

CRESCIMENTO DE MUDAS DE CAFÉ CONILON SOB DIFERENTES PROPORÇÕES DE PALHA DE CAFÉ NO SUBSTRATO.

Abraão Carlos Verdin Filho¹; Tainá Costa araujo²; Paulo Sérgio Volpi¹; Wagner Nunes Rodrigues³; Tafarel Victor Colodetti³; Breno Breno Kudtke Krauze¹

*¹Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural- Incaper
(verdin.incaper@gmail.com); ²Universidade Federal de Viçosa – UFV; ⁶Universidade Federal do
Espírito Santo - UFES*

A palha de café decomposta é uma importante fonte de matéria orgânica para os solos e pode complementar o substrato comercial utilizado na produção de mudas de café. O objetivo desse trabalho foi avaliar o crescimento de mudas de café conilon sob diferentes proporções de palha de café no substrato comercial. O experimento foi conduzido no viveiro (com telado preto de 50% de sombra) em DBC, com 6 diferentes proporções de palha de café na composição do substrato: 0, 20, 40, 60, 80 e 100%. Foram utilizadas quatro repetições e as parcelas experimentais foram compostas por 16 mudas cultivadas. A variedade em estudo foi a Vitória Incaper 8142. As estacas preparadas foram inseridas em tubos plásticos de 280 ml os quais foram previamente preenchidos com substrato padrão usado comercialmente na produção de mudas de café e as diferentes frações da palha, de acordo com o tratamento. Aos 120 dias, as plantas foram submetidas às avaliações fisiológicas (com uso do IRGA Licor 6400XT) e morfológicas. Foi mensurado a taxa fotossintética, altura da planta, área foliar total, massa seca total razão de área foliar e índice de qualidade de Dickson. A taxa fotossintética decaiu linearmente à medida que o conteúdo de palha aumento. Entretanto, o total de biomassa acumulada, a altura da planta, a massa seca total e razão de área foliar e o índice de qualidade de Dickson apresentaram modelo de regressão quadrático, com ponto de máximo que variara de 38% a 49% de palha de café. Para a variedade Vitória Incaper 8142 a média dos melhores resultados, das variáveis analisadas, foram obtidos com o uso de 40% da palha de café; logo, essa substituição até esse valor, apresenta efeitos positivos no crescimento das mudas de café, diminuindo assim, os custos de produção.

Palavras-chave: Matéria orgânica; Variedade Vitória Incaper 8142; Produção de mudas

EFICIÊNCIA DE UM CONSÓRCIO DE MICROALGAS COMO BIOFERTILIZANTE

Alexandre Antônio Sabadin¹; Bruna Gonçalves de Oliveira¹; Agnes Elisabete Artioli¹;
Késia Silva Lourenço¹; Gustavo Henrique Ribeiro da Silva²; Heitor Cantarella¹

¹Centro de solos e recursos agroambientais, Instituto Agronômico de Campinas (IAC), Av. Barão de Itapira 1481, 13020-902 Campinas, SP.

² Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Av. Engenheiro Luiz Edmundo Carrijo Coube, 14-01, 17033-360, Bauru, SP.
Email: alenxandre.sabadin@gmail.com

Resumo: A utilização de microalga cultivada em esgoto sanitário como biofertilizante pode ser uma opção para a reciclagem sustentável de nutrientes. Com o objetivo de avaliar a capacidade da microalga em fornecer N e P para o milho um experimento em casa de vegetação foi conduzido. A microalga (predominância *Chlorella sp.* e *Scenedesmus sp.*) foi cultivada em lodo de esgoto tratado anaerobicamente por fotobiorreatores, na UNESP/Bauru. O experimento foi conduzido em vasos com 5,5 kg de solo seco, mantidos a 60% da capacidade de campo. Os tratamentos foram: controle N (sem N); 250, 500 e 1000 mg de N via microalga e ureia (P na forma de fosfato de Ca foi aplicado). A fim de isolar o efeito de P foi adicionado um segundo controle (sem N e sem P) e um tratamento com P somente via microalga (P-MA). Em cada vaso foram cultivadas três plantas de milho durante 60 dias. Altura das plantas e o teor de clorofila (SPAD) foram determinadas semanalmente. Após 60 dias, foi determinado a matéria seca da parte aérea, raiz e concentração dos nutrientes, além do pH, umidade e N-mineral (NH_4^+ , NO_3^-) do solo. Os dados foram submetidos a ANOVA e quando necessário ao teste de Tukey ($p \leq 0.05$). A microalga como fertilizante ($71,8 \text{ g vaso}^{-1}$) foi menos eficiente que a ureia ($118,5 \text{ g vaso}^{-1}$), independente da dose. A altura das plantas e índice SPAD foram maiores para ureia, seguido da microalga e controles. Contudo, a microalga foi eficiente em suprir P. Similar doses de N via microalga, com ou sem adição de P mineral produziram de forma semelhante, $85,4 \text{ g vaso}^{-1}$ e $79,9 \text{ g vaso}^{-1}$. A microalga não foi capaz de suprir as quantidades exigidas de N pelas plantas de milho. Parte do N presente na microalga está na forma orgânica, portanto sua disponibilidade, ocorre de forma lenta e insuficiente, maiores doses de microalga necessitam serem utilizadas.

Palavras-chave: Economia circular, reciclagem de nutrientes, eficiência do uso de N.



BRAQUIÁRIA NA ENTRESSAFRA DA SOJA COMO RECICLADORA DE FÓSFORO

Amanda Ferraresi Roberto; Ruan Carlos da Silveira Marchi; Luan Wesley Aparecido
Pereira Alves; Ingrid Brito Almeida; Ciro Antonio Rosolem.
Faculdade de Ciências Agrônômicas, UNESP, e-mail – amanda.ferraresi@unesp.br

Foi demonstrado em laboratório que a braquiárias podem absorver P de baixa labilidade. O objetivo do trabalho foi avaliar a importância da braquiária na recuperação de fósforo e sua disponibilização à soja. Nas parcelas, utilizou-se três critérios de gerenciar o fósforo (fertilização contínua, fertilização residual e controle sem P). Em subparcelas, a braquiária foi cultivada ou não na entressafra, e 0, 40 e 80 kg ha⁻¹ de P foram aplicados em sub-subparcelas. Durante a safra, amostras de solo e de soja foram coletadas e realizou-se as análises de P orgânico e inorgânico, produtividade, além do fósforo no grão. Os teores de P orgânico e inorgânico do solo não variaram em decorrência das doses de fertilizante fosfatado, mas foram maiores nas parcelas com P residual. O cultivo da braquiária na entressafra proporcionou a ciclagem do P da superfície para camadas inferiores do solo. A produtividade foi aumentada pela adubação fosfatada, tanto nas parcelas que receberam adubação contínua quanto naquelas cultivadas apenas com o fósforo residual, até a dose de 40 kg ha⁻¹. A utilização de braquiária na entressafra não teve efeito sobre a produtividade da soja. Quando analisado o teor de P no grão, tratando-se de sistemas de manejo, o tratamento com fertilização contínua foi o que apresentou a maior quantidade do nutriente. Em contrapartida, o tratamento controle sem fósforo apresentou os menores teores de P no grão. Ademais, as diferentes doses de fertilizante fosfatado mostraram-se ineficientes ao influenciar teores de fósforo na soja. Assim fica demonstrada a grande capacidade da braquiária em ciclar o P no sistema de produção, enriquecendo o subsolo, provavelmente através do vigoroso crescimento radicular em profundidade.

Palavras-chave: fósforo, planta de cobertura, produtividade.

PERFORMANCE EM CURTO PRAZO DE FERTILIZANTE FOSFATADO ADITIVADO COM MATERIAL ORGÂNICO

Ana Paula Bettoni Teles (1); Marcos Rodrigues (2); Wellington Rosa Soares (1);
Paulo Sergio Pavinato (1)

(1)Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz; (2)Mosaic Fertilizantes,
anapaula.bettoniteles@gmail.com.

Resumo: Os fertilizantes fosfatados, em geral, apresentam baixa eficiência, isso porque o fósforo (P) tem forte tendência a se ligar aos componentes do solo. Diante desse entrave, o objetivo desse estudo foi avaliar os efeitos da incorporação de material orgânico, aqui denominado aditivo biológico (AB), na performance do MicroEssentials® S9 (MES S9). O estudo foi realizado em casa de vegetação em colunas de PVC contendo 8,5 kg de um solo arenoso com baixo teor de P, durante 45 dias. Utilizou-se o milho como cultura teste. Foram avaliados quatro tratamentos: controle (sem P); Fosfato monoamônico (MAP); MES S9; MES S9 + AB. A dose de P foi de 50 mg kg⁻¹, incorporados nos 10 primeiros cm de solo. Na colheita, foram determinados: altura de plantas, diâmetro de colmo e número de folhas. Após, as plantas foram cortadas rente ao solo e secas em estufa para determinação da massa seca de parte aérea (MSPE) e o solo amostrado em camadas de 0-10; 10-20; 20-30 e 30-40 cm de profundidade para avaliar a disponibilidade e movimentação de P no perfil do solo. O tratamento controle (sem P) resultou em plantas mais baixas, com menos folhas, com caules mais finos e com menor MSPE quando comparado aos resultados dos demais tratamentos que receberam as fontes fosfatadas, não havendo diferenças entre elas. Na camada de 0-10 cm os teores de P disponível foram maiores nos solos que receberam as fontes fosfatadas quando comparados com o controle. Houve movimentação do P até a segunda camada avaliada (10-20 cm), sendo seu valor superior ao controle para todas as fontes fosfatadas. Nas demais camadas não houve diferenças. Assim, é possível concluir que, no curto espaço de tempo avaliado, a incorporação do AB ao MicroEssentials não modificou sua performance.

Palavras-chave: Fósforo no solo, aditivos orgânicos, eficiência fosfatada.

MINERALIZAÇÃO DO NITROGÊNIO PROVENIENTE DO COMPOSTO DE LODO DE ESGOTO

Ana Flávia Rufino Tamara¹; Késia Silva Lourenço¹; Maria Carolina Teixeira¹; Bruna Gonçalves de Oliveira¹; Heitor Cantarella¹

¹ Centro de solos e recursos agroambientais, Instituto Agronômico de Campinas (IAC), Av. Barão de Itapira 1481, 13020-902 Campinas, SP, Brasil. aninha.hsg@gmail.com

Resumo: Pouco se sabe sobre a capacidade de liberação dos nutrientes presentes no composto de lodo de esgoto (CLE) quando aplicados ao solo. Por isso, o objetivo foi avaliar a capacidade do CLE em liberar N e sua interação com fertilizantes minerais em laboratório. Os tratamentos foram: Controle; C4: 4 t ha⁻¹ de CLE (57 kg N); C8: 8 t ha⁻¹ (114 kg N); C16: 16 t ha⁻¹ (227 kg N); U: Ureia (87 kg N ha⁻¹); C8+50N: C8 + 50%N (158 kg N ha⁻¹); C8+100N: C8 + 100%N (201 kg N ha⁻¹). Amônio, nitrito, nitrato e pH do solo foram analisados 7, 15, 30, 60, 100, 150, 210 e 270 dias após a fertilização (DAF). A aplicação de CLE aumentou o pH do solo, independente da dose, em 0,4 unidades (5,1). Tratamentos com U apresentaram maiores teores de N mineral (1,6x maior) no solo quando comparados ao CLE puro, C8+100N=U>C8+50N>C16=C8=C4=controle. O CLE apresentou maior liberação de N até 7 DAF, com exceção do C16 que foi entre 15 e 100 DAF, isso deve-se ao N solúvel presente no CLE, 5,8%. Ao longo de 270 dias, a liberação do N foi similar e constante para C4 (± 155 mg kg⁻¹) e C8 (± 187 mg N kg⁻¹), em média 13,7% do N. Até 100 DAF, o C16 aumentou 1,3x o N disponível (± 62 mg N kg⁻¹), com média de 8,9% do N liberado. A aplicação de 8 t ha⁻¹ de CLE não imobilizou o N-ureia quando a dose de 100% da U foi utilizada, mas a combinação de 50% + CLE parece estimular a liberação de N ao solo, os valores de N no solo foram similares a U pura. Visto que o CLE apresenta baixa disponibilidade de N ao longo do tempo, sua utilização deve ser cautelosa e, voltada à manutenção da qualidade do solo e não como efeito fertilizante

Palavras-chave: dinâmica do nitrogênio, fertilização, reaproveitamento de resíduos.

DINÂMICA DA SOLUBILIZAÇÃO DE FÓSFORO DE FERTILIZANTES DERIVADOS DE LODO DE ESGOTO

André Luiz de Freitas Espinoza; Kaique Luis Santos Souza; Wellington Rosa Soares;
Ádila Natália França de Almeida, Paulo Sergio Pavinato

Universidade de São Paulo - Escola Superior de Agricultura “Luis de Queiroz”, andreluizesp@usp.br

Resumo: A maioria dos fertilizantes fosfatados utilizados na agricultura é altamente solúvel, sendo oriundos da acidulação de rochas fosfáticas. Uma alternativa para reciclar mais nutrientes e diminuir a dependência de fósforo (P) de fontes não renováveis é a utilização de lodo de esgoto. Por isso realizou-se um ensaio de incubação com colunas de solo para investigar a solubilização de P de diferentes produtos obtidos a partir do lodo de esgoto. O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado com três repetições, com os seguintes tratamentos: composto de lodo de esgoto em pó (CLE), CLE peletizado (CLP), CLP+MAP (C+MAP), CLP+ASD (C+ASD), ASD (AshDec), ETV (estruvita), um controle positivo com fertilizante convencional MAP e um negativo sem P. As colunas foram preenchidas com 50 g de um Latossolo Vermelho-Amarelo e os fertilizantes foram aplicados na superfície superior, as lixiviações ocorreram diariamente por 30 dias, com aplicação de 30 mL de ácido cítrico 2%, sendo o lixiviado coletado para determinação de P por colorimetria. A estruvita foi a fonte que mostrou comportamento de lixiviação de P mais semelhante ao MAP, com cerca de 90% de P de ambos solubilizado nos primeiros quatro dias, enquanto as outras fontes foram mais lentas com aproximadamente 90% do P solubilizado até os 15 dias do início do experimento, com exceção do C+ASD que conseguiu solubilizar apenas cerca de 40% até o final do experimento. Os fertilizantes derivados do lodo de esgoto são muito solúveis em ácido cítrico, um ácido orgânico produzido pelas plantas e, portanto, podem ser utilizados como fonte alternativa para suprir a demanda de P das plantas.

Palavras-chave: reciclagem de P, organominerais, fontes alternativas.



BIOFORTIFICAÇÃO DE GRÃOS BENEFICIADOS DE CAFÉ COM ZINCO.

Aryane Jesus Ferreira (1); Diulie Talita Miranda (1); Lucas Ferreira Ramos (2); Luiz Antônio Junqueira Teixeira; Marcelo Munhoz Venâncio de Oliveira (3); Estêvão Vicari Mellis (4)

¹Discente do Programa de Pós-Graduação em Agricultura Tropical e Subtropical, nível de mestrado, Instituto Agronômico de Campinas - IAC, Campinas, São Paulo. aryane.jesus@unesp.br; Datterra Coffee, Campinas, São Paulo

²Cibra Fertilizantes, Cristalina, Goiás

³Instituto Agronômico de Campinas - IAC, Centro de Solos, Campinas, São Paulo

⁴Instituto Agronômico de Campinas - IAC, Centro de Solos, Campinas, São Paulo

Resumo: A deficiência de zinco (Zn) atinge 1/3 da população mundial, ocasionando diversos distúrbios na saúde. Dentre as formas de mitigar a deficiência de Zn, a biofortificação agronômica, tem se apresentado como uma importante solução. O sucesso da biofortificação está em alcançar a população, com alimentos comumente utilizados na dieta e com baixo preço. Nesse contexto, o café, segunda bebida mais consumida no mundo, aparece como um dos potenciais alimentos. Nesse sentido, o objetivo desse estudo foi avaliar os efeitos da aplicação foliar de Zn na biofortificação de grãos de café. Para tanto, avaliou-se o efeito da aplicação foliar de sulfato de Zn na cultivar Catuaí Amarelo, durante o quadriênio 2016/20, em um Latossolo Vermelho argiloso, com alto teor de Zn disponível. O delineamento experimental usado foi de blocos ao acaso, com 5 repetições. Foram aplicados anualmente 3 tratamentos: Controle (sem aplicação foliar de Zn), Duas aplicações foliares de K_2SO_4 sem Zn; e duas aplicações foliares de $K_2SO_4 + ZnSO_4$, parceladas em duas vezes, uma na fase de florescimento e outra no enchimento de grãos. Foram aplicados no total, 24 kg ha^{-1} de K_2O e 2 kg ha^{-1} de Zn nas folhas por ano. A aplicação foliar aumentou o teor de Zn nas folhas e nos grãos de café beneficiados em todas as safras. Apesar disso, a produtividade da lavoura diminuiu com a aplicação foliar de Zn em solo com alto teor disponível do micronutriente. Em relação a biofortificação a dose utilizada foi eficaz, aumentando a concentração de Zn nos grãos beneficiados em 46% em relação aos demais tratamentos. Dessa forma pode-se concluir que a aplicação foliar de Zn é eficaz para biofortificar grãos de café, podendo ser uma excelente estratégia em programas de biofortificação, porém, é preciso estudar fontes e doses de Zn para se obter uma recomendação sustentável.

Palavras-chave: *Coffea arabica* L., micronutrientes, adubação foliar, segurança alimentar, saúde humana.

PLANTAS DE COBERTURA E FONTES DE FÓSFORO INFLUENCIAM A PRODUTIVIDADE DO MILHO E FÓSFORO LÁBIL NO SOLO

Augusto Leão Assis da Mata Rezende¹, João Henrique Silva da Luz¹, Hanrara Pires de Oliveira¹, Laércio Ricardo Sartor², Paulo Sérgio Pavinato¹

¹Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, e-mails: augustoleao@usp.br, jhluz@usp.br, hanrarapires25@gmail.com, pavinato@usp.br

²Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Dois Vizinhos, Brasil e-mail: laerciosartor@utfpr.edu.br

Resumo: As plantas de cobertura alteram a ciclagem de nutrientes e promovem mudanças químicas, físicas e biológicas nas camadas mais superficiais, onde é mais intenso o sistema radicular. Objetivou-se neste estudo avaliar o teor de P lábil no solo e a produtividade do milho sob fertilizantes fosfatados e plantas de cobertura de inverno, com 12 ciclos sucessivos de condução região sul do Brasil. O experimento foi conduzido em blocos casualizados, em esquema fatorial (6x3). O primeiro fator foi plantas de cobertura: ervilhaca (*Vicia sativa*), tremço-branco (*Lupinus albus*), nabo forrageiro (*Raphanus sativus*), azevém (*Lolium multiflorum*), aveia-preta (*Avena strigosa*) e sem cobertura vegetal, pousio. O segundo fator foi, superfosfato simples (SSP) com 18% de P₂O₅ solúvel; fosfato natural (FN) com 9% de P₂O₅ solúvel e um controle sem fósforo, aplicado superficialmente na semeadura da cultura de verão nos sete primeiros anos de cultivo. Nos últimos cinco anos, ocorreu a suspensão da adubação fosfatada e foi avaliado os efeitos residuais dos fosfatos. A produtividade acumulada das safras de verão foi influenciada apenas pelo efeito das fontes fosfatadas, já as plantas de cobertura, por sua vez, alteraram os teores de P lábil do solo, conforme a fonte fosfatada utilizada. O fosfato natural não diferiu do superfosfato simples - fonte acidulada, com produção acumulada de 17 e 15 t ha⁻¹, respectivamente, superior frente à ausência da adubação fosfatada. O teor de P disponível no solo, para o FN (417 mg dm⁻³) foi maior em 908% e 3014% em relação ao SSP (41 mg dm⁻³) e Sem-P (13 mg dm⁻³), respectivamente. Em curto prazo, a eficiência do FN é inferior frente ao SSP, no entanto, possui maior efeito residual no solo devido à liberação gradativa de fosfato, promovendo maior estabilidade na produtividade na safra de verão, no cenário sob suspensão do uso de fertilizantes fosfatados.

Palavras-chave: Sustentabilidade, sistemas de produção, fósforo residual.

PARTIÇÃO NO GRÃO E CASCA E EXPORTAÇÃO DE NITROGÊNIO EM GENÓTIPOS DE CAFÉ ARÁBICA

Bárbara Fernanda da Silva ⁽¹⁾; Adriana Novais Martins ⁽²⁾; Jaqueline Aparecida Marcon ⁽¹⁾; Anderson Romão dos Santos ⁽¹⁾; Rogério Peres Soratto ⁽¹⁾

⁽¹⁾Faculdade de Ciências Agronômicas - Universidade Estadual Paulista, campus de Botucatu, bf.silva@unesp.br; jaqueline.marcon@unesp.br; romao.santos@unesp.br; rogerio.soratto@unesp.br;

⁽²⁾ Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios - SAA (URPD Marília/APTA Regional), Marília-SP, adriana.martins@sp.gov.br

Resumo: Dada à constante procura por cultivares mais produtivas e adaptadas e à importância de se conhecer a exportação de nutrientes para o aperfeiçoamento do manejo nutricional, avaliou-se os teores e quantidades acumuladas de N nos grãos e casca dos frutos de 18 genótipos de café arábica (*Coffea arabica*). O estudo foi realizado no município de Vera Cruz-SP, no delineamento em blocos casualizados, com três repetições. A colheita foi feita manualmente em 10 plantas por parcela, quando a maior parte dos frutos estava madura, nos anos de 2020 e 2021, quando as plantas se encontravam com seis e sete anos de idade, respectivamente. Os frutos foram secos, beneficiados e as suas partes (grão e casca) submetidos às análises químicas. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade. Houve grande variação nas quantidades de N exportadas pelos frutos dos genótipos, o que se deveu principalmente a variações nas produtividades. Em 2020, ano de produtividade mais elevada, a maior exportação de N foi observada no Obatã IAC 1669-20 (235 kg ha⁻¹) e a menor no IAC Ouro Amarelo (152 kg ha⁻¹). Em 2021, as maiores exportações de N ocorreram no IAC Ouro Verde (132 kg ha⁻¹) e Obatã IAC 1669-20 (131 kg ha⁻¹) e o Tupi IAC 4093 foi responsável pela menor exportação de N (57 kg ha⁻¹). Os grãos representaram entre 44,9 e 60,5% da matéria seca dos frutos em 2020 e entre 43,3 e 69,5 em 2021. O teor de N no grão foi em média de 27,3 g kg⁻¹, enquanto na casca foi de 17,5 g kg⁻¹. Entre 56,0% (IAC Ouro Amarelo) e 65,7% (IPR 102) do N estava contido nos grãos em 2020 e entre 51,7% (Tupi IAC 4093) e 68,0% (IPR 106) em 2021.

Palavras-chave: *Coffea arabica*, acúmulo de nutrientes, genótipos.



DOSES DE VINHAÇA CONCENTRADA E PERDAS DE N NA FORMA DE VOLATILIZAÇÃO DE NH₃

Beatriz Altarugio Galdini (1); Roberto Kendy Hassobe (2); Késia Silva Lourenço (3);
Heitor Cantarella (4).

(1) Instituto Agronômico de Campinas – IAC, beatriz.agaldini@gmail.com; (2) Instituto Agronômico de Campinas – IAC, roberto.kendy@hotmail.com; (3) Instituto Agronômico de Campinas – IAC, lourencokesia@gmail.com (4) Instituto Agronômico de Campinas – IAC, hcantril@gmail.com

Resumo:

A volatilização de amônia (NH₃) é um problema associado aos canaviais e a recém adquirida prática de aplicar fertilizantes nitrogenados misturados a vinhaça tem potencial para reduzi-la. O experimento foi conduzido em casa de vegetação por 90 dias. Os tratamentos continham 4 doses de vinhaça concentrada (VC) (0 m³ ha⁻¹, 10 m³ ha⁻¹, 20 m³ ha⁻¹ e 30 m³ ha⁻¹), e três tipos de fertilizantes (controle, ureia e uran), com 4 repetições. A dose de nitrogênio (N) aplicada foi igual para todos os tratamentos, 120 kg ha⁻¹. Cada unidade experimental consistia em um vaso com cerca de 22kg solo e 12 t ha⁻¹ de palha na superfície. Em cada vaso, foi instalada uma câmara para coleta de NH₃. Esponjas embebidas em glicerina e ácido fosfórico foram utilizadas para captura da NH₃. A troca das esponjas foi realizada diariamente até o 29º dia, posteriormente semanalmente. A concentração de N-NH₃ foi determinada por destilação a vapor. Chuvas foram simuladas nas primeiras 4 semanas e posteriormente, a umidade do solo foi mantida a 60% da capacidade de campo. A aplicação conjunta de vinhaça e fertilizante mineral reduziu as perdas de N via volatilização de NH₃, quanto maior o volume de vinhaça aplicado, menores foram as perdas de N-NH₃. Os tratamentos com fertilizante mineral, ureia e uran, apresentaram as maiores perdas acumuladas de N, totalizando 21,6 g m⁻² (36%) e 12,83 g m⁻² (21,4%), respectivamente. As menores perdas foram observadas nos tratamentos 30m³ VC + ureia e 30m³ VC + uran, com média de perda de 0,28 g m⁻² (0,48%), redução de 98,7% em relação a ureia e 97,8% em relação ao uran. Portanto, a aplicação conjunta de vinhaça e fertilizantes nitrogenados é uma excelente estratégia de redução da volatilização de NH₃ e de gastos com a fertilização dos canaviais.

Palavras-chave: Cana-de-açúcar, GEEs, Fertilidade do solo.



EFEITOS DA INOCULAÇÃO DE *Aspergillus niger* NA MOBILIZAÇÃO E AQUISIÇÃO DAS FORMAS ORGÂNICAS E INORGÂNICAS DE P.

Bernardo Amorim da Silva¹; Rodrigo Lima da Motta Junior²; Daniela Cristina Costa³;
Rafael da Silva Teixeira⁴; Leonardus Vergutz⁵

¹Universidade Federal de Viçosa (bernardo.amorim@ufv.br), ²Universidade Federal de Viçosa
(rodrigo.motta@ufv.br), ³Universidade Federal de Viçosa (daniela.c.costa08@gmail.com),

⁴Universidade Federal de Viçosa (rafael.s.teixeira@ufv.br), ⁵Mohammed VI Polytechnic University
(leonardusvergutz@gmail.com).

Resumo:

As plantas interagem com microrganismos na rizosfera a fim de aumentar a aquisição de P via mineralização e, ou solubilização de formas orgânicas e inorgânicas de P, respectivamente. Entretanto, os efeitos das formas de P sobre a interação microrganismo-planta e aquisição de P pelas plantas são desconhecidos. Assim, objetivou-se avaliar os efeitos da inoculação de *Aspergillus niger* (As) e das formas de P sobre a aquisição de P e produção de massa de matéria seca (*mMS*) de eucalipto. Realizou-se um experimento em casa de vegetação em que as unidades experimentais foram vasos preenchidos com Latossolo franco-argilo-arenoso onde foram inseridos anéis de PVC (2,5 cm de altura x 5 cm de diâmetro) preenchidos com uma mistura de goethita e areia de modo a obter um solo com capacidade máxima de adsorção de P de 1,0 g/kg. O acesso direto das raízes ao solo do interior dos anéis foi limitado pelo uso de uma membrana de nylon com poros de 5 µm. Conduziu-se o experimento em um fatorial 2 × 2 com 4 repetições. Os tratamentos foram: i) inoculação do fungo (-As e +As no interior dos anéis); e ii) fontes de P (Po e Pi aplicadas no interior dos anéis). 60 d após o plantio, foram determinados a *mMS* de raiz e parte aérea do eucalipto. Na presença de Pi, a inoculação de *A. niger* limitou a produção de *mMS* de raízes. Por outro lado, não houve diferença significativa para a *mMS* de parte aérea. Os dados sugerem que houve competição pelo Pi entre planta e *A. niger* e que os microrganismos inibiram o desenvolvimento radicular. Nesse sentido, evidencia-se a necessidade de maior investigação da interação rizosférica entre *A. niger* e eucalipto na aquisição de P.

Palavras-chave: *Aspergillus niger*, aquisição de P, raízes de eucalipto, fontes de P.



TUBETES DEGRADÁVEIS X TUBETES DE POLIETILENO NA PRODUÇÃO DE *SCHINUS TEREBINTHIFOLIUS* RADDI

Bruna Lima Bloch Telles Alves⁽¹⁾; Lucas Bertacini Viégas⁽²⁾; Magali Ribeiro da Silva⁽³⁾

^{1, 2 e 3} Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências Agrônômicas,
Programa de Pós-graduação em Ciência Florestal. Botucatu, SP, Brasil. ¹bruna.bloch@unesp.br;
²lucasbertacini@yahoo.com.br; ³magali.ribeiro@unesp.br

Resumo: Os recipientes mais usados para produção de mudas florestais são derivados de petróleo, porém, com a necessidade de uma produção mais sustentável, há uma crescente busca por novos recipientes que sejam de matérias-primas renováveis, como os degradáveis e biodegradáveis. Duas características dos recipientes degradáveis os distinguem dos de polietileno e que influenciam na produção das mudas: são plantáveis e são porosos. A primeira, permite reduzir o ciclo no viveiro, pois a muda pode ter uma menor estruturação radicular. A segunda, há maior troca de umidade entre o substrato e o ambiente. Portanto, o objetivo dessa pesquisa foi responder às questões: como os recipientes e manejos hídricos influenciam o desenvolvimento de *Schinus terebinthifolius*? É possível reduzir o tempo de produção? Qual a lâmina de irrigação mais adequada? A pesquisa constituiu-se de 2 experimentos, sendo dois ciclos de produção (64 e 85 dias). Os experimentos foram dispostos no esquema fatorial 2x3: dois recipientes (degradável e polietileno) e três lâminas diárias de irrigação (8, 11 e 14 mm). Os dados foram submetidos à Anova seguidos do Teste de Tukey a 5%. Os resultados mostraram que houve interação entre os fatores (recipientes e lâmina de irrigação) em ambos experimentos. De uma forma geral, o desenvolvimento das mudas no recipiente degradável foi maior que no recipiente de polietileno, principalmente nas lâminas de 11 e 14mm. Para o recipiente degradável, a lâmina de 14mm foi a mais adequada para ambos os ciclos de produção. Para as mudas no polietileno, a lâmina de 8mm foi mais adequada no ciclo menor e a de 14 mm no ciclo maior. Após 90 dias plantadas em vaso, as alturas e os diâmetros das mudas do ciclo menor, se igualaram. Entretanto, nas mudas do ciclo maior, o desenvolvimento continuava sendo superior nas plantas produzidas no recipiente degradável.

Palavras-chave: Viveiros florestais, tubete biodegradável, manejo hídrico, aroeira-pimenteira.

TECNOLOGIAS DE FERTILIZANTES NITROGENADOS PARA DIMINUIR AS PERDAS POR VOLATILIZAÇÃO DE AMÔNIA EM SOLO DO ARENITO CAIUÁ

Bruno Maia Abdo Rahmen Cassim⁽¹⁾; Rafael Otto⁽²⁾; Tadeu Takeyoshi Inoue⁽³⁾;
Marcelo Augusto Batista⁽⁴⁾

⁽¹⁾Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, São Paulo, Brasil. (bruno_cassim@hotmail.com).

⁽²⁾Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, São Paulo, Brasil. (rotto@usp.br).

⁽³⁾Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná, Brasil. (ttinoue@uem.br).

⁽⁴⁾Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná, Brasil. (mabatista@uem.br).

Resumo: Ureia quando aplicada sobre o solo, apresenta perdas por volatilização de amônia (N-NH_3), desencadeando problemas econômicos e ambientais. O objetivo do trabalho foi avaliar as tecnologias de fertilizantes nitrogenados por meio das perdas por volatilização de N-NH_3 . O experimento foi conduzido em Guairaçá-PR, em um ARGISSOLO de textura arenosa. O delineamento experimental foi em blocos casualizados e os tratamentos foram um controle sem aplicação de nitrogênio (N), três fontes nitrogenadas convencionais: ureia, sulfato de amônio e nitrato de amônio + sulfato de cálcio e três fertilizantes de eficiência aumentada (FEAs): ureia tratada com NBPT + Duromide, ureia formaldeído e ureia recoberta por polímero + ureia tratada com NBPT e inibidor de nitrificação (IN), todos aplicados na dose de 150 kg ha^{-1} de N. Para determinação da volatilização, foi utilizado uma câmara semiaberta com fita de papel filtro submersa em solução de H_2SO_4 $0,05 \text{ mol L}^{-1}$ + 2% v/v de glicerina. As amostragens foram realizadas trocando a fita e solução de H_2SO_4 + glicerina e determinadas por espectrofotometria de UV/VIS. Os dados foram submetidos à análise de regressão não linear. As perdas por volatilização de N-NH_3 foram de até 46% do N aplicado com uso de ureia. Entretanto, a adição de IN potencializou as perdas por N-NH_3 em 23% em relação a ureia. Sulfato de amônio e nitrato de amônio + sulfato de cálcio apresentaram as menores perdas de N-NH_3 , devido à ausência de N na forma amídica, com redução das emissões de N-NH_3 em até 84% em relação a ureia. Entre os FEAs, ureia formaldeído foi a fonte que mais reduziu as perdas por N-NH_3 em comparação a ureia (56%). Conclui-se que o uso de IN não é apropriado para agricultura de sequeiro e que as fontes amoniacaís/nítricas são as mais eficientes em reduzir as perdas por volatilização de N-NH_3 .

Palavras-chave: Ureia, fertilizantes de eficiência aumentada, inibidor de nitrificação.



INOCULAÇÃO DE BACTÉRIAS PROMOTORAS DE CRESCIMENTO DE PLANTA NA CULTURA DO TRIGO IRRIGADO NO CERRADO.

(¹)Bruno Horschut de Lima;(²) Eduardo Henrique Marcandalli Boleta; (³)Elaine Garcia Oliveira Céu; (⁴)Carlos Eduardo da Silva de Oliveira; (⁵)Arshad Jalal; (⁶)Guilherme Carlos Fernandes; (⁷)Guilherme Henrique Marcandalli Boleta;(⁸) Marcelo Rinaldi da Silva; (⁹)Marcelo Carvalho Minhoto Teixeira Filho.

- (1) UNESP/FEIS – Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, bruno.horschut@unesp.br; (2) USP/CENA – Centro de Energia Nuclear na Agricultura, eduardomarcandalli7@gmail.com; (3) UNESP/FEIS – Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, elaine.garcia@unesp.br; (4)UNESP/FEIS – Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, carloseduardo.agro@hotmail.com; (5) UNESP/FEIS – Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, arshad.jalal@unesp.br; (6) UNESP/FEIS – Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, guilherme.carlos.fernandes@gmail.com; (7)UNESP/FEIS – Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, guilherme.marcandalli@unesp.br; (8) UNESP/FEIS – Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, marcelo.rinaldi@unesp.br; (9) UNESP/FEIS – Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, mcm.teixeira-filho@unesp.br.

Resumo: O trigo (*Triticum aestivum* L) atualmente é uma das principais commodities alimentícias, tendo grande destaque, como excelente fonte de nutrientes para a população. Nesse contexto se insere a utilização de inoculantes contendo bactérias promotoras do crescimento de plantas (BPCPs), que além de propiciarem a fixação biológica do N₂, tem se destacado pela síntese de compostos com ação bioestimulante, biofertilizante, e de biocontrole. Dessa forma, resultam em uma planta melhor nutrida, possibilitando a redução da adubação mineral ou aumento da eficiência da adubação. Logo, o objetivo dessa pesquisa foi estudar o efeito da inoculação de BPCPs (*Bacillus subtilis*, *Bacillus amyloliquefaciens*, *Pseudomonas fluorescens* e sua inoculação em conjunto), via sementes, e suas respostas nos componentes biométricos (Comprimento de espiga, número de espiguetas por espiga, número de grãos por espiguetas, número de grãos por espiga e número de grãos chochos por espiga) na cultura do trigo irrigado no Cerrado. O experimento foi desenvolvido em sistema semeadura direto em Latossolo Vermelho Distrófico de textura argilosa, na Fazenda Experimental da UNESP-FEIS, em Selvíria – MS. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com quatro repetições, sendo 4 tratamentos: **1)** Testemunha: sem inoculação; **2)** *Bacillus subtilis*; **3)** *Bacillus amyloliquefaciens*; **4)** *Pseudomonas fluorescens*. Todos tratamentos receberam uma dose de 120 kg ha⁻¹ de N em cobertura. Foi verificado que houve diferença estatística entre os tratamentos para a variável número de grãos chochos por espiga, a inoculação isolada de *Bacillus amyloliquefaciens* e o coquetel contendo *P. fluorescens* + *B. subtilis* + *B. amyloliquefaciens* apresentou destaque em seus resultados, podendo ser uma alternativa para melhores resultados produtivos e biométricos.

Palavras-chave: Coinoculação, BPCP, *Triticum aestivum* L., fixação biológica de nitrogênio e bactérias diazotróficas.



APLICAÇÃO DE MATERIAIS ORGÂNICOS DE DIFERENTES QUALIDADES PODE AMENIZAR A ACIDEZ DO SOLO?

Carla Gomes de Albuquerque^{1*}; Tamires Maiara Ercole¹; Fabiana Gavelaki¹; Volnei Pauletti¹, Antônio Carlos Vargas Motta¹

¹Universidade Federal do Paraná, *carlaalbuquerque01@gmail.com

Resumo: A alteração da acidez do solo pela adição de resíduos vegetais tem sido bastante estudada. Porém, a interação entre doses de resíduos com diferentes potenciais de alteração da acidez em solos com teores de matéria orgânica contrastantes ainda é pouco descrita. O objetivo desse trabalho foi analisar a ação corretiva da acidez (pH e Al^{3+} disponível) dos horizontes A ($\text{pH}_i=3,43$, $\text{Al}_i=0,74 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$, $\text{C}=19,82 \text{ g kg}^{-1}$) e B ($\text{pH}_i=3,73$, $\text{Al}_i=0,37 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$, $\text{C}=8,76 \text{ g kg}^{-1}$) de um latossolo pela aplicação de acículas de pinus ($\text{C/N}=62,88$; $\text{pH}=3,91$) e palhada de milho ($\text{C/N}=23,74$; $\text{pH}=6,29$) moídas nas doses 0, 6, 12, 24 e 48 t ha^{-1} . Foram analisados pH CaCl_2 0,01 mol L^{-1} e Al^{3+} (KCl 1 mol L^{-1}) por titulação, após 90 dias de incubação. O pinus aumentou o pH do horizonte A de 3,53 (0 t ha^{-1}) para 3,69 na dose 48 t ha^{-1} ($y=0,0001x^2-0,0004x+3,5243$; $p<0,05$; $R^2=0,99$) e diminuiu Al^{3+} de 0,74 (0 t ha^{-1}) para 0,68 (24 t ha^{-1}) e 0,52 $\text{cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ (48 t ha^{-1}) ($y=-0,0001x^2-0,0005x+0,7497$; $p<0,05$, $R^2=0,99$). O pinus não alterou pH e Al^{3+} no horizonte B ($p>0,05$). O pH=3,51 (0 t ha^{-1}) aumentou para 3,66 (24 t ha^{-1}) e 3,85 (48 t ha^{-1}) no horizonte A aplicando resíduo de milho ($y=0,00004x^2+0,0049x+3,5087$; $p<0,05$; $R^2=0,99$) e Al^{3+} diminuiu proporcionalmente à dose ($y=-0,0063x+0,7366$; $p<0,05$; $R^2=0,99$). No horizonte B, o milho aumentou o pH de forma linear às doses ($y=0,0041x+3,8433$; $p<0,05$; $R^2=0,99$) e diminuiu Al^{3+} em 0,1 e 0,15 unidades ($\text{cmol}_c \text{ kg}^{-1}$) aplicando 24 e 48 t ha^{-1} de resíduo em comparação ao solo sem aplicação ($y=0,00004x^2-0,0054x+0,3727$; $p<0,05$; $R^2=0,99$). Os resultados indicam que a alteração da acidez do solo depende da qualidade e dose do resíduo, sendo o milho mais reativo, bem como do poder tampão do horizonte avaliado, sendo o horizonte B com maior diminuição da acidez.

Palavras-chave: Relação C/N. *Pinus taeda*. *Zea mays*.



RELAÇÃO ENTRE pH E SATURAÇÃO DE BASES ASSOCIADA À CAPACIDADE DE TROCA CATIONICA DO SOLO

Carla Gomes de Albuquerque^{1*}, Fabiana Gavelaki¹, Henrique Bento Matera¹,
Tamires Maiara Ercole¹, Antônio Carlos Vargas Motta¹

*Universidade Federal do Paraná, *carlaalbuquerque01@gmail.com.*

Resumo: A relação entre o pH do solo e a saturação por bases (V%) é pouco estudada baseando-se em solos com diferentes capacidades de troca catiônica (CTC). Objetivou-se avaliar a relação entre V% e pH CaCl₂ em solos do Mato Grosso do Sul (MS) com o uso de banco de dados com 23.552 amostras com CTC a pH 7 de 3,4 a 40,5 cmol_c dm⁻³ na profundidade 0-20 cm, separando-as em grupos de CTC < 6, 6-10, 10-20 e > 20 cmol_c dm⁻³. Foi observado que para pH = 5 a saturação de bases atingida foi de aproximadamente 50, 55, 60 e 74%, respectivamente, nas quatro faixas de CTC estudadas. Em pH = 5,5 atingiu-se V% de 58, 64, 71 e 82, respectivamente, e em pH = 6 as porcentagens de bases na CTC foram de 66, 73, 81 e 88, evidenciando que o aumento do V% no mesmo pH está condicionado à capacidade de troca de cátions. V% apresentou alta correlação de Spearman com pH ($\rho = 0,82$; $p < 0,05$) nos solos com CTC < 6 cmol_c dm⁻³ enquanto em CTC > 20 cmol_c dm⁻³ a correlação foi mais baixa ($\rho = 0,64$; $p < 0,05$). A diminuição dessa correlação está relacionada ao baixo teor de argila (17%) dos solos com CTC < 6 cmol_c dm⁻³, o que proporciona baixo poder tampão, enquanto em CTC > 20 cmol_c dm⁻³ (45% de argila) há presença de minerais com cargas permanentes nessa fração do solo. Os resultados indicaram que a relação pH e V% é dependente da CTC devido ao fato do poder tamponante e acidez potencial (H+Al) ser diferenciado entre as faixas.

Palavras-chave: Solos ácidos, calagem, acidez potencial.

ROTAÇÃO DE CULTURAS E DIVERSIDADE DE PLANTAS DE COBERTURA NA ENTRESSAFRA REDUZ A LABILIDADE E AUMENTA O ESTOQUE DE CARBONO EM SOLOS ARENOSOS

Carlos Felipe dos Santos Cordeiro⁽¹⁾; Daniel Rodela Rodrigues⁽²⁾; Gustavo Ferreira da Silva⁽¹⁾; Fábio Rafael Echer⁽²⁾; Juliano Carlos Calonego⁽¹⁾; Ciro Antonio Rosolem⁽¹⁾

⁽¹⁾Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrárias, Departamento de Agronomia, 18610-034, Botucatu, São Paulo, Brasil. cordeirocfs@gmail.com

⁽²⁾Universidade do Oeste de São Paulo (UNOESTE), Departamento de Agronomia, 19067-175, Presidente Prudente, São Paulo, Brasil.

Resumo: Solos arenosos têm baixo teor de carbono (C) e as plantas de cobertura podem melhorar o estoque de C nesses solos, mas encontrar a melhor combinação de plantas de cobertura é a chave para o sucesso do sistema. Objetivou-se avaliar o estoque de C do solo e o fracionamento físico em função de combinações de plantas de cobertura em solo arenoso em Presidente Bernardes-SP. Os tratamentos foram o cultivo de uma gramínea, duas gramíneas em consórcio, uma gramínea e uma leguminosa em consórcio, mistura de duas gramíneas e uma leguminosa e pousio, na entressafra (abril a setembro). A soja ou o algodão foram cultivados na safra (outubro a março). As associações de duas gramíneas aumentaram a produção total de matéria seca em 138% (parte aérea+raízes (0,0-0,2 m), mas a relação C:N foi menor (19%) nos sistemas de pousio e leguminosas. O estoque de C orgânico no solo foi 46% maior com o sistema com mistura de plantas de cobertura (36,5 Mg ha⁻¹) do que no pousio (25 Mg ha⁻¹) (0,0-0,4 m de profundidade). A gramínea solteira e a mistura de plantas de cobertura resultaram em maior teor de C orgânico particulado (4,2 g kg⁻¹ e 3,7 g kg⁻¹, respectivamente). O teor de C associado a minerais foi 114% maior na mistura de plantas de cobertura em comparação com o pousio. A labilidade do carbono foi menor nos sistemas com mais de uma espécie de cobertura vegetal. As plantas de cobertura podem aumentar o teor de carbono em solos arenosos tropicais, mesmo em um curto período de tempo (5 anos), e uma mistura de plantas de cobertura é a melhor opção.

Palavras-chave: Sistema de conservação do solo, sequestro de carbono, estabilidade da matéria orgânica.

Apoio financeiro: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), processo (2018/23770-0). Fundação Agrisus – Sustentável Agricultura, processo (PA 2628/19). Associação Paulista de Produtores de Algodão (APPA).

DISSOLUÇÃO DE FERTILIZANTES FOSFATADOS COM ENXOFRE E SUA MOVIMENTAÇÃO NO PERFIL DO SOLO

Caroline Fernanda Chinelato (1); Ana Paula Bettoni Teles (1); Wellington Rosa Soares (1); Marcos Rodrigues (2); Paulo Sergio Pavinato (1)

(1) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz; (2) Mosaic Fertilizantes,
carolinefchinelato@usp.br.

Resumo: Fósforo e enxofre, assim como os demais, são nutrientes fundamentais para o desenvolvimento e produção das plantas, portanto sua disponibilidade no solo em formas assimiláveis e em quantidade adequada para as culturas são essenciais. Com isso, objetivou-se avaliar a dissolução de fertilizantes e sua movimentação no perfil do solo sob cultivo do milho. O ensaio foi realizado em casa-de-vegetação, em delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições, sendo conduzido em colunas de PVC de 15 cm de diâmetro, utilizando 8,5 kg de solo arenoso. Foram avaliados cinco tratamentos, sendo eles: controle (sem P e sem S); MAP (sem S); MicroEssentials S9; 09-43-00 S16 e a mistura de MAP + 09-43-00 S16 que resultou num produto com a formulação 10-47-00 + 9%S. A dose de fósforo aplicada foi de 50 mg kg⁻¹ incorporados aos 10 primeiros centímetros de solo da coluna. O ensaio teve duração de 45 dias, sendo posteriormente amostrado em camadas de 0-10; 10-20; 20-30 e 30-40 cm de profundidade para avaliação da disponibilidade e movimentação de fósforo e enxofre no perfil do solo. Os teores de enxofre se mantiveram muito parecidos ao longo de todo o perfil da coluna. Nas camadas superficiais (0-10 e 10-20 cm) o tratamento controle resultou nos menores teores de fósforo no solo quando comparado aos tratamentos que receberam fertilizantes, nas demais camadas não foi observado diferenças entre os tratamentos. Conclui-se, então, que todo o enxofre adicionado via fertilizante na forma de sulfato ou oxidado do S elementar presente no fertilizante, foi absorvido pelo milho ou foi lixiviado para fora do sistema e que a movimentação do fósforo no perfil do solo se restringiu aos primeiros 20 cm do solo.

Palavras-chave: Fosfatados, sulfatados, disponibilidade.

FONTES FOSFATADAS SOLÚVEIS COM ENXOFRE NO DESENVOLVIMENTO DA CULTURA DO MILHO

Caroline Fernanda Chinelato (1); Marcos Rodrigues (2); Ana Paula Bettoni Teles (1);
Wellington Rosa Soares (1); Paulo Sergio Pavinato (1)

(1) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz; (2) Mosaic Fertilizantes, carolinefchinelato@usp.br

Resumo: Os nutrientes fósforo e enxofre são fundamentais para o desenvolvimento e produção das plantas, portanto sua disponibilidade no solo em formas assimiláveis e em quantidades adequadas para as culturas são essenciais. Com isso, objetivou-se avaliar a performance de fontes solúveis de fósforo com enxofre na cultura do milho, nos estágios iniciais de desenvolvimento. O ensaio foi realizado em casa-de-vegetação, em delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições, sendo conduzido em colunas de PVC de 15 cm de diâmetro, utilizando 8,5 kg de solo arenoso. Foram avaliados cinco tratamentos, sendo eles: controle (sem P e sem S); MAP (sem S); MicroEssentials S9 (09-43-00 + 9%S), 09-43-00 + 16%S e a mistura de MAP + 09-43-00 S16, que resultou num produto com a formulação 10-47-00 + 9%S. A dose de P aplicada foi de 50 mg kg⁻¹ incorporados aos 10 primeiros centímetros de solo da coluna. O ensaio teve duração de 45 dias, sendo realizada a biometria (diâmetro do colmo, número de folhas e altura da planta) aos 30 e 45 dias e determinada a massa seca da parte aérea ao término do ensaio. Na biometria aos 30 dias, o tratamento 09-43-00 16S apresentou maior diâmetro de colmo e o MicroEssentials S9 apresentou o menor diâmetro. Na biometria aos 45 dias, as observações obtidas aos 30 dias se mantiveram. Não foi observada diferença estatística nos demais parâmetros da biometria, bem como na matéria seca. Foi possível concluir que houve efeito dos tratamentos quando comparados ao controle, porém só houve distinção entre eles no diâmetro de colmo, onde o 09-43-00 S16, tratamento com maior teor de S, apresentou maior diâmetro, porém não se diferenciou do MAP (sem S) e do 10-47-00 S9.

Palavras-chave: Fertilizantes especiais, Fontes com S, fertilizantes de performance.

PRODUÇÃO DE CEBOLA ORGÂNICA CULTIVADA COM DIFERENTES FONTES E PROPORÇÕES DE FERTILIZANTES FOSFATADOS

César Augusto Santos ⁽¹⁾; Raíra Andrade Pelvine ⁽¹⁾; Antonio Ismael Inácio Cardoso ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Faculdade de Ciências Agronômicas, campus de Botucatu, cesar.a.santos@unesp.br, raira_andpeltine@hotmail.com, antonio-ismael.cardoso@unesp.br

Resumo: A cebola é uma das hortaliças mais consumidas nacionalmente, com grande aumento na demanda pelo produto orgânico. É uma espécie muito exigente em nutrientes, no entanto, ainda são poucas as pesquisas com adubação orgânica. O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito duas fontes de fósforo em diferentes proporções de mistura na produção de cebola orgânica. O experimento foi desenvolvido no Sítio Alvorada, localizado no bairro Demétria, Botucatu - SP. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições, sendo duas fontes de fósforo, Termofosfato Yoorin (Y) e Farinha de Ossos (FO), em seis diferentes proporções (1: 100% Y; 2: 80% Y e 20% FO; 3: 60% Y e 40% FO; 4: 40% Y e 60% FO; 5: 20% Y e 80% FO; 6: 0% Y e 100% FO) e controle (apenas adubação de plantio já utilizada pelo produtor). Em todos os tratamentos foram aplicados 125 kg ha⁻¹ de P₂O₅, exceto o controle. As características avaliadas foram: diâmetro do pseudocaule, número de folhas, comprimento de folha, altura do bulbo, diâmetro do bulbo, massa fresca da parte aérea e do bulbo, massa seca da parte aérea e do bulbo. Não houve diferença estatística entre os tratamentos, provavelmente porque o solo já vem sendo cultivado em sistema orgânico há algumas safras, apresentando alta fertilidade e disponibilidade de nutrientes. Portanto, nessas condições não compensa fazer a adubação com fósforo, com redução de custos pelo produtor.

Palavras-chave: *Allium cepa*, fósforo, nutrição.

TEORES DE NUTRIENTES EM SOLOS DE CAMPOS RUPESTRES EXTRAÍDOS COM MEHLICH-1 E MEHLICH-3

Daniel Nunes da Silva Júnior; Amanda de Abreu Anunciação; Maria da Costa Cardoso; Fernanda Zeidan Oliveira; Igor Rodrigues de Assis

Universidade Federal de Viçosa, daniel.n.junior@ufv.br; Universidade Federal de Viçosa, amanda.anunciacao@ufv.br; Universidade Federal de Viçosa, maria.c.cardoso@ufv.br; Universidade Federal de Viçosa, fernanda.zeidan@ufv.br; Universidade Federal de Viçosa, igor.assis@ufv.br

Resumo: Campos rupestres são ecossistemas de grande importância ambiental, porém são escassas as informações para subsidiar sua recuperação, principalmente após a atividade minerária. O objetivo deste trabalho foi avaliar a correlação entre os teores de nutrientes em solos de campos rupestres extraídos com as soluções Mehlich-1 (M1) e Mehlich-3 (M3). Para tanto, duas áreas representativas do ecossistema campo rupestre foram selecionadas na Serra da Calçada: campo rupestre ferruginoso e campo rupestre quartzítico. Amostras compostas de solo foram coletadas em ambiente preservado, na profundidade de 0-10 cm. Cada amostra foi formada a partir de seis amostras simples de solo, coletadas aleatoriamente. Os teores de P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn e Mn foram determinados após extração com M1 e M3, e dosados por espectrofotometria de emissão óptica em plasma indutivamente acoplado. Os dados foram submetidos ao teste de correlação de Pearson e as médias foram comparadas pelo teste de Fisher a 5 % de significância. Para todos os nutrientes analisados, foram observadas correlações positivas significativas entre os teores extraídos com M1 e M3 ($p < 0,05$). Os teores de Mn, K, e Ca apresentaram as maiores correlações, seguidos de Zn, Fe e Mg e de P e Cu. A solução M3 extraiu teores mais elevados de P, K e Fe ($p < 0,05$). O teor de P M3 foi cerca de 3,3 vezes maior que o teor de P M1. Os teores de K e Fe M3 foram cerca de 1,7 e 1,5 vezes maiores, respectivamente, em comparação com M1. Os extratores M1 e M3 apresentam correlação entre os teores de nutrientes extraídos no solo de campos rupestres em diferentes litologias. Os teores de nutrientes extraídos com M1 e M3 não diferem entre si, exceto para P, K e Fe.

Palavras-chave: Fertilidade do solo, extratores químicos, correlação e calibração.



EFEITOS RESIDUAIS DA FERTILIZAÇÃO ORGÂNICA E MINERAL APLICADA NA RECUPERAÇÃO DE SOLO DE PASTAGEM MINERADO PARA BAUXITA

Daniela Cristina Costa (1); Maria Carolina da Silva Vieira (1); Bernardo Amorim da Silva (2); Ivan Francisco de Souza (3); Ivo Ribeiro da Silva (4).

Universidade Federal de Viçosa, daniela.cristina@ufv.br; maria.carol28799@gmail.com;
bernardo.amorimsilva@gmail.com; ivanfrsouza@gmail.com; ivosilvaufv@gmail.com;

Resumo: O acompanhamento das práticas de manejo usadas na recuperação de áreas mineradas é de suma importância para manutenção da produtividade da cultura de cobertura e consequentemente nos incrementos na matéria orgânica do solo (MOS). Neste sentido, o objetivo desse estudo foi avaliar os efeitos residuais da adubação com cama de aviário e fosfato natural reativo na produtividade da *Brachiaria brizantha* e no carbono orgânico total do solo (COT) em área minerada para bauxita. O experimento foi conduzido em um esquema fatorial 4x4x2. Os fatores foram: 1) doses de cama de aviário - CM (0, 10, 20, 40 Mg ha⁻¹) 2) doses de fosfato natural reativo Bayóvar - FR (0, 1, 2,5 e 5 Mg ha⁻¹) 3) aplicadas em parcelas sem plantas (SP) ou cultivadas com *Brachiaria brizantha*, cultivar Marandu (com planta (CP). Após 6,9 anos da implantação do experimento foram avaliados a produção de matéria seca da parte aérea e teores de carbono orgânico total do solo (COT). A presença da cultura de cobertura aumentou os teores de COT em 100%. A adubação com CM resultou em maior produção de massa de matéria seca da parte aérea e raiz da planta e, consequentemente, maiores teores de COT. Em contraste, a adubação com FR implicou em um efeito quadrático negativo sobre a massa de matéria seca da parte aérea. Assim, conclui-se que os efeitos residuais da adubação com CM e FR são determinantes sobre a produtividade da cultura de cobertura. Por sua vez, os incrementos na produtividade *Brachiaria brizantha* aumentam os teores de COT.

Palavras-chave: Cama de aviário; Fosfato natural reativo; *Brachiaria brizantha*.

Produtividade e persistência da palhada de forrageiras para a manutenção do sistema plantio direto no Cerrado

Deyvison de Asevedo Soares¹; Marcelo Andreotti¹; Gelci Carlos Lupatini¹; Viviane Cristina Modesto¹; Junio Reina da Silva²; Rodrigo Medina Lopes²

¹Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”; ²Facholi Sementes e Nutrição;
deyvison.a.soares@gmail.com; dreotti@agr.feis.unesp.br; gelci.lupatini@unesp.br;
vivimodesto12@gmail.com; junior-silva-13@hotmail.com; rodrigo.lopes@facholi.com.br

Resumo: A manutenção de palhada para a cobertura do solo no cerrado é um grande desafio para a agricultura, sobretudo no atual contexto de crises hídricas cada vez mais comuns. Objetivou-se avaliar o potencial de três cultivares de forrageiras para produção e persistência de palhada para o sistema plantio direto. O estudo foi realizado em Caiuá-SP, em um Latossolo Vermelho, textura arenosa. Desde 2015 o estudo tem sido conduzido em blocos casualizados com soja no verão e consórcio de milho com cvs. BRS Paiaguás, BRS Piatã (ambas *Urochloa brizantha*) e *U. ruziziensis* nas entrelinhas, no outono/inverno. Após a colheita do milho as forrageiras eram pastejadas por novilhos Nelore distribuídos ao acaso, em cada tratamento, com ajuste de taxa de lotação. Duas semanas antes da semeadura da soja, as forrageiras eram dessecadas. Em 2017 e 2018 a decomposição da palhada foi avaliada pelo método do litter bag. Em 2017 a decomposição das forrageiras foi linear ($p < 0,05$). Ao final de 60 dias, 63% do conteúdo inicial permaneceu sobre o solo. Ao final de 150 dias após manejo (DAM) restaram 32%. Em 2018 as quantidades de palhada produzidas pela BRS Piatã e BRS Paiaguás foram 24 e 29% superiores à *U. ruziziensis* ($p < 0,05$), respectivamente, e 90 DAM permaneceram 59 e 54%, respectivamente. A decomposição igualou as quantidades de palhada da *Ruziziensis* e da BRS Piatã, esta última, porém, continuou similar à BRS Paiaguás. Aos 150 DAM permaneceu 30% da quantidade inicial das três cultivares. A degradação das forrageiras foi linear. Até os 60 DAM havia 59, 69 e 68% dos resíduos da *Ruziziensis*, BRS Piatã e BRS Paiaguás, respectivamente. As cultivares foram igualmente adequadas para a produção de palha, contudo, a *U. ruziziensis* mineraliza rápido, isso prejudica a manutenção de palhada nas condições de solos arenosos onde há ciclos regulares de veranicos.

Palavras-chave: Decomposição de palha, cobertura do solo, solos arenosos.

Agradecimento: À FAPESP ((Processo Nº 2018/07625-0) e à Facholi Sementes e Nutrição.

INFLUÊNCIA DA ADUBAÇÃO FOSFATADA NA DECOMPOSIÇÃO E LIBERAÇÃO DE FÓSFORO DE GALHOS RESIDUAIS DA PRODUÇÃO DE ERVA-MATE.

Enrico Muriel da Silva¹; Fabiana Gavelaki²; Bruna Barbosa dos Santos²; Delmar Santin³; Volnei Pauletti⁴

¹Graduando de Agronomia da Universidade Federal do Paraná, enricomuriel@gmail.com;

²Doutorandas do Programa de Pós-graduação em Ciência do Solo da Universidade Federal do Paraná, fabi_gave@yahoo.com.br, bruna.santos90@gmail.com; ³ Engenheiro Florestal, Dr., Pesquisador Autônomo, desantinflorestal@yahoo.com.br; Professor do Programa de Pós-graduação em Ciência do Solo da Universidade Federal do Paraná, vpauletti@ufpr.br.

Resumo A erva-mate (*Ilex paraguariensis*) é uma cultura de relevância econômica, cultural e social na região Sul do Brasil, porém tem apresentado quedas na produtividade devido ao tipo de exploração e manejo realizados. Dentre os macronutrientes, o P é limitante especialmente em solos ácidos, endêmicos nos ervais nativos e adensados. O objetivo do trabalho foi avaliar a velocidade de decomposição e ciclagem do P em relação à dose aplicada e intervalos de avaliação. As parcelas dos ervais foram adubadas com 6 doses diferentes de P (0, 20, 40, 80, 160 e 320 kg ha⁻¹) e, após a colheita, os galhos grossos (>7mm) foram acondicionados em *litter bags* e submetidos a condições de campo por 12, 24, 36 e 48 meses. Foram avaliadas a perda de massa e perda de P das *litter bags* e mineralização de P no solo. Os resultados mostraram a tendência crescente de decomposição quanto maior a dose de P aplicada, assim como decréscimo do teor de P relacionado ao tempo de exposição das amostras, e aumento na porcentagem de P mineralizado, com menor variação entre as doses aplicadas após 48 meses de exposição.

Palavras-chave: litter bags, *Ilex paraguariensis*, ciclagem de P.



ESTIMATIVA DA CAPACIDADE DE ADSORÇÃO DE FÓSFORO EM SOLOS HIDROMÓRFICO E NÃO-HIDROMÓRFICO SEM E COM CALAGEM

Fabiana Gavelaki*; Ana Paula Máres Mikosik; Nerilde Favaretto; Tamires Maiara Ercole; Volnei Pauletti

*Universidade Federal do Paraná – fabi_gave@yahoo.com.br**

Resumo: O fósforo remanescente (P-rem) tem sido utilizado para estimar a capacidade de adsorção de P no solo. O objetivo foi avaliar o P-rem em solos hidromórficos e não hidromórficos, sem e com calagem utilizando hidróxidos de cálcio (divalente) e potássio (monovalente). A extração foi realizada em solo seco sem calagem e após 45 dias de incubação nos tratamentos com correção de acidez utilizando Ca(OH)_2 e KOH. O procedimento consistiu na adição de 60 mg L^{-1} de P e extração com CaCl_2 $0,01 \text{ mol L}^{-1}$ sendo a quantificação realizada em ICP-OES. O P-rem no Cambissolo sem calagem foi 1,3 maior comparado ao Organossolo (7 mg kg^{-1}), o que indica uma menor disponibilidade de P em solos hidromórficos. Na correção de acidez com Ca(OH)_2 o Cambissolo permaneceu com P-rem maior (1,7) que o Organossolo, porém com a aplicação de KOH o Organossolo (28 mg kg^{-1}) foi maior (1,1) que o Cambissolo. A maior adsorção de P no Organossolo com aplicação de Ca(OH)_2 e a menor diferença entre os solos tratados com KOH, indica a influência das pontes de cátions formadas pelo íon divalente (Ca^{2+}). A correção da acidez propiciou uma menor adsorção de P, em ambos os solos que decresce na seguinte ordem: sem calagem > calagem com Ca(OH)_2 > calagem com KOH.

Palavras-chave: Fósforo remanescente, Organossolo, Cambissolo.

EFEITO DA APLICAÇÃO DE EXTRATO DE VERMICOMPOSTO NA BIOMASSA DO SOLO E CRESCIMENTO INICIAL DO TOMATEIRO

Fabiano de Oliveira Machado¹; Denise Regina de Oliveira Alves²; Osvaldo Viu Serrano Junior²; Paulo Roberto da Rocha Junior²

¹UNESP – Universidade Estadual de São Paulista, Campus Botucatu, Av. Prof. Montenegro, s/n - Vila Paraíso, Botucatu - SP, 18618-687

²Bioversa – Pesquisa e Desenvolvimento. Córrego do Fugido, Sítio Fugido, Zona Rural, CEP: 29.375-000, Borborema - SP, rocha.pjunior@gmail.com

Resumo: Ainda são escassos estudos com utilização de vermicompostos de biologia completa para recompor microbiomas de solos agrícolas. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do uso de extrato com diferentes porcentagens de vermicomposto, na promoção de crescimento de plantas e biomassa de microrganismos benéficos, durante o estabelecimento da cultura do tomateiro orgânico. O experimento foi montado em vasos em um delineamento inteiramente casualizado com cinco repetições por tratamento, sendo os tratamentos cinco proporções de vermicomposto no extrato (água/vermicomposto), T1: 0,4 %; T2: 0,8 %; T3: 1 %; T4: 1,5 %; T5: 3 %; e T6: sem a aplicação do extrato de vermicomposto. O experimento foi conduzido por 14 dias, a irrigação foi ajustada diariamente elevando a umidade do solo para 80% da capacidade de campo e foram realizadas três aplicações do extrato de vermicomposto em todos os tratamentos com exceção do tratamento controle, a saber: 50 ml no dia zero; 3 ml no sexto dia de experimento; e 3 ml no 9 dia de experimento. No final do experimento foram avaliados a área foliar (cm²) e massa seca da parte aérea das plantas (g), biomassa de fungos, biomassa de bactérias e sua razão (fungo/bactéria), presentes nos solos rizosféricos das plantas dos diferentes tratamentos. Para esta avaliação do solo foi utilizado a metodologia de microscopia ótica direta. As doses crescentes de vermicomposto proporcionaram maior área foliar (R^2 : 0.66) e massa seca de plantas (R^2 : 0.71). A maior biomassa total de fungos (39.58 µg/g) e a maior relação fungo/bactérias (0.10) foram encontrados na dose 3%. A utilização da proporção de 3% de vermicomposto no extrato pode ser uma alternativa para recompor microbiomas de solos com cultivo de tomateiro.

Palavras-chave: Vermicompostagem, biomassa total, fungos e bactérias.



INTERAÇÃO DA DISPONIBILIDADE DE N COM TEXTURA DO SOLO NA LIXIVIAÇÃO DE NITRATO

Fabricio Silva Viviero, Sergio Esteves de Freitas, José Victor Silva de Barros, Victor Lousada Rodrigues, Ciro Antonio Rosolem

Faculdade de Ciências Agrônômicas, UNESP, e-mail – fabricio.viviero@unesp.br

O objetivo do experimento foi avaliar a lixiviação de nitrato afetada por texturas do solo e disponibilidade de N no perfil do solo. Os tratamentos foram compostos por três texturas de solo (28, 321 e 626 g kg⁻¹ de argila) e um controle sem plantas e duas culturas prévias (milho e soja), que foram cultivadas nas colunas visando empobrecer o solo com o milho sem adubo nitrogenado ou enriquecer o solo em N, através da fixação biológica de N. A adubação nitrogenada foi realizada apenas para a cultura do milho, sendo adicionado 1,1 g coluna⁻¹ de N. Após a dessecação das culturas foi iniciado o ensaio de lixiviação, com aplicação do equivalente a 75 mm por semana. Foi observado um pequeno pico de lixiviação de NO₃⁻ na primeira semana no controle com a textura de 626 g kg⁻¹ de argila. Para a cultura do milho, a lixiviação de NO₃⁻ foi maior nas primeira e segunda semanas nas texturas 321 e 626 g kg⁻¹. Com a soja, os maiores picos foram observados na segunda semana com a textura 321 g kg⁻¹ de argila e na terceira semana para a textura 626 g kg⁻¹ de argila. Em relação a concentração de NO₃⁻ no perfil do solo, a textura 626 g kg⁻¹ de argila apresentou valores superiores em todas as culturas, incluindo o controle. Na cultura do milho os maiores valores foram observados nas profundidades de ~10, ~20 e 60 cm, na textura de 626 g kg⁻¹. Para a soja foram observados valores superiores nas profundidades ~10 e 40 cm, com a textura de 626 g kg⁻¹.

Palavras-chave: nitrato, disponibilidade de N, lixiviação, textura do solo



MECANISMOS DE DETOXIFICAÇÃO DE GRAMÍNEAS UTILIZADAS PARA FITOEXTRAÇÃO DE CÁDMIO EM LATOSSOLO VERMELHO

Flávio Henrique Silveira Rabêlo; Luís Reynaldo Ferracciú Alleoni

Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, flaviohsr.agro@usp.br;
alleoni@usp.br

Resumo: Para aumentar o potencial de fitoextração de elementos metálicos potencialmente tóxicos, como o cádmio (Cd), de solos contaminados, é necessário compreender os mecanismos de detoxificação das plantas. Nosso objetivo nesse estudo foi avaliar os mecanismos de tolerância ao Cd da *Brachiaria decumbens* e do *Panicum maximum* utilizados para fitoextração de Cd. As duas espécies foram cultivadas em vasos contendo 3 kg de Latossolo Vermelho não contaminado (teor natural = 0,63 mg kg⁻¹ de Cd) ou contaminado (3,6 mg kg⁻¹ de Cd), por 64 dias, com quatro repetições por tratamento. Ao final do estudo, as plantas foram colhidas e separadas em raízes, colmos e folhas para determinações dos teores de Cd acumulado no apoplasto e no simplasto radicular, além da avaliação de alterações nutricionais induzidas pelo Cd, síntese de quelantes de Cd e de antioxidantes induzidos pelo Cd. As duas espécies acumularam mais Cd no apoplasto do que no simplasto radicular, o que significa que mais Cd estava retido na parede celular e menos ativo no citosol celular. O Cd induziu desordens nutricionais nas raízes das duas espécies, especialmente na *B. decumbens*, onde o metabolismo de nitrogênio foi comprometido. A concentração de glutatona reduzida não aumentou (Tukey, 5%) com a exposição ao Cd, em função da sua utilização para a síntese de fitoquelatinas (PCs), que é um importante quelante de Cd. As maiores concentrações de PCs foram verificadas na parte aérea das duas espécies, especialmente na *B. decumbens*, mas apenas nas raízes houve maior síntese de PCs devido à exposição ao Cd. A exposição ao Cd não aumentou a atividade de enzimas antioxidativas na *B. decumbens*, mas houve maior atividade da superóxido dismutase e ascorbato peroxidase nas folhas do *P. maximum*. As duas espécies possuem mecanismos para atenuar a toxidez induzida por baixas concentrações de Cd.

Palavras-chave: antioxidantes, desordem nutricional, metais pesados, quelantes.

Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP - processos nº. 2017/11299-8 e 2018/07190-3) pelo suporte financeiro para condução do estudo.



***Brachiaria decumbens* E *Panicum maximum* APRESENTAM POTENCIAL PARA FITOEXTRAÇÃO DE CÁDMIO EM LATOSSOLO**

Flávio Henrique Silveira Rabêlo; Luís Reynaldo Ferracciú Alleoni

Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, flaviohsr.agro@usp.br;
alleoni@usp.br

Resumo: O uso de plantas para remoção de metais, como o cádmio (Cd), de solos contaminados pode ser uma alternativa viável, mas que exige avaliações específicas quanto à interação solo-planta. Nosso objetivo nesse estudo foi avaliar o potencial de fitoextração de Cd da *Brachiaria decumbens* e do *Panicum maximum*, cultivados em um Latossolo Vermelho. As duas espécies foram cultivadas por 64 dias em vasos contendo 3 kg de solo não contaminado (teor original de 0,63 mg kg⁻¹ de Cd) ou contaminado (3,6 mg kg⁻¹ de Cd), utilizando quatro repetições por tratamento. Ao final do estudo, as plantas foram colhidas e separadas em raízes e parte aérea para mensuração da biomassa, da concentração de Cd e cálculos dos fatores de bioconcentração (FBC = concentração de Cd na parte aérea / concentração de Cd no solo) e de translocação (FT = concentração de Cd na parte aérea / concentração de Cd nas raízes). A produção de biomassa das duas espécies expostas à maior dose de Cd não diminuiu em relação ao solo não contaminado (Tukey, 5%), mas a concentração de Cd nos tecidos vegetais aumentou. As concentrações de Cd nas raízes e na parte aérea da *B. decumbens* foram de 33 e 58 mg kg⁻¹ de massa seca, respectivamente, enquanto as concentrações de Cd nas raízes e parte aérea do *P. maximum* foram de 15 e 40 mg kg⁻¹ de massa seca, respectivamente. *B. decumbens* e *P. maximum* apresentaram FBCs e FTs maiores que 1, o que indica alta absorção e translocação de Cd das raízes à parte aérea. Portanto, as duas espécies apresentam potencial para fitoextração de Cd em Latossolo Vermelho contaminado com concentrações iguais ou inferiores a 3,6 mg kg⁻¹ de solo.

Palavras-chave: fitorremediação, gramíneas, metais pesados, poluição do solo.

Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP - processos nº. 2017/11299-8 e 2018/07190-3) pelo suporte financeiro para condução do estudo.

RESPOSTA DA BATATA AGATA A DOSES E ÉPOCAS DE APLICAÇÃO DE MAGNÉSIO

Francisca Gyslane de Sousa Garreto⁽¹⁾; Rogério Peres Soratto^(1,2); Júlio César de Almeida Silva⁽¹⁾; Jaqueline Aparecida Marcon⁽¹⁾; Thais Regina de Souza⁽³⁾

⁽¹⁾Faculdade de Ciências Agronômicas - Universidade Estadual Paulista, campus de Botucatu, gyslane_garreto@hotmail.com; julio.almeida@unesp.br; jaqueline.marcon@unesp.br; ⁽²⁾Centro de Raízes e Amidos Tropicais - Universidade Estadual Paulista, campus de Botucatu, rogerio.soratto@unesp.br; ⁽³⁾Yara Fertilizantes, thais.desouza@yara.com

Resumo: O magnésio (Mg) é um nutriente importante na produção e transporte de carboidratos na planta, interferindo na produtividade e na qualidade dos tubérculos de batata (*Solanum tuberosum* L.). Objetivando definir a dose e época de aplicação de Mg na batata Agata, utilizando o sulfato de magnésio monohidratado (kieserita) como fonte, conduziu-se dois experimentos em áreas comerciais de produção de batata, em Itaí-SP e Botucatu-SP, no ano de 2019. O delineamento experimental foi de blocos casualizados, com quatro repetições, no esquema fatorial 4×2+1, sendo quatro doses de Mg (12,5; 25; 50; 100 kg ha⁻¹) aplicadas no sulco de plantio ou por ocasião da amontoa e um tratamento sem aplicação de Mg. Avaliou-se o teor e quantidade de Mg acumulada nos tubérculos, resto da planta e total e produtividade de tubérculos por classe e total. O teor de Mg nos tubérculos, em Itaí, e no resto da planta, em Itaí e Botucatu, apresentaram aumento linear em função das doses de Mg. A quantidade de Mg acumulada nos tubérculos, em Itaí, aumentou até a dose estimada de 68,4 kg ha⁻¹ de Mg, enquanto em Botucatu, as quantidades de Mg acumuladas nos tubérculos e total aumentaram até as doses estimadas de 66,3 kg ha⁻¹ de Mg e 61,3 kg ha⁻¹ de Mg, respectivamente. Em Itaí, a produtividade de tubérculos total aumentou em aproximadamente 22,5% até a dose estimada de 56,6 kg ha⁻¹ de Mg, sendo que a produtividade da classe especial respondeu de forma semelhante. Em Botucatu houve aumento significativo (32%) apenas na produtividade total até a dose estimada de 62,3 kg ha⁻¹ de Mg. Desse modo, a aplicação de Mg, independentemente da época, aumentou teor e acúmulo de Mg nas plantas de batata e produtividade de tubérculos, resultando em maiores produtividades com doses próximas a 50 kg ha⁻¹ de Mg.

Palavras-chave: *Solanum tuberosum*, kieserita, manejo de nutrientes

EFEITO DE SUBSTÂNCIAS HÚMICAS NA DISPONIBILIDADE DE FÓSFORO EM SOLOS AGRÍCOLAS CULTIVADOS

Frederico Luiz Pereira; Orientadora: Mayara Martins e Martins

*Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – ESALQ/USP, frederico.pereira@usp.br /
mmartinsemartins@usp.br*

Resumo: O fósforo (P) é um nutriente reativo no solo e sua disponibilidade depende de condições como o pH, mineralogia, presença de ferro, alumínio e cálcio. O P no solo pode formar ligações com esses cátions ou ser adsorvido na fase sólida e ficar indisponível para a solução do solo. Estudos relatam que o P vem sendo acumulado no solo devido ao uso excessivo de fertilizantes fosfatados, os quais na maioria dos casos não foram efetivamente aproveitados pelas plantas. Diferentes processos que ocorrem no solo podem promover a liberação de P, dentre eles, a presença de substâncias húmicas (SH) originadas a partir da matéria orgânica. As SH podem promover interações com os constituintes do solo e converter o P para formas mais solúveis. Inúmeros trabalhos conduzidos ao longo dos anos com objetivo de melhor investigar os mecanismos envolvidos na solubilização do P pelas SH, foram revisados. O presente trabalho de revisão, objetivou reunir e copilar diferentes resultados, sobre o efeito das SH em promover a disponibilidade de P. Os resultados indicam que as SH têm efeito na solubilização de P por meio de diferentes mecanismos: interação com as partículas do solo; competem com o P pelos mesmos sítios de adsorção; formam complexos estáveis com Fe e Al impedindo que esses se liguem ao P e formem compostos precipitados. Apesar dos resultados já elucidados, novas pesquisas são necessárias, para melhor compreender esses efeitos, já que se tratam de substâncias bastante complexas, interagindo com o ambiente altamente dinâmico do solo.

Palavras-chave: fosfato, disponibilidade, ácidos húmicos.



NUTRIÇÃO DO CAFEIEIRO EM PRODUÇÃO SOB EFEITO DE DIFERENTES DOSES DE CALAGEM SUPERFICIAL

Gabriele Medeiros Hermógenes¹; Mauro Magalhães Leite Faria¹; Silvino Guimarães Moreira¹; Dalysse Toledo Castanheira¹; Eduardo Medeiros de Oliveira²

¹Eng. Agrônomo (a), Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia (Universidade Federal de Lavras);

²Eng. Agrônomo, Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo (Universidade Federal de Lavras);

*E-mail para correspondência: gabyhermogenes@hotmail.com.

Resumo: A maioria dos solos tropicais apresentam problemas de baixa fertilidade natural, principalmente em razão da elevada acidez do solo, afetando diretamente na produtividade das culturas, como no cafeeiro. A correção do solo pela calagem é o principal meio para reduzir a acidez e elevar a disponibilidade de nutrientes. Assim, avaliou-se os teores foliares de macro e micronutrientes em lavoura de café arábica após três anos da aplicação de doses crescentes de calcário em superfície. Foi instalado um experimento localizado na mesorregião dos “campos das vertentes”, em Latossolo Vermelho-Amarelo argiloso, no sul do estado de Minas Gerais. O delineamento empregado foi de blocos casualizados, com cinco doses de calcário (0, 3, 6, 12 e 24 toneladas por hectare), aplicadas em superfície, com quatro repetições. Para as avaliações dos teores foliares de nutrientes foram coletadas folhas sadias e totalmente expandidas do ramo do terço médio de cada planta, conforme recomendação, especificamente duas folhas do terceiro ou quarto par, a partir do ápice de ramos plagiotrópicos. Através do material vegetal, foram determinados os teores de N, P, K, Ca, Mg, S, B, Cu, Fe, Mn e Z. Em seguida, foram associados por meio de uma matriz de correção e um fertigrama visando avaliar a nutrição das plantas. O calcário aplicado superficialmente não causou efeitos para os teores de macro e micronutrientes nas folhas do cafeeiro. O fertigrama demonstrou que todos os micronutrientes e o K estão acima do nível crítico recomendado, a maioria dos macronutrientes encontram-se próximos ao nível crítico, com exceção do Ca que se encontra abaixo do limite. Os nutrientes que apresentaram correlação positiva acima de 0,65 foram: S:Ca (0,78); K:Mg (0,73); S:Mg (0,72); Ca:P (0,71); S:P (0,68); Cu:Zn (0,67); Ca:Mg (0,65). E finalmente os teores de macro e micronutrientes determinados nas folhas responderam a seguinte ordem decrescente: K>N>Ca>Mg>S>P>Fe>Mn>B>Cu>Zn, respectivamente.

Palavras-chave: Análise foliar, correção do solo, macronutrientes, micronutrientes.



Co-inoculações com Bactérias Promotoras do Crescimento afetam os teores de macronutrientes primários na cultura da Soja (*Glycine max* L.) no Cerrado.

Guilherme Henrique Marcandalli Boleta⁽¹⁾; Eduardo Henrique Marcandalli Boleta⁽²⁾;
Bruno Horschut de Lima⁽³⁾; Marcelo Carvalho Minhoto Teixeira Filho⁽⁴⁾

⁽¹⁾Estudante de graduação; Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira/FEIS, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho/UNESP; Ilha Solteira, SP; guilherme.marcandalli@unesp.br;

⁽²⁾Estudante de pós-graduação; ESALQ/USP, Piracicaba SP; ⁽³⁾Estudante de pós-graduação; FEIS/UNESP, Ilha Solteira, SP; ⁽⁴⁾Professor; FEIS/UNESP, Ilha Solteira, SP.

Resumo: Dentre os desafios para aumentar a produção de alimentos e atender à crescente demanda populacional, são comumente aplicadas altas doses de fertilizantes, o que onera os custos de produção, acidifica os solos, além de poluir o meio ambiente. Nesse sentido, devido ao alto custo dos insumos minerais não renováveis, tornam-se cada vez mais comuns pesquisas com inoculantes contendo Bactérias Promotoras de Crescimento de Plantas (BPCPs). Considerando que as associações entre diferentes bactérias BPCP em um mesmo cultivo podem alavancar os resultados dessa promoção do crescimento, onde cada uma contribui com mecanismos de ação diferentes, atuando de forma sinérgica no metabolismo vegetal. O objetivo desse estudo foi avaliar os resultados da coinoculação entre *B. subtilis*, *P. fluorescens*, *B. amyloliquefaciens* e *A. brasilense*, em conjunto a *Bradyrhizobium japonicum* na cultura da soja irrigada, em região de Cerrado, verificando os teores de Nitrogênio, Fósforo e Potássio na parte aérea. Dentre os resultados o Potássio apresentou maior teor nos tratamentos contendo co-inoculação com bactérias Gram-negativas (*A. brasilense* + *P. fluorescens*), seguido primeiramente das Gram-positivas (*B. subtilis* + *B. amyloliquefaciens*) e posteriormente da co-inoculação múltipla (*A. brasilense* + *B. subtilis* + *B. amyloliquefaciens* + *P. fluorescens*). Sendo assim podendo gerar um aumento na formulação do ATP (Trifosfato de adenosina), que é a principal fonte de energia utilizada no aparato fotossintético e promover uma melhoria do mesmo, da divisão celular e consequentemente no desenvolvimento da cultura da soja.

Palavras-chave: Bactérias promotoras de crescimento de plantas (BPCP), fixação biológica de nitrogênio.

UMA NOVA ABORDAGEM PARA RECOMENDAÇÃO DE NITROGÊNIO EM LAVOURAS DE CANA-DE-AÇÚCAR COM BASE EM EVIDÊNCIAS AGRONÔMICAS SÓLIDAS

Guilherme Martineli Sanches; Rafael Otto

*Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Av. Pádua Dias, 11.
13418-900. Piracicaba, São Paulo, Brasil. guilhermesanches@usp.br; rotto@usp.br*

Resumo: Há evidências crescentes de que a recomendação de nitrogênio (N) com base no conceito de produtividade esperada desenvolvido por Stanford em 1973 carece de princípios agronômicos sólidos, apesar de seu uso generalizado em todo o mundo. No Brasil, principal produtor mundial de cana-de-açúcar, por exemplo, é utilizado um fator de recomendação de N fixo de 1 kg N por Mg⁻¹ de colmo. No entanto, a literatura demonstra que a responsividade da cana-de-açúcar ao N é muito maior em solos arenosos do que em solos argilosos, enquanto o N recomendado é geralmente maior em solos argilosos devido ao seu maior potencial produtivo. Investigamos 146 estudos de curvas de resposta da cana-de-açúcar ao N para definir uma melhor abordagem na recomendação de N. Primeiro, não encontramos correlação entre a dose de N economicamente ótima (N_{opt}, kg ha⁻¹) e a produtividade (Mg ha⁻¹). Em segundo lugar, calculamos a necessidade de N (N_{req}, kg N Mg⁻¹) como o quociente entre N_{opt} e a produtividade para cada curva de resposta. Houve uma correlação negativa entre a produtividade e o N_{req}, demonstrando que doses mais altas de N são necessárias para maximizar o rendimento em locais arenosos (baixo potencial produtivo). O N_{req} foi de 1,3, 0,9, 0,7 e 0,6 kg N Mg⁻¹ para produtividades esperadas de < 69, 69-84, 84-102 e > 102 Mg ha⁻¹, respectivamente, diferindo do padrão 1 kg N Mg⁻¹ usado atualmente. A produtividade, a variedade e a textura do solo como os fatores que mais afetaram a exigência de N (N_{req}), enquanto o sistema de colheita (cana queimada ou verde) teve efeito limitado sobre o N_{req}. O método aqui proposto baseia-se indiretamente no poder de fornecimento de N do solo e deve ser testado para outras culturas para fornecer um sistema de recomendação de N aprimorado.

Palavras-chave: *Saccharum spp.*, cana soca, fertilização nitrogenada; sustentabilidade.

PRODUÇÃO DE MASSA SECA DO MILHO EM ESTÁGIO INICIAL DE DESENVOLVIMENTO EM FUNÇÃO DE INOCULAÇÕES E ADUBAÇÃO NITROGENADA EM SEMEADURA.

Gustavo Duprat dos Santos^{1*}; Pedro Augusto Fedato Longato¹; João Victor Silva Bernardes²; Cássio Carlette Thiengo²; Hugo Henrique Andrade Meneghette²; José Lavres²; Fernando Shintate Galindo²

¹Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo (ESALQ/USP).

²Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo (CENA/USP).

*E-mail: gustavo.duprat.santos@usp.br

Resumo: Técnicas de manejo que minimizem a necessidade de aplicação química de nitrogênio (N) são primordiais para uma agricultura cada vez mais sustentável. Objetivou-se avaliar o efeito das bactérias promotoras de crescimento de plantas *Azospirillum brasilense* e *Bacillus subtilis* isoladamente ou em co-inoculação, na ausência ou presença (20 kg N ha⁻¹) de adubação nitrogenada em semeadura, avaliando-se a produção de massa seca de parte aérea e raízes de milho em estágio inicial de desenvolvimento (estádio fenológico V3 – três folhas completamente expandidas). O estudo foi realizado em casa de vegetação, em delineamento experimental em blocos casualizados, dispostos em esquema fatorial 4 × 2 com quatro repetições, com os seguintes tratamentos: 1) Controle, 2) *A. brasilense*, 3) *B. subtilis* e 4) *A. brasilense* + *B. subtilis*, sem e com adubação nitrogenada na semeadura (20 kg N ha⁻¹ na forma de ureia). Na ausência e com aplicação de 20 kg N ha⁻¹, a co-inoculação aumentou a massa seca da parte aérea e raízes comparativamente ao controle e à inoculação com *B. subtilis*, não diferindo da inoculação isolada de *A. brasilense*. A co-inoculação e inoculação isolada com *A. brasilense* promoveram maior produção de massa total (parte aérea + raízes) comparativamente ao controle e à inoculação isolada com *B. subtilis* na ausência de adubação. Com aplicação de 20 kg N ha⁻¹, a co-inoculação propiciou maior produção de massa seca total comparativamente as inoculações isoladas e ao tratamento controle. A co-inoculação com *A. brasilense* + *B. subtilis* promoveu aumento na produção de massa seca total de milho em estágio inicial de desenvolvimento, tanto na ausência quanto na aplicação de 20 kg N ha⁻¹ na semeadura. A aplicação de 20 kg N ha⁻¹ na semeadura beneficiou a produção de massa seca de parte aérea e raízes, refletindo em maior produção de massa seca total do milho em V3.

Palavras-chave: Bactérias promotoras de crescimento de plantas, desenvolvimento inicial do milho, manejo de adubação nitrogenada, *Zea Mays* L.



ADUBAÇÃO DE CAPIM-PIATÃ COM FORMULAÇÕES DE LIBERAÇÃO CONTROLADA

Heloísa Gomes (1); Ricardo Bortoletto-Santos (2); Leonardo Ianhez Garcia (3);
Alberto C. de Campos Bernardi (4).

(1) Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - Campus Tupã, heloisa.gomes@unesp.br; (2) Instituto de Química, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - Campus Araraquara, ricbortolettosantos@hotmail.com; (3) Centro Universitário Central Paulista (UNICEP), leoianhez@gmail.com; (4) Embrapa Pecuária Sudeste - São Carlos-SP, alberto.bernardi@embrapa.br.

Resumo: Uma das alternativas para reduzir o potencial de perda de nutrientes é com o uso de fontes de nutrientes de eficiência aumentada. Os fertilizantes de liberação lenta ou controlada apresentam tecnologias que alteram os padrões de liberação do nutriente, tornando-a mais lenta e controlada do que as fontes convencionais. O objetivo foi avaliar o efeito da adubação com MAP de liberação controlada sobre a produtividade do capim Piatã. O experimento com *Urochloa brizantha* cv. Piatã está sendo conduzido em vasos em casa de vegetação, utilizando um solo com 60,6% argila e alto potencial de fixação de P. Os tratamentos consistiram na aplicação de 4 fontes de P: MAP convencional (10-60-0), MAP revestido com 4% polímero poliuretano (PU), MAP 4% PU e 5% hidrotalcita, e MAP 4% PU e 5% montmorilonita, e o tratamento controle. A produtividade do capim Piatã foi avaliada periodicamente (a cada 30 dias) em 04 cortes da parte aérea pela produção de biomassa seca. Foram realizadas análises de variância, e as médias foram comparadas pelo teste de Duncan ($p < 0,05$). Os resultados deste experimento trarão informações sobre a dinâmica da liberação controlada dos nutrientes N e P de formulações do fertilizante MAP revestido com polímero e argilas. Os resultados indicaram a resposta das plantas à adubação com fontes de liberação lenta. E a importância do fornecimento de nutrientes para garantir produções adequadas. Os tratamentos MAP puro, MAP + PU 4% e MAP + PU 4% + montmorilonita 5% foram os melhores tratamentos inicialmente, indicando um controle maior da liberação de nutrientes pelo tratamento com hidrotalcita. A partir do 3º e 4º corte, e na soma dos 4 cortes os tratamentos não diferiram significativamente.

Palavras-chave: Fertilizante de eficiência aumentada, monoamônio fosfato, polímeros, argilas.



CONTRIBUIÇÕES DE RESÍDUOS ORGÂNICOS PARA O ESTABELECIMENTO DE *STYLOSANTHES* SP. EM SOLO DEGRADADO

Isabela Marega Rigolin (1); Ana Maria Rodrigues Cassiolato (3); Kátia Luciene Maltoni (4)

*Universidade Estadual Paulista - Unesp, isabela.rigolin@unesp.br; ana.cassiolato@unesp.br;
katia.maltoni@unesp.br*

Resumo: Resíduos orgânicos podem melhorar a fertilidade de solos degradados e auxiliar no estabelecimento da vegetação. Este trabalho foi estruturado para avaliar a contribuição de resíduos no condicionamento químico de um solo degradado e no estabelecimento do *Stylosanthes* spp. O experimento foi conduzido em condição de cultivo protegido, em delineamento experimental inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4 x 4 x 2, com 3 repetições por tratamento e 2 plantas por repetição (vasos com 10 kg de solo). Os resíduos, macrófitas aquáticas (MAC) e lodo de esgoto (LOD) foram adicionados ao solo nas doses 0, 10, 20 e 30 t ha⁻¹. Dez dias antes do LOD e da MAC e das sementes de *Stylosanthes* spp. a cinza, do bagaço da cana-de-açúcar (CZA), foi incorporada nas doses 0 e 20 t ha⁻¹. Após 120 dias da semeadura, o solo foi analisado para fertilidade e as plantas para altura, massa fresca e seca da parte aérea e do sistema radicular e volume de raízes. Os resíduos CZA, LOD e MAC se mostraram promissores no condicionamento químico do solo, elevando pH, matéria orgânica, teores de fósforo e cálcio, facilitando o estabelecimento da planta. Recomenda-se o uso destes resíduos como condicionante químico do solo, com destaque para a dose de 20 t ha⁻¹ para LOD e MAC.

Palavras-chave: Macrófitas aquáticas, lodo de esgoto, cinza do bagaço de cana-de-açúcar, fertilidade do solo.



ATRIBUTOS QUÍMICOS DO SOLO E DISTRIBUIÇÃO DO SISTEMA RADICULAR DO CAFEEIRO ÁRABICA SOB CALAGEM E GESSAGEM

Jaqueline Aparecida Marcon ⁽¹⁾; Bárbara Fernanda da Silva ⁽¹⁾; Westefann dos Santos Souza ⁽¹⁾; Renan José Parecido⁽¹⁾; Rogério Peres Soratto⁽¹⁾

⁽¹⁾Faculdade de Ciências Agronômicas - Universidade Estadual Paulista, campus de Botucatu, jaqueline.marcon@unesp.br; julio.almeida@unesp.br; bf.silva@unesp.br; ws.sousa@unesp.br; renanjparecido@hotmail.com; rogerio.soratto@unesp.br.

Resumo: A maior parte da cafeicultura está instalada em áreas com altos teores de Al^{3+} e deficientes em Ca^{2+} , o que restringe o crescimento radicular das plantas. O objetivo do trabalho foi avaliar a correção da acidez do solo e o reflexo sobre a distribuição do sistema radicular do cafeeiro arábica (*Coffea arabica*), sob aplicação de calcário e gesso, bem como relacioná-la às características químicas do solo. O experimento foi instalado no município de Manduri-SP, em delineamento experimental em blocos casualizados com oito tratamentos e três repetições. Os tratamentos consistiram da aplicação de doses de calcário, associado ou não ao gesso, aplicados em faixa sob a projeção da copa ou em área total. Os tratamentos foram aplicados em fevereiro de 2015 e reaplicados em outubro de 2020. Foram avaliadas as características químicas do solo e a distribuição do sistema radicular das plantas em abril de 2021. O dobro da dose de calcário (4200 kg ha^{-1} em 2015 e 5800 kg ha^{-1} em 2020), quando associado ou não ao gesso (2300 kg ha^{-1} em 2015 e 4800 kg ha^{-1} em 2020), aplicados em faixa, promoveu elevação do pH, redução dos teores de Al^{3+} e elevação os teores de Ca^{2+} e Mg^{2+} no perfil do solo da projeção da copa, proporcionando maior incremento no comprimento, área superficial e matéria seca de raiz, com melhor distribuição ao longo do perfil. A calagem em área total proporcionou maiores melhorias nos atributos químicos na entrelinha, principalmente nas camadas mais superficiais do solo. Conclui-se que a calagem dobro da dose associada ou não ao gesso, é melhor na correção da acidez do solo e distribuição do sistema radicular do cafeeiro.

Palavras-chave: cafeicultura; crescimento radicular; acidez do solo.

DINÂMICA DE FÓSFORO EM SISTEMA DE LONGO PRAZO COM PLANTAS DE COBERTURA E FONTES FOSFATADAS: ABORDAGEM MULTIVARIADA

João Henrique Silva da Luz¹, Hanrara Pires de Oliveira¹, Augusto Leão Assis da
Mata Rezende¹, Arlei Junior Soletti², Laércio Ricardo Sartor², Paulo Sérgio Pavinato¹

¹Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, e-mail’s: jhluz@usp.br,
augustoleao@usp.br, hanrarapires25@gmail.com, pavinato@usp.br

²Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Dois Vizinhos, Brasil e-mail:
laerciosartor@utfpr.edu.br, arleisoletti@hotmail.com.

Resumo: O cultivo de plantas de coberturas pode alterar a dinâmica de P e acessar o residual de P no solo, chamado também de “legacy P”. Porém, poucos estudos avaliam o efeito a longo prazo sob supressão de P. Desta forma, o objetivo foi avaliar a dinâmica de P em sistemas de longo prazo com fontes fosfatadas e plantas de cobertura de inverno cultivados com milho no verão. O experimento foi conduzido em blocos casualizados, em esquema fatorial (3x6), com 3 repetições. O primeiro fator foi superfosfato simples (SSP, 18% de P₂O₅ solúvel); fosfato natural da Argélia (FNA, com 9% de P₂O₅ solúvel) e um controle (12 anos sem aplicação de P). O segundo fator por plantas de cobertura: ervilhaca (*Vicia sativa*), tremoço-branco (*Lupinus albus*), nabo forrageiro (*Raphanus sativus*), azevém (*Lolium multiflorum*), aveia-preta (*Avena strigosa*) e um pousio. A adubação fosfatada foi realizada na cultura comercial apenas nos primeiros sete anos, e os últimos cinco anos foram sob supressão de P. Após os 12 ciclos, determinou-se o fracionamento químico sequencial de P no solo e a produtividade do milho. Os resultados foram analisados por análise de componentes principais (PCA). Os dois primeiros componentes acumularam 69,8% da variação total. Azevém (15,1), Tremoço (9,5) e Nabo forrageiro (8,4) associado a FNA apresentaram maiores dissimilaridades com pousio sem P, e foram fortemente relacionados com P inorgânico (Pi) (independente da labilidade) e com a produtividade do milho. O P orgânico (Po) lábil foi associado fortemente ao azevém com SSP e nabo forrageiro sem P. Já o Po não-lábil apresentou maior correlação com o controle (independente das plantas de cobertura) e inversamente proporcional a produtividade de milho. As plantas de cobertura favorecem maior ciclagem de Po, alteram o Pi lábil e contribui com a produtividade do milho sob supressão de P.

Palavras-chave: Legacy P, uso eficiente de P, fracionamento de P.



RESPOSTA DO MILHO CONSORCIADO COM FORRAGEIRAS AO NITROGÊNIO APÓS A CULTURA DA SOJA

José Victor Silva de Barros, Fabricio Silva Viviero, Amanda Ferraresi Roberto, Maria
Gabriela de Oliveira Andrade, Ciro Antonio Rosolem

Faculdade de Ciências Agronômicas, UNESP, e-mail – jvs.barros@unesp.br

Resumo: O objetivo foi estudar a resposta do milho cultivado após à soja em cultivo solteiro ou com forrageiras a doses de N. Os tratamentos foram: milho solteiro, consorciado com ruziziense (*Urochloa ruziziensis*) ou Tanzânia (*Megathyrus maximus*), fertilizado com 0, 60, 120 e 180 kg ha⁻¹ de N. O solo foi amostrado até 60 cm no estágio R1 do milho e as raízes analisadas. Foram determinados o teor de N nas raízes e parte aérea do milho e forrageiras, além da matéria seca e produtividade. Foi necessária a aplicação da maior dose de N para que a produtividade fosse igual à do controle. No consórcio com ruziziense a produtividade máxima foi atingida com 120 kg ha⁻¹ N, enquanto que, com Tanzânia foram necessários 180 kg ha⁻¹, ainda que a ruziziense tenha acumulado 36% mais N (79,1 kg ha⁻¹) que o Tanzânia (58 kg ha⁻¹). Em média, havia 73,6% menos raízes no controle do que no consórcio. Ainda que a ruziziense tenha produzido 47,8% mais matéria seca da parte aérea, com Tanzânia havia 17,8% mais raízes e elevou o teor de N na folha de milho aumento em 8,2%. Não houve diferença no sistema radicular entre as forrageiras, contudo a área superficial e comprimento radicular foram, em média, 23% e 30,5% superior ao controle, respectivamente. Embora o maior sistema radicular tenha elevado o teor de N na folha de milho, isso não se traduziu em produtividade de grãos. No geral, o consórcio aumenta o sistema radicular e o teor de N no tecido, contudo, o milho solteiro resultou em maior produtividade de grãos, provavelmente em função das condições climáticas. O Tanzânia se mostrou mais exigente em N, resultando na necessidade de maior dose para a produtividade máxima do milho. Assim, na ocorrência de seca, o milho parece ser prejudicado pela concorrência das forrageiras.

Palavras-chave: consórcio milho-forrageiras, nitrogênio, crescimento radicular



COMBINAÇÃO DA FERTILIZAÇÃO ORGANOMINERAL E INIBIDOR DE UREASE COMO ESTRATÉGIAS DE REDUÇÃO DA VOLATILIZAÇÃO DE NH_3 EM CONDIÇÕES DE LABORATÓRIO

Júlia Lourenço do Nascimento¹; Maria Carolina Teixeira¹; Késia Silva Lourenço¹;
Heitor Cantarella¹; Bruna Gonçalves de Oliveira¹

(1) Instituto Agronômico de Campinas (IAC), julia.nascimento.99@gmail.com

Resumo: A fertilização organomineral composta por vinhaça concentrada (VC) e fertilizante nitrogenado tem sido uma prática inovadora no setor sucroenergético visando reduzir os custos da fertilização. Como fertilizante nitrogenado destaca-se a ureia (UR), pelo baixo custo e alta solubilidade. Porém, quando aplicada em superfície, pode resultar em volatilização de amônia (NH_3). Por esse motivo, a adição de inibidores de urease como o (N-(n-butil) tiofosfórico triamida) (NBPT) faz-se necessário. O objetivo do estudo foi avaliar o efeito da fertilização organomineral bem como a adição do NBPT neste sistema de fertilização em condições de laboratório, já que não é possível isolar efeitos, por exemplo de degradação do inibidor, em condições de campo. Foi conduzido no Instituto Agronômico de Campinas um experimento em condições de laboratório durante 35 dias. Os tratamentos aplicados foram: Controle (sem N); Controle (ar do sistema); Ureia (UR); UR + NBPT; VC; VC + UR; VC + UR + NBPT. Observou-se volatilização de 41% do N aplicado para UR. A adição do NBPT à UR apresentou volatilização semelhante à fertilização organomineral, com perda média de 24% do N aplicado. A complementação da VC com UR reduziu em 42% as perdas de N por volatilização de NH_3 quando comparado ao tratamento UR, mostrando que o uso de inibidores, na fertilização organomineral, não se faz necessário. Desta forma, conclui-se que a aplicação conjunta de VC + UR, pode ser considerada uma estratégia sustentável e econômica de fertilização, pois além de reduzir custos operacionais com fertilização, melhora o aproveitamento do nitrogênio no solo.

Palavras-chave: Amônia, vinhaça concentrada, NBPT.

DESAFIOS DA CONSTRUÇÃO DE PERFIL DO SOLO EM AMBIENTES ARENOSOS

Julia Cardoso Silva (1); Marcello Augusto Dias da Cunha (2); Edemar Moro (3);
Marcelo Rodrigo Alves (4); Guilherme Kangussu Donagemma (5).

- (1) Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE; julia.cardoso133@gmail.com
- (2) Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE; prof.madc@gmail.com
- (3) Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE; edemar@unoeste.br
- (4) Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE; marceloalves@unoeste.br
- (5) Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA SOLOS;
guilherme.donaemma@embrapa.br

Resumo: Na região oeste do Estado de São Paulo predominam solos de textura arenosa e baixa fertilidade natural, diminuindo a capacidade de suporte das pastagens e limitando a produção agrícola. A Fazenda Ybyeté Porã, localizada no município de Rancharia-SP, possui produtividade média de grãos e carne acima da média da região (produtividade média da região: 37 sacas/ha⁻¹; Ybyeté Porã: 58 sacas/ha⁻¹), provavelmente devido à adoção do sistema de integração lavoura pecuária - ILP com plantio direto - PD em toda área agricultável, há 18 anos. Assim, objetivou-se caracterizar diferentes manejos quanto às propriedades físicas e químicas do solo. Logo, trabalhou-se com 5 classes de uso do solo (safra 2021/2022) sendo: área de pastagem (ILP); área de lavoura (ILP); área ocupada com lavoura e uso de irrigação (ILP); área de pastagem tradicional (sem manejo há 18 anos); e área de preservação ambiental. Em cada área, demarcou-se 4 pontos para amostragens de solos em três profundidades (0 – 0,25; 0,25 – 0,50; e 0,80 – 1,0 m) e analisou-se os atributos químicos (pH (CaCl₂), H + Al, Matéria Orgânica, P(resina), K, Ca, Mg, S-SO₄²⁻, e Al³⁺) e físicos (areia fina, areia grossa, silte e argila). Os resultados comprovam o predomínio de solos arenosos (os valores de argila variaram de 55 a 221,5 g.kg⁻¹, com Coeficiente de variação de 39,55), mas não apresentaram diferença estatística para estes atributos nos cinco sistemas de manejo. Entretanto, isso não significa que o uso destes sistemas conservacionistas não são favoráveis à produção, evidenciado pelo exemplo da fazenda Ybyeté. O estudo ainda ratifica a dificuldade em modificar e/ou melhorar a fertilidade no perfil destes solos, já que a maioria do aporte de corretivos e adubos é utilizado pelas plantas e exportado para a produção de grãos e folhas ou armazenadas na matéria orgânica seca e devolvidas ao sistema por ciclagem de nutrientes.

Palavras-chave: Qualidade do solo, manejo do solo, sistema integração-lavoura-pecuária - ILP, solos arenosos.

FONTES E MANEJO DO POTÁSSIO PARA BATATA INDÚSTRIA

Júlio César de Almeida Silva⁽¹⁾; Jaqueline Aparecida Marcon⁽¹⁾; Francisca Gyslane de Sousa Garreto⁽¹⁾; Westefann dos Santos Sousa⁽¹⁾; Rogério Peres Soratto^(1,2)

⁽¹⁾Faculdade de Ciências Agrônômicas - Universidade Estadual Paulista, campus de Botucatu, julio.almeida@unesp.br, rogerio.soratto@unesp.br; ⁽²⁾Centro de Raízes e Amidos Tropicais - Universidade Estadual Paulista, campus de Botucatu.

Resumo: Sistemas de cultivo sustentáveis e de alta produtividade exigem estratégias de manejo de nutrientes eficientes e bem estruturadas, visando estabelecer recomendações adequadas, bem como a definição das melhores fontes, doses e épocas de aplicação, capazes de proporcionar maior eficiência dos fertilizantes. Com isso, o objetivo do presente trabalho foi avaliar os efeitos de fontes e manejo do potássio (K) na produtividade e qualidade dos tubérculos de batata (*Solanum tuberosum* L.) para processamento industrial. O experimento foi conduzido em blocos casualizados com quatro repetições, em áreas particulares de produção de batata localizadas na região de Perdizes-MG. O experimento foi composto por quinze tratamentos, constituídos pelo manejo das fontes (cloreto de potássio (KCl) aplicado total no plantio e parcelado, KCl + sulfato duplo de K, KCl + polissulfato de K, KCl + sulfato K, KCl + fonolito moído e KCl protegido) em duas doses de K₂O (235 e 350 kg ha⁻¹), mais um controle, sem aplicação de K. Foram avaliadas as seguintes variáveis: produtividade total, comercial e a produtividade de tubérculos não comercializados, gravidade específica, sólidos solúveis, firmeza e matéria seca. Não foi detectada diferença significativa entre os tratamentos quanto as fontes e manejo do K, mas com tendências de aumento de 21,3, 18,5 a 16,5% na produtividade para os tratamentos T10 (KCl + K₂SO₄ a 350 kg ha⁻¹ K₂O), T6 (KCl + sulfato duplo a 350 K₂O kg ha⁻¹) e T8 (KCl + Polisulfato a 350 kg ha⁻¹ K₂O), em relação ao controle, respectivamente. As maiores produtividades de tubérculos da classe comercial também foram observadas nesses mesmos tratamentos, porém, sem diferir do controle. Os tratamentos não influenciaram a gravidade específica, sólidos solúveis, firmeza e a matéria seca dos tubérculos. Em geral, a dose de 350 kg ha⁻¹ de K₂O proporcionou produtividades superiores a dose de 235 kg ha⁻¹.

Palavras-chave: *Solanum tuberosum*, adubação potássica, manejo de nutrientes.

DINÂMICA DO FÓSFORO SOB DISTINTOS MANEJOS DO SOLO E DA ADUBAÇÃO FOSFATADA EM LONGO PRAZO

Lenir Fátima Gotz⁽¹⁾; Adila Natália França de Almeida⁽¹⁾; Elton Eduardo Novais
Alves⁽²⁾; Leonardus Vergütz⁽²⁾; Rafael de Souza Nunes⁽³⁾; Paulo Sergio Pavinato

⁽¹⁾ Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – Universidade de São Paulo, lenirgotz@usp.br, adilaalmeida@academico.ufs.br, pavinato@usp.br; ⁽²⁾ Mohammed VI Polytechnic University, eltonena@gmail.com, Leonardus.VERGUTZ@um6p.ma; ⁽³⁾ Embrapa Cerrados, rafael.nunes@embrapa.br

Resumo: As frações de fósforo (P) acumuladas no solo e a disponibilidade de P dependem do manejo adotado no sistema. Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar a dinâmica do P em solo do Cerrado cultivado sob distintos manejos do solo e da adubação fosfatada, em longo prazo. O estudo foi conduzido em experimento instalado na Embrapa Cerrados em 1999/00, sob um Latossolo Vermelho, com 57% de argila. O arranjo dos tratamentos foi em esquema fatorial 2 x 2 x 2, ou seja, 2 sistemas de manejo do solo (sistema plantio direto – SPD e sistema plantio convencional – SPC) x 2 fontes de P (superfosfato triplo – SFT e fosfato natural reativo – FNR) e 2 doses (50 e 100 kg ha⁻¹ ano⁻¹ de P₂O₅), em blocos casualizados, com três repetições. Amostras de solo foram coletadas 21 anos após o início do experimento, nas camadas 0-5, 5-10 e 10-20 cm, e submetidas ao fracionamento químico sequencial de P. Verificou-se interação de todos os fatores somente na camada 0-5 cm e na fração lábil; sendo que quando aplicado 50 kg ha⁻¹ o maior P lábil foi observado em SPD com FNR. Por outro lado, quando aplicado a dose 100 não houve variação entre as fontes. Nas demais camadas e frações, observou-se interação principalmente do manejo e da dose; ou apenas efeito simples dos fatores. Nas camadas 0-5 e 5-10 cm, o maior P moderadamente lábil foi observado quando cultivado em SPD com a dose 100; já na camada 10-20 cm, o SPC resultou em aumento nessa fração. O P não lábil foi afetado apenas pelo sistema de cultivo. A dinâmica das frações de P no solo é afetada pelo manejo, evidenciando a contribuição do SPD para a maior disponibilidade de P às plantas e a pouca influência da fonte fosfatada quando maiores doses são utilizadas.

Palavras-chave: frações de P, fracionamento de P, disponibilidade de P.

PLANTAS DE COBERTURA MELHORAM O ESTOQUE DE NITROGÊNIO EM SOLO ARENOSO COM CULTIVO DE ALGODÃO

Leonardo Vesco Galdi (1); Daniel Rodela Rodrigues (2); Ana Flávia de Souza Rorato (3); Carlos Felipe dos Santos Cordeiro (4); Fábio Rafael Echer (5)

(1) Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE). leo.galdi@gmail.com

(2) Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE). danielrodela55@gmail.com

(3) Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE). ana.rrt@outlook.com

(4) Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências Agrônomicas.
carlos.cordeiro@unesp.br

(5) Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE). fabioecher@unoeste.br

Resumo: O manejo do nitrogênio (N) em solos arenosos é complexo, pois as perdas podem ocorrer por erosão, volatilização e lixiviação. Dessa forma, o uso de plantas de cobertura é uma alternativa para aumentar o estoque de N nesses solos. Este estudo foi realizado nas safras 2018/19 e 2019/20 em Presidente Bernardes, SP, em solo arenoso. O delineamento utilizado foi em blocos ao acaso com 5 repetições com os tratamentos: Pousio; uma gramínea; duas gramíneas; uma gramínea e uma leguminosa; e uma mistura de três plantas de cobertura (duas gramíneas e uma leguminosa) (MIX). O solo na camada de 0-20 cm foi coletado dez dias após a dessecação das plantas de cobertura, antes da semeadura do algodoeiro. A análise estatística foi realizada a partir da análise de variância e das médias dos tratamentos comparadas pelo Teste t a 5% de probabilidade. O estoque total de N no pousio foi 17% menor do que em sistemas com plantas de cobertura e os sistemas com leguminosas apresentaram o maior estoque inorgânico de N e amônio no solo. O sistema MIX apresentou baixo estoque de nitrato e também maior relação amônio/nitrato em ambos os anos. Além disso, o MIX aumentou o teor de amônio no solo em até 40% do que com gramínea solteira. Dessa forma o uso de gramíneas e leguminosas como plantas de cobertura é uma estratégia eficaz para aumentar o teor de N total no solo; além de que combinações de leguminosas com baixa relação C:N, gramíneas com alta produção de biomassa e alta relação C:N são as melhores opções para aumentar as quantidades de N total e N inorgânico no solo.

Palavras-chave: solo arenoso, relação C:N, imobilização de N, rotação de culturas.



EFEITO DE DIFERENTES PLANTAS DE COBERTURA NA DIVERSIDADE DE PLANTAS ESPONTÂNEAS NO CULTIVO DA CEBOLA EM SISTEMA DE PLANTIO DIRETO DE HORTALIÇAS

Leonardo Khaoê Giovanetti; Maria Gabrielle Carniel de Oliveira; Lucas Dupont
Giumbelli; Anna Flávia Neri de Almeida; Jucinei José Comin

Universidade Federal de Santa Catarina. leonardokgiovanetti@gmail.com;
mariagabrielle.carniel@gmail.com; lukdg@hotmail.com; annafneri93@gmail.com; j.comin@ufsc.br.

Resumo: A cebola é uma das hortaliças mais produzidas no Brasil. Porém, as espontâneas reduzem sua produtividade. O sistema de plantio direto de hortaliças (SPDH) surge como estratégia para sanar esse problema, com o uso da rotação de cultura, revolvimento restrito e plantas de cobertura. Buscou-se elucidar como o cultivo de plantas de cobertura afeta a diversidade de plantas espontâneas e o rendimento da cebola em SPDH. O experimento foi realizado na Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina em Ituporanga, em área experimental de cebola em SPDH há 12 anos. Os tratamentos foram: aveia-preta (AV) e nabo-forrageiro (NF) solteiros e consorciados e testemunha (vegetação espontânea), seguidos do cultivo de cebola na safra 2020/21, em blocos casualizados. No acamamento das espécies de cobertura foi mensurada a biomassa seca. Na 5^a, 10^a e 16^a semana após transplante (SAT) da olerícola foi identificada a comunidade espontânea. A produtividade foi mensurada na 16 SAT. Na descrição da comunidade espontânea foi usada estatística qualitativa descritiva. A biomassa seca e o rendimento foram submetidos a ANOVA e separados por SNK ($p < 0,05$). As plantas de cobertura produziram 5 a 5,2 Mg ha⁻¹ de biomassa seca e diferiram com relação à testemunha (1,4 Mg ha⁻¹). Foram identificadas 20 espécies de plantas espontâneas pertencentes a 14 famílias. No tratamento AV foram identificadas 15 espécies, para o NF (12), para AV + NF (16) e testemunha (14). Na 5^a, 10^a e 16^a SAT foram encontradas 10, 18 e 16 espontâneas, respectivamente. *Euphorbia heterophylla* e *Oxalis latifolia* ocorreram em todas as avaliações. A produção de cebola variou 30,4-35,1 Mg ha⁻¹. AV produziu 15% a mais em relação à testemunha ($p < 0,05$). Conclui-se que o uso de plantas de cobertura aumenta a produção de biomassa e afeta a diversidade de plantas espontâneas. AV beneficiou a produção total de bulbos.

Palavras-chave: *Allium cepa* L., Plantas daninhas, SPDH.



FONTES DE FERTILIZANTES E GRANULOMETRIA NA SOLUBILIDADE DE POTÁSSIO SOB CONDIÇÕES DE CHUVAS SIMULADAS

Lorayni de Jesus Menêses¹, Maria Carolina Heinrichs², Rafaella Dias Basso¹,
Andréia da Silva Pepeliskof¹, Reges Heinrichs¹

¹ Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas, Universidade Estadual Paulista, Dracena, SP.
lj.meneses@unesp.br, rafaella.basso@unesp.br, andreia.pepeliskof@unesp.br,
reges.heinrichs@unesp.br

² Faculdade de Engenharia Química, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.
m183872@dac.unicamp.br

A solubilidade de fertilizantes afeta a dinâmica de nutrientes no solo e está diretamente relacionado com a sua disponibilidade e absorção durante o ciclo da cultura. O objetivo do trabalho foi avaliar fontes e a granulometria de fertilizantes na solubilidade e concentração de nutrientes em soluções lixiviadas em condições de chuva simulada. O experimento foi instalado em vasos contendo areia lavada com HCl 0,1N e em seguida com água destilada, em casa de vegetação, na Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas, UNESP, Dracena, SP. A simulação de chuva foi com nebulizadores com vazão de, aproximadamente, 12 mm/h. Foram realizadas sete precipitações pluviométricas com intervalos semanais, sendo as quatro iniciais com média de 20 mm e as três seguintes com 45 mm, totalizando 215 mm. O delineamento experimental foi inteiramente casualizados com 5 repetições. Os tratamentos foram: Controle (sem fertilizante); Poly4 (granulometria 2,0 a 2,8 mm); Poly4 (granulometria 2,8 a 4,0 mm); Polihalita (granulometria 2,0 a 2,8 mm); Polihalita (granulometria 2,8 a 4,0 mm) e KCl (produto comercial granulado). A dose de potássio foi o equivalente a 400 kg ha⁻¹ de K₂O, aplicado sobre a superfície da areia dos vasos. Os resultados evidenciaram a alta solubilidade do KCl, com 93% do K aplicado presente na solução lixiviada da primeira precipitação de 23 mm e a partir da sexta precipitação não foi mais detectado K na solução coletada. Os fertilizantes Poly4 e Polihalita apresentaram solubilidade semelhante nas duas granulometrias e os resultados nas quatro primeiras precipitações foram, respectivamente: 1ª coleta: 21,7% e 10,7%; 2ª coleta: 41,2% e 31,3%; e 3ª coleta: 16,5% e 19,0%; 4ª coleta: 9,7% e 11,9%. Os resultados evidenciam a importância da solubilidade das fontes de fertilizantes para buscar a disponibilidade de potássio ao longo do ciclo da cultura.

Palavras-chave: Adubação, Fertilidade do solo, Lixiviação.



INTERAÇÃO DA LÂMINA DE ÁGUA COM A TEXTURA DO SOLO NA LIXIVIAÇÃO DE NITRATO

Luan Wesley Aparecido Pereira Alves, Sergio Esteves de Freitas, Ingrid Brito
Almeida, Victor Lousada Rodrigues, Ciro Antonio Rosolem.
Faculdade de Ciências Agrônômicas, UNESP, e-mail – luan.alves@unesp.br

O objetivo do experimento foi avaliar o efeito da textura do solo e a adição de água na lixiviação de nitrato. Os tratamentos foram constituídos de cinco texturas de solo (28, 174, 321, 467 e 626 g kg⁻¹ de argila), e quatro lâminas de água adicionadas (controle, 675, 1006 e 1345 mm). Foi aplicado N em dose equivalente a 200 kg ha⁻¹. A água foi aplicada semanalmente, em quantidades equivalentes a 0, 37, 56, 75 mm. Para a lâmina de 675 mm o maior pico de lixiviação ocorreu na nona semana com a textura 174 g kg⁻¹ argila. A lâmina de 1006 mm apresentou maior pico na décima primeira semana com a textura 321 g kg⁻¹ de argila e a lâmina de 1345 mm teve maior pico de lixiviação de NO₃⁻ na oitava semana na textura de 467 g kg⁻¹. Foi observada lixiviação de amônio nas texturas mais arenosas. A concentração de NH₄⁺ no perfil do solo foi superior no controle na profundidade de 10 cm em todas as texturas, mas a partir de 20 cm houve decréscimo na concentração de NH₄⁺. Nas lâminas 675, 1006 e 1345 mm, a concentração de NH₄⁺ no perfil do solo foi similar para todas as texturas. Com relação a concentração de NO₃⁻ no solo, observou-se que o maior teor de argila do solo resultou em maior concentração de NO₃⁻. Observou-se ainda que o aumento nas lâminas de água proporcionou redução da concentração de nitrato nas camadas de até 70 cm. Foi observado que ocorreu decréscimo no pH no perfil do solo até a profundidade de ~40 cm para a maioria dos tratamentos.

Palavras-chave: nitrato, dose de N, lixiviação, lâmina de água, textura do solo



PRODUÇÃO DE MILHO APÓS O CULTIVO À CAMPO DO COGUMELO DO SOL

Alves L.S.¹; Vieira Júnior W.G.¹; Caitano C.E.C.¹; Heinrichs R.²; Zied D. C.²

¹Programa de Pós-Graduação em Microbiologia Agropecuária. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias FCAV/UNESP Jaboticabal

²Departamento de Produção Vegetal. Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas FCAT/UNESP Dracena

*e-mail correspondente: silva.alves@unesp.br

Resumo: Manejos que promovam a economia circular baseados na reutilização de resíduos agrícolas, são essenciais para agricultura moderna sustentável. Dentre as opções, produzir o milho em sucessão a áreas do Cogumelo do Sol torna-se uma alternativa. O fungo gera um resíduo diretamente ao solo que pode ser utilizado como condicionador/fertilizante. O milho, por sua vez, gera subprodutos (palha, sabugo, bráctea) que são fonte de substrato para o fungo. Portanto, objetivou-se avaliar o desempenho do milho semeado em uma área anteriormente cultivado o Cogumelo do Sol. O experimento foi realizado em Dracena-SP, em dois ciclos de cultivos seguidos, sob os tratamentos: SMS- milho semeado diretamente na área do cogumelo; SMS+S - milho semeado na área do cogumelo + fertilização de semeadura; SMS+S+CB - milho semeado na área do cogumelo + fertilização de semeadura e cobertura; e Controle - milho semeado em área comum com fertilização de semeadura e cobertura. Avaliou-se a produtividade (PROD), a matéria seca de parte aérea (MSPA), os teores macrominerais e matéria orgânica (MO) do solo. Foi realizado a ANOVA e aplicado teste Tukey (5%). Os resultados obtidos em PROD não diferiram entre os tratamentos. SMS+S+CB apresentou maior valor de MSPA (1° e 2° ciclo). SMS obteve o maior valor de MO (1° e 2° ciclo). SMS+S incrementou os teores de K (2° ciclo) em aproximadamente 38%, comparados ao controle. Maior MSPA consequentemente, eleva o potencial de produção de substrato para o cogumelo, condizente a SMS+S+CB. Os incrementos obtidos em MO por SMS e a elevação dos teores de K por SMS+S indicam possível benefícios com a redução da fertilização recomendada. Conclui que cultivar o milho sob áreas de Cogumelo do Sol é uma opção para promoção da economia circular, e que o resíduo do cogumelo gerado no solo, reduz a necessidade da fertilização mineral recomendada a cultura.

Palavras-chave: *Zea mays*, manejo de resíduo, *Agaricus subrufescens*, fertilizante orgânico, economia circular.



INTERAÇÃO DE DOSES DE N COM A TEXTURA DO SOLO NA LIXIVIAÇÃO DE NITRATO

Luciana Prieto Castanho, Sergio Esteves de Freitas, Laudelino Vieira da Mota Neto,
Maria Gabriela de Oliveira Andrade, Eduardo Mariano, Ciro Antonio Rosolem.
Faculdade de Ciências Agronômicas, UNESP, e-mail – luciana.castanho@unesp.br

O objetivo do experimento foi avaliar o efeito da textura do solo e doses de fertilizante nitrogenado na lixiviação de N mineral. Os tratamentos foram duas texturas de solo (28 e 626 g kg⁻¹ de argila), e quatro doses de N (controle, 0,60, 1,20 e 1,80 g de N adicionado por coluna). A quantidade de N aplicada em cada coluna foi equivalente a 0, 80, 160 e 240 kg⁻¹ ha. O N foi aplicado na forma de sulfato de amônio [15(NH₄)₂SO₄] marcado com 10,3% de átomos de 15N. semanalmente foram adicionados 600 mL de água em cada coluna, correspondendo a uma chuva de 75 mm, totalizando ao final do experimento uma lâmina de água equivalente a 1200 mm. Ao final do experimento, as colunas foram segmentadas. A lixiviação de NH₄⁺ foi maior no solo arenoso, independente da dose de N. Ao contrário do que ocorreu com a lixiviação de amônio, para nitrato a lixiviação foi maior no solo argiloso. Em ambas as texturas o incremento das doses resultou em mais NO₃⁻ lixiviado. A concentração de NO₃⁻ no solo aumentou exponencialmente, demonstrando que para a textura de 626 g kg⁻¹, o teor de NO₃⁻ tende a ser maior com o aumento da dose de N. A quantidade de NsdF e de recuperação de 15N foi maior nas camadas de 0-10 e 70-100 cm, o que está relacionado com o fornecimento do fertilizante na superfície do solo e também em consequência da adição de água nas colunas, que pode ter favorecido a movimentação de N no sentido descendente. No geral, solos argilosos apresentaram maior lixiviação de N, especialmente na forma de NO₃⁻. Contudo, há indícios de que grande parte do N lixiviado é nativo do solo e não do fertilizante, ao contrário do arenoso, que apresenta baixo conteúdo de N nativo.

Palavras-chave: nitrato, dose de N, lixiviação, textura do solo



VARIABILIDADE DA RESISTÊNCIA A PENETRAÇÃO EM MICROBACIA DE SOLO ARENOSO NA MESORREGIÃO NOROESTE DO PARANÁ.

Luis Felipe Magri de Ângelo (1); Raquel Romão Sevilha (2); Edneia Ap. de Souza Paccola (3); Edison Schmidt Filho (4)

Programa de Pós Graduação em Tecnologias Limpas PPGTL – luisfelipedeangelo@hotmail.com (1); edneia.paccola@unesumar.edu.br (3); Instituto Cesumar de Ciência, Tecnologia e Inovação ICETI – rrsevilha@gmail.com (2); edison.schmidt@unesumar.edu.br (4).

Resumo: A resistência a penetração compromete a infiltração de água no solo e o desenvolvimento das raízes. O objetivo desse trabalho foi avaliar a resistência a penetração (RP) do solo em uma microbacia com cultivo de cana-de-açúcar e em área de vegetação do tipo permanente. A microbacia é objeto de estudo da Agropesquisa Mesorregião 07 – Arenito e possui 195 hectares, com altitude variando em 520 m, localizada sob as coordenadas 23°11'27.8"S e 52°06'00.2"W no município de Castelo Branco/Pr. Possui solos de textura arenosa e cultivo de cana desde dezembro de 2017. Os pontos foram selecionados conforme os diferentes níveis de declividade da área na entrelinha de plantio. Na vegetação, foi adotado de 50 a 80 metros da extremidade. Foi utilizado penetrômetro da Falker, modelo penetrológ, com cone tipo 2 e GPS integrado. Foi elaborado um diagrama de caixas para detecção de extremos entre os pontos e entre as médias, além dos gráficos para observar o comportamento da RP em profundidade. Com base nos resultados, o extremo da RP na área de cana chegou a 6.353 kPa, a 0,20 m. No solo da vegetação, de forma isolada, 5.000 kPa a 0,40 m, e em outro ponto, 3.880 kPa a 0,25 m. Estabelecendo a média entre os pontos, o solo com vegetação, apresentou extremo de 2.630 kPa, com intervalo entre o Q1 e o Q3 de 1.200 kPa a 2.200 kPa, enquanto a área de cana apresentou extremo de 5.600 kPa, com as medianas variando de 1.000 a 4.000 kPa. Por fim, observa-se que a vegetação possui menor variabilidade e discrepância entre os dados analisados, pela aparente homogeneidade da RP em profundidade. A área de cana, possui mediana maior, por conta da maior discrepância entre os pontos. Conclui-se que o manejo inadequado da cana compromete a qualidade estrutural, tornando o solo resiliente.

Palavras-chave: Compactação, desenvolvimento radicular, infiltração de água.

MÉTODOS DE APLICAÇÃO DE Ni: EFEITO RESIDUAL DE CURTO PRAZO DOS TEORES DE Ni NO SOLO EM SOJA CULTIVADA EM CAMPO

Luiz Gustavo Moreira de Abreu Souza (1); Edemar Moro (2); André Rodrigues dos Reis (3); Douglas Siqueira Freitas (4); José Lavres Júnior (5); Bruna Wurr Rodak (5)

- (1) *Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” da Universidade de São Paulo, petros@usp.br*
(2) *Universidade do Oeste Paulista, edemar@unoeste.br*
(3) *Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, andre.reis@unesp.br*
(4) *Universidade do Estado de Minas Gerais, doug20106@gmail.com*
(5) *Centro de Energia Nuclear na Agricultura da Universidade de São Paulo, jlavres@cena.usp.br, bruwurr@usp.br*

Resumo: A fertilização com o micronutriente níquel (Ni) promove benefícios no desenvolvimento das plantas de soja, mas questões referentes aos métodos de aplicação deste micronutriente e seus efeitos residuais precisam ser investigados para solos agrícolas. O objetivo foi avaliar os efeitos dos métodos de aplicação de Ni nos teores residuais de um solo cultivado com soja. Em condições de campo, safra 2020/2021, o cultivar BMX DESAFIO RR foi cultivado em um ARGISSOLO VERMELHO Distrófico típico, previamente corrigido e adubado segundo recomendações da região para a cultura da soja, no município de Presidente Prudente, São Paulo. Os tratamentos foram constituídos de seis métodos de aplicação de Ni: 1) Controle – sem aplicação; 2) Tratamento de semente; 3) Adubação via solo; 4) Pulverização foliar; 5) Tratamento de semente + pulverização foliar; e 6) Adubação via solo + pulverização foliar. O fornecimento de Ni foi realizado adotando-se as doses de 2,5 g ha⁻¹ para o tratamento de semente, 1 kg ha⁻¹ para adubação via solo e 20 g ha⁻¹ para pulverização foliar. Após o cultivo, foram determinadas as concentrações de Ni disponível (Mehlich-1) e pseudo-total (USEPA 3050-B) no solo. As concentrações disponíveis de Ni no solo foram < 0,2 mg kg⁻¹ para todos os tratamentos, evidenciando um baixo efeito residual a curto prazo. As concentrações pseudo-totais de Ni variaram de 0,58 a 1,15 mg kg⁻¹, com aumento de até 2x em relação aos teores iniciais/controle, demonstrando à grande capacidade de sorção do Ni aos minerais do solo, tornando-o não disponível com o tempo. Os tratamentos 3, 4, 5 e 6 apresentaram os maiores teores pseudo-totais de Ni, mas com valores 28x e 65x abaixo dos valores orientadores de prevenção e investigação da legislação brasileira, respectivamente, comprovando que os métodos de aplicação de Ni resultaram em níveis seguros para solos agrícolas.

Palavras-chave: Micronutriente, adubação, valores orientadores, *Glycine max* (L.) Merr.



RESPOSTA DA CANA-DE-AÇÚCAR A DIFERENTES DOSES E FONTES DE ENXOFRE

Marcelo Grijalva Carneiro Barros⁽¹⁾, Luciano Valdrighi Lara⁽²⁾, Sarah Mello Leite Moretti⁽³⁾, Rafael Otto⁽⁴⁾

⁽¹⁾Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – USP/ESALQ, marcelo.grijalva@usp.br; ⁽²⁾Faculdade de Agronomia Anhanguera, lucianovaldrighi@gmail.com ; ⁽³⁾Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – USP/ESALQ, sarahmello@hotmail.com; ⁽⁴⁾Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – USP/ESALQ, rotto@usp.br.

Resumo: O fornecimento de enxofre (S) é fundamental para obtenção de altas produtividades da cana-de-açúcar. Contudo, o gesso não resulta na elevação prolongada dos teores de S no solo, devido sua maior solubilidade e mobilidade do elemento. Assim, avaliou-se a resposta de soqueira de cana-de-açúcar a doses e fontes de S. O delineamento foi um fatorial com duas doses (50 e 100 kg ha⁻¹ de S), quatro fontes (gesso, S elementar com bentonita, sulfato de amônio e polissulfato) e um tratamento sem aplicação de S, com 4 repetições em blocos ao acaso. Em área total, aplicaram-se o S na forma elementar e o gesso. Já a aplicação do sulfato de amônio e o polissulfato foi localizada. Em dois ciclos, quantificaram-se os teores de S no solo e na folha, produtividade de colmos (TCH) e produtividade de açúcar (TAH). Não houve efeito das doses de S. Houve incremento nos teores de S nas camadas 0-25 cm (2,3 mg dm⁻³) e 25-50 cm (8,0 mg dm⁻³) após 6 meses da aplicação de gesso. Para o primeiro cultivo, obteve-se maior teor foliar de S com gesso (1,9 mg kg⁻¹) e polissulfato (2,0 mg kg⁻¹). Para o segundo cultivo, o teor foliar foi maior com polisulfato (3,3 mg kg⁻¹) e sulfato de amônio (3,1 mg kg⁻¹). No primeiro cultivo, as fontes solúveis resultaram no maior TCH, com incremento de 8 t ha⁻¹. Para o segundo cultivo, observou-se que o TCH com uso do S elementar foi semelhante ao TCH das demais fontes, com incremento médio de 8,2 t ha⁻¹. Para TAH, observou-se resposta semelhante ao TCH. Dessa forma, a aplicação localizada de S pode resultar em maiores produtividades em relação à aplicação em área total. Além disso, fontes menos solúveis podem apresentar efeitos em longo prazo no manejo de canaviais.

Palavras-chave: nutrição, fertilidade do solo, *Saccharum officinarum*

APLICAÇÃO FOLIAR DE MICRONUTRIENTES EM CANA-SOCA

Marcelo Munhoz Venâncio de Oliveira¹; Rafael de Paiva Andrade¹; Aryane Ferreira de Jesus¹; Lucas Miguel Atarugio²; Rafael Otto²; Isabela d'Arce Soderro Martins³; Estêvão Vicari Mellis⁴

¹Discente do Programa de Pós-Graduação em Agricultura Tropical e Subtropical, nível de mestrado, Instituto Agrônomo de Campinas - IAC, Campinas, São Paulo. marcelomunhozagro@gmail.com

²Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – ESALQ, Departamento de Ciência do Solo, Piracicaba, São Paulo.

³Bolsista PIBIT -CNPQ, Instituto Agrônomo de Campinas - IAC, Centro de Solos, Campinas, São Paulo

⁴Instituto Agrônomo de Campinas - IAC, Centro de Solos, Campinas, São Paulo

Resumo: Pesquisas recentes indicam respostas positivas para e micronutrientes aplicado no solo em cana-de-açúcar, porém, devido às dificuldades operacionais, muitos produtores têm optado pela aplicação foliar. No entanto, são escassas as pesquisas científicas validando essa tecnologia no Brasil. O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da aplicação foliar de micronutrientes na nutrição, produtividade e qualidade industrial da primeira soqueira. Para isso, foi conduzida uma rede de experimentos, em 5 locais na região Centro-Sul do Brasil. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com 9 tratamentos e 5 repetições. Os tratamentos empregados foram: Controle (sem micronutrientes), Zn ($0,70 \text{ kg ha}^{-1}$), Cu ($0,35 \text{ kg ha}^{-1}$), Mn ($1,00 \text{ kg ha}^{-1}$), B ($0,30 \text{ kg ha}^{-1}$), Mo ($0,30 \text{ kg ha}^{-1}$), N ($10,00 \text{ kg ha}^{-1}$), Completo - N (todos os micronutrientes sem nitrogênio) e Completo + N. Os experimentos foram instalados entre dezembro de 2019 a janeiro de 2020, quando as plantas apresentavam cerca de 1,5 m de altura. Foram avaliados os efeitos da adubação, na nutrição, produtividade de colmos (TCH) e qualidade industrial (açúcar total recuperável, ATR e toneladas de açúcar por hectare, TAH). Foi realizada a análise estatística conjunta dos dados por meio de análise de variância e posterior comparação de médias pelo teste t (LSD) a 10% de probabilidade. Houve incremento nos teores foliares de todos os micronutrientes estudados em relação ao tratamento controle. Não houve resposta para ATR. Porém, o TCH aumentou com as aplicações isoladas de B, Cu, N e do tratamento Completo + N. em 3,0, 3,6 e 2,3 e 2,7 % respectivamente em relação ao controle. O TAH nos tratamentos B, Cu, Completo + N e N aumentaram em até 6,2%. Nas condições estudadas pode-se concluir que: a aplicação isolada dos tratamentos B, Cu e N, e Completo+N aumenta a produtividade e a qualidade industrial da cana-soca.

Palavras-chave: Cana-de-Açúcar, adubação, bioenergia.

TEOR DE MACRONUTRIENTES NO TECIDO VEGETAL DE POVOAMENTO DE EUCALIPTO EM TALHADIA SOB DIFERENTES FERTILIZAÇÕES EM SOLO DO CERRADO

Maria da Costa Cardoso (1); Maria Carolina da Silva Vieira (2); Daniel Nunes da Silva Junior (3); Rafael da Silva Teixeira (4)

1 *Universidade Federal de Viçosa - MG*, e-mail: maria.c.cardoso@ufv.br; 2 *Universidade Federal de Viçosa – MG*, e-mail: maria.carol28799@gmail.com; 3 *Universidade Federal de Viçosa – MG*, e-mail: daniel.n.junior@ufv.br; 4 *Universidade Federal de Viçosa – MG*, e-mail: rafael.s.teixeira@ufv.br.

Resumo: Conhecer os impactos do manejo da fertilização sobre os povoamentos de eucalipto é importante para garantir a sustentabilidade e cultivos mais produtivos. O objetivo deste trabalho foi avaliar o teor dos macronutrientes no tecido vegetal em povoamento de eucalipto (talhadia) de segunda rotação, com a permanência do resíduo da colheita e diferentes níveis de fertilização mineral, em solo do Cerrado. O experimento foi instalado (Três Lagoas – MS) em área colhida com Harvester e Forwarder, onde o resíduo da colheita é deixado na superfície do solo. O povoamento foi conduzido em talhadia e recebeu 28,56 t ha⁻¹ de resíduo. O experimento contou com três níveis de adubação (sem adubação - SA, adubação de reposição - AR e adubação potencial - AP), sendo distribuídos em blocos casualizados, com 3 repetições. As parcelas experimentais corresponderam a parcelas com 150 árvores de eucalipto (3,6 m x 2,4 m). Foram abatidas uma árvore média por parcela e depois determinado os teores dos macronutrientes nas folhas, galhos, cascas e lenho. Os dados foram transformados (rank), analisados por estatística não paramétrica (ANOVA de postos), com significância de 10 % para os testes F e SNK. Observamos diferença entre os tratamentos em todos os componentes do eucalipto. As diferenças se restringiram aos teores de K, Ca, Mg e S. Na folha, o efeito das adubações foi observado para Mg e S, sendo maior em SA e AP, respectivamente. Na casca, diferença entre as fertilizações foi observada para K e Ca, sendo maior em AR. No lenho a diferença se restringiu ao teor de Ca, em que os tratamentos AR e AP apresentaram os maiores teores. Concluímos que os níveis de adubação, combinados com a permanência do resíduo da colheita, influenciaram o teor dos macronutrientes nos componentes da parte aérea do eucalipto, particularmente, para K, Ca, Mg e S.

Palavras-chave: Adubação, silvicultura, fertilidade do solo.

TEOR DE MACRONUTRIENTES NO TECIDO VEGETAL DE UM POVOAMENTO DE EUCALIPTO EM ALTO FUSTE SOB DIFERENTES FERTILIZAÇÕES EM SOLO DO CERRADO

Maria da Costa Cardoso (1); Maria Carolina da Silva Vieira (2); Daniel Nunes da Silva Junior (3); Rafael da Silva Teixeira (4)

1 *Universidade Federal de Viçosa - MG*, e-mail: maria.c.cardoso@ufv.br; 2 *Universidade Federal de Viçosa – MG*, e-mail: maria.carol28799@gmail.com; 3 *Universidade Federal de Viçosa – MG*, e-mail: daniel.n.junior@ufv.br; 4 *Universidade Federal de Viçosa – MG*, e-mail: rafael.s.teixeira@ufv.br.

Resumo: A garantia de sustentabilidade e de produtividades elevadas são fatores fundamentais para a silvicultura. Por isso, compreender os impactos do manejo da fertilização sobre povoamentos de eucalipto é necessário. O objetivo do trabalho foi avaliar o teor de N, P, K, Ca, Mg e S no tecido vegetal de um povoamento de eucalipto (alto fuste), com a permanência do resíduo da colheita e diferentes níveis de fertilização mineral em solo do Cerrado. O experimento foi instalado (Três Lagoas – MS) em área com permanência do resíduo da colheita (28,29 t ha⁻¹). O regime de corte adotado foi o de Alto Fuste. O experimento contou com três níveis de adubação (sem adubação - SA, adubação de reposição - AR e adubação potencial - AP), distribuídos em blocos casualizados, com 3 repetições. As unidades experimentais corresponderam a parcelas com 150 árvores de eucalipto em espaçamento 3,6 m x 2,4 m. Foram abatidas uma árvore média por parcela e depois determinado os teores dos macronutrientes nas folhas, galhos, cascas e lenho. Os dados foram transformados (rank), analisados por estatística não paramétrica (ANOVA de postos), com significância de 10 % para os testes F e SNK. Observamos diferença entre os tratamentos apenas nas folhas, galhos secos e lenho. Nas folhas, o efeito das fertilizações foi observado para os teores de P, Mg e S, sendo maior no tratamento SA. Nos galhos secos, também encontramos diferenças apenas para Mg e S, onde maiores valores foram observados dos tratamentos SA e AP, respectivamente. No lenho apenas o teor de Ca foi influenciado pelos níveis de fertilização, sendo AP o responsável pelo maior teor de Ca no lenho. Concluímos que os níveis de fertilização influenciaram, principalmente, o teor de Mg e S nas folhas e galhos secos das árvores de eucalipto em Alto Fuste.

Palavras-chave: Adubação, silvicultura, fertilidade do solo.



CONDICIONAMENTO DE REJEITO DE MINERAÇÃO DE BAUXITA POR MEIO DE ADUBAÇÃO ORGÂNICA E PLANTAS DE COBERTURA PARA CONSTRUÇÃO DE TECNOSSOLO

Maria Carolina da Silva Vieira (1); Matheus Andrade Ferreira (2); Daniela Cristina Costa (3); Rafael da Silva Teixeira (4); Ivo Ribeiro da Silva (5)

1 *Universidade Federal de Viçosa - MG*, e-mail: maria.c.vieira@ufv.br; 2 *Universidade Federal de Viçosa – MG*, e-mail: matheusaftt@gmail.com; 3 *Universidade Federal de Viçosa – MG*, e-mail: daniela.c.costa08@gmail.com 4 *Universidade Federal de Viçosa – MG*, e-mail: rafael.s.teixeira@ufv.br; 5 *Universidade Federal de Viçosa – MG*, e-mail: ivosilva@ufv.br.

O processamento da bauxita gera um volume significativo de rejeito, sendo este material atualmente destinado a barragens. O objetivo do trabalho foi avaliar a resposta em massa de matéria seca do milho cultivado em tecnossolo construído por rejeito de mineração de bauxita condicionado por meio de adubação orgânica e plantas de cobertura. O experimento foi conduzido em esquema fatorial 2 x 3 em blocos ao acaso com 4 repetições. Os fatores foram: 1) adubação orgânica (sem (-A) e com (+A) adubação) e 2) Plantas de cobertura (sem planta (SP); braquiária (B) e feijão guandu (G)). As unidades experimentais (UEs) foram constituídas por vasos (2 L) preenchidos com rejeito do beneficiamento do minério bruto de bauxita e corrigido com adubação mineral. As plantas de cobertura foram cultivadas por 275 dias, após esse período a parte aérea das mesmas foi cortada e colocada sobre o vaso. Posteriormente foram aplicados 2,3 kg de topsoil sobre os vasos, submetendo o rejeito a subsolo, e cultivou-se o milho por 30 dias. Em seguida, as UEs foram desmontadas e obtidas a massa de matéria seca de parte aérea e raiz do milho (mMS_{PA} e mMS_R) no topsoil e rejeito. O milho produziu maior mMS_{PA} nos rejeitos condicionados com SP e G em relação à B, em ambos os níveis de adubação. Já a produção de mMS_R no topsoil foi maior nos rejeitos SP e com G em relação à B em -A. Por outro lado, no rejeito proporcionou maior mMS_R em B em relação à SP e G em +A. Concluímos que a mMS_{PA} e mMS_R no topsoil não foram influenciadas pela adubação orgânica. Por outro lado, o pré-plantio de braquiária promoveu a diminuição da mMS_{PA} .

Palavras-chave: Braquiária, feijão guandu, milho.



INDICADORES DA QUALIDADE QUÍMICA DE UM LATOSSOLO VERMELHO AMARELO DISTRÓFICO ARGISOLO

Maria Elisa Paraguassu Soares (1); Yara Karine de Lima e Silva (2); Mariana Dias Meneses (3); Jamile do Nascimento Santos (4); Jean Lucas Pereira Oliveira (5).

Universidade Federal de Viçosa, maria.paraguassu@gmail.com (1); Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, yara.karine@unesp.br (2); Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, dias.meneses@unesp.br (3); Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, jamile.n.santos@unesp.br (4); Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, jlp.oliveira@unesp.br (5)

Resumo: A remoção da vegetação natural, a inserção de culturas agrícolas com adição de corretivos e fertilizantes na camada arável do solo altera suas propriedades químicas e consequentemente suas condições originais. Almejando avaliar a qualidade de um Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico sob diferentes usos quando comparados com solo de cerrado nativo, foram avaliados atributos químicos de uma área no município de Rio Paranaíba – MG. O experimento conduzido foi em forma de delineamento inteiramente casualizado em esquema de parcelas subdivididas com quatro repetições e cinco tratamentos, sendo eles: T1 – Pastagem; T2 – Mata nativa do tipo cerrado; T3 – Cultura do Café; T4 – cereais em plantio direto e irrigado em malha; T5 – Culturas sob Pivô. Foram avaliadas as camadas de 0-0,05 e 0,05-0,20 cm. A partir das análises concluiu-se que os solos com diferentes usos apresentaram alterações químicas quando comparado ao solo nativo. Em solos com vegetação nativa ocorreu acúmulo significativo de teor de matéria orgânica do solo, acidez potencial, saturação por alumínio e capacidade de troca catiônica total. Porém para estes solos obteve-se baixos valores de soma de bases e de saturação por bases, expressando a baixa fertilidade natural do Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico na região do Cerrado. Nos solos dos tratamentos T3, T4 e T5 houve variações significativas nos atributos relacionadas com as correções e adubações do solo como soma de bases e saturação por bases. T3, T4 e T5 tiveram baixa acidez potencial e saturação por. Isso indicou que estes solos são corrigidos quimicamente comparado à área com vegetação nativa, entretanto possuíram baixo teor de matéria orgânica que é importante para a manutenção da qualidade do solo.

Palavras-chave: Análise química do solo, atributos químicos do solo, fertilidade do solo, matéria orgânica.



INIBIDORES DE NITRIFICAÇÃO E UREASE COMO ESTRATÉGIAS DE MITIGAÇÃO DA VOLATILIZAÇÃO DE NH₃ EM ÁREAS DE CULTIVO DE CANA-DE-AÇÚCAR COM ADIÇÃO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS

Maria Carolina Teixeira¹; Bruna Gonçalves de Oliveira¹; Késia Silva Lourenço¹; Ana Flávia Rufino Tâmara¹; Heitor Cantarella¹

(1) Instituto Agronômico de Campinas (IAC), m.carolinateixeira@hotmail.com

Resumo: A vinhaça concentrada (VC) enriquecida com nitrogênio é uma estratégia para reduzir os custos de adubação da cana-de-açúcar. No entanto, o impacto dessa estratégia na volatilização da amônia (NH₃) ainda é desconhecido. A eficiência dos inibidores de urease (IU) e nitrificação (IN) também é desconhecida nesta combinação. O objetivo do presente estudo foi avaliar a volatilização de NH₃ a partir da aplicação conjunta de VC e ureia em um canavial com e sem IU e IN. Três experimentos foram conduzidos em Piracicaba/SP, e a volatilização de NH₃ foi avaliada por 40 dias nos dois experimentos de estação chuvosa (EC-I e EC-II) e por 79 dias na estação seca (ES-I). Os tratamentos aplicados foram: 1) Controle - C; 2) Ureia - UR; 3) UR + IU; 4) UR + IN; 5) UR + IU + IN; 6) VC; 7) VC + UR; 8) VC + UR + IU; 9) VC + UR + IN; e 10) VC + UR + IU + IN. A adição de IU reduziu a volatilização de NH₃ em 20, 31 e 42% para EC-I, EC-II e ES-I, respectivamente, em comparação com UR. Por outro lado, a adição de IN reduziu a volatilização de NH₃ em EC-I (13%) e ES-I (6%) e aumentou em EC-II (+25%) em comparação ao tratamento só com UR. O enriquecimento da VC com UR reduziu a volatilização de NH₃, independentemente do uso de inibidores, em três vezes em comparação à UR na EC e em quatro vezes para a ES, indicando que a aplicação conjunta de VC e UR pode ser considerada uma excelente estratégia para reduzir a volatilização de NH₃ em solos cultivada com cana-de-açúcar, apresentando melhores resultados na redução das perdas de N mesmo que a adição de IU.

Palavras-chave: Amônia, tiofosfato de n-(n-butil) triamida, fosfato de 3,4-dimetilpirazole, cana-de-açúcar, fertilizante orgânico.



A TOLERÂNCIA DA SOJA AO ESTRESSE POR ALTA TEMPERATURA DURANTE O ENCHIMENTO DE GRÃOS DEPENDE DA DISPONIBILIDADE DE FÓSFORO NO PÓS-FLORESCIMENTO

Matheus Dalló Laira (1), Sara A. L. Andrade (2), Neidiquele Maria Silveira (3),
Eduardo Caruso Machado (4), Fernando César Bachiega Zambrosi (5)

1 Doutorando do Programa de Pós-Graduação da Universidade Estadual de Campinas (Biologia Vegetal) Campinas, São Paulo,

matheusdallolair@gmail.com.

2 Professora da Universidade Estadual de Campinas, Departamento de Biologia Vegetal, Campinas, São Paulo.

3 Pós-Doutoranda do Instituto Agrônomo, Campinas, São Paulo.

4 Pesquisador científico do Instituto Agrônomo, Centro de Ecofisiologia e Biofísica, Campinas, São Paulo.

5 Pesquisador científico do Instituto Agrônomo, Centro de Solos e Recursos Ambientais, Campinas, São Paulo.

Resumo: No contexto atual de mudanças climáticas, o aumento da tolerância de culturas como a da soja a temperaturas elevadas do ar é necessário. O objetivo deste trabalho foi estudar se a tolerância ao estresse térmico (ET) da soja durante o enchimento de grãos, depende da disponibilidade de fósforo (P). O experimento foi conduzido em esquema fatorial 3 x 2, com 4 repetições, sendo três disponibilidades de P na solução nutritiva no pós-florescimento: deficiência severa ($20 \mu\text{mol L}^{-1}$), deficiência branda ($100 \mu\text{mol L}^{-1}$) e suficiência ($500 \mu\text{mol L}^{-1}$), combinadas com dois regimes de temperaturas do ar: controle (CT, $28/18^\circ\text{C}$) e estresse térmico (ET, $42/28,5^\circ\text{C}$). Foram determinadas a produção de grãos (PG), número de grãos (NG), peso específico grãos (PEG), índice de colheita (IC) e massa seca total. A imposição da deficiência de P na pós-antese em combinação com o ET provocou reduções de 68% ($20 \mu\text{mol L}^{-1}$) e 56% ($100 \mu\text{mol L}^{-1}$) na PG, quando comparado ao CT. Contudo, as plantas cultivadas com suficiência de P não tiveram a PG afetada pelo ET. Adicionalmente, o impacto negativo da deficiência por P sobre a PG foi mais sob ET. Além de ocorrer redução no NG, as plantas sob deficiências por P e ET tiveram prejuízos no enchimento dos grãos, com redução de 50% no PEG quando comparado ao CT. O comprometimento do desempenho produtivo da soja esteve relacionado com prejuízos na alocação de biomassa para as estruturas reprodutivas, com redução significativa do IC sob deficiência severa e branda de P. Conclui-se, que a tolerância ao ET na fase de enchimento de grãos da soja depende da disponibilidade de P no pós-florescimento. Portanto, estratégias de manejo, que promovam adequado suprimento do nutriente durante o período reprodutivo, podem ter efeitos positivos no desempenho dessa cultura durante eventos extremos de temperaturas elevadas.

Palavras chave: Estresse térmico, nutrição fosfatada, mudanças climáticas.

AGREGAÇÃO DO SOLO E SUA RELAÇÃO COM AS FRAÇÕES DE FÓSFORO EM SISTEMAS INTEGRADOS DE LONGA DURAÇÃO

Murilo Batista de Carvalho (1); Wellington Rosa Soares (1); Ádila Natália França de Almeida (2); Maurício Cunha Almeida Leite (1); Paulo Sergio Pavinato (1)

(1) Escola Superior de agricultura “Luiz de Queiroz”, mbcarvalho13@usp.br,

(2) Universidade Federal de Sergipe – Campus Sertão

Resumo: A capacidade de utilização de diferentes frações de fósforo (P) do solo pode ser afetada pelo uso, manejo e cobertura vegetal do solo. Sistemas integrados de produção agrícola (SIPAs) possuem maior complexidade pela interação entre lavoura, animais e árvores, afetando diretamente a agregação do solo e a dinâmica de nutrientes como o P. Portanto, o objetivo deste estudo foi investigar como o uso e manejo do solo pode influenciar na dinâmica das frações de P através da agregação do solo. O estudo foi realizado na área experimental Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos -SP. Foram selecionados cinco sistemas de uso e/ou manejo do solo: Sistema de pastejo rotacionado (ROT); Sistema integrado-pecuária-floresta (SPF); Sistema integrado lavoura-pecuária (ILP); Sistema integrado lavoura-pecuária-floresta (ILPF); Sistema de produção em pastejo contínuo extensivo (EXT), com áreas de pastagem contínua sem adubação e área de vegetação natural (VN). A avaliação das classes de agregados foi feita pelo método de via úmida, sendo separados em macroagregados (2-1 mm) e microagregados (1-0,053 mm). As frações de P do solo foram feitas pelo método de fracionamento químico proposto por Gatiboni e Condron. As avaliações mostram que os sistemas integrados com pastagem possuem maior porcentagem de microagregados em relação a sistemas como ILP e VN. Além disso, sistemas como SPF e ILPF apresentaram distribuição de macroagregados similar ou ligeiramente maior do que a mata. As frações químicas de P se distinguiram em valor total, demonstrando que grande parte das frações de P do solo estão presentes nos microagregados, com exceção da fração Mehlich-3, que apresentou maiores valores para a fração de macroagregados. Tanto SPF como ILPF demonstraram um aumento no P residual (fração não-lábil) mais próximo ao eucalipto (1.5 m) e aumento das frações moderadamente lábeis como NaOH quanto mais distante dos eucaliptos.

Palavras-chave: Integração de produção, agregados do solo, labilidade de fósforo.



Variabilidade espacial das propriedades químicas do solo em sistema de integração lavoura-pecuária-floresta

Nicolle Laurenti (1); Josiane Rodrigues (1); Edilson da Silva Guimarães (2); José Ricardo Macedo Pezzopane (2); Alberto Carlos de Campos Bernardi (2)

(1) Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), e-mail:

nicollelaurenti2@gmail.com, josi Rodrigues@ufscar.br

(2) Embrapa Pecuária Sudeste, e-mail: edilson.guimaraes@embrapa.br,

jose.pezzopane@embrapa.br, alberto.bernardi@embrapa.br

Resumo: O conhecimento da variabilidade espacial das propriedades do solo é útil para o uso racional dos insumos, como na aplicação localizada de calcário e fertilizantes nos sistemas de integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF). O fornecimento balanceado de nutrientes é fator-chave para a intensificação dos sistemas agropecuários, e as ferramentas de agricultura de precisão podem ser utilizadas para melhorar a eficiência do uso destes insumos. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a variabilidade espacial das propriedades químicas do solo em um sistema ILPF de 30 ha em São Carlos, SP. As amostras de solo foram coletadas nas profundidades de 0-20 e 20-40 cm, e cada amostra representou um piquete. As variáveis químicas analisadas foram: pH_{Água}, pH_{CaCl2}, MO, P, K, Ca, Mg, CTC, V% e sulfato. A variabilidade espacial das propriedades foi modelada utilizando o método de interpolação pelo inverso da distância ponderada (*Inverse Distance Weight - IDW*), utilizando o software R, sendo que a escolha do expoente utilizado no processo de interpolação foi feita com base no processo de validação cruzada, tendo por base o menor valor da raiz quadrada do erro médio (RSME), sendo este um coeficiente utilizado para expressar a acurácia dos resultados numéricos. Como resultado das análises, verificou-se que os atributos químicos do solo apresentaram, de modo geral, variabilidade espacial na área de estudo, exceto MO, Ca e CTC na profundidade 20-40 cm e P e sulfato, em ambas as profundidades avaliadas. Os valores dos atributos foram maiores na superfície e decresceram em subsuperfície, com exceção do sulfato. Os resultados indicaram que o Sistema de Informação Geográfica (SIG) é uma ferramenta útil para revelar a variabilidade espacial do solo e subsidiar as estratégias de manejo. As análises espaciais das necessidades das culturas podem fornecer ferramentas de gestão para evitar potenciais problemas agronômicos e ambientais causados por nutrientes em desequilíbrio.

Palavras-chave: geoprocessamento, interpolação espacial, sistemas integrados.



ADUBAÇÃO COM POLY4 NO PLANTIO DA CANA-DE-AÇÚCAR E O EFEITO NA DISPONIBILIDADE DE BASES NO SOLO

Paulo Paschoalotto Marques¹, Natália de Lima Donato¹, Ariele Silva Boni¹, João
Vitor Bonardi¹, Lucas Thomaz Hortence¹, Reges Heinrichs¹

¹ Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus
Dracena, São Paulo, Brasil. Paulo.paschoalotto@unesp.br, natalia.donato@unesp.br,
arielle.boni@gmail.com, jv.bonardi@unesp.br, lucas.hortence@unesp.br, reges.heinrichs@unesp.br.

Para elevar o potencial produtivo da cana-de-açúcar são necessárias estratégias técnicas para atender a demanda por nutrientes. Com objetivo de avaliar a utilização de POLY4 e fontes tradicionais de fertilizantes (cloreto de potássio e gesso agrícola) na adubação de plantio da cana-de-açúcar, variedade CTC 4, foi realizado um experimento em um Argissolo Vermelho Amarelo distrófico. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições. Na camada de solo 0-20 cm, os resultados evidenciaram que a dose de Poly4+KCl (relação 2:1 para dose de 120 kg ha⁻¹ de K₂O) apresentou o maior teor de K, seguido pelo tratamento com a dose de POLY4-240 kg ha⁻¹ de K₂O, que aumentaram 2,00 mmol_c dm⁻³ e 1,49 mmol_c dm⁻³, respectivamente, em relação ao tratamento controle (2,29 mmol_c dm⁻³). Os maiores teores de potássio nas camadas de 20-40 cm, ocorreram com a fonte KCl na presença ou não do gesso agrícola. A maior concentração de K com a aplicação de KCl deve estar relacionado a maior solubilidade em relação a fonte Poly4. Foi encontrada alta disponibilidade de Ca e Mg em todos os tratamentos. No entanto, foi possível identificar os maiores teores de Ca, na camada 0-20 cm, nos tratamentos Poly4-240 e Poly4+KCl (relação 2:1). Enquanto na camada 20 – 40 cm do solo, os maiores valores foram verificados com aplicação de KCl associado ou não ao gesso agrícola e no tratamento Poly4-240. O Mg não apresentou diferença significativa entre os tratamentos nas duas profundidades avaliadas. Para o S, todos os valores ficaram muito próximo ao valor limítrofe entre baixa e média disponibilidade (5 mg dm³). Exceto o tratamento gesso+KCl, que apresentou valor médio mais próximo ao limite considerado adequado (10 mg dm⁻³), o que está relacionado a disponibilidade imediata devido à alta solubilidade do gesso.

Palavras-chave: Polihalita, Saccharum spp, Fertilidade do solo, Fertilizante



AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS FOTOSSINTÉTICOS E ÍNDICE DE BALANÇO DE NITROGÊNIO DO MILHO EM ESTÁGIO INICIAL DE DESENVOLVIMENTO EM FUNÇÃO DE INOCULAÇÕES E ADUBAÇÃO NITROGENADA EM SEMEADURA.

Pedro Augusto Fedato Longato^{1*}; Gustavo Duprat dos Santos¹; João Victor Silva Bernardes²; Cássio Carlette Thiengo²; Hugo Henrique Andrade Meneghette²; José Lavres²; Fernando Shintate Galindo²

¹Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo (ESALQ/USP).

²Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo (CENA/USP).

*E-mail: pedro.longato@usp.br

Resumo: Pesquisas recentes vêm demonstrando o potencial de utilização de bactérias promotoras de crescimento de plantas como *Azospirillum brasilense* e *Bacillus subtilis* em otimizar o manejo da adubação nitrogenada na cultura do milho. Nesse contexto, objetivou-se avaliar parâmetros fotossintéticos (concentrações de clorofila, flavonóis e índice de balanço do nitrogênio [IBN]) em plantas de milho em estágio inicial de desenvolvimento (estádio fenológico V3 – três folhas completamente expandidas). O estudo foi realizado em casa de vegetação, em delineamento experimental em blocos casualizados, dispostos em esquema fatorial 4 × 2 com quatro repetições, com os seguintes tratamentos: 1) Controle, 2) *A. brasilense*, 3) *B. subtilis* e 4) *A. brasilense* + *B. subtilis* inoculados na semente, sem e com adubação nitrogenada na semeadura (20 kg N ha⁻¹ na forma de ureia). Foram realizadas leituras indiretas (não destrutivas) na última folha completamente expandida do milho utilizando-se o aparelho portátil Dualex (FORCE-A, Orsay, France). Na ausência da adubação de semeadura, a concentração de clorofila e IBN foram superiores com a co-inoculação comparativamente ao tratamento controle e inoculação isolada de *A. brasilense* e *B. subtilis*. Entretanto, com a aplicação de 20 kg N ha⁻¹, a co-inoculação propiciou maior concentração de clorofila e IBN apenas comparativamente ao controle. A adubação de semeadura com 20 kg N ha⁻¹ propiciou aumento na concentração de clorofila e IBN, independentemente das inoculações. A concentração de flavonóis não foi influenciada pelos tratamentos. A co-inoculação com *A. brasilense* e *B. subtilis* beneficiou a concentração de clorofila e IBN, principalmente na ausência da adubação nitrogenada de semeadura. A aplicação de 20 kg N ha⁻¹ promoveu maior concentração de clorofila e IBN em estágio de desenvolvimento inicial do milho, minimizando o efeito das inoculações em V3.

Palavras-chave: Bactérias promotoras de crescimento de plantas, desenvolvimento inicial do milho, manejo de adubação nitrogenada, *Zea Mays* L.



**Sociedade Brasileira de
Ciência do Solo**
Núcleo Estadual São Paulo

ANÁLISE DE SOLO VIA ESPECTROMETRIA POR FLUORESCÊNCIA DE RAIOS X

Renan Rosalis da Silva¹; Luca Fornaziero Suzigan²; Nicolás Augusto Rosin³; José A.
M. Demattê⁴

^{1, 2, 3, 4} Departamento de Ciência do Solo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”,
Universidade de São Paulo, renan.rosalis.silva@usp.br

Resumo: A demanda mundial por alimentos é crescente, acarretando na necessidade de manejar o solo de maneira sustentável. Para isso, é necessária realização de análises para sua caracterização. Tradicionalmente essas análises são realizadas utilizando métodos químicos na fase líquida, que representam custos elevados e produzem resíduos poluentes. O objetivo do presente trabalho foi testar a técnica de fluorescência de raios X portátil (pXRF) para estimativa de atributos do solo. Foram utilizadas 1288 amostras de solo do estado do Paraná fornecidas pela Fundação ABC. As amostras foram secas, moídas e peneiradas (2 mm) e, posteriormente, analisadas em laboratório de maneira tradicional. Em seguida, as amostras foram lidas com o analisador pXRF DELTA Professional. As amostras foram separadas aleatoriamente em conjunto de calibração (70%) e validação (30%). O algoritmo Cubist foi utilizado para ajustar os modelos preditivos. Os modelos foram rodados 50 vezes e a média do coeficiente de determinação (R^2) e raiz quadrática do erro médio (RMSE) foram computadas. Os modelos para argila e areia obtiveram alto R^2 e baixo RMSE, atingindo 0,93 e 0,91 para o R^2 médio. Para todos os parâmetros químicos avaliados, Ca, Mg, K e P, o coeficiente de determinação R^2 variou de 0,37 a 0,45, o que validou as contribuições para a caracterização e análise da qualidade do solo. Os resultados mostraram-se expressivos indicando que tal método pode agregar apoio às técnicas tradicionais. Reitera-se que tais técnicas não substituem os métodos tradicionais, mas podem fazer parte de diferentes estratégias de economia de produtos químicos, otimização de análises e qualificação dos resultados.

Palavras-chave: espectrometria, análise de solo, fluorescência de raios X.

ABSORÇÃO DO NITROGÊNIO APLICADO VIA FOLIAR NA CANA- DE-AÇÚCAR ASSOCIADO AO TEOR DE NITROGÊNIO NO SOLO

Saulo Augusto Quassi de Castro¹; Régis Ricchini Leite Vieira²; Paulo Cesar Ocheuze Trivelin³

¹Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ/USP), saulo.castro@usp.br

²Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ/USP), regisrleite@usp.br

³Centro de Energia Nuclear na Agricultura (CENA/USP), pcotrive@cena.usp.br

Resumo: A adubação nitrogenada foliar (ANF) em cana-de-açúcar é realizada no período de máximo crescimento, estimulando o desenvolvimento da planta; pouco é conhecido sobre a recuperação do N-fertilizante pelas folhas da planta (RNP), inclusive se há ou não relação com o teor de N no solo. Em experimento conduzido em casa de vegetação, objetivou avaliar a RNP e a atividade das enzimas urease e redutase do nitrato em plantas adubadas com N via foliar conduzidas em solo com diferentes teores de N. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, esquema fatorial 3 x 2, com 3 repetições. Os fatores consistiram em concentrações de N-ureia na solução para adubação foliar (0, 8 e 16% de N; ureia enriquecida a 1,31% de átomos ¹⁵N) e doses de nitrato de amônio aplicadas no solo (57,2 e 285,7 mg dm⁻³ de N). Mudas pré-brotadas, variedade RB855156, foram transplantadas para vasos e conduzidas por 98 dias, momento em que foi realizado a ANF (aplicação de gotas de 1 µL no terço médio da superfície adaxial das últimas 3 folhas completamente expandidas). A ANF aumentou a atividade das enzimas urease e redutase do nitrato, aos 5 dias após a adubação foliar, não diferindo entre as concentrações de N-ureia. A ANF também aumentou o teor de N nas folhas fertilizadas com N. O maior teor de N no solo aumentou a atividade da redutase do nitrato e o teor de N em todos os tecidos vegetais. A RNP foi maior no tratamento 8% N-ureia, diferindo entre o teor de N no solo (85,8% e 98,9% de RNP, respectivamente, nos tratamentos 57,2 e 285,7 mg dm⁻³ de N). Concluiu-se que a relação entre o teor de N no solo e concentração de N na solução a ser aplicada via foliar deve ser avaliada, visando aumentar a RNP.

Palavras-chave: Recuperação do N-fertilizante, Redistribuição, Redutase do nitrato, Acúmulo de nitrogênio.

INFLUÊNCIA DA APLICAÇÃO DO GLIFOSATO NO PH E NA ACIDEZ POTENCIAL DO SOLO EM LAVOURAS DE CAFÉ CONILON

Tainá Costa Araujo¹; Abraão Carlos Verdin Filho²; Adilar Viana²; Perseu Fernando Perdoná³; José Roberto Gonçalves³; David Brunelli Viçosi²

¹Universidade Federal de Viçosa – UFV (taina.araujo@ufv.br), ²Instituto Capixaba de Pesquisa e Extensão rural- Incaper; ³Cooperativa agrária dos cafeicultores de São Gabriel da Palha - Coaabriel

Resumo: O glifosato é um herbicida amplamente utilizado nas lavouras de café do Brasil. É sabido que os herbicidas, tem modificado substancialmente o manejo dos solos, entretanto as pesquisas brasileiras com herbicidas e sua dinâmica nos solos são escassas, de difícil parametrização e há poucas informações sobre a influência da aplicação do glifosato nos atributos químicos do solo. O objetivo desse trabalho foi avaliar a influência da aplicação de glifosato no pH e na acidez potencial do solo. O trabalho foi conduzido em lavoura adulta de café conilon (clone 108 da variedade Diamante Incaper 8112) em DBC, com 6 repetições e 4 tratamentos (T1: aplicação em outubro e dezembro; T2: aplicação em outubro e fevereiro; T3: aplicação em outubro, dezembro e fevereiro; T4: Testemunha). Cada unidade experimental foi composta por 12 plantas (8 úteis) e além das bordaduras entre plantas, haviam também bordadura entre linhas, para que não houvesse o risco de deriva. O glifosato foi aplicado com bomba costal manual, com bico leque, na dosagem de 2,7 kg ha⁻¹. Vinte dias após a última aplicação, foi realizado uma amostragem composta do solo (0-20 cm), as quais foram submetidas as análises. O pH foi quantificado em KCl 1 mol L⁻¹ e o H+Al²⁺ pelo método de solução tampão. Os resultados foram submetidos ao Teste T à 5% de probabilidade utilizando o software Sisvar. Em ambos os atributos não houve diferença significativa entre os tratamentos. Apesar do glifosato não ter influenciado nos valores de pH e na acidez potencial do solo, ainda se faz necessário mais estudos nessa interface, devido ao grande uso desse herbicida e às poucas informações disponíveis.

Palavras-chave: Herbicida; Atributos químicos do solo; Manejo do solo.

TEORES DE FÓSFORO EM UM LATOSSOLO FÉRRICO INCUBADO A LONGO PRAZO COM DIFERENTES BIOCHARS E DOSES DE P.

Tainá Costa Araujo¹; Arthur Quitete Ribeiro Barreto²; Abraão Carlos Verdin Filho³;
Rodrigo Lima da Motta Junior⁴; Gabriel Ramatis Pugliese Andrade⁵; Luciana
Aparecida Rodrigues⁶

¹Universidade Federal de Viçosa – UFV (taina.araujo@ufv.br); ² Universidade Estadual do Norte
Fluminense – UENF arthurquitete@gmail.com; ³Instituto Capixaba de Pesquisa e Extensão rural-
Incaper (verdin.incaper@gmail.com); ⁴Universidade Federal de Viçosa (rodrigo.motta@ufv.br);
⁵Universidade Estadual do Norte Fluminense – UENF (gabriel.andrade@uenf.br) ⁶Universidade
Estadual do Norte Fluminense – UENF (lua@uenf.br)

Resumo: O Biochar (BC) é uma biomassa pirolisada que, a depender da matéria prima, apresenta nutrientes disponíveis e também uma alta superfície específica, com a presença de cargas expostas, o que pode alterar a disponibilidade de nutrientes, como o P no solo. O objetivo desse trabalho foi avaliar a influência de diferentes Biochars, associados ou não à níveis de P aplicado em um solo de textura argilosa (Latossolo férrico) sobre a disponibilidade de P a longo prazo no solo. O experimento foi conduzido em DBC, com 4 blocos, num esquema fatorial 4x4, sendo: sem a aplicação de BC e com a aplicação de 3 tipos de BC (de cama de frango (CF); de fibra de coco pirolisada a 500°C (FC500) e fibra de coco pirolisada a 700°C (FC700) e 4 níveis de P: 0; 45; 90 e 180 mg dm⁻³ de P, na forma de superfosfato simples. Os BCs foram aplicados a 1% v/v. Após a aplicação dos BCs, as amostras de solo foram incubadas a 80% da capacidade de campo e analisadas quanto aos teores de P após os 270 dias de condução, pelos métodos com extrator Mehlich - 1 e resina. A resina apresentou maiores valores de P, mas as variações apresentadas dentre os tratamentos apresentaram proporções similares ao Mehlich-1. Com ambos os extratores, o teor de P dos tratamentos com FC700 ficou próximos do tratamento sem BC. Os tratamentos com CF apresentou teores de P 2,6 a 3,1 vezes maiores que os demais BCs. A aplicação de doses crescentes do superfosfato simples aumentou os teores de P disponíveis no solo em ausência ou presença do BC. Os biochars proporcionam diferentes respostas nos teores de P disponíveis, sendo maior para o CF e menor para os tratamentos com FC700.

Palavras-chave: Adubação fosfatada, pirólise, cama de frango, fibra de coco.

EFEITO DO SISTEMA DE PREPARO DO SOLO SOBRE O TEOR DE CARBOIDRATOS, PROLINA E PRODUTIVIDADE DO ALGODOEIRO

Taís Costa Pinto ⁽¹⁾; Caroline Honorato Rocha⁽¹⁾ Alana Maria Correia ⁽¹⁾; Cássio Antonio Tormena⁽²⁾; Fábio Rafael Echer ⁽¹⁾.

Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE, taiscp99@gmail.com; honoratorochac@gmail.com⁽¹⁾; alanacorreia2018@gmail.com⁽¹⁾; fabio@unoeste.br⁽¹⁾; fabioecher@unoeste.br⁽¹⁾.
Universidade Estadual de Maringá – UEM, cassiotormena@gmail.com⁽²⁾.

RESUMO: O sistema de semeadura direta pode contribuir na conservação do solo, sobretudo os arenosos, diminuindo o déficit hídrico das culturas. O experimento foi desenvolvido em Presidente Bernardes-SP. O delineamento foi em blocos ao acaso em esquema de parcelas subdivididas com cinco repetições. Os tratamentos se constituíram em: 1) sistema de semeadura convencional (SSC) com uso de grade pesada e niveladora, com o preparo sendo realizado em maio (SSC-a) ou setembro (SSC-b) de cada ano; 2) sistema semeadura direta (SSD) com uso (SSD-a) ou não de escarificação (SSD-b). Nas sub-parcelas de cada tratamento, em ambos experimentos, foram utilizados como planta de cobertura o milho e capim mombaça. O algodoeiro (FM 985GLTP), foi semeado em 10/11/20. Foram avaliados os teores de carboidratos (folha e fruto) e Prolina (folha) aos 70 DAE e a produtividade de fibra na colheita. No SSD-b os teores de carboidrato da folha foram maiores sob palhada de milho; já SSD-a o algodoeiro apresentou 17% a mais de carboidrato nas folhas após a Mombaça. No SSC o algodoeiro sob mombaça obteve maior teor de carboidratos na folha. A concentração de Prolina foi 11% e 46% superior sob mombaça em SSD sem e com escarificação, respectivamente, em relação ao milho. Enquanto no SSC-a o milho e a Mombaça SSC-b apresentaram maiores prolina. O pré-cultivo de milho no SSD-b incrementou 5% na produtividade de fibra, mas quando houve escarificação a mombaça proporcionou 3% de aumento, porém a produtividade foi similar ao milho não escarificado. No SSC-a com milho resultou em produtividade 31% maior que a Mombaça. A mombaça é a melhor opção de planta de cobertura no SSD escarificado e no SSC com preparo de solo em Setembro; já quando o preparo de solo no SSC é em Maio ou quando não há escarificação, o milho resulta em melhor produtividade.

Palavra-chave: Carboidrato; Prolina; Escarificação; Épocas de preparo.



DEFICIÊNCIA DE Mg EM *Pinus taeda* L. NO SUL DO BRASIL ASSOCIADA A SOLOS DE BAIXA FERTILIDADE.

Tamires Maiara Ercole*; Carla Gomes de Albuquerque; Antônio Carlos Vargas Motta

Universidade Federal do Paraná. *tamires.ercole@ufpr.br

Resumo: Diversos estudos relatam sintomas de clorose em *Pinus taeda* no sul do Brasil associados a solos de baixíssima fertilidade, logo é importante um nível crítico, porém esse pode variar em algumas situações. Objetivou-se registrar sintomas de deficiência de Mg observados a campo no Paraná (Jaguariaíva e Bituruna) e em Santa Catarina (Rio Negrinho e Água Doce). Em cada local foram coletadas acículas no terço superior da copa de *Pinus taeda* (primeiro e segundo lançamento) com sintomas de deficiência de Mg e amostrado o solo (0-20 cm). As acículas de cada lançamento foram unidas e separadas em dois grupos: grupo 1 – acículas cortadas na altura da mudança da cor, formando partes: com e sem clorose; grupo 2 - acícula inteira. Foram analisados macro e micronutrientes nas acículas via ICP-OES, sendo os resultados dos nutrientes interpretados segundo Sybert (2006), Reissmann (1981), Albaugh (2010) e Forest Service (2012). A química do solo foi analisada (macro e micronutrientes) por ICP-OES. O tecido diagnóstico indicou que o Mg estava mais de duas vezes abaixo do nível crítico, além de apresentar uma grande diferença da concentração entre o tecido com e sem clorose. K, Fe, Mn, Cu e Ni estavam acima do nível crítico, enquanto Zn encontrava-se próximo e P levemente abaixo, assim como Ca e B. O Al estava elevado, principalmente para acícula com sintoma de clorose. O solo apresentou acidez elevada, alto poder tampão, com concentração muito alta de Al trocável e muito baixo V%. Conclui-se que o Mg foi o principal causador da clorose observada, pois estava em nível baixo no solo e muito baixo no tecido diagnóstico. A separação da acícula (com e sem clorose) foi adequada para a diagnose de Mg. Ca, P, Zn e B estavam em nível baixo e Al alto, possivelmente contribuindo para a ocorrência dos sintomas observados.

Palavras-chave: Clorose, solos ácidos, diagnose foliar.



VARIABILIDADE ESPACIAL DE ATRIBUTOS DO AMBIENTE DE ÁREAS DE PRODUÇÃO DE *Pinus taeda* L. COM SINTOMAS DE CLOROSE.

Tamires Maiara Ercole*; Carla Gomes de Albuquerque; Ana Paula Marés Mikosik;
João Bosco Vasconcellos Gomes; Antônio Carlos Vargas Motta

*Universidade Federal do Paraná, *tamires.ercole@ufpr.br*

Resumo: Talhões de *Pinus taeda* vêm apresentando aumento da heterogeneidade de crescimento com o tempo de uso, mesmo quando possuem solo e material de origem semelhante. Objetivou-se verificar se a heterogeneidade de crescimento no talhão está associada as características químicas do solo e serapilheira. O estudo foi realizado num talhão de reflorestamento de pinus (18,42 hectares) com solo formado sobre rocha eruptiva ácida, em segundo desbaste (15 anos), no município de Bituruna/PR. O talhão apresentava variação no crescimento confirmada pela técnica NDVI, sendo classificado em classes de intensidade espectral: muito ruim; ruim; intermediária; e boa. Em cada classe foram selecionados quatro locais representativos e coletadas amostras de solo (0 – 20 cm), serapilheira, raízes finas e dados de crescimento (DAP e altura comercial) do pinus. Foram analisados pH e macronutrientes do solo, massa da serapilheira, além de serapilheira e raízes por ICP-OES. Os dados foram analisados pelo teste Kruskal-Wallis, e as médias comparadas pelo teste de Nemenyi a 5%. O talhão apresentou heterogeneidade no crescimento das plantas, condizente com a qualidade da intensidade espectral, quanto a altura e DAP das árvores, sendo respectivamente 17,49 m e 29,18 cm (boa), 13,64 m e 25,88 cm (muito ruim). As classes de menor crescimento apresentaram maior acúmulo de serapilheira. A serapilheira, assim como as raízes apresentaram teor superior de Ca e Mg nas áreas de boa intensidade. Apesar de não haver diferenças estatísticas foi possível observar que o pH, Al, H+Al e m% do solo apresentaram melhores teores na área de boa intensidade espectral e piores na área de intensidade muito ruim. Conclui-se que a heterogeneidade está relacionada ao esgotamento do solo pelo cultivo sucessivo sem reposição adequada de nutrientes, pois áreas com menores teores de Ca e Mg, associadas ao leve aumento da acidez do solo, apresentam um maior esgotamento e consequentemente plantas menores.

Palavras-chave: Deficiência nutricional, NDVI, esgotamento de solos, serapilheira.



PRODUTIVIDADE DA BATATA EM FUNÇÃO DA ADUBAÇÃO FOSFATADA VIA SOLO E FOLIAR EM SOLO COM ALTA DISPONIBILIDADE DE FÓSFORO

Tassiane Sanchez Calles⁽¹⁾; Rogério Peres Soratto^(1,2), Anderson Romão dos Santos⁽¹⁾, Francisca Gyslane de Sousa Garreto⁽¹⁾, Júlio César de Almeida Silva⁽¹⁾

⁽¹⁾Faculdade de Ciências Agronômicas - Universidade Estadual Paulista, campus de Botucatu, sanchez.tassiane@unesp.br; rogerio.soratto@unesp.br; romao.santos@unesp.br; gyslane.garreto@unesp.br; julio.almeida@unesp.br; ⁽²⁾Centro de Raízes e Amidos Tropicais - Universidade Estadual Paulista, campus de Botucatu.

Resumo: Altas doses de fertilizantes fosfatados têm sido utilizadas no cultivo da batata (*Solanum tuberosum* L.), mesmo em solos já com elevada disponibilidade de fósforo (P). O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito de doses de P (0, 50, 100, 200 e 400 kg ha⁻¹ de P₂O₅) aplicadas no sulco de plantio, bem como da aplicação ou não de P via foliar (3 kg ha⁻¹), na produtividade de tubérculos da batata Agata cultivada em solos com elevado teor de P disponível (123 mg dm⁻³). O experimento foi conduzido em 2021, no município de Itapeva-SP. O delineamento foi em blocos ao acaso, no esquema fatorial 5×2 e quatro repetições. Como fonte de P no sulco foi utilizado o MAP e via foliar foi aplicado o MAP purificado na fase de tuberização, ou seja, aos 35, 50 e 65 dias após a emergência. Avaliou-se a população de plantas, número de hastes por planta, classificação e produtividade dos tubérculos, número de tubérculos por planta, peso médio de tubérculo, firmeza da polpa, porcentagem de matéria seca. Sem aplicação de P as produtividades total e especial foram 44,6 e 31,4 t ha⁻¹, respectivamente. A adubação com 100 kg ha⁻¹ de P₂O₅ via solo proporcionou um aumento de 10% nas produtividades total e especial, quando comparado ao controle, sem aplicação de P. Contudo, não houve resposta significativa da cultura da batata cultivada em solo com alto teor de P disponível à aplicação de P via solo ou via foliar. Esses resultados demonstram que em solos com maior disponibilidade de P a resposta à adubação fosfatada é pequena, mostrando ser possível reduzir as doses de P aplicadas na cultura da batata.

Palavras-chave: *Solanum tuberosum*, fósforo, disponibilidade de P no solo.



Contribuições da escarificação do solo e cultivo de plantas hibernais de cobertura sobre a fertilidade do solo em lavoura de milho silagem

Thamires Rodrigues de Sá Valle; Adriano Vilmar Garcia; Leonardo Vicente Ellert Kroth; Luciano Pinzon Brauwiers; Leticia Conzatti Piccinini; Gian Ghisleni; William Augusto Ellert Kroth; Amanda Posselt Martins

Departamento de Solos e Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). valle.thamires@gmail.com

Resumo: O sistema de criação animal predominante e o clima subtropical da região Sul tornam as lavouras de milho silagem estratégicas para segurança alimentar dos rebanhos leiteiros e, contribuem para preservar a renda dos produtores rurais diante de eventos climáticos extremos. O objetivo do trabalho consistiu em avaliar os efeitos da escarificação e do cultivo de plantas hibernais de cobertura sobre os atributos químicos do solo relacionados à sua fertilidade, numa área de produção de milho para silagem de planta inteira. O experimento foi implantado em 2018 na Granja Piccinini, Roca Sales-RS, e o solo se enquadra na classe Cambissolo. O delineamento consiste em blocos ao acaso com parcelas subdivididas, sendo os fatores: com ou sem escarificação; e cultivo de plantas hibernais de cobertura [1- aveia (*Avena spp.*), 2- aveia+ervilhaca (*Vicia sativa*), 3- nabo forrageiro (*Raphanus sativus*), e 4- pousio (plantas espontâneas)]. A amostragem de solo ocorreu nas camadas de 0-10 e 10-20 cm nos anos de 2018, 2019 e 2020. Os resultados foram analisados segundo modelo linear misto, considerando as camadas de forma independente ($p < 0,05$). Foi realizada comparação entre pares como análise *post hoc*. O efeito da escarificação foi verificado em ambas as camadas para a acidez ativa, a capacidade de troca de cátions e a saturação por bases, sendo os dois últimos atributos também responsivos às diferentes plantas de cobertura. O teor de fósforo disponível foi sensível aos fatores escarificação e plantas de cobertura apenas na camada 10-20 cm, havendo maiores teores quando houve escarificação e ocorreu cultivo de aveia no inverno. A saturação por alumínio foi sensível apenas às diferentes plantas de coberturas na camada 0-10 cm. De forma geral, a escarificação e o cultivo de plantas hibernais de cobertura, em oposição ao pousio e à ausência de escarificação, contribuíram com aumento na disponibilidade de nutrientes do solo.

Palavras-chave: Descompactação, macronutrientes, pousio hiberna.

CICLAGEM DE FÓSFORO EM ÁREA SOB PLANTIO DIRETO EM RESPOSTA AO EFEITO RESIDUAL DE APLICAÇÕES DE COMPOSTO DE LODO DE ESGOTO

Thiago Assis Rodrigues Nogueira; Karen Cossi Kawakami

Universidade Estadual Paulista – UNESP, Faculdade de Engenharia da Unesp,
Câmpus de Ilha Solteira. E-mail: tar.nogueira@unesp.br; karen.kawakami@unesp.br

Resumo: A aplicação do composto de lodo de esgoto (CLE) como fertilizante orgânico pode proporcionar um efeito residual aumentando a disponibilidade e a ciclagem de fósforo (P) no solo em cultivos sob plantio direto. Objetivou-se, neste estudo, avaliar a ciclagem de P no solo sob efeito residual da adubação com CLE após o cultivo de milho em área de plantio direto na região do Cerrado. O experimento foi desenvolvido em condições de campo em Selvíria/MS, com o cultivo de milho segunda safra no ano agrícola 2019/2020. O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados, com quatro repetições. Os tratamentos foram originados de esquema fatorial $4 \times 2 + 2$, sendo: quatro doses de CLE (10; 15; 20 e 25 t ha⁻¹, base úmida) em duas aplicações (2017 e 2018), dois modos de aplicação (área total e entrelinhas das culturas) e dois tratamentos adicionais (sem aplicação do CLE e com adubação mineral convencional - AMC). Ao final do ciclo, foram coletadas amostras de terra nas camadas 0–10 e 10–20 cm de profundidade. Não houve efeito do modo de aplicação para ambas as profundidades e, somente na camada de 0–10 cm de profundidade, houve efeito de doses, sendo observado um ajuste linear positivo em função do aumento das doses de CLE. Nesta mesma profundidade, as maiores doses apresentaram resultados semelhantes ou superiores aos tratamentos controle e AMC. Na camada subsuperficial, as médias obtidas em todos os tratamentos que receberam doses de CLE foram semelhantes aos valores encontrados no tratamento que recebeu apenas AMC. Recomenda-se a adubação com CLE em área total na menor dose (10 t ha⁻¹). Não houve diferença entre os tratamentos adicionais e as doses, evidenciando que o CLE pode ser aplicado visando a ciclagem de P no solo.

Palavras-chave: *Zea mays* L., fertilizante orgânico, bio sólido.

COMPOSTAGEM DE RESÍDUOS DA SUINOCULTURA VIABILIZANDO SEU USO SUSTENTÁVEL EM SOLOS

SILVA, T. L.¹; MORETTI, S. M. L.²; MIGOT, B.³ C.; SILVA, F. S. G.⁴; BERTONCINI, E. I.⁵.

¹Graduando em Engenharia Química – Faculdade de Americana (FAM), estagiário na Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA) - Polo Regional Centro Sul, tiagoagua69@hotmail.com

²Doutora em Ciências, sarahmello@hotmail.com

³Analista de Laboratório, beatriz_migot@hotmail.com

⁴Analista de Laboratório, guedesfabio2@gmail.com

⁵Pesquisadora Científica Nível VI na Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA) - Polo Regional Centro Sul, edna.bertoncini@sp.gov.br

Resumo: A suinocultura comercial caracteriza-se pelo uso de rações ricas em proteínas incrementadas com cobre, zinco e sódio fornecidos como promotor de crescimento, controlador de diarreias e estimulador de apetite, respectivamente, e que associados a coliformes fecais e patógenos constituem elementos contaminantes ao sistema solo-água-planta. O sistema produtivo utiliza lavagem constante das baias, gerando grandes volumes de dejetos, que peneirados geram em torno de 30-35 kg de sólidos da peneira/animal/ciclo, e o efluente é encaminhado para tratamento em biodigestor anaeróbico. O objetivo do estudo foi realizar o processo de compostagem do resíduo sólido gerado na peneira em estação de tratamento de dejetos de suínos juntamente com poda de árvore de cidade triturada e aparas de grama. Pilhas de compostagem foram montadas com mistura dos materiais em proporções que perfizeram relação C/N próxima a 30:1, e volume de 15 m³, sendo constantemente monitoradas e revolvidas. A fase de decomposição durou 50 dias para redução das temperaturas abaixo de 50°C e relação C/N de 20:1. Houve redução de coliformes fecais de 2,4 x 10⁶ NMP de *E. coli*/g de ST no resíduo de suinocultura para 3,9 x 10³ e 4,7 x 10³ NMP de *E. coli*/g de ST, e dos teores de sódio de 424 mg kg⁻¹ para 190 e 280 mg kg⁻¹, para os compostos com grama e poda de árvore, respectivamente. O processo de decomposição e entrada em humificação ocorreu mais rápido quando se utilizou grama como material estruturante, refletindo em relações CTC/C de 16,8 para composto produzidos com poda de árvore e 18,4 para aqueles produzidos com grama. Os teores de carbono, nitrogênio e relação C/N final, assim como os níveis de contaminantes enquadram-se na legislação agrícola para registro do produto para uso sustentável em solos agrícolas.

Palavras-chave: dejetos de suínos, resíduos vegetais urbanos, composto orgânico



COMPORTAMENTO DA ACIDEZ E SATURAÇÃO POR BASES DO SOLO APÓS CULTIVO DE PLANTAS DE COBERTURA E INTERVENÇÃO MECÂNICA NO CERRADO

Vagner do Nascimento⁽¹⁾; Paulo Ricardo Teodoro da Silva⁽¹⁾; Carolina dos Santos Batista Bonini⁽²⁾; Samuel Ferrari⁽³⁾; Epitácio José de Sousa⁽⁴⁾; Marcelo Carvalho Minhoto Teixeira Filho⁽⁵⁾; Orivaldo Arf⁽⁶⁾; Marlene Cristina Alves⁽⁷⁾

UNESP, Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas (FCAT), Campus de Dracena. UNESP, Faculdade de Engenharia (FE), Campus de Ilha Solteira: vagner.nascimento@unesp.br, pauloteodoro@agronomo.eng.br, carolina.bonini@unesp.br, samuel.ferrari@unesp.br, epitacio.agro@gmail.com, mcm.teixeira-filho@unesp.br, o.arf@unesp.br, marlenecristinaalves@yahoo.com.br

Resumo: O cultivo de plantas de cobertura (PC) associado à prática de escarificação mecânica do solo e sucessão de culturas adequadas são alternativas promissoras, sustentáveis e eficazes para minimizar os efeitos da compactação na camada superficial do solo em sistema plantio direto (SPD) consolidado. Assim o objetivo desta pesquisa foi avaliar os efeitos da descompactação mecânica do solo associado ao cultivo de plantas de cobertura do solo e sucessão de culturas no comportamento do índice de acidez (pH) e na saturação por bases no perfil do solo. A pesquisa foi realizada em Selvíria, MS, durante dois anos consecutivos, em um Latossolo Vermelho distrófico de Cerrado de baixa altitude, textura argilosa. O delineamento utilizado foi de blocos casualizados disposto em um esquema fatorial 5x2 para o arroz e feijão em sucessão, com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos pela combinação de um tratamento pousio (vegetação espontânea) e diferentes espécies de PC (*Cajanus cajan*, *Crotalaria juncea*, *Urochloa ruziziensis* e *Pennisetum glaucum*) na presença e ausência da descompactação mecânica do solo. A escarificação mecânica do solo em parte da área experimental foi realizada somente em 09/08/2012, antes da semeadura das PC. Foram coletadas as amostras de solo em quatro épocas (7, 12, 21 e 24 meses) após colheita do arroz e feijão, nas camadas de 0,00-0,05, 0,05-0,10, 0,10-0,20 e 0,20-0,40 m. Cada amostra composta foi originada de cinco pontos (amostras simples deformadas) por parcela e por camada supracitada. A prática de escarificação mecânica do solo propicia redução do valor de pH e da saturação por bases no solo na camada de 0,00-0,05 m aos 7, 12 e 21 meses. O cultivo antecessor de *Pennisetum glaucum* e *Crotalaria juncea* proporcionaram incrementos no valor de pH e na elevação da saturação por bases na camada 0,20-0,40 m do solo aos 7 e 21 meses.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris* L., *Oryza sativa* L., Adubação verde, Sucessão de culturas.



DINÂMICA DA MATÉRIA ORGÂNICA E CARBONO DO SOLO APÓS ESCARIFICAÇÃO, PLANTAS DE COBERTURA E SUCESSÃO DE CULTURAS NO CERRADO

Vagner do Nascimento⁽¹⁾; Paulo Ricardo Teodoro da Silva⁽¹⁾; Carolina dos Santos
Batista Bonini⁽²⁾; Samuel Ferrari⁽³⁾; Epitácio José de Sousa⁽⁴⁾; Marcelo Carvalho
Minhoto Teixeira Filho⁽⁵⁾; Orivaldo Arf⁽⁶⁾; Marlene Cristina Alves⁽⁷⁾

UNESP, Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas (FCAT), Campus de Dracena. UNESP,
Faculdade de Engenharia (FE), Campus de Ilha Solteira: vagner.nascimento@unesp.br,
pauloteodoro@agronomo.eng.br, carolina.bonini@unesp.br, samuel.ferrari@unesp.br,
epitacio.agro@gmail.com, mcm.teixeira-filho@unesp.br, o.arf@unesp.br,
marlenecristinaalves@yahoo.com.br

Resumo: A sucessão de culturas adequada para região associada ao cultivo de plantas de cobertura (PC) e à prática de descompactação mecânica do solo são estratégias de manejo do solo promissoras, sustentáveis e eficazes para minimizar os efeitos da compactação na camada superficial do solo em sistema plantio direto (SPD) consolidado. Assim o objetivo desta pesquisa foi avaliar os efeitos da descompactação mecânica do solo associado ao cultivo de PC e sucessão de culturas no comportamento da matéria orgânica e no estoque de carbono no perfil do solo. A pesquisa foi realizada em Selvíria, MS, durante dois anos consecutivos, em um Latossolo Vermelho distrófico de Cerrado de baixa altitude, textura argilosa. O delineamento utilizado foi de blocos casualizados disposto em um esquema fatorial 5x2 para o arroz e feijão em sucessão, com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos pela combinação de um tratamento pousio (vegetação espontânea) e diferentes espécies de PC (*Cajanus cajan*, *Crotalaria juncea*, *Urochloa ruziziensis* e *Pennisetum glaucum*) na presença e ausência da descompactação mecânica do solo. A escarificação mecânica do solo em parte da área experimental foi realizada somente em 09/08/2012, antes da semeadura das PC. Foram coletadas as amostras de solo em quatro épocas (7, 12, 21 e 24 meses) após colheita do arroz e do feijão, nas camadas de 0,00-0,05, 0,05-0,10, 0,10-0,20 e 0,20-0,40 m. Cada amostra composta foi originada de cinco pontos (amostras simples deformadas) por parcela e por camada supracitada. A prática de escarificação mecânica propicia redução no teor de matéria orgânica e estoque de carbono do solo até a profundidade de 0,20 m aos 7, 12 e 21 meses. O cultivo antecessor de *Pennisetum glaucum* e *Urochloa ruziziensis* proporcionaram incrementos nos teores de matéria orgânica e no estoque de carbono do solo na camada de 0,00-0,05 m aos 12, 21 e 24 meses.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris* L., *Oryza sativa* L., Atributos químicos do solo, Adubação verde.

INOCULAÇÃO COM RIZÓBIO POTENCIALIZA O SISTEMA PRODUTIVO DO FEIJOEIRO-COMUM EM RELAÇÃO AO NÃO INOCULADO: uma meta-análise

Westefann dos Santos Sousa⁽¹⁾; Rogério Peres Soratto⁽¹⁾; Tassiane Sanchez
Calles⁽¹⁾; Júlio César de Almeida Silva⁽¹⁾

⁽¹⁾Faculdade de Ciências Agronômicas - Universidade Estadual Paulista, campus de Botucatu,
ws.sousa@unesp.br; rogerio.soratto@unesp.br; tassiane.sanchez@unesp.br; julio.almeida@unesp.br

Resumo: A agricultura sustentável está cada vez mais sendo reconhecida como uma ferramenta para enfrentar os desafios ambientais globais, tal como o uso de tecnologias que visam aumentar a disponibilidade de nitrogênio (N) e a produtividade de leguminosas, enfatizando os aspectos econômicos e ecológicos dos sistemas de produção. Com base nisto, a presente meta-análise foi conduzida com o objetivo de avaliar os efeitos da inoculação rizobial (IR), em comparação ao tratamento não inoculado e não adubado (NI) e fertilizado com N mineral (FN), sobre os aspectos de nodulação e produtividade de grãos do feijão-comum (*Phaseolus vulgaris* L.). Foram utilizados dados de publicações revisadas por pares e, após uma extensa pesquisa bibliográfica nas principais bases de dados, foram selecionados 68 estudos conduzidos em sete países. No geral, a IR aumentou em 19% e 37% o número de nódulos por planta e massa seca do nódulo por planta, em comparação com o tratamento NI. Quanto a FN, comparado com NI, houve efeito negativo no NN e MSN, com reduções respectivas de 73,1% e 88,5%. Houve aumento nas características de nodulação para a IR, em comparação à FN. Este aumento foi da ordem de 72,5% e 43,1% para o número de massa seca de nódulos, respectivamente. A resposta geral da produtividade de grãos ao IR e FN foi da ordem de 33% para IR e 46,7% para FN, em comparação ao NI. É importante destacar que alguns agricultores, principalmente nos países em desenvolvimento, não aplicam fertilizantes nitrogenado mineral, mas dependem totalmente do suprimento residual de N do solo e da fixação biológica de N. Assim, o aumento médio de 33% na produtividade de grãos do feijão-comum proporcionado pela IR, em relação ao tratamento NI, pode garantir o sucesso da cultura em sistemas agrícolas de pequeno porte onde os agricultores dependem totalmente desse insumo biológico.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris*, fixação biológica de nitrogênio, inoculação rizobial.

REINOCULAÇÃO COM RIZÓBIO PULVERIZADO EM PÓS- EMERGÊNCIA EM CULTIVARES DE FEIJÃO-COMUM

Westefann dos Santos Sousa⁽¹⁾; Rogério Peres Soratto⁽¹⁾; Jaqueline Aparecida Marcon⁽¹⁾; Francisca Gyslane de Sousa Garreto⁽¹⁾

⁽¹⁾Faculdade de Ciências Agronômicas - Universidade Estadual Paulista, campus de Botucatu, ws.sousa@unesp.br; rogerio.soratto@unesp.br; jaqueline.marcon@unesp.br; gyslane.garreto@unesp.br

Resumo: Além do fornecimento de nitrogênio (N) por meio da fertilização nitrogenada mineral, existem outras técnicas que constituem fontes capazes de fornecer N às plantas, como, por exemplo, a fixação biológica de N. Objetivamos avaliar o efeito da reinoculação com *Rhizobium tropici* mediante pulverização em pós-emergência na nodulação e componentes da produção do feijão-comum (*Phaseolus vulgaris* L.). Foi desenvolvido um estudo em casa de vegetação, no delineamento de blocos casualizados, em esquema fatorial 3×6, com três repetições. Os tratamentos foram constituídos pelas combinações de três cultivares de feijão-comum (IPR Andorinha, IPR Campos Gerais e TAA Dama), submetidas a seis formas para fornecimento de N: (T1) testemunha absoluta; (T2) inoculação na semente; (T3) inoculação na semente + reinoculação com 400 mL ha⁻¹ do inoculante; (T4) inoculação na semente + reinoculação com 800 mL ha⁻¹ do inoculante; (T5) inoculação na semente + reinoculação com 1200 mL ha⁻¹ do inoculante; (T6) fertilização equivalente a 120 kg ha⁻¹ de N mineral. Nos estádios de desenvolvimento R6 e R8, foram determinados o número de nódulos por planta (NN) e massa seca de nódulos por planta (MSN). No estágio R9 foram determinados o número de vagens por planta (NVP), número de grãos por vagem (NGV) e massa de 100 grãos (M100G). Não houve interação significativa entre os fatores estudados. A cultivar TAA Dama apresentou maiores valores médios para NN, MSN, NGV e M100G, sobressaindo-se frente às demais. Os tratamentos com reinoculação, independentemente da quantidade de inoculante aplicado, proporcionaram maiores valores de NN (133 nódulos planta⁻¹) e MSN (0,0923 g), no estágio R6. A adubação nitrogenada se sobressaiu os demais tratamentos para NVP e NGV, enquanto os tratamentos com inoculação ou com inoculação + reinoculação apresentaram NGV, em média, 8% superiores à testemunha absoluta.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris*, inoculação suplementar, reinoculação em cobertura.