de cálcio alteraram a maturidade da fibra sendo 1,4% mais maduras na dose de 60 kg ha<sup>-1</sup> de Ca utilizando [SC60]. Demais fontes e doses de Ca não alteraram micronaire e comprimento de fibra. O nitrato de cálcio (30 kg/ha de Ca) e o sulfato de cálcio (60 kg/ha) proporcionaram melhoria na qualidade de fibra, principalmente na resistência e maturidade da fibra. Órgão de fomento financiador da pesquisa: Yara Brasil.

---

**RECEPTIVIDADE DO ESTIGMA EM SETE ESPÉCIES DO GÊNERO PHYSALIS**

ANDRÉ DUTRA SILVA JUNIOR  
MURILO HENRIQUE SOUZA LEAL  
NILSON RODRIGUES  
JULIA ROBERTA SANCHES DE PIERI  
ALBERTO JUNIOR TORRES BISCOLA  
ANDRÉ RICARDO ZEIST

A *Physalis* L. pertencente à família solanácea é uma frutífera exótica que contém mais de cem espécies com frutos de alto valor agregado, nos quais são atribuídos propriedades nutricionais e medicinais. O melhoramento genético da espécie avançou pouco ao longo do tempo, tendo uma escassez de estudos que visem o desenvolvimento de novas espécies. Para que seja iniciado um programa de melhoramento genético é necessário conhecer a biologia reprodutiva das espécies de *Physalis*. É importante conhecer os horários do dia em que os estigmas em pré-antese estarão mais receptivos a fim de obter sucesso nos cruzamentos. Objetivou-se avaliar a receptividade do estigma em pré-antese de sete espécies de *Physalis* ao decorrer do dia. Avaliou-se a receptividade do estigma das espécies: *P. angulata*, *P. ixocarpa*, *P. pruinosa*, *P. peruviana*, *P. pubescens*, *P. minima*, e *P. daturaefolia*. As espécies foram conduzidas em casa de vegetação, em vasos com capacidade de 08 dm<sup>3</sup>. Foram avaliados os botões florais em estágio: pré-antese no decorrer do dia, a cada duas horas, das 6h00min às 18h00min, por três dias. Os estigmas foram dispostos sobre lamínulas e utilizadas gotas de peróxido de hidrogênio (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) a 3% e observado em microscópio a formação ou não, de bolhas de ar em toda a região do estigma, quanto mais rápida a emissão das bolhas de ar, maior é a receptividade do estigma. Foi considerado o estigma como muito receptivo, quando ocorreu a liberação de muitas bolhas de ar em alta velocidade; receptivo, quando ocorreu a liberação de bolhas em velocidade média; pouco receptivo, quando ocorreu a liberação de poucas bolhas em baixa velocidade; e não receptivo, quando não ocorreu a formação de bolhas de ar. As avaliações foram realizadas em triplicadas utilizando-se cinco estigmas. Na pré-antese a melhor receptividade do estigma para a espécie *P. angulata* foi às 08h00min, 10h00min e 12h00min (receptivo); para a espécie *P. ixocarpa* às 10h00min (muito receptivo); para *P. pruinosa* às 06h00min, 08h00min, 10h00min e 12h00min (receptivo); para *P. peruviana* às 10h00min e 12h00min (receptivo); para *P. pubescens* às 16h00min (muito receptivo); para *P. mínima* às 12h00min, 14h00min e 16h00min (muito receptivos); e para *P. daturaefolia* às 12h00min, 14h00min (muito receptivos). De modo geral todas as espécies tiveram uma resposta positiva ao peróxido de hidrogênio produzindo bolhas de ar, demonstrando assim que os estigmas em fase pré-antese estavam receptivos. Órgão de fomento financiador da pesquisa: FAPESP PROCESSO 2019/15378-5

---

RESPOSTA DE DIFERENTES GENÓTIPOS DE UROCHLOA SP AO ESTRESSE SALINO EM CONDIÇÕES DE CULTURA IN VITRO

PAULA BEATRIZ RAMOS GUIMARÃES  
MAYARA DE OLIVEIRA VIDOTTO FIGUEIREDO  
ALESSANDRA RIBAS

O estresse salino afeta a produtividade das forrageiras. Mecanismos de adaptação aos estresses abióticos em *Urochloa brizantha* ainda são mal compreendidos. Portanto, é necessário caracterizar os genótipos com maior tolerância a fatores adversos tal como a salinidade. O objetivo foi avaliar três cultivares de braquiária (Piatã, Marandu e Xaraés) em relação ao estresse salino in vitro nos estágios iniciais de crescimento. As sementes foram desinfestadas e semeadas em papel filtro, no escuro por 7 dias. Aquelas que germinaram foram transferidas para os tubos de ensaio contendo os meios de cultura acrescidos de 0,50, 100 e 200 mg.L<sup>-1</sup> de NaCl. Foram avaliados o comprimento e massa fresca da parte aérea e das raízes a cada 7 dias. Também foi realizada a expressão semi-quantitativa do gene P5CS1 (Delta1-pirrolina-5-carboxilato sintetase) em triplicata biológica. Os dados foram normalizados com o gene eIF4A e calibradores com o tratamento zero para cada cultivar. O crescimento das plântulas foi afetado pelo aumento da concentração de NaCl em todas as cultivares. A redução no crescimento foi de 73,88 e 72% para as cultivares Xaraés, Piatã e Marandu, respectivamente. As cultivares Xaraés e Piatã também apresentaram reduções na massa fresca de 69,5 e 64,9%, respectivamente na concentração de 200 mg.L<sup>-1</sup>. A cultivar Marandu não apresentou redução da massa fresca. O comprimento das raízes foi significativamente afetado na concentração de 200 mg.L<sup>-1</sup> sendo de 80% para as cultivares Xaraés e Piatã e de 51% para a Marandu. Já para a massa fresca apenas para a cultivar Marandu, apresentou redução significativa de aproximadamente 70%. A adição de 100 mg.L<sup>-1</sup> NaCl aos meios de cultura aumentou a transcrição do gene P5CS1 em aproximadamente 0,7 vezes em todas as cultivares. Para a cultivar Marandu o aumento foi observado já a partir de 50 mg.L<sup>-1</sup>. A tolerância a salinidade pode estar associada com aumento ou a não redução da massa em plantas estressadas comparadas com o controle. Em plantas halófitas os íons de sódio são absorvidos e ficam presos no vacúolo aumentando o volume celular. Esse fato pode ter ocorrido principalmente na cultivar Marandu o que resultou em na não redução da massa fresca. O aumento da transcrição do gene P5CS1 também está associado a uma maior tolerância a salinidade como descrito na literatura para várias espécies. A manutenção da massa fresca e a maior transcrição do gene P5CS1 na cultivar Marandu sugerem que ela teve uma melhor resposta de adaptação ao sal in vitro. Órgão de fomento financiador da pesquisa: CNPq, PIBIC.



## RICINUS COMMUNIS NO CONTROLE DE MELOIDOGYNE EM SOJA

ALBERTO JUNIOR TORRES BISCOLA  
FRANCIELLE TORRES BISCOLA  
RITA DE CÁSSIA LIMA MAZZUCHELLI

Os nematoides são vermes microscópicos de difícil controle que causam enormes prejuízos a cultura da soja. Existem diversos métodos de controle desta doença devastadora, como o manejo integrado de nematoides, controle preventivo, uso de matéria orgânica, rotação de cultura, utilização de cultivares resistentes, solarização, controle químico e a utilização de plantas antagonistas. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a aplicação de doses de extrato de *Ricinus communis* no controle de nematoides *Meloidogyne* no cultivo da soja. O experimento foi conduzido em casa de vegetação e laboratório de biologia do solo, localizada no Campus II da Universidade do Oeste Paulista - UNOESTE, em Presidente Prudente/SP. Foi coletada a parte aérea da mamona (*Ricinus communis*), formando um extrato etanólico. Foram preenchidos vasos de 10 litros, com adição de 5000 ovos de nematoides *Meloidogyne incognita* raça 3 e posteriormente semeando a soja. As dosagens do extrato etanólico utilizadas variaram em função da cobertura do solo mamona (*Ricinus communis*), no qual simulava a produção dos compostos em relação à cobertura do solo, chegando aos valores de produção de massa seca vegetal de 0, 3; 6 e 12 toneladas de material hectare<sup>-1</sup>. Ao final do período experimental, foi avaliado: o número de nematoides nas raízes, e parâmetros biométricos de crescimento da soja. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, utilizando a análise de regressão linear e quadrática. A utilização de doses de extrato de mamona, simulando uma cobertura do solo de 6 toneladas por hectare possibilitou reduções significativas de nematoides e conseqüentemente maior crescimento da soja, doses superiores reduziram o crescimento da cultura. O gênero *Meloidogyne* pode ser considerado como um dos mais fitopatogênicos, no cultivo da soja, dessa forma, proporcionar uma medida eficiente de controle e principalmente de baixo custo passa a apresentar grande importância, como a utilização de *Ricinus communis*. O uso do extrato de mamona, na dose de cobertura do solo de 6 toneladas por hectare resultou em maior desenvolvimento da soja e maior controle de nematoides.

Pesquisa (ENAPI )  
Comunicação oral on-line

UNIVERSIDADE DO OESTE PAULISTA - UNOESTE  
Ciências Agrárias  
Agronomia

---

## SOJA EM SOLOS ARENOSOS APÓS PASTAGEM COM APLICAÇÃO DE GESSO E NITROGÊNIO

JOAO LUIZ DAL PONTE FILHO  
EDEMAR MORO

A adubação nitrogenada e a aplicação de gesso agrícola na formação da pastagem que antecede o plantio da soja, podem melhorar a formação da palhada, além de auxiliar na recuperação do solo em profundidade sem a mecanização tradicional. Viabilizando o plantio de soja em solos arenosos. O objetivo do trabalho foi avaliar a produtividade da soja de primeiro e segundo cultivo em solo arenoso, conduzida após pastagem replantada e fertilizada com nitrogênio e gesso agrícola. O experimento foi conduzido no município de Presidente Bernardes por duas safras agrícolas (2018/2019 e 2019/2020). O delineamento experimental foi em blocos casualizados com parcela subdividida, em esquema fatorial 5x2, com quatro repetições. As parcelas com (0, 100, 200, 300 e 400 kg ha<sup>-1</sup> de N) e as subparcelas pela ausência e presença de gesso agrícola (0 e 1.450 kg ha<sup>-1</sup>). A semeadura da nova pastagem foi realizada em outubro de 2017 com *Uruchloa brizantha* cv. Marandu. A adubação nitrogenada foi realizada a cada 30 dias após precipitações acima de 30 mm. Foram realizadas nos dias 02/03/2018, 05/04/2018, 17/09/2018 e 09/10/2018 respectivamente. A semeadura da soja na primeira safra foi realizada em novembro de 2018. A cultivar utilizada foi a NS 6700 NPRO. Na safra 2019/2020 a semeadura foi realizada em novembro de 2019. Na safra 2018/2019, produtividade da soja foi influenciada pelas doses de nitrogênio e a média de produtividade foi de 1.230 kg ha<sup>-1</sup>. Na safra 2019/2020, a produtividade média foi de 3590 kg ha<sup>-1</sup> (SG) e 3584 kg ha<sup>-1</sup> (CG), não apresentando diferença significativa entre as parcelas. A análise conjunta das safras 2018/2019 e 2019/2020, houve efeito da safra agrícola em todos os componentes de produção e na produtividade de grãos. Os maiores valores sempre foram observados na safra 2019/2020. O número de vagens por planta foi 139% superior na safra 2019/2020. O número médio de grãos por vagens foi de 25% superior na safra 2019/2020. O peso médio de 1000 grãos foi 11% superior na safra 2019/2020. A produtividade de grãos na safra 2019/2020 foi de 3587 kg ha<sup>-1</sup>, sendo 188% superior a primeira safra. No decorrer das duas safras de soja em sucessão à pastagem houve melhoria na produtividade. A produtividade da soja em solos arenosos apresentou resultados compatíveis com a média nacional a partir da segunda safra, mostrando a evolução do sistema de integração, porém com poucas influências em relação a adubação nitrogenada e utilização do gesso agrícola na segunda safra. Órgão de fomento financiador da pesquisa: CAPES

---

TEOR DE NITRATO E NITROGÊNIO TOTAL NO CRESCIMENTO INICIAL DA SOJA EM FUNÇÃO DA  
ADUBAÇÃO MINERAL E FIXAÇÃO BIOLÓGICA DE N<sub>2</sub>

BEATRIZ BERNARDES ASSAIANTE

NAYARA VIEZEL

FABIO FERNANDO DE ARAUJO

A soja (*Glycine max*) é uma cultura agrícola de importância, por ser excelente fonte de proteína e óleo. O principal nutriente da soja é o nitrogênio (N), fornecido para planta através de fixação biológica. Entretanto, nem sempre a fixação biológica supre a necessidade total da cultura, sendo necessário utilizar fertilizantes na área cultivada. Porém essa prática pode gerar impactos ao meio ambiente. O objetivo deste estudo é investigar o teor de nitrogênio foliar, total e na forma de nitrato, na soja submetida à tratamentos com fixação biológica de nitrogênio e adubação com N mineral. O experimento foi conduzido em câmara de crescimento fitotron®, com controle de temperatura, umidade e fotoperíodo. Usou-se o delineamento inteiramente casualizado, com seis repetições. A unidade experimental foi constituída em vasos com uma planta, contendo 2 kg de solo. O experimento iniciou-se com a condução das plantas no fitotron® ajustado para as temperaturas ambiente de 25/28°C nos períodos noite/dia. A soja foi cultivada com efetivação de tratamentos com inoculação de *Bradyrhizobium japonicum* e adubação mineral com nitrogênio (uréia). Foram definidos os seguintes tratamentos: T1 (sem inoculação; sem N mineral); T2 (com inoculação; sem N mineral); T3 (sem inoculação, com 50 kg de N.ha<sup>-1</sup>); T4 (sem inoculação com 100 kg de N.ha<sup>-1</sup>) e; T5 (sem inoculação, com 200 kg de N.ha<sup>-1</sup>). O experimento foi conduzido por 40 dias. Antes da coleta das plantas, foram amostradas folhas do terço médio da planta para avaliação de N total e nitrato. Após a coleta a parte aérea foi colocada em estufa com circulação forçada de ar a 60°C até obter massa constante, para a análise da massa seca da parte aérea. Os dados foram analisados estatisticamente. Não se encontrou diferença estatística na massa da parte aérea seca. No tocante ao teor de N total verificou-se que todos os tratamentos que receberam adubação mineral apresentaram valores de N foliar, maiores que as plantas controle e inoculadas com *Bradyrhizobium*, com destaque para a dose de 100 kg de N que apresentou o maior valor de N total na soja (5,1%). Com relação aos teores de nitrato verificou-se que os tratamentos com adubação mineral proporcionaram maiores valores, na ordem de 20 a 21 mg.kg<sup>-1</sup>, desse composto, na soja, quando comparados aos tratamentos com e sem inoculação. A adubação mineral da soja aumenta os teores de N total e nitrato foliar, mas não proporcionou aumento no crescimento da planta, avaliado pela massa seca.

---

TEOR DE NITROGÊNIO EM FOLHAS DO ALGODOEIRO CULTIVADO APÓS ADUBOS VERDES E  
ADUBADO COM DIFERENTES DOSES DE NITROGÊNIO

ELOISA HONORATO ROCHA  
CAROLINE HONORATO ROCHA  
GUSTAVO RICARDO AGUIAR SILVA  
FABIO RAFAEL ECHER

O nitrogênio (N) compõe aminoácidos, proteínas, enzimas, coenzimas, ácidos nucléicos e citocromos além de integrar a molécula de clorofila e alguns outros pigmentos nas plantas. O crescimento e desenvolvimento do algodoeiro é dependente da quantidade N fornecida durante o ciclo da cultura. O objetivo deste trabalho foi avaliar o teor foliar de N no algodoeiro cultivado sobre palhada de mucuna preta e *Urochloa ruziziensis* com ou sem inoculação de *Azospirillum* e adubado com diferentes doses de N. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com cinco repetições em esquema de parcelas subdivididas. Nas parcelas foram alocadas as plantas de cobertura: 1- Mucuna (M); 2-Pousio (P); 3-Ruziziensis+*Azospirillum* (R+A); 4-Ruziziensis+Mucuna (R+M); 5-Ruziziensis+*Azospirillum*+Mucuna (R+A+M); 6-Ruziziensis (R); e nas subparcelas as doses de N: 80 e 120 kg ha<sup>-1</sup> (ureia) aplicados parceladamente no algodoeiro (29, 48 e 55 dias após emergência - DAE), recebendo 40 kg ha<sup>-1</sup> de N aos 55 DAE somente o tratamento com dose de 120 kg ha<sup>-1</sup>. Em 21/05/2019 foi semeado 70 kg ha<sup>-1</sup> de Mucuna pruriense e 10 kg ha<sup>-1</sup> da *Urochloa ruziziensis*. Nos tratamentos com inoculação da *Urochloa*, esta foi realizada com *Azospirillum brasiliensis* (AZOMAX) (100 ml 25 kg<sup>-1</sup> semente) via semente. A semeadura do algodoeiro (FM 983 GLT) ocorreu em 28/11/2019 no espaçamento de 0,9 m. A coleta de folhas foi realizada aos 72 DAE, e as avaliações de altura de plantas e índice SPAD aos 22, 47, 68 e 96 DAE. Os teores foliares de N não diferiram entre as plantas de cobertura e nem entre as doses de N, com média geral de 51 g kg<sup>-1</sup>. A altura do algodoeiro apresentou crescimento linear entre as épocas avaliadas, mas sem diferença entre tratamentos. Os teores de clorofila não variaram em razão das coberturas ou doses de N com média de 43,9, 43,19, 31,92 e 58, 8 aos 22, 47, 68 e 96 DAE. As plantas de cobertura e doses de nitrogênio aplicadas não influenciaram nos teores de N foliares do algodoeiro, altura de planta e índice SPAD.

---

## TESTE DE TETRAZÓLIO COM SACAROSE PARA DETERMINAÇÃO DA VIABILIDADE DE SEMENTES DE ORQUÍDEAS

STEPHANIE MIDORI KIRIHARA DA ROZA

MILENA CRISTINA MORAES

NELSON BARBOSA MACHADO NETO

O teste de tetrazólio é um teste que determina rapidamente a viabilidade e vigor das sementes. Estudos demonstraram que a realização de pré-condicionamento tem melhorado muito o resultado do teste. Dessa forma, objetivou-se avaliar tempo e temperatura de ação do sal de tetrazólio (TZ) com sacarose para a identificação de sementes viáveis. As sementes de orquídeas *Cattleya lueddemanniana*, *C. mixta*, *C. tigrina* foram obtidas no banco de sementes de orquídeas da Unoeste, em Presidente Prudente, SP. Inicialmente uma pequena quantidade de sementes foi acondicionada em microtubos contendo sacarose 10% e deixadas por 24 horas em temperatura ambiente. A solução foi retirada e lavada com água destilada. Uma mistura contendo partes iguais de uma solução de TZ a 1% e sacarose a 10% foi adicionada e as amostras foram incubadas no escuro a 30°C e 40°C em banho maria por diferentes tempos (6, 12, 24 e 48 horas). Para a análise, as sementes foram dispostas em lâminas de vidro e digitalizadas com auxílio de scanner e a contagem foi realizada por meio das imagens obtidas, as sementes com coloração avermelhada foram consideradas viáveis e as brancas inviáveis. Os dados foram submetidos a ANAVA e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância. Com base nos dados analisados, foi observado que o melhor tratamento foi o de 30°C para as espécies *Cattleya lueddemanniana* 93,81%, *C. mixta* 85,65% e a *C. tigrina* 86,18% e para as amostras a 40°C as espécies *Cattleya lueddemanniana* 60,91%, *C. mixta* 60,01% *C. tigrina* 44,05%. O teste contendo sacarose pode ser executado em tempos menores que 24h. O uso concomitante de tetrazólio e sacarose pode reduzir o tempo total do teste de tetrazólio.

---

TESTE EMISSÃO DE RAIZ PRIMÁRIA PARA A AVALIAÇÃO DO VIGOR DE UROCHLOA BRIZANTHA  
CULTIVAR MARANDÚ

MELISE BATISTA DE OLIVEIRA TOSTES  
SANDRA REGINA DIAS FERREIRA  
MARIA CAROLINA DINIZ MONTAGNOLI  
CECI CASTILHO CUSTÓDIO

A espécie *Urochloa brizantha* cultivar Marandú (Hochst. Ex A. Rich.) é a espécie forrageira mais plantada no Brasil e com o maior volume de exportação. Há demanda de métodos para realização de testes de vigor em sementes forrageiras, visando aplicabilidade simples, rápida e de baixo custo. O objetivo deste trabalho foi avaliar o período de armazenamento e a eficiência do teste de emissão de raiz primária aos cinco dias para avaliação do vigor em 12 lotes de *Urochloa brizantha* cultivar Marandú. Os 12 lotes foram armazenados durante 9 meses e avaliados aos 0, 3, 6 e 9 meses. Os lotes apresentavam em média dois meses após colheita. Foram conduzidos os testes de: germinação (com sementes sem tratamento com ácido sulfúrico e com tratamento com ácido sulfúrico para quebra de dormência), emergência em casa de vegetação (com sementes sem tratamento com ácido sulfúrico e com tratamento com ácido sulfúrico) e emissão de raiz primária com 5 dias. Os resultados indicaram que as sementes de alguns lotes apresentavam leve dormência na avaliação inicial. Nestes lotes, a escarificação resultou em aumento da germinação das sementes. Na avaliação ao final do período de armazenamento foram confirmados como mais vigorosos os lotes 1, 2, 3, 6 e 7, tanto pelas porcentagens de germinação e emergência quanto pelo teste de protrusão de raiz primária aos 5 dias. No entanto, estas avaliações falharam em indicar estes lotes como de maior potencial fisiológico na avaliação inicial. Nesta, o teste de protrusão indicou os lotes 1, 4, 7 e 10 como superiores o que não foi confirmado nas avaliações posteriores. No entanto, a partir do terceiro mês de armazenamento ocorreu maior coerência entre os testes principalmente entre os testes de emergência e de protrusão. Testes de vigor são considerados mais eficientes quando conseguem indicar antecipadamente lotes com maior potencial, no entanto a ocorrência de dormência no início do armazenamento comprometeu o desempenho dos testes de vigor, emergência em bandeja e protrusão, nesta fase. O teste de emissão de raiz primária é sensível para detectar diferenças de vigor entre os lotes de sementes de *U. brizantha* cultivar Marandú a partir do período de 90 dias de armazenamento.

---

TOLERÂNCIA DE GENÓTIPOS DE TOMATEIRO AO DÉFICIT HÍDRICO INDUZIDO POR MANITOL IN VITRO

JAIR GARCIA NETO  
HELOISA DE SOUZA VOLTARE  
DANIEL FERNANDES DA SILVA  
HELDER SAMPAIO FERRAZZA  
JOSE HENRIQUE VERHALEM ARANTES  
JULIA ROBERTA SANCHES DE PIERI  
ANDRÉ RICARDO ZEIST

Existem vários acessos silvestres de tomateiro que se desenvolvem em uma ampla gama de latitudes, adaptados a diversos tipos de clima, a exemplo de 'LA-716' pertencente a espécie *Solanum pennellii*. Essa grande variabilidade das respostas de acessos silvestres de tomateiro a tolerância a seca, pode ser uma maneira de possibilitar em longo prazo o surgimento de cultivares que se desenvolvam mesmo em condições adversas. No entanto, se carece de metodologia que possibilitem a rápida e eficaz seleção de plantas tolerantes ao déficit hídrico. Considerando as informações supracitadas, o objetivo foi explorar a tolerância de genótipos de tomateiro ao déficit hídrico induzido por manitol in vitro e verificar a eficiência dessa metodologia para seleção de plantas a seca. Foram utilizados genótipos da linhagem *S. lycopersicum* 'Jumbo AG-592' com hábito de crescimento indeterminado; do acesso 'BRS Tospodoro' com hábito de crescimento determinado (presumivelmente suscetíveis ao déficit hídrico); e do genótipo silvestre *S. pennellii* acesso LA-716 (tolerante ao estresse hídrico e salino). As sementes foram colocadas para germinar em meio de cultura MS, o qual foi adicionado 22,29 g.L<sup>-1</sup> de manitol P.A (C<sub>6</sub>H<sub>14</sub>O<sub>6</sub>) caracterizado como álcool hexanídrico que quando em solução com água é absorvido e proporciona diferenças aos níveis hídricos disponíveis à embebição das sementes. Foi adotado delineamento experimental inteiramente casualizados, com 20 repetições. Foram avaliados a porcentagem e tempo médio necessário para germinação - considerou-se germinadas as sementes que emitiram a raiz primária; comprimento da raiz; altura de plantas - determinada a partir da medida da base do caule até o ápice, por meio de paquímetro (cm) e; número de folhas. Os dados foram analisados utilizando o programa Genes. Em condições de estresse hídrico induzido por manitol, nenhuma semente dos genótipos *S. lycopersicum* germinou. As sementes do genótipo silvestre *S. pennellii* germinaram 74% em 7 dias, resultando em 10,9 mm no comprimento da raiz, 22,1 mm na altura da planta e 6 folhas. O material silvestre 'LA-716' tem boa tolerância ao estresse hídrico, se desenvolveu adequadamente no meio de cultura com manitol e que pode contribuir para o desenvolvimento de cultivares de tomateiro com característica para consumo in natura e processamento. Desse modo, o déficit hídrico induzido por manitol in vitro é uma eficiente alternativa para realizar a rápida seleção de tomateiros tolerantes a seca.



---

TOLERÂNCIA DO ACESSO UZBD 01 DE BATATA-DOCE AO ESTRESSE HÍDRICO INDUZIDO POR  
MANITOL IN VITRO

HELDER SAMPAIO FERRAZZA  
ANDRÉ RICARDO ZEIST  
DANIEL FERNANDES DA SILVA  
NILSON RODRIGUES  
ANDRÉ DUTRA SILVA JUNIOR  
MARIA ISABEL DA SILVEIRA MENEZES

O estado de São Paulo é o segundo maior produtor de batata-doce, sendo a região Oeste Paulista a principal produtora. A produtividade da região é bastante deficiente devido aos solos arenosos e constantes veranicos. A seleção de acessos tolerantes a tais condições é fundamental para melhorar esta produtividade. A técnica de propagação de tecidos vegetais in vitro, permite o estudo de genótipos de batata-doce em pequenos espaços e curtos períodos de tempo. Objetivou-se explorar a tolerância do acesso de batata-doce UZBD 01 ao déficit hídrico induzido por manitol. Foram preparados vidros com de 200 mL contendo 30 mL de meio de cultura referente a simulação do estresse hídrico foi acrescentado ao meio de cultura manitol [(C6H14O6) - P.M. 182,17)], em concentração de 29,72 g.L<sup>-1</sup> correspondente a -0,4 Mpa. Como controle utilizou-se um tratamento sem a presença manitol. Os explantes foram inoculados nos vidros e transferidos para sala de crescimento. Adotou-se o delineamento experimental inteiramente ao acaso com cinco repetições. O acesso UZBD 01 foi avaliado quanto ao comprimento da maior raiz, massa seca das raízes e massa seca da parte aérea. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias submetidas ao teste de comparação de t de Student a 5% de probabilidade para comparar os níveis de potencial osmótico. O acesso UZBD 01 em condições de déficit hídrico induzido por manitol por 30 dias, obteve maior comprimento e massa seca das raízes em relação ao tratamento controle. Adicionalmente, não teve redução da massa seca da parte aérea em relação ao trabalho controle. Os resultados evidenciam que em condições de déficit hídrico o acesso UZBD 01 tem maior desenvolvimento do sistema radicular. Presume-se que esse aspecto seja o responsável pelo acesso conseguir superar o déficit de água e manter o desenvolvimento da parte aérea. O acesso UZBD 01 possui potencial para cultivo em condições de menor disponibilidade hídrica, podendo ser indicado para doar genes de tolerância ao déficit hídrico. No entanto, seu potencial também deve ser avaliado em condições de campo. Órgão de fomento financiador da pesquisa: Fapesp (Processo 2019/25875-6).

---

VARIABILIDADE ESPACIAL DE CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DO SOLO E A PRODUTIVIDADE DA SOJA

GABRIELLY YURI CIHODA  
MARIA IZABEL  
OTAVIO VINICIUS NASCIMENTO SANTOS  
MARCELO RODRIGO ALVES  
EDEMAR MORO

Para a prática de uma agricultura moderna e tecnológica, que visa não somente o aumento e ganhos em produtividade, mas também a otimização no uso dos recursos naturais, menor impacto no meio ambiente e o manejo sustentável do solo é de fundamental importância conhecer a variabilidade espacial dos atributos do solo. Neste sentido, a geoestatística se apresenta como uma ferramenta que possibilita uma análise detalhada da variabilidade espacial de atributos e também uma melhor compreensão da forma como estes se relacionam entre si e também com a produtividade local. Desta forma, o presente trabalho traz como objetivo principal estudar a variabilidade espacial dos atributos argila, matéria orgânica e da produtividade da soja na safra 2019/2020. A área de estudo se possui aproximadamente 200ha e está localizada no município de Caiuá-SP. Foram demarcados 100 pontos que serviram de referência para a coleta das amostras de solos e dos dados de produtividade da soja. As amostras de solos foram coletadas na profundidade de 0,0-0,20; metros. Para todas as amostras foram determinados os teores de argila e matéria orgânica. A cultura da soja foi implantada na safra 2019/2020 e a colheita realizada em março de 2020. Em cada um dos 100 pontos previamente definidos foi realizada a colheita manual de 1m<sup>2</sup> de soja e assim estimado o valor da produtividade média por hectare. Todos os parâmetros foram analisados por meio da estatísticas descritiva e por análise de krigagem utilizando-se o software R. A análise descritiva aponta valores de média, desvio padrão e coeficiente de variação de 98 g kg<sup>-1</sup>, 37,8 e 38,6 para argila; 16,8 g kg<sup>-1</sup>, 3,4 e 20,1 para MO; e 3105,8 kg ha<sup>-1</sup>, 639,6 e 20,6 para a produtividade da soja. Foi ainda possível gerar os mapas de interpolação por krigagem para todos os atributos utilizando-se dos seguintes parâmetros: Argila - modelo exponencial, R<sup>2</sup> de 0,240 e RMSE de 32,78; MO - modelo Gaussiano, R<sup>2</sup> de 0,208 e RMSE de 2,99; e Produtividade - modelo Gaussiano, R<sup>2</sup> de 0,696 e RMSE de 352,1. Observa-se que há grande variabilidade para os atributos analisados, mas a técnica de interpolação por krigagem permite especializar esses atributos o que permite a correlação entre os atributos e auxilia nas tomadas de decisão. A técnica de interpolação por krigagem pode ser aplicada para espacialização dos atributos estudados, porém mais ajustes devem ser realizados para melhorar a qualidade dos dados.

---

## VIABILIDADE DOS GRÃOS DE PÓLEN EM SETE ESPÉCIES DO GÊNERO *PHYSALIS*

ANDRÉ DUTRA SILVA JUNIOR  
DANIEL FERNANDES DA SILVA  
NILSON RODRIGUES  
MURILO HENRIQUE SOUZA LEAL  
HELDER SAMPAIO FERRAZZA  
ANDRÉ RICARDO ZEIST

A *Physalis* L pertence à família Solanaceae é uma frutífera, consumida no Brasil como exótica e com alto valor econômico e nutricional. É ainda pouco difundida no Brasil, especialmente em decorrência da escassez de estudos que visem o desenvolvimento de novos genótipos, mais produtivos e competitivos. Para iniciar um programa de melhoramento genético é necessário conhecer os aspectos reprodutivos dessas espécies, que muitas vezes estão relacionados a viabilidade de grãos de pólen. Objetivou-se avaliar *in vitro* a viabilidade polínica de sete espécies do gênero *Physalis*. Avaliou-se um acesso de cada uma das espécies: *Physalis* P. *angulata*, P. *ixocarpa*, P. *pruinosa*, P. *peruviana*, P. *pubescens*, P. *minima*, e P. *daturaefolia*. As espécies foram conduzidas em casa de vegetação, em vasos com capacidade de 08 dm<sup>3</sup>. Quando as plantas atingiram estágio reprodutivo, flores em plena antese foram coletadas e acondicionadas em placas de petri viradas para baixo visando liberação do pólen. Essas foram encaminhadas para o laboratório de biotecnologia e biologia molecular de plantas, onde foi preparado 1 litro de meio de cultura, utilizando-se para o preparo 8g de Agar, 140g de sacarose, 514,8 g nitrato de Ca, 484,8 mg de ácido bórico e a água destilada é pH ajustado para 5.4. O pólen das flores foi distribuído sobre placas de Petri contendo meio de cultura com auxílio de um pincel de cerdas macias e incubados em câmara tipo BOD. Após 24h horas, os pólenes foram avaliados quanto à germinação em microscópio com aumento de 100 vezes. Considerou-se como germinados os pólenes cujo comprimento do tubo polínico foi maior que o diâmetro do grão. A porcentagem de germinação de pólen foi calculada com base na relação número de grãos de pólen e número de grãos de pólen germinados. Os dados foram submetidos à análise de variância e comparados por meio do teste de Tukey a 5% de probabilidade. A espécie P. *ixocarpa* teve a maior porcentagem de grãos de pólen germinados *in vitro* (75,30%), seguidas pelas espécies P. *pruinosa* (60,10%), P. *mínima* (59,60%), P. *angulata* (57,60%), P. *pubescens* (54,60%), P. *daturaefolia* (51,50%) e P. *peruviana*, (43,60%). De modo geral, todas as espécies possuíram considerável viabilidade de grãos de pólen, com destaque para P. *ixocarpa*, com maior potencial para ser doadora de pólen. Órgão de fomento financiador da pesquisa: FAPESP-INICIAÇÃO CIENTÍFICA PROCESSO 2019/15378-5

---

## VIDA ÚTIL E CURA DA BATATA-DOCE PADRÃO CANADENSE COM E SEM DANOS

BRUNO DA ROCHA TOROCO  
AMANDA CARVALHO PERRUD  
JULIA ROBERTA SANCHES DE PIERI  
JAIR GARCIA NETO  
JOSE HENRIQUE VERHALEM ARANTES  
ANDRÉ RICARDO ZEIST

O cultivo de batata-doce (*Ipomoea batatas* L.) cresceu e se estabilizou nos solos do Oeste Paulista e hoje faz parte do consumo e renda do produtor familiar. A qualidade pós-colheita da batata-doce é fundamental diante o mercado consumidor exigente. Possui casca fina, que facilmente é danificada, perdendo qualidade, reduzindo seu valor de mercado e deixando suscetível ao aparecimento de fungos que causam o apodrecimento. Objetivou-se com este trabalho a vida útil e cura da batata-doce padrão Canadense após a colheita por um período de tempo de de 64 dias, com e sem danos. Os tratamentos consistiram em dois grupos de raízes tuberosas, com e sem incidência de danos em delineamento experimental inteiramente casualizado, com cinco repetições. Foram avaliados massa fresca das raízes, número de brotos, comprimento de brotos, poder de cura e fungos, através de uma escala de notas, a cada sete dias, durante 64 dias. Utilizou-se o genótipo UZBD 06, padrão Canadense. Observou-se médias de aproximadas para massa fresca sendo estas de 267.9g para raízes sem danos e de 269.1g para raízes com danos, incidência de fungos apenas uma raiz apresentou o patógeno durante o período de 31 dias, a maior média de comprimento de brotos foi sem dúvida das raízes sem danos contendo 5.08cm em comparação as raízes com danos produziram brotos até 3.7cm, em relação ao número de brotos raízes com danos, possuíam mais broto, sendo média de 4 brotos por raiz, quando comparados com as raízes sem danos que possuíram no máximo 1.4 brotos por raiz, ao final dos 64 dias. O fator de cura das raízes foi utilizado apenas raízes com danos e uma escala de nota de 1 a 5 sendo, 1 sem ocorrência e cicatrização e 5 completamente cicatrizado, nesta avaliação as raízes alcançaram uma média de 2.8, próximo a nota de 50% de cicatrização Em relação a brotação por raízes com danos, a raiz demonstrou reação de sobrevivência ao meio externo, fica evidente quando analisarmos o fator de cura que busca a cicatrização da epiderme da raiz, e junto a ele o fator de brotação, um fato também relevante é que o fungo que residiu em tubérculos com danos, pode não ter sobrevivido por conta do ambiente em que foram realizados os estudos, mas também em relação ao comportamento do hospedeiro em demonstrar resistência. As raízes tuberosas do genótipo UZBD 06 de padrão Canadense, demonstraram bons parâmetros comerciais até 64 dias. E bom fator de cicatrização durante este período.

---

**VIDA ÚTIL PÓS-COLHEITA DE RAÍZES DE CULTIVARES DE BATATA-DOCE DE POLPA LARANJADA**

JULIA ROBERTA SANCHES DE PIERI

AMANDA CARVALHO PERRUD

JAIR GARCIA NETO

BRUNO DA ROCHA TOROCO

MURILO HENRIQUE SOUZA LEAL

ANDRÉ RICARDO ZEIST

A batata-doce [*Ipomea batatas* (L.) Lam] passa por diversas transformações até a senescência. Há muitos fatores biológicos envolvidos na pós-colheita, como a respiração, as alterações na composição, o crescimento e desenvolvimento de órgãos e transpiração. A elevada atividade metabólica das raízes conduz aos processos de deterioração, acarretando na perda da qualidade das raízes e prejudicando a comercialização da batata-doce. Objetivou-se avaliar a vida útil pós-colheita de raízes de cultivares de batata-doce de polpa laranja. Avaliou-se as cultivares, IAPAR 69; SCS397 Favorita e Beauregard, As raízes de 250g foram dispostas sobre bancadas, em temperatura ambiente e nas mesmas condições de iluminação. Foram avaliados massa fresca das raízes (g), número de brotos, comprimento de brotos (cm) e contaminação por fungos, por meio de escala de notas (1 - sem fungo; 2- até 10%; 3- 10 a 20% ; 4- 20 a 40% ; 5- 40 a 50% e 6 - 100% de contaminação), semanalmente, durante 12 semanas. . A cultivar IAPAR 69 destacou-se em todos os parâmetros, com menor número de brotações, comprimento de brotos, massa fresca e contaminação por fungos. A perda de massa fresca das raízes foi de 15,6 g na cultivar IAPAR 69, 17,0 g para SCS397 Favorita e 23,3 g para 'Beauregard'. A 'Beauregard' foi inferior as demais cultivares, em todos os parâmetros explorados. Das cultivares de polpa laranja avaliadas, a IAPAR 69 possui maior vida útil pós-colheita.

**RELATOS DE EXPERIÊNCIA**

|                                                                                                                                                  |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| DESENVOLVIMENTO DA BOVINOCULTURA LEITEIRA EM PROPRIEDADES FAMILIARES ATRAVÉS DO PROJETO MAIS LEITE, MAIS RENDA NO OESTE DO ESTADO SÃO PAULO..... | 1819 |
| USO EFICIENTE DE ÁGUA NA AGRICULTURA IRRIGADA .....                                                                                              | 1820 |

Extensão (ENAEXT)

UNIVERSIDADE DO OESTE PAULISTA - UNOESTE

Comunicação oral on-line

Ciências Agrárias

Agronomia

---

DESENVOLVIMENTO DA BOVINOCULTURA LEITEIRA EM PROPRIEDADES FAMILIARES ATRAVÉS DO PROJETO MAIS LEITE, MAIS RENDA NO OESTE DO ESTADO SÃO PAULO

MARIA REGINA VIEIRA DA ROCHA  
NEIMAR ROTTA NAGANO  
PAULO C. GOMES DA SILVA  
MARCO AURÉLIO FERNANDES  
FELIPE MELHADO  
RICARDO FIRETTI

Nos últimos anos o Estado de São Paulo vem sofrendo redução no número de produtores de leite, isso se deve a competição com outras atividades agropecuárias mais lucrativas. O Brasil é um dos maiores produtores de leite no mundo, sua produção só vem aumentando ao contrário do Estado de São Paulo onde nos últimos anos essa produção tem caído. A atividade leiteira é de extrema importância para manutenção da sustentabilidade, geração de renda nas pequenas propriedades familiares, além da melhora na qualidade de vida desses agricultores e a fixação deles no campo. Visualizando tendência de queda na produção no Estado o governo criou o programa Mais Leite Mais Renda com objetivo de diagnosticar as dificuldades do setor e propor soluções/ações em forma de assistência técnica e extensão rural para retomada no mercado, em conjunto com Instituições de Ensino e Assistência técnica, laticínios e entidades ligadas ao setor. Assistência Técnica e Extensão Rural multidisciplinar ao pequeno produtor rural para garantir a profissionalização na atividade, alcançando maior produtividade, rentabilidade, qualidade e competitividade, consequentemente crescimento da bovinocultura leiteira no estado. Extensão Rural e Ensino aos alunos participantes do projeto oferecendo vivência de campo e experiência prática de atendimento ao produtor rural. O Grupo Gestor do Programa Mais Leite Mais Renda foi composto pela CDRS antiga CATI, através das regionais de Presidente Prudente e Presidente Venceslau, APTA, ITESP, UNOESTE, SENAR e Sebrae. Após o diagnóstico da região e apresentação da proposta de trabalho ficou definido que o programa de Assistência Técnica e Extensão Rural trabalharia nos moldes do Programa da UNOESTE intitulado de Pequena Propriedade Produtiva Sustentável (PPPS), que visa não somente a pecuária leiteira mas todas as atividades desenvolvidas dentro de uma pequena propriedade rural promovendo a integração dessas atividades. O trabalho se desenvolveu através de visitas técnicas as propriedades supervisionadas pelos profissionais das entidades participantes com o acompanhamento dos alunos da UNOESTE, servindo como forma de ensino aos mesmos. Todas as orientações ao produtor eram discriminadas em relatórios para acompanhamento dos demais técnico e formação do histórico de visitas.



---

## USO EFICIENTE DE ÁGUA NA AGRICULTURA IRRIGADA

JÚLIO CÉSAR THOALDO ROMEIRO

A água é o bem mais precioso disponível em nosso planeta, essencial à vida e, portanto, insubstituível. Em tempos de escassez hídrica, muito se tem falado a respeito do desperdício deste recurso nos diversos setores e o que se vê é um jogo de empurra-empurra. A agricultura utiliza 70% do total de água consumida no país, principalmente na produção de alimentos do consumo interno. O objetivo do trabalho foi incentivar o uso eficiente da água na agricultura irrigada através da capacitação de 87 extensionista das Casas da Agricultura de nove regiões do Estado de São Paulo visando assessorar agricultores familiares no manejo correto dos sistemas de irrigação. A assistência técnica e extensão rural são fundamentais para orientar o produtor quanto ao manejo correto da irrigação, visto a iniciativa privada não possuir interesse em assessorar estes produtores que são fundamentais para a segurança alimentar brasileira. Após a realização dos cursos conclui-se que a olericultura é a cadeia produtiva mais ineficiente quanto ao uso eficiente de água nos sistemas de irrigação em função de sistemas muito antigos com vazamentos significativos ao longo da tubulação e que, via de regra, não são adotadas ferramentas técnicas para a tomada de decisão entre irrigar e não irrigar gerando desperdícios significativos. O trabalho foi uma iniciativa da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral em parceria com a Faculdade de Engenharia da UNESP de Ilha Solteira através do Professor Fernando Braz Tangerino Hernandes, que realizou capacitações teórico-práticas para 87 técnicos extensionista distribuídos em nove regiões (Guaratinguetá, Pindamonhangaba, Bragança Paulista, Campinas, São João da Boa Vista, Limeira, Jales, Fernandópolis e Bauru). Foram abordados em sala de aula temas desde o impacto da crise hídrica na sociedade, relação solo-água-planta-atmosfera até o manejo da água, uniformidade de aplicação e distribuição de água culminando com visitas técnicas em propriedades de agricultores familiares para demonstrar onde ocorrem os maiores desperdícios na técnica da irrigação e propor aos produtores soluções viáveis para resolução destes problemas encontrados. Ao término da capacitação e após coleta de dados nas visitas técnicas, um formulário proposto pelos organizadores do curso permitia o enquadramento do produtor visitado em faixas verde, amarela e vermelha como sendo uma propriedade muito, medianamente e pouco eficiente no uso de água na agricultura, respectivamente.