

**Anais da VII Reunião  
Paranaense de Ciência do  
Solo: Alta produtividade  
aliada à conservação do  
solo**

Anais da VII Reunião Paranaense  
de Ciência do Solo: Alta  
produtividade aliada à  
conservação do solo.

Anais...Guarapuava(PR)

UNICENTRO, 2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

AN532 Anais da VII Reunião Paranaense de Ciência do Solo: Alta produtividade aliada à conservação do solo. Anais...Guarapuava(PR) UNICENTRO, 2021

Disponível em <[www.even3.com.br/anais/rncs2021](http://www.even3.com.br/anais/rncs2021)>

ISBN: 978-65-5941-532-8

1. Geociências; ciências da terra 2. Agricultura e tecnologias relacionadas

UNICENTRO

CDD - 370

## **CORPO EDITORAL**

### **ENTIDADE PROMOTORA:**

NÚCLEO ESTADUAL PARANÁ DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO  
SOLO (NEPAR-SBCS)

### **ENTIDADE ORGANIZADORA:**

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO-OESTE - UNICENTRO

### **COMISSÃO CIENTÍFICA**

ALINE MARQUES GENÚ

GUSTAVO FERREIRA COELHO

### **REVISORES DE TRABALHOS TÉCNICO-CIENTÍFICOS**

ADRIANA KNOB

ALESSANDRO SAMUEL-ROSA

ALINE MARQUES GENÚ

ANA LÚCIA LONDERO

ANDERSON SANDRO DA ROCHA

ANDRÉ BRUGNARA SOARES

ANDRÉ CARLOS AULER

ANDRÉ LUIZ OLIVEIRA DE FRANCISCO

ANDRÉ PELLEGRINI

ANDREA SCARAMAL S. MENONCIN

ANTÔNIO CARLOS ANDRADE GONÇALVES

ANTONIO NOLLA

ANTONIO SARAIVA MUNIZ

ARNALDO COLOZZI FILHO

AUGUSTO LUCHESE

CARLA FERNANDA FERREIRA

CARLOS ABERTO CASALI

CAROLINE AMADORI  
CAROLINE KOZAK  
CÁSSIO ANTONIO TORMENA  
CLOVIS PIEROZAN JUNIOR  
CRISTIANO ANDRE POTT  
DIVA DE SOUZA ANDRADE  
EDUARDO AUGUSTO AGNELLOS BARBOSA  
FABRÍCIO TONDELLO BARBOSA  
FABRÍCIO WILLIAM DE ÁVILA  
FAGNER GOES DA CONCEIÇÃO  
GABRIELA S. MACHINESKI  
GRAZIELA MORAES DE CESARE BARBOSA  
GUSTAVO FERREIRA COELHO  
JAIRO CALDERARI DE OLIVEIRA JUNIOR  
JESSÉ RODRIGO FINK  
JONATAS PIVA  
JOSÉ RICARDO DA ROCHA CAMPOS  
JOSIANE BURKNER DOS SANTOS  
JULIANO CORDEIRO  
LEANDRO MICHALOVICZ  
LEANDRO RAMPIM  
LETÍCIA DE PIERRI  
LUANA SALETE CELANTE  
LUCIANO GRILLO GIL  
LUÍS CÉSAR CASSOL  
LUIZ CLAUDIO GARCIA  
LUIZ FERNANDO MACHADO KRAMER  
MARCELO AUGUSTO BATISTA  
MARCELO MARQUES LOPES MÜLLER  
MARCELO RICARDO DE LIMA

MARCELO VICENSI  
MARCIA REGINA CALEGARI  
MARCOS RAFAEL NANNI  
MIRIAM FERNANDA RODRIGUES  
NEYDE FABIOLA BALAREZO GIAROLA  
RENAN CALDAS UMBURANAS  
RENI SAATH  
VALENTIM SILVA

**COMISSÃO ORGANIZADORA**

CRISTIANO ANDRE POTT  
ALINE MARQUES GENÚ  
CARLA FERNANDA FERREIRA  
FABRICIO WILLIAN DE ÁVILA  
GUSTAVO FERREIRA COELHO  
LEANDRO RAMPIM  
MARCELO MARQUES LOPES MÜLLER  
RENAN CALDAS UMBURANAS

**DIRETORIA DO NEPAR-SBCS - GESTÃO 2019/2021**

ADRIEL FERREIRA DA FONSECA (UEPG) - DIRETOR  
GRAZIELA MORAES DE CESARE BARBOSA (IDR) - VICE-DIRETORA  
CRISTIANO ANDRE POTT (UNICENTRO) - SEGUNDO VICE-DIRETOR  
MARCELO MARQUES LOPES MULLER (UNICENTRO) - SECRETÁRIO  
NEYDE FABÍOLA BALAREZO GIAROLA (UEPG) - SEGUNDO SECRETÁRIO  
TIAGO SANTOS TELLES (IDR) - TESOUREIRO  
LEANDRO RAMPIM (UNICENTRO) - SEGUNDO TESOUREIRO



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### A EDUCAÇÃO EM SOLOS NO BRASIL VOLTADA PARA O ENSINO MÉDIO

**Bruna Arruda<sup>1</sup>; Maria de Fátima Marques Pires<sup>2</sup>; Francielle Cristina Torres Chaves<sup>3</sup>; Luis Borges Rocha<sup>2</sup>; Adriano Lima dos Santos<sup>4</sup>; Fabiane Machado Vezzani<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>ESALQ/USP; <sup>2</sup>UFPI; <sup>3</sup>UFPR; <sup>4</sup>CEEP-AL; [barruda@alumni.usp.br](mailto:barruda@alumni.usp.br)

A Educação em Solos vem aumentando sua abrangência na Educação Básica, por isso, objetivamos estudar características de ações educativas em solos que ocorrem neste nível educacional. Para atingir esse propósito, utilizou-se as coletâneas: “Catálogo de artigos em Educação em Solos no Brasil” e “Teses, Dissertações e Monografias de Educação em Solos no Brasil”. Foram selecionados os trabalhos que mencionaram em seu título, resumo e/ou palavras-chaves o termo “Ensino Médio”. Após, distinguimos: temática (conteúdo, professores e estudantes), região de estudo, ano de publicação, e qualis (CAPES) do periódico onde o artigo foi publicado, considerando a área de Ciências Agrárias I. Os trabalhos foram categorizados quanto: i) paradigma educacional tradicional: considerando trabalhos com propostas passivas e/ou ii) paradigma educacional emancipatório: trabalhos com propostas de práticas participativas e abrangentes. Posteriormente, identificou-se os métodos avaliativos aplicados. Foram detectados 64 trabalhos publicados na forma de: artigos científicos (33), monografias (15), dissertações (14) e teses (2). Quanto à temática, a maioria (52) está direcionada à análise de metodologias, recursos e materiais didáticos, e apenas 7 voltados para professores e 7 para estudantes. Quando voltados para professores, avaliaram as percepções sobre solos, práticas de construções conceituais e cursos de formação continuada. Quando voltados aos estudantes, sugerem avaliações de seus conhecimentos, percepções e visões sobre solos. Em relação às regiões de estudo, o maior número de produções foi no Sudeste (30) e Sul (16). Chama atenção ao período de publicação, em que o primeiro trabalho produzido foi em 1989 (dissertação), tendo uma ausência de produções pelos 14 anos seguintes. O maior número de produções (22) foi identificado nos anos de 2017 e 2018, sendo 12 no formato de artigo. Quanto ao Qualis, a maioria dos artigos foram publicados em periódicos sem classificação na área das Ciências Agrárias I, e apenas um em A1 e outro em A2. A maioria dos trabalhos (45) mostrou intencionalidade de abordagem no paradigma emancipatório. Porém, nos métodos avaliativos predominaram a aplicação de questionários e práticas experimentais, evidenciando que não há uma coerência entre a proposta e a prática realizada. Assim, concluímos que há uma necessidade de mais estudos focados em Educação em Solos para o Ensino Médio voltados para os sujeitos, que efetivem suas práticas emancipatórias e com maior abrangência nacional. Além disso, julgamos necessária a criação de uma linha de publicação destinada à Educação em Solos em periódicos nacionais e internacionais, que seja considerada na área de Ciências Agrárias I.

Palavras-chave: Ciências Agrárias I, Práticas Educacionais, Paradigmas Educacionais, Artigos Científicos.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

---

### BRINCANDO COM O SOLO: A EXPERIÊNCIA DO USO DO LEGO® NAS AULAS DO CURSO TÉCNICO EM AGROPECUÁRIA

Márcio Luis Vieira<sup>1</sup>; Ana Sara Castaman<sup>1</sup>; Josimar de Aparecido Vieira<sup>1</sup>; Letícia Lanfredi<sup>1</sup>; Daniela Hoffmann<sup>2</sup>

<sup>1</sup>IFRS; <sup>2</sup>EMEF Cônego Stanislaw Olejnik; [marcio.vieira@sertao.ifrs.edu.br](mailto:marcio.vieira@sertao.ifrs.edu.br)

O uso de materiais didático-pedagógicos são estratégias que permitem maior flexibilidade, criatividade, dinamicidade, interação e comunicação no processo de ensino e aprendizagem, instigando a participação ativa do estudante. Os autores criticam os docentes que perpetuam o estilo de aulas tradicionais, uma vez que estes não incentivam uma experiência interativa e contextualizada. Assim, o objetivo deste artigo foi analisar a percepção dos estudantes acerca do uso de LEGO® Education como estratégia de ensino na Unidade Curricular de Manejo de Solos e Água, no Curso Técnico em Agropecuária, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS), Campus Sertão. Para a aplicação técnica foram observadas as seguintes etapas: escolha do tema a ser abordado na atividade (que foi definido como: “Pedogênese e Classificação do Solo”), seleção dos materiais a serem utilizados; desenvolvimento da atividade (averiguação dos conceitos prévios do tema, leitura do material planejado e aplicação da técnica). O estudo permitiu compreender questões inerentes à prática escolar cotidiana e ao redimensionamento do saber e do fazer docente. Na sequência da atividade foram analisadas as produções dos estudantes e para a avaliação do trabalho pedagógico realizou-se a coleta de dados. Aplicou-se um questionário com 13 perguntas fechadas e que foi disponibilizado na forma física aos 112 alunos matriculados no componente curricular, após a aplicação da prática e 83 destes questionários retornaram preenchidos. Os dados prospectam de que os estudantes em sua maioria (83,13%) conheciam o LEGO e 100% afirmaram que acharam divertido utilizar o LEGO® nas atividades de aula, assim como confirmaram que as aulas tornaram-se mais atrativas com o uso do LEGO®. Quando perguntados sobre a experiência em relação ao uso da metodologia LEGO® durante as aulas, 96,39% responderam que acharam muito interessante e 91,57% acharam que a atividade atingiu os objetivos pedagógicos propostos. Em relação ao questionamento se a prática tinha colaborado para a atividade de raciocínio 86,75% acham que sim e 97,59% que esta pode ser uma ferramenta que facilita o aprendizado. Conclui-se assim, ser relevante o uso da estratégia de ensino LEGO® Education, uma vez que melhorou a construção do conhecimento em sala de aula. Apesar dos apontamentos positivos em relação à ação, se conhece os desafios teórico-práticos relacionados a esta estratégia de ensino, tais como, o treinamento dos docentes acerca da metodologia, e se propõe o uso da mesma em mais componentes curriculares do curso para a coleta de dados mais consistentes.

Palavras-chave: Trabalho Pedagógico; Educação Profissional e Tecnológica, metodologias ativas.





## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

---

### CONSERVAÇÃO NO RÁDIO NO PROGRAMA MATUTANDO SOLOS E AGROECOLOGIA

**Bárbara Brena Ferreira Ayres<sup>1</sup>; Gabriel Araújo de Sena Vieira<sup>2</sup>; Camila Alves Bezerra<sup>3</sup>;  
Willian Deyvison Santos de Lucena<sup>4</sup>; Vanessa Íris dos Santos Lima<sup>5</sup>; Leila Maria Simplicio  
Rodrigues<sup>6</sup>; Adriana de Fátima Meira Vital<sup>7</sup>**

<sup>1</sup>UFCG; <sup>2</sup>UFCG; <sup>3</sup>UFCG; <sup>4</sup>UFCG; <sup>5</sup>UFCG; <sup>6</sup>UFCG; <sup>7</sup>UFCG; [barbara.eng401@gmail.com](mailto:barbara.eng401@gmail.com)

A importância do rádio na extensão rural tem sido bem documentada, uma vez que o rádio desempenha um papel fundamental na disseminação de informações entre os agricultores familiares que dependem dessas informações para acessar o conhecimento gerado e implementar atividades que promovam a conservação dos solos dos sistemas agroalimentares. Considerando que a maior parte dos agricultores adotam o rádio como seu companheiro de trabalho, sobretudo nos ambientes semiáridos, a popularização dos saberes sobre o solo e as práticas conservacionistas pode ser alcançada por meio de uma programação de rádio eficiente e bem elaborada e contextualizada com cada região, numa proposta de educomunicação rural. O trabalho objetivou mostrar a disseminação de práticas agroecológicas e de conservação do solo por meio do programa radiofônico Matutando Solos e Agroecologia, uma ação de extensão universitária, idealizada pelo Projeto Solo na Escola/UFCG. A transmissão, condução e a locução é realizada pelas monitoras do projeto que interagem de forma remota com os ouvintes internautas, uma vez que o programa é veiculado também pela rede social Facebook da Rádio Cidade de Sumé (95FM), aos domingos, no horário do almoço. Os textos técnicos são elaborados a partir de temas demandados pelos ouvintes/internautas e apresentados de maneira simples, numa linguagem acessível, como uma prosa no roçado. Os resultados das interações com os ouvintes/internautas sobre as práticas conservacionistas e outros temas divulgados mostram que a proposta de disseminar as informações e tecnologias geradas na Academia e nos Institutos de Pesquisa têm sido bem recebidas e percebidas como relevantes, além de se verificar o crescimento da audiência do programa e a interação dos ouvintes/internautas. Os temas mais requisitados são produção e aplicação de composto, uso de cobertura morta, consorciação de culturas, policultura, plantio de leguminosas, adubos verdes, agricultura orgânica, rotação de culturas e formação de banco de sementes crioulas. Verifica-se a relevância de programas de rádio direcionados ao povo do campo pelos poucos programas existentes e porque o rádio continua sendo o meio de comunicação massal mais importante e democrático para criar diálogos sobre a conservação do solo e a sustentabilidade dos agroecossistemas familiares, entre os agricultores, produtores, formuladores de políticas, e toda a comunidade interessada, sendo metodologia exitosa na educação em solos.

Palavras-chave: comunicação rural, educomunicação, popularização do solo, educação em solos.

Agência financiadora: Propex UFCG.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### DA ARTE À CONSERVAÇÃO: O SOLO COMO PIGMENTO PARA PRODUÇÃO DE TINTAS ECOLÓGICAS

Aline Martineli Batista<sup>1,2</sup>; Bruna Arruda<sup>1</sup>; Thairís Gomes dos Santos<sup>1</sup>, Antônio Carlos de Azevedo<sup>1</sup>, Alexandre Barreto de Almeida<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>ESALQ-USP; <sup>2</sup>PECEGE; <sup>3</sup>Harfsen Research; [aline.martineli@usp.br](mailto:aline.martineli@usp.br)

O solo pode ser utilizado para produzir tintas ecológicas e o uso destas tintas pode auxiliar na conservação do solo por aumentar a apreciação desse recurso natural. Objetivou-se avaliar o interesse dos brasileiros por este produto. Utilizou-se um questionário online estruturado (Comitê de Ética CAAE nº 47407021.2.0000.9927). Em síntese, as perguntas foram: (i) “Você trabalha com tintas?”; (ii) “Você sabia que o solo pode ser utilizado para produzir tintas?”; (iii) “Você gostou da ideia da utilização de solo para produzir tintas?”; (iv) “Você já utilizou ou gostaria de utilizar tinta de solo?”; (v) “Você estaria disposto a pagar pela tinta de solo um valor maior do que as tintas convencionais?”; (vi) “Caso este produto estivesse a venda para PINTURA DE PAREDE/USO EM ARTESANATO/USO INFANTIL, qual seria a sua atitude?”. As opções de respostas foram, respectivamente: (i) “Sim, pintura em tela”, “Sim, pintura em tecido”, “Sim, pintura de parede”, “Sim, pintura em papel”, “Sim, fabricação de tintas”, “Outros: \_\_\_\_\_”, “Não” (mais de uma opção podia ser marcada); (ii) “Sim”, “Não”; (iii) “5. Gostei muito”, “4. Gostei”, “3. Indiferente”, “2. Não gostei”, “1. Não gostei nada”; (iv) “Sim, já utilizei e gostei”, “Sim, já utilizei e não gostei”, “Sim, gostaria de utilizar”, “Não gostaria de utilizar, pois não abriria mão dos produtos utilizados atualmente”, “Não gostaria de utilizar, pois não vejo utilidade”; (v) “Sim, eu pagaria um valor maior por ser um produto artesanal”, “Não, o valor precisaria ser pelo ao menos semelhante ao valor das tintas convencionais”, “Não, eu pagaria apenas um valor menor do que as tintas convencionais”, “Não pagaria pelo produto”; (vi) “5. Certamente compraria”, “4. Provavelmente compraria”, “3. Tenho dúvidas se compraria”, “2. Provavelmente não compraria”, “1. Certamente não compraria” (atribuiu-se uma resposta para cada uso). Obteve-se 144 respostas. 80,3% dos entrevistados não trabalhavam com tintas. Embora 60,4% sabiam que o solo pode ser utilizado para produzir tintas, 77,8% nunca haviam utilizado o produto. 95,5% gostaram ou gostaram muito da ideia de usar solo para produzir tintas. 75,7% gostariam de utilizar tinta de solo e 22,2% já utilizaram e gostaram. 99,3% estariam dispostos a comprar o produto. 38,2% pagariam um valor maior do que as tintas convencionais, 56,9% apenas o mesmo valor e 4,2% somente um valor menor. 38,2% certamente comprariam tinta de solo para pintura de parede, 51,4% para artesanatos e 67,4% para uso infantil. Os resultados obtidos demonstram alta apreciação das tintas de solo por potenciais consumidores.

Palavras-chave: tintas de solo, arte com solo, geotinta, sustentabilidade, agronegócio

Agência financiadora: Financiamento próprio.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

---

### EDUCAÇÃO EM SOLOS E AGRICULTORES, COMUNIDADES RURAIS E TRADICIONAIS

**Stephanie dos Santos Locatelli<sup>1</sup>; Ana Paula Marés Mikosik<sup>2</sup>; Tamires Firmino<sup>1</sup>; Ramon Freire da Silva<sup>3</sup>; Fabiane Machado Vezzani<sup>2</sup>; Marcelo Ricardo de Lima<sup>2</sup>; Valentim da Silva<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>UEL; <sup>2</sup>UFPR; <sup>3</sup>UFPB; [stephanielocatelli@outlook.com](mailto:stephanielocatelli@outlook.com)

Os agricultores e as comunidades rurais e tradicionais necessitam do solo para a sua sobrevivência e, portanto, faz-se necessário conservá-lo. Dentro desse contexto, a educação em solos é uma prática social e política que possibilita a formação dos sujeitos. Esta ação pode ocorrer sob a perspectiva do paradigma tradicional ou emancipatório, caracterizados, respectivamente, pela transmissão do conhecimento e pela emancipação do sujeito, ou seja, o desenvolvimento da sua autonomia e a busca da identidade coletiva, com vistas à transformação da realidade local. Assim, o objetivo do trabalho foi identificar os artigos, teses, dissertações e monografias, no período de 2004 a 2019, relativas à educação em solos com os agricultores, comunidades rurais e tradicionais a fim de analisar os paradigmas tradicional e emancipatório. Foi realizada uma busca no “Catálogo de Artigos de Educação em Solos no Brasil” e na coletânea “Teses, Dissertações e Monografias de Educação em Solos no Brasil” a partir das palavras-chave: agricultores e/ou comunidades rurais e/ou comunidades tradicionais. Foi realizada a análise dos objetivos e do desenvolvimento dos trabalhos científicos visando a classificação dos paradigmas, em conformidade com os seus principais elementos. Dentre os 274 trabalhos existentes nestas bases de consulta, identificou-se apenas 16 que abordaram a educação em solos com os agricultores, comunidades rurais e tradicionais. Em cinco trabalhos, o objetivo proposto era embasado predominantemente no paradigma tradicional, enquanto que nos outros 11, o paradigma foi o emancipatório. Contudo, 12 foram desenvolvidos preponderantemente no paradigma tradicional e outros quatro no paradigma emancipatório. Portanto, estes trabalhos científicos, geralmente, propõem objetivos baseados no paradigma emancipatório, mas fica evidente a complexidade em desenvolver práticas metodológicas emancipatórias, já que não existe uma metodologia padrão, pois a educação se instala em cada pessoa de forma diferente, por meio das suas crenças, valores e atitudes em função do contexto histórico. Em vista disso, sugere-se a participação sistemática e permanente do pesquisador com a intenção de compartilhar a vivência com os agricultores e as pessoas das comunidades, visando promover modificações na realidade local.

Palavras-chave: paradigma tradicional, paradigma emancipatório, pesquisa bibliográfica.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

---

### EDUCAÇÃO EM SOLOS NO ENSINO SUPERIOR NAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS NO BRASIL

Lidiane Carlos Nogueira<sup>1</sup>; Regiane Leal<sup>2</sup>; Aldeniza Miranda Santos<sup>3</sup>; Horácio Manfrin Mazer<sup>4</sup>; Natan Pinheiro de Freitas<sup>1</sup>; Schayanne Matos Henrique<sup>5</sup>; Marcelo Ricardo Lima<sup>4</sup>

<sup>1</sup>UNICAMP; <sup>2</sup>IFPR; <sup>3</sup>UFPI; <sup>4</sup>UFPR; <sup>5</sup>UDESC; [lidiane.ngr.95@gmail.com](mailto:lidiane.ngr.95@gmail.com)

A Educação em Solos se tornou um tema emergente na contemporaneidade, tendo como pauta uma temática tão presente no cotidiano da sociedade que, em alguns momentos, passa despercebida. O entendimento de que todo cidadão é responsável pelo solo, sua manutenção, integridade e preservação são ações conjuntas. Entretanto, percebe-se que ainda há um distanciamento entre as Universidades e a sociedade dentro dessa temática, especialmente dentro dos cursos de Ciências Agrárias, onde normalmente é focado o conhecimento técnico, preocupando-se pouco sobre como este conhecimento é compartilhado com a sociedade. Assim, esta pesquisa teve o objetivo de caracterizar a produção científica de Educação em Solos com enfoque para o Ensino Superior nas Ciências Agrárias no Brasil, caracterizando os paradigmas abordados no período de 1998 à 2021. Para isso, foi realizada uma pesquisa bibliométrica a partir da análise de teses, dissertações e monografias (2004 a 2019), artigos nacionais (1998 a 2020) e os anais do X Simpósio de Educação em Solos (X SBES) (2021), totalizando 366 publicações analisadas. Buscou-se também compreender em qual paradigma educacional (tradicional e/ou emancipatório) cada um destes trabalhos se enquadra. De modo geral, ainda há poucos trabalhos nessa temática, sendo que entre 1998 e 2019 apenas identificou-se nesta amostra 18 trabalhos (5%) relacionados à Educação em Solos no Ensino Superior de Ciências Agrárias. Quanto aos paradigmas, identificou-se que o paradigma tradicional é predominante, o qual se baseia na transmissão de conteúdos com respostas prontas e acabadas, atribuições de notas através de avaliações, não havendo espaço para os discentes construir seus próprios conhecimentos. Contudo, nos resumos publicados nos Anais do X SBES, o paradigma emancipatório foi mais presente. O paradigma emancipatório, no qual através de aulas que consideram o sujeito o próprio agente da construção do seu conhecimento, reunindo suas experiências e relações sociais, ainda é algo pouco aplicado e quase não aparece efetivamente. Assim, caracteriza-se a Educação em Solos no Ensino Superior de Ciências Agrárias, no qual as aulas são focadas prioritariamente na transmissão de conteúdos, seguindo os princípios de uma “Educação Bancária”, de acumulação de conhecimentos. Sendo assim, é necessária a busca da quebra do paradigma do modelo tradicional, estabelecendo novas formas de buscar o diálogo e a construção do conhecimento entre discentes e docentes no ensino superior de Ciências Agrárias.

Palavras-chaves: Paradigma tradicional, Paradigma Emancipatório, Bibliometria, Educação Bancária.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### FERTILIDADE DO SOLO, ASPECTO FISIOLÓGICOS E PRODUTIVOS DE *MORINDA CITRIFOLIA* L. (NONI) SOB CONSÓRCIO, COBERTURA E BIOFERTILIZANTE EM MANEJO AGROECOLÓGICO

Larissa Nicácio Pessoa<sup>1</sup>; Belísia Lúcia Moreira Toscano Diniz<sup>1</sup>; Leonardo Tals Lima de Araújo<sup>1</sup>; Zenaide Gomes da Silva<sup>1</sup>; Antonio Venicio de Sousa<sup>1</sup>; Aline Cavalcanti Dantas<sup>1</sup>; Gessica Caitano de Almeida<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UFPB; [larissa.nicacio.pessoa@academico.ufpb.br](mailto:larissa.nicacio.pessoa@academico.ufpb.br)

O noni (*Morinda Citrifolia* L.) é uma planta originária do Sudeste da Ásia que se mantém interruptamente com flores, frutos novos, frutos próximos a maturação e frutos maduros, dessa maneira ela utiliza de forma contínua a exigência nutricional e a extração de nutrientes, sendo necessário um calendário sistemático de adubação para suprir suas necessidades. Com isso a presente pesquisa objetivou-se avaliar os efeitos residuais dos manejos agroecológicos (cobertura morta e biofertilizante bovino) em um consórcio noni e bananeira (*Musa Acuminata*). Na condução do experimento foi utilizado um delineamento em blocos casualizados, em esquema fatorial (2×2×4), referente ao noni sem e com consórcio com bananeira da cultivar prata, sem e com cobertura vegetal, e quatro níveis de biofertilizante de esterco bovino, totalizando 16 tratamentos e três repetições. A pesquisa foi realizada no período de setembro de 2020 a setembro de 2021, numa área experimental em campo com dimensões de 40 m × 70 m, equivalente a uma área de 2.800 m<sup>2</sup>, localizada no Setor de Agricultura do Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias, Campus III, da Universidade Federal da Paraíba, município de Solânea, Paraíba. Foram realizadas análises: física, química e de fertilidade do solo, nas profundidades de 0-20 cm, outras análises foram realizadas em campo referente ao parâmetro de crescimento das plantas e a coleta da mesofauna utilizando-se de armadilhas do tipo Provid e posteriormente os dados foram processados em software. Com base nas análises o tratamento com consórcio e biofertilizante (5,0 L) obteve o menor resultado de densidade (1,11 g cm<sup>-3</sup>) e o maior valor de porosidade (49,01%); nos dados de saturação por base observa-se que cinquenta e oito valores foram acima de 50% evidenciando que a maioria das amostras possuem caráter eutrófico; ressaltando que o tratamento que obteve o melhor resultado nos dados de altura foi a utilização de cobertura e biofertilizante (5,0L), esse mesmo tratamento também obteve uns dos melhores resultados na média do diâmetro do caule; foram coletados 1060 espécimes, sendo a *hymenoptera* a ordem que teve mais representatividade com 76,89%. Dessa maneira, conclui-se que o efeito residual do consórcio, da cobertura e do biofertilizante proporcionam melhores resultados em alguns fatores físico, químico e de fertilidade do solo, contribuindo para o desenvolvimento das plantas; foi possível observar que a ordem *Hymenoptera* foi a mais abundante na coleta.

Palavras-chave: Rubiaceae, Manejo cultural, Qualidade do solo.

Agência financiadora: CNPq



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### FORMAÇÃO CONTINUADA EM SOLOS PARA EDUCADORES NA MODALIDADE À DISTÂNCIA (EAD)

Igor Padilha Martinello<sup>1</sup>; Luana Stabach Wierzbicki<sup>1</sup>; Pamella Allana Lima Domingues<sup>1</sup>;  
Marcelo Ricardo de Lima<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UFPR; marceloricardodelima@gmail.com

As questões ambientais vêm ganhando relevância nos últimos anos, e o papel do solo nos ecossistemas não deve passar despercebido. Apesar de, geralmente, ser pouco abordado na educação básica, o solo desempenha papel fundamental em ambientes naturais e antropizados. Assim, há a necessidade de revalorização do solo na educação básica, para que se perceba a importância deste conteúdo. Assim, o Projeto “Formação Inicial e Continuada em Solos para Educadores” objetiva atualizar os professores da educação básica a respeito dos aspectos básicos do conhecimento de solos, e sua relação com o uso urbano e rural, considerando a realidade do ensino na sala de aula. O Projeto promove formações adaptadas à realidade dos participantes, sendo ministrados em dias e horários acessíveis à rotina dos inscitos. Na condição da pandemia de COVID-19, com a impossibilidade dos cursos presenciais, já foram realizados quatro cursos na modalidade Educação à Distância (EaD) em 2020 e 2021, que foram divididos em 5 módulos, totalizando 20 horas. Os módulos abordam temas como “Serviços Ecossistêmicos do Solo”, “Composição do Solo”, “Perfil e Morfologia do Solo”, “Solos do Brasil”, etc. Os cursos apresentam o conteúdo teórico dos temas da educação em solos e, também, apresentam recursos didáticos que os professores podem utilizar em suas aulas na educação básica. Os cursos são ministrados por professores do DSEA/UFPR, especialistas em suas áreas, além da colaboração de discentes da UFPR na organização dos mesmos. Foram disponibilizadas 60 vagas por curso, com participantes de quase todos os estados do país, e grande número de inscitos. Após a realização dos cursos, foi enviado um formulário de *feedback* para os participantes, e as respostas (98) foram analisadas pela equipe, para que estas ações possam ser aprimoradas nas próximas edições. Nesta avaliação se constatou a maioria dos participantes “concordam totalmente” que o curso contribuiu para a prática profissional como docente (93%), permitiu que o professor tenha mais segurança na abordagem do tema solo em sala de aula (90%), atualizou (84%) e trouxe novos conhecimentos sobre solos (58%) e que o curso atendeu às expectativas (90%). Em relação à modalidade EaD, apenas 78% “concordam totalmente” que esta modalidade não prejudicou o aprendizado em relação à modalidade presencial. Analisando estes resultados e o aumento na demanda destes cursos, conclui-se que a iniciativa foi bem aceita pelos educadores, e que esta contribui para a formação continuada de docentes com maior conhecimento e sensibilização em relação à importância do solo.

Palavras-chave: Educação básica; Educação em Solos; Formação Continuada.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

---

### MAPA DE CONFLITO DE USO DA TERRA EM DOIS FAXINAIS DO CENTRO-SUL NO PARANÁ

Vanderlei Marinheski<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UEPG; SEED-PR, marinheskigeo@hotmail.com

A operacionalização deste trabalho ocorreu em dois faxinais do Paraná, Lageado de Baixo em Mallet e Lageado dos Mello em Rio Azul. O Sistema Faxinal foi organizado com base na racionalidade de convivência comunitária, nas práticas, nos costumes, nas tradições, na religiosidade dessas populações, nas formas de manejar a vegetação e na criação de animais em espaços de uso coletivo. Em seu modo clássico, os faxinais apresentam as seguintes características em relação ao uso do solo: as terras de plantar de uso individual e as terras de criação dos animais, no qual, os recursos naturais (terra, água e a floresta) são de uso coletivo para as pessoas que residem nesse espaço. No passado os faxinais ocupavam cerca de um quinto do território paranaense. A mercantilização dos campos agrícolas e problemas inerentes à questão da estrutura agrária levaram a desfragmentação de muitos territórios faxinalenses em comunidades rurais com policultivos anuais. Com objetivo de entender a dinâmica em relação ao uso e ocupação do solo nos dois faxinais e seus usos inadequados com a aptidão produtiva desses territórios, foi proposto mapas de conflitos de uso da terra para os anos de 1980, 2000 e 2020. O software utilizado para elaboração dos produtos cartográficos, foi o QGIS versão 3.20. Primeiro foram desenvolvidos os mapas de uso e ocupação das terras para os anos de 1980, 2000 e 2020. Na sequência foi realizado o levantamento utilitário do meio físico para gerar o mapa de aptidão de uso do solo para as duas comunidades pesquisadas. Foi realizado um comparativo entre os usos da terra nos dois faxinais em 1980, 2000 e 2020 com o mapa da capacidade de uso das terras para os dois faxinais, para verificar as áreas com conflitos em seu uso e ocupação com o máximo recomendado segundo a aptidão produtiva delas. Resultado disso foi o mapa com as indicações dos usos adequados e inadequados das terras nos dois faxinais para os respectivos anos. Constatou-se que no território de ambos os faxinais, 95% da área está com os usos adequados para capacidade recomendada pela aptidão produtiva. E que ao longo dos quarenta anos, praticamente isso se manteve estável, com aumento de 1% das áreas com usos inadequados. Identifica-se que existe uma estabilização na espacialização das áreas destinadas para agricultura, e esse cenário contribui para a regeneração das florestas e para evitar a degradação do solo e dos recursos naturais pelos processos erosivos.

Palavras-chave: Faxinais, Uso da terra, Levantamento utilitário, Capacidade de uso, Usos inadequados do solo.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

---

### O SOLO COMO UM TEMA TRANSVERSAL NA ESCOLA: UNINDO GEOGRAFIA, CIÊNCIAS E ARTES

Marta Tamires de Farias Dourado<sup>1</sup>; Manoel Modesto<sup>2</sup>; José Ilton Pereira Alves<sup>3</sup>; Jessica Micaele Mota de Araújo<sup>4</sup>; Adriana de Fátima Meira Vital<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Prefeitura Municipal de Coixola-PB; <sup>2</sup>Governo do Estado da Paraíba; <sup>3</sup>UFCG; <sup>4</sup>UFCG; <sup>5</sup>UFCG; [martatamyres@gmail.com](mailto:martatamyres@gmail.com)

O solo é um componente fundamental dos ecossistemas, que desempenha inúmeras funções ambientais para a manutenção da vida. Sendo assim, é necessário que o conhecimento desse grande organismo seja amplamente estudado, inserido nos primeiros anos escolares. Para incentivar abordagens de cuidado, valorização e proteção do solo é importante o uso de estratégias que se articulem à formação cidadã, ambiental e social de estudantes e professores. O trabalho buscou abordar esse conhecimento segundo princípios da educação em solos, numa perspectiva transversal, alinhando os componentes curriculares de Geografia, Ciências e Artes com o objetivo de dialogar em sala de aula sobre a importância do solo a partir da análise de pinturas de artistas que evidenciaram o solo em suas obras e identificar possíveis relações artísticas estabelecidas por meio de uma releitura das obras para ampliar a compreensão do solo. A atividade foi desenvolvida na ECI Manoel Honorato Sobrinho, município de Coixola (PB), em atividade remota com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental. Foi organizado uma roda de conversa para trabalhar os temas formação, composição, usos e manejo do solo com professores de Geografia e Ciências e em seguida foi proposto pela professora de Artes que os estudantes se dividissem em dois grupos (A e B) para fazer uma pesquisa e realizar leituras nas obras de artistas que demonstraram a importância do solo nas suas pinturas. O artista escolhido pelo grupo A foi Vincent van Gogh e a obra “Colheita” onde os estudantes identificaram o estilo do artista como realista, impresso na obra a grande função agrícola do solo para a segurança alimentar dos povos. Segundo o grupo, a obra também mostra camponeses na luta de exploração do solo que evidencia a grande dependência de suas vidas pela terra. O grupo B escolheu uma obra de Vicente do Rêgo, artista nordestino, intitulada “Natureza morta” e pontuaram que na tela o artista expõe alguns objetos sobre uma mesa, remetendo-se ao uso não agrícola do solo na atividade artesanal da louça de barro, comum na história humana e que traz uma relação da identificação do ser humano com o solo para atender suas diferentes necessidades. Pelo entusiasmo com que a proposta foi desenvolvida verificou-se que é de grande relevância trabalhar de maneira interdisciplinar o conhecimento do solo e que as atividades lúdicas proporcionam um aprendizado significativo, contribuindo para sensibilizar sobre o valor do solo na vida de todos.

Palavras-chave: educação em solos, ludicidade em solos, popularização do solo.





## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

---

### OS CONTEÚDOS DA CIÊNCIA DO SOLO NAS INTERVENÇÕES PEDAGÓGICAS DA EDUCAÇÃO EM SOLOS

**Aline Nikosheli Nepomuceno<sup>1</sup>; Fabiane Machado Vezzani<sup>1</sup>; Marcelo Ricardo de Lima<sup>1</sup>;  
Valentim da Silva<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>UFPR; <sup>2</sup>UFPR Litoral; [aline.nepomuceno@gmail.com](mailto:aline.nepomuceno@gmail.com)

O solo pode ser trabalhado em diversos componentes curriculares na educação básica, pois está associado a muitas atividades humanas. Neste sentido, a Educação em Solos, que está se constituindo uma área do conhecimento que dialoga com outras áreas, principalmente com a Ciência do Solo, tem se proposto a ações que contemplem a abordagem dos conteúdos relacionados ao solo de forma contextualizada com a realidade e vivência dos sujeitos. Quando os conteúdos sobre solos são trabalhados fora do contexto dos sujeitos, o processo se constitui apenas ensino da Ciência do Solo. Esse estudo teve como objetivo distinguir os conteúdos da Ciência do Solo mais abordados na educação básica, a fim de contribuir para o planejamento de ações contextualizadas à realidade dos estudantes e promover a construção da identidade e dos propósitos da Educação em Solos. As intervenções analisadas foram as apresentadas nos resumos publicados em seis edições dos Simpósios Brasileiros de Educação em Solos (SBES), de 2008 a 2018. Em uma primeira etapa, selecionou-se 381 resumos, por meio de análise bibliométrica, identificando termos exclusivamente à Educação em Solos no título, no abstract e nas palavras-chave. Destes, 74 resumos foram classificados como intervenções realizadas na educação básica. Com a metodologia de análise do discurso, distinguiu-se os conteúdos das diferentes áreas da Ciência do Solo abordados nas intervenções, conforme apresentados nos textos e, posteriormente, agrupados de acordo com o 4º nível categórico das especialidades de áreas do conhecimento estabelecidas pela CAPES/CNPq. Foi possível identificar conteúdos relacionados a “Gênese, morfologia e classificação de solos” em 53 resumos; a “Manejo e conservação dos solos”, 49; a “Física do solo”, 12 resumos; a “Microbiologia e bioquímica do solo”, 10; a “Fertilidade do solo e adubação”, 8; e a “Química do solo”, um. A partir deste estudo, verificou-se que os conteúdos sobre a caracterização e a conservação do solo são os mais abordados, o que reforça a necessidade de as ações de Educação em Solos serem contextualizadas à realidade dos sujeitos envolvidos. Do contrário, a finalidade principal do processo educativo, que se constitui compreender o solo do local onde se vive e conservá-lo não é atingida. É importante que a Educação em Solos não seja considerada apenas uma simplificação e adaptação dos conteúdos da Ciência do Solo para a educação básica; é preciso desenvolver metodologias e abordagens pedagógicas próprias.

Palavras-chave: educação básica, análise bibliométrica, contextualização do conhecimento.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

---

### PROPOSTA DE METODOLOGIA EDUCATIVA PARA EDUCAÇÃO EM SOLOS NA EDUCAÇÃO SUPERIOR

Selma Barbosa Bastos<sup>1</sup>; Fabiane Machado Vezzani<sup>2</sup>; Valentim da Silva<sup>3</sup>; Marcelo Ricardo de Lima<sup>4</sup>

<sup>1, 2, 4</sup> UFPR; <sup>3</sup> UFPR Litoral; [selmabbastos@gmail.com](mailto:selmabbastos@gmail.com)

A finalidade da Educação em Solos é a formação e a transformação dos sujeitos para ações conscientes na realidade. Para subsidiar a implementação de procedimentos educativos que dialoguem com essa intencionalidade, foi proposta a metodologia educativa (PBL/TBL), adaptada da *Problem-Based Learning* (PBL) e *Team-Based Learning* (TBL) para as disciplinas de Ecologia Agrícola e Gestão Ambiental (curso de Agronomia) e Solos na Educação Básica (cursos de Licenciaturas em Geografia e Ciências Biológicas), ambas da Universidade Federal do Paraná (UFPR). A PBL/TBL foi proposta para o Ensino Remoto Emergencial e apresenta três características principais: considera a colaboração entre os estudantes; estimula a autonomia para a pesquisa de conteúdo; e promove a reflexão do processo de aprendizagem. É dividida em três fases e sete etapas que se complementam. Na Fase 1 - Preparação, os estudantes resgatam o que já sabem, a partir da construção de uma atividade que pode ser um texto, um glossário ou um mapa conceitual (Etapa 1). Depois, estudam os materiais disponibilizados pelo professor, o que não anula a sua autonomia para a pesquisa de outras fontes, e ressignificam a atividade elaborada anteriormente (Etapa 2). Na Fase 2 - Aplicação, os estudantes reúnem-se em equipe em uma sala de aula virtual para resolver um caso-problema elaborado pelo professor (Etapa 3). Depois, as equipes têm orientação com o professor para chegarem a uma solução (Etapa 4). Com o caso-problema resolvido, as equipes devem montar uma apresentação com uma resposta facilmente representada, e socializar com toda a turma (Etapa 5). Na Fase 3 - Reflexão, os estudantes refletem individualmente sobre o processo de aprendizagem nas fases anteriores através da construção de um relatório (Etapa 6). A última etapa consiste no Feedback individual e coletivo, no qual o professor e os estudantes refletem juntos sobre todo o processo vivenciado (Etapa 7). Ao finalizar a sequência PBL/TBL, o processo reinicia-se, ocorrendo quantas vezes for necessário para contemplar a ementa da disciplina. E a avaliação é qualitativa, com base em critérios de qualidade formal e política. Caso seja comprovada a eficiência da metodologia para subsidiar a aprendizagem dos estudantes, ela poderá constituir-se uma alternativa metodológica para a Educação em Solos nos diferentes níveis e contextos educativos.

Palavras-chave: Solos; Processo educativo; Alternativa metodológica; Ensino Remoto Emergencial.

Agência financiadora: CAPES.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

---

### RIBONITA: A TATUZINHA MASCOTE DO PROJETO DE EXTENSÃO EM EDUCAÇÃO EM SOLOS PARA TODOS

Adriana Aparecida Ribon<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UEG; [adriana.ribon@ueg.br](mailto:adriana.ribon@ueg.br)

Com o avanço das iniciativas de educação em solos no Brasil, as ferramentas empregadas nessas ações tem sido cada vez mais diversificadas. Dentre elas, destacam-se os personagens ou mascotes como estratégias para construção do conceito de solos de forma lúdica, criativa e divertida. Dessa forma, o trabalho objetivou abordar a valorização e popularização dos solos por meio da mascote Ribonita, personagem que representa o Projeto de Extensão em Educação em Solos para Todos desenvolvido na Universidade Estadual de Goiás (UEG)-Unidade de Palmeiras de Goiás. O Projeto de Educação em Solos para Todos contempla atividades extensionistas para um público diverso, tais como professores e alunos do ensino básico e superior e agricultores, por meio de palestras, mini-cursos, cursos de capacitação, construção de Poesias, oficinas de tintas, perfis didáticos no campo, monólitos de solos, personagens divertidos, entre outros. A mascote é uma tatu bola da espécie *Tolypeutes tricinctus* que apresenta quatro versões: pedóloga, agricultora, poeta e a artista, criadas para representar as diferentes ações do Projeto de Extensão. O nome Ribonita foi dado a partir de um concurso amplamente divulgado nas redes sociais, e a escolha foi pelo mais votado. Ribonita refere-se a “Ribon”, sobrenome da coordenadora do Projeto. A tatuzinha representa sua espécie que cava buracos no solo para a moradia (toca) com o auxílio de unhas fortes e afiadas. A escolha da tatuzinha para representar o projeto se refere a importância da preservação desse animal, de ocorrência muito restrita no cerrado e caatinga, que contribui no solo com a ciclagem de nutrientes e a conservação do solo e da água. Sua versão pedóloga é utilizada como meio de divulgação das ações do projeto direcionadas aos perfis didáticos no campo e a construção dos monólitos de solos para exposição de perfis de solos representativos do Estado de Goiás. A personagem Poeta representa o Projeto Perfis: Solos e Poesias, que integra a leitura e produção de poesias tendo como tema central o solo. A personagem artista ilustra as oficinas de tintas e a produção de artes com as mais variadas cores dos solos. E por fim, a Ribonita agricultora, que representa as ações voltadas aos agricultores, que vão desde cursos a palestras sobre o manejo e conservação dos solos. O uso da personagem Ribonita é uma ferramenta valiosa para a divulgação de ações do Projeto de Educação em Solos para Todos, apoiando as mais diversas atividades do Projeto de extensão e a popularização e valorização dos solos de forma lúdica, divertida e criativa.

Palavras-chave: mascotes, personagens, *tatu-bola*, *Tolypeutes tricinctus*, *conservação do solo*.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### PRODUÇÃO DE BIOMASSA E TEORES DE ELEMENTOS POTENCIALMENTE TÓXICOS (EPTs) EM PLANTAS DE ARROZ CULTIVADAS NO REJEITO DE MINERAÇÃO DE FERRO DA BARRAGEM DE FUNDÃO

Letícia de Pierri<sup>1</sup>; Bernardo Lipski<sup>1</sup>; Antônio Carlos Vargas Motta<sup>2</sup>; Vander de Freitas Melo<sup>2</sup>; Tamires Maiara Ercole<sup>1,2</sup>; Maria Fernanda Dames dos Santos Lima<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>LACTEC; <sup>2</sup>UFPR; [leticia pierri@alumni.usp.br](mailto:leticia pierri@alumni.usp.br)

O rompimento da barragem de Fundão é considerado o maior desastre socioambiental do Brasil. Com o objetivo de avaliar seus efeitos sobre o potencial produtivo dos solos afetados e sobre a contaminação das plantas por elementos potencialmente tóxicos (EPTs), amostras do rejeito depositado (RD) e de solos controle (SC) da mesma região foram coletadas, e um experimento em vasos com plantio de arroz foi instalado na UFPR. Os tratamentos, testados em quadruplicata, foram: T1 - SC ou RD puros; T2 – mistura 50% (v/v) de RD com cascalho; T3 – T2+N; T4 - T3+K; T5 - T4+Mg; T6 - T5+Zn; e T7 - T6+Mo+Cu+B+P. Para cada tratamento, o RD foi avaliado em condição de sequeiro e inundado. Após 65 DAP, a parte aérea das plantas foi coletada, lavada e seca em estufa. A massa seca (MS) foi mensurada e, posteriormente, moída e digerida em microondas. Os teores de Ag, Al, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, Mn, Ni, Sb, Se, Sn, Pb e Zn foram determinados por ICP-OES. As médias foram comparadas por LSD de Fisher ( $p < 0,05$ ). Quando nenhum nutriente foi adicionado (T1 e T2), a MS foi superior no RD (sequeiro e inundado) em relação ao SC, justificado pela maior acidez do SC. Não houve efeito do cascalho sobre o potencial produtivo do RD. A adição de nutrientes aumentou a MS nas três matrizes, e no T3, T4 e T5 houve maior MS no RD sequeiro comparado ao RD inundado e ao SC. Apenas no T7 as plantas cultivadas no SC apresentaram maior MS. Para esse tratamento, a menor biomassa no RD inundado foi atribuída à toxicidade de Fe e Mn, cujos teores médios foram 52 e 2.953 mg kg<sup>-1</sup>, respectivamente; enquanto que os mesmos foram 34 e 1.448 mg kg<sup>-1</sup> no SC. Embora os teores de Fe não tenham sido elevados na parte aérea, as plantas acumularam Fe nas raízes e apresentaram sintomas visuais de toxicidade desse elemento no RD inundado. Os teores dos demais EPTs foram baixos em todos os tratamentos e, mesmo para os de alta toxicidade (como As, Cd, Cr, Hg e Pb), não foram verificadas diferenças entre RD e SC. Concluiu-se que o potencial produtivo de ambas as matrizes é baixo, porém quando os nutrientes são corrigidos, o SC promove melhor desenvolvimento das plantas que o RD. Foi verificada fitotoxicidade apenas para Fe e Mn, especialmente no arroz cultivado no RD inundado.

Palavras-chave: *Oryza sativa*, Tecnosolo, contaminação, metal pesado.

Agência financiadora: Este trabalho integra o “Diagnóstico socioambiental dos danos decorrentes do rompimento da barragem de Fundão na bacia do rio Doce”, como parte da perícia técnica realizada ao MPF, MPMG e MPES. Todos os produtos técnicos podem ser acessados no site <http://www.mpf.mp.br/grandes-casos/caso-samarco>.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento on-line

### VARIACIÓN DEL pH EN UN SUELO ARCILLO ARENOSO POSTERIOR A LA APLICACIÓN DE SEMILLAS DE ALGODÓN TRATADAS CON AGROQUÍMICOS EN ESTADO DE OBSOLESCENCIA

Aníbal Rubén Marecos Cantero<sup>1</sup>; Cristian Andrés Britos Benitez<sup>1</sup>; Cristhian Javier Grabowski Ocampos<sup>1</sup>, Guido Matías Mario Nequi<sup>1</sup>, Carlos Leguizamon<sup>1</sup>, Giannina Arias Benegas<sup>2</sup>, Gissella Escobar<sup>3</sup>

<sup>1</sup>FCA-UNA; <sup>2</sup>FCQ-UNA; <sup>3</sup>SENAVE; [anibalmarecos@hotmail.com](mailto:anibalmarecos@hotmail.com)

Semillas de algodón tratadas pertenecientes a zafras anteriores al año 1998, debido a cambios de los modelos productivos en el Paraguay, se encuentran almacenadas en los depósitos del que demandan una deposición final adecuada, siendo el suelo un medio con potencial para su disposición final, lo cual demanda evaluaciones. El objetivo fue analizar el comportamiento del pH de un suelo arcilloso en respuesta a diferentes niveles de aplicación de semillas tratadas. El trabajo fue realizado en el invernadero del área Suelos de la Facultad de Ciencias Agrarias (FCA) de la Universidad Nacional de Asunción (UNA), fue utilizado suelo arcillo arenoso (48% arena, 5% limo y 47% arcilla) y las semillas de algodón están tratadas con thiram, imidacloprid, carboxin, carbendazim, carbofuran y carboxin. El diseño experimental fue completamente al azar con siete tratamientos y tres repeticiones, cada unidad experimental estuvo constituido por una maceta conteniendo 4 kg de suelos, consistiendo los tratamientos en la aplicación de 0 t ha<sup>-1</sup>, 2,5 t ha<sup>-1</sup>, 5 t ha<sup>-1</sup>, 10 t ha<sup>-1</sup>, 20 t ha<sup>-1</sup>, 30 t ha<sup>-1</sup> y 40 t ha<sup>-1</sup> de semillas tratadas. La incorporación de la semilla a las macetas fue realizada mediante la mezcla homogénea en cada una de ellas; la toma de muestra realizada mediante un tubo calador de cada unidad experimental, a los 5 días después de la incorporación. Los resultados demuestran una disminución significativa del pH en relación al testigo con pH 7, llegando en los tratamientos con 10 y 20 t ha<sup>-1</sup> de semilla a valores de pH 5,2; existiendo además diferencia estadística significativa entre el testigo y los demás tratamientos. Los resultados se ajustaron a una ecuación  $y = 0,002x^2 - 0,099x + 6,239$  con un  $R^2 = 0,495$ , indicado un descenso en el pH hasta la aplicación de 24,75 t ha<sup>-1</sup> de las semillas al suelo, para luego aumentar en pH 5,3 en los siguientes tratamientos. Este comportamiento puede ser atribuido a la naturaleza de la composición orgánica de las semillas de algodón, la cual sometida al proceso de hidrólisis por los microorganismos contribuye a la acidificación, al descomponer los residuos generan percolación del anión nitrato y arrastra cationes como Ca<sup>2+</sup>, K<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup> y Mg<sup>++</sup> quedándose los cationes de H<sup>+</sup> en la camada del suelo acidificando el medio. Las semillas tratadas acidifican el suelo arcilloso en el periodo inicial de adición.

Palavras-chave: Reacción del suelo; Textura de suelo, deposición de semillas tratadas

Agência financiadora: Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción (FCA UNA); Servicio Nacional de Sanidad Vegetal (SENAVE)



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### VARIACIÓN DEL pH EN UN SUELO ARENOSO POSTERIOR A LA APLICACIÓN DE SEMILLAS DE ALGODÓN EN ESTADO DE OBSOLESCENCIA TRATADAS CON AGROQUÍMICOS

Cristian Andrés Britos Benitez<sup>1</sup>; Guido Matias Mario Nequi<sup>1</sup>; Cristhian Javier Grabowski Ocampos<sup>1</sup>; Carlos Andrés Leguizamón Rojas<sup>1</sup>; Anibal Rubén Marecos Cantero<sup>1</sup>; Giannina Arias Benegas<sup>2</sup>; Gisella Escobar<sup>3</sup>

<sup>1</sup>FCA-UNA; <sup>2</sup>FCQ-UNA; <sup>3</sup>SENAVE; [cbritos@agr.una.py](mailto:cbritos@agr.una.py)

En Paraguay se cuenta con una gran cantidad de semillas de algodón en obsolescencia tratadas con agroquímicos, cuya deposición final podría realizarse en el suelo, para lo cual deben realizarse más estudios. El objetivo fue analizar el comportamiento del pH del suelo en respuesta a diferentes niveles de aplicación de semillas de algodón tratadas. El trabajo fue realizado en el invernadero del área de Suelos y Ordenamiento Territorial de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, fue utilizado un suelo areno franco (83% arena, 5% limo y 12% arcilla) y las semillas de algodón tratadas con thiram, imidacloprid, carbendazim, carbofuran y carboxin; y almacenadas en depósitos por 30 años. El diseño experimental fue completamente al azar con siete tratamientos y tres repeticiones, cada unidad experimental estuvo constituida por una maceta conteniendo 4 kg de suelos, consistiendo los tratamientos en la aplicación de semillas tratadas en las dosis 0 t ha<sup>-1</sup>, 2,5 t ha<sup>-1</sup>, 5 t ha<sup>-1</sup>, 10 t ha<sup>-1</sup>, 20 t ha<sup>-1</sup>, 30 t ha<sup>-1</sup> y 40 t ha<sup>-1</sup>. Las semillas fueron incorporadas mezclando homogéneamente con el suelo en cada maceta. La toma de muestra se realizó mediante un tubo calador de cada unidad experimental a los 5 días después de la incorporación, siendo la misma procesada y determinada el pH con el potenciómetro. Para el análisis de los datos se realizó un ANAVA y posterior comparación de medias por Tukey al 5% de error. Los resultados expresan que hubo un aumento significativo del pH en relación al testigo con pH 7, aumentando hasta el valor de 8,10 determinado en el T5 con aplicación de 20 t ha<sup>-1</sup>. Por otro lado, los resultados se ajustaron a una ecuación  $y = -0,001x^2 + 0,059x + 7,417$  con un R<sup>2</sup> = 0,43, lo cual estima el aumento del pH del suelo hasta la aplicación de 29,5 t ha<sup>-1</sup> de semillas tratadas, a partir del cual, el pH va disminuyendo ligeramente. Este resultado se puede deber a que el suelo arenoso al recibir las semillas tratadas provoca que el H<sup>+</sup> de la solución del suelo se neutralice y entonces parte de H<sup>+</sup> en reserva se ioniza y decrece lentamente, y al proceso de amonificación del nitrógeno del material orgánico aplicado (semilla) el cual consume iones H<sup>+</sup> del medio, pudiendo provocar el aumento del pH inicialmente. La incorporación de semillas tratadas al suelo arenoso aumenta el pH del suelo en el periodo inicial de adición.

Palabras-chave: Reacción del suelo; Textura de suelo, deposición de semillas tratadas.

Agência financiadora: Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción (FCA-UNA); Servicio Nacional de Sanidad Vegetal (SENAVE)



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### A REAPLICAÇÃO DE CORRETIVOS DA ACIDEZ E GESSO AGRÍCOLA NO SISTEMA PLANTIO DIRETO AUMENTA O DIÂMETRO MÉDIO PONDERADO DE AGREGADOS

**Nathalia Leticia Mehl Stocco<sup>1</sup>; André Carlos Auler<sup>1</sup>; Rafaela Bezerra de Araújo<sup>1</sup>; Gabriel Barth<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>UFPR; <sup>2</sup>Fundação ABC; [natystocco91@gmail.com](mailto:natystocco91@gmail.com)

Corretivos da acidez são utilizados em solos ácidos, em ação conjunta com o gesso agrícola (GA), proporcionando melhores condições não somente nas propriedades químicas, mas nas propriedades físicas do solo. O objetivo do estudo foi verificar a influência da reaplicação de calcários e silicato associado ou não ao gesso agrícola, sobre o processo de agregação do solo no sistema de plantio direto. O experimento foi realizado no Campo Demonstrativo Experimental (CDE) da Fundação ABC, em Ponta Grossa-PR, em delineamento de blocos ao acaso, com tratamentos em arranjo fatorial (4x2), com 3 repetições. Os tratamentos utilizados foram: calcário de rocha moída (CRM, 4,8 Mg ha<sup>-1</sup>), silicato de rocha moída (SRM, 15,4 Mg ha<sup>-1</sup>) e calcário calcinado (CC, 3,4 Mg ha<sup>-1</sup>) mais um tratamento controle, associados ou não ao GA (3,0 Mg ha<sup>-1</sup>). Os tratamentos foram reaplicados em agosto de 2020, em superfície e área total. Em maio de 2021, foram coletados 72 monólitos de solo, nas camadas 0–0,05; 0,05–0,10 e 0,10–0,20 m. Essas amostras foram desagregadas manualmente e passadas em peneira de 19 mm. Na sequência, foi feito o tamisamento via úmida, utilizando as peneiras de 8,0; 4,0; 2,0; 1,0; 0,5; 0,25 e 0,053 mm, para determinação do diâmetro médio ponderado (DMP). Os dados foram submetidos a ANOVA e o teste Tukey foi aplicado para comparações múltiplas. O DMP da camada de 0,0–0,05 m não diferiu entre os corretivos da acidez. No entanto, diferiu quanto a aplicação conjunta ao GA em relação ao uso isolado de corretivos. Porém, entre as camadas 0,05–0,10 e 0,10–0,20 m o DMP foi afetado pelos tratamentos. Nas proporções de macroagregados grandes (8–19 mm), SRM associado ao GA, na camada de 0–0,05 m foi superior aos demais tratamentos. Contudo, isoladamente, o CC foi superior aos demais corretivos e controle. Nas camadas de 0,05–0,10 e 0,10–0,20 m houve distinção do CC com aplicação do GA nas proporções de macroagregados grandes. A aplicação dos corretivos CC e SRM, em conjunto ao GA proporcionou aumento do DMP e nas proporções de macroagregados grandes, melhorando a estrutura do solo.

Palavras-chave: Estrutura do Solo, Índices de Agregação, Solos Ácidos.

Agência financiadora: Fundação Agrisus, Fundação ABC, CAPES e CNPq.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### ADSORÇÃO E LIBERAÇÃO DE FÓSFORO EM SOLO HIDROMÓRFICO

Ana Paula Marés Mikosik<sup>1</sup>; Nerilde Favaretto<sup>1</sup>; Verediana Fernanda Cherobim<sup>1</sup>; Antonio Carlos Vargas Motta<sup>1</sup>; Fabiane Machado Vezzani<sup>1</sup>; Jairo Calderari de Oliveira Junior<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UFPR; [mares.mikosik@gmail.com](mailto:mares.mikosik@gmail.com)

O fósforo (P) é um elemento mineral essencial às plantas que pode limitar a produção agrícola. No entanto, as constantes aplicações de P nos cultivos agrícolas podem gerar excedentes que atingem os corpos d'água e ocasionam a eutrofização. Na interface, entre os campos agrícolas e os corpos d'água, estão as áreas úmidas. O objetivo geral é compreender os mecanismos de adsorção e liberação de P no solo hidromórfico (Organossolo) para analisar a eficiência da função de filtro das áreas úmidas. Em uma topossequência situada no Centro de Estações Experimentais - Fazenda Canguiri, da Universidade Federal do Paraná, os solos foram compartimentados em não-hidromórfico e hidromórfico (Cambissolo e Organossolo, respectivamente). As amostras coletadas em quatro profundidades (0-10, 10-20, 20-40 e 40-60 cm) no Cambissolo e no Organossolo foram incubadas com P mineral em função da capacidade máxima de adsorção de fósforo (CMAP). Para a incubação do Organossolo, as amostras foram divididas em solo úmido e seco. No Organossolo úmido, o solo não foi submetido a secagem e permaneceu com a umidade de campo, enquanto que no Organossolo seco, o solo foi seco em estufa e mantido na capacidade de campo. No Cambissolo também foi mantida a capacidade de campo durante a incubação. O limite crítico ambiental (LCA) foi determinado a partir do grau de saturação de P (GSP), estimado pela CMAP e pelo Fe+Al extraído com P Mehlich-1, nos solos com adição de P mineral equivalente a 0, 25, 50, 75 e 100% da CMAP. Os valores da CMAP variaram de 2321 a 3539 mg kg<sup>-1</sup>, sendo que a CMAP média do solo hidromórfico (Organossolo seco e úmido) foi 27% maior comparada com o solo não-hidromórfico. O Organossolo (seco e úmido) apresentou valor médio de GSP no change point de 16% e de LCA de 498 mg kg<sup>-1</sup> de P Mehlich-1, enquanto no Cambissolo foi encontrado um change point de 26% correspondendo a 657 mg kg<sup>-1</sup> de P Mehlich-1. Os resultados comprovam que o Organossolo tem alta capacidade de adsorver P, porém considerando os princípios de sustentabilidade da produção agropecuária, deve-se evitar que as áreas úmidas sejam sobrecarregadas com o excesso de P e, conseqüentemente se tornem uma fonte ao invés de atuar como dreno.

Palavras-chave: solo hidromórfico; Capacidade Máxima de Adsorção (CMAP); Grau de Saturação de P (GSP); Limite Crítico Ambiental de P (LCA).





## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### ANÁLISE QUALITATIVA E QUANTITATIVA DA HISTERESE DURANTE EVENTOS DE CHUVA EM BACIAS PAREADAS DE ORDEM ZERO

Mirian Lago Valente<sup>1</sup>; Ana Lúcia Londero<sup>1</sup>;  
Jean Carlo Santos de Oliveira<sup>1</sup>; Alan Denizzar Limeira Coutinho<sup>1</sup>; Silvio Duarte da Luz<sup>1</sup>;  
José Francirlei de Oliveira<sup>1</sup>; Graziela Moraes de Cesare Barbosa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>IDR - Paraná; [mirian\\_sm@yahoo.com.br](mailto:mirian_sm@yahoo.com.br)

O comportamento da vazão e da concentração de sedimento em suspensão durante eventos de chuva é governado pelas condições de relevo, uso e manejo do solo, intensidade da chuva e umidade antecedente. Por isso, a análise da histerese qualitativa e quantitativa permite a compreensão do comportamento das fontes de sedimento, da descrição dos processos erosivos e da produção de sedimentos. O estudo está sendo conduzido na região Oeste do Paraná, no município de Toledo. Para tanto, foram monitorados e analisados a histerese de dois eventos de chuva-vazão-sedimento (11/12/2019 e 22/05/2020) em duas bacias pareadas de ordem zero ( $0,8 \text{ ha}^{-1}$ ), manejadas sob plantio direto, com e sem a presença de terraços. Observou-se um volume acumulado de precipitação igual a 42 e 173 mm, respectivamente. Os eventos foram classificados segundo o tipo de laço de histerese e calculado o índice de histerese (IH). O evento do dia 11/12/2019 apresentou 1 pico de vazão, enquanto que o do dia 22/05/2020, apresentou 3 picos de vazão, os quais foram analisados separadamente. Os resultados mostram que para a parcela sem terraço (PST) o padrão da histerese representou 75% de laço de sentido tipo oito e 25% de sentido horário, sendo nenhum classificado em sentido anti-horário, conforme as três classificações existentes. Já, para a parcela com terraço (PCT) foram 50 % de sentido tipo oito e 50 % do tipo horário. Sendo que, para o laço de sentido horário, a concentração de sedimento em suspensão (CSS) do ramo ascendente foi maior do que do ramo decrescente para uma mesma vazão, demonstrando que a fonte de sedimento está próxima e/ou houve uma exaustão durante o evento. No formato tipo oito, tanto a CSS e quanto a vazão iniciam aproximadamente juntas a ascensão, mas é a CSS que atinge o pico primeiro e a sua recessão é lenta em relação a vazão. O IH na PST variou de -0,11 a 5,55 e na PCT de 0,08 a 0,81. A predominância do sentido tipo oito na PST configura a disponibilidade de sedimento em áreas agrícolas e a sua facilidade em serem transportados pelo escoamento superficial, o que resulta em perdas de solo. Por isso, o comportamento das encostas agrícolas está relacionado com a cobertura do solo no momento do evento de chuva-vazão-sedimento. No entanto, a disponibilidade é maior em situação de baixa cobertura do solo sendo o momento de maior fragilidade para a ocorrência dos processos erosivos.

Palavras-chave: bacias pareadas de ordem zero, terraço, plantio direto, conservação do solo.

Agência financiadora: ITAIPU/Sistema FAEP/Fundação Araucária/IDR-Paraná



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### APLICAÇÃO A LONGO PRAZO DE DEJETO LÍQUIDO BOVINO EM PLANTIO DIRETO: IMPACTOS NA MATÉRIA ORGÂNICA DO SOLO E AGREGAÇÃO

**Bruna Rocha de Oliveira-Avellar<sup>1</sup>; Nerilde Favaretto<sup>1</sup>; Jeferson Dieckow<sup>1</sup>, Fabiane Machado Vezzani<sup>1</sup>; Verediana Fernanda Cherobim<sup>1</sup>; Gabriel Barth<sup>2</sup>.**

<sup>1</sup> UFPR; <sup>2</sup> FUNDAÇÃO ARAUCÁRIA; [bruna-roccha@hotmail.com](mailto:bruna-roccha@hotmail.com)

A matéria orgânica do solo (MOS) pode ser influenciada pela aplicação de dejetos, principalmente em condições de longo prazo. Neste estudo avaliamos o impacto de 14 anos de aplicação de dejetos líquidos de bovino (DLB) nos estoques de carbono e nitrogênio e nas frações físicas da MOS, bem como seus efeitos na agregação de um Latossolo franco-argiloarenoso manejado em plantio direto com rotação de culturas. Doses de DLB (0, 60, 120 e 180 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>) foram aplicadas em um delineamento de blocos casualizados com quatro repetições. Foram calculados os estoques totais de carbono orgânico e nitrogênio até 60 cm do perfil solo e nas frações da matéria orgânica até 10 cm. A estabilidade de agregados foi determinada nas camadas de 0-5, 5-10 e 10-20 e 20-30 cm. Nossos resultados mostraram que as doses de 180 e 120 m<sup>3</sup> de DLB ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> aumentaram as concentrações de carbono orgânico total (COT) em média 42% e de nitrogênio total (NT) em média 49%, nos primeiros 10 cm do solo, em relação ao solo sem DLB. O efeito da aplicação de dejetos nos estoques de carbono e nitrogênio foi observado tanto em superfície (0-20 cm), com aumento de 32% (COT) e 30% (NT), quanto em profundidade (0-60 cm), com aumento de 17% (COT) e 21% (NT) com as maiores doses de DLB (média das profundidades). As maiores taxas de acúmulo anuais no solo foram de 0,8 Mg de C ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> e 75 kg de N ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> com aplicação de 180 m<sup>3</sup> de DLB ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>. Nas frações da MOS, os estoques aumentaram principalmente na profundidade de 5-10 cm na matéria orgânica particulada (MOP) com aumento de 131%, e na matéria orgânica associada a minerais de tamanho silte (MOM<sub>silte</sub>) com aumento de 38% (com a maior dose de DLB). O uso de DLB em longo prazo (14 anos) aumentou o diâmetro médio ponderado dos agregados e a proporção de agregados maior que 2 mm, e diminuiu a proporção de agregados menores que 0,25 mm. De modo geral, a aplicação de DLB na superfície do solo em plantio direto mostrou-se uma eficiente estratégia para o incremento dos estoques de COT e NT, essenciais para melhoria na qualidade do solo e promoção da sustentabilidade agrícola.

Palavras-chave: Carbono orgânico do solo, nitrogênio, fracionamento físico da matéria orgânica do solo, estabilidade de agregados.

Agência financiadora: CAPES; Fundação Araucária.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### ARQUITETURA DO SISTEMA RADICULAR DA AVEIA-PRETA CULTIVADO EM SISTEMA CONSORCIADO E SOLTEIRO

Natalia Dos Santos Pillati<sup>1</sup>; Saymon Bernardo Van Santen<sup>1</sup>; Carla Fernanda Ferreira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Cesbage; <sup>2</sup>UNICENTRO; [pillati.natalia00@gmail.com](mailto:pillati.natalia00@gmail.com)

As plantas de cobertura do solo apresentam inúmeros benefícios para melhorar a estrutura do solo podendo destacar a influência do sistema radicular. Sistemas radiculares mais agressivos proporcionam diminuição da resistência à penetração das raízes e promovem a descompactação do solo, ampliando a área de exploração para as próximas culturas. O objetivo desse trabalho foi verificar a arquitetura do sistema radicular da aveia-preta (*Avena strigosa*) cultivada em sistema consorciado e solteiro. O experimento foi instalado na fazenda Boa Vista, município de Carambeí, PR, sob delineamento blocos ao acaso, composto por 4 tratamentos entre consórcio de culturas de cobertura sendo aveia-branca, aveia-preta, centeio e nabo pivotante; aveia-preta, centeio e ervilhaca; aveia-branca, aveia-preta, centeio, nabo pivotante e nabo forrageiro e um cultivo de aveia-preta solteira, com 4 repetições. Os tratamentos culturais foram realizados conforme a necessidade de cada consórcio. As raízes da aveia-preta foram retiradas na época de plena floração com o auxílio de uma cortadeira, higienizadas, mantidas em solução de álcool para preservação do tecido até a digitalização em imagens por impressora multifuncional, modo profissional, com resolução de 75 dpi, imagens em formato RGB, com dimensões de 637 x 876 pixels. Para a avaliação do esqueleto proposto pelo programa Safira, procedeu-se a segmentação pelo método de limiarização sob índice de 230, que resultou em uma imagem binária, sendo transformada de uma imagem aberta em uma imagem preta e branca. Os parâmetros métricos do sistema radicular da aveia-preta foram o comprimento (mm), área superficial (mm<sup>2</sup>), volume total de raízes (mm<sup>3</sup>) e diâmetro médio das raízes (mm) submetidos a análise de variância pelo teste de Tukey com auxílio do programa estatístico Agroestat. As análises estatísticas indicaram variância significativa para parâmetros comprimento, área superficial e volume total exceto para o diâmetro médio, cujos valores médios obtidos no tratamento aveia-preta solteira foram de 801,25 mm; 2.477,10 mm<sup>2</sup>; 1.054,3 mm<sup>3</sup> e 3,39 mm, respectivamente. Em contrapartida, o consórcio que incluía a presença do nabo forrageiro pivotante apresentou as maiores médias de 1.498,5 mm; 6.260,5 mm<sup>2</sup>; 4.293,4 mm<sup>3</sup> e 4,88 mm, para os mesmos parâmetros, indicando que a presença de um sistema radicular agressivo com potencial de descompactação do solo favoreceu o desenvolvimento do sistema radicular da aveia-preta quando comparado ao cultivo solteiro. Conclui-se que a arquitetura do sistema radicular da aveia-preta foi favorecida pela presença de plantas consorciadas, de modo a apresentar melhor distribuição e, conseqüentemente, melhor capacidade para absorção de nutrientes.

Palavras-chave: Plantas de cobertura, Safira, Semeadura direta sobre a palha



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

---

### ARTIGOS SOBRE QUALIDADE DO SOLO NO BRASIL ENTRE 1990 À 2010

Rafaela Dembiski Lopes<sup>1</sup>; Erick Vinicius Paraguaio<sup>1</sup>; Fabiane Machado Vezzani<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UFPR; [rafaelalopes@ufpr.br](mailto:rafaelalopes@ufpr.br)

Os trabalhos sobre qualidade do solo (QS) intensificaram desde a década de 1990. Com o passar dos anos, a importância e a preocupação com esse tema vêm sendo cada vez mais debatida. Nesse sentido, objetivou-se analisar produções científicas em QS no Brasil, a fim de caracterizar o objeto destes estudos entre as décadas 1990-2000 e 2001-2010. Para isso, fez-se uma análise bibliométrica, a partir do Portal de Periódicos da CAPES/MEC, com as palavras-chaves “qualidade do solo” or “saúde do solo”. Identificou-se quatro artigos entre 1990-2000; e 92, entre 2001-2010. Os resumos desses artigos foram submetidos à análise textual lexicográfica, através do software *Interface de R pour Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires* (IRAMUTEQ), versão 0.7 alpha 2. Com a finalidade de reconhecer classes de palavras que demonstrassem as características das produções científicas, aplicou-se a Classificação Hierárquica Descendente. Considerou-se os padrões recomendados pelo software, utilizando adaptações apenas no número de classes. Do conteúdo dos resumos de ambas as décadas, gerou-se quatro classes de palavras. Entre 1990-2000, a Classe 1 (19,1 %) referiu-se ao contexto experimental e resultados obtidos, identificados pela aplicação de resíduos e efeito gerado por leguminosas no teor de nitrogênio; a Classe 2 (26,6 %) abordou atributos do solo, como densidade, atividade microbiana e matéria orgânica; a Classe 3 (23,8 %) associou os sistemas produtivos estudados, dando destaque às palavras sistema e preparo; e a Classe 4 (26,6 %) retratou os manejos adotados, com enfoque em práticas conservacionistas, controle de erosão e sedimentos. Na década 2001-2010, a Classe 1 (15,4 %) referiu-se aos atributos físicos; a Classe 2 (19,9 %) incluiu os atributos químicos e biológicos, com foco no estoque de carbono; a Classe 3 (33,9%) identificou o papel ecológico e a sustentabilidade relacionados à QS; e a Classe 4 (30,7%) foi associada à metodologia da pesquisa, abrangendo área, delineamento experimental e amostragem. Verificou-se avanço no número de artigos publicados entre as duas décadas estudadas. Na primeira década, o nitrogênio teve maior relevância, em comparação com os trabalhos da segunda década, a qual o carbono teve maior enfoque. A erosão do solo foi um dos fatores mais estudados na década 1990-2000, e os atributos do solo químicos, físicos e biológicos foram trabalhados de maneira conjunta, visando o impacto na produtividade das culturas. Em 2001-2010, os atributos físicos passaram a ser estudados separadamente, e a importância e preocupação da QS na sua concepção original passou a ser mais discutida.

Palavras-chave: Análise bibliométrica, IRAMUTEQ, Portal Capes.

Agência financiadora: Conselho Nacional de Pesquisa (CNPQ).



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

---

### AUMENTO DA INTENSIDADE DAS PRECIPITAÇÕES NA REGIÃO NORTE DO PARANÁ: ESTUDO DA ANÁLISE TEMPORAL

Marcelo Augusto Campos<sup>1</sup>; José Francirlei de Oliveira<sup>1</sup>; Pablo Ricardo Nitsche<sup>1</sup>; Graziela de Moraes Cesare Barbosa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná-IAPAR-EMATER;

[marceloaugustocampos11@gmail.com](mailto:marceloaugustocampos11@gmail.com)

As características da precipitação são significativamente influenciadas pelas mudanças climáticas. As previsões para o sul do Brasil é de que haja um aumento da intensidade das precipitações, representando um aumento da erosividade das chuvas, dificultando e limitando a produção agrícola. O objetivo deste trabalho foi de identificar o aumento da intensidade das chuvas na região norte do estado do Paraná. Foram utilizados dados diários de precipitação de 1961 a 1974 da estação meteorológica do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), localizada em Londrina-PR, e dados de 1975 a 2020 da estação pluviométrica do Instituto Água e Terra (IAT) localizada em Cambé-PR. As duas estações são próximas, compondo assim uma série histórica única de 60 anos. Foram analisadas as tendências de precipitação acumulada e comparados com o número de dias chuvosos nas escalas anual e decadal. Para a contagem dos dias chuvosos, foram considerados chuvas apenas os eventos acima de 1 mm. Os resultados indicaram que a precipitação acumulada total anual apresentou uma média de 1440 mm com tendência de estabilidade, mesmo apresentando variabilidade entre anos. O ano de 2015 foi o que apresentou maior precipitação com 2585 mm e o ano de 2020 apresentou menor valor com 768 mm. A maior e a menor precipitação anual aconteceram na última década. Mesmo assim, este fato não alterou a tendência dos totais anuais da série histórica. Já os dias chuvosos apresentaram nítida tendência de queda. Foram contabilizados 111 dias chuvosos em 1961, e apenas 42 em 2020. Dos 5 maiores eventos extremos de precipitação diária desde 1961 a 2020, 4 aconteceram na última década. Analisando também esse período histórico, dos 15 maiores eventos, 60% ocorreram na última década. Quando analisado o número de dias chuvosos a cada 10 anos, houveram 958 dias chuvosos no período de 1961-1970, 938 de 1971-1980, 881 de 1981-1990, 783 de 1991-2000, 700 de 2001-2010, 615 de 2011-2020. Na escala decadal, houve um declínio da ocorrência de dias chuvosos em 36%. Para as chuvas de 1 a 5 mm esse declínio foi de 80%. Com a diminuição da ocorrência de dias chuvosos e a média da precipitação anual sem tendência de alteração, conclui-se que as chuvas estão ocorrendo em maior intensidade, consequentemente podendo apresentar maior potencial erosivo, exigindo assim maior atenção às práticas conservacionistas.

**Palavras-chave:** chuvas intensas, eventos extremos, mudança climática, práticas conservacionistas.

Agência financiadora: ITAIPU/sistema FAEP/Fundação Araucária/IDR-Paraná.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### AVALIAÇÃO DO POTENCIAL FITORREMEIADOR DE TABOIA (*Typha angustifolia*) E AGUAPÉ (*Eichhornia crassipes*) EM ÁGUAS POLUÍDAS DO RIO BELÉM, CURITIBA-PR

Heitor Becchi Rubio<sup>1</sup>; Aline Roberta de Carvalho Silvestrin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>PUCPR; [rubioheitor@hotmail.com](mailto:rubioheitor@hotmail.com)

A poluição dos rios urbanos é uma realidade da maioria das cidades brasileiras. Algumas cidades do mundo conseguiram resolver ou pelo menos amenizar este problema com implantação de *wetlands* nas margens dos rios para a melhoria da qualidade da água, com resultados bastante satisfatórios. Este trabalho teve como objetivo verificar a eficiência das plantas macrófitas aguapé (*Eichhornia crassipes*) e a taboia (*Typha angustifolia*) na fitorremediação de efluentes urbanos. A pesquisa foi realizada utilizando-se água coletada do Rio Belém, o qual é alvo de despejo irregular de resíduos domésticos no município de Curitiba, e desagua no Rio Iguaçu. A coleta foi realizada em local próximo do encontro dos rios. O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso, com 4 repetições e três tratamentos: o primeiro foi a testemunha, com apenas a água coletada, sem plantas; no segundo foi realizada a implantação dos aguapés, sendo colocadas dez plantas em cada repetição; e o terceiro foram implantadas as taboias, com dez plantas em cada repetição. Foi retirada uma amostra para análise no dia em que foi realizada a coleta da água no Rio Belém, chamada controle. Foram realizadas amostragens dos tratamentos em intervalos de sete dias, totalizando três coletas. Foram realizadas as análises de DBO, DQO, condutividade elétrica, pH, oxigênio dissolvido, metais pesados: alumínio (Al), arsênio (As), cádmio (Cd), cromo (Cr), cobre (Cu), manganês (Mn), níquel (Ni), chumbo (Pb), zinco (Zn) e coliformes fecais. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias com diferenças significativas, comparadas pelo teste de Tukey a 95%. O tratamento com taboia apresentou redução da condutividade elétrica, reduzindo em 42,85% seu teor em relação ao controle. O oxigênio dissolvido obteve aumento significativo com a presença do aguapé e da taboia. O pH do efluente praticamente não foi alterado entre os diferentes tratamentos. A DBO e DQO reduziram significativamente em todos os tratamentos, incluindo a testemunha. Todos os metais ficaram significativamente abaixo do teor máximo tolerado pela legislação. Os coliformes totais não obtiveram diferença significativa entre os diferentes tratamentos, já a bactéria *Escherichia coli* obteve redução em todos os tratamentos. Concluiu-se que as plantas possuem eficiência na fitorremediação de águas poluídas com dejetos domésticos, como as do Rio Belém, porém quando aplicadas em pequena escala. Devido ao período para que ocorra uma melhoria satisfatória na qualidade da água, estes tratamentos não seriam indicados para fitorremediação de áreas com grande fluxo de água, como a do estudo.

Palavras-chave: Efluentes urbanos, Demanda química de oxigênio, Demanda Bioquímica de oxigênio, Poluição da água.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

---

### CALIBRAÇÃO DE SENSOR ELETRÔNICO DE UMIDADE DO SOLO EM LATOSSOLO BRUNO

Ernani Garcia Neto<sup>1</sup>; Ana Carolina Pichibilski<sup>1</sup>; Leandro Rampim<sup>1</sup> Cristiano André Pott<sup>1</sup>

UNICENTRO<sup>1</sup>; [ernani\\_gn@hotmail.com](mailto:ernani_gn@hotmail.com)

O teor de água no solo é uma variável de grande importância, sendo utilizada em vários estudos de solo, hidrologia, meteorologia e agricultura. Um dos desafios tecnológicos e agrônômicos é desenvolver instrumentos que permitam a leitura da umidade do solo de forma rápida e precisa. A precisão das leituras de sensores de umidade está sujeita a qualidade do aparelho e de sua calibração. O objetivo do trabalho foi aferir o medidor eletrônico de umidade do solo HidroFarm da empresa Falker, em um Latossolo Bruno muito argiloso. O estudo foi realizado no laboratório de Física, manejo e conservação do solo da Universidade Estadual do Centro Oeste, Campus Cedeteg, no município de Guarapuava - PR. Foram utilizados quatro vasos de 0,1 m de diâmetro por 0,2 m de altura preenchidos com solo e com densidade do solo determinada em  $1 \text{ Mg m}^{-3}$ . Os vasos foram protegidos com tecido voal no orifício inferior, que permitia apenas a perda de água, mas nunca a perda de solo. Cada vaso recebeu uma sonda do equipamento HidroFarm. Após o solo ser saturado, iniciou-se o processo de secagem natural, realizando frequentes medidas de umidade. Sempre que se fazia leituras com o aparelho, os vasos eram também pesados, para determinação da umidade do solo. Como o volume do solo dos vasos era conhecido, foi possível determinar a umidade com base volume, assim como o HidroFarm que informa o valor da umidade volumétrica do solo em %. Para avaliar os valores de umidade coletados pelo aparelho, os mesmos foram comparados com os resultados obtidos pela umidade volumétrica do solo dos vasos, analisados pelo coeficiente de correlação ( $r$ ). Os resultados encontrados mostraram que a umidade obtida pelo aparelho HidroFarm apresentou comportamento linear e correlação significativa com a umidade real determinada nos vasos, com  $r$  de 0,9714. Desta forma, percebe-se a eficácia do uso do aparelho HidroFarm na aquisição de valores de umidade de água no solo, sendo um equipamento eficiente e confiável para o monitoramento do teor de água no solo.

Palavras-chave: Água no solo; Sensor de umidade; Irrigação; Manejo do solo.

Agência financiadora: CNPq, Fundação Araucária.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

---

### CAPACIDADE DE USO AGRÍCOLA DAS TERRAS UTILIZANDO CLASSIFICAÇÃO SUPERVISIONADA, LEVANTAMENTO DE CAMPO E ÍNDICES MORFOMÉTRICOS OBTIDOS POR DRONE

Daniel Ricardo da Silva<sup>1</sup>; Nerilde Favaretto<sup>1</sup>; Jairo Calderari de Oliveira Junior<sup>1</sup>; Luiz Cláudio de Paula Souza<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UFPR; [danielsilva.agr@gmail.com](mailto:danielsilva.agr@gmail.com)

Grandes prejuízos ambientais e econômicos podem ser gerados quando o sistema de produção agrícola adotado não considera o planejamento correto do uso do solo. Para o estado do Paraná não existe uma proposta de metodologia padronizada de avaliação do potencial de uso agrícola das terras. Neste sentido, o objetivo deste estudo foi desenvolver uma metodologia simplificada para determinação da capacidade de uso agrícola das terras, utilizando parâmetros de relevo e de solo, tradicionais e advindos do geoprocessamento. Espera-se auxiliar técnicos de campo e produtores com vistas na redução dos impactos ambientais negativos inerentes à atividade agrícola. O estudo foi conduzido no Centro de Estações Experimentais - Fazenda Cangüiri, pertencente à Universidade Federal do Paraná, em uma área de 82 ha. A partir do referencial teórico, foram definidas tabelas simplificadas para utilização do método paramétrico de enquadramento das classes de capacidade de uso. O levantamento a campo foi realizado em 39 pontos, sorteados aleatoriamente em software GIS, considerando as classes de declividade, com pelo menos 1 ponto a cada 2 ha. Os seguintes atributos foram coletados: declividade, profundidade efetiva do solo, presença de erosão em sulcos, drenagem e pedregosidade; a partir dos quais definiu-se a classe de capacidade de uso para cada ponto. Através de imagens obtidas por drone e processadas em software GIS, foram gerados os seguintes índices morfométricos: Fator LS, Índice topográfico de umidade (TWI) e Índice de planicidade do fundo do vale (MRVBF), os quais foram cruzados com informações do levantamento à campo, gerando um mapa de capacidade de uso, pela classificação supervisionada. Embora exija conhecimento técnico para o uso dos softwares utilizados, a metodologia de classificação supervisionada foi mais coerente com os dados de campo, sendo o MRVBF o índice que melhor representou as diferentes classes de uso agrícola. Os índices TWI e Fator LS devem ser reavaliados quanto a categorização, a fim de adequá-los para o sistema de classificação de capacidade de uso agrícola das terras.

Palavras-chave: uso do solo, geoprocessamento, índices morfométricos, aerofotogrametria.





## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### CARBONO ORGÂNICO E ATRIBUTOS QUÍMICOS EM SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA NO OESTE DO PARANÁ

Carlos Augusto Rocha de Moraes Rego<sup>1</sup>; Eloisa Mattei<sup>1</sup>; Marinez Carpiski Sampaio<sup>1</sup>; Jeferson Tiago Piano<sup>1</sup>; Lucas da Silveira<sup>1</sup>; Paulo Sérgio Rabello de Oliveira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UNIOESTE; [cassielcarlos@hotmail.com](mailto:cassielcarlos@hotmail.com)

O uso intensivo do solo para produção agropecuária empregando manejos inadequados tem causado a degradação do mesmo. Na tentativa de equilibrar a produção agropecuária com a conservação do solo a adoção de sistemas integrados de produção agropecuária (SIPA) vem se destacado por explorarem de maneira sustentável diversas atividades de forma sinérgica numa mesma unidade produtiva. Diante disso, este trabalho objetivou avaliar os atributos químicos e teores de carbono orgânico total em diferentes configurações de SIPA quando comparado entre si e entre as áreas de produção de feno e mata nativa em um Latossolo Vermelho na região de Oeste do Paraná. Foram avaliados nove manejo de solo, dos quais seis destes foram cultivados no período de inverno com diferentes densidades de aveia preta, 40 e 60 kg ha<sup>-1</sup>, e frequências de pastejo, 0, 1 e 2, com sucessão de soja no verão (A40, 40ILP1, 40ILP2, A60, 60ILP1, 60ILP2), área com ressemeadura natural de azevém e nabo forrageiro no inverno e sucessão de soja no verão (RNAN) e duas testemunhas, sendo estas áreas com produção de feno de capim Tifton 85 (Fenação) e a mata nativa (Mata). Foram determinados os atributos químicos: potencial hidrogeniônico (pH), fosforo (P), acidez potencial (H+Al), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), soma de bases (SB), capacidade de troca catiônica (CTC), saturação de bases (V) e carbono orgânico total (COT), sendo comparado os manejos entre si por Tukey e os manejos pelas testemunhas por Dunnett. Os resultados variaram de 5,48 a 6,02 de pH, 16,93 a 49,35 mg dm<sup>-3</sup> de P, 4,22 a 5,56 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de H + Al, 0,58 a 0,77 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de K, 3,46 a 4,82 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de Ca, 2,14 a 2,91 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de Mg, 6,40 a 8,31 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de SB, 10,90 a 13,16 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de CTC, 52,61 a 63,64 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de V e 24,31 a 31,73 g kg<sup>-1</sup> de COT. Foram observadas no P, CTC e COT os maiores teores nos manejos A40, 40ILP2, A60, 60ILP1 e 60ILP2 e em grande parte não diferiram das áreas testemunhas. Entre os demais atributos químicos não foram observadas diferenças dos manejos com as áreas testemunhas, indicando manutenção no conteúdo de nutrientes ao solo e carbono orgânico do solo. Os manejos 60ILP1 e 60ILP2 contribuíram para a manutenção e, ou, em alguns casos incremento, dos atributos químicos e carbono orgânico total quando comparado aos demais e as testemunhas.

Palavras-chave: Fertilidade química do solo, Integração lavoura-pecuária, Manejo conservacionista.

Agência financiadora: CAPES, CNPQ, UNIOESTE



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### CARBONO ORGÂNICO E FERTILIDADE DO SOLO EM ROTAÇÕES DE CULTURAS SOB PLANTIO DIRETO

Diversos autores apontam a carbono orgânico do solo como o melhor indicador da sua qualidade. Quando as taxas de adição de resíduos são maiores que as taxas de decomposição, há um aumento de carbono no solo, com consequente melhoria da fertilidade do solo. O objetivo deste estudo foi avaliar o carbono orgânico e a fertilidade do solo em seis diferentes sistemas de rotações de culturas conduzidos em plantio direto na região Centro Sul do Estado do Paraná. O estudo foi realizado na Estação Experimental Fazenda Modelo do Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná – IAPAR-EMATER, no município de Ponta Grossa, PR. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com 6 tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos consistiram de uma sucessão de culturas e cinco rotações de culturas sob plantio direto com diferentes níveis de diversificação, em um ciclo de três anos, sendo: I) sucessão de culturas (testemunha), Trigo (T)/Soja (S)/T/S/T/S; II) T/S/Aveia preta (AP)/Milho (M)/T/S; III) T/S/Canola (Cn)/M/ Cevada (Cv)/S; IV) AP + Tremoço azul (Tç Az)/M/ Aveia branca (AB)/Feijão (F)/Nabo forrageiro (N)/Triticale (Tr)/S; V) AP + Centeio (Ct) + Ervilhaca (Ev)/ F/Sorgo (Sg)/AP + Ev + N/Milho/Tr + AP + Ct/S; VI) AP + Azevém (Az)/S/ AP + Az/M/AP + Az/S. As amostras de solo foram coletadas nas profundidades 0-5, 5-10, 10-20 e 20-40 cm em abril de 2017, sendo determinados pH em CaCl<sub>2</sub>, C, Al, P, K, Ca e Mg. Os resultados foram submetidos à análise de variância, aplicando-se o teste F para identificar as diferenças entre os tratamentos. Para os efeitos significativos foi realizada a comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. O carbono orgânico mostrou-se um atributo sensível, apresentando diferença entre as rotações de culturas, porém esta ficou restrita a camada superficial do solo (0-5 cm), o que atribuímos ao contínuo aporte de resíduos vegetais em superfície, no sistema plantio direto. A rotação de culturas mais diversificada (V) e com maior aporte de fitomassa foi superior em carbono, e a sucessão de culturas (I), com menor diversidade e aporte de fitomassa foi inferior às demais rotações de culturas. O potássio também apresentou diferença entre as rotações de culturas, porém na camada subsuperficial de 5-10 cm, possivelmente por ser um nutriente rapidamente mineralizado dos resíduos e por sua maior mobilidade no perfil do solo. Não houve diferença para os demais atributos químicos do solo neste curto prazo de três anos.

Palavras Chaves: Matéria Orgânica; Resíduos Vegetais; Manejo do solo, Fitomassa.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### CARBONO ORGÂNICO NO SOLO EM FUNÇÃO DO MANEJO DO SOLO E DE PLANTAS DE COBERTURA

Ana Gabriela Pelegrino<sup>1</sup>; Lutécia Beatriz dos Santos Canalli<sup>2</sup>; Janaína Dartora<sup>2</sup>; Joice Assmann<sup>2</sup>; André Luiz Oliveira de Francisco<sup>2</sup>; Alceu Assmann<sup>2</sup>; Tangriani Simioni Assmann<sup>3</sup>

<sup>1</sup>IC IDR-Paraná/UTFPR-Pato Branco; <sup>2</sup>IDR-Paraná - IAPAR-EMATER; UTFPR; <sup>3</sup>UTFPR;  
anapelegrino@gmail.com

As plantas de cobertura de inverno são fator chave para fertilidade e potencial produtivo do solo. Os resíduos vegetais deixados por elas sobre o solo (palhada) são decompostos por microorganismos e se transformam em carbono no solo. O sistema plantio direto proporciona aporte contínuo de resíduos sobre o solo, favorecendo o acúmulo de carbono no solo. Este estudo teve por objetivo avaliar o carbono orgânico do solo em função de sistemas de manejo de solo, plantio direto (PD) e plantio convencional (PC), e de plantas de cobertura de inverno (aveia preta, azevem, centeio, ervilhaca peluda, tremoço branco, triticale, nabo forrageiro, aveia preta+ervilhaca, aveia preta+tremoço, tremoço+ervilhaca, e pousio com e sem plantas daninhas). O experimento foi realizado no Pólo Regional de Pesquisa do IDR-Paraná, em Pato Branco-PR. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, em esquema fatorial (12 x 2) com parcelas subdivididas, com três repetições. As espécies de inverno constituem a parcela principal e os sistemas de manejo do solo as subparcelas. Para avaliação de carbono no solo foram coletadas amostras de solo nas seguintes camadas: 0-0,05, 0,05-0,10 e 0,10-0,20 m de profundidade em outubro de 2020. O carbono orgânico do solo foi determinado pelo método da combustão úmida pela oxidação com o dicromato de potássio. Os resultados foram submetidos ao teste de homogeneidade e à análise de variância, verificando-se a significância, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5%. O carbono orgânico do solo apresentou diferença significativa entre as plantas de cobertura somente na camada superficial de 0-0,05 m, sendo os valores superiores nos tratamentos com Nabo forrageiro, Tremoço branco + Aveia preta, e Azevem, com 34,99, 33,75 e 32,98 g dm<sup>3</sup> respectivamente, e o menor valor 25,98 g dm<sup>3</sup> foi registrado no pousio sem plantas daninhas. O sistema plantio direto apresentou 24% mais carbono que o plantio convencional na camada 0-0,05 m, nenhuma diferença de 0,05-0,10 m, e na camada 0,10-0,20 m o PC foi superior ao PD. Porém, considerando a camada de 0-0,20 m, o PD acumulou mais carbono que o PC. Conclui-se que o sistema conservacionista plantio direto foi mais eficiente no acúmulo de carbono em relação ao plantio convencional. O nabo forrageiro, o Tremoço branco + Aveia preta, e o Azevem foram as plantas de cobertura que proporcionaram maior acúmulo de carbono no solo.

Palavras Chaves: plantio direto; plantio convencional; matéria orgânica.

Agência financiadora: Rede Paranaense de Agropesquisa - Fundação Araucária/SETI/SENAR, edital 01/2017.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

---

### CONDICIONAMENTO DE SUBSTRATOS PARA A PRODUÇÃO DE MUDAS

Gabriel da Costa Follmer<sup>1</sup>; Márcio Luis Vieira<sup>1</sup>; Claiton Schneider<sup>1</sup>; Letícia Lanfredi<sup>1</sup>; Darlan Biazus<sup>1</sup>; Alice Lazzari<sup>1</sup>; Larissa Barrichello da Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>IFRS; [gabriel.follmer00@gmail.com](mailto:gabriel.follmer00@gmail.com)

Visando a sustentabilidade do uso da água, os substratos devem ter boas características de retenção de água para a otimização do sistema. Às vezes os substratos não possuem boas características, para isso podem ser utilizados condicionadores. O objetivo deste trabalho foi analisar características físico-hídricas de substratos agrícolas quando adicionados diferentes condicionadores. O experimento foi instalado no Laboratório de Manejo de Água e Solo (LAMAS) do IFRS-Campus Sertão, no município de Sertão-RS. Foi avaliada a adição de condicionadores (areia e argila) a 3 substratos (Turfa, Misto e Fibra) e na proporção de 0, 25 e 50%. O delineamento experimental utilizado foi o completamente casualizado em esquema fatorial 3x5 (três substratos e 5 proporções), com 3 repetições. Foram avaliados a densidade de substrato (DS), volume de água remanescente (AR), água tamponante (AT) e água facilmente disponível (AFD). Os resultados foram submetidos à ANOVA e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey 5%. O substrato Turfa pode ser trabalhado com 25% ou 50% de areia, dependendo do recipiente a ser utilizado e o uso de areia em 25%, embora proporcione menor DS, praticamente dobra o teor de AT, maximizando a irrigação. A Turfa proporciona teores de AR excedentes e a adição de condicionadores não influenciou de maneira significativa os valores de AR para nenhum substrato. O substrato Misto não apresentou valores de AT suficientes, mesmo com o uso de condicionadores. O substrato Fibra, misturado com 50% de argila, proporciona teor de AT suficiente, no entanto não se adequa aos valores de DS, AR e AFD. Verifica-se desta forma, que a adição de condicionadores promoveu mudanças positivas nos substratos, embora nenhum tenha apresentado todas as características consideradas ideais, podem ser feitas adequações para a determinação da mistura a ser feita. A adição de areia ao substrato Turfa, além de proporcionar boas características físico-hídricas, possibilita significativa redução de custo.

Palavras-chave: Disponibilidade de água; Sustentabilidade; Custo.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

---

### CONDUTIVIDADE HIDRÁULICA SATURADA DO SOLO EM SISTEMA PLANTIO DIRETO NA REGIÃO CENTRO-SUL DO PARANÁ

Ana Carolina Pichibilski Padilha<sup>1</sup>; Amanda Pacheco<sup>1</sup>; Chaiane Olanik<sup>1</sup>; Ernani Garcia Neto<sup>1</sup>;  
Leandro Rampim<sup>1</sup>; Cristiano André Pott<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UNICENTRO; [ana.pichibilski@gmail.com](mailto:ana.pichibilski@gmail.com)

A condutividade hidráulica do solo ( $K_{sat}$ ) é uma propriedade física do solo que expressa o movimento da água no solo, e pode ser utilizada para avaliar a qualidade física do solo em sistemas de manejo. O objetivo do trabalho foi avaliar a  $K_{sat}$  por meio de um permeâmetro de carga constante em diferentes sistemas de manejo e conservação do solo. O trabalho foi conduzido na área do projeto “Manejo e conservação do solo e água na região Centro-Sul do Paraná” da Rede de Agropesquisa Paranaense. A  $K_{sat}$  foi avaliada em três megaparcelas de 1,10 ha cada uma com diferentes sistemas de manejo: Megaparcela 1, com manejo padrão da região, com plantio direto cultivado no sentido do maior comprimento de rampa (morro-abaxo) e rotação de culturas (aveia/milho/cevada/soja/trigo/soja/cevada/soja); Megaparcela 2, consiste de uma sistema denominado de Boas Práticas de Manejo (BPM), como cultivo sistema de plantio direto em nível, e uso de plantas de cobertura outonal; Megaparcela 3, sistema plantio direto com rotação de culturas igual a Megaparcela 1, adotando cultivo em nível e adoção de terraços. Para determinação da  $K_{sat}$ , foram coletadas amostras indeformadas de solo em seis pontos nos terços superior, médio e inferior de cada megaparcela, em duas camadas (0-0,10 m e 0,10-0,20 m), totalizando 108 amostras. A  $K_{sat}$  foi determinada por meio de um permeâmetro de carga constante no laboratório de Física, Manejo e Conservação do Solo da UNICENTRO durante um período de 8 horas. As médias foram comparadas por meio do intervalo de confiança da média (IC). Quando não houve sobreposição entre os limites superior e inferior dos intervalos de confiança das médias ( $p < 0,05$ ) considerou-se que houve diferença significativa. Não houve diferença de  $K_{sat}$  entre as três megaparcelas nas duas camadas analisadas. A média geral de  $K_{sat}$  foi de 0,68 cm h<sup>-1</sup> na camada de 0-0,10 m e 0,30 cm h<sup>-1</sup> na camada de 0,10-0,20 m.

Palavras-chave: Qualidade do solo, Megaparcelas, Rede de Agropesquisa, Física do solo.

Agência financiadora: CNPq; Senar/Fundação Araucária.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### CORRETIVOS DA ACIDEZ E GESSO AGRÍCOLA MODICAM A RESISTÊNCIA TENSIL DE AGREGADOS APÓS 56 MESES DE APLICAÇÃO

Giulia Gabriela Botan<sup>1</sup>; André Carlos Auler<sup>1</sup>; Rafaela Bezerra de Araújo<sup>1</sup>; Gabriel Barth<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Solos e Engenharia Agrícola, UFPR; <sup>2</sup>Setor de Solos e Nutrição de Plantas, Fundação ABC; [giubotan@gmail.com](mailto:giubotan@gmail.com)

A acidez do solo é um dos principais fatores limitantes na produção agrícola, sua correção é feita a partir do uso de corretivos. O manejo químico com a aplicação de corretivos e de gesso agrícola (GA), pode alterar a estrutura do solo. O objetivo deste estudo foi avaliar a resistência têsnil (RT) de agregados sob os efeitos residuais dos corretivos da acidez do solo associados ou não ao gesso agrícola. O experimento foi realizado na área experimental do Campo Demonstrativo Experimental (CDE) da Fundação ABC, em Ponta Grossa-PR, os tratamentos utilizados foram: calcário de rocha moída (CRM: 3,8 Mg ha<sup>-1</sup>), silicato de rocha moída (SRM: 4,2 Mg ha<sup>-1</sup>) e calcário calcinado (CC: 2,7 Mg ha<sup>-1</sup>), mais um tratamento controle (sem correção da acidez), associados ou não ao GA (2,4 Mg ha<sup>-1</sup>). Após 56 meses da aplicação, foram coletadas 72 amostras indeformadas, em monólitos, nas camadas de 0-0,05; 0,05-0,10 e 0,10-0,20 m. Os monólitos foram desagregados manualmente, passados em peneira de 19 mm e retidos em 12,5 mm, sendo selecionados 30 agregados por tratamento. Os agregados foram submetidos ao consolidômetro a uma pressão de ar de 3,88 bar, ligado a um dinamômetro digital eletrônico de precisão (*Lutron FG-5020*). Os dados foram submetidos ANOVA, seguindo delineamento em blocos ao acaso com tratamentos em arranjo fatorial (4x2), com três repetições. A RT de todas as camadas do solo foi afetada pela aplicação isolada dos corretivos da acidez e pelo gesso agrícola em 0,0-0,05 e 0,05-0,10 m. Nas camadas mais superficiais, a RT sob aplicação isolada de CRM (0,019 kPa) e CC (0,018 kPa) não diferiu entre si e em relação ao tratamento controle (0,022 kPa). Contudo, após os 56 meses de aplicação, a RT com a aplicação isolada de SRM (0,043 kPa) foi cerca de 2,3 vezes superior aos demais corretivos. Em 0,10-0,20 m, isoladamente, o SRM também elevou a RT em comparação ao CC, mas foi similar aos CRM e controle. Com a aplicação associada ao GA, não foi observada diferença significativa entre os corretivos em nenhuma das camadas. Contudo, isoladamente, a aplicação de GA reduziu a RT das camadas de 0,00-0,05 (0,018 kPa) e 0,05-0,10 m (0,020 kPa). Deste modo, conclui-se que: (i) a aplicação isolada de SRM eleva a RT, condicionando um efeito negativo sobre a estrutura do solo; (ii) a aplicação do GA, independente do corretivo, reduz a RT, melhorando a estrutura do solo.

Palavras-chave: Acidez do solo, Calagem, Estrutura do solo, Qualidade do solo, Sistema Plantio Direto.

Agência financiadora: Fundação Agrisus; CNPq; CAPES.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### DESENVOLVIMENTO DE RAÍZES NO PERFIL DO SOLO EM SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA

Talyta Mytsuy Zanardini Galeski Sens<sup>1</sup>; Sebastião Brasil Campos Lustosa<sup>2</sup>; Leandro Bittencourt de Oliveira<sup>1</sup>; Katyussa Karolyne Grassato Pinheiro<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>UFPR; <sup>2</sup>UNICENTRO; [talytagaleski@hotmail.com](mailto:talytagaleski@hotmail.com)

O cultivo de forrageiras tropicais perenes é uma opção em áreas de lavoura no Sul do Brasil, pois além de possibilitar a formação de cobertura do solo e melhorar as características físico-químicas e biológicas do solo, é uma alternativa para o suprimento do vazio forrageiro outonal, oferecendo opção de pastejo no período para a produção animal. O objetivo deste estudo foi avaliar a distribuição das raízes de duas espécies forrageiras com e sem pastejo em uma área de cultivo de grãos. O trabalho foi realizado na Fazenda Capão Redondo, município de Cândói – PR, clima Cfb, com presença de Latossolo Bruno Álico e Cambissolo Álico, de textura proeminente argilosa. O delineamento experimental foi de blocos casualizados com três repetições. Os tratamentos foram compostos pelo cultivo *Megathirus maximum* cv. Aruana com e sem pastejo; *Urochloa ruziziensis* com e sem pastejo. Foram abertas trincheiras das quais foram obtidos monólitos medindo 1 m de profundidade e 0,50 m de largura, a partir da metodologia da tábua de pregos, de modo que se mantivessem as características morfológicas, como estrutura, cor, umidade e principalmente a presença de raízes. As raízes foram lavadas de modo que se mantivessem a sua distribuição no solo, que foi contabilizada em kg ha<sup>-1</sup> e porcentagem de ocupação por profundidade 0-20 cm, 20-40 cm, 40-60 cm, 60-80 cm e 80 a 100 cm. Os dados foram submetidos a análise de variância e comparados pelo teste t a 5%. A produção de massa seca foi maior para Aruana com pastejo, 9292 kg ha<sup>-1</sup>, seguido de Aruana sem pastejo 6667 kg ha<sup>-1</sup>, Milho solteiro 6500 kg ha<sup>-1</sup>, não houve diferença estatística para Ruziziensis com e sem pastejo 3300 kg ha<sup>-1</sup>. Em relação a distribuição de raízes no perfil do solo, a maior concentração foi na camada de 0-20 cm, com 21% de contribuição para todos os tratamentos. Ao longo do perfil ocorreram níveis decrescentes de distribuição para Aruana com pastejo, Aruana sem pastejo e Ruziziensis sem pastejo. Destaca-se que Ruziziensis apresentou diferença significativa em relação aos demais tratamentos, com maior participação na distribuição de raízes em todas as camadas que se seguiram 20% em 20-40 cm, 20% em 40-60 cm, 20% em 60-80 cm e 19% em 80 a 100 cm. O pastejo exerce influência direta sobre o desenvolvimento radicular, estimulando o crescimento, comparativamente a gramíneas não pastejadas. O desenvolvimento adequado da planta está diretamente ligado ao manejo da pastagem, bem como a duração do ciclo de pastejo e a aptidão da espécie forrageira. De acordo com os resultados encontrados, a distribuição de raízes foi nas camadas superficiais, independente do tratamento. Com o pastejo foi possível observar maior desenvolvimento de raízes em profundidade. Conclui-se que o pastejo é positivo no desenvolvimento de raízes que auxiliam no processo de bioturbação do solo e ciclagem de nutrientes.

Palavras-chave: Conservação do solo, pastagem perene, integração lavoura-pecuária.

Agência financiadora: Capes.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### DINÂMICA DA MATÉRIA ORGÂNICA DO SOLO EM SISTEMAS DE ROTAÇÕES DE CULTURAS SOB SEMEADURA DIRETA

Josiane Bürkner dos Santos<sup>1</sup>; Daniel Mocelin Silveira<sup>2</sup>; Marcus Rogério Ramos Junior<sup>2</sup>,  
André Luiz Oliveira de Francisco<sup>1</sup>; Lutécia Beatriz dos Santos Canalli<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>IDR-PARANÁ; <sup>2</sup>CESCAGE; [santosjb@idr.pr.gov.br](mailto:santosjb@idr.pr.gov.br)

O Sistema de semeadura direta (SSD) tem como um de seus princípios básicos os sistemas de rotação de culturas (SRC), influenciando diretamente no acúmulo de Matéria Orgânica do Solo (MOS), reconhecida por melhorar os atributos químicos, físicos e biológicos do solo. O objetivo deste estudo foi avaliar os estoques de Carbono Orgânico Total (COT), Carbono Orgânico Particulado (COP), Carbono Orgânico Associado aos Minerais (COAM) e a variação temporal da MOS em SRC sob SSD. O experimento foi instalado na estação experimental do IDR-PARANÁ em Londrina-PR no final 2013 (Marco Zero), conduzido de 2014 a 2020, e dividido em dois ciclos de três anos em um Latossolo Vermelho-Escuro textura muito argilosa. Utilizou o delineamento de blocos casualizados com quatro repetições e seis rotações, denominadas de Produtor Local, Produtor Melhorado, Máxima Palhada, Agroenergia, Comercial Intensivo e Diversificado Intensivo. Foram avaliados os estoques de COT, COP e COAM em profundidades de 0,0-0,05 m, 0,05-0,1 m e 0,1-0,2 m e a variação da concentração da MOS no tempo (marco zero com o final dos dois ciclos) em profundidades de 0,0-0,1 m e 0,1-0,2 m. Os resultados obtidos no final dos ciclos foram submetidos à ANOVA e as médias comparadas através do teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). Para avaliação da concentração da MOS ao longo do tempo, foi realizado o teste de t de Student ( $p < 0,05$  e  $p < 0,01$ ), utilizando o software estatístico R Core Team. Para o final do primeiro ciclo na profundidade de 0,0-0,05 m a rotação Diversificado Intensivo foi a menos eficiente em relação aos demais para o COT ( $12,65 \text{ Mg ha}^{-1}$ ). O COP, apenas na profundidade 0,0-0,05 m no primeiro ciclo na rotação Agroenergia, se sobressaiu aos demais ( $2,49 \text{ Mg ha}^{-1}$ ). No final do segundo ciclo houve diferenças significativas apenas para o COT em 0,0-0,05 m, onde a rotação Agroenergia ( $13,51 \text{ Mg ha}^{-1}$ ) foi superior, e as rotações Produtor Local ( $11,45 \text{ Mg ha}^{-1}$ ) e Diversificado intensivo ( $11,44 \text{ Mg ha}^{-1}$ ) foram inferiores em relação as demais. Comparando o Marco Zero com o primeiro ciclo em 0,0-0,1 m, as rotações não demonstraram alterações no teor de MOS, na profundidade de 0,1-0,2 m, apenas a rotação Agroenergia manteve não diminuindo o teor de MOS. Quando comparado o Marco Zero com o segundo ciclo em 0,0-0,1 m, as rotações Agroenergia e Máxima Palhada foram às únicas que mantiveram não diminuindo os teores de MOS, na camada de 0,1-0,2 m não houve alterações significativas.

Palavras-chave: conservação de solo, fracionamento granulométrico, manejo conservacionista do solo.

Agência financiadora: IDR-PARANÁ-IAPAR-EMATER, CNPq.





## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

---

### EFEITO DO USO DO SOLO EM ÁREAS DE PECUÁRIA DE LEITE NA MATÉRIA ORGÂNICA E AGREGAÇÃO DO SOLO

Júlio César Ramos<sup>1</sup>; Evandro Spagnollo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Epagri; <sup>2</sup>Epagri; [julioramos@epagri.sc.gov.br](mailto:julioramos@epagri.sc.gov.br)

A planejamento forrageiro das áreas de pecuária de leite pode ocasionar uma intensificação do uso do solo e, conseqüentemente, a sua degradação, reflexo da maior carga animal e produção consecutiva de silagem na mesma área. O presente estudo objetivou avaliar nas áreas de pastagem e silagem de milho em propriedades de pecuária de leite com planejamento forrageiro o efeito do uso sobre a estabilidade de agregados e matéria orgânica do solo. O estudo foi realizado no início da safra de verão de 2019, nos municípios de São Lourenço do Oeste, Águas de Chapecó e Lindóia do Sul, localizados no Oeste do estado de Santa Catarina. Avaliou-se nos três municípios a área utilizada para silagem de milho no verão e a área de pastagem perene de Tifton 85 (*Cynodon spp.*). Com três repetições de campo, avaliou-se em ambos os usos a matéria orgânica e a estabilidade de agregados do solo nas camadas de 0 – 5,0; 5,0 – 10,0; 10,0 – 15,0 e 15,0 – 25,0 cm. A estabilidade de agregados foi determinada pela agitação vertical em água dos agregados (diâmetro entre 8 e 4,76 mm) nas peneiras de 4,76, 2,00, 1,00 e 0,25 mm e os resultados expressos em diâmetro médio ponderado (DMP). A matéria orgânica foi determinada através de análise por infravermelho próximo (NIR). A Anova e a correlação entre os usos e variáveis estudadas foram obtidas com auxílio do programa Assistat. Após a ANOVA, as médias foram comparadas por Tukey ( $p > 0,05$ ). Somente em São Lourenço do Oeste o DMP diferiu, sendo maior na área de pastagem, não havendo efeito de uso para a MO. Na área de pastagem, na média, o teor de matéria orgânica foi decrescendo nas camadas inferiores. Este comportamento foi menos pronunciado na agregação. O índice DMP correlacionou-se positivamente e significativamente com o teor de matéria orgânica (0,30). Observa-se uma maior correlação na área de silagem entre a agregação e a matéria orgânica. Na área de pastagem, o efeito de sistema radicular da forrageira pode auxiliar no incremento da agregação do solo, mesmo com menor teor de matéria orgânica. Somente em Águas de Chapecó, o coeficiente de correlação foi menor na área de silagem que na pastagem. Este comportamento pode ser explicado pelo revolvimento do solo prévio a coleta neste município. Estes resultados corroboram a necessidade dos produtores em monitorar a qualidade físico-química do solo e, em especial, o seu teor de matéria orgânica.

Palavras-chave: matéria orgânica, qualidade do solo, estabilidade de agregados.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### ENRAIZAMENTO DE CULTURAS ANUAIS EM FUNÇÃO DE DIFERENTES MANEJOS DO SOLO: SOJA, SAFRA 2019/2020

Carolina Surkamp<sup>1</sup>; Keity Eurich<sup>1</sup>; Victória Koszalka<sup>2</sup>; Edson Lucas Camilo<sup>2</sup>; Renan Caldas Umburanas<sup>3</sup>; Cristiano André Pott<sup>4</sup>; Marcelo Marques Lopes Müller<sup>4</sup>

Universidade Estadual do Centro-Oeste/UNICENTRO: <sup>1</sup>Graduando em Agronomia; <sup>2</sup>Doutorando/PPGA, <sup>3</sup>Pós-Doc/PPGA, <sup>4</sup>Depto. Agronomia. [carolinasurkamp@gmail.com](mailto:carolinasurkamp@gmail.com)

O Brasil é o maior exportador mundial de soja, e o Paraná é um dos principais estados produtores. O sistema plantio direto (PD), muito utilizado no cultivo da soja, implica em produzir sem revolver o solo, mas além da operação de semeadura sem preparo, o sistema requer outras práticas para o bom funcionamento do solo. Plantas de cobertura, mecanização em nível e terraceamento são importantes para obter produtividades elevadas em PD e para a sustentabilidade do sistema no longo prazo, mas estão em declínio no Brasil. Neste estudo, objetivou-se avaliar o enraizamento da soja em PD consolidado sob práticas de manejo e conservação do solo e da água. Em março de 2019, delimitaram-se três megaparcelas (MEGA) lado-a-lado na direção do declive (65 m x 165 m) em uma propriedade rural de Guarapuava-PR. Na MEGA-1 adotou-se o manejo do produtor, sem terraços, com mecanização no sentido do maior comprimento da gleba (morro abaixo no caso específico), e com pousio outonal. Na MEGA-2 adotou-se mecanização em nível e plantas de cobertura no outono. Na MEGA-3 adotou-se terraceamento e mecanização em nível. Em novembro de 2019 foi semeada a soja, e após a emergência foram instalados, nas entre-linhas, 6 tubos de acrílico de 1,05 m de comprimento e 0,07 m de diâmetro perpendicularmente à superfície do solo em cada MEGA, sendo dois tubos no terço superior, dois no terço médio e dois no terço inferior do relevo. Na fase de plena floração da cultura (fevereiro de 2020), coletaram-se imagens de raízes nas camadas de 0,0-0,20, 0,20-0,40, 0,40-0,60, 0,60-0,80 m de profundidade com um escâner cilíndrico rotativo (*Root Scanner*), como parte do método de minirizotron. As imagens foram, então, processadas por meio do *software* RootSnap!<sup>®</sup>, determinando-se o valor total de comprimento radicular para cada imagem. Não houve diferença significativa de comprimento radicular entre os manejos adotados nas MEGA, em nenhuma camada avaliada, o que pode ser devido ao fato dos efeitos dos manejos nos atributos do solo ainda serem incipientes, considerando o pouco tempo transcorrido entre a implantação do estudo e a avaliação da cultura. Outro fator limitante quanto aos efeitos dos manejos tem sido a restrição de chuva nos últimos anos no Paraná, incluindo 2019 e 2020, o que culminou na declaração de Crise Hídrica no Estado em 2021 e restringiu os índices de erosão na área de estudo, devendo-se acompanhar diferentes espécies ao longo dos anos para melhor avaliar os manejos adotados.

Palavras-chave: plantio direto, terraços, comprimento radicular, *Glycinemax* L.

Agência financiadora: Fundação Araucária, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

---

### EROSIVIDADE DAS CHUVAS EM UMA BACIA HIDROGRÁFICA FLORESTAL NO MUNICÍPIO DE SÃO GABRIEL, RS

Guilherme Ravarotto de Medeiros<sup>1</sup>; Helen Maciel dos Santos<sup>1</sup>; Bernardo Munhoz Machado<sup>1</sup>; Kátia Mileni Manzke<sup>1</sup>; Thaynara Diuliane Carvalho Paz<sup>1</sup>; Thais Palumbo Silva<sup>1</sup>; José Miguel Reichert<sup>1</sup>;

<sup>1</sup>UFSM; [guiravarotto@gmail.com](mailto:guiravarotto@gmail.com)

Estudos sobre a erosividade das chuvas podem contribuir para o planejamento eficiente das culturas e medidas de controle a erosão. O conhecimento das características e da distribuição da precipitação pluvial, no decorrer do ano, permite identificar o período crítico com relação ao potencial erosivo das chuvas, auxiliando no planejamento das atividades florestais e agrícolas. O índice de erosividade EI30 é considerado o mais adequado para estimar a erosividade das chuvas. Nesse contexto, o presente trabalho objetiva determinar a erosividade das chuvas utilizando o método do índice EI30 em uma bacia hidrográfica florestal (Reichert et al., 2021), localizada no município de São Gabriel (RS), para o período de 2011 a 2019, e estimá-la por meio de uma equação gerada entre a correlação dos dados de EI30 calculado e a precipitação mensal, para o período de 1984 a 2010. Para os anos de 2011 a 2019, foram obtidos dados de precipitação a partir de um pluviógrafo instalado na seção de monitoramento da bacia hidrográfica florestal. Foram determinadas a erosividade (EI30) para cada evento de chuva classificado como erosivo e, posteriormente, calculado a média mensal e anual. Com o índice EI30 calculado, os dados foram divididos em dois períodos: de 2011 a 2016, foi gerado uma relação linear entre o EI30 calculado com a chuva total acumulada para cada mês, e de 2017 a 2019, período utilizado para validar a equação gerada. Após a validação e o bom coeficiente de determinação obtido (0,82), foi utilizada a equação gerada para estimar o EI30 para o período de 25 anos (1984 a 2010), utilizando dados históricos de chuvas obtidos no Portal HIDROWEB, da Agência Nacional de Águas. A erosividade média anual das chuvas nos anos de 2011 a 2019 foi de 8856,0 MJ mm ha<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup>. Apesar do alto valor de erosividade obtido, o cultivo predominantemente por espécie florestal, *Eucalyptus saligna*, desencadeia diversos fatores favoráveis capazes de minimizar os possíveis impactos. No período estimado, a erosividade foi de 8057,8 MJ mm ha<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup>, próximo ao obtido no período anterior. Esse valor representa o fator (R) da USLE para uso local e é considerado como de elevado potencial erosivo das chuvas. Em suma, a erosividade pode ser estimada para um período longo, 20 anos ou mais, por meio de equações geradas pelo índice EI30, a fim de obter conhecimento relacionado ao potencial erosivo das chuvas em determinada região.

Palavras-chave: Potencial erosivo, índice EI30, Floresta plantada

Agência financiadora: Fapergs, PIBIC-CNPq e CAPES



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

---

### ESCOAMENTO SUPERFICIAL EM BACIA HIDROGRÁFICA DE PRIMEIRA ORDEM TERRACEADA NO OESTE DO PARANÁ

Ana Lúcia Londero<sup>1</sup>; Mirian Lago Valente<sup>1</sup>;  
Jean Carlo Santos de Oliveira<sup>1</sup>; Alan Denizzar Limeira Coutinho<sup>1</sup>; Silvio Duarte da Luz<sup>1</sup>;  
José Francirlei de Oliveira<sup>1</sup>; Graziela Moraes de Cesare Barbosa<sup>1</sup>

<sup>1</sup> IDR - Paraná; [londeroanalucia@gmail.com](mailto:londeroanalucia@gmail.com)

O terraceamento é uma prática de manejo da água utilizada para reduzir o comprimento de rampa e disciplinar o escoamento superficial. O conhecimento dos valores de escoamento superficial em bacias hidrográficas é importante para auxiliar nas práticas de gestão hídrica do manancial, bem como na orientação de práticas conservacionistas do manejo e uso do solo, uma vez que o uso do solo exerce grande influência sobre esses valores. Assim, a presente pesquisa avaliou os valores de escoamento superficial para uma pequena bacia hidrográfica de primeira ordem terraceada, localizada no município de Toledo/PR. A área de estudo pertence a uma propriedade rural particular e possui área igual a 108 ha, com relevo suave ondulado e está inserida na bacia hidrográfica do Paraná 3. O manejo de solo adotado na área é o plantio direto, sendo os tratos culturais conduzidos pelo produtor rural e a sucessão de culturas adotadas a cada safra agrícola (sendo o uso com soja no período avaliado). A seção de monitoramento no rio de primeira ordem é instrumentalizada com calha Parshal, linígrafo e pluviógrafo. Após a coleta e aferição de dados hidrometeorológicos, analisaram-se 5 eventos hidrológicos pertencentes ao mês de dezembro de 2019. A partir da separação dos escoamentos e análise da precipitação foram calculados os coeficientes de escoamento superficial (%) para a bacia de estudo. Os eventos monitorados nos dias 08, 11, 15, 16 e 21 de dezembro de 2019, tiveram intensidades de precipitações que variaram entre 15,4 e 77,6 mm h<sup>-1</sup> e valores de coeficiente de escoamento superficial entre 0,06 e 0,38 %. A maior perda de água ocorreu para o evento do dia 16 (22 mm), evento consecutivo ao do dia 15, com precipitações de 59,5 e 11,6 mm e coeficientes de escoamento iguais 0,38 e 0,14 %, respectivamente. Esta condição pode estar relacionada à umidade antecedente do solo que propiciou uma maior perda de água na bacia. Contudo os valores observados são inferiores a outras bacias com uso agrícola, pecuária e com plantio de eucalipto, demonstrando que a prática conservacionista com terraço contribui para a redução das perdas de água e solos considerando a área da bacia hidrográfica como unidade de gestão e planejamento do uso do solo.

Palavras-chave: manejo da água, conservação do solo, plantio direto, terraceamento, bacia hidrográfica.

Agência financiadora: ITAIPU/Sistema FAEP/Fundação Araucária/IDR-Paraná



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### PRODUTIVIDADE DE MILHO E SOJA EM ÁREA COM E SEM TERRACEAMENTO AGRÍCOLA EM SISTEMA PLANTIO DIRETO

Luis Fernando Grisoski<sup>1</sup>; Neyde Fabíola Balarezo Giarola<sup>1</sup>; Caio Laércio Meyer<sup>1</sup>; Jessyca Kawana Franquitto<sup>1</sup>; Breno Augusto Moraes<sup>1</sup>; Heverton Fernando Melo<sup>1</sup>; Larissa Correa de Paula<sup>2</sup>

<sup>1</sup>UEPG; <sup>2</sup>UNIOESTE [luisgrisoski@yahoo.com.br](mailto:luisgrisoski@yahoo.com.br)

A degradação do solo por erosão hídrica em áreas com elevado comprimento de rampa é uma das principais causas que ocasionam a perda de produtividade em ambientes agrícolas. Todavia, a prática de terraceamento permite que ocorra redução do comprimento da rampa, e com isso a retenção e redução do escoamento superficial durante eventos de chuva, reduzindo a degradação do solo. Mediante o exposto, objetivou-se estimar a produtividade das culturas de milho e soja em Latossolo manejado em sistema plantio direto com e sem terraceamento agrícola. O experimento foi conduzido na Fazenda Escola da Universidade Estadual de Ponta Grossa, sendo constituído por duas megaparcelas (MP) experimentais, com área média de 1,54 ha cada. Os tratamentos foram compostos por uma única MP, onde o tratamento 1 era formado pelo manejo plantio direto sem a prática de terraceamento agrícola (ST), enquanto o tratamento 2 era o mesmo manejo do tratamento 1, contudo, com terraços de infiltração construídos em nível (CT). Antes da instalação dos terraços, a área foi subsolada a 0,40 m para sua uniformização. Utilizou-se o híbrido de milho Agrocere AG 9025 VT PRO3 e a cultivar de soja Nidera IPRO. Realizou-se a estimativa da produtividade das culturas de milho e soja nas safras agrícolas de 2019/2020 e 2020/2021, respectivamente. As amostragens para a determinação foram realizadas em 36 pontos georreferenciados dentro de cada MP, sendo que para isto, cada MP foi dividida em 3 diferentes terços: superior, médio, e inferior, com 12 pontos amostrais cada. Foi realizado a correção da produtividade média final pela perda de área cultivada pela presença dos terraços. Os dados obtidos foram submetidos à análise descritiva, com posterior aplicação do teste t de Student ao nível de 5% de significância. Os resultados revelaram que não houve diferença significativa na produtividade média final entre os terços e nem entre as áreas CT e ST. A produtividade média do milho na área CT foi de 10,13 Mg ha<sup>-1</sup>, enquanto na área ST foi de 11,17 Mg ha<sup>-1</sup> na safra de 2019/2020. Já para a cultura da soja, a produtividade média na área CT foi de 4,10 Mg ha<sup>-1</sup>, enquanto na área ST foi de 4,09 Mg ha<sup>-1</sup>. Conclui-se que a estimativa da produtividade nas duas safras de verão (milho e soja) obtidas após a instalação dos terraços não foram influenciadas pelo terraceamento agrícola, mesmo com perda parcial da área de cultivo pela presença dos terraços.

Palavras chave: sistema conservacionista, terraços, culturas de verão

Agência financiadora: Fundação Araucária, Convênio 129/2017.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

---



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### IDENTIFICAÇÃO DE PROPRIEDADES FÍSICO-HÍDRICAS DE SUBSTRATOS DE HORTA PARA A PRODUÇÃO DE MUDAS

Darlan Biazus<sup>1</sup>; Márcio Luis Vieira<sup>1</sup>; Gabriel da Costa Follmer<sup>1</sup>; Claiton Schneider<sup>1</sup>; Letícia Lanfredi<sup>1</sup>; Alice Lazzari<sup>1</sup>; Larissa Barrichello da Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>IFRS; [darlan.biazus2000@gmail.com](mailto:darlan.biazus2000@gmail.com)

A sustentabilidade é um fator almejado na produção racional de alimentos, e o uso racional de água é fundamental para os sistemas produtivos sustentáveis. No cultivo de plantas com substratos, as características físico-hídricas do material utilizado definem a dinâmica de irrigação e a eficiência do uso da água. Para isso, a caracterização da retenção de água em diferentes substratos é fundamental. O objetivo deste trabalho foi quantificar a retenção de água de diferentes substratos encontrados no mercado. O experimento foi realizado no Laboratório de Manejo de Água e Solo (LAMAS) do IFRS-Campus Sertão. Os substratos avaliados foram: Turfa Canadense (A1), Fibra de Coco (A2), Carolina Padrão (A3), TN Gold (A4), Casca de Arroz Carbonizada (A5) e Misto (A6), com 4 repetições, em um delineamento inteiramente casualizado. As amostras foram colocadas em anéis, acomodadas através de 3 ciclos de umedecimento e secagem em mesa de tensão, posteriormente foram saturadas com água e submetidas à tensões de 1, 5 e 10 kPa em mesa de tensão, para obtenção da curva de retenção de água e obtenção dos valores de água facilmente disponível (AFD), água remanescente (AR) e água tamponante (AT). Foi determinada a densidade do substrato (DS), porosidade total (Pt) e porosidade total no método tradicional (Ptt). As médias foram submetidas a análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. A6 teve o menor volume de AFD, todos os tratamentos apresentaram volumes superiores ao ideal. Apenas A4 e A1 apresentaram AT aceitável, os demais tratamentos tiveram volumes inadequados. Apenas o A2 encaixou-se nos valores ótimos para AR, os demais tiveram volumes elevados, exceto A5, que apresentou baixo volume. A5 e A6 apresentaram as maiores DS, seguidos de A3, A4, A1 e A2. Houve diferença entre os métodos de determinação de porosidade. A4 apresentou maior Pt, seguido de A3, A1, A5, A6 e A2. A4 apresentou o maior valor em Ptt, seguido dos tratamentos A1, A2, A3 e A5. As informações obtidas foram utilizadas para construir curvas de retenção de água, que possibilitam o manejo racional da água nos sistemas produtivos, além disso, servem como base na escolha do substrato a ser utilizado e na formulação de novos substratos.

Palavras-chave: Mesa de tensão; Irrigação; Sustentabilidade.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### ÍNDICE DE VEGETAÇÃO POR DIFERENÇA NORMALIZADA NA CULTURA DO AZEVÉM (*Lolium multiflorum*) SUBMETIDO A ADUBAÇÃO DE COBERTURA

Ketrin Loraine de Jong<sup>1</sup>; Carla Fernanda Ferreira<sup>2</sup>; Luis Miguel Schiebelbein<sup>3</sup>

<sup>1</sup>CESCAGE; <sup>2</sup>UNICENTRO; <sup>3</sup>UEPG; ketrin.jong@gmail.com

O índice de vegetação por diferença normalizada é utilizado para analisar a condição de áreas agrícolas sendo utilizado para definir o comportamento do vegetal em relação as suas fases de desenvolvimento, tornando-se uma ferramenta essencial para auxiliar no manejo de culturas onde a fitomassa reflete sobre a produtividade. O presente estudo teve como objetivo avaliar o comportamento do índice de vegetação por diferença normalizada na cultura do azevém forrageiro sob aplicação de adubação de cobertura. O estudo foi realizado em em duas macro parcelas de 8,7 e 11,9 ha, uma área de cultivo agrícola localizada no município de Carambeí, PR, durante a safra de inverno de 2021. A área possui histórico de cultivo sob sistema de semeadura direta. Para cada parcela foram amostrados 18 pontos na mesma posição cartográfica em variações temporais do experimento de plantio de azevém e da aplicação de 200kg ha<sup>-1</sup> de 18-00-18 na primeira e segunda adubação de cobertura, aos 30 e 80 dias após a semeadura do azevém, respectivamente. Foram obtidas imagens aéreas do estudo antes e depois do plantio, antes e após a primeira cobertura, antes e após a segunda cobertura pelo satélite Sentinel-2, através do programa OneSoil. Entre as datas de avaliação da aplicação do fertilizante em cobertura, a cultura foi submetida ao corte. Os resultados foram submetidos a análise de variância para dados pareados pelo teste de Wilcoxon. Analisando os dados obtidos, constatou-se diferença significativa entre as avaliações pareadas de pré e pós adubação de cobertura, mesmo após o corte. O índice de vegetação por diferença normalizada variou significativamente nas parcelas 1 e 2 de 0,49 e 0,46, respectivamente, classificado como vegetação moderada para 0,71 e 0,67, respectivamente, classificado como vegetação densa, na primeira adubação de cobertura. As variações foram menos expressivas na segunda adubação, em virtude do estresses causado pelo corte do azevém. As variações foram de 0,52 e 0,60 (parcela 1 e 2) antes da adubação para 0,61 e 0,67 (parcela 1 e 2) depois da adubação. A estatística pareada indicou diferenças significativas, embora a classificação do índice de vegetação como densa não tenha variado comparando-se pre e pós adubação de cobertura. Conclui-se que a aplicação de adubo NPK em cobertura proporciona expressivo incremento no índice de vegetação por diferença normalizada na cultura do azevém. As respostas sobre os incrementos nutricionais oferecidos pela adubação promoveram benefícios sobre o desenvolvimento da cultura, notados pelos canais espectrais dos sensores do satélite.

Palavras-chave: OneSoil, fertilizantes formulados, NPK.





## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### INFILTRAÇÃO APARENTE EM LATOSSOLO CULTIVADO NO SISTEMA PLANTIO DIRETO COM APLICAÇÃO DE CHUVA SIMULADA

Mariana Braga Marciniak<sup>1</sup>; Eduardo Augusto Agnellos Barbosa<sup>1</sup>, Heverton Fernando Melo<sup>1</sup>; Fabrício Tondello Barbosa<sup>1</sup>; Sanderson Bueno Lara<sup>1</sup>; Sâmara Ester Lima Saraiva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UEPG; [bragamarciniak728@gmail.com](mailto:bragamarciniak728@gmail.com)

A infiltração aparente de água no solo ( $I_a$ ) representa a parcela da chuva que não forma escoamento superficial, onde a capacidade de infiltração é dependente da umidade inicial, profundidade, porosidade, e compactação da superfície. Ante o exposto, objetivou-se avaliar a  $I_a$  em um latossolo de textura média, cultivado em sistema plantio direto em diferentes manejos de plantas de cobertura e escarificação do solo, com aplicação de chuva simulada. O experimento foi conduzido na Fazenda Escola da Universidade Estadual de Ponta Grossa, em parcelas experimentais de 3,5×11m. Para aplicação da chuva simulada, foi utilizado aparelho de braços rotativos do tipo empuxo, que cobre simultaneamente duas unidades experimentais. O aparelho é composto por 10 braços de 7,5m de comprimento, distribuídos radialmente em cima de uma torre central. O delineamento experimental foi em blocos casualizado, composto por quatro tratamentos e três repetições, sendo: (T1) solo descoberto, com revolvimento do solo com arado+grade niveladora; (T2) sistema plantio direto com rotação de culturas na sequência soja/aveia preta; ervilhaca e nabo; (T3) plantio direto em sucessão trigo/soja; (T4) plantio direto com escarificação esporádica do solo em sucessão soja/trigo. A instalação das parcelas ocorreu em dezembro de 2019, e em janeiro de 2020, ocorreu a implantação do primeiro cultivo do experimento, sendo que a escarificação foi realizada em dois momentos: dezembro de 2020, antecedendo o cultivo de verão, e em agosto de 2021, antecedendo o cultivo de inverno, e os testes de chuva ocorreram 21 meses após a instalação do experimento, sendo aplicado um evento de chuva simulada com intensidade média controlada em 83 mm h<sup>-1</sup>. Após o início da aplicação da chuva simulada e do escoamento, amostras foram coletadas a cada 5 minutos durante um determinado período de tempo. A partir desses dados, foi calculada a taxa de escoamento instantânea e a  $I_a$ . Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott. Com um baixo coeficiente de variação (6,45%), a  $I_a$  de água no solo foi maior no T2, T3 e T4, sendo que ambos diferiram do T1, apresentando maior  $I_a$  de água no solo de 74,96; 72,76 e 74,38 mm h<sup>-1</sup> respectivamente, comparado ao T1 (57,10 mm h<sup>-1</sup>). O sistema plantio direto proporcionou maiores taxas de  $I_a$  de água no solo, independente do manejo de cobertura e da escarificação, resultando em maiores taxas de  $I_a$  após 21 meses do início dos tratamentos, em relação ao solo descoberto (T1).

Palavras chave: escarificação, hidrologia, rotação.

Agência financiadora: Fundação Araucária, Convênio 131/2017; Bolsa de Iniciação Científica da Fundação Araucária - Ações Afirmativas.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### INFLUÊNCIA DE DIFERENTES ESPÉCIES DE COBERTURA DO SOLO EM CONSÓRCIO COM A ERVA-MATE (*Ilex paraguariensis* A. St.- Hil.) EM SISTEMA DE CULTIVO ADENSADO

Kaline Aparecida Wagner<sup>1</sup>; Eliza Gralak<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro Universitário Campo Real; [eng-kalinewagner@camporeal.edu.br](mailto:eng-kalinewagner@camporeal.edu.br)

A crescente expansão dos ervais nos últimos anos passou a exigir dos produtores melhorias nas práticas de manejo e condução das atividades, buscando o incremento da produção. A cultura da erva-mate necessita de estudos que contribuam para sua produção em escala comercial de forma segura, rentável, de qualidade e alinhada à sustentabilidade. Dessa forma, o presente estudo tem o objetivo de estudar a influência de diferentes plantas de cobertura do solo em consórcio com a erva-mate. O estudo foi conduzido entre os meses de maio e outubro de 2021 nas dependências da Baldo S/A, município de São Mateus do Sul - PR. O experimento foi conduzido em delineamento de blocos ao acaso, com quatro blocos e cinco tratamentos: *Arachis pintoi* (amendoim forrageiro), *Raphanus sativus* + *Avena strigosa* (nabo forrageiro + aveia preta), *Centella asiatica* (L.) Urb. (centella asiática), *Raphanus sativus* + *Vicia sativa* L. + *Lolium multiflorum* (nabo forrageiro + ervilhaca + azevém) e testemunha com vegetação espontânea. No consórcio aveia preta + nabo forrageiro, utilizou-se 75% de aveia preta e 25% de nabo forrageiro. No tratamento nabo forrageiro + ervilhaca forrageira + azevém, utilizou-se 20% de nabo forrageiro, 30% de ervilhaca forrageira e 50% de azevém. Os percentuais de sementes utilizadas em consórcio foram calculados com base nas densidades utilizadas para cada cultura quando semeada de forma isolada. Foram avaliados o rendimento de massa seca da parte aérea das plantas de cobertura, a incidência de plantas invasoras e a porcentagem de cobertura do solo. A maior produção de matéria seca da parte aérea foi obtida nos tratamentos com: nabo forrageiro + aveia preta e nabo forrageiro + ervilhaca + azevém. A maior incidência de plantas invasoras foi observada nos tratamentos com centella asiática e testemunha. O crescimento inicial lento deixa o solo exposto, o que favorece a germinação do banco de sementes no solo pela incidência luminosa. Neste caso, a planta de cobertura passa a ter um baixo grau de competição com as infestantes, permitindo seu desenvolvimento na área. Houve diferença significativa entre os valores de porcentagem de cobertura para os tratamentos estudados, destacando-se: nabo forrageiro + aveia preta e nabo forrageiro + ervilhaca + azevém. A utilização de plantas de cobertura mantém o solo protegido e, constitui-se como barreira física para a emergência de espécies infestantes, diminuindo o número de roçadas e utilização de herbicidas, reduzindo custos de produção e tornando o cultivo de erva-mate mais sustentável.

Palavras-chave: adubação verde, conservação do solo, manejo de plantas.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### INFLUENCIA DO MANEJO DE CORTES NA CULTURA DO AZEVÉM (*Lolium multiflorum*) SOBRE ÍNDICE DE VEGETAÇÃO POR DIFERENÇA NORMALIZADA

Carla Fernanda Ferreira<sup>1</sup>; Ketrin Loraine de Jong<sup>2</sup>; Luis Miguel Schiebelbein<sup>3</sup>

<sup>1</sup>UNICENTRO; <sup>2</sup>CESCAGE; <sup>3</sup>UEPG; [carlaferreira@unicentro.br](mailto:carlaferreira@unicentro.br)

O azevém é uma gramínea forrageira anual com alta plasticidade em virtude da ressemeadura natural, capacidade de rebrota e elevada produção de massa verde. Entretanto, o manejo incorreto como a entrada precoce dos animais em pastejo ou a realização de cortes em plantas com baixo desenvolvimento podem promover a redução da densidade de perfilhos e da área foliar da forragem, conseqüentemente, reduzindo a fitomassa. A produção de fitomassa pode ser avaliada através de imagens obtidas por satélites e interpretadas pelo índice de vegetação por diferença normalizada. O presente estudo teve como objetivo avaliar o comportamento do índice de vegetação por diferença normalizada na cultura do azevém forrageiro submetidos a cortes para produção de forragem. O estudo foi realizado em uma área de cultivo agrícola localizada em Carambeí, PR, comparando-se duas áreas de 8,7 e 11,9 ha, tamanhos sugeridos para avaliação das variações temporais através do aplicativo OneSoil, pelo satélite Sentinel-2. Foram amostrados 18 pontos de mesma posição cartográfica e comparados binariamente pré e pós plantio do azevém e pré e pós submissão de dois cortes aos 45 e 110 dias após a semeadura, mantendo-se uma resteva de 7 cm do solo. Antes da realização dos cortes foram aplicados 200 kg ha<sup>-1</sup> de 18-00-18 em adubação de cobertura aos 35 e 85 dias após a semeadura. Os resultados foram submetidos a análise de variância para dados pareados pelo teste de Wilcoxon. Os resultados indicaram diferenças significativas entre os índices de vegetação por diferença normalizada nas duas épocas e macro parcelas avaliadas. No primeiro corte, a classificação do índice de vegetação por diferença normalizada manteve-se como vegetação densa com índices variando de 0,69 e 0,70 para 0,54 e 0,57, nas parcelas 1 e 2, respectivamente. Em contrapartida, após o segundo corte os valores dos índices de vegetação por diferença normalizada variaram de 0,60 em ambas as parcelas para 0,37 na parcela 1 e 0,36 na parcela 2, constatando-se alterações na classificação de vegetação densa antes do corte para vegetação moderada após o corte, comprovando que o manejo de cortes e danos causados ao meristema apical afetam a resposta produtiva do azevém ao longo do desenvolvimento, mesmo em uma espécie vegetal com alta plasticidade. Conclui-se que a resposta de crescimento da forrageira pode reduzir ao longo do desenvolvimento da cultura quando submetida a uma situação de estresse e dano ao meristema apical.

Palavras-chave: OneSoil, manejo de corte, forrageira.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### INTENSIDADE DE PASTEJO E PROPORÇÕES DE AZEVÉM EM CONSÓRCIO COM AVEIA PRETA: EFEITO NA PRODUÇÃO DE MASSA SECA

Henrique Almeida Santos Ducheiko<sup>1</sup>; Marcelo Trybek<sup>1</sup>; Ricardo Henrique Ribeiro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UFPR; [henriqueduchoeiko@hotmail.com](mailto:henriqueduchoeiko@hotmail.com)

É amplamente difundido que o uso de plantas forrageiras sob pastejo em um sistema agrícola promove a manutenção das características físico-químicas e biológicas do solo. A demanda pela produção forrageira para consumo animal é intensa durante todo ano, o que gera uma fase crítica nas estações mais frias do ano, quando ocorre um déficit forrageiro. Uma estratégia de manejo que tem sido frequente na região Sul do país é o consórcio entre forrageiras de inverno como alternativa para suprir o aumento sazonal na demanda de forragem. Considerando sua ampla difusão entre os produtores, capacidade produtiva e adaptabilidade, o objetivo deste estudo foi avaliar o desempenho produtivo do consórcio entre aveia preta (*Avena strigosa* Schreb.) e azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) sob diferentes proporções de semeadura e intensidades de pastejo. O experimento foi conduzido a campo, com semeadura no dia 11/05/2021, no campus de Ciências Agrárias (UFPR), em Curitiba. Conduzido em delineamento de blocos ao acaso, o experimento foi composto por cinco proporções de semeadura (tratamentos) P0 (0% aveia e 100% azevém), P25 (25% aveia e 75% azevém), P50 (50% aveia e 50% azevém), P75 (75% aveia 25% azevém) e P100 (100% aveia e 0% azevém) distribuídos em 5 parcelas subdividas de 1,8 m<sup>2</sup>, com três repetições. Para cada tratamento avaliou-se duas intensidades de pastejo: moderada (corte a 20 cm) e intensiva (corte a 10 cm). Antecedendo a aplicação de 100 kg N-uréia ha<sup>-1</sup>, as parcelas foram submetidas a um corte de homogeneização a 10 cm de altura. Posteriormente, para determinar a massa seca (MS) foram realizadas 5 coletas quando as plantas atingiam 30 cm de altura. As amostras coletadas foram secas em estufa a 45°C e posteriormente pesadas. Os dados obtidos mostraram a maior produção média de MS (Tukey p<0,05) sob pastejo moderado (3709 kg ha<sup>-1</sup>), mas não houve interação entre intensidade de pastejo e as proporções de aveia e azevém. Em relação ao efeito dos consórcios sobre a produção de MS houve destaque para produção de azevém solteiro (4155 kg MS ha<sup>-1</sup>) mas que não se diferiu estatisticamente das proporções de 25, 50 e 75% (média de 3739 kg MS ha<sup>-1</sup>). Já o cultivo de aveia solteiro apresentou o menor (p<0,05) desempenho produtivo (2725 kg MS ha<sup>-1</sup>). O cultivo do azevém apresentou maior adaptabilidade as condições abióticas a que foram expostas, indicando maior potencial produtivo no cultivo solteiro em relação ao consórcio com proporções de 25 a 75% de aveia.

Palavras-chave: consórcio forrageiro, pastagem de inverno, produtividade.

Agência financiadora: CNPq, CAPES e Frísia Sementes.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### MONITORAMENTO DA VEGETAÇÃO EM MICROBACIA HIDROGRÁFICA NA REGIÃO CENTRO-SUL DO PARANÁ

Caio Ericles Kolling<sup>1</sup>; Leandro Rampim<sup>1</sup>; Cristiano André Pott; Chaiane Olanik<sup>1</sup>; Amanda Pacheco<sup>1</sup>; Jonas Luiz Kulik<sup>1</sup>; Weslei Ricardo Graffunder<sup>1</sup>;

<sup>1</sup>UNICENTRO; [caiokolling@hotmail.com](mailto:caiokolling@hotmail.com); [rampimleandro@hotmail.com](mailto:rampimleandro@hotmail.com); [cristiano.pott@hotmail.com](mailto:cristiano.pott@hotmail.com); [chaiaolanik@hotmail.com](mailto:chaiaolanik@hotmail.com); [amandapacheco700@gmail.com](mailto:amandapacheco700@gmail.com); [jonaskulik1@gmail.com](mailto:jonaskulik1@gmail.com); [wesleigravfunder@gmail.com](mailto:wesleigravfunder@gmail.com);

A agricultura realizada no Sul do Brasil é em grande parte intensivo sob cultivo de grãos, com preferência para soja, milho e feijão no verão e cereais como aveia, trigo e cevada no inverno. Essa diversidade de espécies apresenta variações na vegetação e no seu vigor, que podem ser determinados por índices de vegetação a partir do sensoriamento remoto com satélites. Esses índices são utilizados para estudos ambientais, de preservação e na agricultura com o objetivo de diferenciar objetos não vegetais, solo exposto, recursos hídricos e a saúde da vegetação. O objetivo desse estudo foi identificar as alterações da vegetação em uma microbacia hidrográfica ao longo do ano de 2020. A bacia hidrográfica estudada está localizada em Guarapuava, PR no distrito de Entre Rios, sendo delimitada a partir do Modelo Digital de Elevação (MDE) do INPE, disponível no Banco de Dados Geomorfométricos do Brasil (TOPODATA). A bacia hidrográfica em estudo foi caracterizada como de primeira ordem com tamanho de 118 hectares. O monitoramento da vegetação foi determinado a partir de imagens do satélite Sentinel-2 e CBERS 4A, e para o diagnóstico da saúde da vegetação foi calculado o índice Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) com as bandas espectrais Infravermelho Próximo (NIR) e vermelho (RED), e aplicados na fórmula:  $NDVI = (NIR - RED) / (NIR + RED)$  com auxílio do software QGIS, em seguida foi reclassificado os resultados sob mesmas classes de NDVI de cada mapa para avaliação e comparação. Os meses de março, maio, setembro e outubro, apresentaram valor máximo inferior a 0,7 o que significa que tendem a ser meses com plantas em reduzida atividade metabólica, pois sabe-se que março e maio são meses de pousio com ausência de cultivos em grande parte da região e setembro e outubro como final da safra de inverno com cereais apresentando menor potencial de absorção de água bem como infiltração favorecida pelo sistema radicular dessas culturas. Os meses de março e setembro apresentam menores índices de NDVI na área de mata da microbacia, que coincidem com meses de transição de estações (verão-outono e inverno-primavera), apresentando maior potencial de escoamento superficial e erosão levando sedimentos e solo para o leito do rio.

Palavras-chave: NDVI, erosão, CBERS 4A, MDE

Agência financiadora: CNPQ, Fundação Araucária, Seti.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### MONITORAMENTO DOS FLUXOS HIDROLÓGICOS DE UMA BACIA HIDROGRÁFICA AGRÍCOLA NO NORTE DO PARANÁ COM PRESENÇA DE TERRAÇOS

Elizeu Jonas Didoné<sup>1</sup>; Graziela Moraes de Cesare Barbosa<sup>1</sup>; José Francirlei de Oliveira<sup>1</sup>; Rafael Jioconda Rodrigues<sup>1</sup>

<sup>1</sup>IDR; [didoneagroufsm@gmail.com](mailto:didoneagroufsm@gmail.com)

A erosão é um importante fator de degradação de terras agrícolas em todo o mundo e, no Brasil, é considerado como principal. adoção simplificada do sistema plantio direto com ausência de terraços, resulta no aumento do escoamento superficial com significativas perdas econômicas. Desse modo, o propósito deste estudo foi quantificar as variáveis hidrológicas de uma bacia hidrográfica frente as práticas complementares de conservação do solo. O estudo foi realizado no norte do Paraná na bacia hidrográfica da fazenda Santa Cândida, com área de 135ha, localizada no município de Toledo. O clima da região é subtropical com média anual de precipitação entre 1400 a 1600 mm. O material de origem dos solos é o basalto com as classes dos Nitossolos e Latossolos predominantes com relevo suave a ondulado. O principal uso é soja (*Glycine max*) no verão e milho (*Zea mays*) na segunda safra, que abrangem mais de 95% da área, e os demais usos são florestas nativas, áreas úmidas e estradas. A bacia foi monitorada por três anos (2019-2021) com um total de 10 eventos significativos (>20mm). As variáveis monitoradas foram: precipitação (Ppt), vazão (Q) e taxa de escoamento superficial (Txe). Essas variáveis foram quantificadas utilizando equipamentos automáticos (pluviógrafo e linígrafo), e medições manuais durante eventos. Os resultados obtidos nos eventos indicam que na presença do terraceamento, houve redução da conexão entre as áreas agrícolas e os corpos hídricos. Para todos os eventos analisados em diferentes épocas do ano com chuvas de 20 mm até 62 mm, o escoamento superficial não ultrapassou a 0,2% do total precipitado. Isso indica que medidas de controle do escoamento superficial são eficientes para evitar a conexão dos fluxos superficiais das áreas agrícolas com os corpos hídricos. No entanto, as vazões mínimas e máximas no rio foram alteradas de 260 até 968 % devido as áreas úmidas compostas pela mata de entorno ao canal principal, bem como a intensidade das chuvas. Isso reforça a necessidade de preservação das matas em torno dos rios. O monitoramento hidrológico na bacia hidrográfica, indica ser útil para o manejo e conservação do solo em áreas agrícolas, visto que houve redução das perdas de água nos eventos de chuva. O monitoramento hidrológico aponta que medidas complementares de conservação como o terraceamento, reduz a conexão dos fluxos de água das áreas agrícolas com os corpos hídricos.

Palavras-chave: Hidrologia, Monitoramento, Escoamento Superficial.

Agência financiadora: ITAIPU/Sistema FAPED/FUNDAÇÃO ARAUCÁRIA/IDR- Paraná



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

---

### MONITORAMENTO HIDROSEDIMENTOLÓGICO DE UMA BACIA HIDROGRÁFICA NA REGIÃO CENTRO-SUL DO PARANÁ

Chaiane Olanik<sup>1</sup>; Ana Carolina Pichibilski Padilha<sup>1</sup>; Amanda Alves Pacheco<sup>1</sup>; Caio Ericles Kolling<sup>1</sup>; Edson Lucas Camilo<sup>1</sup>; Marcelo Marques Lopes Müller<sup>1</sup>; Cristiano Andre Pott<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UNICENTRO; [chaiaolanik@hotmail.com](mailto:chaiaolanik@hotmail.com); [cpott@unicentro.br](mailto:cpott@unicentro.br)

O monitoramento hidrossedimentológico é necessário para entender como o manejo agrícola das lavouras da bacia hidrográfica impactam nos recursos hídricos. O objetivo deste trabalho foi de monitorar e quantificar a vazão do rio e a carga de sedimento em uma bacia hidrográfica rural. A área de estudo está localizada no Distrito de Entre Rios, município de Guarapuava-PR, nas dependências do projeto “Manejo e Conservação do Solo e da Água na Região Centro-Sul do Paraná” que faz parte da Rede de Agropesquisa do Paraná. A área é caracterizada como uma típica microbacia agrícola da região, com propriedades rurais que tem como sua principal atividade o cultivo de grãos, soja e milho no verão, e cereais no período de inverno, principalmente trigo, cevada e aveia, sob o sistema de manejo plantio direto (PD). A bacia hidrográfica possui uma área de 118,8 ha, sendo 90,5% de áreas de lavoura em PD, 8% de áreas de reserva legal em torno do riacho e 1,5% de estradas rurais não pavimentadas. A vazão do riacho é monitorada por em uma calha Parshall na qual um linígrafo conectado a um datalogger faz leituras da carga hidráulica. O datalogger que controla a vazão também está conectado a um pluviógrafo que faz leituras a cada 5 minutos para quantificar a precipitação (PCP). Um amostrador automático de sedimentos (ISCO®) coleta duas amostras diárias de 500 ml para determinação da concentração de sedimentos em suspensão (CSS). As amostras do ISCO® foram avaliadas no laboratório de Física, Manejo e Conservação do Solo da UNICENTRO, pelo método da sedimentação e evaporação para quantificar CSS. Após os dados são tabulados em planilha eletrônica e são confeccionados hidrogramas de vazão, hietogramas de PCP e sedimentogramas de CSS. Nesse estudo, o monitoramento diário ocorreu de 01 de abril a 31 de agosto de 2021. Foram realizadas médias mensais dos dados de vazão, PCP e CSS. A PCP mensal foi de 53,8, 50,2, 138,6, 43,4, 82,8 mm para os meses de abril, maio, junho, julho e agosto de 2021, respectivamente. A vazão media do riacho foi de 24,46, 24,43, 32,96, 46,74 e 59,34 m<sup>3</sup>/h em abril, maio, junho, julho e agosto de 2021, respectivamente. A CSS média foi de 1,19, 0,51, 4,26, 1,26 e 1,53 mg/l em abril, maio, junho, julho e agosto de 2021, respectivamente. Nesses meses estudados houve PCP abaixo da média da região o que refletiu em baixa vazão e baixa CSS no riacho.

Palavras-chave: Microbacias Hidrográficas, Vazão, Sedimentos, sistema plantio direto, Rede de Agropesquisa do Paraná.

Agência financiadora: CNPq; Senar/Fundação Araucária.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

---

### MUDANÇA DE USO DO SOLO NO ESTADO DO PARANÁ NO PERÍODO ENTRE 1985 E 2019.

Michael Rogers Bernert<sup>1</sup>; Sidnei Osmar Jadoski<sup>2</sup>; Luciano Farinha Watzlavick<sup>3</sup>

<sup>1</sup>UNICENTRO; <sup>2</sup>UNICENTRO; <sup>3</sup>UNICENTRO; mbflorestal1@gmail.com

O aquecimento global trará implicações financeiras e humanitárias por todo o globo nos próximos cem anos. O uso e mudança de uso do solo é uma variável importante para a equalização das emissões de gases de efeito estufa (GEE) na atmosfera no Brasil, os principais gases de efeito estufa que podem ser emitidos ou sequestrados no solo são o gás Metano (CH<sub>4</sub>) e o Óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), que possuem 28 e 265 vezes maior potencial de aquecimento global do que o Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), respectivamente. O solo pode ser um importante sumidouro ou um grande emissor destes gases, dependendo das técnicas agropecuárias utilizadas. Muito se fala sobre a mudança de uso do solo nos biomas Amazônico e Cerrado, sendo estes o primeiro e segundo biomas em extensão territorial no país, o que tem despertado muito interesse da comunidade científica na região. Porém, o bioma Mata Atlântica, que é o terceiro em extensão territorial do país, e o mais afetado pelos centros urbanos, sendo também o maior em extensão latitudinal, o que lhe confere uma das mais ricas biodiversidades do mundo, por não ser mais fronteira agrícola, parece ter sido esquecido pela comunidade científica no que diz respeito à mudança de uso do solo nas últimas décadas. Este trabalho avaliou a mudança de uso do solo no estado do Paraná, que possui 99% da sua área inserida neste bioma, no período entre 1985 e 2019, para tal foram utilizados dados da plataforma MapBiomas validados para este intervalo de tempo, apresentados na forma de soma ou subtração de áreas anualmente, dentro dos principais usos classificados na plataforma. No período de 2003 a 2019, a área ocupada com agricultura e floresta plantada aumentou 2,6 e 3 vezes mais rápido, na média anual em comparação com o período entre 1985 a 2002, enquanto que a área de pastagem diminuiu 5,3 vezes mais rápido no mesmo período. A degradação da floresta natural no estado foi 65% menor no mesmo período. Concluiu-se que a grande conversão de áreas de pastagens para áreas de culturas comerciais agrícolas e florestais pode sugerir que o estado tem aumentado a porcentagem matéria orgânica no solo, contribuindo ativamente para fixação de Carbono atmosférico e outros GEE's, que ficam muitas vezes fixados no sistema planta-solo com a rotação de culturas. Os dados apresentados neste trabalho sugerem que o estado do Paraná possui muito potencial de negociação de créditos de Carbono.

Palavras-chave: Mudança de uso do solo. Carbono equivalente. Emissões de Gases de Efeito Estufa. Créditos de Carbono. Estado do Paraná.

Agência financiadora: Fundação Araucária





## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### PADRÃO TEMPORAL DE ELEMENTOS QUÍMICOS ASSOCIADO AO REGIME HIDROLÓGICO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CONCEIÇÃO

Ana Paula Levandoski<sup>1</sup>; Rafael Ramon<sup>1</sup>; Tales Tiecher<sup>1</sup>, Jean Paolo Gomes Minella<sup>2</sup>, Cláudia Alessandra Peixoto de Barros<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UFRGS [anapaula.levandoski@gmail.com](mailto:anapaula.levandoski@gmail.com); <sup>2</sup>UFSM

A dinâmica espaço-temporal do transporte de poluentes nos rios pode ser avaliada através de métricas que relacionam a concentração dos elementos químicos com a mudança da vazão. O objetivo do trabalho foi avaliar as formas preferenciais de transporte de elementos químicos através de índices métricos durante eventos de chuva-vazão-sedimento (2011 a 2013) na Bacia Hidrográfica do Rio Conceição (804 km<sup>2</sup>). A bacia é ocupada predominantemente por lavouras (~73%) cultivadas sob plantio direto (~80%). Amostras de água + sedimento foram coletadas. Uma parte foi filtrada a 22 µm e outra foi digerida com HNO<sub>3</sub> e HCl para estimar o teor total. No extrato filtrado e no extrato digerido foi analisado o teor dos elementos Ca, Cl, Cu, Fe, K, Mg, Mn, N, Na, P, S, Si, Zn. A diferença entre o teor total e o dissolvido (filtrado) foi considerado particulado. Os padrões de transferência foram determinados através de dois índices métricos: i) coeficiente angular -  $\beta$  - da relação entre o log da concentração química do elemento (C) e log da vazão (Q) e ii) relação entre o coeficiente de variação da C e Q ( $CV_C / CV_Q$ ). Os eventos de maior magnitude ocorreram nos dias 19/09/2012 e 02/10/2012, sendo responsáveis pelas maiores descargas líquidas e sólidas e, conseqüentemente, maiores perdas totais da maioria dos elementos avaliados. Os elementos transportados preferencialmente na forma dissolvida foram o Ca, K e Mg (81, 76 e 71%, respectivamente), enquanto o Al, Cu, Fe, Mn, Na, P, Si e Zn foram perdidos na forma particulada (99, 100, 99, 100, 93, 76, 71 e 50%, respectivamente) sendo estes associados a dinâmica do sedimento. Como há predomínio do cultivo de grãos sob sistema plantio direto com pouca ou nenhuma medida conservacionista complementar de manejo do solo acaba favorecendo o aumento do escoamento superficial. Os resultados a partir da utilização dos índices métricos demonstraram que a concentração, de Cl, S, N, Cu e Fe dissolvidos e praticamente todos elementos particulados enriqueceram com o aumento da vazão, seguindo a mesma tendência observada na concentração de sedimentos em suspensão. Por outro lado, a concentração de Si, Na, Zn, Al, P e COD dissolvidos foi diluída com o aumento da vazão. Mg, K e Ca dissolvidos apresentaram fraca relação com a dinâmica da vazão. O controle do escoamento superficial, portanto, é fundamental para reduzir o transporte dos elementos para os recursos hídricos já que as maiores perdas ocorreram na forma particulada.

Palavras-chave: Elementos químicos, transporte, escoamento superficial, índices métricos

Agência financiadora: CAPES



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

---

### PALHADA REMANESCENTE DE PLANTAS DE COBERTURA DE INVERNO SUBMETIDAS A MANEJO MECÂNICO

Luane Laíse Oliveira Ribeiro<sup>1</sup>; Edleusa Pereira Seidel<sup>1</sup>; Letícia do Socorro Cunha<sup>1</sup>; Renan Pan<sup>1</sup>, Eloisa Mattei<sup>1</sup>; Jandreí Matheus Stein<sup>1</sup>; Letícia Gabriela Ertel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UNIOESTE; [luanelaiseifpa@hotmail.com](mailto:luanelaiseifpa@hotmail.com)

As plantas de cobertura do solo tem por objetivo proteger o solo, promover a ciclagem de nutrientes e o aumento do teor de matéria orgânica, sendo uma excelente alternativa para aumentar a qualidade dos sistemas de produção. A taxa de decomposição dos resíduos vegetais é uma variável importante na ciclagem de nutrientes e determina o tempo de permanência dos resíduos na superfície do solo. Essa taxa é influenciada pela relação Carbono/Nitrogênio (C/N) da planta, volume de produção de fitomassa e de seu manejo que associado às condições climáticas poderá favorecer a atividade dos microrganismos decompositores e com isso a degradação do material vegetal. O trabalho teve por objetivo avaliar a palhada remanescente de plantas de cobertura de outono/inverno manejadas com dois equipamentos: rolo-faca e triturador de plantas. O experimento foi conduzido no ano agrícola de 2018/2019, na Estação Experimental Professor Alcibíades Luiz Orlando situada no município de Entre Rios do Oeste-PR, pertencente a Universidade Estadual do Oeste do Paraná - *Campus* Marechal Cândido Rondon (UNIOESTE/MCR). O delineamento utilizado foi de blocos casualizados em arranjo fatorial (5 x 2), subdividido no tempo, com quatro repetições, sendo constituído de cinco coberturas de solo (aveia preta, nabo forrageiro, nabo+aveia, ervilhaca comum e pousio), duas formas de manejo das espécies utilizando o rolo-faca e o triturador e seis épocas de coletas (0, 20, 40, 60, 80 e 110 dias após o manejo-DAM) que foram as subparcelas. O tempo de decomposição da palhada foi avaliado pelo método das bolsas de decomposição (litter-bags). Aos 110 DAM, as coberturas que apresentaram maiores decomposições foram a ervilhaca e pousio (91 e 90%); assim como os menores tempo de meia vida- $T^{1/2}$  (31 e 33), demonstrando sua baixa proteção do solo. A cobertura que mais permaneceu no solo foi aveia preta (35%) sendo uma boa opção para mantê-lo coberto. Nos primeiros 60 DAM, o triturador acelerou em 40% a decomposição da matéria seca e apresentou menor  $T^{1/2}$  (45). A ervilhaca e o pousio sofreram maiores decomposições. A aveia e o consórcio obtiveram maiores permanências sobre o solo. O manejo com o triturador resultou em maior decomposição diária no período de 60 dias. A decomposição foi menor com o manejo rolo-faca.

Palavras-chave: litter bags, rolo-faca, taxa de decomposição, triturador de plantas.

Agência financiadora: Capes; Unioeste.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### PARÂMETROS FÍSICOS DE UM ARGISSOLO CULTIVADO COM MILHO VERDE SOB DIFERENTES SISTEMAS DE CULTIVO EM EXPERIMENTO DE LONGA DURAÇÃO.

Noylio Alves Dos Santos Neto<sup>1</sup>; José Tauan Santana De Jesus<sup>1</sup>; Jéssica Fernanda Da Silva<sup>1</sup>; Thalita Silva Cavalcante Bezerra<sup>1</sup>; Richard M. Souza<sup>1</sup>; Renata Silva-Mann<sup>1</sup>; <sup>1</sup>Alceu Pedrotti<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE; [noylioneto@academico.ufs.br](mailto:noylioneto@academico.ufs.br)

O cultivo do Milho Verde apresenta importância alimentar e econômica, uma vez que apresenta um nicho de mercado contínuo pelo produto durante todo o ano, além da agregação de valor ao produto pelas agroindústrias locais, movimentação do comércio; e social, como atividade de ocupação da mão de obra local. A adoção de técnicas de manejo do solo que minimizem os impactos ao meio ambiente no qual a agricultura está inserida e que garantam a sustentabilidade da exploração agrícola tem ganhado destaque, já que a manutenção da capacidade produtiva do solo é crucial para a manutenção da atividade agrícola. Dessa forma o estudo teve o objetivo de avaliar o efeito de diferentes sistemas de cultivo nos parâmetros físicos do solo cultivado com milho verde. O estudo foi realizado em 2020 na Fazenda Experimental da UFS, no experimento de longa duração implantado em 2001. O delineamento experimental está organizado em 3 faixas experimentais que correspondem aos diferentes sistemas de cultivo, cultivo convencional (CC) com uso de grade aradora e niveladora; cultivo mínimo (CM) com uso de grade niveladora; e plantio direto (PD) sem revolvimento do solo. A variedade de milho BM3066 da BIOMATRIX foi cultivada e após o período da colheita amostras indeformadas de solo foram coletadas pelo método do anel volumétrico, secas em estufa a 105°C e pesadas para determinação da densidade do solo, a RMP foi avaliada em campo com um penetrômetro eletrônico. Houve diferença estatística significativa nos valores da densidade da camada de 0-10cm, apresentando maiores valores no CC e CM em relação ao PD. A densidade do solo na camada de 10-20cm não apresentou diferença estatística significativa, indicando maior nível de compactação na camada superficial (0-10cm) do solo do CC e CM. Os valores da RMP não diferiram entre os sistemas de cultivo na camada 0-10cm. Mas na camada de 10-20cm apresentaram diferença estatística significativa no CC que foi maior em relação ao CM e o PD. O CC apresentou maior nível de compactação do solo, provavelmente, pelo maior uso de implementos e revolvimento do solo. As diferenças apresentadas pelos sistemas de cultivo, tanto na densidade quanto na RMP, têm relação direta com as técnicas de revolvimento do solo utilizadas nos sistemas de cultivo. Sendo assim, o sistema que menos apresentou compactação no solo foi o PD, pelo menor uso de implementos e menor revolvimento do solo ao longo de 20 anos de cultivo e condução do experimento.

Palavras-chave: Plantio direto, Cultivo mínimo, Compactação.

Agência financiadora: CAPES; PRODEMA e DEA/UFS; FAPITEC-SE, CNPq, BIOMATRIX.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### PARÂMETROS QUÍMICOS DE UM ARGISSOLO CULTIVADO COM MILHO VERDE SOB USO DE DIFERENTES CULTURAS ANTECEDENTES NO TABULEIRO COSTEIRO

Jamille de Barros Tavares<sup>1</sup>; Edla Vieira de Souza<sup>1</sup>; Lucas de Souza Santos<sup>1</sup>; Jéssica Fernanda da Silva<sup>1</sup>; Talitha Silva Cavalcante Bezerra<sup>1</sup>; Brisa Marina Da Silva Andrade<sup>1</sup>; Alceu Pedrotti<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>UFS; [jamilletavares4@gmail.com](mailto:jamilletavares4@gmail.com)

O milho é fundamental para a alimentação, além dos benefícios para o desenvolvimento econômico quando produzido em larga escala. Os atributos químicos são de fundamental importância para manter toda a atividade biológica do solo e sua fertilidade estando diretamente relacionados ao potencial de produtividade da cultura. Esta pesquisa teve como objetivo analisar os efeitos de diferentes culturas antecedentes nos parâmetros químicos de duas profundidades do solo cultivado com milho verde. O estudo foi realizado na Fazenda Experimental da Universidade Federal de Sergipe, após o 20º ano do experimento de longa duração, onde anualmente quatro culturas antecessoras: Caupi (*Vigna unguiculata*), Crotalária (*Crotalaria juncea*), Guandu (*Cajanus cajan*) e Milheto (*Pennisetum glaucum*), são cultivadas de forma aleatória 90 dias antes do cultivo do milho (BM 3066 da Biomatrix) em sistema de cultivo convencional. Amostras deformadas de solo foram coletadas, nas profundidades (0-10cm) e (10-20cm) em triplicata. Realizou-se análises químicas do solo para os parâmetros: pH, P (fósforo) e K (potássio), Ca (cálcio) e Mg (magnésio), M.O (matéria orgânica) nas camadas superficiais (0-10 e 10-20cm). Os valores médios de pH indicaram resultados dentro das limitações químicas (5,0 a 6,5), nas duas camadas para todas as culturas antecedentes. Os teores de Ca e Mg não diferiram estatisticamente de forma significativa. Todas as camadas de solo e culturas antecedentes proporcionaram valores considerados altos ( $P > 15 \text{ mg. dm}^{-3}$ ) e K (baixo  $> 30$  e  $30 < \text{médio} < 60 \text{ mg. dm}^{-3}$ ) principalmente na camada (10-20cm)/Guandu. Já os valores M. O., ao avaliar o efeito das culturas antecedentes na camada (0-10cm) obteve-se que todas as culturas antecedentes resultaram em valores superiores a testemunha. O efeito das culturas na camada (10-20cm) não diferiu significativamente. Ao analisar entre as camadas de solo para cada cultura antecedente, a camada (0-10cm) foi superior à camada (10-20cm) para todas as culturas. Desta forma, a cultura antecedente do Milheto na camada (10-20) teve melhor desempenho relacionado ao nutriente P. Para o nutriente K, a cultura antecedente do Guandu na camada (0-10cm) obteve melhores resultados. Para os teores de Ca e Mg, o Caupi na camada 0-10cm, juntamente com o Milheto nas camadas 0-10 e 10-20cm proporcionaram resultados positivos. Logo, quando comparado os resultados com as parcelas testemunhas os teores de nutrientes são superiores para a maioria. O que nos diz que o uso das culturas antecedentes, favorecem a manutenção de boa composição química do Argissolo no Tabuleiro Costeiro, após 2 décadas de condução do experimento.

Palavras-chave: atributos químicos, produtividade, experimento, nutrientes.

Agência financiadora: CAPES; CNPQ; PRODEMA; UFS; BIOMATRIX.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### Parâmetros químicos no Argissolo cultivado com milho verde sob diferentes sistemas de cultivo nos Tabuleiros Costeiros de Sergipe

José Tauan Santana de Jesus<sup>1</sup>; Noylio Alves Dos Santos Neto<sup>1</sup>; Jessica Fernanda da Silva<sup>1</sup>; Thalita Silva Cavalcante Bezerra<sup>1</sup>; Renata Silva-Mann<sup>1</sup>; Alceu Pedrotti<sup>1</sup>; Paulo Ivan Fernandes Júnior<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal de Sergipe; <sup>2</sup>Embrapa Semiárido; tauansan14@gmail.com

As práticas agrícolas tradicionais de manejo como o cultivo convencional, onde ocorre o revolvimento intensivo do solo, estão diretamente ligadas a longo prazo a queda na fertilidade de solos cultiváveis. Para um cultivo de qualidade e de potencial econômico do milho verde (*Zea mays L.*), buscam-se estratégias de manejo que preservem a fertilidade natural do solo, como sistemas de cultivos conservacionistas. A pesquisa, tem como objetivo analisar os parâmetros químicos de um Argissolo Vermelho Amarelo cultivado com milho verde sob diferentes sistemas de cultivo nos Tabuleiros Costeiros Sergipano. O experimento de longa duração está implantado desde 2001, na Fazenda Experimental da Universidade Federal de Sergipe. O delineamento experimental adotado é em faixas experimentais com três sistemas de cultivo; Cultivo Convencional (CC), Cultivo Mínimo (CM) e Plantio Direto (PD). A variedade de milho BM3066 (Biomatrix) foi cultivada e após a colheita da safra 2020 realizou as coletas de amostras compostas deformadas de solos com auxílio de trado nas camadas de 0-10 e 10-20cm em três repetições para cada sistema de cultivo e na parcela testemunha fora das faixas experimentais. Analisou-se os atributos químicos: acidez do solo (pH), concentrações de fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg) e matéria orgânica (MO). Os dados foram submetidos ao teste de Tukey a 5%. Alterações significativas nos valores de pH não foram observadas entre os sistemas de cultivo. Os valores dos teores de P nos diferentes sistemas de cultivo foram superiores a testemunha. O PD e o CM apresentaram concentrações mais elevadas, porém sem diferenças estatísticas significativas entre as camadas estudadas. O teor de Mg não diferiu estatisticamente entre os sistemas de cultivo, nem entre as camadas estudadas. O CM apresentou maiores teores de K, Ca e MO. Os sistemas de cultivo apresentaram maior teor de MO comparada a parcela controle na camada de 0-10cm, sendo que, para esta profundidade, os sistemas de CM e PD aumentaram os valores de MO entre camadas 0-10 e 10-20cm. No CC o maior teor de MO foi encontrado na camada 10-20cm não diferindo do teor em CM. O CM e PD determinaram o maior teor de MO. no solo principalmente na camada (0-10cm). O mínimo revolvimento do solo no CM e a cobertura da palhada no PD favoreceram as características químicas quando comparados ao CC, por serem sistemas de cultivo conservacionistas, situação que desencadeia em resultados positivos a fertilidade do solo, após 21 anos de condução do experimento.

Palavras-chave: Matéria orgânica, Produtividade, Manejo de solo.

Agência financiadora: CAPES; PRODEMA e DEA/UFS; FAPITEC-Se, CNPq, Biomatrix.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### PERDA DE FÓSFORO VIA ESCOAMENTO SUPERFICIAL EM SOLO SOB PLANTIO DIRETO COM APLICAÇÃO DE DEJETO LÍQUIDO BOVINO EM LONGO PRAZO

João Pedro de Barros Leinecker<sup>1</sup>; Nerilde Favaretto<sup>1</sup>; Luciane Lemos do Prado<sup>1</sup>; Verediana Fernanda Cherobim<sup>1</sup>; Gabriel Barth<sup>2</sup>

<sup>1</sup>UFPR; <sup>2</sup>Fundação ABC; [barrosjoapedro100@email.com](mailto:barrosjoapedro100@email.com)

A região dos Campos Gerais é uma importante bacia leiteira do Paraná. O sistema de produção de leite gera uma grande quantidade de resíduos que é comumente utilizado como fonte de fertilizante em áreas agrícolas, melhorando a qualidade do solo e a produtividade das culturas. No entanto, o manejo inadequado desse resíduo pode promover problemas ambientais, especialmente na qualidade da água. Objetivou-se com esse estudo avaliar o efeito da aplicação de dejetos líquidos bovinos (DLB) em longo prazo (16 anos) em sistema de plantio direto nas perdas de fósforo (P) via escoamento superficial com chuva natural em Latossolo de textura franco argilo-arenosa. O experimento foi implantado em 2005 na estação experimental da Fundação ABC-PR em Ponta Grossa, na região dos Campos Gerais do Paraná. Os tratamentos consistiram em quatro doses de DLB (0, 60, 120, 180 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>) dispostos em delineamento de blocos completamente casualizados com quatro repetições. O dejetos foi anualmente aplicado na superfície do solo nas culturas de inverno e verão, em parcela de 29,75 m<sup>2</sup>. O escoamento superficial foi amostrado após cada evento de precipitação com geração de escoamento no período de setembro de 2015 a abril de 2021, com análise de P solúvel, P biodisponível, P total e P particulado. Menores perdas de P foram observadas no tratamento com aplicação de DLB na dose de 180 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>, independente da fração analisada. A maior perda de P total ocorreu no tratamento sem aplicação de DLB, em torno de 430 g ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>, e foi 17 % maior quando comparado ao tratamento na dose de 180 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>. A perda de P biodisponível, o qual inclui o P solúvel e uma fração do P particulado, foi também maior no tratamento sem aplicação de DLB, em torno de 170 g ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> sendo que a aplicação de 60, 120 e 180 m<sup>3</sup> DLB ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> reduziu essa perda em 27, 18 e 36% respectivamente. Apesar das baixas perdas de P via escoamento superficial, é importante ressaltar a importância do adequado manejo do solo e do dejetos aplicado, para minimizar o possível risco de poluição das águas pela entrada de P no sistema.

Palavras-chave: Qualidade da água. Eutrofização. Adubação orgânica

Agência financiadora: Fundação Araucária; UFPR.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### PERDAS DE SOLO, ÁGUA E NUTRIENTES EM ÁREA DE PLANTIO DIRETO COM APLICAÇÃO DE DEJETO LÍQUIDO BOVINO

Luciane Lemos do Prado<sup>1</sup>; Verediana Fernanda Cherobim<sup>1</sup>; João Pedro de Barros Leinecker<sup>1</sup>; Gabriel Barth<sup>2</sup>; Nerilde Favaretto<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Paraná; <sup>2</sup>Fundação abc; [lucianeprado@ufpr.br](mailto:lucianeprado@ufpr.br)

A aplicação de dejetos animais pode contribuir com o fornecimento de nutrientes para as culturas e melhorar os atributos físicos, químicos e biológicos do solo. Entretanto, excedentes de nutrientes do solo podem ser transportados para os corpos hídricos após eventos de precipitação tornando-se um risco ambiental. Nutrientes como o nitrogênio e fósforo, além da matéria orgânica, são fundamentais para avaliar os impactos no ambiente aquático. Neste estudo foram avaliadas nitrogênio total ( $N-N_{total}$ ), nitrogênio amoniacal ( $N-NH_4$ ), nitrato ( $N-NO_3$ ), nitrogênio particulado ( $N-N_{part}$ ), carbono orgânico, sedimentos e volume escoado entre os anos de 2015 a 2021. O experimento está situado em Ponta Grossa em Latossolo com textura franco argilo-areno sob plantio direto com aplicação de dejetos líquidos bovinos (DLB) nas doses de 0, 60, 120 e 180  $m^3 ha^{-1} ano^{-1}$ . Os resultados indicam maiores perdas de sedimento no tratamento controle, ou seja, nas áreas em que não foi aplicado DLB, com perdas de 171  $kg ha^{-1} ano^{-1}$ . Menores perdas de sedimentos foram observadas no tratamento de dose 180  $m^3 ha^{-1} ano^{-1}$ , com valores de 76  $kg ha^{-1} ano^{-1}$ . O volume de escoamento superficial também foi maior nas áreas sem aplicação de DLB, com média de perdas anuais de 6,4  $mm ano^{-1}$ . O mesmo comportamento foi observado para o nitrogênio total e suas frações. Foram observadas maiores perdas de  $N_{total}$  no tratamento controle, de 775  $g ha^{-1} ano^{-1}$ . Com relação às frações, a que apresenta maiores perdas é a de nitrogênio particulado, com médias anuais de 487  $g ha^{-1} ano^{-1}$ . Estes dados corroboram com as perdas anuais de sedimentos observadas no mesmo tratamento e período. A perda de carbono orgânico no tratamento de 180  $m^3 ha^{-1} ano^{-1}$  foi de 6,0 % em relação ao sedimento, enquanto no tratamento controle foi de 2,9 %. A variabilidade de eventos e volume de escoamento apontam que o monitoramento de longo prazo é importante para melhor avaliar e compreender a funcionalidade e dinâmica dos nutrientes com o uso de dejetos animais em sistemas agrícolas.

Palavras-chave: Qualidade da água. Nitrogênio. Sedimentos.

Agência financiadora: Fundação Araucária; CNPq; Capes; Fundação ABC; UFPR.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento on-line

### POTENCIAL PRODUTIVO DE MATÉRIA SECA E GRÃOS DE TRIGO MOURISCO SOB LEGUMINOSAS ESTIVAIS E ADUBAÇÃO NITROGENADA

Felipe Lunardelli Sandrin<sup>1</sup>; Paulo Cesar Conceição<sup>1</sup>; Ezequiel Dal Bosco<sup>1</sup>; Caroline Aparecida Seleprin Dresch<sup>1</sup>; Angela Regina Tomazoni<sup>1</sup>; Érica Aparecida Batista<sup>1</sup>; Cidimar Cassol<sup>2</sup>

<sup>1</sup>UTFPR-DV; <sup>2</sup>UTFPR-PB [felipesandrin@outlook.com](mailto:felipesandrin@outlook.com)

O trigo mourisco (*Fagopyrum sculentum*) possui múltiplas funções ao sistema produtivo sendo uma alternativa para a prática de rotação de culturas. Assim, objetivou-se avaliar o potencial de produção de matéria seca (MS) e produtividade de grãos de trigo mourisco no período de entressafra no outono/inverno sob experimento de longa duração contendo sucessão milho/plantas de cobertura leguminosas associado à adubação nitrogenada. O experimento é conduzido desde 2010 na área experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus Dois Vizinhos, sob plantio direto num Latossolo Vermelho com milho safra na ausência e presença de nitrogênio (N) mineral em cobertura (0 e 180 kg de N ha<sup>-1</sup>) e o cultivo de plantas de cobertura estivais após a colheita do milho, num delineamento de blocos ao acaso com parcelas subdivididas e três repetições contendo oito tratamentos: *Crotalaria juncea*; *Crotalaria spectabilis*; *Canavalia ensiformes*; *Cajanus cajan*; *Dolichos lablab*; *Mucuna pruriens* (L.) DC.; *Mucuna aterrima* e pousio. Na safra 20/21, visando quebrar o ciclo de doenças na área, optou-se pela semeadura de trigo mourisco (fevereiro/21), utilizando-se semeadora espaçada a 0,17m com densidade de semeadura de 75 kg ha<sup>-1</sup>. Utilizou-se um quadrado metálico (0,25 m<sup>2</sup>) para a coleta de MS no pleno florescimento da cultura, seca em estufa a 50°C e posterior pesagem em balança precisão. Para avaliação da produtividade (maio 2021), avaliou-se 0,25 m<sup>2</sup> com a debulha manual dos grãos. Os dados de MS não tiveram interação entre fatores plantas de cobertura e doses de N. Assim, na média das culturas, foi superior na presença de N (2692 kg ha<sup>-1</sup>) em relação a ausência (2145 kg ha<sup>-1</sup>). Na média das doses de N e os tratamentos *Crotalaria spectabilis* (3206 kg ha<sup>-1</sup>), *Cajanus cajan* e *Dolichos lablab* (ambos com 2691 kg ha<sup>-1</sup>) se diferiram dos demais apresentando maiores médias. Possivelmente estas espécies acumularam mais N ao longo do experimento possibilitando maior incremento de MS. A produtividade de grãos do trigo mourisco foi significativa para o fator adubação, onde a presença de N obteve-se maior média (1261 kg ha<sup>-1</sup>), cerca de 59% superior em relação a ausência de N. Isto evidencia a importância do N no sistema por ser um nutriente limitante no rendimento das culturas. Diante do exposto, o trigo mourisco demonstra importância a ser inserido no esquema de rotação de culturas no período de entressafra outono/inverno possibilitando ganhos ao sistema produtivo pela diversificação de culturas na área de cultivo, adição de palhada e manutenção do sistema.

Palavras-chave: biomassa, diversificação, entressafra, *Fagopyrum sculentum*.

Agência financiadora: Fundação Araucária; Fundação Agrisus; UTFPR.





## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### POTENCIALIDADES DE USOS DE ARGISSOLOS DOS MUNICÍPIOS DE SENADOR LA ROCQUE E AÇAILÂNDIA-MA

Vitória Gleyce Sousa Ferreira<sup>1</sup>; Melina Fushimi<sup>2</sup>; Marcelino Silva Farias Filho<sup>3</sup>

A compreensão da classificação e caracterização do solo é fundamental para o correto uso dos solos. O presente trabalho objetivou analisar as potencialidades de uso dos solos estudados, onde foram avaliados três perfis de solos em dois municípios da mesorregião Oeste do Maranhão, localizados em Açailândia e Senador La Rocque, região onde há concentração de grande parte das atividades agrícolas, minerais e pastoris do Maranhão. Nos dois municípios, a economia está assegurada, basicamente, por meio da silvicultura, dos cultivos de soja, arroz, milho e mandioca, pecuária de corte e no setor de mineração. Todas essas atividades são desenvolvidas sobre diversas classes de solos, com destaque aos Argissolos. Para a consecução dos objetivos, foram realizadas pesquisa de campo, onde foram abertas três trincheiras. A descrição e classificação dos solos foram realizadas de acordo com os critérios estabelecidos pelo Sistema Brasileiro de Classificação do Solo proposto pela EMBRAPA e procedimentos descritos no Manual Técnico de Pedologia do IBGE. Procedeu-se a descrição dos horizontes e suas espessuras e transições e análise das cores, consistência (seca, úmida e molhada), textura e estrutura em campo. As análises realizadas foram: granulometria, pH em H<sub>2</sub>O e em KCl 1 mol L<sup>-1</sup>, teores de Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, K<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup>, Al<sup>3+</sup>, P, C orgânico e acidez potencial (H+Al), além dos teores de SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> e Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Os solos foram classificados, respectivamente em Argissolo Vermelho Eutrófico luvissólico, Argissolo Vermelho distrófico típico e Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico típico. Os resultados deste estudo constataram que os três perfis apresentaram valores altos de grau de floculação, que variaram de 0% a 92%, sendo assim, possuem baixos teores de silte e argila de atividade baixa. A fração granulométrica dominante nos três perfis foi areia fina. Os valores de pH mostraram que os solos são fortemente ácidos, indicando elevado grau de intemperismo. Os três perfis estão em área de relevo suave ondulado, com limitações agrícolas dadas as condições ambientais locais e a elevada erodibilidade. Apesar dessa limitação, a baixa declividade desses relevos e densidade de drenagem, não impossibilitam o uso de maquinários agrícolas e os três solos podem ser usados para uma diversidade de culturas, havendo a necessidade de correções de adubação e acidez.

Palavras-chave: Pedogênese; Solos Ácidos; Mesorregião Oeste do Maranhão.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### PRODUÇÃO DE BIOMASSA RADICULAR E RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO EM SISTEMA CONSORCIADO DE PASTAGENS

Marcelo Trybek<sup>1</sup>; Henrique Almeida Santos Ducheiko<sup>1</sup>; Ricardo Henrique Ribeiro<sup>1</sup>; Rafaela Bezerra de Araújo<sup>1</sup>; Karina Maria Viera Cavalieri-Polizeli<sup>1</sup>; Jeferson Dieckow<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Solos e Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Paraná (UFPR);  
[marcelotrybek@gmail.com](mailto:marcelotrybek@gmail.com)

O processo de degradação de pastagens é favorecido com a monocultura do sistema, pastejo intensivo e a negligência na adubação, o que culmina na perda de qualidade dos solos e, por consequência, redução do potencial produtivo da forragem. Neste sentido, a consorciação de espécies forrageiras com diferentes morfologias radiculares, bem como o uso de espécies fixadoras de nitrogênio, tem permitido a manutenção/melhoria dos atributos físicos, químicos e biológicos dos solos agrícolas, de forma a gerar um sistema mais resiliente e estável. Portanto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito da consorciação entre gramíneas e leguminosas na produção de raízes e resistência à penetração de raízes no solo. O experimento foi instalado há 2 anos e vêm sendo conduzido em delineamento de blocos casualizados, com parcelas de 4 m<sup>2</sup>, no Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, Curitiba - PR. Foram avaliados 9 tratamentos em 4 repetições, a partir da combinação entre aveia-preta (*Avena strigosa* Schreb.), azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) e trevo branco (*Trifolium repens* L.) no inverno; e pensacola (*Paspalum notatum* Flueggé), amendoim forrageiro (*Arachis pintoi* Krapov. & W.C. Greg) e hemártria (*Hemarthria altissima*) no verão. A pastagem foi manejada com corte da parte aérea, simulando um pastejo moderado, bem como o uso de 150 kg N ha<sup>-1</sup> ano, divididos em duas aplicações (inverno e verão). A massa seca de raízes para o verão 2020/21, foi quantificada após coleta de solo e raízes na profundidade (0 – 30 cm). O solo foi removido, as raízes lavadas em água corrente, secas em estufa e pesadas. A resistência à penetração (RP) foi realizada durante a estação seguinte, a partir de um penetrômetro digital em dois pontos por parcela, até 40 cm de profundidade. Os tratamentos não influenciaram significativamente ( $p < 0,05$ ) a massa seca de raízes (média de  $1,15 \pm 0,09$  Mg ha<sup>-1</sup>) e a RP (médias de  $0,14 \pm 0,05$  e  $1,18 \pm 0,08$  MPa para as camadas 0-10 e 30-40, respectivamente). Os resultados obtidos podem ser explicados pela ausência de limitação física no solo para desenvolvimento radicular além do efeito de curto prazo de experimentação. Concluímos que as forragens analisadas quando bem manejadas, têm potencial para manutenção a longo prazo da produção radicular e, por consequência, da persistência da RP em níveis não impeditivos ao desenvolvimento radicular ( $< 2$  MPa).

Palavras-chave: Forrageiras, Sistema Radicular, Conservação do Solo, Física do Solo.

Agência financiadora: CNPq, CAPES.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### PRODUÇÃO DE MATÉRIA SECA DE PLANTAS DE COBERTURA EM CULTIVO SOLTEIRO OU CONSORCIADO E SEU EFEITO NA PRODUTIVIDADE DAS CULTURAS SUBSEQUENTES DO MILHO E DA SOJA

Gabriel Barth<sup>1</sup>; Adriano Haliski<sup>1</sup>; Emanuelle Cristina Oliveira Teixeira<sup>1</sup>;  
Hélio Antônio Wood Joris<sup>2</sup>; Ivonar Fontaniva<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Setor de Solos e Nutrição de Plantas; <sup>2</sup>Setor de Fitotecnia, Fundação ABC; <sup>3</sup>Raíx Sementes;  
[gabrielbarth@fundacaoabc.org](mailto:gabrielbarth@fundacaoabc.org)

O sucesso do sistema plantio direto (SPD) depende de três premissas básicas: a) não revolvimento do solo; b) rotação de culturas; e c) cobertura permanente do solo. Para isso a utilização de plantas de cobertura no período da entressafra das culturas comerciais é de fundamental importância para um SPD eficiente e com qualidade. Além de promover cobertura do solo, as plantas de cobertura cultivadas na entressafra de culturas como soja e milho, possibilitam o incremento de matéria orgânica, a melhoria de atributos químicos, físicos e biológicos do solo, com conseqüente aumento na produtividade da cultura em sucessão. Portanto, o objetivo do estudo foi avaliar a produção de matéria seca das plantas de cobertura em cultivo solteiro ou consorciado (Mix de plantas), e seu efeito sobre a produção de milho e soja no sistema plantio direto. O experimento foi realizado na área experimental no Campo Demonstrativo Experimental (CDE) da Fundação ABC, em Castro-PR. O experimento foi conduzido em delineamento de blocos casualizados, com 3 repetições. Os tratamentos utilizados no inverno 2019, foram: Pousio (sem plantas no inverno), Centeio, Aveia preta, Ervilha e Nabo forrageiro como culturas solteiras e os mix de plantas (registradas comercialmente) RX 110, RX 210, RX 330, RX 520 e RX 610. A dessecação das plantas de cobertura foi realizada no dia 12/09/19. Em seguida, foi realizada a semeadura do milho e soja sobre as plantas de cobertura, nos dias 14/10/19 e 25/10/19, respectivamente. Os dados foram submetidos a ANOVA e as médias dos tratamentos comparadas por teste de Tukey ao nível de 5% de significância. Não houve diferença significativa entre as culturas para a produção de matéria seca, porém apresentaram uma boa produção, com uma média de 6.586 kg ha<sup>-1</sup> (Centeio, Aveia preta, Ervilha forrageira, Nabo forrageiro e RX 610 com 6.529, 5.998, 5.523, 6.696 e 7.189 kg ha<sup>-1</sup> de massa seca respectivamente). A cultura do milho foi influenciada pelas diferentes coberturas, sendo que o milho em sucessão da Ervilha e do RX610 apresentou maiores produtividades de grãos, com um aumento, respectivamente, de 1.446 e 1.406 kg ha<sup>-1</sup> em relação ao tratamento Pousio (13.867 kg ha<sup>-1</sup>) e mais de 1.000 kg ha<sup>-1</sup> que a Aveia preta como cobertura comumente usada na região (14.216 kg ha<sup>-1</sup>). No entanto, o cultivo sobre o Pousio, Centeio e Nabo forrageiro proporcionaram as menores produtividades de grãos. Já a cultura da soja não apresentou diferença significativa em produtividade para as diferentes coberturas, com uma produtividade média de 5.333 kg ha<sup>-1</sup>. Portanto, após um ano de cultivo das plantas de cobertura, a cultura do milho respondeu positivamente para os diferentes tipos de cobertura do solo, sendo que possivelmente esse efeito seja devido aos nutrientes acumulados e ciclados pelas plantas de cobertura.

**Palavras-chave:** Sistema Plantio Direto, Rotação de Culturas, Cobertura do solo, Mix de plantas.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

---

### PRODUTIVIDADE DE FITOMASSA POR PLANTAS DE COBERTURA E SEUS EFEITOS EM ATRIBUTOS DO SOLO

James Matheus Ossacz Laconski<sup>1</sup>; Keli Colecha<sup>1</sup>; Marcos Paulo Bertolini da Silva<sup>1</sup>; Paulo Henrique da Silva Nogueira<sup>2</sup>; Luan Pessoni<sup>2</sup>;

<sup>1</sup>UNICENTRO; <sup>2</sup>UCP; [james-matheus@hotmail.com](mailto:james-matheus@hotmail.com)

Associado ao impacto positivo da utilização de plantas de cobertura na formação de resíduos e melhoria de atributos do solo, o objetivo do presente estudo foi verificar o efeito de distintos mixes de cobertura comparados à aveia, utilizada de forma isolada, em variáveis do solo e na produção de fitomassa em Jardim Alegre, Paraná. O experimento foi conduzido a campo, sob delineamento em blocos casualizados com 3 tratamentos e 5 repetições. Os tratamentos foram constituídos por dois mixes de cobertura (Raíx 210 e Raíx 440) e aveia preta cv. Embrapa 139. Decorridos 97 dias após a semeadura, avaliou-se a produção de fitomassa úmida e seca, e aos 100 dias a densidade e porosidade total do solo. As maiores médias de massa fresca foram obtidas com o Raíx 440 (8.944 kg ha<sup>-1</sup>), o qual diferiu do Raíx 210, que evidenciou 5.080 kg ha<sup>-1</sup>, e foi igual à aveia preta (6.632 kg ha<sup>-1</sup>). Já para massa seca, as médias superiores foram obtidas com o Raíx 440, que proporcionou 2.294 kg ha<sup>-1</sup>, o qual diferiu dos demais tratamentos. A aveia preta evidenciou massa seca de 1.804 kg ha<sup>-1</sup>, enquanto que Raíx 210, 1.126 kg ha<sup>-1</sup>, os quais diferiram entre si. Os resultados indicam que o uso do mix de cobertura contendo trigo mourisco, capim sudão e nabo forrageiro (Raíx 440) resulta em maior aporte de resíduos vegetais ao solo. A utilização do mix de cobertura que apresenta aveia preta, aveia branca, centeio, nabo e nabo forrageiro (Raíx 210) proporciona menor quantidade de resíduos, comparado à aveia preta utilizada isolada. A média de densidade do solo com os tratamentos foi de 1,66 g cm<sup>-3</sup> para a camada de 5-10 cm, enquanto que em 10-15 cm a média foi de 1,68 g cm<sup>-3</sup>. Para porosidade, as médias obtidas para os tratamentos foram de 26,33% para ambas as camadas avaliadas. Resultados que demonstram que a densidade e a porosidade do solo não foram afetadas em ambas as camadas de avaliação, pela utilização da aveia preta utilizada de forma isolada e pelos dois mixes de cobertura testados. Nesse sentido, verifica-se que 100 dias após a semeadura não há aumentos nos atributos de solo, demonstrando a necessidade de estudos à longo prazo sobre o efeito das coberturas nessas variáveis.

Palavras-chave: *Avena strigosa*, *Avena sativa*, *Brassica rapa*, Resíduos vegetais.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### PRODUTIVIDADE DE MILHO SAFRINHA CULTIVADO EM PLANTIO DIRETO EM ÁREA TERRACEADA E SUBMETIDA À REMOÇÃO DOS TERRAÇOS

Édina Mara Batista<sup>1</sup>; André Pellegrini<sup>1</sup>; Miriam Fernanda Rodrigues<sup>2</sup>;  
Élcio dos Santos Backes<sup>1</sup>; Luiz Antonio Colet Gasparetto<sup>1</sup>; Wander da Silva Ferreira Raboni<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>UTFPR-DV; <sup>2</sup>UTFPR-CM; [edinabatista@alunos.utfpr.edu.br](mailto:edinabatista@alunos.utfpr.edu.br)

A adoção do plantio direto levou agricultores a acreditar que apenas a semeadura direta seria suficiente para evitar os processos erosivos. Com isso, os terraços, que eram comumente utilizados, vêm sendo removidos das áreas de produção agrícola no Paraná. Contudo, os impactos da remoção ou manutenção de terraços em áreas de plantio direto sobre a produtividade das lavouras ainda são desconhecidos. Objetivou-se avaliar a influência do terraceamento sobre produtividade do milho (*Zea mays* L.) safrinha. O estudo foi conduzido sob Nitossolo Vermelho, em Dois Vizinhos, Paraná, em duas megaparcelas pareadas, sendo uma onde os terraços foram mantidos (com terraços-CT; 1,92 ha) e outra onde os terraços foram removidos (sem terraços-ST; 1,92 ha). O milho safrinha, subsequente à soja (*Glycine max* (L.) Meer.) safra, foi semeado na segunda quinzena de fevereiro de 2021, com 0,45 m de espaçamento entre linhas e densidade de 2,7 plantas por metros linear. O milho foi amostrado manualmente na primeira quinzena de julho de 2021, em 2 linhas de 5 metros em uma malha regular de 32 pontos distribuídos 24 m equidistantes em cada megaparcela. As espigas de milho foram mantidas em estufa de ventilação forçada, a 50 °C, até atingirem peso constante. Posteriormente, o milho foi trilhado e a umidade foi determinada, com três repetições por amostra, com um determinador de umidade. O peso de 1000 grãos de cada amostra foi obtido para determinar a produtividade do milho. Os dados de produtividade do milho da ST e da CT foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de t, ao nível de 5% de significância. A produtividade do milho não diferiu significativamente entre as megaparcelas CT (69,268 sc ha<sup>-1</sup>) e ST (69,755 sc ha<sup>-1</sup>). A produtividade do milho safrinha, na CT e na ST, foi menor do que a produtividade média para o Paraná em 2020 (83 sc ha<sup>-1</sup>). A ausência de diferenças significativas pode ser atribuída ao manejo, que foi o mesmo para as duas megaparcelas, associado aos períodos de estiagens ao longo do desenvolvimento da cultura. A mesma cobertura do solo, com chuvas que não geraram escoamento superficial, possivelmente, proporcionou também a mesma condição de umidade na CT e na ST. Esperava-se um efeito de melhor distribuição espacial da umidade do solo proporcionada pela presença de terraços, contudo, devidos aos períodos de estiagem, esse efeito não foi percebido sobre a produtividade do milho safrinha.

Palavras-chave: *Zea mays*, terraço, produtividade.

Agência financiadora: DIRGRAD/DIRGE-DV; Faep/Senar – Fundação Araucária – SETI; UTFPR.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### PRODUTIVIDADE DO MILHO VERDE INOCULADO COM *AZOSPIRILLUM BRASILENSE* SOB SISTEMA DE PLANTIO DIRETO E USO DE CULTURAS ANTECEDENTES

Jéssica Fernanda da Silva<sup>1</sup>; Brisa Marina das Silva Andrade<sup>1</sup>; Talitha Silva Cavalcante<sup>1</sup>; Richard Matos de Souza<sup>1</sup>; Alceu Pedrotti<sup>1</sup>; Renata Silva-Mann<sup>1</sup>; Paulo Ivan Fernandes Júnior<sup>2</sup>

<sup>1</sup>UFS; <sup>2</sup>EMBRAPA - CPTSA; [jessicafernanda.bio@gmail.com](mailto:jessicafernanda.bio@gmail.com)

As estratégias de cultivos conservacionistas vêm sendo adotadas para mitigar impactos ambientais e reduzir custos de produção. O sistema de plantio direto associado ao uso de culturas antecedentes contribui na melhoria da fertilidade e favorecimento da estruturação do solo. Aliada a essas práticas de manejo, a inoculação de bactérias em culturas como o milho, podem reduzir o uso de fertilizante nitrogenado, garantindo a produtividade por meio da fixação biológica de nitrogênio. O presente estudo objetivou analisar a produtividade do milho verde inoculado com *Azospirillum brasilense* sob adoção do sistema de plantio direto e uso de culturas antecedentes. O trabalho foi desenvolvido no experimento de longa duração implantado na Fazenda Experimental da UFS em 2001, os dados se referem à 20ª safra do milho verde. O sistema de plantio direto corresponde a uma faixa experimental onde não há revolvimento do solo desde o segundo ano de condução, neste, parcelas subdivididas com as culturas antecedentes crotalária (*Crotalaria juncea* L.), guandu (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.), caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) e milheto (*Pennisetum americanum* L.) foram aleatorizadas em triplicata. Após aproximadamente 90 dias em campo, realizou-se a semeadura do milho com semeadora pneumática tratorizada. A variedade de milho verde BM 3066 da Biomatrix foi cultivada sob dois tratamentos de adubação, um com 100% da dose de N requerida pela cultura na forma de ureia (Nitrogenado), e o segundo com 50% de N e inoculação das sementes com o inoculante de *Azospirillum brasilense* (Inoculado). A avaliação foi realizada dentro de cada parcela útil com a colheita do milho onde foram avaliados o número de plantas (NP), o número de espigas comerciais (NEC) o peso das espigas comerciais (PEC). Ao avaliar o NP e o NEC Não foram observadas diferenças estatísticas significativas entre as culturas antecedentes ou entre os tratamentos de adubação aplicados. Em relação PEC os resultados apontaram que o tratamento nitrogenado foi estatisticamente superior ao tratamento inoculado quando aplicado com o uso de crotalária como cultura antecedente, mas com o uso das demais culturas aplicadas não houve diferença estatística significativa entre os tratamentos de adubação no PEC. Esses resultados indicam que o uso de *Azospirillum brasilense* no sistema de plantio direto pode reduzir em 50% o uso de fertilizante nitrogenado quando aplicadas as culturas antecedentes caupi, milheto ou guandu, os mecanismos de promoção do crescimento vegetal das bactérias em sistemas conservacionistas garantem a produtividade da cultura, reduzindo custos de produção e impactos ambientais.

Palavras-chave: manejo conservacionista, fixação biológica de nitrogênio, espigas comerciais.

Agência financiadora: BIOMATRIX, CAPES, CNPq, FAPITEC, DEA-CAMPUS RURAL-PRODEMA/UFS



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

---

### PROPRIEDADES FÍSICAS DOS SOLO EM SISTEMAS DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO EM GUARAPUAVA, PR

Amanda Alves Pacheco<sup>1</sup>; Chaiane Olanik<sup>1</sup>; Marcelo Marques Lopes Müller; Leandro Rampim<sup>1</sup>; Cristiano André Pott<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UNICENTRO; [amandapacheco700@gmail.com](mailto:amandapacheco700@gmail.com); [cpott@unicentro.br](mailto:cpott@unicentro.br)

Sistemas conservacionistas devem reduzir a erosão hídrica e minimizar a compactação do solo. O objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade física do solo em sistemas de manejo e conservação do solo sob plantio direto. A área de estudo pertence às megaparcelas do projeto da Rede de Agropesquisa do Paraná, localizado no Distrito de Entre Rios, Guarapuava, PR. São três megaparcelas, cada uma com área de 1,10 ha: Megaparcélula 1 (Mega 1), tem manejo padrão da região, com plantio direto cultivado no sentido do maior comprimento de rampa (morro-abaxio) e rotação de culturas (aveia/milho/cevada/soja/trigo/soja/cevada/soja); Megaparcélula 2 (Mega 2), consiste de um sistema denominado de Boas Práticas de Manejo (BPM), com sistema de plantio direto em nível e uso de plantas de cobertura outonal; Megaparcélula 3 (Mega 3), sistema plantio direto com rotação de culturas igual à Megaparcélula 1, adotando cultivo em nível e adoção de terraços. A amostragem ocorreu em junho de 2021, coletando-se amostras indeformadas de solo com auxílio de anéis de aço de 100 cm<sup>3</sup> em duas profundidades (0-0,10 m e 0,10-0,20 m) em 18 pontos de cada megaparcélula. Após a coleta, as amostras foram processadas no Laboratório de Física, Manejo e Conservação do Solo da UNICENTRO. Após limpeza, as amostras foram saturadas por 48 h e submetidas à mesa de tensão (-6KPa) para determinação da macroporosidade (Macro) e posteriormente colocadas em estufa a 105°C para determinação da densidade do solo (Ds) e porosidade total (PT). A microporosidade (Micro) foi obtida por diferença entre a PT e Macro. Os dados foram analisados por meio de planilha eletrônica para comparação das médias utilizando o intervalo de confiança da média (IC) como critério estatístico ( $p < 0,05$ ). Não houve diferença na Ds, na Macro, Micro e PT na camada de 0-0,10 m. Na camada 0,10-0,20m a Ds foi menor na Mega 3, diferiu das demais. Macro foi maior nas Mega 2 e Mega 3, ambas com sistema conservacionista. Mesmo a Mega 1 apresentar menor Macro comparada com as demais, a Macro média ainda foi maior que o limite crítico de 0,10 m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>. Micro foi menor na camada de 0,10-0,20m, no entanto não apresentou diferença entre os sistemas de manejo e conservação do solo. A Mega 1 apresentou a menor PT na camada de 0,10-0,20m comparada com as outras megaparcelas. Após o terceiro ano de condução do ensaio, verifica-se uma melhora da aeração do solo nos sistemas conservacionistas de solo.

Palavras-chave: Sistema plantio direto; Rede de Agropesquisa do Paraná; Densidade do solo; Macroporosidade do solo.

Agência financiadora: SENAR/Fundação Araucária; CNPq.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

---

### RESISTÊNCIA A PENETRAÇÃO E DESEMPENHO DA SOJA EM SISTEMAS DE MANEJO DE CONSERVAÇÃO DE SOLO E ÁGUA EM MEGAPARCELAS

**Guilherme Antonio Mikos<sup>1</sup>; Leandro Rampim<sup>1</sup>; Cristiano André Pott<sup>1</sup>;  
Amanda Alvea Pacheco<sup>1</sup>; Chaiane Olanik<sup>1</sup>; Carlos Felipe Dziendzik<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>UNICENTRO; mikosguilherme@gmail.com

Existem diversos fatores importantes para o aumento da produtividade, como aqueles que protegem o solo contra erosão. Fatores como a compactação podem agravar o efeito da erosão, assim como a cobertura do solo há indícios de minimizar por cobrir o solo por inteiro. O trabalho teve objetivo em montar mapas através de células do excel, com valores de resistência a penetração (RP), componentes de produção da soja em diferentes manejos. O local de execução foi no distrito de Entre Rios, Guarapuava-PR, foram avaliadas três megaparcelsas (MP): MP 1 práticas de manejo adotadas na região pela maioria dos produtores sem práticas mecânica de controle de escoamento; MP 2 boas práticas de manejo, utilizando de práticas conservacionistas, como rotação de culturas e adubações verde outonal; MP 3 práticas de controle mecânico, como terraceamento. Os valores obtidos de RP mostraram que a MP 2 apresentou os menores valores de RP, sempre abaixo dos 2000 kPa, já para a umidade avaliada a MP 1 apresentou os maiores índices. Na cultura do trigo, a megaparcelsa 1 apresentou maior homogeneidade na altura de plantas, já para o número de plantas a megaparcelsa 2 apresentou a maior homogeneidade e também o maior número de plantas avaliado. Para a produtividade na cultura da soja, o ponto com maior teto de produtividade foi da megaparcelsa 1 com produtividade em, sendo também a qual apresentou maior massa de mil grãos. Para a produtividade a megaparcelsa 3 foi a que produziu mais, dando indícios de maior quantidade de água armazenada no solo devido a presença dos terraços. Portanto cabem mais pesquisas sobre o tema para entender mais sobre os efeitos das práticas de manejo e uso do solo nos atributos físicos e características agronômicas das culturas

Palavras-chave: manejo, indicadores físicos, produtividade.

Agência financiadora: CAPES-Código de financiamento 001; CNPq; Fundação Araucária; SETI/PR; SENAR/PR.





## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### RETENÇÃO DE SEDIMENTOS POR TERRAÇOS AGRÍCOLAS DE INFILTRAÇÃO NO SISTEMA PLANTIO DIRETO

Alexandre Wojciechowski<sup>1</sup>; Caio Laércio Meyer<sup>1</sup>; Fabrício Tondello Barbosa<sup>1</sup>; Neyde Fabíola Balarezo Giarola<sup>1</sup>; Eduardo Augusto Agnellos Barbosa<sup>1</sup>; Luis Fernando Grisoski<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UEPG; [alefnm25012@gmail.com](mailto:alefnm25012@gmail.com)

A erosão hídrica é um tipo grave de degradação dos solos e vem aumentando nas áreas cultivadas em plantio direto no estado do Paraná, o que leva a necessidade de estudos sobre adoção de práticas complementares para seu controle. A pesquisa objetivou quantificar a retenção de sedimentos nos canais de terraços de infiltração instalados em área manejada sob plantio direto, em solo de textura média na região dos Campos Gerais, Paraná. O experimento foi conduzido na Fazenda Escola da Universidade Estadual de Ponta Grossa, em área experimental constituída por uma megaparcela de 1,6 ha cultivada com grãos no sistema plantio direto associado a seis terraços agrícolas de infiltração. Nos limites laterais e superior da megaparcela foram construídos camalhões de terra para evitar contribuição do escoamento superficial da área externa e impedir a saída de água represada nos terraços. Para o dimensionamento dos terraços utilizou-se o software TERRAÇO4.1 (GPRH/UFV), sendo o espaçamento horizontal (EH) determinado pelo critério de perda de solo associado a capacidade de armazenamento dos terraços, para período de retorno de 10 anos. A declividade da área entre terraços variou de 6,1 a 13,2% e os EH variaram entre 22,2 e 41,1 m. Os dados foram coletados durante três ciclos de cultivo, entre novembro/2019 e maio/2021, sendo milho (safra 2019/2020), aveia-preta (outono-inverno/2020) e soja (safra 2020/2021). Em cada canal dos terraços foram instalados, em dois locais, um medidor de nível composto por uma haste guia fixada a 0,1 m de profundidade e uma boia de sedimentação. Ao final de cada ciclo era mensurada a elevação da boia na superfície do canal e coletados anéis volumétricos para determinação da densidade do material sedimentado. A retenção de sedimentos (RS) foi determinada pela multiplicação do volume de sedimentos e sua densidade. A RS foi 2,96; 0,68; e 1,36 kg/m de comprimento de canal respectivamente no 1º; 2º; e 3º cultivo ( $\Sigma = 5,00$  kg/m), totalizando 2.329 kg de acúmulo de sedimentos nos canais. A variação da RS entre cultivos ocorreu pela variação na precipitação (PT) e erosividade das chuvas ( $EI_{30}$ ), sendo que a RS (kg/m) apresentou correlação do tipo potencial com PT (mm) e  $EI_{30}$  ( $MJ\ mm\ ha^{-1}\ h^{-1}$ ) acumuladas. As equações de ajuste foram respectivamente:  $RS = 0,019\ PT^{0,7291}$  ( $r^2 = 0,994$ ) e  $RS = 0,0168\ EI_{30}^{0,6125}$  ( $r^2 = 0,999$ ). Com base no expoente das relações, ao se duplicar PT e  $EI_{30}$ , a RS aumentou em 1,66 e 1,53 vezes, respectivamente.

Palavras-chave: Conservação do solo; Práticas mecânicas; Erosão hídrica; Erosividade da chuva.

Agência financiadora: Fundação Araucária e FAEP/SENAR-PR, Convênio 129/2027 (projeto de pesquisa); CNPq (bolsas de estudo).



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### RETENÇÃO E DISPONIBILIDADE DE ÁGUA EM UM LATOSSOLO BRUNO DISTRÓFICO

Thais Nascimento Pessoa<sup>1</sup>; Aline Martineli Batista<sup>1</sup>; Paulo Leonel Libardi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” - ESALQ; thaisnpessoa@usp.br

A *curva de retenção da água (CRA)* no solo é importante para compreender não só retenção, mas também o movimento da água no solo. Este trabalho teve como objetivo determinar a *CRA* analisando-a com vistas à distribuição de poros e à disponibilidade de água no solo. Cinco amostras indeformadas para cada potencial mátrico ( $\phi_m$ ) selecionado foram coletadas do horizonte Bw de um Latossolo Bruno Distrófico típico, textura muito argilosa, localizado em Ponta Grossa, Paraná (25°08'54" S; 50°09'06" W). A *CRA* foi determinada para  $\phi_m = -2, -4, -6, -8$  kPa (Funis de Haines) e -10, -30, -100, -300, -500 e -1500 kPa (câmaras de Richards). Avaliaram-se também a estrutura, a mineralogia, o teor de carbono orgânico (CO) e a área superficial específica (ASE) do solo. A *CRA* foi ajustada à equação  $\theta = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha |\phi_m|)^n]^m$ , em que  $\theta$  é o conteúdo de água no solo,  $\theta_s$  o  $\theta$  de saturação, e  $\theta_r$  o  $\theta$  residual;  $\alpha$ ,  $m$  e  $n$  são parâmetros empíricos da equação. A partir desta equação, avaliou-se a distribuição de poros do solo com base na teoria da capilaridade. A confiabilidade da média dos resultados de cada ponto da *CRA* foi avaliada pelo desvio padrão amostral. O horizonte Bw estudado apresentou estrutura do tipo blocos subangulares (grande/moderada); presença dos minerais caulinita, goethita, hematita, gibbsita e vermiculita com hidróxi-Al (VHE-Al); teor de CO =  $16,96 \pm 1,17$  g kg<sup>-1</sup> e ASE =  $59,91 \pm 3,40$  m<sup>2</sup> g<sup>-1</sup>. O modelo utilizado para ajustar a *CRA* apresentou um  $R^2 = 0,99$ . O conteúdo de água ( $\theta$ ) variou de  $\theta_s = 0,66$  m<sup>3</sup> m<sup>-3</sup> a  $\theta_r = 0,37$  m<sup>3</sup> m<sup>-3</sup>. A distribuição de poros seguiu a seguinte sequência: macro > ultramicro > meso > micro e o raio do poro equivalente correspondente à frequência máxima ( $r_{max}$ ) foi igual a 87,67  $\mu$ m. Tais características influenciaram na baixa disponibilidade de água (0,07 m<sup>3</sup> m<sup>-3</sup>), pois o valor da capacidade de campo ( $\theta$  para  $\phi_m = -4$  kPa) e o do ponto de murcha permanente ( $\theta$  para  $\phi_m = -1500$  kPa) foram 0,45 m<sup>3</sup> m<sup>-3</sup> e 0,38 m<sup>3</sup> m<sup>-3</sup>, respectivamente. Foi possível concluir que a alta energia de retenção da água observada neste Latossolo pode estar associada à elevada ASE influenciada pelas interações entre argila, óxidos de ferro e alumínio, VHE-Al e CO; e configuração do espaço poroso determinada pela disposição dos agregados do solo.

Palavras-chave: água disponível, óxidos de ferro e alumínio, área superficial específica, distribuição de poros.

Agência financiadora: CAPES, CNPq (processo número: 140126/2017-1).



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

---

### SISTEMAS DE PREPARO DE SOLO PARA CULTIVO DA SOJA EM LATOSSOLO VERMELHO MUITO ARGILOSO

Augustinho Borsoi<sup>1\*</sup>; Bruno Cesar Forte<sup>1</sup>; Helton Aparecido Rosa<sup>1</sup>; Marciele Aparecida Elsenbach Royer<sup>2</sup>

<sup>1</sup>FAG; <sup>2</sup>UFPR; [augustinho.borsoi@outlook.com](mailto:augustinho.borsoi@outlook.com)

A compactação do solo é problema grave nas áreas agrícolas sob plantio direto, como não ocorre o revolvimento do solo, a passagem de máquinas tende a compactar o solo, e tentando corrigir esse problema, vários produtores utilizam de diferentes implementos para revolver o solo e favorecer o crescimento das plantas, mas isso também pode acarretar em perda da produtividade da cultura se não for realizado de forma correta. Nesse contexto, objetivou-se com o presente trabalho avaliar a influência do preparo do solo com diferentes implementos na cultura da soja e nas propriedades físicas do solo. O experimento foi realizado em uma propriedade rural no município de Corbélia-PR, entre os meses de setembro de 2019 e fevereiro de 2020. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com cinco tratamentos e quatro blocos. Sendo os tratamentos: T1 – Sem revolvimento do solo; T2 – Escarificação a 20 cm; T3 – Gradagem a 10 cm; T4 – Aração a 20 cm + gradagem e T5 – subsolagem a 40 cm. As culturas antecedentes eram soja na safra e trigo na safra de inverno, que foi colhido no dia 10 de setembro, portanto o solo apresentava uma alta quantidade de palhada e a área vinha sendo conduzida em sistema de plantio direto a 8 anos. O revolvimento do solo nos diferentes tratamentos foi realizado 2 dias antes da semeadura da soja. Durante o período inicial de desenvolvimento da cultura ocorreram precipitações abaixo do normal. Os parâmetros avaliados foram a densidade do solo, porosidade total, resistência a penetração, massa de mil grãos e produtividade da soja. Os resultados obtidos demonstram que a produtividade da soja teve diferença significativa entre os tratamentos ( $p < 0,05$ ), sendo o tratamento sem revolvimentos do solo com produtividade de 558 kg ha<sup>-1</sup> (5.481 kg ha<sup>-1</sup>) a mais que a média dos demais tratamentos. Nas propriedades físicas do solo, o tratamento com subsolagem a 40 cm apresentou menor densidade, maior porosidade do solo e menor resistência a penetração em comparação aos demais tratamentos. De acordo com os resultados obtidos, o plantio com revolvimento do solo antes da semeadura não é o mais recomendado para se alcançar produtividades elevadas, devendo ser usado somente em casos que se busca um rompimento de uma camada altamente compactada.

Palavras-chave: sistema plantio direto, escarificação, subsolagem, compactação.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### Teor de clorofila total do milho verde inoculado com *Azospirillum brasilense* cultivado sob uso de culturas antecedentes

Lucas de Souza Santos<sup>1</sup>; Jéssica Fernanda da Silva<sup>1</sup>; Renata da Silva-Mann<sup>1</sup>;  
Alceu Pedrotti<sup>4</sup>; Airon Jose da Silva<sup>1</sup>; Idamar da Silva Lima<sup>1</sup>  
<sup>123456</sup>UFS; lucas.uni.souza@outlook.com

Os microrganismos diazotróficos, fixadores de N, como o *Azospirillum*, em associação com raízes de gramíneas tem demonstrando em pesquisas resultados positivos na eficiência no aspecto produtivo. O interesse crescente desta ferramenta tecnológica se dá pela viabilidade econômica, devido ao preço dos insumos adubação mineral agrícola se encontrarem com preços elevados em relação aos anos passados. Outra ferramenta importante para altas produtividades é o uso das plantas de cobertura que antecedem o cultivo das plantas de interesse econômico, pela incorporação da matéria orgânica no solo aumentando a disponibilidade de nutrientes no solo. Dessa forma, o estudo analisou o teor de clorofila total do milho verde inoculado com *Azospirillum brasilense* cultivado após as plantas de cobertura, Feijão Caupi (*Vigna unguiculata*), Milheto (*Pennisetum glaucum*), Crotalária (*Crotalaria juncea*) e Feijão Guandu (*Cajanus cajan*) posteriormente cultivando o milho com concentração de 100% nitrogênio, 50% N + Inoculante, afim de quantificar o efeito das diferentes culturas antecedentes com inoculação da bactéria no milho que resultasse em maior teor de clorofila. O plantio das culturas e milho foi feita na safra 2020, no experimento de longa duração implantado em 2001 na Fazenda Experimental da UFS (10°55'S e 37°11'O). As análises foram realizadas em campo utilizando o clorilômetro eletrônico Falker® (Clorofilog), sendo realizadas 3 leituras em cada face adaxial e abaxial da última folha expandida em 5 plantas na linha central de cada parcela. De acordo com os resultados não houve diferença significativa entre as culturas antecedentes aplicadas. No entanto houve diferença estatística significativa entre os tratamentos de adubação do Caupi, Milheto e Guandu. Não houve diferença estatística significativa na Crotalária devido ao fato desta ser uma leguminosa, gênero este que tem maior expressividade em relação à fixação de nitrogênio, sendo capaz de suprir a demanda do nutriente no milho. Além disso, a adubação de 100% N foi mais significativa se tratando do teor de clorofila. Esse resultado provavelmente decorre que a cultura do milho por ter exigência de altos teores de nitrogênio no seu desenvolvimento e a utilização do 50% N + inoculante não conseguiu suprir a necessidade em relação a adubação de 100% N, ainda assim se torna viável economicamente e ambientalmente.

Palavras-chave: Plantas de cobertura, Milho, Bactérias, Tabuleiro Costeiro, Sergipe.

Agência financiadora: CAPES, CNPq, FAPITEC-Se., BIOMATRIX, PRODEMA-DEA-CAMPUS RURAL/UFS.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### TEORES DE CARBONO DE UM LATOSSOLO SUBMETIDO A DIFERENTES MANEJOS NA REGIÃO DOS CAMPOS GERAIS, PARANÁ

Heverton Fernando Melo<sup>1</sup>; Fabrício Tondello Barbosa<sup>1</sup>; Neyde Fabíola Balarezo Giarola<sup>1</sup>;  
Lúcia Helena Wiecheteck<sup>1</sup>; Ana Kelly de Sousa Julião<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UEPG; [hevertonfernando@gmail.com](mailto:hevertonfernando@gmail.com)

O carbono orgânico total do solo (COT) e o carbono lábil (CL) são sensíveis aos diferentes manejos do solo, e podem ser perdidos rapidamente em sistemas de cultivo com baixa cobertura vegetal e com intensa mobilização pelo preparo. Por outro lado, o sistema plantio direto (SPD) permite que a adição de resíduos vegetais eleve os teores de COT e CL, e a proporção entre eles. Ante o exposto, objetivou-se avaliar os teores de COT e CL em Latossolo de textura média cultivado sob SPD em diferentes manejos, após 20 meses da implantação dos tratamentos. O experimento foi conduzido na Fazenda Escola da Universidade Estadual de Ponta Grossa, em parcelas experimentais de 3,5 × 11 m. O delineamento experimental foi de blocos casualizados, composto por quatro tratamentos e três repetições, sendo: solo descoberto, sem cultivo e com revolvimento do solo com arado + grade duas vezes ao ano (SD); SPD com rotação de culturas na sequência milho/aveia/soja/trigo (SPDR); SPD com sucessão de culturas na sequência soja/trigo (SPDS); e SPD com sucessão de culturas na sequência soja/trigo, com escarificação esporádica do solo (SPDE). A instalação das parcelas ocorreu em dezembro/2019, em área com histórico em SPD, e em janeiro/2020, ocorreu a implantação do primeiro cultivo do experimento e o primeiro preparo do solo no tratamento SD. No SPDE, a escarificação foi realizada em dezembro/2020, antecedendo a semeadura do cultivo de verão. Após 20 meses da instalação do experimento, amostras de solo foram coletadas nas camadas de 0-0,05 e 0,05-0,2m para determinação dos teores de COT e CL. Foi determinado a MOS pelo método de Goldin (1987), com posterior conversão em teor de COT, utilizando o fator 1,724 proposto por Van Bemmelen. O CL foi determinado por oxidação do carbono com permanganato de potássio (KMnO<sub>4</sub> 60mM). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott ( $p < 0,05$ ). Após 20 meses do início do experimento, não houve diferença significativa entre tratamentos em nenhuma das camadas avaliadas para os teores de COT e CL. Os valores médios para as camadas de 0-0,05 e 0,05-0,2m foram respectivamente de 23,2 e 21,3 g/Kg para COT e 4,7 e 4,9 g/Kg para CL. Na média das camadas a proporção CL/COT foi de 21,7%. Sugere-se que, para uma melhor compreensão do efeito dos diferentes manejos sob os teores de COT e CL, é necessário um período de tempo maior de condução experimental.

Palavras chave: Carbono lábil. Carbono orgânico total. Sistema plantio direto.

Agência financiadora: Fundação Araucária, FAEP/SENAR-PR; Bolsa de Doutorado da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, CAPES.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### TEORES DE CLOROFILA TOTAL NO MILHO VERDE INOCULADO COM *AZOSPIRILLUM BRASILIENSE* E CULTIVADO SOB DIFERENTES SISTEMAS DE CULTIVO

Thales de Assiz Santana<sup>1</sup>, Jeferson Ribeiro Santos<sup>1</sup>; Jéssica Fernanda da Silva<sup>1</sup>; Brisa Marina Da Silva Andrade<sup>1</sup>; Richard M. Souza<sup>1</sup>; Renata-Mann<sup>1</sup>; Alceu Pedrotti<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>UFS; <sup>2</sup>Embrapa Semiárido; [thales.assiz@hotmail.com](mailto:thales.assiz@hotmail.com)

O milho (*Zea mays*) está entre os cereais mais produzidos no mundo sendo vastamente utilizado na alimentação humana e animal. É uma cultura que requer o uso de grandes quantidades de fertilizantes químicos como fonte de nitrogênio, sendo necessária a busca por alternativas de produção mais sustentáveis. A inoculação de bactérias é uma estratégia para redução da quantidade de nitrogênio químico a ser utilizado no plantio pelo mecanismo de fixação biológica de nitrogênio da atmosfera. Objetivou-se analisar o teor de clorofila total em plantas do milho verde inoculado com *Azospirillum brasilense* e cultivado sob diferentes sistemas de cultivo. A avaliação foi realizada na safra 2020 em um experimento de longa duração implantado em 2001 na Fazenda Experimental da UFS (10°55'S e 37°11' O). Três faixas experimentais dividem os sistemas cultivo convencional (CC), cultivo mínimo (CM) e plantio direto (PD) com parcelas subdivididas com área total de 60 m<sup>2</sup> (6 m X 10 m) em 3 repetições. A variedade de milho verde BM3066 da Biomatrix<sup>®</sup> foi cultivada sob dois tratamentos de adubação; Nitrogenado: com 100% da dose de N requerida pela cultura na forma de ureia e Inoculado: com 50% de N e inoculação das sementes (100mL/50kg de sementes) com o inoculante de *Azospirillum brasilense* Biotrop<sup>®</sup> (Ab-V5 e Ab-V6 2×10<sup>11</sup> UFC/L). Para as leituras dos teores de clorofila à campo utilizou-se o clorofímetro Falker<sup>®</sup> (Clorofilog). Realizou-se 3 leituras em cada face adaxial e abaxial da última folha expandida em 5 plantas na linha central de cada parcela. Os dados foram analisados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Ao comparar os diferentes sistemas de cultivo no tratamento nitrogenado, o CC apresentou maior teor médio de clorofila total quando comparado ao CM e PD. No tratamento inoculado com *Azospirillum brasilense* não houve diferença estatística significativa entre os sistemas de cultivo. Ao comparar o tratamento nitrogenado com o inoculado, percebe-se que no sistema de cultivo convencional, o teor de clorofila com o uso de 100% de N foi superior ao uso da inoculação. Para os sistemas de CM e PD não houve diferença estatística significativa entre os tratamentos. Os sistemas de cultivo conservacionistas CM e PD beneficiam a compensação da absorção de N com o uso da inoculação de *Azospirillum brasilense*, refletindo nos teores de clorofila total do milho em comparação com o CC. A inoculação reduziu em 50% o uso de fertilizante químico, aspecto que reduz os custos e impactos ambientais.

Palavras-chave: Manejo conservacionista, cultivo sustentável, inoculante

Agência financiadora: CAPES; PRODEMA e DEA/UFS; FAPITEC-Se; CNPq; Biomatrix



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### TEORES DE NITROGÊNIO E FÓSFORO EM AMOSTRAS DE ÁGUA DE UM CÓRREGO DE MICROBACIA HIDROGRÁFICA AGRÍCOLA, SITUADA EM GUARAPUAVA, PARANÁ

Edson Lucas Camilo<sup>1</sup>; Victoria Koszalka<sup>1</sup>; Chaiane Olanik<sup>2</sup>; Amanda Alves Pacheco<sup>2</sup>; Leandro Rampim<sup>3</sup>; Cristiano Andre Pott<sup>3</sup>; Marcelo Marques Lopes Müller<sup>3</sup>

Universidade Estadual do Centro-Oeste/UNICENTRO: <sup>1</sup>Doutorando/PPGA, <sup>2</sup>Bolsista Técnico, <sup>3</sup>Depto. Agronomia; [edson\\_luks@hotmail.com](mailto:edson_luks@hotmail.com); [cpott@unicentro.br](mailto:cpott@unicentro.br); [mmuller@unicentro.br](mailto:mmuller@unicentro.br).

Apesar da eficiência do plantio direto (PD) no controle da erosão, a perda de água e sedimentos das lavouras é inevitável. O escoamento superficial gera perdas de nutrientes e pode causar impactos ambientais, cuja intensidade depende da qualidade do PD e de práticas conservacionistas. Integrante dos projetos de pesquisa Manejo e Conservação do Solo e Indicadores Químicos do Solo em Sistemas de Manejo e Conservação na Região Centro-Sul do Paraná, esse estudo traz resultados de monitoramento (abril-agosto de 2021) de um córrego situado em uma microbacia hidrográfica (MH) localizada em Guarapuava-PR, com área de contribuição de 118 ha, com 90,5% de áreas de lavoura sob PD, 8% da área com reserva legal próxima ao córrego e 1,5% de estradas rurais não pavimentadas. A vazão média do córrego foi calculada com base nos valores de carga hidráulica, obtidos por linígrafo automático instalado em calha Parshall, e a precipitação foi quantificada por meio de pluviógrafo, ambos conectados a datalogger, com medições a cada 5 minutos. Amostras diárias compostas (alíquotas a cada 12 horas) da água do córrego foram obtidas com amostrador automático de sedimento (ISCO®) instalado junto a calha Parshall no exutório da MH. Teores de nitrogênio (N, Kjeldahl) e fósforo (P, digestão nitroperclórica/colorimetria) foram determinados. As menores vazões foram observadas nos meses de abril e maio, sendo inferiores a  $25 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$ , reflexo dos menores índices pluviométricos nesses meses. Com a maior precipitação, ocorreu o aumento progressivo da vazão, sendo observado para o mês de agosto, a maior vazão média, com  $59 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$ . Verificou-se valores médios de 0,47, 0,42, 0,77, 0,40 e 0,80 mg/l de N nos meses de abril, maio, junho, julho e agosto de 2021, respectivamente. A concentração média de P foi de 0,05, 0,07, 0,04, 0,04 e 0,01 mg/l nos meses de abril, maio, junho, julho e agosto de 2021, respectivamente. Em geral, os teores de N e P na água do córrego foram baixos, condizentes com a baixa concentração de sedimentos no escoado, o que se relaciona ao longo período de chuvas abaixo da média e à crise hídrica instalada no Paraná, e à baixa concentração de sedimentos no escoado.

Palavras-chave: Fertilidade do solo; Erosão; Conservação do solo; Qualidade da Água.

Agência financiadora: Senar/Fundação Araucária; Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoa de Nível Superior.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

---

### VARIABILIDADE ESPACIAL DA CONDUTIVIDADE ELÉTRICA DE UM LATOSSOLO BRUNO CULTIVADO EM SISTEMA PLANTIO DIRETO

Emanuele Helmann Nunes<sup>1</sup>; Thiago Martins Machado<sup>2</sup>; Étore Francisco Reynaldo<sup>1</sup>; Cassiano Spaziani Pereira<sup>2</sup>; João Carlos Gonçalves<sup>1</sup>; Adônis Moreira<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Londrina (UEL); <sup>2</sup>Universidade Estadual do Mato Grosso; <sup>3</sup>Embrapa Soja. manu.helmann@hotmail.com

Os avanços tecnológicos na agricultura têm como principal função aumentar a produtividade das lavouras de forma sustentável e uma principais ferramentas para que isso ocorra é aplicar os conceitos da agricultura de precisão, que leva em consideração a variabilidade espacial dos atributos químicos, físicos e biológicos do solo e otimiza a utilização de corretivos e fertilizantes. Buscando definir quais fatores que influenciam a aplicação de forma homogênea esses insumos em taxa variável, este trabalho teve por objetivo verificar a variabilidade da condutividade elétrica em Latossolo Bruno cultivado em sistema plantio direto (SPD) consolidado (soja/trigo). As amostras foram coletadas com sensor de contato tipo Veris PMC na profundidade de 0-10 cm e a malha amostral foi de 122 pontos por hectare após a filtragem dos dados. A medição da condutividade elétrica foi feita com a emissão de corrente elétrica pelos dois discos intermediários, enquanto os dois discos internos e dois discos externos detectam a diferença de potencial. Após a coleta dos pontos amostrais, os dados foram submetidos as análises estatísticas descritivas para análise de homogeneidade, calculou-se a média, mediana, desvio padrão, variância, coeficiente de variação, quartil superior, quartil inferior, assimetria e curtose. Apesar dos valores de máximo e mínimo da condutividade elétrica terem mostrado grande amplitude devido a variação de textura e teor de água do solo, os dados apresentaram distribuição normal com valores de média e mediana próximos. Além disso, o desvio padrão, coeficiente de variação e a variância indicaram a regularidade dos dados. Com relação a assimetria, os resultados demonstraram ausência de discrepância para o atributo estudado, enquanto a curtose mostrou achatamento da curva em relação à curva de distribuição indicando homogeneidade dos dados, com isso, a determinação da condutividade elétrica no solo apresentou ser uma ferramenta importante na análise de solo, visto a uniformidade dos pontos amostrados e estar relacionada aos atributos químicos e físicos do solo, principalmente, o teor de argila, umidade, presença de cátions trocáveis e teor de matéria orgânica do solo.

Palavras-chave: condutividade-elétrica; manejo; agricultura de precisão.





## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

---

### ABSORÇÃO DE NITROGÊNIO POR PLANTAS DE TRIGO QUE RECEBERAM DOSES DE ENXOFRE

Kayn Bastiani<sup>1</sup>; Jessé Fink<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal do Paraná – Campus Palmas; [kayneduardo@gmail.com](mailto:kayneduardo@gmail.com)

O Nitrogênio (N) é um dos nutrientes que mais influenciam no desenvolvimento da cultura do trigo, sendo de extrema importância para seu metabolismo e crescimento. Uma alternativa para melhorar a eficiência de adubação nitrogenada é a adição conjunta de enxofre (S), visto que, o S melhora a recuperação de N no solo. Diversas rotas fisiológicas e bioquímicas que controlam o aproveitamento de N sofrem atuação do S, cuja disponibilidade pode afetar o uso eficiente do N. O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito de diferentes doses de S sobre a absorção de N por plantas de trigo. O trabalho foi desenvolvido em Palmas-PR. Coletou-se a camada 0-20 cm de um Latossolo, sob lavoura, e o solo foi acomodado em vasos de 500 cm<sup>3</sup>, dispostos em um delineamento inteiramente casualizado, com cinco repetições. O trigo foi semeado em julho de 2019 e colhido em novembro de 2019. Seis níveis de adubação sulfatada foram testados: 0, 15, 30, 45, 60 e 75 kg de sulfato de amônio ha<sup>-1</sup>. Em cada tratamento, as doses de N foram balanceadas com ureia, para que todos os tratamentos recebessem a mesma dose de N. Ao final do ciclo, o material vegetal foi colhido e seco. Em seguida procedeu-se a digestão a seco, em mufla, para determinação do S por turbidimetria. Procedeu-se, também, a determinação do N pelo método Kjeldahl (digestão ácida, destilação e titulação). Os resultados foram submetidos a análise de variância e, quando significativas ( $p \leq 0,05$ ), as médias foram comparadas por meio da análise de regressão linear. A adubação sulfatada aumentou a concentração de S na parte aérea, mas houve uma correlação negativa e significativa entre o teor de S e N no tecido foliar. Quando as doses de N são aumentadas a exigência de S pelas plantas aumenta. Porém, com a dose de N aplicada e, devido às características de solo (alto teor de matéria orgânica), acredita-se que o teor S presente no solo (ou potencialmente mineralizável) no tratamento controle foi suficiente para suprir a demanda da cultura para maximizar a absorção de N. Visto que, a aplicação de enxofre via adubação com sulfato de amônio não melhorou a absorção do N pelas plantas. Por fim, o desenvolvimento de pesquisas similares em solos com diferentes características (arenosos, baixo teor de matéria orgânica), poderão evidenciar resultados que aprimorem o uso de N pela cultura do trigo e que não foram observados no ambiente deste trabalho.

Palavras-chave: uso eficiente de fertilizantes, fertilidade do solo, adubação sulfatada, adubação nitrogenada.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### ACÚMULO DE MACRONUTRIENTES E FITOMASSA DE COBERTURAS HIBERNAIS SOB DIFERENTES MANEJOS DE SOLO

Leonardo Vicente Ellert Kroth<sup>1</sup>; Thamires Rodrigues de Sá Valle<sup>1</sup>; Letícia Conzatti Piccinini<sup>1</sup>; William Augusto Ellert Kroth<sup>1</sup>; Gustavo Donati<sup>1</sup>; Amanda Posselt Martins<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UFRGS; leonardovkroth@gmail.com

No sul do Brasil, a colheita de milho (*Zea mays* L.) para ensilagem ocasiona grande exportação de nutrientes e alta compactação do solo, o que dificulta o desenvolvimento radicular das plantas, podendo afetar a fertilidade da lavoura. Portanto, o cultivo de plantas de cobertura hibernais associado a mobilização localizada de solo é uma alternativa aos sistemas de produção intensivos na região do subtropical, fornecendo melhores condições de captação de nutrientes do solo e ciclagem mais eficiente de nutrientes. O objetivo do trabalho foi avaliar a produtividade de fitomassa e o acúmulo de nutrientes por diferentes plantas de cobertura sob diferentes manejos de solo. O experimento foi realizado em 2018 e 2019 em Roca Sales/RS. A classe de solo é Cambissolo com alta fertilidade e o delineamento foi blocos ao acaso com parcelas subdivididas (três repetições). Os tratamentos consistiram no manejo de solo: 1- escarificação anual, 2- sem escarificação e 3- escarificação a cada 4 anos; e o cultivo de plantas de cobertura: (AV) aveia (*Avena* spp.); (AE) consórcio aveia e ervilhaca (*Vicia sativa* L.); (NB) nabo forrageiro (*Raphanus sativus* L.), e (PO) pousio como controle, sem adubação no inverno. Foi realizado corte de 0,50m<sup>2</sup> de plantas por parcela, 123 dias após a semeadura, para cálculo da produtividade (massa seca), e determinação de nutrientes no tecido vegetal (N, P, K, Ca e Mg), expressos em teores (%) e acúmulo (kg ha<sup>-1</sup>). Os dados foram submetidos a ANOVA e teste Tukey (p<0,05). O manejo de solo não influenciou a produtividade de fitomassa e a absorção de nutrientes pelas plantas de cobertura. Dentre as plantas de cobertura, as culturas produziram mais fitomassa (NB: 5,4; AV: 4,3; AE: 4,2 t ha<sup>-1</sup>) do que o pousio (PO: 2,2 t ha<sup>-1</sup>). Maiores teores de nutrientes foram encontrados no nabo (P: 0,5; K: 3,8; Ca: 1,5; Mg: 0,3%) e pousio (N: 2,2%). Os menores teores de N, P e Ca foram verificados na aveia, enquanto o consórcio assumiu posição intermediária entre as coberturas. O nabo acumulou mais nutrientes (N: 9,9; P: 2,7; K: 20,4; Ca: 8,2; Mg: 1,9 kg ha<sup>-1</sup>), enquanto o pousio teve o menor acúmulo de N, P e K (4,8, 1,1 e 8,1 kg ha<sup>-1</sup> respectivamente). Em suma, a maior ciclagem de nutrientes é promovida pelo cultivo do nabo, em função dos maiores teores e acúmulos de nutrientes e grande produção de fitomassa, independentemente do manejo de solo adotado.

Palavras-chave: produção de resíduo, fertilidade do solo, ciclagem de nutrientes, escarificação

Agência financiadora: FAPERGS; PROPESQ/UFRGS; AGRISUS; CAPES.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### ADUBAÇÃO FOLIAR COM MOLIBDÊNIO E NÍQUEL NA PRODUÇÃO DE SOJA CULTIVADA EM DUAS CONDIÇÕES EDAFOCLIMÁTICAS

Bruna Miguel Cardoso<sup>1</sup>; Adônis Moreira<sup>2</sup>; Edson Lazarini<sup>3</sup>; Larissa Sartori Dameto<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Londrina (UEL); <sup>2</sup>Embrapa Soja; <sup>3</sup>UNESP - Campus Ilha Solteira; brumiguelc@gmail.com

Dentre os desafios para o aumento da produtividade da soja (*Glycine Max* (L.) Merrill) encontra-se a adubação foliar equilibrada para diminuir o abortamento de vagens e flores no terço superior no final do ciclo das plantas. A aplicação de molibdênio (Mo) e o níquel (Ni) pode minimizar esse efeito por estarem envolvidos nos processos de metabolismo do nitrogênio (N), visto que neste período a eficiência da fixação simbiótica no fornecimento de N diminui drasticamente. O objetivo deste trabalho foi verificar os efeitos da aplicação foliar do Mo e Ni nos estádios reprodutivos de cultivares de soja em duas condições edafoclimáticas sobre a produtividade de grãos. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados em esquema fatorial 4 × 3, com quatro doses de Mo (0, 400, 800 e 1200 g ha<sup>-1</sup>) e três de Ni (0, 60 e 120 g ha<sup>-1</sup>), com quatro repetições. Os experimentos foram realizados em Selvíria (MS) em Latossolo Vermelho distroférrico com duas cultivares (TMG 6063 IPRO e BMX Desafio RR) irrigadas com pivô central em sistema de plantio convencional e Londrina (PR) em Latossolo Vermelho eutroférrico com a cultivar M5947 IPRO em sistema plantio direto (SPD). A adubação foi realizada no sulco de semeadura com 700 kg da formulação 02-20-20 e inoculação com *Bradyrhizobium* sp. Os tratamentos foram aplicados nos estádios R5.3 e R5.4 divididos em duas aplicações com intervalo de sete dias. Após a colheita foi avaliada a produtividade de grãos de soja após ajustar a umidade a 13%. Independentemente da cultivar, a aplicação de 1200 g ha<sup>-1</sup> de Mo nas cultivares de soja cultivadas em Selvíria em área irrigada e sistema convencional acarretou a maior produtividade de grãos, com incremento médio de 9,3 e 14% nas cultivares BMX Desafio RR e TMG 6063 IPRO, enquanto em SPD e não irrigado de Londrina, o maior incremento (6,3%) foi com aplicação de 800 g ha<sup>-1</sup> de Mo. Em relação ao Ni, exceto o tratamento 1200-120 g ha<sup>-1</sup> (Mo-Ni) com aumento de 9,3 e 16,8% nas cultivares M5947 IPRO e TMG 6063 IPRO, a aplicação de 60 g ha<sup>-1</sup> de Ni acarretou as maiores produtividades de grãos de soja.

Palavras-chave: *Glycine Max*. Adubação foliar. Componentes de rendimento.

Agência financiadora: CAPES; CNPq.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### ADUBAÇÃO NITROGENADA DE PLANTIO NO DESENVOLVIMENTO DE *Pinus taeda* L. NA REGIÃO CENTRO-SUL DO PARANÁ

Flavia Milena Moresco<sup>1</sup>; Kátia Cyrene Lombardi<sup>1</sup>; Anália Vanessa Surkamp<sup>1</sup>;  
Fabrício William de Ávila<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UNICENTRO; [flaviamilenamoresco@gmail.com](mailto:flaviamilenamoresco@gmail.com)

Os povoamentos de pinus constituem na principal cultura florestal do estado do Paraná, destacando-se os plantios de *Pinus taeda* L. Esta espécie é resistente a geadas, inundações e períodos de seca, se desenvolve em uma vasta gama de solos, com diferentes texturas, acidez e capacidade de reter umidade, porém, seu desenvolvimento pode ser afetado em solos de fertilidade muito baixa. O nitrogênio (N) é o nutriente mineral mais exigido pelas espécies florestais e, geralmente, sua disponibilidade no solo é baixa para o adequado desenvolvimento vegetal. O objetivo desse trabalho foi estudar o efeito de dosagens de N via adubação de plantio no desenvolvimento de *Pinus taeda* L. na região centro-sul do estado do Paraná. O experimento de campo foi instalado em meados de dezembro/2019 na área experimental da UNICENTRO, Campus de Irati-PR. O solo da área foi classificado como Cambissolo Háplico Tb Distrófico de textura argilosa. As mudas de *P. taeda* utilizadas no experimento foram doadas pela empresa Arborgen, e o plantio foi realizado em espaçamento 2 x 3 metros. O delineamento foi em blocos ao acaso (DBC) com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos de quatro doses de N (0, 10, 20 e 40 kg ha<sup>-1</sup>), aplicadas durante o plantio das mudas, por meio de duas covetas laterais distantes 10 cm do coleto da planta. Como fonte de N foi usado a ureia (45% N). Cada parcela experimental foi constituída de 30 árvores no total, sendo que 12 plantas centrais foram usadas nas avaliações e as demais deixadas como bordadura. Além dos tratamentos de doses de N, todas as mudas da área experimental receberam 40 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, usando o superfosfato simples (19% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), e 20 Kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O, usando o cloreto de potássio (60% K<sub>2</sub>O). Realizou-se avaliações de crescimento (diâmetro de coleto e altura de planta) aos quatro (abril/2020) e 19 (julho/2021) meses após o plantio. Aos quatro meses, verificou-se que a adubação nitrogenada aumentou o diâmetro de coleto, independentemente da dose (10, 20 ou 40 kg ha<sup>-1</sup>), e a altura de planta nas duas maiores doses de N. Contudo, aos 19 meses após o plantio, o diâmetro de coleto não variou em função das doses de N, mas, a altura de planta aumentou com a adubação nitrogenada, sendo o maior incremento ocorrendo na maior dose. Conclui-se que a adubação nitrogenada foi importante para o desenvolvimento inicial de *P taeda* L. na região centro-sul do Paraná.

Palavras-chave: plantio florestal, nitrogênio, ureia, fertilidade do solo, nutrição de plantas.

Agência financiadora: Fundação Araucária



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### APLICAÇÃO DE ZINCO VIA SOLO E FOLIAR NA PRODUTIVIDADE DE CULTIVARES DE FEIJOEIRO-COMUM

Wagner Deckij Kachinski<sup>1,2</sup>; Julio Cezar Borecki Vidigal<sup>1</sup>; Fabrício William de Ávila<sup>1</sup>;  
Karin Kamila Brick Lopes de Matos<sup>1</sup>; Marcelo Marques Lopes Muller<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UNICENTRO; <sup>2</sup>UEM; [wdkachinski@gmail.com](mailto:wdkachinski@gmail.com)

O feijoeiro-comum (*Phaseolus vulgaris* L.) representa quase metade das leguminosas consumidas no mundo. O zinco (Zn) é o micronutriente mais deficiente em solos do Brasil. A baixa disponibilidade de Zn no solo pode resultar em menor rendimento de grãos e qualidade nutricional dos grãos. Esse estudo teve como objetivo avaliar o efeito da aplicação de Zn no solo e via pulverização foliar sobre a produtividade de grãos em cultivares de feijoeiro-comum dos grupos comerciais preto e carioca em uma área de Latossolo Bruno Distrófico de textura muito argilosa. O experimento de campo foi realizado na área experimental do *Campus* Cedeteg da UNICENTRO, Guarapuava-PR. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso (DBC) com quatro repetições, com tratamentos dispostos em esquema de parcelas subsubdivididas (esquema 2x8x4). Nas parcelas foram aplicados dois tratamentos de Zn no solo: sem e com Zn na adubação de base. Para tanto foram usados dois formulados NPK, um sem Zn (12-27-06) e outro com Zn (12-27-06 + 0,75% Zn). Nas subparcelas foram alocadas oito cultivares de feijoeiro-comum: BRS Esteio, IAC Netuno, IPR Tuiuiú, IPR Uirapuru, BRS FC-402, IPR Curió, IPR Sabiá e IPR Campos Gerais, sendo as quatro primeiras do grupo comercial preto e as quatro últimas do grupo comercial carioca. Nas subsubparcelas foram aplicados quatro tratamentos de pulverização foliar de Zn (sem pulverização foliar; única pulverização foliar no estágio fenológico de florescimento; única pulverização foliar no estágio fenológico de enchimento de grãos; e duas pulverizações foliares, uma no estágio de florescimento e outro no estágio de enchimento de grãos). Em cada pulverização foliar aplicou-se 500 g ha<sup>-1</sup> de Zn, usando-se solução de ZnSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O p.a, na vazão de calda de 160 L ha<sup>-1</sup>, com auxílio de um pulverizador costal automatizado. No final do ciclo da cultura foi avaliada a produtividade de grãos (umidade corrigida a 13%) e o peso de mil grãos (PMG) na área útil de cada subsubparcela. Verificou-se variação de produtividade de grãos entre as oito cultivares estudadas. Entretanto, independentemente das cultivares, a produtividade de grãos foi elevada em 8% com a adubação de Zn no solo. A pulverização foliar de Zn não afetou a produtividade de grãos, independentemente da época e número de pulverizações. Conclui-se que o fornecimento de Zn no solo junto com a adubação NPK de semeadura foi eficiente em aumentar a produtividade de grãos de feijão preto e carioca, considerando as condições edafoclimáticas da região no período experimental.

Palavras-chave: fertilização, micronutriente; nutrição de plantas, adubação foliar, grãos

Agência financiadora: CNPq



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### APLICAÇÃO FOLIAR DE BIOESTIMULANTES NA CULTURA DE SOJA NO DISTRITO DE ENCARNACIÓN, PARAGUAY

Alba Liz Gonzalez<sup>1</sup>; Nicolás David Araujo Paredes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>FCA/UNA; [alba.gonzalez@agr.una.py](mailto:alba.gonzalez@agr.una.py)

Fatores climáticos influenciam a produtividade da soja e não podem ser controlados pelo homem. Bioestimulantes são substâncias que com sua ação estimulam as plantas a resistir melhor a determinadas condições estressantes e fornecem pequenas quantidades de nutrientes, melhorando seu desenvolvimento nas fases críticas da cultura. O objetivo do experimento foi avaliar os efeitos da aplicação foliar de bioestimulantes na cultura da soja. O ensaio foi realizado entre os meses de setembro a fevereiro da safra 2019/2020 de soja em solo classificado como Rhodic Paleudalf de média a alta fertilidade, em sistema de semeadura direta cuja última safra antes do ensaio era de milho zafriña. O delineamento experimental utilizado foi em blocos completos ao acaso com quatro repetições. Os tratamentos consistiram em uma testemunha sem aplicação foliar de bioestimulante, tratamento dois com aplicação foliar de bioestimulante na fase vegetativa (V4), tratamento três com aplicação foliar de bioestimulante na fase reprodutiva (R3) e tratamento quatro com aplicação foliar combinada em estágio vegetativo e reprodutivo (V4 e R3). Os bioestimulantes utilizados foram compostos por fitohormônios reguladores do crescimento, aminoácidos, extrato de algas marinhas, ácidos húmicos fúlvicos e pequenas quantidades de macro e micronutrientes. As variáveis avaliadas foram: altura da planta, número de vagens por planta, número de grãos por planta, peso de mil grãos e rendimento de grãos. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e comparação de médias pelo teste de Tuckey a 5% de probabilidade de erro. Não foi observada diferença estatística significativa nas variáveis avaliadas, obtendo-se as seguintes médias para altura de planta 114 cm, frutos por planta 57, grãos por planta 122, peso de mil grãos 159, rendimento 3.016 kg ha<sup>-1</sup>. Levando-se em consideração as condições em que o experimento foi realizado, conclui-se que a aplicação foliar de bioestimulantes não gera um efeito significativo sobre as variáveis avaliadas, provavelmente porque não houve fatores desfavoráveis para a cultura, considerando também a excelente qualidade edáfica. condições que permitiram um ótimo desenvolvimento da cultura da soja.

Palavras-chave: bioestimulantes, estresse abiótico, soja.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### ASPECTOS NUTRICIONAIS DE GENÓTIPOS DE MILHO EM RESPOSTA AOS NEMATÓIDES DE GALHA

Júlia Pedroso Dias<sup>1</sup>; Rafaela Bueno Loreto<sup>1</sup>; Adônis Moreira<sup>2</sup>; Waldir Pereira Dias<sup>2</sup>

<sup>1</sup>UEL; <sup>2</sup>Embrapa Soja; julia.pedroso.dias@uel.br

Os nematoides de galha (*Meloidogyne* spp.) representam um grave problema para a agricultura, destacando-se por sua ampla distribuição geográfica e grande quantidade de plantas hospedeiras. No caso do milho (*Zea mays* L.), apesar de ter sido tratado como uma cultura resistente aos fitonematoides, sabe-se que a maioria dos genótipos possui capacidade de multiplicação, o que faz com que a sucessão soja/milho seja desfavorável para o controle desse patógeno. A presença dos nematoides dificulta a absorção de água e nutrientes, comprometendo o desenvolvimento das plantas. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi verificar o efeito do parasitismo de *M. javanica* e *M. incognita* sobre aspectos nutricionais em genótipos de milho com alto ou baixo fator de reprodução. O experimento foi realizado em casa de vegetação em delineamento inteiramente casualizado, com seis repetições. Utilizou-se os genótipos P3380HR com fator de reprodução (FR) = 0 e o P30F53VYHR com FR = 10,9 para o *M. javanica* e o genótipo Syn8A98 TLTG VIP com FR= 2,9 e o CD3612PW com FR=24,2 para o *M. incognita*. As sementes foram colocadas para germinar em vasos de argila com capacidade para 1,0 L., contendo substrato formado pela mistura de solo e areia (1:3 v:v) previamente corrigido. Uma semana após a semeadura inoculou-se 5.000 ovos e/ou juvenis de segundo estágio de *M. javanica* ou *M. incognita*. Passados 60 dias da inoculação a parte aérea das plantas foi coletada e, posteriormente, submetida à análise química, para a determinação dos teores de macro (N, P, K, Ca e Mg) e micronutrientes (Cu, Fe, Mn e Zn). Dentre os elementos analisados, o N foi o que se mostrou mais negativamente influenciado pela presença dos fitonematoides, visto que, quando as plantas são infectadas, a proteína CAT6 e o AAPs são afetadas pela presença dos endoparasitas. Não foi possível verificar um padrão comportamental quanto a patogenicidade dos dois nematoides, bem como não houve relação entre os genótipos com alto ou baixo FR.

Palavras-chave: *Meloidogyne javanica*, *Meloidogyne incognita*, *Zea mays*.

Agência financiadora: CAPES, CNPq.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

---

### ATRIBUTOS QUÍMICOS DO SOLO EM UMA TOPOSEQUÊNCIA ORIUNDA DE BASALTO

Graziela Moraes de Cesare Barbosa<sup>1</sup>; Maria de Fátima Guimarães<sup>2</sup>; José Victor Freitas dos Santos<sup>2</sup>; Adriana Pereira da Silva<sup>2</sup>; José Francirlei de Oliveira<sup>1</sup>; Luciano Hideo Ponciano de Oliveira<sup>1</sup>;

<sup>1</sup>IDR-Paraná; <sup>2</sup>UEL; graziela\_barbosa@idr.pr.gov.br

Variações da fertilidade dependem da posição do solo na paisagem e de processos de drenagem, erosão e deposição. Áreas passíveis de processos erosivos podem apresentar variação da redistribuição dos nutrientes ao longo do declive. O objetivo foi avaliar a distribuição espacial dos atributos químicos ao longo de uma topossequência de solos oriundos do basalto. O estudo foi conduzido em uma microbacia localizada no município de Cambé – PR. A topossequência foi caracterizada por apresentar Latossolo Vermelho eutroférico (LVe) na parte superior e Nitossolo Vermelho eutroférico (NVe) na parte inferior e declividade média de 0,09 m m<sup>-1</sup>. O manejo da área é semeadura direta com sucessão soja (verão) e milho segunda safra há mais de 10 anos, com exceção do inverno de 2017 onde foi cultivado aveia no inverno, período esse referente à coleta de solo. Foram coletados 134 pontos ao longo da topossequência em malha regular de 28 metros, na profundidade de 0,0-5,0 cm e segmentado em ombro (LVe), meia encosta superior (LVe), meia encosta inferior (NVe) e sopé (NVe). Os dados foram submetidos ao teste de Kruskal-Wallis, seguido do teste de Bonferroni ( $\alpha = 5\%$ ) para a comparação de médias. Os resultados demonstram que com exceção do carbono orgânico, todos os atributos apresentaram diferenças em pelo menos um dos segmentos. Não houve diferença nos valores de pH para os segmentos ombro, meia encosta superior e meia encosta inferior, provavelmente devido a calagem feita a lanço na área. O cálcio apresentou maiores teores na meia encosta inferior e no sopé. Os atributos magnésio e o fósforo disponível, apresentaram teores que decresceram ao longo da topossequência, com os maiores valores encontrados no ombro e os menores no sopé. Os maiores valores de fósforo disponível corresponderam aos segmentos com os maiores valores de pH. Em solos argilosos e com alto teor fósforo, a elevação do pH aumenta a disponibilidade do elemento. Para o potássio, foi observado comportamento oposto ao magnésio e fósforo disponível, sendo o menor teor encontrado no ombro e o maior no sopé. A variabilidade do potássio na topossequência é resultado da sua maior mobilidade no solo, levando o elemento a se concentrar na parte mais baixa da área. Concluiu-se que o relevo influencia a distribuição dos teores dos elementos estudados, principalmente o P disponível no solo e promove o transporte de sólidos e de materiais em solução.

Palavras-chave: Química do solo, Latossolo vermelho, Nitossolo vermelho, Microbacia.

Agência financiadora: Fundação Araucária, Sistema FAEP/SENAR e CAPES.





## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### AVALIAÇÃO DA RESPOSTA DO FEIJOEIRO (*Phaseolus vulgaris*) A ADUBAÇÃO SILICATADA VIA SOLO E FOLIAR

Jackson Henrique Dissenha<sup>1</sup>; Eduardo Correia Moscateli<sup>1</sup>; Tamires Maiara Ercole<sup>1,2</sup>; Larissa Cordeiro Padilha<sup>1</sup>; Guilherme Eli Druciak<sup>1</sup>; Aline Roberta de Carvalho Silvestrin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>PUCPR; <sup>2</sup>UFPR; [jacksonhenrique@hotmail.com](mailto:jacksonhenrique@hotmail.com)

O feijão (*Phaseolus vulgaris*) é uma cultura de relevância na econômica brasileira e mundial. Para uma boa produção são necessários manejos adequados para a cultura. A aplicação de silício possui influência positiva na severidade de doença e ataque de pragas em diversas culturas agrícolas. Dessa forma, objetivou-se com esse trabalho, avaliar a incidência e severidade de pragas e doenças, bem como a produtividade em plantas de feijão tratadas com diferentes doses de silício. O experimento foi conduzido a campo, na Fazenda Experimental Gralha Azul pertencente a Pontifícia Universidade Católica do Paraná, localizada no Município de Fazenda Rio Grande. Os tratamentos consistiram em: três doses de silício aplicado via solo, na forma de pó de rocha silicatada (25% de Si); três doses de silício aplicado via foliar, com produto a base de silicato de potássio (12,2% de Si e 15% de K); e uma testemunha. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com quatro repetições e sete tratamentos, sendo eles: T1 - Testemunha, T2 - 75 kg ha<sup>-1</sup> de Si via solo, T3 - 100 kg ha<sup>-1</sup> de Si via solo, T4 - 125 kg ha<sup>-1</sup> de Si via solo, T5 - 366 mL ha<sup>-1</sup> de Si via foliar, T6 - 732 mL ha<sup>-1</sup> de Si via foliar e T7 - 1098 mL ha<sup>-1</sup> de Si via foliar. Durante todo o ciclo foram avaliadas a incidência e severidade de pragas e doenças na cultura, ao final do ciclo foram contabilizados número de vagens por planta, peso de mil grãos, altura de plantas e produtividade por hectare. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e as médias comparadas pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ). O silício aplicado nas plantas via foliar ou via solo, não apresentou capacidade de controlar pragas e doenças no feijoeiro, uma vez que foram identificados, sem diferencial estatístico entre os tratamentos: ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*), mancha angular do feijoeiro (*Isariopsis griseola*), mofo branco (*Sclerotinia sclerotiorum*), antracnose (*Colletotrichum truncatum*), mosca branca (*Bemisia tabaci*), percevejo (*Hemiptera, Pentatomidae*), bicudo da soja (*Sternuchus subsignatus*), lagarta da soja (*Anticarsia gemmatilis*) e trips (*Caliothrips brasiliensis*). Além disso, para os parâmetros avaliados ao final do ciclo da cultura não houve diferença significativa entre os tratamentos com a testemunha, tanto para o adubo silicatado em pó de rocha, como para o adubo de silicato de potássio foliar.

Palavras-chave: Resistência a doenças; Resistência a pragas; Silício na agricultura.

Agência financiadora: PUCPR.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### AVALIAÇÃO DE FERTILIZANTES NPK SOLÚVEIS E DE LIBERAÇÃO CONTROLADA NO CRESCIMENTO DE *PINUS TAEDA* L. EM CAMBISSOLO

Kátia Cyrene Lombardi<sup>1</sup>; Fabrício William de Ávila<sup>1</sup>; Antônio Carlos Muchau Júnior<sup>1</sup>;  
Bruno Alexandre Pyl<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UNICENTRO; [kclombardi@unicentro.br](mailto:kclombardi@unicentro.br)

A maior parte das áreas de plantios de *Pinus* spp. estão em solos intemperizados e lixiviados, consequentemente, com pouca disponibilidade de nutrientes. A fertilização de liberação controlada apresenta como vantagem a disponibilização de nutrientes de forma gradual, diminuindo o potencial de perdas de nutrientes por lixiviação ou reação com colóides do solo. Objetivou-se avaliar os efeitos da fertilização com fontes solúveis tradicionais e com fonte de liberação controlada sobre o crescimento inicial de *P. taeda*, em uma área de Cambissolo Háplico de textura argilosa no centro-sul do Paraná. O experimento foi instalado na área experimental da UNICENTRO, Campus de Irati-PR. As mudas de *P. taeda* foram cedidas pela empresa ArborGen e plantadas em espaçamento 3x2. Utilizou-se o delineamento em blocos ao acaso, com quatro repetições, composto por três tratamentos: sem fertilização (testemunha), com fertilização NPK tradicional e com fertilização de liberação controlada. A fertilização NPK tradicional foi composta pelos fornecimentos de 26,7 g/planta de N na forma de ureia (45% N), 126,4 g/planta de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> na forma de superfosfato simples (19% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) e 20,0 g/planta de K<sub>2</sub>O na forma de cloreto de potássio (60% K<sub>2</sub>O). As doses de cada adubo foram definidas baseando-se na interpretação do resultado da análise química de solo. A fertilização de liberação controlada foi composta pelo fornecimento do Osmocote Classic® (14% N, 14% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 14% K<sub>2</sub>O), aplicando-se 170 g/planta do produto. Os fertilizantes foram aplicados no solo durante o plantio das mudas, por meio de duas covetas laterais. Cada parcela experimental teve 36 plantas, sendo avaliadas as 12 plantas centrais da parcela. Realizou-se as medições de altura de planta e diâmetro de coleto em duas épocas, uma aos sete meses pós plantio e outra aos 19 meses pós plantio. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância ( $P \leq 0,05$ ) em DBC, usando o *software* SISVAR. Quando significativo, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ). A altura de planta, nas duas épocas de avaliação, e o diâmetro de coleto, na primeira época de avaliação, não foram significativamente ( $P > 0,05$ ) alterados com a fertilização do solo. Contudo, o diâmetro do coleto na segunda época de avaliação aumentou significativamente ( $P = 0,027$ ) com a fertilização do solo, em média 18%, independentemente do fertilizante utilizado. Conclui-se que a fertilização de plantio foi importante para o desenvolvimento de diâmetro de coleto de *P. taeda*, sem diferenças significativas entre as fontes de fertilizantes utilizadas.

Palavras-chave: plantio florestal, pinus, fertilidade do solo, adubação, nutrição de plantas.

Agência financiadora: Fundação Araucária



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### A ADUBAÇÃO POTÁSSICA INFLUENCIA NA SOBREVIVÊNCIA DE MUDAS E PRODUTIVIDADE DE CLONES DE ERVA-MATE NO PERÍODO DE IMPLANTAÇÃO A CAMPO?

Erick Vinícius Paraguaio<sup>1</sup>; Pedro Henrique Malucelli Mariotto<sup>1</sup>; Marcia Toffani Simao Soares<sup>2</sup>; Ivar Wendling<sup>2</sup>; Delmar Santin<sup>3</sup>; Volnei Pauletti<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UFPR; <sup>2</sup>Embrapa Florestas; <sup>3</sup>Pesquisador/Consultor; [erick.agrofox@gmail.com](mailto:erick.agrofox@gmail.com)

A erva-mate, *Ilex paraguariensis*, é uma planta nativa da América do Sul e possui diversos usos na indústria alimentícia, farmacêutica e em bebidas como chimarrão. Contém diversos compostos benéficos para os humanos como os polifenóis, vitaminas, minerais e compostos fenólicos. O potássio é o segundo nutriente mais exigido pela erva mate, estando envolvido na síntese de proteínas e carboidratos e movimento estomático. Estudos recentes apontam que a erva mate responde positivamente à adubação potássica, principalmente na fase de crescimento. Sendo assim, o presente estudo objetivou determinar as alterações na sobrevivência de mudas e produtividade comercial de dois clones de erva-mate proporcionadas pela adubação potássica. O estudo foi realizado em experimento implantado em junho e agosto de 2018, na localidade de Severiano de Almeida - RS. Os tratamentos consistiram na combinação de dois clones fêmeas de erva-mate (BRS BLD Yari e BRS BLD Aupaba) com cinco doses anuais de potássio (0, 5, 10, 20 e 30 g de K<sub>2</sub>O por planta). A fonte de potássio foi o KCl, aplicado na cova de plantio das mudas. Foram aplicadas 20 e 40 g de N e P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> por planta, respectivamente, e na cova de plantio de todas as mudas, utilizando ureia e superfosfato simples, respectivamente. A área útil da parcela constou de duas linhas espaçadas em 2,7 m, com três plantas espaçadas de 1,5 m em cada linha. A sobrevivência de mudas foi determinada pela contagem de plantas sobreviventes na parcela útil até um ano após o plantio no local. Obteve-se a produtividade de erva-mate comercial pela colheita das plantas com crescimento suficiente em julho de 2021. A adubação potássica não alterou a sobrevivência das mudas dos clones avaliados após o transplante para o campo. Já a produtividade de erva-mate comercial do clone Aupaba diminuiu à medida que a dose de potássio aumentou, enquanto do clone Yari não foi alterada. Conclui-se que a adubação potássica de plantio não prejudica o estabelecimento de mudas dos clones de erva-mate a campo. No entanto, a utilização de elevadas doses de adubo potássico na forma de KCl pode prejudicar a produtividade de erva-mate comercial na fase de implantação do cultivo, dependendo do clone utilizado.

Palavras-chave: *Ilex paraguariensis*, Adubação da erva-mate, Mortalidade de mudas.

Agência financiadora: Fundação Araucária.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### COMPRIMENTO RADICULAR DA SOJA SOB EFEITO RESIDUAL DA APLICAÇÃO DE GESSO E CALCÁRIO

Keity Eurich<sup>1</sup>; Marcelo Marques Lopes Müller<sup>1</sup>; Renan Caldas Umburanas<sup>1</sup>; Victória Koszalka<sup>1</sup>; Carolina Surkamp<sup>1</sup>; Alan Christy Ferreira Preste<sup>1</sup>; Eduardo Jose Askel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Centro-Oeste/UNICENTRO; [keityeurich@hotmail.com](mailto:keityeurich@hotmail.com)

A soja, principal cultura agrícola no Brasil, é cultivada majoritariamente sob Plantio Direto, que preconiza o mínimo revolvimento do solo. Com isso, o efeito da calagem e de fertilizantes se concentra nos primeiros centímetros próximos a superfície do solo, podendo limitar a produtividade em condições de estresse hídrico. Nesse contexto, o gesso agrícola é utilizado como condicionador do solo, pois fornece cálcio e enxofre e promove melhorias nas camadas subsuperficiais, mobilizando cátions e reduzindo a toxidez por alumínio, o que favorece o enraizamento das plantas. O objetivo desse trabalho foi avaliar os efeitos residuais da gessagem e da calagem sobre o crescimento do sistema radicular da soja no perfil do solo em sistema Plantio Direto. Em 2009, foi implantado um experimento de longa duração em Latossolo Bruno em Guarapuava (PR) com as doses de 0, 3, 6, 9 e 12 Mg ha<sup>-1</sup> de gesso agrícola, aplicadas 50% nesse ano e 50% em 2010, em delineamento de blocos casualizados (DBC) com quatro repetições. Em 2014, as parcelas foram subdivididas e níveis de calagem foram estabelecidos com 0,00 (controle sem calagem), 5,67 e 10,21 Mg ha<sup>-1</sup> de calcário dolomítico, que nas duas doses aplicadas de corretivo equivaleram às necessidades de calagem para atingir saturação por bases de 70% e 100%, respectivamente, na camada de 0-20 cm do solo. Na safra de 2020 avaliou-se o comprimento radicular por meio da técnica de minirhizotron, coletando-se imagens das camadas de 0,00-0,20, 0,20-0,40, 0,40-0,60 e 0,60-0,80 m de profundidade. Os dados foram submetidos à análise de variância e comparados pelo teste de Tukey ( $\alpha=0,05$ ). Houve grande variabilidade dos dados, mas foi possível observar efeito significativo isolado e/ou de interação entre gessagem e calagem em todas as profundidades estudadas. A dose de 12 Mg ha<sup>-1</sup> de gesso combinada com a dose de 10,21 Mg ha<sup>-1</sup> de calcário proporcionou maior comprimento radicular, na maioria das camadas. O maior aporte de Ca<sup>2+</sup>, em superfície e subsuperfície, promovido pela aplicação conjunta das duas fontes de Ca<sup>2+</sup> contribuiu para o crescimento das raízes, combinando o efeito do calcário em corrigir a acidez nas camadas mais superficiais, e o efeito do gesso e diminuir a toxidez por Al<sup>3+</sup> em subsuperfície. Na ausência de calcário, a dose de 6 Mg ha<sup>-1</sup> de gesso promoveu maior comprimento das raízes na camada 0,40-0,60 m. Nas camadas 0,00-0,20 e 0,60-0,80 m, quando não foi aplicado gesso a dose 5,67 Mg ha<sup>-1</sup> de calcário promoveu maior comprimento.

Palavras-chave: *Glycine Max*, comprimento radicular, gessagem.

Agência financiadora: Programa Educação Tutorial (PET Agronomia), Fundação Araucária - Paraná, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

---

### CONTEÚDO DE FÓSFORO EM ÁRVORES DE EUCALIPTO SOB DIFERENTES MANEJOS DE RESÍDUOS E FERTILIZANTES\*

Ianna Bizerra Barros<sup>1</sup>; Alan Soares Moulin<sup>2</sup>; Samuel Vasconcelos Valadares<sup>2</sup>; Paulo Sérgio Pavinato<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ESALQ-USP; <sup>2</sup>UFV; [iannabarros@usp.br](mailto:iannabarros@usp.br)

O fósforo (P) é um dos principais limitantes da produtividade de plantas em condições tropicais, devido à alta fixação desse nutriente nos minerais do solo. Assim, a associação de resíduos florestais e fertilização mineral pode ser uma importante ferramenta para o aumento da disponibilidade de P no solo. O objetivo com este trabalho foi avaliar efeito da fertilização e manejo de resíduos no conteúdo de P em árvores de eucalipto. Foram avaliados dois experimentos (segunda rotação), no município de Três Lagoas – MS. A colheita dos povoamentos de eucalipto de primeira rotação foi realizada com o módulo Feller + Skidder. Para implantação dos experimentos foram adotados dois sistemas de manejo: reforma e talhadia. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com três repetições. Os tratamentos consistiram em manejo de resíduos (com e sem resíduos) e níveis de adubação (convencional, potencial e sem adubação). Nos tratamentos com resíduo foi aplicado 17,8 t ha<sup>-1</sup> de material produzido a partir da trituração do tronco de árvores de eucalipto. Aos 62 meses, foi colhida uma árvore média por parcela, para determinação do conteúdo de fósforo. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA). As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste Tukey a 10 % de probabilidade. Para o experimento de reforma, os tratamentos sem adição de resíduos apresentaram maiores conteúdos de P nas árvores de eucalipto. No sistema de talhadia, houve interação entre os tratamentos, cujo maior conteúdo de P foi observado na ausência de resíduos e presença de adubação potencial. Os resultados indicam que resíduos florestais com baixos teores de P podem promover a imobilização desse nutriente por microrganismos do solo, resultando em menor absorção e acúmulo pelas plantas. A aplicação de resíduos em áreas florestais associado à fertilização pode promover melhorias na aquisição de P pelas plantas de eucalipto. Entretanto, fatores como relação C/P do resíduo devem ser considerados para que esse nutriente se torne prontamente disponível às plantas.

Palavras-chave: Conteúdo de nutrientes, Fertilização mineral, Resíduos florestais.

Agência financiadora: CNPq; Suzano.

\*Resumo retirado de parte da dissertação de mestrado da autora.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### DENSIDADE DO SOLO, CARBONO ORGÂNICO E CARGAS ELÉTRICAS EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE LONGA DURAÇÃO SOB PLANTIO DIRETO

Grazielle Schornobai<sup>1</sup>; Eduardo Fávero Caires<sup>1</sup>; Helio Antônio Woods Joris<sup>2</sup>; Vanderson Modolon Duarte<sup>1</sup>; Carolina de Oliveira Marcondes<sup>1</sup>; Murilo Freitas<sup>1</sup>; Victor Gabriel Finkler<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UEPG; <sup>2</sup>FUNDAÇÃO ABC; grazielleloise@gmail.com

O sistema plantio direto, com rotação diversificada de culturas, é uma das estratégias mais eficazes para melhorar a sustentabilidade da agricultura em regiões tropicais e subtropicais. Os benefícios dos sistemas de produção em atributos físicos e químicos do solo são mais nítidos em longo prazo. Com o objetivo de avaliar os efeitos de diferentes sistemas de produção sob plantio direto nos atributos físicos e químicos do solo, foi realizado um experimento de longa duração em um Latossolo Vermelho mesoférrico argiloso na região dos Campos Gerais do Paraná. Foram avaliados sete sistemas de produção: I: ervilhaca-milho-aveia-soja-trigo-soja (Er-Mi-Av-So-Tr-So), II: aveia-milho-trigo-soja (Av-Mi-Tr-So), III: trigo-soja (Tr-So), IV: azevém-milho-avevém-soja (Az-Mi-Az-So), V: alfafa-milho (Alf-Mi), VI: ervilhaca-milho-trigo-soja (Er-Mi-Tr-So) e VII: aveia-milho-aveia-soja-trigo-soja (Av-Mi-Av-So-Tr-So). Após 31 anos de condução desses sistemas, coletaram-se amostras estratificadas no perfil do solo (0–0.1, 0.1–0.2, 0.2–0.4, 0.4–0.6, 0.6–0.8, 0.8–1.0, 1.0–1.3, 1.3–1.6 e 1.6–2.0 m) e determinaram-se a densidade do solo (DS) e o estoque de carbono orgânico total (COT) até a profundidade de 0.2 m, bem como o teor de COT e o  $\Delta pH$  (pH em KCl – pH em água) até a profundidade de 2.0 m. A DS na camada mais superficial do solo (0–0,1 m) foi significativamente menor no sistema Alf-Mi (1,20 kg dm<sup>-3</sup>) em relação ao sistema Av-Mi-Av-So-Tr-So (1,35 kg dm<sup>-3</sup>). O estoque de COT até a profundidade de 0.2 m não foi influenciado significativamente pelos sistemas de produção. O estoque médio de COT encontrado na camada de 0–0,2 m foi de 74 Mg ha<sup>-1</sup>. O teor de COT foi significativamente maior nas camadas de 0,8 a 1,3 m no sistema Alf-Mi em relação aos sistemas Av-Mi-Tr-So e Tr-So. Em todos os sistemas de produção, o  $\Delta pH$  foi negativo em todo o perfil do solo (0–2,0 m), indicando a predominância de cargas negativas. Entretanto, apesar de o sistema Tr-So ter apresentado  $\Delta pH$  negativo e equivalente a outros sistemas até 1,3 m de profundidade, em camadas mais profundas (1,3 a 2,0 m) esse sistema proporcionou  $\Delta pH$  próximo de zero, o qual diferiu dos sistemas Er-Mi-Av-So-Tr-So e Av-Mi-Av-So-Tr-So. Isso é um indicativo de que o sistema Tr-So gerou menos cargas negativas em camadas mais profundas do perfil do solo. Sistemas de produção com rotação de culturas e sistema radicular agressivo se mostraram importantes para aumentar o teor de COT e as cargas elétricas negativas no perfil do solo sob plantio direto.

Palavras-chave: Agricultura de conservação, rotação de culturas,  $\Delta pH$ , qualidade do solo.

Agência financiadora: Fundação ABC e CAPES.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### DESEMPEÑO AGRONÓMICO DEL MAÍZ INOCULADO CON *Azospirillum brasilense*, CON APLICACIÓN DE NITROGENO EN DIFERENTES ESTADIOS FENOLÓGICOS

Oswaldo Britos<sup>1</sup>; Alcides Villalba<sup>2</sup>; Milciades Melgarejo<sup>1</sup>; Patricia Colmán<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UNICAN; <sup>2</sup>IPTA; [britoosvaldo412@gmail.com](mailto:britoosvaldo412@gmail.com)

La fertilización nitrogenada es indispensable para el crecimiento y desarrollo vegetal del maíz, sin embargo, el nitrógeno sufre grandes pérdidas en el suelo por tres principales procesos, la lixiviación, la volatilización y la desnitrificación. El uso de bacterias fijadoras de nitrógeno (*Azospirillum brasilense*) como complemento a la fertilización química puede ser una alternativa para aumentar el rendimiento y a la vez conservar el ambiente. El objetivo de este experimento fue evaluar el efecto de la inoculación de semillas de maíz con *Azospirillum brasilense*, en combinación con nitrógeno aplicado en diferentes estadios fenológicos en los parámetros agronómicos del maíz. El trabajo se realizó en el campo experimental del IPTA – Yhovy, departamento de Canindeyú, Paraguay, en el periodo comprendido entre noviembre del 2019 hasta marzo del 2020. El experimento contó con 5 tratamientos y 4 repeticiones, totalizando así 20 unidades experimentales, dispuestas en un diseño de bloques completos al azar, con arreglo bifactorial de 2 x 2, más 1 testigo. El factor A consistió en la inoculación y no inoculación de semillas de maíz con *Azospirillum brasilense* y el factor B, fueron los momentos de aplicación de nitrógeno de forma fraccionada (50 kg ha<sup>-1</sup> + 50 kg ha<sup>-1</sup>). Los tratamientos fueron: el T1: Testigo; T2: Inoculación con *Azospirillum brasilense* y fertilización en siembra y en estadio V6; T3: Inoculación con *Azospirillum brasilense* y fertilización en estadio V6 y en V10; T4: Sin inoculación y fertilización en siembra y en estadio V6; T5: Sin inoculación y fertilización en estadio V6 y en V10. Los resultados referentes a la altura de plantas y diámetro de mazorca no presentaron diferencias significativas. En relación al rendimiento de granos y peso de mil granos se observaron diferencias significativas entre los tratamientos en el factor A (Inoculación con *Azospirillum brasilense*), sin embargo, para en el factor B (Fraccionamiento del nitrógeno) solo se observaron diferencias significativas para la variable rendimiento de granos. Se pudo verificar un incremento de 5,44 % en el rendimiento de granos por efecto de la utilización de *Azospirillum brasilense*, y una ganancia de 5,31 % en el peso de mil semillas. En cuanto al fraccionamiento del nitrógeno con la fertilización en siembra y en el estadio V6 del maíz, se obtuvo una media superior del rendimiento de granos de 6,7% frente a la aplicación en el estadio V6 y V10 y, un 17,61 % frente al testigo sin fertilización con nitrógeno.

Palabras-clave: biofertilizante; Inoculación; fertilización; fraccionamiento.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE ERVA MATE SOB EFEITO DE ALUMÍNIO

Eduardo Luiz Costa Tobias Pinto<sup>1</sup>; Fabrício William de Ávila<sup>1</sup>; Poliana Horst Petranski<sup>1</sup>;  
Marcelo Marques Lopes Muller<sup>1</sup>; Charline Zangalli<sup>1</sup>; Kátia Cyrene Lombardi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UNICENTRO; [eduardotobi@hotmail.com](mailto:eduardotobi@hotmail.com)

A erva mate (*Ilex paraguariensis* A. St. Hil.) é uma espécie conhecida por se desenvolver bem em solos ácidos e ricos em alumínio (Al) da região sul do Brasil. Ainda, a literatura cita que doses moderadas de Al na solução nutritiva podem estimular o enraizamento de miniestacas de erva-mate, visando a produção clonal de mudas. Contudo, pouco se sabe a respeito da tolerância das mudas de erva mate ao Al em fase de viveiro. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da aplicação de doses de Al, associado ou não com a fertilização de liberação controlada, sobre o desenvolvimento de mudas de erva mate. O experimento com mudas de erva mate foi conduzido em condições de viveiro. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso (DBC), com quatro repetições, em esquema fatorial 2x7, sendo dois tratamentos de fertilização do substrato (sem e com adubação) e sete doses de Al condicionadas mensalmente ao substrato (0, 250, 500, 1000, 2000, 2500 e 3000 mg dm<sup>-3</sup> de Al<sup>3+</sup>). Realizou-se avaliações de crescimento (altura de parte aérea e diâmetro de coleto) aos 30, 60, 90 e 120 dias após transplântio (DAT) das mudas para o tubetes. Aos 120 DAT, as plantas foram colhidas e determinou-se a produção de massa fresca e seca de parte aérea e raízes, volume de raízes frescas e o índice de qualidade de Dickson (IQD). As mudas de erva mate apresentaram alta tolerância ao Al no substrato, suportando aplicações mensais de até 1000 mg dm<sup>-3</sup> de Al<sup>3+</sup> sem apresentar sintomas de toxidez, verificado pelos dados obtidos de produção de massa fresca e seca de parte aérea e raízes, volume de raízes frescas e o IQD. Porém, dosagens a partir de 2000 mg dm<sup>-3</sup> de Al<sup>3+</sup> resultaram em efeitos tóxicos para as mudas de erva mate, que foi fortemente marcante no sistema radicular, verificado pela menor produção de massa fresca e seca de raízes, diminuição do volume de raízes frescas, e aspecto visual, tornando as raízes curtas, grossas e de coloração escura. Na parte aérea, o efeito tóxico do Al sobre o crescimento das mudas foi observado a partir das avaliações realizadas aos 60 DAT e a partir da dose 2000 mg dm<sup>-3</sup>. O sintoma de toxidez de Al na parte aérea das mudas de erva mate foi verificado pelo menor crescimento e diminuição da produção de matéria seca.

Palavras-chave: *Ilex paraguariensis*, toxidez, substrato, viveiro florestal, nutrição de plantas.

Agência financiadora: Fundação Araucária





## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE ERVA MATE SOB NÍVEIS DE SOMBREAMENTO E ADUBAÇÃO MINERAL E ORGÂNICA

Poliana Horst Petranski<sup>1</sup>; Fabrício William de Ávila<sup>1</sup>; Eduardo Luiz Costa Tobias Pinto<sup>1</sup>; Kátia Cyrene Lombardi<sup>1</sup>; Marcelo Marques Lopes Muller<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UNICENTRO; [polianahorstp@hotmail.com](mailto:polianahorstp@hotmail.com)

A erva mate (*Ilex paraguariensis* A. St. Hil.) é matéria prima para a fabricação de diversos produtos como infusões, chás, bebidas, bolachas, pães, sorvetes, cosméticos, higiênes, farmacêuticos, nutrição animal e conservantes de alimentos. O correto manejo da nutrição mineral de plantas nos viveiros florestais é fundamental para o enraizamento e desenvolvimento adequado das mudas. A adoção de adubos de natureza orgânica para produção de mudas florestais proporciona maior capacidade de retenção de umidade no substrato, demonstrando-se também um benefício ambiental, pois trata-se de uma fonte renovável, e para o viveirista devido ao menor preço. Ainda, geralmente, as fontes orgânicas são produzidas na própria propriedade. Essa pesquisa objetivou estudar o desenvolvimento de mudas de erva mate cultivadas sob diferentes níveis de sombreamento e formas de adubação (mineral e orgânica). Após a obtenção das mudas a partir de sementes coletadas em árvores matrizes de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista, realizou-se o transplante para sacos plásticos de 195 cm<sup>3</sup> cheio de solo peneirado (um Latossolo de textura argilosa). O delineamento experimental foi em blocos ao acaso (DBC), com quatro repetições, em esquema fatorial 3x8, sendo três tratamentos de níveis de sombreamento e oito tratamentos de formas de adubação aplicadas no cultivo das mudas de erva mate sob condições de viveiro. Os níveis de sombreamento avaliados foram constituídos de 30, 50 e 70%. As formas de adubação estudadas foram: sem adubação do substrato; adubação mineral na forma de fertirrigação; adubação mineral na forma de fertirrigação + gesso agrícola; adubação mineral de liberação controlada; adubação mineral de liberação controlada + gesso agrícola; adubação orgânica com esterco de ovino; adubação orgânica com esterco de galinha; e adubação orgânica com esterco de húmus de minhoca. Os efeitos das formas de adubação na altura de planta e produção de biomassa de parte aérea foram influenciados pelos níveis de sombreamento. No tratamento constituído por adubo mineral de liberação controlada + gesso agrícola, o sombreamento de 70% proporcionou maior crescimento e produção de matéria seca de parte aérea. Nos demais tratamentos de adubação não foi observado efeito significativo do sombreamento sobre o desenvolvimento das mudas. A produção de biomassa de raiz foi afetada apenas pelos tratamentos de adubação, não sendo influenciada pelos níveis de sombreamento. Considerando as condições desse experimento, as fontes minerais mostraram-se melhores que as orgânicas para o desenvolvimento das mudas de erva mate.

Palavras-chave: *Ilex paraguariensis*, fertilização, esterco, viveiro florestal, nutrição de plantas.

Agência financiadora: Fundação Araucária



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

---

### DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE EUCALIPTO EM RAZÃO DE DIFERENTES DOSES E MODO DE APLICAÇÃO DE ZINCO

Cleidiane de Andrade Ferreira<sup>1</sup>; Danival José de Souza<sup>2</sup>

<sup>1</sup>UFT; <sup>2</sup>UFT; cleidiane.agro@gmail.com

O cultivo de espécies do gênero *Eucalyptus* tem crescido a cada ano e, devido ao aumento dos sistemas ILPF (Integração lavoura, pecuária e floresta), principalmente, o gênero vem sendo uma das espécies mais utilizadas nesses sistemas. O uso de mudas de boa qualidade é um dos aspectos mais importantes para o sucesso de qualquer cultivo, logo, é necessário produzir mudas de boa qualidade para que possam suportar as adversidades de campo relacionadas aos fatores abióticos e bióticos, visando o melhor desenvolvimento das plantas. Com a expansão da eucaliptocultura nos solos do Cerrado, surge a preocupação com sintomas de deficiência do micronutriente zinco (Zn), além do cobre (Cu) e boro (B). Considerando a importância da nutrição mineral de espécies florestais e a obtenção de mudas com melhor crescimento, qualidade, resistência a pragas e doenças e bem nutridas, objetivou-se com este trabalho avaliar o desenvolvimento de mudas em viveiro de eucalipto da variedade *Eucalyptus urophylla* em diferentes doses e modo de aplicação de zinco (via foliar e solo), utilizando substrato composto por solo (Latosolo distrófico) + esterco de gado e areia, sendo o solo coletado na região Ocidental do Tocantins. Foram montados 2 experimentos distintos com 5 doses distintas de zinco em cada experimento. As doses de zinco aplicadas via solo foram de 0, 2,5, 5, 10 e 20 mg/dm<sup>3</sup> e via foliar foram de 0, 2,5, 5, 10 e 20 mg/L, além disto, as mudas submetidas à adubação foliar receberam uma dosagem de zinco de 20 mg/dm<sup>3</sup> via solo (adubação de base). O delineamento utilizado foi o DIC (inteiramente casualizado), constituindo 5 tratamentos com 7 repetições e a fonte de zinco utilizada foi o sulfato de zinco (ZnSO<sub>4</sub>). Para a comparação de médias dos tratamentos foi utilizada a ANOVA seguida do teste de Tukey ao nível de significância de 5% de probabilidade. Houve diferenças significativas entre os tratamentos nas variáveis diâmetro do caule, massa seca aérea e da raiz e massa seca total, tanto entre as doses avaliadas quanto aos modos de aplicação. Mudas submetidas a aplicação foliar na dosagem de 20 mg/L e que receberam uma dosagem de 20 mg/dm<sup>3</sup> na adubação de base apresentaram melhores resultados nas variáveis citadas. Através dos resultados pode-se concluir que mudas de *E. urophylla* têm uma boa resposta a adubação de zinco via solo em conjunto com a adubação via foliar a depender da dose utilizada, solo/substrato e sua fertilidade.

Palavras-chave: Cerrado tocantinense, Nutrição mineral, *Eucalyptus urophylla*, Adubação.

Agência financiadora: Capes



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### DESENVOLVIMENTO DE *Pinus taeda* L. EM FUNÇÃO DE DOSES DE FÓSFORO NA REGIÃO CENTRO-SUL DO PARANÁ

Anália Vanessa Surkamp<sup>1</sup>; Kátia Cylene Lombardi<sup>1</sup>; Flavia Milena Moresco<sup>1</sup>;  
Fabrício William de Ávila<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UNICENTRO; [analiasurkamp10@gmail.com](mailto:analiasurkamp10@gmail.com)

Áreas significativas do sul do Brasil são ocupadas pelos povoamentos de pinus, que se tornaram significativas na economia nacional com a difusão de empresas de extração madeireira, tanto para produção de painéis, papel e celulose, quanto para matriz energética. O *Pinus taeda* L. é a espécie de pinus mais plantada no sul do Brasil. Embora o *P. taeda* seja conhecido pela baixa exigência em fertilidade do solo, estudos preliminares indicam que solos com teor de fósforo (P) muito baixo podem afetar negativamente o desenvolvimento da espécie. Objetivou-se estudar o efeito de doses de P no desenvolvimento de *Pinus taeda* L. na região centro-sul do Paraná. As mudas de *P. taeda* foram cedidas pela empresa Arborgen e plantadas em meados de dezembro/2019, no espaçamento 3x2 m, em uma área de Cambissolo Háplico Tb Distrófico de textura argilosa, localizada no *Campus* da UNICENTRO, Irati-PR. Previamente, verificou-se que os teores de P-Mehlich do solo, nas camadas de 0-20 e 20-40 cm de profundidade, foi muito baixo, em média 2,4 mg dm<sup>-3</sup>. O delineamento foi em blocos ao acaso, com quatro repetições, e os tratamentos compostos pelas seguintes doses de P: 0 (sem adubação de P), 20, 40 e 80 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Os tratamentos de doses de P foram aplicados durante o plantio das mudas, por meio de duas covetas laterais, uma de cada lado da planta (10 cm de distância do coleto), usando-se o superfosfato simples (19% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>). Para todas as plantas, realizou-se as adubações nitrogenada (20 kg ha<sup>-1</sup> de N) e potássica (20 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O), utilizando-se a ureia (45% N) e o cloreto de potássio (60% K<sub>2</sub>O). Cada unidade experimental foi composta por 36 plantas de *P. taeda*. Para as avaliações foram consideradas a média entre 12 plantas centrais de cada unidade experimental. As avaliações de crescimento das plantas (medições de diâmetro de coleto e altura de parte aérea) foram realizadas aos cinco (maio/2021) e 19 (julho/2021) meses após o plantio. O diâmetro de coleto não foi significativamente afetado pela adubação fosfatada em nenhuma das avaliações. Contudo, as doses de P incrementaram a altura de parte aérea de forma quadrática na primeira avaliação (cinco meses após plantio) e de forma linear na segunda avaliação (19 meses após plantio). Conclui-se que a adubação fosfatada foi importante para o desenvolvimento inicial de *P. taeda*, em uma área de Cambissolo com teor de P-disponível muito baixo da região centro-sul do Paraná.

Palavras-chave: plantio florestal, adubação, fosfato, fertilidade do solo, nutrição de plantas.

Agência financiadora: Fundação Araucária



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### DESENVOLVIMENTO DO FEIJÃO, SUBMETIDO A DOSES E TIPOS DE FERTILIZANTES FOSFATADOS EM UM LATOSSOLO VERMELHO EUTROFÉRRICO TÍPICO

Pedro Henrique da Silva<sup>1</sup>; Claudinei Minhano Gazola Junior<sup>1</sup>; Antonio Nolla<sup>1</sup>; Sandy Valençola Gazola<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UEM; [ra113620@uem.br](mailto:ra113620@uem.br)

O uso de adubos fosfatados, principalmente, em solos argilosos é um dos maiores problemas que os produtores encontram, em função da fixação específica do fósforo no sistema coloidal (óxidos de Fe e de Al). Os adubos fosfatados com alta solubilidade têm sido aplicados nas lavouras, pois disponibilizam P em curto prazo. Porém, o fósforo Lábil, apresenta problemas de fixação específica aos óxidos de ferro, tornando o nutriente irreversivelmente fixado (fósforo não Lábil). A hipótese do trabalho é que outras alternativas de fertilizantes fosfatados podem apresentar resposta adequada quanto à disponibilização de P. O presente trabalho avaliou fertilizantes fosfatados minerais e orgânicos com distintas características, com o objetivo de identificar a fonte de P que resulta em maior rendimento para a cultura do *Phaseolus vulgaris*. Foi implantado na propriedade rural no município de Japurá-PR, estrada Coroa, lote: 139, coordenadas 23°29'07.3"S e 52°32'17.9"W, altitude de 420 metros. O experimento foi conduzido em vasos plásticos de 40X30cm (altura x diâmetro), preenchidos por um Latossolo Vermelho eutroférico típico de textura argilosa com 66% de argila. Os tratamentos consistiram da aplicação de superfosfato simples (SSP), cama de frango e organomineral (1-15-1), nas doses de doses 0, 30, 60, 120, 240 e 480 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>. O delineamento experimental de 6x3. Foi realizada a estatística no teste de tukey ao nível de 5%. A dose recomendada foi de 120 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.ha<sup>-1</sup>. Avaliou-se a massa fresca, a altura, número de trifólios e o número de hastes secundárias. A aplicação de fósforo de maior dose média 280 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.ha<sup>-1</sup> apresentaram o aumento de 250% na massa fresca, 40% altura, 100% no número de trifólios, e 50% em número de hastes secundárias, apresentando o ponto de máxima eficiência com 280 kg.ha<sup>-1</sup> de fósforo. A melhor fonte de P foi a mineral, houve maior eficiência para altura, número de hastes secundárias e massa seca. A máxima eficiência ocorreu com aplicação de 310 kg.ha<sup>-1</sup> sendo que a fonte possui elevada solubilidade, da forma a apresentar maior eficiência em menor espaço de tempo em relação a outros adubos. No entanto, os solos tropicais, com elevada capacidade de adsorção de P, o nutriente oriundo da fonte solúvel é rapidamente convertido a formas menos disponíveis reduzindo assim sua eficiência. O fósforo desempenha um importante papel nas plantas, sendo que está ligado a inúmeros processos metabólicos, atuando também na constituição do ATP, do DNA e de enzimas, como a fosforilase.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris*, adubação organomineral, adubação mineral, adubação orgânica, solubilidade.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### DESENVOLVIMENTO INICIAL DE ERVA MATE SUBMETIDA À DIFERENTES FONTES DE NUTRIENTES E SISTEMA DE CULTIVO

Élisson Girardi<sup>1,2</sup>; Rafaela Santos da Silva<sup>2</sup>; Renato Ribeiro Junior<sup>2</sup>; Marla Amabile Nunes<sup>2</sup>; Igor Felipe Zampiér<sup>1,2</sup>; Kátia Cyrene Lombardi<sup>2</sup>; Fabrício William de Ávila<sup>2</sup>

<sup>1</sup>CEFEP; <sup>2</sup>UNICENTRO; [elisson1988@hotmail.com](mailto:elisson1988@hotmail.com)

O manejo da fertilidade do solo é fundamental para o adequado crescimento e desenvolvimento da erva mate (*Ilex paraguariensis* A. St. Hil.). Além da tradicional adubação mineral, a adubação orgânica tem se mostrado sustentavelmente eficiente e, geralmente, os adubos orgânicos, como os esterco, são produzidos na própria propriedade. Objetivou-se avaliar o crescimento inicial de erva mate sob efeitos da adubação mineral e orgânica em diferentes sistemas de cultivo. Dois experimentos de campo foram instalados nas dependências do Colégio Florestal de Irati-PR. No primeiro experimento, a erva mate foi plantada em sistema de monocultivo e, no segundo, o plantio da erva mate foi em consorciação com a bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth.). O delineamento utilizado foi em blocos ao acaso, com três repetições, em esquema fatorial 3x2, sendo três tratamentos de adubação do solo (sem adubação, com adubação mineral e com adubação orgânica) e duas progênies de erva mate. Cada parcela experimental foi composta por 16 plantas úteis e mais as plantas das extremidades das parcelas consideradas como bordadura. Na adubação mineral foram fornecidos 17,5 g cova<sup>-1</sup> de N, 27,4 g cova<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 17,5 g cova<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O, usando-se os fertilizantes superfosfato simples (18% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), na dose de 55 g cova<sup>-1</sup>, e Osmocote Classic® (formulado 14-14-14, de liberação controlada), na dose de 125 g cova<sup>-1</sup>. O adubo orgânico foi composto por esterco de ovino curtido, aplicado na dose de 5 L cova<sup>-1</sup>. Foram realizadas avaliações de diâmetro de coleto e altura de parte aérea das plantas em duas épocas (70 e 160 DAT). Os efeitos das diferentes formas de adubação sobre o crescimento da erva mate variaram conforme a variedade e o sistema de cultivo. No monocultivo, aos 70 DAT não houve efeito significativo da adubação sobre o crescimento das plantas, mas, aos 160 DAT verificou-se que a adubação orgânica aumentou a altura de planta e diâmetro de coleto em ambas as variedades. No sistema consorciado houve maior altura de planta e diâmetro de coleto com a adubação para ambas as variedades, nas duas épocas de avaliação, destacando-se o efeito da adubação orgânica na altura de planta da variedade 2 aos 160 DAT. Ainda, a adubação orgânica incrementou o diâmetro de coleto da variedade 1 nas duas avaliações, mas, sem efeito significativo sobre a variedade 2. Conclui-se que a adubação de plantio foi importante para o crescimento inicial da erva mate no campo, com ênfase para a adubação orgânica.

Palavras-chave: *Ilex paraguariensis*, fertilidade do solo, nutrição florestal, adubação, consorciação.

Agência financiadora: Fundação Araucária e CNPq



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### DETERMINAÇÃO DE COMPONENTES MINERAIS EM FORRAGEM DE MILHO VERDE OBTIDOS SOB DIFERENTES SISTEMAS DE CULTIVOS E CULTURAS ANTECEDENTES

Talitha Silva Cavalcante Bezerra<sup>1</sup>; Jéssica Fernanda Da Silva<sup>1</sup>; Brisa Marina da Silva  
Andrade<sup>1</sup>; Idamar da Silva Lima<sup>1</sup>; Bráulio Maia de Lana Sousa <sup>1</sup>; Airon José da Silva<sup>1</sup>,  
Alceu Pedrotti<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UFS; [talitha\\_cavalcante@yahoo.com.br](mailto:talitha_cavalcante@yahoo.com.br)

O cultivo do milho verde é uma prática de grande importância econômica e que cresce com oportunidade de renda principalmente aos agricultores familiares. Essa atividade é explorada de forma tradicional, contudo, torna-se importante o emprego de tecnologias viáveis e de sucesso nas importantes regiões agrícolas do País, proporcionando explorações sustentáveis, com benefícios técnicos, econômicos eficientes e que mantendo um aproveitamento dessa cultura. Os sistemas conservacionistas de preparo de solo podem trazer benefícios significativos ao cultivo do Milho Verde. O objetivo do trabalho foi avaliar os teores de Matéria Mineral da parte aérea do Milho Verde cultivado sob diferentes sistemas de cultivo e culturas antecedentes. O estudo foi conduzido na Fazenda Experimental da Universidade Federal de Sergipe, em São Cristóvão - região do Tabuleiro Costeiro de Sergipe. O experimento de longa duração foi implantado no ano de 2001. O delineamento experimental adotado é em faixas experimentais com subparcelas divididas com três sistemas de cultivo (Cultivo Convencional, Cultivo Mínimo e Plantio Direto). As subparcelas foram cultivadas com as culturas antecedentes: crotalária (*Crotalaria juncea* L.), guandu (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.), caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) e milheto (*Pennisetum americanum* L.) em três repetições até 90 dias antes do plantio do Milho Verde e posteriormente aportadas ao solo. As sementes do milho BM 3066 (BIOMATRIX) foram tratadas, semeadas e adubadas mediante recomendação técnica. Os resultados são referentes ao 20º ano da safra. O parâmetro identificado de matéria mineral corresponde a fração não orgânica, se tivermos níveis mais elevados, certamente terão menores níveis de energia. A Matéria Mineral do milho foi determinada aos 120 dias, através do aquecimento da amostra seca em forno mufla a 550° C por 4 horas. Conclui-se que não houve diferença estatística significativa no teor de Matéria Mineral do milho entre as culturas antecedentes. Os resultados obtidos no Plantio Direto foram superiores a Cultivo Convencional e Cultivo Mínimo, diferindo estatisticamente, exceto no Cultivo Convencional associado à crotalária e o guandu que não diferiu estatisticamente do Cultivo Mínimo e do CC associado ao caupi e o milheto.

Palavras-chave: Sistemas conservacionistas, Agricultores Familiares, *Zea Mays* L.

Agência financiadora: BIOMATRIX, CAPES, CINTTEC/POSGRAP/UFS, CNPq, FAPITEC/SE, Campus Rural, PRODEMA/UFS.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

---

DIA DE CAMPO SOBRE AVALIAÇÃO AGRONÔMICA DO COMPOSTO ORGÂNICO ASSOCIADO A ADUBAÇÃO MINERAL EM CULTURAS ANUAIS SOB MANEJO CONVENCIONAL.

Laura Vitória dos Anjos Fucilini<sup>1</sup>; Carlos Alberto Casali<sup>2</sup>;

<sup>1</sup>UTFPR-DV laurafucilini@hotmail.com; <sup>2</sup> UTFPR-DV.

No Sudoeste do Paraná empresários tem investido do tratamento de resíduos orgânicos por meio da compostagem. Através de estudos que busquem qualificar o processo de compostagem são fundamentais para a sobrevivência de empresas que estão dispostas a resolver o problema do passivo ambiental de produtores rurais e empresas ligadas a agroindústria. O objetivo principal busca a avaliação agronômica do composto produzido a fim de adequar o seu uso as culturas comerciais. A Soloforte juntamente com a universidade buscou ajuda para o desenvolvimento do seu composto orgânico, um insumo agrícola de extrema importância para os agricultores, pois seu uso adequado permitirá a diminuição dos custos das lavouras, bem como diminuirá o impacto ambiental de resíduos agrícolas. O estudo foi desenvolvido na área experimental da UTFPR-DV, em Dois Vizinhos-PR. Os solos das áreas são classificados como Nitossolo Vermelho e Latossolo Vermelho, respectivamente, e são conduzidos sob sistema de plantio direto consolidado. Um experimento foi implantado em área com manejo convencional de produção, enquanto outro foi implantado em área com manejo orgânico de produção. Nestas áreas foram coletadas amostras de solo nas profundidades de 0-10. As amostras foram secadas, moídas e peneiradas em malha 2,0 mm para caracterização química no Laboratório de Solos da UTFPR-DV. Foram avaliados os parâmetros pH-H<sub>2</sub>O, pH-SMP, teores de Ca, Mg, P e K e teor de C. Os tratamentos destes experimentos foram: a) composto orgânico nas doses de 0, 2, 4, 6 e 8 t ha<sup>-1</sup>; b) Três níveis (0, 50% e 100%) de adubação mineral, conforme recomendação da cultura; Os tratamentos foram dispostos em delineamento de blocos ao acaso com 4 repetições e parcelas de 3,6x8 metros que foram aplicados antes da implantação da cultura da soja. As culturas a serem utilizadas foram soja no período de verão, milho safrinha pós soja. Conclui-se que o uso de pelo menos 4 t ha<sup>-1</sup> de composto aumenta o número de vagem e de grãos, sendo mais alta quando associado a adubação mineral. Mas, doses acima de 6,0 t ha<sup>-1</sup> quando associado a adubação mineral pode acamar a soja com porte elevado, diminuindo o peso de grãos e a produtividade da cultura. Durante o evento do dia de campo, estudantes de graduação, professor e a Soloforte, gravaram vídeos para passar o máximo de conhecimento aos produtores e estudantes que iriam assistir a live.. Para tanto, foram instaladas barracas, cadeiras e mesas da UTFPR para melhor atender a demanda das atividades realizadas.

Agência financiadora: XXXX; XXXX.

Palavras chave: Dia de campo, plantio convencional, composto orgânico.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

---

### DIFERENTES DOSIS Y FORMAS DE APLICACIÓN DEL POTASIO EN EL CULTIVO DE SOJA

Oscar Rubén Alvarenga<sup>1</sup>; Milciades Melgarejo<sup>1</sup>, Patricia Colmán<sup>1</sup>, Diosnel Amarilla<sup>1</sup>,  
Ever Maidana Chavez<sup>1</sup>, Miguel Bogado<sup>1</sup>, Elida Peralta<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UNICAN; [oscarrubenalvarengavelazquez19@gmail.com](mailto:oscarrubenalvarengavelazquez19@gmail.com)

La soja es considerada como un importante alimento tanto para el ser humano como para los animales por su alto contenido de proteínas y aceite. En los cultivos de importancia económica, la fertilización es considerada una de las estrategias más eficientes de aplicación de nutrientes esenciales a las plantas. El nitrógeno (N) y el potasio (K) son los elementos más absorbidos por las plantas y el momento correcto de aplicación cobra vital importancia para maximizar el rendimiento. El K interviene en la economía hídrica del agua regulando la absorción y la pérdida por transpiración, además de actuar en la activación de aproximadamente 50 enzimas. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el peso de mil granos y el rendimiento de la soja con diferentes dosis de K aplicados al voleo y en la línea de siembra. El experimento se realizó en la Colonia San Juan, Barrio Primavera, distrito de General Francisco Caballero Álvarez, en el año agrícola 2020/21, el clima del lugar es clasificado (sistema Köppen) como Cfa (mesotérmico húmedo subtropical con invierno seco). El diseño que se utilizó fue de bloques completos al azar con arreglo de parcelas subdividas. En las parcelas fueron ubicadas las dos formas de aplicación, al voleo y en surco y en las subparcelas las dosis 0; 40; 80; 120 y 160 kg ha<sup>-1</sup> de KCl, con cuatro bloques. Cada parcela midió 5 m de largo y 6 líneas de siembra con distanciamiento de 0,45 m entre hileras. El material genético que se utilizó fue la variedad BMX Potencia RR. La densidad de plantas fue 222.000 por hectárea. No fue observado diferencias significativas ( $p > 0.05$ ) entre formas de aplicación y las diferentes dosis de KCl para las variables peso de mil granos y rendimiento. El peso medio de mil granos fue 96,50 g y el rendimiento medio fue de 3251 kg ha<sup>-1</sup>. Siendo así, en el suelo tipo *Rhodic Kandiudox* con 0,06 cmol kg de K, se puede prescindir de la fertilización potásica en el cultivo de la soja, en ambas formas de aplicación.

Palabras clave: fertilización; fraccionamiento; *Glycine max*.





## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### DINÂMICA DO FÓSFORO DISPONÍVEL NO SOLO EM RESPOSTA A APLICAÇÃO DE CORRETIVOS DA ACIDEZ DO SOLO ASSOCIADOS AO GESSO AGRÍCOLA

Pedro Ruben Viera Fariña<sup>1</sup>; Rafaela Bezerra de Araújo<sup>1</sup>; Gabriel Barth<sup>2</sup>; Horácio Manfrin Mazero<sup>1</sup>; André Carlos Auler<sup>1</sup>;

<sup>1</sup>Departamento de Solos e Engenharia Agrícola UFPR; <sup>2</sup>Fundação ABC; [Pedro.viera@ufpr.br](mailto:Pedro.viera@ufpr.br)

A disponibilidade de fósforo (P) no solo é regulada pela acidez do solo. Deste modo, o mecanismo de correção da acidez aplicado ao solo pode influenciar a disponibilidade de P às plantas, principalmente no sistema plantio direto, em que os corretivos são depositados sobre a superfície do solo. O objetivo do estudo foi avaliar os efeitos de corretivos de acidez do solo [calcário de rocha moída (CRM 3,8 Mg ha<sup>-1</sup>), silicato de rocha moída (SRM 4,2 Mg ha<sup>-1</sup>) e calcário calcinado (CC) 2,7 Mg ha<sup>-1</sup>], associados ou não ao gesso agrícola (GA, 2,4 Mg ha<sup>-1</sup>), sobre os teores de P no solo, em superfície e subsuperfície, ao longo do tempo. Para isso, instalou-se um experimento em um LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico de textura argilo-arenosa, em Ponta Grossa-PR. Os tratamentos foram os três corretivos da acidez, mais um tratamento controle (sem correção da acidez), associados ou não ao GA, avaliados nas camadas de solo de 0-5, 5-10, 10-20, 20-40, 40-60 cm, aos 7, 15, 24 e 56 meses após aplicação. Os teores de P disponíveis (mg dm<sup>-3</sup>) foram extraídos por Mehlich-1. Aos dados de cada camada de solo e tempo de coleta aplicou-se o modelo da ANOVA de experimentos em blocos ao acaso, em arranjo fatorial (4x2), com três repetições. Em casos de interações significativas, foram realizadas análises de desdobramento. O teste de Tukey foi aplicado para comparações múltiplas. As maiores distinções ocorreram aos 7 meses após da aplicação dos tratamentos, na camada de 5-10 cm, sendo os efeitos devido a aplicação de GA, as médias de P disponíveis com e sem GA foram de 6,9 e 21,6 mg dm<sup>-3</sup>, respectivamente. Na camada 20-40 cm as médias foram de 1,7 mg dm<sup>-3</sup> quando foi aplicado CRM com GA, e 0,32 mg dm<sup>-3</sup> sem GA, sendo essa diferença significativa. Aos 15 meses a maior distinção ocorreu na camada 10-20 cm, o corretivo CRM deu efeito isolado sem dependência do GA, com uma média de 8,5 maior aos outros corretivos e ao controle. Aos 56 meses na camada 40-60 cm os corretivos SRM e CC mostraram efeito isolado significativo, com teores de P disponível de 3,4 e 3,8 mg dm<sup>3</sup>, respectivamente. Os corretivos CC e SRM podem melhorar o aproveitamento de P disponíveis nas camadas mais profundas ao longo do tempo. O CRM associado com GA, pode influenciar na disponibilidade do P em profundidade em curto prazo.

Palavras-chave: Acidez do solo. Calagem. Sistema plantio direto.

Agência Financiadora: Fundação Agrisus, CAPES, BECAL Py.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### DOSES E FONTES DE FOSFORO CULTIVADO COM A CULTURA DO MILHO EM UM LATOSSOLO VERMELHO EUTROFÉRICO TÍPICO

Claudinei Minhano Gazola Junior<sup>1</sup>; Antonio Nolla<sup>1</sup> Sandy valençola Gazola<sup>1</sup>; Pedro Henrique da Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UEM; [Claudinei.gazola@gmail.com](mailto:Claudinei.gazola@gmail.com)

A utilização de fontes de fósforo, principalmente em solos argilosos e um dos maiores desafios que os produtores enfrentam, em solos muito argilosos há problemas com a fixação específica do fósforo no sistema coloidal inorgânico (óxidos de Fe e de Al). Para contornar esses problemas são utilizados adubos ricos em fósforo com alta solubilidade e possuem problema de fixação. Os adubos orgânicos além da disponibilização de fósforo, promovem disponibilização de ligantes orgânicos e de matéria orgânica no solo, esta matéria orgânica libera fósforo de forma lenta gradual. O objetivo do relatório é avaliar o desenvolvimento das culturas do milho, sob diferentes fontes e doses de fósforo cultivado em solo de textura argilosa. O experimento foi realizado em uma propriedade rural no município de Japurá PR, estrada Coroa lote: 152, coordenadas 23°29'07.3"S e 52°32'17.9"W. Altitude de 400 metros, o solo é classificado como um Latossolo Vermelho eutroférico típico de textura argilosa com 66% de argila, Os tratamentos consistiram de superfosfato simples (SSP), cama de frango, e organomineral (4-14-8), nas doses de doses 0, 30, 60, 120, 240 e 480 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>, A dose recomendada foi de 120 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>. O delineamento foi fatorial 6x3 em blocos casualizados com 5 repetições e foi realizado o teste Tukey a 5% . E cultivou-se milho por 30 dias a campo e avaliou-se o acúmulo de matéria fresca e seca da parte aérea, altura, diâmetro de do caule. As análises feitas aos 30 dias na cultura do milho, a aplicação de maiores doses de fosforo, para massa fresca, altura, e diâmetro, aumentou-se a produção para todas as fontes de fosforo tendo como ponto de máxima de 420 kg/ha<sup>-1</sup> de fósforo em média pois este elemento desempenha um importante papel nas plantas, sendo que está ligado a inúmeros processos metabólicos, aumenta desenvolvimento das raízes, aumento da resistência ao estresse hídrico, e melhor uso da água e na resistência as doenças. A aplicação de adubação orgânica foi mais eficiente para massa fresca, altura e diâmetro aumentando até a dose de 600 kg/ha<sup>-1</sup> média, o resultado da fonte orgânica pode ser pelo fato que este adubo libera matéria orgânica, e os ácidos orgânicos competem pelos sítios de adsorção de fosforo, podendo aumentar a sua disponibilidade devido ao recobrimento dos óxidos de Fe e de Al. Concluí-se que a cama de frango e mais efetiva para aumento no desenvolvimento da cultura do milho.

Palavras-chave: *Zea Mays*, adubação orgânica, fosforo orgânico, organomineral, cama de frango.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### EFECTOS DE LA APLICACIÓN DE SEMILLAS DE ALGODÓN TRATADAS CON AGROQUÍMICOS EN ESTADO DE OBSOLESCENCIA EN LAS CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS DE LA PLANTA DE MAÍZ EN UN SUELO ARENO FRANCO

Guido Matías Mario Nequi<sup>1</sup>; Cristian Andrés Britos Benitez<sup>1</sup>; Cristhian Javier Grabowski Ocampos<sup>1</sup>, Aníbal Rubén Marecos Cantero<sup>1</sup>, Carlos Leguizamón<sup>1</sup>, Giannina Arias Benegas<sup>2</sup>, Gissella Escobar<sup>3</sup>

<sup>1</sup>FCA-UNA; <sup>2</sup>FCQ-UNA; <sup>3</sup>SENAVE; [guidomario20@gmail.com](mailto:guidomario20@gmail.com)

En Paraguay están almacenadas en depósitos de distintas instituciones públicas por más de tres décadas semillas de algodón tratadas con agroquímicos, las mismas fueron declaradas como un pasivo ambiental por lo que necesitan ser eliminadas, siendo el suelo un medio con potencial para su disposición final, por lo cual demandan evaluaciones en ambientes protegidos. El objetivo fue evaluar las características agronómicas de la planta del maíz en función a la incorporación al suelo de las dosis crecientes de semillas tratadas. El trabajo fue realizado en el invernadero del área Suelos de la Facultad de Ciencias Agrarias (FCA) de la Universidad Nacional de Asunción (UNA), fue utilizado suelo areno franco (83% arena, 5% limo y 12% arcilla) y las semillas de algodón están tratadas con thiram, imidacloprid, carbendazim, carbofuran y carboxin. El diseño experimental fue completamente al azar con siete tratamientos y tres repeticiones, cada unidad experimental estuvo constituido por una maceta conteniendo 4 kg de suelos, consistiendo los tratamientos en la aplicación de 0 t ha<sup>-1</sup>, 2,5 t ha<sup>-1</sup>, 5 t ha<sup>-1</sup>, 10 t ha<sup>-1</sup>, 20 t ha<sup>-1</sup>, 30 t ha<sup>-1</sup> y 40 t ha<sup>-1</sup> de semillas tratadas. La incorporación de la semilla a las macetas fue realizada mediante la mezcla homogénea en cada una de ellas; la medición de las variables para cada unidad experimental fueron realizadas mediante un paquímetro y una cinta métrica, a los 30 días después de la siembra. Los resultados demuestran un aumento significativo en el área foliar en relación al testigo con 292,14 cm<sup>2</sup>, en relación al tratamiento 7 con 572,99 cm<sup>2</sup>; en cuanto al diámetro hubo diferencias significativas entre el tratamiento 5 con 0,93 cm, en relación con los tratamientos 1, 2 y 3, con 0,53, 0,63, y 0,73 cm; por último, no hubo diferencias estadísticas con respecto a la altura. Este comportamiento puede ser atribuido a la incorporación de las semillas como enmienda orgánica, que provocó el aumento de la CIC del suelo. La incorporación de las semillas tratadas mejoran las características de la planta de maíz.

Palavras-chave: Pasivo ambiental, Textura de suelo, enmienda orgánica

Agência financiadora: Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción (FCA UNA); Servicio Nacional de Sanidad Vegetal (SENAVE)



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

---

### Efeito da aplicação de dejetos de animais e adubação mineral na linha e a lanço nos atributos da acidez do solo

Alan Ribeiro Da Silva<sup>1</sup>; Carlos Alberto Casali<sup>2</sup>; Thainara Wrzesinski Iesbik<sup>1</sup>; Laura Vitória Dos Anjos Fucilini<sup>1</sup>; Breno Sandri Corteze<sup>1</sup>; Ana Carolina Da Silva Moro<sup>1</sup>; Heloisa Kuss Lourenço<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UTFPR-DV; PROFESSOR DE SOLOS, UTFPR-DV<sup>2</sup>; alanribeirosilva@alunos.utfpr.edu.br

Em Regiões com produção intensiva de animais é gerado dejetos que, em função do elevado teor de nutrientes, podem se tornar um passivo ambiental. Ao mesmo tempo, esses dejetos podem ser utilizados como fertilizantes em lavouras de grãos. O estudo objetivou-se em avaliar o efeito da aplicação de dejetos de animais e adubação mineral misto (2-18-18) na linha e a lanço nos atributos de acidez do solo. O experimento foi implantando em 2019 na área experimental da UTFPR-DV, em um Nitossolo Vermelho há 15 anos sob sistema de plantio direto (SPD). Os tratamentos foram organizados sob delineamento de blocos ao acaso e com quatro repetições e consistiram em: a) sem adubação (controle); b) fertilizante mineral na linha (466,66 kg/ha); c) fertilizante mineral a lanço (466,66/ha); d) cama de aves (3,33 ton/ha); e) dejetos líquidos de bovino (83,33 mil litros/ha) e f) dejetos líquidos de suínos (66,66 mil litros/ha). As doses foram definidas para aplicar 80 Kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Em 2020, após a colheita da soja, realizou-se a amostragem de solo a camada de 0-10 cm, que foi seco, moído e peneirado em malha 2,0 mm para realização das análises químicas. Realizou-se a análise de pH-CaCl<sub>2</sub>, índice SMP e teores de cálcio (Ca), magnésio (Mg) e alumínio trocável (Al<sup>3+</sup>). Os dados obtidos foram submetidos a análise da variância e quando significativos foi realizado o teste de Scott-Knott ao nível de 1 e 5% de probabilidade de erro. O pH-CaCl<sub>2</sub> oscilou entre 4,8 e 5,0, sem diferir significativamente entre os tratamentos, o índice SMP, medida da acidez potencial do solo (H+Al), oscilou entre 5,6 e 6,0, a adubação com cama de aves foi maior e diferiu significativamente dos demais tratamentos. O teor de Mg variou entre 1,5 e 2,4 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>, enquanto o teor de Ca foi de 5,8 a 7,7 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>, sendo que ambos foram maiores com a aplicação da cama de aves, diferindo das outras adubações. O teor de Al<sup>3+</sup> ficou em torno de 0,1 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup> e não diferiu entre os tratamentos. A adubação com cama de aves acarreta na aplicação de residuais de óxidos de Ca e Mg, o que eleva os teores desses nutrientes no solo e diminui o H+Al. Conclui-se que, diferentemente da adubação mineral e com dejetos líquidos de suíno e bovino, a adubação com cama de aves interfere nos atributos de acidez do solo, elevando o teor de Ca e Mg e diminuindo o H+Al.

Palavras-chave: dejetos de animais, adubação orgânica, pH-SMP, pH-CaCl<sub>2</sub>.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

---

### EFEITO DA APLICAÇÃO DO BIOCHAR DA CASCA DE CUPUAÇU NA CULTURA DO ALFACE (*Lactuca sativa*, L.)

André Grecco Carvalho<sup>1,3</sup>; Ivan Granemann de Souza Junior<sup>2</sup>; Antonio Carlos Saraiva da Costa<sup>2</sup>; Maria Aparecida Pereira Pierangeli<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UNEMAT; <sup>2</sup>UEM; <sup>3</sup>UNIR; [andre.grecco@unemat.br](mailto:andre.grecco@unemat.br)

As indústrias de polpas geram toneladas resíduos, como cascas, a exemplo da polpa de cupuaçu, onde a casca representa aproximadamente 45% da massa do fruto. Nessa atividade, a destinação adequada dos resíduos nem sempre é trivial, podendo acarretar passivos ambientais. Biochars de várias origens são alvos de estudos e comparações devido a características ambientais positivas e promoção das melhorias nos atributos físico-químicos dos solos. Trabalhos propondo alternativas para destinação da casca de cupuaçu têm sido conduzidos, entretanto, nenhum sobre os efeitos da aplicação do seu biochar no solo. O objetivo desse trabalho foi avaliar, em teste de vaso, a influência do biochar da casca de cupuaçu como condicionador de solo, comparando-o a tratamentos convencionais na cultura da alface. O biochar foi obtido pela pirólise a 500°C da casca de cupuaçu, moído e tamisado em peneira de 2,00 mm, o material foi aplicado no solo classificado como Neossolo Quartzarênico órtico típico da região amazônica. Análises químicas de macro e micronutrientes foram realizadas. O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado, consistindo de oito doses de biochar, variando de 0,05 a 1,0% (m.m<sup>-1</sup>) e uma testemunha, com dez repetições, para análise quantitativa, e para a análise qualitativa foi implementado um tratamento adicional com adubação completa, em cinco repetições. A alface do tipo crespa, cv. Valentina, foi cultivada em vasos durante 60 dias. As análises fitotécnicas como número de folhas (NF), área foliar (AF), altura da planta (AP), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca de raiz (MSR) das plantas foram determinadas. As análises NF, AF, MFPA, MSPA e MSR apresentam maior correlação de Pearson (r) em resposta à dose de biochar com os seguintes valores 0,736; 0,889; 0,911; 0,847 e 0,787 respectivamente (p < 0,01); obtendo maior produtividade com a dosagem de 1%; a ANOVA utilizando o teste post-hoc Dunnett (α = 0,05) demonstram não haver diferença significativa nas análises AP e MSPA para a dosagem 0,75% e AP, MFPA, MSPA e MSR para 1% quando comparados ao tratamento adubado. Análises químicas do biochar demonstram que o mesmo pode ser utilizado como fonte natural de potássio e fósforo, apresentando teores extraíveis em Mehlich-1 de 23.391 e 761 mg.kg<sup>-1</sup>. Os resultados sustentam que a transformação da casca de cupuaçu em biochar contribui para a produção de alface e com potencial de minimizar a necessidade de fertilizantes químicos.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### EFEITO DE BIOESTIMULANTE VIA SOLO NA NUTRIÇÃO E NO RENDIMENTO DE GRÃOS DE SOJA E TRIGO

João Victor de Mattos<sup>1</sup>; Eduardo Fávero Caires<sup>2</sup>

<sup>1</sup>NUTRIEN SOLUÇÕES AGRÍCOLAS; <sup>2</sup>UEPG; [joao.victor\\_mattos@hotmail.com](mailto:joao.victor_mattos@hotmail.com)

O Brasil importa aproximadamente 90% e 50% dos fertilizantes potássicos e fosfatados utilizados na agricultura, respectivamente, o que o torna o quarto maior consumidor de fertilizantes, com 7% de participação mundial. Boa parte desses fertilizantes aplicados acaba não sendo aproveitado pelas plantas. É senso comum que o aumento na eficiência de uso dos nutrientes é o caminho a ser seguido para se ter sucesso frente aos desafios da agricultura moderna. A utilização de bioestimulantes de solo à base de microrganismos, sejam eles vivos ou a partir de seus metabólitos, pode ser uma alternativa potencialmente sustentável para melhorar a eficiência de uso dos fertilizantes, tornando os cultivos mais rentáveis e produtivos. O presente trabalho foi realizado com o objetivo de estudar a influência da utilização de um bioestimulante de solo (BS) à base de metabólitos microbianos na nutrição das plantas e no rendimento de grãos de soja e trigo. O experimento foi realizado no município de Ponta Grossa, PR, na Fazenda Escola “Capão da Onça” da Universidade Estadual de Ponta Grossa. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso com cinco repetições para a cultura da soja e em esquema de parcelas subdivididas, com cinco repetições para a cultura do trigo. Na cultura da soja foram empregadas quatro doses de BS (0, 2, 4 e 6 L ha<sup>-1</sup>). Na cultura do trigo, as parcelas foram divididas em duas subparcelas, sem e com a reaplicação do BS nas mesmas doses utilizadas para a cultura da soja. As doses de BS aplicadas na cultura da soja proporcionaram aumento na massa seca de raiz e na massa seca total da parte aérea aos 30 dias após a semeadura, no número de nós e na produtividade de grãos. Também não afetou negativamente a nodulação de plantas de soja. Na cultura do trigo, as doses de BS proporcionaram aumento na massa fresca total, na extração de N, P, K, Ca, Mg e S, no peso hectolítrico dos grãos (PH) e não influenciou significativamente a produtividade de grãos. A reaplicação do BS na cultura do trigo em sucessão à soja não melhorou a performance do trigo, evidenciando que apenas uma aplicação seria suficiente para a cultura sucessora no ciclo anual.

Palavras-chave: *Glycine max* L. *Triticum aestivum* L. Ativador de microbiota. Bioprodutos. Bioestimulantes, Metabólitos microbianos.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### EFEITO DE DIFERENTES FONTES NITROGENADAS NA ADUBAÇÃO DA CULTURA DA BATATA (*Solanum tuberosum*)

José Francisco Grillo<sup>1</sup>, Emanoeli Schllemer<sup>1</sup>, Edegar José Baranek<sup>1</sup>, Mailis Aparecida Grosselli<sup>2</sup>

<sup>1</sup>UFFS; <sup>2</sup>COPROSSEL; [jose.grillo@uffs.edu.br](mailto:jose.grillo@uffs.edu.br)

A batata (*Solanum tuberosum* L.) é uma cultura exigente quanto à presença de nutrientes. Quando é adequadamente fertilizada com nitrogênio, apresenta elevado potencial produtivo. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes fontes nitrogenadas na adubação da cultura da batata. O trabalho foi conduzido em casa de vegetação na Universidade Federal da Fronteira Sul, *Campus* de Laranjeiras do Sul-PR, localizado na rodovia BR-158, Km 405. O solo utilizado como substrato foi um LATOSSOLO VERMELHO Distrófico. O delineamento experimental foi Inteiramente Casualizado, composto por 6 fontes de adubação nitrogenada (dose de 160 Kg ha<sup>-1</sup> de N, exceto na Testemunha), com 6 repetições, totalizando 36 unidades experimentais (vasos com 10,5 kg de solo). Os tratamentos testados foram: T1: Testemunha (sem N), T2: NPK (4% de N), T3: Cama de aviário extrusada (2,4% de N), T4: Húmus (1,1±0,1 % de N), T5: Cama de aviário curtida (2,0±0,2% de N), T6: Esterco bovino curtido (0,8±0,1% de N). O plantio da batata-semente foi realizado no dia 04/05/2019, utilizando-se a cultivar Ágata. Dez dias após a emergência (DAE) foi realizado o desbaste deixando-se apenas 1 planta vaso<sup>-1</sup>. Aos 15 e 30 DAE foram avaliados as seguintes variáveis: altura de planta (cm), número de nós planta<sup>-1</sup>, número de hastes primárias e secundárias planta<sup>-1</sup> e índice de área foliar (IAF). Aos 75 DAE foi realizada a colheita dos tubérculos para a determinação do número e a massa fresca dos tubérculos vaso<sup>-1</sup>. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e havendo diferença significativa foram submetidos ao Teste de Tukey, a nível de 5 % de significância. Para a variável massa fresca, o tratamento com NPK, apresentou valores significativamente maiores aos demais tratamentos. Na avaliação diâmetro dos tubérculos os tratamentos com adubação não apresentaram diferença. Ao analisar a altura de plantas o tratamento T1 (Testemunha) demonstrou aos 15 e 30 DAE resultados inferiores aos demais tratamentos. Na variável número de internódios 15 DAE não se observou diferença significativa entre os tratamentos. Já para número de internódios 30 DAE a testemunha apresentou valores inferiores ao tratamento NPK, cama de aviário extrusada e cama de aviário curtida, não diferindo dos demais. Quanto à variável número de tubérculos, o tratamento testemunha diferiu do tratamento NPK, apresentando resultado inferior a este, não diferindo dos demais tratamentos. Desta forma, fica evidenciada a necessidade de mais estudos referentes à adubação com fontes de nitrogênio para a cultura da batata.

Palavras-chave: fertilizantes nitrogenados, produtividade, nutrição da batateira.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### EFEITO DE DIFERENTES SISTEMAS DE CULTIVO E INOCULAÇÃO COM *AZOSPIRILLUM BRASILENSE* NO TEOR DE CINZAS NA FORRAGEM DE MILHO VERDE

Brisa Marina das Silva Andrade<sup>1</sup>; Jéssica Fernanda da Silva<sup>1</sup>; Talitha Silva Cavalcante Bezerra<sup>1</sup>; Edla Vieira de Souza<sup>1</sup>; Idamar da Silva Lima<sup>1</sup>; Braulio Maia de Lana Sousa<sup>1</sup>; Alceu Pedrotti<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UFS; [brisamarina.andrade@gmail.com](mailto:brisamarina.andrade@gmail.com)

O uso do inoculante *Azospirillum brasilense* na produção de milho verde auxilia no desenvolvimento e produtividade da cultura por meio de mecanismos como a fixação biológica de nitrogênio e produção de fitormônios. A produção forrageira de boa qualidade depende de vários fatores incluindo as frações da planta, composição nutricional e digestibilidade, sendo estes influenciados pela espécie forrageira, estágio de desenvolvimento da planta, fertilidade do solo e fatores ambientais. Dessa forma, o objetivo do trabalho foi avaliar a composição mineral da forragem de milho verde (MV) inoculada com *Azospirillum brasilense* sob diferentes sistemas de cultivo. O estudo foi realizado em um experimento de longa duração instalado em 2001, na Fazenda Experimental da Universidade Federal de Sergipe (10°55'S e 37°11'O). O delineamento experimental adotado foi em faixas experimentais (com os sistemas de cultivo convencional (SCC), mínimo (SCM) e plantio direto (PD)), com parcelas subdivididas. As sementes de MV - BM3066 (Biomatrix) foram tratadas previamente e inoculadas com *Azospirillum brasilense* líquido. A adubação do milho foi baseada na análise de solo, sendo que as plantas inoculadas receberam 50% da dose recomendada de nitrogênio na forma de ureia e as plantas sem inoculação receberam 100% da dose. A análise e os resultados são referentes a 20ª safra do MV. O teor de Matéria Mineral (MM) foi determinado pelo Método de Weende através da incineração de 2 g de amostra seca em forno mufla a 550C° durante quatro horas. Os resultados foram obtidos por diferença entre o peso da matéria seca (MS) e do material após a queima. Os dados foram submetidos ao teste de Tukey a 5% de probabilidade utilizando o software SISVAR. O MV apresentou maior teor de MM no sistema de PD, diferindo estatisticamente do CC e CM que não diferiram estatisticamente entre si. Observou-se também que não houve diferença estatística significativa no teor de MM do milho inoculado daquele que não recebeu inoculação no PD e CC, indicando que nesses sistemas houve uma compensação nutricional por meio da fixação biológica de nitrogênio, mas os valores do CM diferiram estatisticamente entre si destacando-se o milho que recebeu inoculação. Dessa forma, conclui-se que o sistema de Plantio direto contribui significativamente para a elevação do teor de matéria mineral na forragem de milho verde, possibilitando o aumento da qualidade da forragem e a inoculação de *Azospirillum brasilense* reduz em 50% o uso de fertilizante químico.

Palavras-chave: Inoculante, Tipos de plantio, *Zea mays* L.

Agência financiadora: BIOMATRIX, CAMPUS RURAL-DEA, CAPES, CNPQ, DEA-UFS, FAPITEC, PRODEMA





## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### EFEITO DE LONGA DURAÇÃO DA GESSAGEM E DA CALAGEM SOBRE A BIOMASSA DE AVEIA PRETA EM PLANTIO DIRETO CONSOLIDADO

Marcelo Marques Lopes Müller<sup>1</sup>; Alan Christy Ferreira Preste<sup>2</sup>; Keity Eurich<sup>2</sup>; Isabelle Messias Manchur<sup>2</sup>; Edson Lucas Camilo<sup>3</sup>; Victória Koszalka<sup>3</sup>; Renan Caldas Umburanas<sup>4</sup>

Universidade Estadual do Centro-Oeste/UNICENTRO: <sup>1</sup>Depto. Agronomia, <sup>2</sup>Graduando em Agronomia, <sup>3</sup>Doutorando/PPGA, <sup>4</sup>Pós-Doc/PPGA; [mmuller@unicentro.br](mailto:mmuller@unicentro.br)

Em Plantio Direto (PD) contínuo, manejar a acidez do solo no perfil é fundamental para bons rendimentos. Nesse estudo, avaliou-se a biomassa da aveia em área de Latossolo Bruno sob PD desde 2005, em função de gessagem e calagem na superfície. O experimento de longa duração foi implantado Guarapuava-PR, utilizando blocos ao acaso com aplicação de gesso agrícola em 2009 nas parcelas (0; 3; 6; 9; 12 Mg ha<sup>-1</sup>), as quais foram subdivididas em 2014 para aplicar calcário (0,00; 5,67; 10,21 Mg ha<sup>-1</sup>), sendo as duas doses aplicadas de corretivo equivalentes às necessidades de calagem para atingir V% de 70% e 100%, respectivamente, na camada de 0-20 cm do solo. Em abril de 2020, semeou-se a aveia preta (IAPAR 61), e no florescimento avaliou-se a matéria seca da parte aérea (MSPA). Não houve efeito ( $p < 0,05$ ) isolado da gessagem, mas houve efeito isolado da calagem. A MSPA aumentou com 5,67 Mg ha<sup>-1</sup> de calcário em relação ao controle sem calagem, sem diferenças significativas nas comparações com 10,21 Mg ha<sup>-1</sup> de calcário. O desdobramento demonstrou que com 6 Mg ha<sup>-1</sup> de gesso as doses de 0,00 e 10,21 Mg ha<sup>-1</sup> de calcário resultaram em MSPA similares e inferiores à observada com 5,67 Mg ha<sup>-1</sup> de calcário, dose que resultou em maior equilíbrio entre Ca<sup>2+</sup> e Mg<sup>2+</sup> no solo, sem indisponibilizar micronutrientes como a dose de 10,21 Mg ha<sup>-1</sup>. Foi possível observar que, nessa melhor dose de calcário, a gessagem teve efeito quadrático, com máxima produtividade observada de 8,98 Mg ha<sup>-1</sup> de MSPA de aveia na dose de 6 Mg ha<sup>-1</sup> de gesso, que diminuiu o teor de Al<sup>3+</sup> no perfil e aumentou o teor de Ca<sup>2+</sup> em maior magnitude e profundidade que a calagem, sem lixiviar excessivamente o Mg<sup>2+</sup> como nas doses 9 e 12 Mg ha<sup>-1</sup> de gesso, assim o enraizamento e a absorção de água e nutrientes melhoraram. Portanto, independentemente da gessagem, a aplicação de 5,67 Mg ha<sup>-1</sup> de calcário em 2014 aumentou a MSPA da aveia preta em 2020, e combinada com essa dose de calcário dolomítico a gessagem de 2009 teve efeito residual benéfico sobre a MSPA da aveia em 2020, aumentando a produtividade até a dose 6 Mg ha<sup>-1</sup> de gesso, com a qual se obteve MSPA de aveia 81% maior em relação ao controle sem gessagem, demonstrando haver benefícios duradouros da combinação gessagem + calagem nas doses corretas em PD contínuo de longa duração.

Palavras-chave: Fosfogesso, calcário dolomítico, *Avena strigosa*.

Agência financiadora: Fundação Araucária, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### EFEITO DO ALUMÍNIO NA ABSORÇÃO DE NUTRIENTES EM MUDAS DE ERVA MATE

André Luiz Lopes<sup>1</sup>; Eduardo Luiz Costa Tobias Pinto<sup>1</sup>; Fabrício William de Ávila<sup>1</sup>; Poliana Horst Petranski<sup>1</sup>; Kátia Cyrene Lombardi<sup>1</sup>; Marcelo Marques Lopes Muller<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UNICENTRO; [lopesandre0408@gmail.com](mailto:lopesandre0408@gmail.com)

A cultura da erva mate (*Ilex paraguariensis* A. St. Hil.) ocorre de forma natural em aproximadamente 540.000 km<sup>2</sup> no Brasil, abrangendo especificamente os estados do Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Sul de São Paulo e do Mato Grosso do Sul. O alumínio (Al) no solo pode afetar negativamente a disponibilidade de nutrientes, afetando a nutrição das plantas como um todo. Porém, pouco se sabe a respeito da erva mate, especialmente no que tange a fase de produção de mudas. O presente estudo teve como objetivo avaliar os acúmulos de nutrientes (N, P, K, Ca, Mg e S) na parte aérea e raízes em mudas de erva mate submetidas à aplicação de Al. Após germinação das sementes e seleção das mudas, as mesmas foram transplantadas para sacos plásticos de 195 cm<sup>3</sup> cheio de solo de subsuperfície peneirado. O solo (usado como substrato) foi classificado como Latossolo Vermelho de textura argilosa. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com quatro repetições, usando quatro tratamentos de condicionamento do substrato (solo), sendo: 1) sem adubação e sem Al (solo natural); 2) com adubação e sem Al; 3) sem adubação e com Al; e 4) com adubação e com Al. Cada parcela experimental foi constituída por quatro plantas, totalizando 64 mudas de erva mate. Ao longo do período experimental foram feitas cinco aplicações de uma solução de sulfato de alumínio p.a., correspondendo às épocas 0, 30, 60, 90 e 120 dias após transplântio (DAT). Após as cinco aplicações da solução de Al, foi fornecido o total de 67,50 mg planta<sup>-1</sup> de Al<sup>3+</sup> no substrato (equivalente à dose de 346,15 mg dm<sup>-3</sup> de Al<sup>3+</sup>). Aos 150 DAT, as mudas foram colhidas e separadas em raízes e parte aérea. No laboratório de Fertilidade do Solo e Nutrição Mineral de Plantas do *Campus* Cedeteg da UNICENTRO foram determinados os teores de nutrientes nesses tecidos secos e moídos. Verificou-se que a adubação do substrato aumentou a absorção de todos os nutrientes pelas plantas, sendo acumulados tanto na parte aérea quanto nas raízes. Em geral, não houve efeito significativo do fornecimento de Al sobre a absorção de nutrientes pelas mudas de erva mate, exceto o acúmulo de N na parte aérea com adubação, que teve o valor reduzido pela adição de Al no substrato. Assim, em geral, a absorção de nutrientes pelas mudas de erva mate em condições de viveiro foi pouco afetada pela solução de Al fornecida no substrato.

Palavras-chave: *Ilex paraguariensis*, solo ácido, substrato, viveiro florestal, nutrição de plantas.

Agência financiadora: Fundação Araucária



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### EFEITO RESIDUAL DA APLICAÇÃO DE GESSO E CALCÁRIO EM ATRIBUTOS NUTRICIONAIS DA FOLHA DIAGNÓSTICA DE SOJA

Renan Caldas Umburanas<sup>2</sup>, Caio Eduardo Zander<sup>1</sup>, Eduardo Jose Askel<sup>1</sup>, Carolina Surkamp<sup>1</sup>,  
Edson Lucas Camilo<sup>2</sup>, Victória Kozalka<sup>2</sup>, Marcelo Marques Lopes Müller<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>UNICENTRO/DEAGRO; <sup>2</sup>UNICENTRO/PPGA; renan.umburanas@gmail.com

O efeito de longo prazo do gesso associado a aplicação de calcário na cultura da soja cultivada em Latossolo sob sistema plantio direto (SPD) foi pouco reportado, especialmente em ambiente subtropical com histórico de alta produtividade. O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito de longo prazo da aplicação de gesso e calcário na nutrição foliar de soja cultivada em SPD consolidado em Guarapuava-PR. O delineamento experimental utilizado foi de blocos aleatorizados com parcelas subdivididas e quatro repetições. Antes da instalação do experimento, a caracterização química inicial do solo em 2009 revelou pH (CaCl<sub>2</sub>) 5.3, saturação por bases de 60.5% e 0 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de Al, condições que dispensavam a calagem inicialmente. Doses de gesso de 0, 3, 6, 9, 12 Mg ha<sup>-1</sup> foram parceladas entre 2009 e 2010. Em 2014, as parcelas foram subdivididas para aplicar 0, 5,67 e 10,21 Mg ha<sup>-1</sup> de calcário dolomítico, equivalente a 0% (SB<sub>0</sub>), 70% (SB<sub>70</sub>) e 100% (SB<sub>100</sub>) do necessário para alcançar 100% da saturação por bases. Cultivou-se soja na safra 2019/2020 e as folhas diagnósticas (primeiro trifólio expandido a partir do ápice) foram coletadas no pleno florescimento para análise de nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), Magnésio (Mg), enxofre (S), cobre (Cu), ferro (Fe), manganês (Mn) e zinco (Zn). Realizou-se a análise de variância dos resultados e, quando significativos, as doses de gesso foram submetidas em regressão linear ou quadrática pelo melhor ajuste (R<sup>2</sup>), enquanto as doses de calcário foram comparadas pelo teste de Tukey. Não houve interação entre os tratamentos. Os teores foliares de N, P, K, S, Fe e Zn não diferiram entre os tratamentos. Apenas o teor de Ca diferiu em resposta ao efeito de longo prazo das doses de gesso, o qual apresentou efeito quadrático e o maior teor na dose de 6 Mg ha<sup>-1</sup>. Os teores de Ca, Mg, Cu e Mn diferiram entre as doses de calcário conforme segue: para o Ca foi SB<sub>100</sub> > SB<sub>70</sub> = SB<sub>0</sub>; para o Mg foi SB<sub>100</sub> = SB<sub>70</sub> > SB<sub>0</sub>; e para o Cu e Mn foram SB<sub>0</sub> > SB<sub>70</sub> > SB<sub>100</sub>. Os efeitos duradouros da aplicação de gesso e calcário ficaram evidenciados na folha diagnóstica de soja e devem ser considerados nas avaliações de custo/benefício destes insumos, bem como na manutenção da fertilidade do solo a longo prazo.

Palavras-chave: diagnose foliar, *Glycine max*, calagem, gessagem, fosfogesso.

Agência financiadora: CAPES; CNPQ; Fundação Araucária.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento on-line

### EFEITOS DA ADIÇÃO DE BACTÉRIAS DO GÊNERO *BACILLUS* NO CRESCIMENTO DA SOJA E NO SOLO

Marcia Aparecida Simonete<sup>1</sup>; Osmar Klauberg Filho<sup>1</sup>; Rafaela Alves Santos Peron<sup>1</sup>; Diego Fernando Roters<sup>1</sup>; Francisco Del Bianco<sup>2</sup>; Claudia Fernanda Almeida Teixeira-Gandra<sup>3</sup>

<sup>1</sup>UDESC/CAV; <sup>2</sup>Sólido Partners; <sup>3</sup>UFPEl; [maricasimonete@gmail.com](mailto:maricasimonete@gmail.com)

Considerando os benefícios dos microrganismos no solo e visando obter melhorias no ambiente do solo de modo a promover maior incremento de biomassa das plantas, este trabalho tem por objetivos avaliar o efeito de bactérias promotoras de crescimento do gênero *Bacillus* no incremento da produção de biomassa de plantas de soja e nas propriedades químicas e biológicas do solo. O ensaio foi conduzido em casa-de-vegetação, no período de 02/08 a 21/10 de 2019, na UDESC/CAV. Foram cultivadas plantas de soja (cultivar CD 214) em amostras de 0 a 20 cm profundidade de um Cambissolo Húmico Distrófico, com valores de: 297, 233 e 590 g kg<sup>-1</sup> de argila, silte e areia, respectivamente; 4,1 de pH H<sub>2</sub>O; 5,4 de Índice SMP; 12% de MO; 2,33 e 100 mg dm<sup>-3</sup> de P e K, respectivamente; e teores de Ca, Mg e Al de 3,1, 1,2 e 0,89 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; CTC efetiva de 5,5 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>. Realizou-se à aplicação de calcário, para elevar o pH H<sub>2</sub>O a 6,0. Amostras correspondentes a 3 kg de solo seco foram transferidas para vasos e aplicados os tratamentos: doses de 0; 0,008; 0,017; 0,034 e 0,068 g dm<sup>-3</sup> de produto contendo *Bacillus* (AGN LTE granulado: *B. subtilis* 7,30x10<sup>7</sup> cfu mL<sup>-1</sup>, *B. licheniformis* 3.80x10<sup>7</sup> cfu mL<sup>-1</sup>, *B. amyloliquefaciens* 6.85x10<sup>7</sup> cfu mL<sup>-1</sup> e *B. megaterium* 4.50x10<sup>7</sup> cfu mL<sup>-1</sup>), com 3 repetições. O delineamento utilizado foi o completamente casualizado. Após a semeadura da soja (inoculada com *B. elkanii* e *B. japonicum*) procedeu-se a irrigação (60% da capacidade de retenção de água). Manteve-se 2 plantas por vaso e após 53 da germinação realizou-se a coleta das plantas para quantificação da massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca de raiz (MSR) e massa seca total (MST) e análises de raízes (comprimento, volume e área superficial). Amostras de solo foram coletadas e determinados atributos químicos (pH em H<sub>2</sub>O, teores de Al, Ca e Mg, K, P, H+Al, MO e o carbono da biomassa microbiana (CBM)). Os resultados foram submetidos à análise ANOVA e regressão. Ganhos crescentes até as doses equivalentes a 0,049, 0,068 e 0,054 g dm<sup>-3</sup> foram observados para MSPA, MSR e MST, respectivamente, o que representou produções máximas de 9,92; 6,83, 16,69 g vaso<sup>-1</sup>, para as respectivas variáveis. A adição de doses do produto contendo *Bacillus* promoveu o crescimento e modificou positivamente a arquitetura do sistema radicular, uma vez que o comprimento, volume e área de superfície apresentaram incrementos significativos, enquanto que o diâmetro foi reduzido, promovendo um sistema radicular com maior superfície de contato com o solo uma melhor a captação de água e nutrientes pouco móveis no solo. Os atributos químicos do solo não foram alterados após cultivo da soja. Entretanto, constatou-se aumento do CBM no solo, onde o maior valor (0,251 mg C g<sup>-1</sup> solo) foi observado na maior dose testada (0,068 g dm<sup>-3</sup>). O produto contendo *Bacillus* promoveu o crescimento da soja. Os efeitos positivos foram observados sobre a produção de MSPA, MSR e MST e sobre a arquitetura das raízes, aumentando o comprimento, volume e área de superfície.

Palavras-chave: *Bacillus* Promotores de Crescimento Vegetal, *Glycine max*, Nutrição Vegetal.

Agência financiadora: Sólido Partners.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### EFEITOS DA APLICAÇÃO DE BIOCARVÃO E TORTA DE FILTRO NOS TEORES DE FERRO, MANGANÊS E ZINCO EM UM LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO NO CERRADO

João Carlos Arruda de Oliveira<sup>1</sup>; Marcelo Ferri<sup>2</sup>; Brenda D'Acunha<sup>3</sup>; Heiriane Martins Sousa<sup>1</sup>; Elisamara Caldeira do Nascimento<sup>1</sup>; Alan Roberto Richetti Martins<sup>1</sup>; Eduardo Guimarães Couto<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UFMT; <sup>2</sup>INTERMAT; <sup>3</sup>UBC-CA; jcao@outlook.com.br

Os Latossolos são caracterizados, via de regra, pela baixa fertilidade natural. O uso de biocarvão (BC) pode ser uma das alternativas para aumentar a retenção hídrica e melhorar a fertilidade destes solos, pois a biomassa pirolisada possui estrutura química complexa que auxilia na retenção de nutrientes. Este estudo teve como objetivo avaliar o efeito da aplicação de torta de filtro de cana-de-açúcar (TF) e de seu BC sobre os teores de Fe, Mn e Zn em um LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico (LVAd) de textura média no Cerrado mato-grossense. O experimento foi instalado em faixas, no município de Jaciara/MT, em um LVAd sem correção da acidez e cultivado com soja, na seguinte configuração: Ctrl (controle); TF20 (20 Mg ha<sup>-1</sup>); TF40 (40 Mg ha<sup>-1</sup>); BC5 (5 Mg ha<sup>-1</sup>); BC10 (10 Mg ha<sup>-1</sup>); e BC10 + TF40. As amostras de solo foram coletadas na camada de 0,0-0,1 m de profundidade após a colheita da soja. Os teores de Fe, Mn e Zn foram extraídos com ácido dietilenotriaminopentaacético (DTPA), e o efeito da aplicação avaliado pelo teste de t ( $p \leq 0,05$ ). A dose de 5 Mg ha<sup>-1</sup> de BC (BC5) aumentou o teor de Zn disponível no solo em cerca de 26% em relação ao Ctrl, fato que foi associado à temperatura de pirólise e a composição química do biocarvão. Após a pirólise lenta houve um acréscimo de 58% no teor de Zn no BC em relação a TF, aumentando com a conversão termoquímica a 600 °C a concentração desse elemento no material. Os tratamentos com a aplicação de BC e TF tiveram uma redução nos teores de Fe e Mn disponíveis no solo em relação ao Ctrl, comportamento que foi associado ao aumento do pH do solo (CaCl<sub>2</sub>) de 4,6 no Ctrl para 5,1 em BC10 e TF40; e 5,4 em BC10 + TF40. Portanto, concluiu-se que a presença de Zn na constituição química do BC promoveu um aumento no teor desse micronutriente no solo. O efeito alcalinizante do BC e da TF reduziu a disponibilidade de Fe e Mn no solo.

Palavras-chave: resíduos agroindustriais; biocarvão; micronutrientes; fertilidade do solo

Agência financiadora: CNPq; FAPEMAT



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### EFEITOS DA APLICAÇÃO DE ZINCO NA PRODUÇÃO DE FORRAGEM E TEOR DE ZINCO EM CENTEIO E AZEVÉM

Karin Kamila Birck Lopes de Matos<sup>1</sup>; Fabrício William de Ávila<sup>1</sup>; Júlio Cezar Borecki Vidigal<sup>1</sup>;  
Luís Henrique Kapp Titski<sup>1</sup>; Marcelo Marques Lopes Muller<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UNICENTRO; [karin\\_kamila@hotmail.com](mailto:karin_kamila@hotmail.com)

A deficiência de Zn no solo diminui o acúmulo do elemento nos grãos e forragens produzidos, afetando a qualidade nutricional dos alimentos para consumo humano e animal. O Zn possui importante função no sistema imunológico dos animais, auxiliando na prevenção de algumas doenças. Esse estudo teve como objetivo estudar os efeitos da aplicação de Zn no solo e via pulverização foliar sobre a produção de forragem e teor de Zn na matéria seca de parte aérea em centeio e azevém. Dois experimentos de campo, um com o centeio (*Secale cereal*) e outro com o azevém (*Lolium multiflorum*), foram realizados na área experimental do *Campus Cedeteg-UNICENTRO*, Guarapuava-PR. O delineamento foi em blocos ao acaso, com quatro repetições, sob esquema de parcela subdividida. Nas parcelas avaliou-se o fornecimento de Zn na adubação de sementeira (sem e com 4 kg ha<sup>-1</sup> de Zn) e nas subparcelas estudou-se a aplicação de Zn via foliar, nas seguintes doses e épocas: 1) sem pulverização foliar; 2) 400 g ha<sup>-1</sup> aos 90 dias após sementeira (DAS); 3) 800 g ha<sup>-1</sup> aos 90 DAS; 4) 400 g ha<sup>-1</sup> aos 120 DAS; 5) 800 g ha<sup>-1</sup> aos 120 DAS; e 6) 400 g ha<sup>-1</sup> aos 90 DAS + 400 g ha<sup>-1</sup> aos 120 DAS. Na adubação de sementeira usou-se o formulado 12-27-06 (tratamento sem Zn) e o formulado 12-27-06 + 1% Zn (tratamento com Zn), na dose de 400 kg ha<sup>-1</sup>. Nas pulverizações foliares, usou-se uma solução de ZnSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O p.a, na vazão de calda de 160 L ha<sup>-1</sup>, com auxílio de um pulverizador costal automatizado. Aos 150 DAS, a parte aérea das plantas foi colhida em cada subparcela e determinou-se o teor de Zn no material vegetal. O fornecimento de Zn no solo e via pulverizações foliares não afetou significativamente a produção de biomassa para ambas as espécies forrageiras. Porém, tanto o fornecimento de Zn no solo quanto as pulverizações foliares elevaram o teor de Zn na matéria seca de parte aérea das forrageiras. O incremento de Zn na biomassa vegetal foi maior em pulverizações foliares realizadas aos 120 DAS. Para uma mesma época de pulverização, a maior dose de Zn (800 g ha<sup>-1</sup>) apresentou maior efeito ao incrementar a concentração de Zn na parte aérea das forrageiras. Assim, os fornecimentos de Zn no solo e via pulverizações foliares não afetaram a produção de forragem, mas incrementaram o teor do elemento na biomassa das forrageiras.

Palavras-chave: Adubação, biofortificação, nutrição de plantas, forragem, nutrição animal.

Agência financiadora: CNPq



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### EFEITOS DA FERTILIZAÇÃO NO ACÚMULO DE ALUMÍNIO EM MUDAS DE ERVA MATE

José Leonardo Vieira<sup>1</sup>; Poliana Horst Petranski<sup>1</sup>; Eduardo Luiz Costa Tobias Pinto<sup>1</sup>; Fabrício William de Ávila<sup>1</sup>; Marcelo Marques Lopes Muller<sup>1</sup>; Kátia Cyrene Lombardi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UNICENTRO; [leonard.v98@gmail.com](mailto:leonard.v98@gmail.com)

O alumínio (Al) é um elemento tóxico para a maioria das espécies vegetais, porém, a erva-mate (*Ilex paraguariensis* A. St. Hil.) é conhecida por tolerar altas concentrações de Al no solo. Contudo, pouco se sabe a respeito dessa tolerância durante a fase de produção de mudas. Objetivou-se avaliar a influência da adubação de liberação controlada sobre o teor e acúmulo de Al em mudas de erva mate. As mudas foram cultivadas em sacos plásticos de 195 cm<sup>3</sup> cheio de solo (Latosolo de textura argilosa), coletado na subsuperfície. O solo, nas condições naturais, apresentou 1,70 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de Al<sup>3+</sup>. Usou-se o delineamento em blocos ao acaso, com quatro repetições. Os tratamentos de condicionamento do solo foram: sem fertilização e sem Al (solo natural); com fertilização e sem Al; sem fertilização e com Al; com fertilização e com Al. Cada unidade experimental foi constituída por quatro plantas. O adubo de liberação controlada usado foi o Basacote<sup>®</sup> Plus 9M, na dosagem de 3 g/planta, aplicado no plantio. O Al foi fornecido mensalmente no solo por meio de uma solução de sulfato de alumínio p.a. Ao longo do período experimental, realizou-se cinco aplicações da solução de Al, totalizando 67,5 mg planta<sup>-1</sup> de Al<sup>3+</sup> por planta (3,85 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de Al<sup>3+</sup>). Aos 150 dias pós plantio, as mudas foram colhidas e determinou-se os pesos de matéria seca e os teores de Al na parte aérea e raízes. O teor de Al nas raízes foi cerca de sete vezes maior que na parte aérea. A aplicação de Al no substrato aumentou o teor de Al na parte aérea e raízes. No entanto, a adubação do substrato diminuiu o incremento de teor de Al nos tecidos das plantas, mas este fato pode ser explicado pelo “efeito de diluição”, visto que houve aumento de produção de matéria seca com a adubação. De fato, verificou-se maior quantidade de Al acumulada na parte aérea e raízes em mudas de erva-mate que receberam a adubação. Assim, a adubação estimulou o crescimento das plantas, elevando a taxa de absorção de nutrientes do solo e, também, de Al. Durante o período experimental não foi observado sintomas de toxidez de Al nas mudas de erva mate. Conclui-se que a adubação foi determinante em aumentar a taxa de absorção de Al do substrato, mas que não resultou em efeitos tóxicos para as mudas de erva-mate.

Palavras-chave: *Ilex paraguariensis*, solo ácido, toxidez, viveiro florestal, nutrição de plantas.

Agência financiadora: Fundação Araucária



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### EFEITOS DE CALAGEM E GESSO AGRÍCOLA SOBRE O CRESCIMENTO E TEORES DE NUTRIENTES EM CITROS TRIFOLIATA (*Poncirus trifoliata* (L.) Raf.)

Charline Zangalli<sup>1</sup>; Maciel Korzune<sup>1</sup>; Gabriela Frigo Fernandes<sup>1</sup>; Fabrício William de Ávila<sup>1</sup>; Renato Vasconcelos Botelho<sup>1</sup>; Cristiano Andre Pott<sup>1</sup>; Marcelo Marques Lopes Muller<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UNICENTRO; [charlineeng@gmail.com](mailto:charlineeng@gmail.com)

O manejo da acidez do solo pode ser potencializado com a associação das práticas da calagem e da gessagem, ao invés de usar apenas a primeira de forma isolada. O Brasil é um dos maiores produtores de frutas cítricas e derivados, detendo o título de maior exportador mundial de suco concentrado de laranja. O citros trifoliata [*Poncirus trifoliata* (L.) Raf.], conhecido também como trifoliata, limão amargo ou “flying dragon”, é um dos porta-enxertos mais usados no mundo, sendo que no Brasil tem propiciado bons resultados em pomares da região sul. Objetivou-se avaliar os efeitos da calagem e gessagem sobre o crescimento e teores de macronutrientes (N, P, K, Ca, Mg e S) em mudas de citros trifoliata, cultivadas em casa de vegetação. As colunas de tubo de PVC, com 15 cm de diâmetro e 35 cm de comprimento, foram seccionado em dois anéis: o anel superior, com 15 cm de altura (camada superficial, 0-15 cm de profundidade), e o anel inferior, de 20 cm de altura (camada subsuperficial, 15-35 cm de profundidade). O delineamento foi em DBC, com quatro repetições, em esquema fatorial (2×4)+1, sendo dois tratamentos de calagem (sem e com aplicações de carbonatos de cálcio e magnésio, realizado apenas no solo do anel superior), combinados com quatro doses de gesso agrícola (0,0; 2,5; 5,0; e 10,0 g kg<sup>-1</sup> de gesso, também aplicadas apenas no solo do anel superior), e um tratamento adicional (com aplicações de carbonatos de cálcio e magnésio, realizado em ambos os anéis, superior e inferior). Cada parcela experimental foi composta por uma coluna de tubo de PCV com duas mudas. A calagem e a gessagem não afetaram o desenvolvimento da parte aérea das mudas. Porém, a calagem favoreceu a produção de matéria seca de raízes na camada superficial do solo. A calagem elevou o teor de Ca das raízes de ambas as camadas de solo, havendo também aumentos nos teores de Mg e S das raízes da camada superficial. A gessagem fornecida sem a calagem resultou em aumentos nos teores de N e K e redução no teor de Mg das raízes da camada subsuperficial. Para o Ca e S, em geral, houve também aumentos de teores das raízes da camada superficial com as doses de gesso. Na parte aérea, a calagem aumentou os teores de K, Ca e S enquanto a gessagem elevou o teor de Ca e reduziu o de P.

Palavras-chave: Fertilidade do solo, fruticultura, macronutrientes, nutrição mineral de plantas, solo ácido.

Agência financiadora: CNPq





## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### EFEITOS DE LONGO PRAZO DE GESSAGEM E CALAGEM NA ACIDEZ POTENCIAL E SATURAÇÃO POR BASES DO SOLO EM ÁREA SOB PLANTIO DIRETO CONTÍNUO

Victória Koszalka<sup>1</sup>; Edson Lucas Camilo<sup>1</sup>; Renan Caldas Umburanas<sup>2</sup>; Alan Christy Ferreira Preste<sup>3</sup>; Carolina Surkamp<sup>3</sup>; Marcelo Marques Lopes Müller<sup>4</sup>

Universidade Estadual do Centro-Oeste/UNICENTRO: <sup>1</sup>Doutorando/PPGA, <sup>2</sup>Pós-Doc/PPGA, <sup>3</sup>Graduando em Agronomia, <sup>4</sup>Depto. Agronomia; [vic.koszalka@gmail.com](mailto:vic.koszalka@gmail.com)

No Brasil, solos agrícolas são, majoritariamente, de natureza ácida e cultivados sob plantio direto (PD). Nesse sistema, a calagem é realizada em superfície, e a calibração de doses ainda é discutida, devido à divergência de resultados quanto aos efeitos no solo e nas culturas. Sob PD contínuo e prolongado, o poder tampão do solo pode aumentar, demandando doses maiores de corretivos. Nesse contexto, o gesso agrícola também pode ser usado para manejar a acidez em profundidade no solo. O objetivo desse estudo foi avaliar efeitos residuais de gessagem e calagem sobre a acidez potencial (H + Al) e a saturação por bases (V%) do solo no perfil na cidade de Guarapuava. Sob delineamento de blocos ao acaso com parcelas subdivididas, foram aplicadas doses de gesso (0; 3; 6; 9; 12 Mg ha<sup>-1</sup>) e calcário (0,00; 5,67; 10,21 t ha<sup>-1</sup>), do tipo dolomítico (PRNT 95%), equivalendo à NC para atingir V de 70 e 100% na camada de 0,0-0,2 m nas doses efetivamente aplicadas. A gessagem ocorreu em 2009 e a calagem em 2014. O solo foi amostrado até 0,80 m de profundidade em junho de 2020 para determinação de H+Al e da V%. Observou-se efeito significativo da calagem sobre os teores de H+Al do solo em todas as camadas até 0,80m de profundidade quando combinada às maiores doses de gesso (6, 9 e 12 Mg ha<sup>-1</sup>). Os valores de H+Al diminuíram linearmente ou quadraticamente somente com a calagem e com a calagem combinada com gessagem, efeito não observado na ausência da calagem. Os valores de V% foram significativamente modificados pela calagem em todas as camadas do solo avaliadas, entretanto sem diferença entre as doses de 5,67 e 10,21 Mg ha<sup>-1</sup>. Quando na ausência da calagem, a gessagem causou redução dos valores de V% na camada de 0,20-0,40m, mas com a associação dos dois fatores houve efeito de aumento de V%. Quando na presença das maiores doses de gesso, as doses de calcário mantiveram V% mais elevada em comparação ao controle sem calcário. Após cerca de 10 anos da gessagem e 5 anos da calagem, observou-se benefício mútuo das práticas estudadas quanto à correção dos atributos químicos da acidez do solo. A calagem diminuiu a acidez do solo e aumentou a V% no perfil, mas esses efeitos foram significativos e de maior magnitude quando as doses de calcário foram combinadas às doses de 6, 9 e 12 Mg ha<sup>-1</sup> de gesso.

Palavras-chave: Fosfogesso; Carbonato de cálcio e magnésio; Plantio Direto Consolidado.

Agência financiadora: Fundação Araucária, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### Efeitos do gesso agrícola nos atributos químicos do solo sob plantas de cobertura manejadas nas entrelinhas de citros em sistema orgânico

Luís Henrique Kapp Titski<sup>1</sup>; Maciel Korzune<sup>1</sup>; Fabrício William de Ávila<sup>1</sup>; Gabriela Frigo Fernandes<sup>1</sup>; Renato Vasconcelos Botelho<sup>1</sup>; Marcelo Marques Lopes Muller<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UNICENTRO; [luishkt@hotmail.com](mailto:luishkt@hotmail.com)

O gesso agrícola ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ), quando solubilizado na camada superficial do solo, o ânion  $\text{SO}_4^{2-}$  forma pares iônicos com  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$  e  $\text{K}^+$ , o qual são percolados para as camadas subsuperficiais, enriquecendo-as em bases. Em adição, na subsuperfície, os ânions  $\text{SO}_4^{2-}$  e  $\text{F}^-$  oriundos do gesso formam complexos com o  $\text{Al}^{3+}$ , diminuindo os efeitos nocivos da acidez do solo das camadas subsuperficiais (> 20 cm de profundidade), onde a calagem exerce pouco efeito. Objetivou-se avaliar os efeitos do gesso agrícola nos atributos químicos do solo cultivado com plantas de cobertura nas entrelinhas de citros em sistema orgânico de produção. Baseado na análise química da camada de 0-20 cm de solo (um Latossolo Bruno Distrófico de textura muito argilosa), foi realizada a calagem, em área total, para elevar a saturação de bases a 70%. Juntamente com a calagem foram fornecidos  $600 \text{ kg ha}^{-1}$  de fosfato natural reativo. Inicialmente foi instalado na área experimental a cultura do citros (*Citrus unshiu* Marc.), espaçadas em  $3 \times 7$ , sendo que a área do experimento foi composta de quatro linhas com oito plantas de citros cada. Em sequência, aplicou-se os tratamentos de gesso agrícola (sem e com  $6 \text{ Mg ha}^{-1}$ ), a lanço em área total (exceto na região da coroa do citros), sem incorporação. Nas entrelinhas dos citros, no período de verão cultivou-se o capim setaria e, em sucessão, no período de inverno foi cultivada a aveia preta. Nenhuma forma de adubação com fontes solúveis industrializadas, a qual não é permitida no sistema de produção orgânico. Um ano após a aplicação do gesso agrícola foi feita amostragem de solo nas entrelinhas, estratificadas em cinco camadas (0-10; 10-20; 20-40; 40-60; e 60-80 cm de profundidade). O gesso agrícola diminui a disponibilidade de alumínio e aumentou a de cálcio na profundidade de 0-40 cm, e também aumentou a disponibilidade de enxofre na profundidade de 0-60 cm. Dentre todos os parâmetros de solo avaliado, o enxofre foi o mais fortemente afetado pela gessagem. O teor de  $\text{S-SO}_4^{2-}$  das camadas de 0-0,1, 0,1-0,2, 0,2-0,4 e 0,4-0,6 m foi, respectivamente, 3,1, 3,5, 2,5 e 1,8 vezes maior com a aplicação de gesso. Os outros componentes dos atributos químicos do solo (pH, fósforo, potássio, magnésio e micronutrientes) não foram significativamente afetados pelo gesso. Conclui-se que, além do Ca, o gesso agrícola é uma ótima fonte de enxofre para os sistemas de cultivo alternativo, como a agricultura orgânica.

Palavras-chave: *Avena strigosa*, *Setaria anceps*, solo ácido, fertilidade do solo, nutrição de plantas.

Agência financiadora: CNPq



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

---

### EFICIÊNCIA DA ADUBAÇÃO SILICATADA NA CULTURA DA SOJA (*GLYCINE MAX*)

Guilherme Eli Druciak<sup>1</sup>; Larissa Cordeiro Padilha<sup>1</sup>; Jackson Henrique Dissenha<sup>1</sup>; Tamires Maiara Ercole<sup>1-2</sup>; Aline Roberta de Carvalho Silvestrin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>PUCPR; <sup>2</sup>UFPR; [guilhermeelidruciak@hotmail.com](mailto:guilhermeelidruciak@hotmail.com)

A soja (*Glycine max*) é a mais importante oleaginosa cultivada no mundo sendo o principal produto agrícola da exportação brasileira. Para o crescimento do agronegócio brasileiro é indispensável o desenvolvimento de técnicas que visem aumentar a produtividade de forma sustentável, sem onerar o produtor rural e sem contaminar o meio ambiente. Dessa forma, objetivou-se com esse trabalho, avaliar a incidência e severidade de pragas e doenças, bem como a produtividade em plantas de soja tratadas com diferentes doses de silício. O experimento foi conduzido a campo, na Fazenda Experimental Galha Azul da PUPR, localizada no Município de Fazenda Rio Grande. Os tratamentos foram compostos de 3 dosagens de adubo silicatado via solo e 3 dosagens de adubo silicatado foliar e uma testemunha. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com 4 repetições e 7 tratamentos, sendo eles T1 (testemunha), T2 (75 kg/ha de silício via solo), T3 (100 kg/ha de silício via solo), T4 (125 kg/ha de silício via solo), T5 (3 L/ha de silício foliar), T6 (6 L/ha de silício foliar) e T7 (9 L/ha de silício foliar). Foram avaliadas a incidência de pragas e doenças na cultura, o número de vagens/planta, número de sementes por vagem, peso de mil grãos e produtividade em kg/ha. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e as médias com diferenças significativas, comparadas pelo teste de Tukey a 95%. As variáveis avaliadas não apresentaram diferença estatísticas entre os tratamentos do experimento, nas duas fontes de silício. No entanto os tratamentos 4 e 5 (125kg/ha de silício via solo e 3L/ha silício foliar, respectivamente) foram os que apresentaram maiores produtividades, embora não significativas. Em conclusão, não se confirmou que o silício aplicado nas plantas tem capacidade de controlar pragas e doenças em plantas de soja. A aplicação de silício via foliar e via solo na soja não proporcionou aumento significativo dos parâmetros produtivos analisados. O experimento teria que ser repetido em condições climáticas normais para avaliação mais eficiente do desempenho da cultura devido à estiagem severa ocorrida.

Palavras-chave: silício via solo, resistência a pragas, silício foliar, resistência a doenças.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### EFICIÊNCIA DE FERTILIZANTE FOSFATADO GRANULADO COM ÁCIDO HÚMICO E FERTILIZANTES SIMPLES NO DESENVOLVIMENTO DE SOJA EM ARGISSOLO VERMELHO DISTRÓFICO TÍPICO

Adriely Vechiato Bordin<sup>1</sup>; Antonio Nolla<sup>1</sup>; Thaynara Garcez da Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UEM; [adrielyvechiato@hotmail.com](mailto:adrielyvechiato@hotmail.com)

A soja é cultivada em larga escala e possui grande impacto econômico em todo país. A adubação fosfatada apresenta problemas relacionados a fixação específica, reduzindo a disponibilidade de fósforo. Tem sido proposto o uso de um fertilizante fosfatado que contém ácido húmico, que pode aumentar o efeito fertilizante. Objetivou-se comparar a eficiência do fertilizante fosfatado com ácido húmico com adubos tradicionais para soja cultivada em Argissolo Vermelho distrófico típico. O experimento foi conduzido em colunas de PVC, preenchidas com Argissolo Vermelho distrófico típico. Os tratamentos consistiram da aplicação de termofosfato magnésiano granulado com ácido húmico, superfosfato triplo, superfosfato simples, fosfato natural, monoamônio fosfato e esterco de frango, além da testemunha, combinados com a aplicação ou não de calcário. O delineamento foi fatorial 7 x 2 com seis repetições. Semeou-se sementes de soja variedade BRS 284, inoculadas com *Bradyrhizobium elkanii* e *Bradyrhizobium japonicum*. Após dois meses, as plantas foram colhidas e avaliadas quanto à altura de parte aérea, massa fresca, massa seca, diâmetro do caule e número de folhas. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, e testados por Tukey a 5% de erro. A calagem foi eficiente para o desenvolvimento das plantas, mesmo desconsiderando-se a adubação fosfatada, por controlar a acidez do solo, aumentar o pH, fornecer  $\text{Ca}^{+2}$  e  $\text{Mg}^{+2}$  e aumentar a disponibilidade de fósforo, pois reduz os sítios de fixação. O esterco de frango em três das cinco variáveis analisadas foi o que visualmente apresentou maior eficácia, tendo o mesmo comportamento com e sem calagem, demonstrando os benefícios que o adubo orgânico apresenta, como a capacidade de aumentar a CTC do solo, liberar fósforo de forma gradual, reduzindo a fixação específica, além de fornecer macronutrientes e micronutrientes para as plantas, melhorando a química, mas também a física e a biologia do solo. O fosfato natural mostrou-se menos eficaz entre as fontes de fósforo, sendo o que mais se aproximou da testemunha, devido à baixa solubilidade do material de origem e liberação gradativa do fósforo no solo. O calcário proporcionou incremento nos parâmetros do tratamento testemunha em média de 9,54% em relação aos que não tiveram calagem. A eficiência do termofosfato com ácido húmico para soja, quando aplicado calcário se equiparou com os demais fertilizantes fosfatados simples, sendo superior apenas ao fosfato natural e quando não aplicado calcário, o produto se assemelhou com todos os outros fertilizantes simples.

Palavras-chave: Fertilização, fósforo, fixação específica.

Agência financiadora: Fundação Araucária.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### ESTOQUE DE CARBONO EM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA SOB INTENSIDADES DE PASTEJO EM MT

Karina de Vares Rossetti<sup>1</sup>; Maria Aparecida Pereira Pierangeli<sup>1</sup>; Jean Marcos Carvalho Rambo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UNEMAT; [krossetti@bol.com.br](mailto:krossetti@bol.com.br)

A intervenção antrópica nos ecossistemas naturais representada pela conversão da floresta nativa em pastagem cultivada, promove perdas significativas nos estoques de carbono do solo. Assim, o objetivo deste trabalho foi quantificar os estoques de carbono orgânico em Latossolo sob pastagem degradada (PDEG), integração lavoura-pecuária por onze anos (ILP) e mata nativa (MN). O experimento foi conduzido na região do Vale do Guaporé, em Pontes e Lacerda-MT, sob delineamento em blocos casualizados com parcelas subdivididas, com duas repetições no campo em piquetes de 1 ha em LVd (LATOSSOLO VERMELHO Distrófico), com cinco tratamentos principais, dois tratamentos secundários (0-0,10 e 0,10-0,20 m) e quatro replicatas. Os tratamentos foram: piquete com altura de pastejo com 15 (ILP15) e 30 cm (ILP30) de *Urochloa brizantha* cv. Piatã, e *Urochloa ruzziensis* como ILPR15 e ILPR30, respectivamente e PDEG. A MN foi utilizada apenas como referência. Foram determinados o teor de carbono orgânico total (CO) e o estoque de carbono (EC), sob camada e massa equivalente respectivamente, EC<sup>1</sup> e EC<sup>2</sup>. Os resultados foram submetidos à análise de variância; e quando significativas às médias foram comparadas pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). Não ocorreu entre os tratamentos diferença significativa até 0,10 m de profundidade para o CO, EC<sup>1</sup> e EC<sup>2</sup>. Pode-se observar para a maioria dos tratamentos, um decréscimo desses atributos da camada de 0-0,10 para 0,10-0,20 m. O maior acúmulo de estoque de carbono foi na camada superficial para o EC<sup>1</sup> (12,08 a 17,21 t ha<sup>-1</sup>) e para o EC<sup>2</sup> (10,15 a 14,95 t ha<sup>-1</sup>). Com base nesses resultados, pode-se concluir que os tratamentos de ILP ainda não oferecem benefício ao solo, uma vez que permanecem semelhantes estatisticamente ao PDEG.

Palavras-chave: Latossolo, pastagem degradada, sistema de integração.

Agência financiadora: CNPq, UNEMAT.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### ESTRATÉGIAS DE CORREÇÃO DA ACIDEZ DO SOLO EM UM PLINTOSSOLO SOB PLANTIO DIRETO NO SUL DO BRASIL

Lucas Nascimento Brum<sup>1</sup>; Tales Tiecher<sup>1</sup>; Dionata Filippi<sup>1</sup>; João Pedro Moro Flores<sup>1</sup>; Gustavo Pesini<sup>1</sup>; Matheus Ferrari Menegat<sup>1</sup>; Tadeu Luis Tiecher<sup>2</sup>

<sup>1</sup>UFRGS; <sup>2</sup>IFRS; Lucasbrum13@hotmail.com

Acidez do solo ainda é um dos principais limitantes das altas produtividades no Brasil. A correção da acidez do solo e eliminação do  $Al^{3+}$  tóxico em camadas mais profundas do solo é um grande desafio, e limita sobremaneira o crescimento radicular das plantas. Esse trabalho teve como objetivo avaliar a correção da acidez do solo utilizando diferentes estratégias em um Plintossoilo sob plantio direto em Eldorado do Sul (RS). A área apresentava pH em água 4,6 e saturação por Al de 45% no solo da camada de 10-20 cm antes da instalação do experimento. A dose de corretivo para elevar o pH a 6,0 na camada de 0-20 cm estimada pelo índice SMP foi de 4,5Mg ha<sup>-1</sup> de equivalente PRNT 100%. O experimento foi instalado em novembro de 2020 com os seguintes tratamentos: (i) testemunha sem correção, (ii) testemunha sem correção com lavração, (iii) aplicação superficial de óxido de cálcio, (iv) aplicação superficial de calcário dolomítico e (v) aplicação de calcário dolomítico com incorporação. Em abril de 2021, amostras de solo foram coletadas nas camadas de 0-5, 0-10, 10-15, 15-20, 20-25, 25-30 e 30-40 cm. Foram determinados o pH em água (pH), saturação por cátions (V%) e saturação por alumínio (m%) do solo. A aplicação de óxido de cálcio em superfície resultou no maior pH (6,9) e maior V% (92) na camada de 0-5 cm, enquanto que a aplicação superficial de calcário aumentou o pH do solo até 6,0 e V% = 78. Contudo, abaixo de 5 e 10 cm, a aplicação de calcário e óxido na superfície não teve efeito algum nas propriedades químicas relacionadas à acidez do solo. A única estratégia eficiente para corrigir a acidez abaixo de 10 cm foi com a incorporação de calcário, que teve efeito significativo até 15, 20 e 30 cm de profundidade no pH, V% e Al%. Os resultados obtidos no presente estudo demonstram que a aplicação superficial de corretivos, tanto calcário como óxido de cálcio, tem efeito restrito aos primeiros centímetros de solo, e que para uma correção rápida e efetiva da acidez do solo em subsuperfície, é necessária a incorporação do corretivo.

Palavras-chave: Calagem, Corretivos, Modos de aplicação.

Agência financiadora: Capes.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### ESTRATÉGIAS DE FERTILIZAÇÃO FOSFATADA DE UM LATOSSOLO SUBTROPICAL PARA PRODUÇÃO DE TRIGO

André Scolari<sup>1</sup>; Eliam Meoti<sup>1</sup>; Jessé Fink<sup>1</sup>; Kayn Bastiani<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal do Paraná – Campus Palmas. Av. Bento Munhoz da Rocha Neto, Palmas, Paraná; [andresco25@outlook.com](mailto:andresco25@outlook.com)

O fósforo (P) é um nutriente indispensável para o desenvolvimento da cultura do trigo (*Triticum aestivum*). Esse nutriente, muitas vezes, é limitado, tanto pela origem quanto pelo manejo do solo. Em vista disso, a estratégia de fertilização é um fator importante/determinante para a produção das culturas. O objetivo deste estudo foi comparar duas formas de aplicação de P, na superfície do solo e na linha de semeadura, de diferentes fertilizantes fosfatados e verificar o efeito destes tratamentos nos componentes de produtividade do trigo. O experimento foi executado em Palmas-PR sob clima Cfb (classificação de Köppen). Semeou-se Trigo, cultivar Gralha Azul, em junho de 2016, em uma área experimental delimitada em blocos ao acaso com quatro repetições. Os tratamentos foram distribuídos em um esquema fatorial 2x5: a) dois métodos de aplicação de fertilizante (na linha e a lanço) e cinco fertilizantes [fosfato monoamônico (MAP), superfosfato simples (SS), superfosfato triplo (TP), fosfato natural de rocha (NP) e uma testemunha (controle sem P)]. A colheita da cultura ocorreu em novembro de 2016. Os componentes de produtividade número de perfilhos por planta (PP), espigas por planta (ESP), espiguetas (ESE), grãos por espiga (GE), massa de mil grãos (TGW) e produtividade (PROD) foram avaliados. Os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e, quando significativa ( $p < 0,05$ ), as médias foram comparadas através do teste de Tukey ( $\alpha = 0,05$ ). Os componentes de produtividade avaliados [PP ( $13,8 \pm 0,2$ ), ESP ( $11,2 \pm 0,2$ ), ESE ( $16,1 \pm 0,1$ ), GE ( $29,6 \pm 0,1$ )] não foram influenciados pelos métodos de aplicações ou tipos de fertilizantes utilizados. No entanto, uma interação entre os dois fatores experimentais foi observada para o TGW e produtividade do trigo. Os fertilizantes fosfatados não influenciaram o TGW ou a produtividade quando foram aplicados na linha, mas a aplicação superficial de SS foi mais eficiente do que com TP para aumentar o TGW. A produtividade da cultura do trigo foi maior para as plantas desenvolvidas com NP e MAP do que com o TP aplicados em superfície. Porém, a aplicação de TP na linha, aumentou a produtividade em 100% quando em comparação com a aplicação na superfície do solo. Os resultados mostram a dificuldade de aumentar a disponibilidade de fósforo e a produção de plantas cultivadas em solos oxidicos cuja disponibilidade de fósforo é limitada por sua mineralogia.

Palavras-chave: fósforo, mineralogia do solo; cereais de inverno; fertilidade do solo.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

---

### FERTILIDADE DO SOLO EM UMA BACIA HIDROGRÁFICA RURAL SOB PLANTIO DIRETO NA REGIÃO CENTRO-SUL DO PARANÁ

Jonas Luiz Kulik<sup>1</sup>; Keli Colecha<sup>1</sup>; Weslei Ricardo Graffunder<sup>1</sup>; Leandro Rampim<sup>1</sup>; Marcelo Marques Lopes Müller<sup>1</sup>; Cristiano André Pott<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UNICENTRO; [jonaskulik1@gmail.com](mailto:jonaskulik1@gmail.com); [cpott@unicentro.br](mailto:cpott@unicentro.br)

Lavouras em plantio direto (PD) têm apresentado aumento da fertilidade do solo, especialmente em PD de longa duração em que as práticas de correção e adubação do solo são frequentes. O objetivo do trabalho foi avaliar a fertilidade do solo na microbacia hidrográfica (MB) do projeto da Rede de Agropesquisa da região Centro-Sul do Paraná. A área de estudo está localizada no distrito de Entre Rios em Guarapuava, PR. A MH tem uma área de 118 ha, sendo 90,5% de áreas sob PD, 8% de áreas de preservação permanente (APP) e 1,5% de estrada rurais. A coleta do solo ocorreu no período de entressafra de 2020. Foram coletadas amostras de solo em duas profundidades (0-0,10 m e 0,10-0,20 m) em 75 pontos georreferenciados (66 em PD e 9 em APP). Potássio (K) e fósforo (P) disponível foram extraídos por Mehlich-1, sendo o K determinado por fotômetro de chama e P por método colorimétrico. Cálcio (Ca) e magnésio (Mg) trocáveis foram extraídos com KCl 1,0 mol L<sup>-1</sup> e determinados por espectrometria de absorção atômica. Após análises laboratoriais, os dados foram processados no software QGIS, gerando mapas de fertilidade, com base nos níveis críticos do Manual de adubação e calagem para o estado do Paraná (2017). As médias dos teores de nutrientes foram comparadas por meio do intervalo de confiança da média (IC). Houve diferença significativa entre os teores de Ca nas camadas de solo das áreas de PD em relação a APP. Os maiores teores de Ca foram encontrados na camada superficial das áreas de PD (0,0-0,10m), considerado alto. O teor de Mg também foi maior nas áreas de PD comparados com a APP, com diferença significativa principalmente na camada de 0,0-0,10 m, classificado como alto nas áreas de PD e na APP, exceto na camada de 0,10-0,20 m da APP que foi classificado como médio. Houve diferença significativa na camada de 0-0,10 m e 0,10-0,20 m nos teores de P das áreas de PD, classificados como muito alto em comparação a APP que foi considerado baixo. O teor de K apresentou diferença significativa nas áreas estudadas, classificado como muito alto em PD, sendo superior nas profundidades de 0-0,10 m do que 0,10-0,20 em comparação com APP, classificada na classe média. Conclui-se que os teores elevados de nutrientes encontrados nas áreas de PD têm forte influência da aplicação de fertilizantes e corretivos de solo e a presença de palhada no PD.

Palavras-chave: sistema plantio direto, área de preservação permanente, QGIS.

Agência financiadora: SENAR/Fundação Araucária; CAPES; CNPq.





## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### FERTILIDADE DO SOLO SOB DIFERENTES FORMAS DE ADUBAÇÃO EM PLANTIO DE ERVA MATE

Renato Ribeiro Junior<sup>1</sup>; Antônio Carlos Muchau Júnior<sup>1</sup>; Thaís Szczepanik<sup>1;2</sup>; Élisson Girardi<sup>1;2</sup>; Igor Felipe Zampiér<sup>1;2</sup>; Kátia Cyrene Lombardi<sup>1</sup>; Fabrício William de Ávila<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UNICENTRO; <sup>2</sup>CEFEP; [renatojrflorestal@gmail.com](mailto:renatojrflorestal@gmail.com)

A erva mate (*Ilex paraguariensis* A. St. Hil.) é uma espécie pertencente à família das Aquifoliaceae, sendo cultivada em países da América do Sul e, popularmente, usada para preparar bebidas quentes. Para que haja um adequado crescimento inicial após o plantio no campo é necessário que as exigências nutricionais das plantas sejam atendidas. As fontes alternativas de fertilizantes, como os esterco curtidos, podem fornecer os nutrientes necessários para o adequado crescimento da erva mate. Objetivou-se estudar os efeitos de formas de adubação sobre a acidez e disponibilidade de nutrientes do solo em plantio de erva mate. Esse trabalho foi realizado dentro do *Campus* do Centro Estadual Florestal de Educação Profissional Presidente Costa e Silva de Irati-PR. O plantio da erva mate, em sistema de monocultivo a pleno sol, foi feito em espaçamento 3,0 x 1,5 metros. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, com três repetições, estudando-se três tratamentos de formas de adubação (sem adubação, adubação mineral de liberação controlada e adubação orgânica). Cada parcela experimental foi composta por 30 plantas totais. Na adubação mineral foi fornecido, na cova de plantio, 125 g/cova do adubo Osmocote Classic® (14-14-14, fertilizante de liberação controlada) e 55 g/cova de super-fosfato simples (18% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>). A adubação orgânica foi realizada, também na cova de plantio, com a aplicação de 5 L cova<sup>-1</sup> de esterco de ovino curtido. Após um ano do plantio, realizou-se amostragens de solo nas camadas de 0-20 e 20-40 cm de profundidade, ao redor da área de coroamento das plantas. No Laboratório de Solos Florestais da UNICENTRO, *Campus* Irati-PR, determinou-se nas amostras de solo o potencial hidrogeniônico (pH-CaCl<sub>2</sub>), acidez potencial (H+Al) e teores de matéria orgânica (MO), alumínio trocável (Al<sup>3+</sup>), fósforo (P-Mehlich), potássio (K<sup>+</sup>), cálcio (Ca<sup>2+</sup>) e magnésio (Mg<sup>2+</sup>). Independentemente do tipo de adubação (mineral ou orgânica), a acidez do solo em torno do coroamento da planta não alterou, em comparação ao solo sem adubação. Na camada de 0-20 cm de profundidade não houve efeito significativo dos tratamentos de adubação sobre os teores dos nutrientes do solo. Contudo, na camada de 20-40 cm observou-se que os teores de fósforo (P-Mehlich 1) e potássio (K<sup>+</sup>) do solo aumentaram com a adubação, independentemente das formas de adubação (mineral ou orgânica). A fertilidade do solo obtida com a adubação orgânica foi próxima ao da adubação mineral de liberação controlada, avaliada na região de coroamento das plantas de erva mate após um ano do plantio.

Palavras-chave: *Ilex paraguariensis*, fertilidade do solo, nutrição florestal, adubação, consorciação.

Agência financiadora: Fundação Araucária e CNPq



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### FERTILIZAÇÃO NITROGENADA E FOSFATADA E SEU EFEITO SOBRE A PRODUÇÃO DE ERVA MATE

Verónica Irene López Quintana<sup>1</sup>; Jimmy Walter Rasche Álvarez<sup>1</sup>; Diego Augusto Fatecha Fois<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UNA; [verolopezqu@gmail.com](mailto:verolopezqu@gmail.com)

A erva mate representa uma cultura de grande importância econômica e social no Paraguai, no entanto existe escassa informação sobre pesquisas relacionadas a nutrição da erva mate no país. O objetivo da pesquisa foi avaliar a produtividade da erva mate com a aplicação de doses crescentes de N e de P. O experimento foi implantado no município de San Alberto, Alto Paraná, Paraguai no período de agosto de 2020 a maio de 2021, numa plantação de erva mate de 4 anos, onde foi realizada a primeira colheita comercial. Foi realizado dois experimentos independentes, em cada experimento foi usado delineamento experimental de blocos ao acaso com seis tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos consistiram em doses crescentes de N e de P, 0, 30, 60, 90, 120 y 150 kg ha<sup>-1</sup> de N e P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, respectivamente, usando como fonte N a ureia, aplicando 30 kg ha<sup>-1</sup> no início do experimento e a dose restante aos 90 dias da implementação do mesmo e o P na forma de superfosfato triple aplicada totalmente na instalação do experimento. As variáveis avaliadas foram produção comercial, produção não comercial e produção total da erva mate. Os resultados foram submetidos a ANOVA e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de significância de p<0,05. Não houve diferença estatística nas três variáveis avaliadas em cada um dos experimentos. Na erva mate a média de produção comercial foi de 11,82 ± 3,52 Mg ha<sup>-1</sup>, a média da produção não comercial foi de 14,61 ± 7,67 Mg ha<sup>-1</sup>, e a produção total 13,27 ± 4,11 Mg ha<sup>-1</sup>. No experimento com P, a produção comercial foi de 12,06 ± 3,23 kg ha<sup>-1</sup>, a produção não comercial de 1,41 ± 0,60 Mg ha<sup>-1</sup> e a produção total foi de 13,47 ± 3765 Mg ha<sup>-1</sup>. Se conclui que no primeiro ano de avaliação não houve resposta da erva mate à aplicação de N e de P.

Palavras-chave: Fertilização mineral de erva mate, nitrogênio, fósforo na produção de erva mate.

Agência financiadora: Empresa 13 de Mayo S.A., a través do programa PUBIABM.



Sociedade Brasileira de  
Ciência do Solo  
Núcleo Estadual Paraná





## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### FERTILIZANTES ORGÂNICOS E ORGANOMINERAIS DERIVADOS DE LODO DE ESGOTO NO DESENVOLVIMENTO DE *Urochloa brizantha*

André Luiz de Freitas Espinoza<sup>1</sup>; Kaique Luis Santos Souza<sup>1</sup>; Wellington Rosa Soares<sup>1</sup>;  
Tiago Leandro da Silva<sup>2</sup>; Edna Ivani Bertoncini<sup>2</sup>; Paulo Sergio Pavinato<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ESALQ/USP, Piracicaba-SP; <sup>2</sup>APTA/Polo Centro Sul, Piracicaba-SP; [andreluizesp@usp.br](mailto:andreluizesp@usp.br)

O crescimento contínuo da população mundial levanta duas importantes questões inerentes ao processo: o aumento na demanda por alimentos e geração de resíduos urbanos. A adubação fosfatada faz parte das estratégias de manejo da agricultura moderna para garantir altas produtividades, entretanto a produção de fertilizantes fosfatados depende da exploração de jazidas minerais que é um recurso finito. Uma das alternativas é a reutilização do P de resíduos sólidos urbanos, que resolveria também o problema da deposição destes em aterros sanitários. Portanto o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência agrônômica e o efeito residual de diferentes produtos derivados do lodo de esgoto como potenciais fertilizantes. Para isso, foi realizado um experimento em casa de vegetação que avaliou distintas fontes de P no crescimento e produção de forragem da braquiária em vasos, sendo eles: composto de lodo de esgoto (CLE), composto de lodo peletizado (CLP), CLP + MAP (C+MAP), CLP + AshDec (C+ASD), AshDec (ASD), estruvita (ETV) e monofosfato de amônio (MAP), mais um controle (sem P). Os fertilizantes foram aplicados na dose de 60 mg kg<sup>-1</sup> de P total. Foram avaliados quatro ciclos de desenvolvimento das plantas, sendo mensuradas: altura do colmo, número de perfilhos, massa fresca e massa seca. Médias foram comparadas pelo teste de Tukey à 5 % de significância. No geral, os tratamentos não diferiram entre si para as variáveis altura e número de perfilhos, mas foram superiores ao controle. No primeiro e segundo ciclo houve melhor desempenho da braquiária com C+MAP, ETV e MAP na produção de massa fresca e seca, porém o mesmo não ocorreu a partir do terceiro ciclo, o que se leva a crer que os fertilizantes testados liberam P de forma gradativa e também a braquiária dispõe de estratégias para absorver o P que necessita à medida que cresce. Os fertilizantes que promoveram maior produção de massa fresca e seca acumulada em todos os ciclos foram C+MAP e ETV, que apresentaram produção semelhante ao MAP. Pode-se concluir que a utilização de organominerais à base de lodo de esgoto e a estruvita são alternativas viáveis para substituir os fertilizantes convencionais fosfatados, inclusive em culturas de ciclo curto. Os outros produtos derivados do lodo de esgoto também são capazes de fornecer P para as culturas, porém de forma mais lenta, sendo mais recomendados para culturas perenes.

Palavras-chave: resíduo orgânico, reciclagem de P, organomineral.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### FERTILIZANTES ORGÂNICOS, MINERAIS E REMINERALIZADORES DO SOLO NO SISTEMA DE PLANTIO DIRETO ORGÂNICO DE GRÃOS

Guilherme Luis Piloneto<sup>1</sup>; Matheus Ribeiro<sup>1</sup>; Arlei Junior Soletti<sup>1</sup>; Gustavo Bordin<sup>1</sup>; André Vaz de Campos<sup>1</sup>; Laércio Ricardo Sartor<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UTFPR; [guilhermeluisp@gmail.com](mailto:guilhermeluisp@gmail.com)

No sistema orgânico de produção de grãos cita-se alguns fertilizantes minerais e orgânicos que podem ser alternativas, como fosfatos naturais, termofosfatos, rochas potássicas moídas, rochas fosfáticas moídas, composto e remineralizadores de solo. Além de serem fontes passíveis de serem usadas nesses sistemas, alguns são de matérias primas nacionais, o que reduz a dependência de importação de fertilizantes. O objetivo do trabalho foi avaliar combinação de fontes fosfáticas e potássicas de diferente solubilidade e concentração de nutrientes no sistema de plantio direto orgânico de soja. O trabalho foi realizado na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Dois Vizinhos, localizada na região Sudoeste do Estado do Paraná, 25°42'S, 53°08'W e altitude média de 560m. O solo foi caracterizado como um Latossolo Vermelho Distroférico de textura argilosa, com argila de 650 g kg<sup>-1</sup>. O clima da região é classificado como Cfa na escala de Köppen. O experimento foi realizado em uma área que está sob o primeiro ano de produção orgânica de grãos e que vem sendo cultivado em sistema de plantio direto há mais de 10 anos. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com três repetições, em unidades experimentais de 10 x 3 m, totalizando 44 tratamentos. Os tratamentos foram compostos da utilização ou não de pó-de-rocha, combinado com os fertilizantes e/ou remineralizadores: Ekosil®, Potasil®, Sulfato de Potássio, Termofosfato YOORIN MC 60 B MAG®, Fosfato Natural, Composto Orgânico e testemunha sem uso de fertilizantes. A dose foi de 100 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O e 100 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, sendo que foram utilizadas as fontes única ou combinadas, por exemplo: Potasil®, Potasil®+ Ekosil®, Potasil® + Sulfato de Potássio e assim sucessivamente. Avaliou-se o rendimento de grãos da cultura da soja. Para testemunha, sem adubação, o rendimento de grãos de soja foi de 2.440 kg ha<sup>-1</sup> sem uso de pó de basalto e 2952 kg ha<sup>-1</sup> com uso de pó de basalto, embora sem diferença significativa. O maior rendimento foi observado na combinação de Ekosil® + Potasil® sem pó de basalto, com rendimento de 3673 kg ha<sup>-1</sup>, seguido do Ekosil® + Potasil® com pó de basalto, 3591 kg ha<sup>-1</sup> e do uso de Sulfato de Potássio + Fosfato natural 3559 kg ha<sup>-1</sup>. Considerando ser primeiro ano de cultivo observa-se ganhos com uso de fontes de baixa solubilidade no rendimento de grãos de soja, o que possibilita a conversão do sistema convencional para o sistema orgânico sem perdas de produtividade.

Palavras-chave: Fertilidade do solo, Remineralizadores, Produção orgânica, Termofosfatos.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### FERTIRRIGAÇÃO E APLICAÇÃO DE POTÁSSIO NA PRODUÇÃO E QUALIDADE DE FRUTOS DE MELANCIA

Fabrcio Custódio de Moura Gonçalves<sup>1</sup>; Bertoldo Henrique Rodrigues<sup>2</sup>; Francineuma Ponciano de Arruda<sup>2</sup>; Cícero Nicolini<sup>2</sup>; Thiailisson Furtado de Medeiros<sup>2</sup>; Jairo Ribeiro Barbosa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>UNESP; <sup>2</sup>UESPI; [fabrcio-moura-07@hotmail.com](mailto:fabrcio-moura-07@hotmail.com)

#### RESUMO

A fertirrigação pode ser uma alternativa à prática convencional de adubação da melancia, inclusive no controle da quantidade e na época de fornecimento de nutrientes, além de proporcionar maior eficiência e aproveitamento dos adubos em condições de clima semiárido. No entanto, diferente da adubação convencional, ainda, são poucas as informações sobre o uso da fertirrigação e seus efeitos sobre a produção e qualidade de frutos de cucurbitáceas em condições do nordeste do Brasil. Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo avaliar a produção e a qualidade dos frutos de melancia, híbrido Talisman, submetida a diferentes doses de cloreto de potássio (KCl) em sistemas de adubação convencional e fertirrigação, nas condições edafoclimáticas do município de Teresina, PI. O experimento foi conduzido em delineamento experimental de blocos casualizados, em esquema de parcelas subdivididas 2x4, com quatro repetições, sendo as parcelas constituídas por dois sistemas de adubação, convencional e fertirrigação e as subparcelas por quatro doses de potássio (K), iguais a 0, 60, 120 e 180 kg ha<sup>-1</sup> de KCl. O solo da área experimental em pré-plantio continha 0,16 Cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de K e 4,16 Cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de capacidade de troca catiônica. Aos 70 dias após o transplântio (DAT), determinou-se a produção de frutos total (PFT) (PFC + refugos); produção de frutos comercial (PFC); peso dos frutos total (PFT); peso médio dos frutos comerciais (PMFC); número de frutos totais planta<sup>-1</sup> (NFTP<sup>-1</sup>) e o número de frutos comerciais planta<sup>-1</sup> (NFCP<sup>-1</sup>). A qualidade dos frutos teve como base o potencial hidrogeniônico (pH), sólidos solúveis totais (SST), acidez total titulável (ATT) e a relação SST/ATT. Os dados foram submetidos à análise de variância e comparação de médias. Dos resultados, observa-se que não houve efeito dos sistemas de adubação e das doses de KCl sobre as variáveis PFT e NFCP<sup>-1</sup>. O PMFC aumentou sob fertirrigação, independentemente das doses de KCl. Houve interação entre os sistemas de adubação e doses de KCl para a produtividade total e comercial, com aumento linear sob fertirrigação. Não houve efeito das doses de KCl, bem como dos sistemas de adubação sobre a qualidade dos frutos, exceto, elevação de ATT em condição de fertirrigação. Conclui-se que, o sistema de adubação por fertirrigação constitui alternativa para o cultivo de melancia, tendo em vista a eficiência desse sistema na produtividade total e comercial de frutos, além de melhorar a qualidade dos frutos nas condições experimentais do município de Teresina, PI.

**Palavras-chave:** *Citrullus lanatus*, Nutrição de plantas, Análise físico-química.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

---

### FONTES E DOSES DE BORO NO CRESCIMENTO INICIAL DE PLANTAS DE EUCALIPTO

Wellington Rosa Soares<sup>1</sup>; Gabriel Lucas de Melo Aoki<sup>1</sup>; Matheus da Silva Araújo<sup>1</sup>; Paulo Sergio Pavinato<sup>1</sup>, Rafael Otto<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ESALQ; [wellingtonrs@usp.br](mailto:wellingtonrs@usp.br)

A utilização de boro na silvicultura mundial tem aumentado promovendo ganhos de produtividade e qualidade da madeira. Entretanto, fontes solúveis de boro têm sido preferencialmente utilizadas, embora apresentem maior potencial de causar fitotoxicidade e perdas por lixiviação. Assim, objetivou-se avaliar o crescimento de mudas de eucalipto em resposta a fontes e doses de boro. O experimento foi conduzido em casa de vegetação no Departamento de Ciência do Solo da ESALQ/USP. Aos 60 dias de idade, as mudas de eucalipto (*Eucalyptus urograndis*) foram transplantadas para vasos com capacidade de 9 kg, preenchidos com latossolo vermelho amarelo. Foi utilizado o delineamento experimental em blocos ao acaso em esquema fatorial 3x3, com nove tratamentos e quatro repetições cada, totalizando 36 unidades experimentais (mudas). Os tratamentos foram constituídos de três fontes de boro: borax, ulexita e colemanita, e três doses de boro: 0, 1,5 e 3 mg dm<sup>-3</sup>. Aos 120 dias do transplante, as variáveis morfológicas foram analisadas por meio da medição de altura da parte aérea, diâmetro do colo, matéria seca total e teor de boro nas folhas. Os dados, após a verificação de atendimento dos pressupostos de homogeneidade de variâncias e de normalidade, foram submetidos à análise de variância e teste de tukey (p<0,05). Para as variáveis analisadas não houve interação significativa. As doses e fontes de boro não promoveram aumento no crescimento em altura, diâmetro do colo e na produção de matéria seca. O boro contido naturalmente no solo foi suficiente para o crescimento das plantas em fase inicial de desenvolvimento, haja vista que as plantas cultivadas no tratamento controle foram semelhantes dos demais tratamentos. Para o teor de B nas folhas foi observado aumento em função das doses de B atingindo os valores máximos com a aplicação da dose 3 mg dm<sup>-3</sup>, independente da fonte. Em fase inicial de crescimento o eucalipto é pouco exigente em boro, assim recomenda-se o uso de fontes de menor solubilidade como a colemanita. Por fim, cabe ressaltar que as plantas no período de avaliação não apresentaram sintomas de deficiência e/ou toxicidade, sendo a espécie tolerante a doses de até 3 mg dm<sup>-3</sup>.

Palavras-chave: nutrição florestal, adubação, micronutriente.

Agência financiadora: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz - FEALQ



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### FORMAS DE ADUBAÇÃO E SISTEMA DE CULTIVO SOBRE A NUTRIÇÃO DE ERVA MATE

Antônio Carlos Muchau Júnior<sup>1</sup>; Renato Ribeiro Junior<sup>1</sup>; Élisson Girardi<sup>1;2</sup>; Eduarda Alves da Luz<sup>1</sup>; Igor Felipe Zampiér<sup>1;2</sup>; Kátia Cyrene Lombardi<sup>1</sup>; Fabrício William de Ávila<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UNICENTRO; <sup>2</sup>CEFEP; [muchauantonio18@gmail.com](mailto:muchauantonio18@gmail.com)

A erva mate (*Ilex paraguariensis* A. St. Hil.) vem ganhando destaque no mercado brasileiro e internacional por possuir diversas aplicações, como por exemplo, utilizada na fabricação de fármacos, alimentos e no preparo do chimarrão. Visando o sistema sustentável do plantio ervateiro, o cultivo da espécie em sistemas consorciados e a substituição da adubação mineral pela orgânica está sendo atualmente divulgada, mas ainda há poucos resultados de pesquisa a respeito. O presente trabalho teve como objetivo avaliar os teores de nutrientes em folhas de erva mate recém-implantadas no campo submetidas à adubação mineral e orgânica e sob diferentes sistemas de cultivos. Realizou-se dois experimentos de campo com a erva mate: em um foi usado o sistema de monocultivo e em outro foi aplicado a consorciação com a bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth.). Para cada sistema de cultivo, o delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com três repetições, em esquema fatorial 3x2, sendo três tratamentos de adubação do solo (sem adubação; com adubação mineral; e com adubação orgânica) e duas progênies de erva mate (mudas obtidas de dois viveiros diferentes). Aos 240 dias após plantio das mudas no campo experimental, realizou-se amostragem de folhas do terço médio das plantas, que foram secas em estufa a 58-60 °C até peso constante. Essas amostras de folhas foram encaminhadas para o Laboratório de Solos da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (Esalq) para determinação dos teores de nutrientes (N, P, K, Ca, Mg, S, Fe, Mn, Zn, Cu e B) do tecido foliar. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA,  $p \leq 0,05$ ). Verificou-se que os teores foliares de N, P, K, S, Mn e Zn não foram significativamente afetados pelos tratamentos, em nenhum sistema de cultivo. O teor foliar de Ca no sistema de monocultivo e os teores foliares de Ca e Cu no sistema de consórcio variaram conforme a variedade, independentemente dos tratamentos de adubação. A adubação mineral sob sistema consorciado diminuiu o teor foliar de Mg, independentemente da variedade. Ainda, no sistema consorciado, a adubação mineral aumentou o teor foliar de Fe e diminuiu o teor foliar de B em uma das variedades de erva mate estudadas. Conclui-se que os tratamentos de formas de adubação (mineral e orgânica) e sistema de cultivo aplicados nos experimentos tiveram pouco efeito sobre a nutrição mineral da erva mate recém-implantada no campo.

Palavras-chave: *Ilex paraguariensis*, fertilidade do solo, nutrição florestal, adubação, consorciação.

Agência financiadora: Fundação Araucária e CNPq





## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### FORMAS DE APLICAÇÃO DE CALCÁRIO E GESSO NO SOLO E SEU EFEITO NA PRODUÇÃO DE MATÉRIA SECA DE PLANTAS DE COBERTURA

Jimmy W. Rasche Alvarez<sup>1</sup>; José León Ferreira<sup>1</sup>; Oscar Daniel Verdun Moreno<sup>1</sup>; Santiago Ferreira Gomez<sup>1</sup>; Diego Augusto Fatecha Fois<sup>1</sup>; Tales Tiecher<sup>2</sup>

<sup>1</sup>FCA-UNA; <sup>2</sup>UFRGS; [jwrasche@agr.una.py](mailto:jwrasche@agr.una.py)

Áreas sob plantio direto embora possuam níveis adequados de P e K na camada superficial do solo estão apresentando limitações na produtividade das culturas, possivelmente devido à problemas de compactação, alta acidez e baixa disponibilidade de nutrientes em camadas de solo mais profundas. Nesses casos, o revolvimento do solo com incorporação de corretivos pode recuperar o potencial produtivo das lavouras. O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito da forma de aplicação de calcário e gesso sobre a produção de matéria seca (MS) de plantas de cobertura. Um experimento trifatorial foi instalado sob um Rhodic kandiodox (LATOSSOLO VERMELHO), com 56% de argila, no distrito de Nueva Esperanza, Paraguai, o Fator 1, com (CC) e sem aplicação de calcário (SC); Fator 2 com (CG) e sem aplicação de gesso agrícola (SG) e Fator 3 com (CR) e sem revolvimento do solo (SR), em delineamento em blocos completos ao acaso, com 3 repetições. O solo na camada de 0-10 cm apresentava  $\text{pH}_{\text{CaCl}_2} = 4,1$ ;  $51 \text{ mg kg}^{-1}$  de P;  $14,8$ ;  $3,3$ ;  $1,0$ ;  $0,6$ ;  $1,0 \text{ cmol}_c\text{kg}^{-1}$  de CTC, Ca, Mg, K e Al, respectivamente, e 33% de saturação da CTC a pH 7,0 por bases. As doses de calcário e gesso aplicadas foram de  $6,0$  e  $2,0 \text{ Mg ha}^{-1}$  em 19 de maio. Foi semeado uma mistura de plantas de cobertura em linha (aveia, centeio e nabo) e realizada a coleta MS aos 90 dias após a implementação do experimento. Os resultados foram sometidos a ANOVA e as médias da produção de MS foi comparada pelo teste de Tukey ao nível de significância de  $p < 0,05$ . Não houve interação entre os três fatores avaliados. A produção de MS não foi influenciada pela aplicação de calcário  $3,73 \text{ Mg ha}^{-1}$  (CC) e  $3,62 \text{ Mg ha}^{-1}$  (SC), possivelmente pelo escasso tempo de implantação e baixa precipitação ocorrida ( $147 \text{ mm}$ ). O gesso permitiu aumento da produção de MS, ( $3,89 \text{ Mg ha}^{-1}$  CG e  $3,48 \text{ Mg ha}^{-1}$  SG), principalmente em decorrência do aumento da MS do nabo forrageiro com a aplicação de S. As maiores produções de MS ocorreram nos tratamentos CR  $4,42 \text{ Mg ha}^{-1}$  comparado ao SR ( $2,93 \text{ Mg ha}^{-1}$ ). A maior produção de MS no CR se deve a eliminação da compactação do solo e redistribuição dos nutrientes acumulados na superfície do solo. Os resultados parciais indicam que a maior limitação nessa área era física, mas que a operação deve ser feita com correção da acidez, visando criar ambiente favorável ao crescimento radicular e assim evitar novamente a compactação do solo.

Palavras-chave: calagem, fertilidade no perfil do solo, gessagem, manejo do solo, revolvimento do solo.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### FÓSFORO À LANÇO OU NO SULCO DE PLANTIO, NA SUCESSÃO SOJA-TRIGO, CULTIVADA EM LATOSSOLO VERMELHO

Mônica Mariana Jorge Fratoni<sup>1</sup>; Juliana Aparecida de Souza<sup>1</sup>; Kenneth Roger Rodrigues da Silva<sup>2</sup>; Adônis Moreira<sup>3</sup>

<sup>1</sup>UEL; <sup>2</sup>UFSCAR; <sup>3</sup>EMBRAPA SOJA; [mofratoni@hotmail.com](mailto:mofratoni@hotmail.com)

A produção da soja e do trigo, em larga escala, é determinante para a economia de diversos países, como o Brasil. Em virtude disso, mais pesquisas são fundamentais para se aumentar e melhorar os aspectos da produção. O presente estudo teve por objetivo avaliar os efeitos da aplicação de fósforo (P) à lanço ou no sulco de plantio, sobre a produtividade, fertilidade do solo, teores de nutrientes nas folhas e grãos na sucessão soja-trigo, em duas safras. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados em esquema fatorial 2 x 4 (dois modos de aplicação do P, à lanço ou no sulco de plantio, e quatro doses de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0, 60, 120 e 200 kg ha<sup>-1</sup>, com o adubo Superfosfato Triplo), em parcelas de 4,0 m x 8,0 m, em um Latossolo Vermelho eutroférico, contendo oito repetições. O modo de aplicação à lanço foi realizado manualmente na área e os sulcos de plantio foram feitos com sulcadores, a 10 cm de profundidade. Após cada cultivo da soja, foi semeado, em sucessão, o trigo, para quantificar os efeitos residuais do manejo da cultura anterior (soja), não havendo adubação feita para o trigo. A população foi de 500 mil plantas ha<sup>-1</sup> e foi realizada a adubação de manutenção (K<sub>2</sub>O com 400 kg ha<sup>-1</sup> na soja e 100 kg ha<sup>-1</sup> de N no trigo). Os micronutrientes (B, Cu, Fe, Mn, Ni e Zn) foram aplicados com o gesso agrícola, 2 t ha<sup>-1</sup>. Na segunda safra, a adubação foi feita com base na análise de solo feita após o cultivo do trigo. O teor inicial de P, no solo, era 37,4 mg kg<sup>-1</sup>. Avaliou-se a produtividade de grãos, a fertilidade do solo e os teores de nutrientes nas folhas (folha bandeira no trigo e terceiro trifólio a partir do ápice na soja, fenologia R1) e grãos da soja e trigo. A produtividade e os teores de nutrientes no solo e nas folhas aumentaram com a aplicação das doses de P. No solo, houve significância para o C orgânico, Mg e Al, na soja. O modo de aplicação à lanço foi o que mais favoreceu os níveis de nutrientes no solo, folhas e grãos de ambas as culturas. A aplicação de P aumentou o teor deste nutriente nas folhas e grãos de soja e trigo. A dose 120 kg ha<sup>-1</sup> de P foi a que mais se mostrou benéfica na produtividade das culturas.

Palavras-chave: *Glycine max* (L.) Merrill, *Triticum aestivum* L., Técnicas de Fertilização.

Agência financiadora: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### INDICADORES DE CRESCIMENTO INICIAL DE CAFÉ ARÁBICA SUBMETIDOS A ADUBAÇÃO MINERAL E ORGANOMINERAL

Rodrigo Navarro<sup>1</sup>; Alan Carlos Martelócio<sup>2</sup>; Raquel Romão Sevilha<sup>3</sup>; Anny Rosi Mannigel<sup>3</sup>

<sup>14</sup>UNICESUMAR; <sup>23</sup>ICETI; [amartelocio@agronomo.eng.br](mailto:amartelocio@agronomo.eng.br)

A cultura do café é sensível aos desequilíbrios nutricionais. O fósforo em diferentes variações se mostra um elemento essencial para o desenvolvimento inicial da cultura cafeeira, mesmo apresentando particularidade, quanto a sua fixação em solos argilosos. O objetivo do trabalho foi avaliar o comportamento inicial de variedades de café arábica, submetidos a adubação mineral e organomineral. O experimento foi conduzido de março de 2015 a março de 2016 na unidade experimental da Universidade Cesumar – Unicesumar, localizada no município de Maringá, com altitude de 550 metros, com solo classificado como LATOSSOLO Vermelho Eutrófico. O clima é classificado como subtropical – Cfa, segundo Koppen. A área experimental foi composta por 18 parcelas de 2,5 m x 20 m, com 2,5 m de espaço entre as linhas de café e 0,7 m entre plantas. O delineamento foi em blocos casualizados, com 6 tratamentos e 3 repetições sendo: T1 = Variedade Catuaí +100 g de superfosfato simples; T2 = Variedade Catuaí +100 g de organofós P; T3 = Variedade IPR 100 + 100 g de superfosfato simples, T4 = variedade IPR 100 +100 g de organofós P; T5 = Variedade IPR 107 + 100 g de superfosfato simples; T6 = Variedade IPR 107 +100 g de organofós P. A adubação foi realizada no ato do plantio, com aplicação em cova, sendo 114,3 kg. ha<sup>-1</sup> de P. Os adubos utilizados possuem 16% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Foram avaliados altura de plantas, quantidade de ramos plagiotrópicos e quantidade de entrenós produtivos por ramo após 180 dias do transplantio. Os dados foram submetidos ao teste de variância e aplicado ao teste de média Tukey a 5%. Foi utilizado o Sisvar para trabalhar os dados coletados. Com os resultados, tanto entre tratamentos como entre variedades de café, observou-se que a variedade IPR 107 apresentou ligeiramente os melhores resultados para os indicadores analisados, submetidos ao adubo organomineral, seguido da variedade IPR 100. Quando analisado o número de entrenós, entre as adubações não houve diferença, enquanto para altura de plantas e número de ramos, a fonte organomineral apresentou as melhores respostas. A variedade Catuaí obteve resultados inferiores aos adubos para altura de plantas, mesmo não se diferenciando estatisticamente com as outras variedades, porém, apresentou resultados satisfatórios para número de entrenós e ramos. Conclui-se assim, que a variedade IPR 107 se adapta melhor as condições edafoclimáticas regionais, apresentando melhor desenvolvimento inicial aplicando adubo organomineral na cova do café.

Palavras-chave: fertilidade, fósforo, nutrição de plantas.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### INFLUÊNCIA DA APLICAÇÃO DE CALCÁRIO E GESSO AGRÍCOLA NOS ATRIBUTOS QUÍMICOS E PRODUTIVIDADE EM UM LATOSSOLO VERMELHO DISTRÓFICO

Isabela Letícia Pessenti<sup>1</sup>; Heverton Fernando Melo<sup>2</sup>, Lucia Helena Wiecheteck<sup>2</sup>

<sup>1</sup>UNICESUMAR; <sup>2</sup>UEPG; isabelaleticiapessenti@gmail.com

A calagem tem por finalidade reduzir a acidez do solo, aumentando o pH, fornecendo cálcio e magnésio ao sistema, porém, com uma solubilidade baixa. Por outro lado, o gesso agrícola apresenta maior mobilidade no perfil do solo, em relação ao calcário, por apresentar maior solubilidade, visando aplicar cálcio e enxofre e, também, melhorar o ambiente em subsuperfície. Mediante o exposto, objetivou-se avaliar a influência da aplicação em superfície do calcário e do gesso, sobre os atributos químicos e a produtividade na cultura da soja (BRS 133 e BRS 284) e do milho (FS 403 PWU e FS 450 PW). O experimento foi conduzido em Tibagi- PR, nos anos de 2019 e 2020, sob um Latossolo Vermelho distrófico, sendo delineado em blocos casualizados, com um esquema fatorial 4 x 4 x 2, com quatro repetições, havendo a combinação de quatro doses de calcário calcítico (0; 1,5; 3,0 e 6,0 Mg ha<sup>-1</sup>) e duas doses de gesso (0 e 3 Mg ha<sup>-1</sup>), testados em dois híbridos de milho e 2 cultivares de soja, avaliado em cada ano (2019 e 2020). Avaliou-se o pH do solo, e os teores de cálcio (Ca), magnésio (Mg), enxofre (S), fósforo (P) nas profundidades de 0-0,1 e 0,1-0,2m, sendo que as avaliações ocorreram a cada 180 dias decorridos do início do experimento, e a produtividade foi estimada ao final de cada safra. Observou-se que após o primeiro ano, houve aumento do pH do solo com redução da acidez nas profundidades de 0-0,1m e 0,1-0,2m, de forma linear em função das doses de calcário aplicadas. Neste mesmo intervalo de tempo, a aplicação de gesso elevou os teores de cálcio e fósforo, porém não foi constatada a elevação dos teores de enxofre. Ressalta-se que, embora o solo já apresentasse boas condições de fertilidade, constatou-se melhorias nos atributos avaliados, decorrente da aplicação de calcário e gesso; todavia, as doses aplicadas não promoveram ganhos na produtividade na cultura da soja. Para a cultura do milho, a calagem elevou a produtividade, em todas as doses analisadas.

Palavras chave: calagem, gessagem, *Zea mays* L., *Glycine max* (L.).



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### INFLUÊNCIA DA APLICAÇÃO DE CALCÁRIO NA FERTILIDADE DE UM LATOSSOLO VERMELHO DISTRÓFICO

Lucia Helena Wiecheteck<sup>1</sup>; Heverton Fernando Melo<sup>1</sup>; Fabrício Tondello Barbosa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UEPG; [luwick@gmail.com](mailto:luwick@gmail.com)

A baixa disponibilidade de nutrientes está diretamente relacionada com a acidez do solo, representando um dos fatores que mais limitam a produtividade das culturas. Nesse sentido, a calagem é uma prática necessária em solos tropicais, corrigindo as limitações, além de complexar o alumínio. Desta forma, objetivou-se avaliar a eficiência da calagem em profundidade, e o efeito do calcário sobre os atributos físicos e químicos do solo e na produtividade da soja e feijão. Para isso, foram conduzidos dois experimentos, sendo que o primeiro foi conduzido a campo no município de Tibagi-PR sob um Latossolo Vermelho distrófico, de textura argilosa (250g kg<sup>-1</sup> de areia, 250g kg<sup>-1</sup> de silte e 500g kg<sup>-1</sup> de argila). O segundo experimento foi conduzido em ambiente protegido, havendo a incubação das mesmas doses de calcário incorporados na profundidade de 0-0,4m, proveniente dos solos das áreas a campo, em vasos com capacidade para 4dm<sup>3</sup>, sendo que para os dois experimentos, os tratamentos constituíram-se de seis doses de calcário dolomítico (0, 2, 4, 6, 8 e 10 Mg ha<sup>-1</sup>), com incorporação a 0,4m de profundidade. No campo avaliou-se a influência da calagem sobre atributos físico-químicos do solo (pela técnica VESS, teores de cálcio e magnésio no solo), concentrações de nutrientes foliares e produtividade das culturas. No experimento protegido avaliou-se a influência da calagem sobre os atributos químicos do solo (teores de cálcio e magnésio no solo) e concentrações de nutrientes foliares. Os dados foram submetidos a análise estatística, utilizando delineamento em blocos casualizados com 5 repetições e a normalidade dos dados foi testada por Shapiro-Wilk a 5%. Os resultados observados confirmaram o aumento nos índices de pH e V%, cálcio e magnésio, com a redução dos teores da acidez potencial em ambos os experimentos (a campo e ambiente protegido). No experimento a campo os escores do VESS oscilaram entre 1,6 e 1,8, mostrando que as doses de calcário apresentaram similaridade na formação de agregados, não descartando a influência das culturas sobre a formação dos mesmos. Os teores de macro e micronutrientes obtidos pelas análises foliares, encontraram-se dentro dos limites de normalidade para ambos os estudos. A produtividade foi influenciada pelo aumento das doses de calcário, com incrementos de 12, 16 e 19% em ambas as culturas, nas doses de 4, 8 e 6 Mg ha<sup>-1</sup> de calcário, respectivamente. Concluiu-se que as correções realizadas com calcário, associadas a boas práticas de manejo, são responsáveis pela construção da fertilidade do solo, através do perfil.

Palavras chave: atributos físicos, atributos químicos, acidez do solo, calagem, fertilidade.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### INOCULAÇÃO DE *BRADYRHIZOBIUM* sp. ASSOCIADA AO TRATAMENTO DE SEMENTES E PROTETOR CELULAR NA PRODUTIVIDADE DA SOJA

Luiz Henrique Campos de Almeida<sup>1</sup> ; Paula Pinheiro Sanches de Almeida<sup>1</sup> ; Maria de Fátima Guimarães<sup>1</sup> ; Karina Lucas Alves<sup>2</sup> ; Gustavo Adolfo de Freitas Fregonezi<sup>2</sup>

1UEL; 2UNIFIL; luizalmeida@uel.br

A dispensa do uso de fertilizantes nitrogenados na cultura da soja (*Glycine max*) e a redução dos custos de produção oriundas da Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN) podem ser limitadas por condições adversas às bactérias simbiotas, como tratamento de sementes com fungicidas e inseticidas (TS), o que justifica o uso de protetores celulares, os quais favorecem a sobrevivência desses microrganismos mesmo após o TS. Este estudo avaliou a influência da inoculação com *Bradyrhizobium japonicum* em sementes de soja BRS 1003IPRO associada ao TS e a protetores celulares sobre a produtividade ( $\text{kg ha}^{-1}$ ), massa de mil grãos (MMG), número de vagens (NV) e porcentagem de germinação (%G) da cultura. O ensaio foi conduzido no Campo Experimental do Centro Universitário Filadélfia (Londrina/PR), em delineamento inteiramente casualizado com 10 tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos foram: T1 – Rizoliq Top HC<sup>®</sup> (composto por  $6 \times 10^9$  UFC  $\text{mL}^{-1}$  de *B. japonicum* com tecnologia osmoprotetora); T2 – Rizoliq Top HC<sup>®</sup> + Standak Top<sup>®</sup> (mistura pronta do inseticida Fipronil e fungicidas Piraclorobina e Tiofanato Metílico); T3 - Rizoliq UHC<sup>®</sup> (vide Rizolic Top HC<sup>®</sup>) + Premax<sup>®</sup> (protetor bacteriano comercial); T4 - Rizoliq UHC<sup>®</sup> + Premax<sup>®</sup> + Standak Top<sup>®</sup>; T5 - Rizoliq UHC<sup>®</sup> + Biofilme de alginato de sódio (BFAS); T6 - Rizoliq UHC<sup>®</sup> + BFAS + Standak Top<sup>®</sup>; T7 - 30 dias antes da semeadura (DAS) Rizoliq UHC<sup>®</sup> + Premax<sup>®</sup>; T8 - 30 DAS Rizoliq UHC<sup>®</sup> + Premax<sup>®</sup> + Standak Top<sup>®</sup>; T9 - 30 DAS Rizoliq UHC<sup>®</sup> + BFAS; T10 - 30 DAS Rizoliq UHC<sup>®</sup> + BFAS + Standak Top<sup>®</sup>. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias agrupadas pelo método Scott-Knott, via software SASM-Agri. As maiores médias de produtividade e MMG foram obtidas pelos tratamentos sem TS, obedecendo à ordem T5 > T6 = T9 = T10 > T1 = T3 = T8 > T2 = T4 = T7, com resultado estatisticamente superior para o T5 (3.726  $\text{kg ha}^{-1}$  e 335,3 g, respectivamente), que indica que o BFAS favorece a performance da cultura. Sementes tratadas com inseticida e fungicida não associadas a nenhum protetor bacteriano apresentaram médias de produtividade aproximadamente 50% inferiores àquelas obtidas sem TS, devido a sua provável incompatibilidade com os microrganismos inoculados, nestas condições. O uso de BFAS proporcionou produtividades 20% superiores aos tratamentos com o protetor bacteriano Premax<sup>®</sup>, destacando o potencial da utilização de BFAS para garantir melhores produtividades. Não houve diferença estatística para o NV e %G entre os tratamentos.

Palavras-chave: *Glycine max*; Fixação biológica de nitrogênio; Biofilme.

Agência financiadora: CAPES



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

---

### INTERAÇÃO CALCÁRIO E ADUBOS FOSFATADOS NA DISPONIBILIDADE FÓSFORO NO SOLO

Jorge Delfim<sup>1</sup>; João Odemir Salvador<sup>2</sup>; Larissa Alexandra Cardoso<sup>3</sup>; Adônis Moreira<sup>3</sup>

<sup>1</sup>UEL; <sup>2</sup>CENA-USP; <sup>3</sup>EMBRAPA SOJA; [jorge.joao.delfim@uel.br](mailto:jorge.joao.delfim@uel.br)

O fósforo (P) é um nutriente essencial para desenvolvimento das plantas. Devido às condições de intenso intemperismo, os solos de regiões tropicais apresentam acidez elevada e reduzida fração de P disponível ocasionado pelos processos de retenção e/ou fixação de P, sendo necessária a aplicação de grandes quantidades de calcário e fertilizantes fosfatados para aumentar a disponibilidade do nutriente no solo. Para reduzir o custo de produção, recorre-se na utilização de fontes alternativas de P, como os fosfatos naturais reativos e termofosfatos. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do uso de calcário e adubos fosfatados na disponibilidade de P em três tipos de solo avaliado por três extratores (resina trocadora de íons, Mehlich 1 e Mehlich 3). O experimento foi realizado em condições de casa de vegetação e o delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial (3×2×3) constituídos de três tipos de solos [(Latossolo Vermelho distrófico (LVd), Latossolo Amarelo distrófico (LAd) e Argissolo Amarelo distrófico (PAd)], duas doses de calcário dolomítico (0,0 e 5,0 t ha<sup>-1</sup>) e três fontes de P [(fosfato de Arad (FA), termofosfato Yoorin (TY), e superfosfato triplo (SFT)] aplicado na dose de 150 mg kg<sup>-1</sup> de P e três repetições. 130 dias após a calagem nos vasos foi realizada amostragem de solo para avaliação da disponibilidade de P em três extratores. Houve interação significativa entre calcário × fontes de P nos três tipos de solos, e nos três extratores utilizados. A aplicação de calcário dentro das fontes fosfatadas aumentou o teor de P disponível no LAd, com o máximo teor de P de 265 mg dm<sup>-3</sup> obtido no TY com o extrator Mehlich 1. No caso do LVd e PAd não houve resposta significativa com aplicação de calcário. A aplicação das fontes fosfatadas, independente da solubilidade, aumentou os teores de P disponível nos três solos. Com relação aos extratores, observou-se que o Mehlich 1 extraiu os maiores teores de P disponível nas três fontes de P, independentemente do tipo de solo e da aplicação de calcário. A disponibilidade de P com os três extratores apresentaram a seguinte ordem com aplicação de calcário e fontes de P: Mehlich 1 > Mehlich 3 > resina, e sem aplicação de calcário foi Mehlich 1 > resina > Mehlich 3. Portanto, o extrator Mehlich 3, pode dissolver resíduos de fosfatos na presença da calagem, através da alteração do pH, o que não ocorre com a resina.

Palavras-chave: Disponibilidade de fósforo; Acidez do solo; Solos tropicais, Extratores de P.

Agência financiadora: CNPq; Capes.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### CICLAGEM DE NUTRIENTES E CRESCIMENTO INICIAL DO CACAUEIRO CONDUZIDO A PLENO SOL E CONSORCIADO COM PLANTAS DE COBERTURA

Ana Paula Borges Santos<sup>1</sup>; Jaqueline Dalla Rosa<sup>1</sup>; João Carlos Medeiros<sup>1</sup>; George Andrade Sodré<sup>2</sup>;

<sup>1</sup>UFSB; <sup>2</sup>UESC; [anapaulaborgessantos27@gmail.com](mailto:anapaulaborgessantos27@gmail.com)

O uso de plantas de cobertura associadas com cultivos perenes, especialmente frutíferas, é uma prática comum, visa proteção do solo contra erosão, aumento da matéria orgânica do solo (MOS) e ciclagem de nutrientes. Necessita de manejo adequado para evitar competição com a cultura de interesse econômico. Entretanto, em cultivos de cacauais, na região Sul da Bahia, essa prática é incipiente e necessita de avaliações. O estudo foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a ciclagem de nutrientes no solo e o crescimento inicial de cacauzeiros conduzidos à pleno sol e consorciados com plantas de cobertura. O experimento foi conduzido na CEPLAC (Comissão Executiva do Plano da lavoura Cacaueira) em Ilhéus, BA. Foram avaliados cinco tratamentos, com três repetições envolvendo plantas de cobertura consorciadas nas entrelinhas dos cacauzeiros: braquiária (*Brachiaria brizantha*), crotalária (*Crotalaria breviflora*), vegetação espontânea e sem cobertura (dessecado), e como referência, avaliou-se um sistema cabruca (sistema sombreado por mata nativa) já estabilizado. Os cacauzeiros foram implantados em julho de 2019 com espaçamento de 1,5m x 4,0m, entre plantas e entrelinhas, respectivamente. Foi utilizado sombreamento inicial com mandioca, o qual foi totalmente suprimido para implantação dos tratamentos. Em março de 2020 as plantas de cobertura foram semeadas à lanço nas entrelinhas dos cacauzeiros e após o desenvolvimento pleno (floração), foi manejada a parte aérea, através de roçada. Trinta dias após esse manejo, foi feita amostragem de solo na camada de 0-20 cm, para avaliação dos macronutrientes. Realizou-se a avaliação do crescimento inicial dos cacauzeiros de agosto de 2020 à março de 2021, selecionando-se de forma aleatória 5 plantas por parcela, através da medida do diâmetro do caule e da altura da planta. Os maiores valores de potássio (K) ocorreram nos tratamentos de braquiária e crotalária o que é explicado pela maior capacidade de ciclagem desse nutriente por essas plantas e retorno a superfície do solo através da decomposição da fitomassa. O sistema cabruca apresentou maiores teores de MOS em relação ao sistema a pleno sol, o que se deve a maior deposição de serrapilheira. O crescimento dos cacauzeiros foi maior nos tratamentos com braquiária, crotalária e dessecado. O uso de braquiária e/ou crotalária em consórcio com cacauzeiro a pleno sol foi a melhor opção para ciclagem de potássio e favoreceu o crescimento inicial dos cacauzeiros.

Palavras-chave: ciclagem de nutrientes, cobertura do solo, sistemas de cultivo, *Theobroma cacao*.

Agência financiadora: CNPq (427047/2018-8).





## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### MANEJO DA ADUBAÇÃO FOSFATADA CORRETIVA + MANUTENÇÃO EM ÁREA DE ABERTURA NO CERRADO

Lenir Fátima Gotz<sup>1</sup>; Marquel Jonas Holzschuh<sup>2</sup>; Vitor Paulo Vargas<sup>3</sup>; Ana Paula Bettoni Teles<sup>1</sup>, Mayara Martins e Martins<sup>1</sup>, Paulo Sergio Pavinato<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ESALQ/USP; <sup>2</sup>SLC Agrícola; <sup>3</sup>YARA; lenirgotz@usp.br

Os solos do Cerrado apresentam, em condições naturais, baixa disponibilidade de fósforo (P), sendo que a fosfatagem é comumente praticada para a obtenção de elevadas produtividades já nos primeiros ciclos de cultivo. Assim, o objetivo desse trabalho foi definir o manejo da adubação fosfatada (manutenção + corretiva) que resulta em maior produtividade e maior disponibilidade de P em área de abertura do Cerrado. O experimento foi conduzido em Querência-MT, em um Latossolo Vermelho-Amarelo. Os tratamentos consistiram em cinco manejos da adubação fosfatada: T1: correção e manutenção no sulco; T2: correção incorporada (20 cm) e manutenção no sulco; T3: correção no sulco e manutenção na superfície; T4: correção e manutenção na superfície; e T5: correção gradual e manutenção no sulco. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com três repetições. As fontes utilizadas foram o superfosfato simples (correção) e a formulação 02-28-00 (manutenção anual e no T5). Avaliou-se a produtividade acumulada no período do experimento (2014/15 - 2019/20), sendo seis safras de soja e uma de milho safrinha; bem como as frações de P no solo ao final do experimento, nas camadas 0-5 e 5-10 cm. Os dados foram submetidos à análise de variância e se constatado efeito significativo as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ( $p < 0,10$  e  $p < 0,05$  para dados de produtividade e fracionamento, respectivamente). A maior produtividade foi observada no tratamento com adubação fosfatada corretiva incorporada e a de manutenção no sulco (T2); manejo que é considerado o padrão praticado pelos agricultores da região. Por outro lado, a menor produtividade de grãos foi observada no manejo com correção gradual de P (T5), evidenciando o efeito marcante da correção de P na produtividade inicial das culturas em áreas de abertura. No solo, na camada 0-5 cm, o maior teor de P lábil foi observado nos tratamentos T2 e T4, enquanto na camada 5-10 cm os tratamentos com adubação fosfatada no sulco resultaram em maior P lábil, exceto o T5. O P moderadamente lábil, na camada 0-5 cm, apresentou maiores teores nos tratamentos T1, T2 e T4, enquanto na camada 5-10 cm, nos tratamentos T1 e T2, os quais não diferiram apenas do T5. Os tratamentos não influenciaram os teores do P não lábil em ambas as camadas. Diante disso, fica claro que o manejo atualmente praticado é o mais indicado para áreas de abertura do Cerrado, com fosfatagem corretiva incorporada e adubação fosfatada de manutenção no sulco de semeadura.

Palavras-chave: fósforo, disponibilidade de fósforo, modo de aplicação, labilidade.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

---

### MANEJO DA ADUBAÇÃO POTÁSSICA E SEU EFEITO NO AUMENTO DO TEOR DE K NO SOLO

Maurício Martignoni Pedroso<sup>1</sup>; Jessé Fink<sup>1</sup>; Kayn Bastiani<sup>1</sup>; Guilherme Schaedler<sup>1</sup>; Felipe Dambros<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal do Paraná – Campus Palmas; [mauricio\\_martignoni@hotmail.com](mailto:mauricio_martignoni@hotmail.com)

O Potássio (K) é o segundo macronutrientes mais exigido e absorvido pela cultura da soja. Recentemente, o fertilizante potássico tem sido parcelado em duas aplicações: uma em linha e outra em cobertura. Estudar as formas de aplicação e os seus efeitos nas camadas do solo pode permitir o aumento da eficiência do uso de K. O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito do manejo da aplicação do fertilizante potássico (correção e manutenção) na distribuição vertical de K no solo. O experimento foi desenvolvido em uma área experimental em Palmas-PR, sobre um Latossolo Bruno, com  $CTC_{pH7}$  de  $12 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ , teor de K disponível de  $0,28 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$  e com pH 6,0 (previamente corrigido). Cinco tratamentos com adubação potássica foram testados: sem aplicação (SK), correção e manutenção em superfície (CMS), correção e manutenção em linha (CML), correção incorporada e manutenção em linha (CIML) e correção incorporado e manutenção em superfície (CIMS). A adubação de correção do solo e de manutenção da cultura da soja ( $30$  e  $130 \text{ kg K}_2\text{O ha}^{-1}$ , respectivamente; produtividade de  $4 \text{ Mg ha}^{-1}$  – Manual de Adubação e Calagem para os Estados do RS e SC) foi realizada com cloreto de potássio. O experimento foi conduzido em blocos ao acaso com três repetições. Após a colheita da soja, amostras de solo das camadas 0-5 cm, 5-10 cm, 10-15 cm, 15-20 cm, 20-25 cm, 25-30 cm e 30-40 cm foram coletadas e o teor de K disponível determinado. Os resultados foram submetidos à análise de variância e, quando significativos ( $p \leq 0,05$ ), foram comparados por meio do teste de Tukey. Os teores de K variaram de acordo com a interação entre as formas de aplicação de K e a profundidade avaliada ( $p < 0,05$ ). Naturalmente, independente da forma de adubação, os teores de K disponível diminuíram em profundidade ( $p < 0,05$ ) e o efeito da forma de adubação ficou restrito no máximo até a profundidade de 15 cm. Na camada superficial (0-5 cm), o teor de K foi menor no SK e no CMS ( $84$  e  $104 \text{ mg kg}^{-1}$ , respectivamente) do que nas outras formas de adubação. Nas demais camadas de solo a diferença nos teores de K não foi significativa ( $p > 0,05$ ). Desta forma, o aumento dos teores de K disponível na camada superficial do solo foi observado quando fez-se a adubação de correção incorporada ou em linha, independente de como foi realizada a adubação de manutenção da cultura.

Palavras-chave: uso eficiente de fertilizantes, fertilidade do solo, adubação de correção.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### EFEITOS DO MANEJO DE FÓSFORO E PLANTAS DE COBERTURA NA PRODUTIVIDADE DA SOJA NO CERRADO BRASILEIRO EM LONGO PRAZO

Augusto Leão Assis da Mata Rezende<sup>1</sup>; João Henrique Silva da Luz<sup>1</sup>; Marquel Jonas Holzschuh<sup>2</sup>; Paulo Sérgio Pavinato<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ESALQ-USP; <sup>2</sup>SLC Agrícola; augustoleao@usp.br

O manejo do fósforo (P) no solo precisa ser otimizado para maximizar a sustentabilidade econômica e ambiental do agronegócio brasileiro, principalmente, em áreas agrícolas do Cerrado brasileiro que apresentam baixa fertilidade natural e alta capacidade adsorviva de P no solo. O objetivo foi avaliar o efeito da associação do manejo de P e plantas de cobertura na produtividade da soja (*Glicine max L.*) e biomassa da parte aérea das plantas de cobertura, em experimento com 6 anos de condução. O experimento foi implantado na safra 14/15 em área de abertura agrícola da Fazenda Pioneira do grupo SLC Agrícola, em Querência (MT). O delineamento experimental foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 2x3, com três repetições e parcelas de 30x18m (540m<sup>2</sup>). O primeiro fator foi manejo da adubação fosfatada (à lanço ou sulco); o segundo fator foi as plantas de cobertura: milho (*Pennisetum glaucum*), braquiária (*Brachiaria ruziziensis*) e o sorgo forrageiro (*Sorghum bicolor*). O teor inicial de P no solo era de 8,1 mg dm<sup>-3</sup>. A fonte de P utilizada foi o superfosfato simples (SSP) à uma taxa de 82 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Avaliou-se biomassa da parte aérea das plantas de cobertura (em pré-semeadura da oleaginosa) e a produtividade da soja na safra 19/20, cultivar BMX Bônus IPRO, em estágio de maturação plena (R8) à 13% de umidade. Os resultados foram submetidos à ANOVA e as médias comparadas pelo teste de Tukey (p≤0,05) com auxílio do software R versão 4.1.0. Para a biomassa da cobertura vegetal, apenas ocorreram efeitos simples das plantas de cobertura (p=0,001), sendo a braquiária com maior produção com 4,26 t ha<sup>-1</sup>, seguida do milho (2,42 t ha<sup>-1</sup>) e, por fim, o sorgo com 1,05 t ha<sup>-1</sup>. Na produtividade da soja, não houve interação significativa, ocorreu apenas efeitos simples para o manejo (p = 0,039), onde o P localizado (4,28 t ha<sup>-1</sup>) foi superior em 2,88% frente ao P à lanço (4,16 t ha<sup>-1</sup>). Já os efeitos simples das plantas de cobertura (p = 0,00032), os sistemas com braquiária e o milho foram semelhantes e superiores ao sorgo, em 25% e 21,9%, respectivamente. Portanto, em longo prazo, os manejos de P não influenciaram a produção de biomassa das plantas de cobertura, no entanto, o manejo de P no sulco foi mais eficiente para a produtividade da soja. A braquiária obteve melhor desempenho tanto na produção de biomassa, assim como na produtividade da soja.

Palavras-chave: Fertilidade do solo, nutrição mineral, sustentabilidade produtiva, sistemas de produção.

Agência financiadora: CNPq; CAPES.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### MATÉRIA ORGÂNICA DO SOLO SOB SISTEMA INTEGRADO DE PRODUÇÃO FEIJÃO/MILHO-OVINOS DE CORTE POR DEZ ANOS

Fabrizio William de Ávila<sup>1</sup>; Fabio do Nascimento Lima<sup>1</sup>; Itacir Eloi Sandini<sup>1</sup>; Sebastião Brasil Campos Lustosa<sup>1</sup>; Criz Renê Zanovello<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UNICENTRO; [fwavila@unicentro.br](mailto:fwavila@unicentro.br)

Os sistemas integrados de produção são formas alternativas de manejo sustentável para a produção agrícola e pecuária, podendo resultar em vários benefícios para os atributos do solo ao longo do tempo. A rotação de culturas associada com o pastoreio altera a taxa de decomposição/mineralização de resíduos orgânicos, a respiração microbiana e a consequente ciclagem de nutrientes, podendo modificar a dinâmica da matéria orgânica do solo (MOS). Esse estudo teve como objetivo avaliar a variação da MOS ao longo do tempo em um sistema de integração feijão/milho-ovinos de corte, sob influência de pastejo de ovinos e de doses de N aplicadas anualmente na cultura forrageira de inverno. A área experimental, com três hectares, está localizada dentro do *Campus Cedeteg/UNICENTRO* e é constituída de um Latossolo Bruno de textura muito argilosa. O delineamento foi em blocos ao acaso (DBC), com três repetições, em esquema de parcelas subdivididas. Nas parcelas aplicou-se quatro doses de N no cultivo da forrageira de inverno (0, 75, 150 e 225 kg ha<sup>-1</sup> de N) e nas subparcelas avaliou-se o fator pastejo (sem e com pastejo de ovinos). Ao longo de dez anos (entre 2006/07 e 2016/17), nas safras de inverno foram cultivadas espécies forrageiras de inverno e aplicou-se os tratamentos de pastejo e doses de N, enquanto que nas safras de verão foram adotados o sistema de rotação de cultura milho-feijão para produção de grãos. As amostragens de solo, feitas em três diferentes camadas (0-5, 5-10 e 10-15 cm de profundidade), foram sempre realizadas, anualmente, após a colheita da cultura de verão. O teor de MOS foi sempre maior na camada superficial (0-5 cm), seguido pela camada intermediária (5-10 cm), e menor na camada mais profunda (10-15 cm). A adoção do sistema de pastejo de ovinos nas subparcelas aumentou o teor de MOS nas três camadas de solo, sendo significativamente evidenciado nos anos 2007, 2009 e 2011. De maneira geral, a adubação nitrogenada contribuiu para elevar o teor de MOS, principalmente quando associado com o pastejo de ovinos. Em geral, conclui-se que o sistema integrado de produção feijão/milho-ovinos de corte sob semeadura direta, ao longo dos dez anos, proporcionou incrementos no teor de MOS. Porém esses incrementos não ocorreram de forma linear ao longo do tempo, mas sim identificados de forma significativa após alguns anos de cultivos, mostrando a importância de estudos de longa duração em sistemas integrados de produção.

Palavras-chave: agropecuária, pastejo, rotação de culturas, manejo do solo, fertilidade do solo.

Agência financiadora: CAPES



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### NÍVEIS CRÍTICOS DE POTÁSSIO EM FOLHAS E SOLO DE VIDEIRAS VINÍFERAS CULTIVADAS EM SOLO ARENOSO

Gustavo Nogara de Siqueira<sup>1</sup>; Adriele Tassinari<sup>1</sup>; Raí Augusto Schwalbert<sup>1</sup>; Gustavo Brunetto<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UFSM; [gustavo.nogara@acad.ufsm.br](mailto:gustavo.nogara@acad.ufsm.br)

O Brasil é o 17º maior produtor de uva no mundo, com área total plantada de 75.731 hectares, sendo o estado do Rio Grande do Sul (RS) responsável por 62,72% dessa área. No entanto, a maioria dos vinhedos brasileiros estão implantados em solos arenosos, com baixas concentrações de potássio (K), não suprimindo a demanda da videira, o que torna necessário a suplementação com fertilizantes potássicos. Porém, é importante determinar os níveis críticos de K nas folhas e no solo, de modo que estejam numa faixa considerada adequada à produtividade das videiras. Nível crítico é o teor de nutriente no solo ou na folha na qual não há mais incremento de produção com o aumento do teor do nutriente. O estudo objetivou definir níveis críticos de potássio em folhas de videiras e no solo. O experimento foi conduzido em um vinhedo em Santana do Livramento (RS). As cultivares 'Chardonnay' e 'Pinot Noir' foram avaliadas. Os tratamentos consistiram da aplicação de doses crescentes de K no solo (0, 20, 40, 60 e 80 kg K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>). A fonte de K utilizada foi cloreto de potássio, sendo aplicado na projeção da copa, sem incorporação. Folhas completas no terço médio dos ramos e opostas ao cacho foram coletadas no florescimento e mudança da cor das bagas (MCB), nas safras 2016/17, 2017/18 e 2018/19 e, posteriormente submetidas à análise de K total. O solo foi coletado após a colheita das uvas, em três camadas (0-10, 10-20 e 0-20 cm) e, submetidas à determinação de K disponível. O nível crítico de K na folha obtido para 'Chardonnay' e 'Pinot Noir' foi de 12,5 g kg<sup>-1</sup> no florescimento, enquanto que na MCB foi de 11,3 g kg<sup>-1</sup>. No solo, o nível crítico de K disponível foi de 33 mg dm<sup>-3</sup> na camada 0-10 cm, para ambas as cultivares. No entanto, nas camadas 10-20 e 0-20 cm foi de 20 e 26 mg dm<sup>-3</sup>, respectivamente. O menor teor de K na MCB pode estar relacionado ao efeito de diluição decorrente do desenvolvimento da planta neste período. Por sua vez, os teores críticos menores no solo em camadas mais profundas, está relacionado ao modo de aplicação do fertilizante, concentrando o nutriente nas camadas superficiais. Portanto, a definição de níveis críticos de K são essenciais para definir valores de referência, que contribuam para o incremento de produção, além de evitar a aplicação excessiva de fertilizantes potássicos.

Palavras-chave: Nutrição de plantas, Fertilidade do solo, Viticultura, Adubação potássica, Estado nutricional.

Agência financiadora: Capes, CNPq, Fapergs.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### PARÂMETROS DE REFERÊNCIA PARA CALAGEM E SILICATAGEM EM ARGISSOLO CULTIVADO COM FEIJÃO

Antonio Nolla<sup>1</sup>; Patrícia Aparecida Galletti<sup>1</sup>; Thaynara Garcez da Silva<sup>1</sup>, Adriely Vechiato Bordin<sup>1</sup>, Pedro Henrique da Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UEM; [anolla@uem.br](mailto:anolla@uem.br)

A condição de solo com elevada acidez, atrelada a uma baixa disponibilidade de nutrientes, constituem importantes fatores limitantes na produção agrícola. Assim, o uso de corretivos de acidez do solo é necessário, sendo o calcário o produto mais utilizado, porém este corretivo apresenta baixa mobilidade. As escórias siderúrgicas apresentam a mesma capacidade de correção da acidez do solo, apresentando maior reatividade. No entanto, em solos arenosos, a aplicação de corretivos de acidez deve ser avaliada, pois apresentam necessidade e critérios de aplicação que podem se diferenciar dos solos de textura argilosa. Objetivou-se comparar a eficiência e estabelecer indicadores para calagem e silicatagem para feijoeiro cultivado em solo de textura arenosa. Foi desenvolvido um experimento em colunas de PVC preenchidas por um Argissolo Vermelho distrófico típico arenoso, sendo os tratamentos constituídos por doses de calcário e silicato equivalentes a 0, ½, 1 e 2 vezes a dose recomendado ( $V = 70\%$ ) para a correção da acidez para a cultura do feijão. O delineamento foi fatorial 4x2 com 4 repetições. Cultivou-se feijão por 40 dias e avaliou-se o acúmulo de matéria fresca e seca radicular e da parta aérea, altura, diâmetro de do caule, comprimento e raio radicular. No solo, obteve-se o pH-H<sub>2</sub>O, teor de alumínio e concentração de fósforo e potássio. A aplicação de calcário e silicato promoveu aumento no crescimento e desenvolvimento das plantas de feijão. O desempenho foi menor com a aplicação de silicato de cálcio e magnésio. Isto ocorreu em função da menor reatividade do silicato utilizado, o que provavelmente comprometeu o desempenho do corretivo utilizado. Observou-se que o máximo acúmulo de matéria fresca e seca obtido pelo calcário foi maior (até 34 e 32%, respectivamente) que o silicato. O silicato foi mais eficiente que o calcário em corrigir a acidez do solo, sendo semelhantes no incremento de P e K. Porém, as plantas apresentaram maior desenvolvimento com calcário. O máximo desenvolvimento ocorreu com a aplicação de 2,91 e 2,95 t ha<sup>-1</sup> de calcário e silicato, dose superior (2,13 e 2,4, para calcário e silicato, respectivamente) à recomendada para o solo testado. Em solos arenosos com baixa CTC (< 5 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>) a importância do fornecimento de nutrientes como cálcio e magnésio se relacionam ao fato de que nestas condições a concentração de cálcio e magnésio abaixo do nível crítico (1,5 e 0,5 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>) pode resultar em menor desenvolvimento do feijão.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris*, calcário, silicato de cálcio, atributos de planta, acidez do solo.

Agência financiadora: CNPq.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### Produção de biomassa e extração de nutrientes por capim setária e aveia preta sob efeitos de gesso agrícola nas entrelinhas de citros em sistema orgânico

Gabriela Frigo Fernandes<sup>1</sup>; Maciel Korzune<sup>1</sup>; Fabrício William de Ávila<sup>1</sup>; Luís Henrique Kapp Titski<sup>1</sup>; Renato Vasconcelos Botelho<sup>1</sup>; Marcelo Marques Lopes Muller<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UNICENTRO; [gabefrigof@gmail.com](mailto:gabefrigof@gmail.com)

O gesso agrícola ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ), quando aplicado superficialmente sem incorporação no solo, estimula o crescimento das raízes em profundidade, melhorando a absorção de água e nutrientes pelas plantas, o qual aumenta a tolerância à deficiência hídrica e potencializa a ciclagem de nutrientes no sistema. Esse trabalho teve como objetivo avaliar a produção de biomassa e extração de nutrientes por capim setária (*Setaria anceps* Stapf) e aveia preta (*Avena strigosa* Schreb.) sob efeitos de gesso agrícola, manejados nas entrelinhas de citros em sistema orgânico de produção. Na área experimental do *Campus Cedeteg* da UNICENTRO foi feito o plantio de mudas de citros (*Citrus unshiu* Marc.), espaçadas em  $3 \times 7$ , totalizando quatro linhas com oito plantas de citros cada. Previamente ao plantio dos citros foi feita a calagem (para elevar  $\text{V\%} = 70$ ) e a adição de  $600 \text{ kg ha}^{-1}$  de fosfato natural reativo moído (30% de  $\text{P}_2\text{O}_5$  total e 10% de  $\text{P}_2\text{O}_5$  solúvel em ácido cítrico), em área total, que foram incorporados no solo com aração e gradagem. Posteriormente foram aplicados os tratamentos de gesso agrícola, compostos sem e com adição de  $6 \text{ Mg ha}^{-1}$  de gesso. Este foi aplicado a lanço em área total (exceto na região da coroa dos citros), sem incorporação no solo. Realizou-se a semeadura de plantas de cobertura nas entrelinhas dos citros, cultivando-se o capim setaria no período de verão e, em sucessão, a aveia preta no período de inverno. Desde o início do período experimental não foi usado nenhuma forma de fertilizante industrializado solúvel, mas, apenas fontes permitidas na agricultura orgânica. O gesso agrícola não afetou significativamente a produção de biomassa de capim setaria e aveia preta em sucessão, mas, menor extração de N pelo capim setária e maiores extrações de Ca e S pela aveia preta foram obtidos com a gessagem. Em geral, a produção de biomassa e extração de nutrientes do solo pelas gramíneas estudadas foram satisfatórios, considerando as condições edáficas da entrelinha nesse estudo (solo quimicamente pobre que não recebeu fertilizantes industrializados solúveis). Assim essas espécies podem ser alternativamente usadas como plantas de cobertura em áreas de produção de citros orgânicos, sendo que nesses sistemas existem restrições quanto ao uso de fertilizantes NPK industrializados solúveis. O capim setária apresentou maior eficiência em reciclar nutrientes de solos pobres quimicamente que a aveia preta, devido à maior produção de matéria seca e extração total de nutrientes por unidade de área.

Palavras-chave: plantas de cobertura, solo ácido, fertilidade do solo, nutrição de plantas, fruticultura.

Agência financiadora: CNPq



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### PRODUÇÃO DE MATÉRIA SECA DE AVEIA EM ÁREA COM APLICAÇÃO DE HIDRÓXIDO DE CÁLCIO EM SUBSUPERFÍCIE

Érica Aparecida Batista<sup>1</sup>; Paulo Cesar Conceição<sup>1</sup>; Luciano Borges Kraemer<sup>2</sup>;  
Felipe Lunardelli Sandrin<sup>1</sup>; Caroline Aparecida Seleprin Dresch<sup>1</sup>; Maiara Karini Haskel<sup>2</sup>;  
Angela Regina Tomazoni<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UTFPR-DV; <sup>2</sup>UTFPR-PB; [ericaaparecidabatista@gmail.com](mailto:ericaaparecidabatista@gmail.com)

A adoção e a manutenção do plantio direto de forma inadequada ocasiona compactação em subsuperfície, acidez e concentração de alumínio tóxico em profundidade, logo a prática de deposição de cálcio em subsuperfície aliado subsolagem tende a promover uma melhoria a longo prazo nas camadas superficiais. Objetivou-se avaliar a produção de massa seca da cultura da aveia preta (*Avena strigosa*) decorrente da deposição de hidróxido cálcio em subsuperfície utilizando o produto comercial Oxyfertil<sup>®</sup> 7000i na dosagem de 1 Mg ha<sup>-1</sup> e subsolagem com ambas as operações utilizando-se o equipamento descompactador e fertilizador Fertillus 700<sup>®</sup>. O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus Dois Vizinhos, sob Latossolo Vermelho tendo início na safra 20/21 com 5 tratamentos: T1= Testemunha; T2= Somente subsolagem; T3= subsolagem corretiva no perfil de 30-40 cm; T4= Corretivo somente em superfície; T5= Subsolagem corretiva no perfil de 15-30 cm, em blocos ao acaso com 4 repetições contendo 20 parcelas de 5,6m x 20m. No qual as operações antecederam a cultura da soja (*Glycine max* (L.) Meer) safra e feijão preto (*Phaseolus vulgaris*) em safrinha. A semeadura da cultura da aveia ocorreu em junho de 2021 com a semeadora múltipla de inverno, espaçadas a 0,17m com densidade de semeadura de 50 kg ha<sup>-1</sup>. A coleta de matéria seca (MS) ocorreu na segunda quinzena de setembro utilizando-se quadro metálico com dimensão de 0,50m x 0,50m (0,25m<sup>2</sup>) lançado aleatoriamente na parcela coletando todo material vegetal nele contido, seco em estufa de ventilação forçada a 50° C, até peso constante e pesado em balança semi-analítica de precisão. Os resultados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) pelo teste F (P<0,05) e médias comparadas pelo teste de Tukey (P<0,05). O estudo não apresentou diferença significativa para MS obtendo-se média geral de 4,5 Mg ha<sup>-1</sup>. Possivelmente estes resultados estejam relacionados ao curto prazo do desenvolvimento do experimento e diante disso pretende-se continuar as avaliações para que em um prazo maior seja possível a obtenção de novos resultados.

Palavras-chave: *Avena strigosa*, subsuperfície, cálcio,

Agência financiadora: Fundação Araucária; Fundação Agrisus; UTFPR.





## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### PRODUTIVIDADE DO MILHO SOB DE PLANTAS DE COBERTURA HIBERNAIS E DOSES DE NITROGÊNIO

Angela Regina Tomazoni<sup>1</sup>; Paulo Cesar Conceição<sup>1</sup>; Cidimar Cassol<sup>2</sup>

<sup>1</sup>UTFPR-DV; <sup>2</sup>UTFPR-PB; [angelareginatomazoni@gmail.com](mailto:angelareginatomazoni@gmail.com)

A disponibilidade de N (nitrogênio) é essencial para o bom desenvolvimento da cultura do milho. A escolha da espécie das plantas de cobertura é importante para resultar em melhor desempenho da cultura do milho, não sendo ideal a utilização de gramíneas solteiras pois imobiliza N que é essencial para a produtividade do milho. Para definir a influência das plantas de cobertura na produtividade do milho e componentes de rendimento avaliou-se oito sistemas de cobertura de solo com delineamento de blocos ao acaso com três repetições em subparcelas: aveia preta (*Avena strigosa*) 90 kg ha<sup>-1</sup>, ervilhaca comum (*Vicia sativa*) 40 kg ha<sup>-1</sup>, nabo forrageiro (*Raphanus sativus*) 15 kg ha<sup>-1</sup>, tremoço branco (*Lupinus albus*) 100 kg ha<sup>-1</sup>, centeio (*Scale cereale*) 50 kg ha<sup>-1</sup>, azevém comum (*Lolium multiflorum*) 50 kg ha<sup>-1</sup>, consórcio aveia + ervilhaca (A+E- 40 kg ha<sup>-1</sup>) e aveia + ervilhaca + nabo forrageiro (A+E+N- 60 + 30 + 10 kg ha<sup>-1</sup>) semeadas no mês de maio 2020 com espaçamento de 0,17 m entre linhas sem adubação de base e cobertura. A semeadura do milho é realizada no mês de setembro de 2020 com espaçamento de 0,45 m entre linhas com população de 75 mil plantas por hectare. Na colheita analisou-se os componentes de rendimento: comprimento de espiga (CE), diâmetro de espiga (DE), número de grãos por fileira (NGF) e número de grãos por espiga (NGE) e produtividade de grãos (PG). Os componentes de rendimento e PG são influenciados pelos sistemas de cobertura. Os sistemas com mixes de A+E, A+E+N, ervilhaca e tremoço branco solteiros influenciaram no incremento do DE e CE que influenciam na capacidade de produtividade do milho resultando também em diferenças positivas no PG (variando de x a y) e NGE. O uso dos sistemas de cobertura com ervilhaca, tremoço branco, A+E, A+E+N mostram ser uma alternativa viável para bons rendimentos na produtividade de grãos de milho, sem o uso de adubação de cobertura nitrogenada sendo uma alternativa viável para incrementar os componentes de rendimento da cultura do milho. As plantas de cobertura são capazes de fornecerem nutrientes à cultura deixando-os disponíveis para absorção, incrementando a produtividade e reduzir custos com o uso de N mineral.

Palavras-chave: Planta de cobertura, *Zea mays*, Nitrogênio, rotação de cultura.

Agência financiadora: FUNDAÇÃO AGRISUS.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### RELAÇÃO DA CAPACIDADE MÁXIMA DE ADSORÇÃO DE FÓSFORO E PROPRIEDADES QUÍMICAS DO SOLO SOB A APLICAÇÃO DE FOSFATOS DE DIFERENTES SOLUBILIDADES

Keli Cristina Silva Guera<sup>1</sup>; Adriel Ferreira da Fonseca<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UEPG; [keliguera@outlook.com](mailto:keliguera@outlook.com)

A adsorção de fósforo (P) no solo é um processo lento e complexo que determina a disponibilidade deste nutriente. Além disso, fatores físicos e químicos podem interferir nesse processo podendo aumentar ou diminuir a capacidade máxima de adsorção de P (CMAP) dependendo dos atributos e manejo do solo. O objetivo do trabalho foi avaliar a variação da CMAP e atributos químicos em um Cambissolo Háplico argiloso decorrente da aplicação anual de diferentes fosfatos sob sistema integrado de produção agropecuária a médio prazo. O experimento foi conduzido em um delineamento de blocos ao acaso, com quatro repetições. Os tratamentos consistiram em um controle (0 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> total) e a aplicação de três fontes de P (superfosfato triplo, fosfato natural reativo - Arad e termofosfato magnesiano) na dose de 120 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> total aplicados anualmente na superfície do solo, por ocasião da semeadura da forrageira anual de inverno, em um sistema conservacionista do solo. Aos 60 meses após o início do estudo, foram coletadas amostras de solo das profundidades de 0 a 5 e 5 a 10 cm. Foram avaliadas a CMAP, energia de ligação, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> e Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> livre (Fed e Ald) e de baixa cristalinidade (Feo e Alo), bem como as concentrações de carbono orgânico total (COT), Ca trocável, enxofre (S) e fósforo (P) disponível. O uso de fosfatos aplicados anualmente na superfície do solo não resultou em alterações na CMAP e concentrações de Fed e Ald, Feo e Alo. As concentrações de COT e S disponível interferiram na CMAP após cinco anos de estudo. As concentrações de Ca trocável e P disponível estavam fortemente associados no solo, apresentando relação inversa à energia de ligação. Os atributos químicos na solução do solo alteram a CMAP em um Cambissolo sob sistema conservacionista do solo. A relação entre P, Ca e S na solução do solo mostraram-se como um processo importante a ser investigado determinando a capacidade com que o P pode ser imobilizado no solo.

Palavras-chave: análise multivariada, fosfatos solúveis e insolúveis em água, isoterma de Langmuir

Agência financiadora: CNPq; Fundação Araucária.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### RELAÇÃO ENTRE OS VALORES DE pH E SATURAÇÃO POR BASES EM FUNÇÃO DO TEOR DE ARGILA NOS SOLOS DO RIO GRANDE DO SUL

Eduardo Bernardt<sup>1</sup>; Anelisi Inchauspe de Oliveira<sup>1</sup>; Fábio Joel Kochem Mallmann<sup>1</sup>;  
João Henrique Stibe Silva<sup>1</sup>; Lucas Henrique Klock<sup>1</sup>; Matheus Ceolin<sup>1</sup>; Vinícios Duarte Bicca<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UFSM; [eduardobernardt@gmail.com](mailto:eduardobernardt@gmail.com)

A necessidade de calagem de um solo pode ser estimada pelo método da saturação por bases (V%), que leva em conta as V% atual e desejada e a CTC do solo. O manual de calagem e adubação do RS e SC indica que para os pHs 5,5, 6,0 e 6,5 a V% desejada corresponde a 65, 75 ou 85%, respectivamente. Entretanto, ainda existem dúvidas se estes valores são válidos para qualquer solo. Essa estimativa pode ser melhorada pelo estabelecimento da relação entre esses parâmetros contidos no banco de dados de laboratórios de análise de solos e pelo agrupamento das amostras em diferentes classes texturais. Nesse sentido, o objetivo deste estudo foi estimar a relação entre o pH e a V% em amostras de solos do Rio Grande do Sul (RS), verificando também o efeito do agrupamento dos dados em diferentes classes texturais. Todos os resultados de amostras provenientes de municípios do RS e analisadas entre 2011 e 2021 no Laboratório de Análise de Solos da Universidade Federal de Santa Maria foram acessados e filtrados. Para tal, foram consideradas apenas amostras com valores de pH entre 3,5 e 8,0 e V% entre 10 e 95%, resultando em 234.446 amostras. Posteriormente, essas amostras foram agrupadas em quatro classes texturais: T1 (>60% de argila), T2 (41-60%), T3 (21-40%) e T4 ( $\leq$ 20%). A partir dos pares de dados de pH e V% de cada amostra foram geradas equações de regressão para a obtenção dos modelos lineares e coeficientes de determinação ( $R^2$ ). O não agrupamento dos dados resultou em equação com  $R^2$  de 0,59, enquanto o agrupamento dos dados por textura nas classes T1, T2, T3 e T4 resultou em equações com  $R^2$  de 0,71, 0,64, 0,61 e 0,60, respectivamente. A V% estimada a partir das equações de ajuste dos pares de dados quando não agrupados foi de 64, 77 e 91% para os valores de pH de 5,5, 6,0 e 6,5 respectivamente. Já os agrupamentos geraram equações para as quais as estimativas de V% foram de, respectivamente, 66, 78 e 91% para T1; de 67, 79 e 91% para T2; de 66, 79 e 93% para T3; e de 58, 71 e 84% para T4. Existe, portanto, boa relação entre os valores de pH e V% nos solos do RS, mas o agrupamento das amostras em diferentes classes texturais não resultou em grandes mudanças na qualidade do ajuste e nos resultados de V% estimados.

Palavras-chave: laboratório de análise de solo; classe textural; equações de regressão.

Agência financiadora: FLEX-UFSM



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### RELAÇÃO DO pH E SATURAÇÃO POR BASES EM FUNÇÃO DE FAIXAS DE CTC NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

João Henrique Stibe Silva<sup>1</sup>; Fábio Joel Kochem Mallmann<sup>1</sup>; Eduardo Bernardt<sup>1</sup>; Anelisi Inchauspe de Oliveira<sup>1</sup>; Lucas Henrique Klock<sup>1</sup>; Vinícios Duarte Bicca<sup>1</sup>; Matheus Ceolin<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>UFSM; joao.stibe@acad.ufsm.br

A necessidade de calagem de um solo pode ser calculada pelo método da saturação por bases (V%), que para os valores de pH de 5,5, 6,0 e 6,5 é utilizada no Rio Grande do Sul (RS) a equivalência de 65, 75 e 85% de V%, respectivamente. Contudo, existe a dúvida se esta correspondência seja válida para toda a variedade de solos existente no RS. Utilizando-se de bancos de dados de laboratórios de análise de solos, onde existem dados de milhares de análises, é possível averiguar relação mais precisa entre pH e V%, assim como a separação destes dados em diferentes classes de CTC. O objetivo deste trabalho foi verificar a relação entre pH e V% em solos do RS e analisar o impacto da separação dos dados em classes de CTC. Foram utilizados dados do Laboratório de Análise de Solo da UFSM, contemplando o período 2011-2021, totalizando 234.446 amostras do RS. Foram considerados valores de pH entre 3,5-8,0 e V% entre 10- 95%. Para a relação entre pH e V% foram ajustadas equações lineares considerando todos os resultados e a separação em quatro classes de CTC<sub>pH7</sub> (cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>): A (<7,6), B (7,6-15,0), C (15,1-30,0) e D (>30). Quando os dados foram comparados sem separação por classes, obteve-se R<sup>2</sup>=0,59 e estimativas de 64, 77 e 91% de V% para pHs de 5,5, 6,0 e 6,5, respectivamente. Já nas relações considerando a divisão por classes de CTC obteve-se valores de R<sup>2</sup> de 0,48, 0,66, 0,66 e 0,63 para as classes A, B, C e D, respectivamente. Os valores de V% estimados para pHs 5,5, 6,0 e 6,5, foram de, respectivamente, 61, 73 e 85% para a classe A; 63, 76 e 90% na B; 68, 83 e 97% na C; e 78, 94 e 109% na D. Pode-se concluir, portanto, que os dados de pH e V% comparados na sua totalidade apresentaram boa relação entre si e que foram ainda melhores com a separação por classes de CTC, exceto nas amostras com CTC menor que 7,6 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>. Além disso, recomenda-se que para amostras de solo com CTC<sub>pH7</sub> maior que 15,0 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup> as equivalências de V% para os pHs 5,5, 6,0 e 6,5 sejam aumentadas, evitando assim a subestimação das doses de corretivo da acidez do solo calculadas a partir do método da saturação por bases.

Palavras-chave: correção da acidez, pH, saturação de bases.

Agência financiadora: Trabalho apoiado pelo Fundo de Incentivo à Extensão (FIEX-2021).



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### RELAÇÃO ENTRE pH E SATURAÇÃO POR BASES EM FUNÇÃO DA CLASSE DE MATÉRIA ORGÂNICA NOS SOLOS DO RIO GRANDE DO SUL

Lucas Henrique Klock<sup>1</sup>; Fábio Joel Kochem Mallmann<sup>1</sup>; Anelisi Inchauspe de Oliveira<sup>1</sup>; Eduardo Bernardt<sup>1</sup>; João Henrique Stibe Silva<sup>1</sup>; Matheus Ceolin<sup>1</sup>; Vinícios Duarte Bicca<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UFSM; [l.klock@hotmail.com](mailto:l.klock@hotmail.com)

Os solos do Rio Grande do Sul são naturalmente ácidos. Por isso a calagem é uma prática muito importante. A necessidade de calagem pode ser calculada pelo método da saturação por bases (V%), que faz uma relação entre os valores de pH e V%. Para os pHs 5,5, 6,0 e 6,5 são estimados, no RS, valores de 65, 75 e 85% de V%, respectivamente. Porém, existem dúvidas sobre a validade desta correspondência para toda variedade de solos existente no RS. Podemos estabelecer esta relação utilizando dados de laboratórios de análise de solos, onde têm-se acesso a milhares de análises, que oportunizam resultados consistentes. O agrupamento dos dados com base em alguma característica do solo como teor de matéria orgânica (MOS) pode contribuir para uma relação ainda mais acurada. Objetivou-se avaliar a relação entre os valores de pH e V% dos solos do RS e verificar o efeito do agrupamento das amostras em diferentes classes de MOS. Foram utilizadas 234.446 amostras do banco de dados do Laboratório de Análise de Solos da UFSM, de 2011 e 2021. Foram eliminados os outliers, considerando apenas os valores de pH entre 3,5 e 8,0 e de V% entre 10 e 95%. Os dados foram divididos em seis classes de MOS: A (<1,26%), B (1,26-2,5%), C (2,51-3,75%), D (3,76-5,0%), E (5,01-6,25%) e F (>6,25%), e ajustadas equações de regressão linear para os pares de dados pH e V%. A não divisão dos dados por classes de MOS resultou em estimativas de V% de 64, 77 e 90% para os pHs 5,5, 6,0 e 6,5, com  $R^2=0,58$ . Para as classes A, B, C, D, E e F os valores de  $R^2$  foram 0,52, 0,57, 0,63, 0,60, 0,60, e 0,60, respectivamente. Os valores de V% estimados para os pHs 5,5, 6,0 e 6,5, respectivamente, foram de 63, 76 e 90% na classe A; 61, 74 e 88% na B; 65, 78 e 91% na C; 67, 79 e 91% na D; 69, 82 e 95% na E; e 65, 79 e 93% na classe F. Conclui-se, portanto, que os dados de pH e V% dos solos do RS apresentam boa relação entre si, mas o agrupamento dos dados em classes de MOS não melhorou a qualidade do ajuste dos dados, assim como as estimativas de V% a partir das novas equações, a partir dos dados agrupados ou não, foram bem semelhantes àquelas já indicadas para o RS.

Palavras-chave: calagem, laboratório de análise de solos, banco de dados.

Agência financiadora: FIEX-UFSM.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### RENDIMENTO E CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DE CEBOLA EM FUNÇÃO DE FONTES DE NITROGÊNIO

Claudinei Kurtz<sup>1</sup>; Renata de Sousa Resende<sup>1</sup>; Fábio Satoshi Higashikawa<sup>1</sup>; Paulo Antônio de Sousa Gonçalves<sup>1</sup>

<sup>1</sup>EPAGRI; [kurtz@epagri.sc.gov.br](mailto:kurtz@epagri.sc.gov.br)

O nitrogênio (N) é o nutriente mais absorvido pela cultura da cebola e as doses adequadas já estão estabelecidas pela pesquisa. No entanto, são escassos ainda trabalhos relacionados a resposta desta hortaliça às diferentes fontes deste nutriente. O estudo objetivou avaliar o efeito de diferentes fontes de nitrogênio no rendimento total, comercial e conservação pós-colheita de cebola nas safras 2019/20 e 2020/21. Os experimentos foram conduzidos em Ituporanga, SC e avaliados os seguintes tratamentos: T1 - Testemunha sem N; T2 - Ureia; T3 - Sulfato de amônio; T4 - Nitrato de amônio; T5 - Nitrato de cálcio; T6 - Sulfammo®; T7 - Salitre (Nitrato de sódio e potássio); T8 - Ureia + Salitre; T9 - Ureia + Nitrato de cálcio; T10 - Polyblen® e T11 - Azoslow® (este último avaliado somente na safra 2020/21). Nos tratamentos T8 e T9 a aplicação de N no plantio e a primeira cobertura foi realizada com ureia e as 2 coberturas finais com nitrato de cálcio ou salitre. A dose de N foi de 180 kg ha<sup>-1</sup> para expectativa de rendimento de 50 t ha<sup>-1</sup>, conforme a recomendação oficial para os estados do RS e SC. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições. O rendimento foi avaliado por ocasião da colheita e a conservação pós-colheita foi avaliada 140 dias após, contabilizando a perda de umidade e a massa de bulbos deteriorados e sem valor comercial. O rendimento total e comercial e a conservação dos bulbos em pós-colheita não foram afetados pelas diferentes fontes de N em ambas as safras avaliadas. No entanto, o rendimento total médio dos tratamentos que receberam N foram significativamente maiores (37,7 e 63,9 t ha<sup>-1</sup>), do que o tratamento sem N (30,4 e 34,6 t ha<sup>-1</sup>) nas duas safras (2019/20 e 2020/21, respectivamente). O rendimento comercial apresentou resultado similar, sendo superior nos tratamentos que receberam N em comparação com o T1 sem N. Já para a variável conservação dos bulbos em pós-colheita, não houve diferenças entre todos os tratamentos avaliados e a perda na média geral foi de 44 % e 12 %, respectivamente nas safras 2019/20 e 2020/21. O rendimento foi menor e a perda em pós-colheita maior na safra 2019/20 em função da ocorrência de granizo no período de bulbificação, que afetou negativamente estas variáveis. Com base nestes resultados, recomenda-se optar pela fonte nitrogenada que apresente o menor custo por unidade de N.

Palavras-chave: *Allium cepa*; Adubação; Nutrição; Produtividade

Agência financiadora: Epagri; Fapesc.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### RESPOSTA DE CULTIVARES DE FEIJÃO-CAUPI A ADUBAÇÃO FOSFATADA NA REGIÃO NORTE DO PIAUÍ

Maria de Fátima Marques Pires<sup>1</sup>; Júlio César Azevedo Nóbrega<sup>2</sup>; Julian Junio de Jesus Lacerda<sup>1</sup>; Aldeniza Miranda Santos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UFPI; UFRB<sup>2</sup> [fatimapiresbl@hotmail.com](mailto:fatimapiresbl@hotmail.com)

O cultivo do feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L.) é destaque no Brasil, principalmente, em regiões com temperaturas mais elevadas, a exemplo do Nordeste do Brasil. No entanto, seu cultivo pode ser comprometido por fatores adversos, que incluem a adubação inadequada, em particular a aplicação de fósforo (P). O presente trabalho teve por objetivo avaliar o desempenho de duas cultivares de feijão-caupi, submetidas a diferentes doses de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, utilizando como fonte de P o Superfosfato Simples. O experimento foi conduzido em Buriti dos Lopes, Norte do Piauí, com clima predominante tropical quente úmido (Aw') e com temperaturas variando de 25 a 35°C. O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado, em arranjo fatorial 2 x 4, com três repetições. Os fatores avaliados foram: duas cultivares de feijão-caupi (BRS Tumucumaque e BRS Novaera) e quatro doses de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (0, 30, 60 e 90 kg ha<sup>-1</sup>). As unidades experimentais foram compostas por vasos plásticos com capacidade de 6 dm<sup>3</sup>, preenchidos com Neossolo Quartzarênico órtico típico, passado em peneira de 4 mm. Foram semeadas quatro sementes de feijão-caupi por vaso e 15 dias após a emergência (DAE), foi realizado o desbaste, mantendo-se duas plantas por vaso. Ao fim do estágio vegetativo foram mensurados altura de planta, diâmetro do caule, área foliar e número de trifólios. Os dados foram submetidos à aplicação do teste F na análise da variância, com significância de 5%. Para a fonte de variação doses de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> aplicou-se o teste de regressão. Os resultados obtidos mostraram que a altura máxima de 80,7cm por planta foi obtida na dose de 90 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> na cultivar BRS Tumucumaque, comportando-se estatisticamente superior a BRS Novaera, em todas as doses de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> fornecidas. A aplicação da dose de 90 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> também proporcionou maior diâmetro do caule (1,23cm), maior número de trifólios (7,0) e maior área foliar (38,69 cm<sup>2</sup>). A partir dos resultados obtidos conclui-se que a adubação fosfatada é fundamenta no manejo da fertilidade do solo para o cultivo do feijão-caupi no norte do Piauí, com efeito mais positivo nos parâmetros de crescimento da cultivar BRS Tumucumaque que na cultivar Novaera.

Palavras-chave: adubação, fósforo, genótipo, *Vigna unguiculata* L.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### USO DE BIOESTIMULANTE NO CRESCIMENTO DE MUDAS DE ERVA MATE

Thaís Szczepanik<sup>1,2</sup>; Eduardo Luiz Costa Tobias Pinto<sup>1</sup>; Fabrício William de Ávila<sup>1</sup>; Poliana Horst Petranski<sup>1</sup>; Marcelo Marques Lopes Muller<sup>1</sup>; Kátia Cyrene Lombardi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>CEFEP; <sup>2</sup>UNICENTRO; [szczepanik9@gmail.com](mailto:szczepanik9@gmail.com)

Os hormônios vegetais (ou fitormônios) são substâncias orgânicas produzidas pelas próprias plantas que, em pequenas concentrações, influenciam nos processos fisiológicos de diferenciação, crescimento e desenvolvimento vegetal. O objetivo desse trabalho foi estudar os efeitos da aplicação de bioestimulante (fitormônios), associados com a fertilização de liberação controlada, sobre o desenvolvimento de mudas de erva mate em condições de viveiro. As mudas de erva mate, recém-germinadas, foram transplantadas para tubetes plásticos de 110 cm<sup>3</sup> cheio de substrato (Carolina Soil<sup>®</sup>). Usou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso, com quatro repetições, em esquema fatorial 2x6, sendo dois tratamentos de fertilização de liberação controlada (sem e com aplicação de fertilizante) e seis doses de bioestimulante aplicadas mensalmente via pulverizações foliares, totalizando 12 tratamentos e 48 unidades experimentais. Cada unidade experimental foi composta de quatro plantas, totalizando 192 mudas de erva mate. O bioestimulante utilizado no experimento foi composto pelos fitormônios cinetina (0,09 g L<sup>-1</sup>), ácido giberélico (0,05 g L<sup>-1</sup> do produto) e ácido 4-indol-3-ilbutírico (0,05 g L<sup>-1</sup>). A partir dessa fonte foram preparadas as caldas de pulverização foliar, conforme as doses pré-estabelecidas, sendo 0 (sem pulverização), 1, 2, 4, 8 e 16 mL L<sup>-1</sup> (volume da solução de bioestimulante por litro de calda de pulverização). As pulverizações foliares foram feitas aos 0, 30, 60 e 90 dias após transplântio (DAT), realizadas sempre no período da manhã, e sem uso de adjuvante na calda de pulverização. As avaliações foram compostas de medições de altura de planta e diâmetro de coleto em quatro épocas (30, 60, 90 e 120 DAT), avaliação do aspecto visual das plantas e, aos 120 DAT, foram determinados o volume de raízes frescas e os pesos de massa fresca e seca de parte aérea e raízes, além dos cálculos da relação raiz/parte aérea (massa seca de raiz / massa seca de parte aérea) e do índice de qualidade de Dickson. Verificou-se que, nas condições experimentais desse trabalho, as doses de bioestimulante (cinetina, ácido giberélico e ácido 4-indol-3-ilbutírico) não afetaram significativamente ( $p > 0,05$ ) o crescimento, a produção de massa fresca e seca de parte aérea e raízes, o volume de raízes, a relação raiz/parte aérea e o índice de qualidade de Dickson. Contudo, a adubação resultou em maior crescimento e incremento na produção de massa fresca e seca de parte aérea de raízes, volume de raízes e índice de qualidade de Dickson das mudas de erva mate.

Palavras-chave: *Ilex paraguariensis*, fitormônios, substrato, viveiro florestal, nutrição de plantas.

Agência financiadora: Fundação Araucária





## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

---

### USO DE CINZA VEGETAL COMO FERTILIZANTE NO CRESCIMENTO INICIAL DA CULTURA DO TOMATE

Aldeniza Miranda Santos<sup>1</sup>; Júlio César Azevedo Nóbrega<sup>2</sup>; Julian Junio de Jesus Lacerda<sup>1</sup>;  
Maria de Fátima Marques Pires<sup>1</sup>

<sup>1</sup> UFPI, <sup>2</sup> UFRB [aldenizamiranda@hotmail.com](mailto:aldenizamiranda@hotmail.com)

A utilização de resíduos orgânicos na agricultura é uma forma de reaproveitamento desses materiais como fonte de nutrientes para as plantas. Neste sentido, a utilização de cinza de madeira, pode constituir uma alternativa de reposição dos nutrientes exportados do solo pelas plantas em decorrência das colheitas. O presente trabalho teve por objetivo avaliar o efeito da cinza vegetal no crescimento inicial da cultura do tomate (*Solanum lycopersicum* .L.). O experimento foi realizado em vasos de 6 dm<sup>3</sup> em viveiro com 50% de sombreamento. O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado (DIC), com cinco tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram doses de cinza vegetal, nas quantidades: 0, 6, 12, 18 e 24 g por vaso. O solo utilizado foi o Latossolo Amarelo distrófico, previamente seco e passado em peneira de 4 mm de diâmetro. Durante a condução do estudo a irrigação foi realizada de forma manual, mantendo-se o solo em 80% da capacidade de vaso. Para o cultivo foram semeadas cinco sementes de tomate cultivar “Santa Clara” por cova, a 4 cm de profundidade. Aos 20 dias após a semeadura (DAS) foi realizado o desbaste deixando-se uma planta por vaso. A análise de crescimento foi realizada aos 48 DAS, sendo analisadas as seguintes variáveis: altura de planta e número de folhas da planta. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e análise de regressão ao nível de 0,05 de probabilidade depois de verificadas as pressuposições de distribuição normal dos resíduos e homogeneidade de variância. Verificou-se um efeito linear crescente das doses de cinza e as variáveis analisadas. Quanto maior a dose de cinza vegetal aplicada, maior foi a resposta em altura das plantas e número de folhas das plantas. A adubação com cinza vegetal no solo influenciou positivamente o crescimento inicial de plantas de tomate, obtendo-se plantas com 44 cm de altura e 10 folhas com a dose de 24 g de cinza por vaso. Neste sentido, conclui-se que nas condições experimentais adotadas, a dose de 24 g de cinza por vaso mostrou-se como a mais adequada para os parâmetros de crescimento inicial de plantas de tomate, salientando que em doses inferiores o crescimento da planta é diminuído.

**Chave:** Nutrição mineral, adubação orgânica, *Solanum lycopersicum* .L



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### USO DO CHORUME EXTRAÍDO DE RESÍDUOS VEGETAIS NO DESENVOLVIMENTO DE PLANTAS DE SALSINHA (*Petroselinum crispum*)

**Victor Bruno Vieira Scamardi<sup>1</sup>, George Luiz Nogas<sup>1</sup>, Maria Izabel Zepechouka<sup>1</sup>, Aline Roberta de Carvalho Silvestrin<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>PUCPR; [victorscamardi@gmail.com](mailto:victorscamardi@gmail.com)

O uso do chorume oriundo de resíduos vegetais na agricultura é um tema inovador, pois se trata de uma técnica que consiste em utilizar os resíduos como cascas de frutas, legumes e verduras para a obtenção do chorume. Este resíduo pode ser utilizado como fertilizante em culturas agrícolas. O objetivo do trabalho foi avaliar a eficiência da aplicação de chorume de resíduos vegetais na nutrição e desenvolvimento de plantas de salsa (*Petroselinum crispum*). O experimento foi instalado em propriedade particular da Família Nogas, localizada na área rural de São José dos Pinhais – PR. Para a obtenção do chorume, os resíduos vegetais foram decompostos em composteiras domésticas, e o resíduo líquido foi coletado semanalmente. Para construção de cada composteira foram utilizados 3 baldes de 20 litros, sendo os dois baldes superiores perfurados (para permitir a passagem do resíduo líquido) e o último sem perfuração, com uma torneira para esgotar o chorume. Para a instalação do experimento foram utilizados vasos de 5 kg de terra, plantadas três mudas de salsa em cada vaso, mantidos em ambiente protegido. Os tratamentos foram testemunha, adubação mineral convencional, 10 ml de chorume de repolho, 20 ml de chorume de repolho, 10 ml de chorume de salsa e 20 ml de chorume de salsa. A dosagem de chorume foi aplicada semanalmente. Após três meses da instalação do experimento, as plantas foram cortadas e avaliados o peso fresco obtido em cada vaso. As plantas foram secas em estufa, até peso constante, e avaliados o peso seco. O delineamento experimental foi blocos ao acaso com quatro repetições e três tratamentos. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e as médias com diferenças significativas, comparadas pelo teste de Tukey a 95%. Após a realização da análise estatística, foi observado que nos tratamentos testemunha, adubo mineral e o chorume de repolho não apresentaram diferenças estatísticas entre si, porém os tratamentos que receberam chorume de salsa, nas duas concentrações, apresentaram as médias de biomassa fresca e seca estatisticamente superiores a testemunha. Este resultado pode ser explicado pela composição química do chorume obtido na decomposição da salsa. Conclui-se com este trabalho que o chorume pode ser utilizado como fertilizante, em especial o chorume obtido a partir da decomposição de resíduos de salsa.

Palavras-chave: Compostagem, Composteira, Biofertilizantes.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### VARIAÇÃO DA ACIDEZ ATIVA (pH) DA SOLUÇÃO DO SOLO EM UM SISTEMA INTEGRADO DE PRODUÇÃO FEIJÃO/MILHO-OVINOS DE CORTE POR DEZ ANOS

Fabio do Nascimento Lima<sup>1</sup>; Itacir Eloi Sandini<sup>1</sup>; Fabrício William de Ávila<sup>1</sup>; Sebastião Brasil Campos Lustosa<sup>1</sup> Criz Renê Zanovello<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UNICENTRO; [fabionaslim@outlook.com](mailto:fabionaslim@outlook.com)

O sistema de integração lavoura-pecuária (ILP) é caracterizada pela alternância entre a produção de grãos e o cultivo de espécies forrageiras para pastejo, em uma mesma área, e que envolvem interações espaciais e/ou temporais com diferentes escalas. O sistema de ILP tem ganhado atenção em vários lugares do mundo por resultados positivos com sua implementação, onde foram observadas melhorias em vários atributos do solo. Todavia, o presente trabalho teve por objetivo estudar a variação do potencial hidrogeniônico (pH) da solução do solo, ao longo de dez anos, em um sistema de ILP (feijão/milho-ovinos de corte), sob influência de pastejo de ovinos e de doses de N aplicadas anualmente na cultura forrageira de inverno. O experimento foi instalado no *Campus Cedeteg* da UNICENTRO, ocupando uma área de 3 ha, sob um Latossolo Bruno de textura muito argilosa. O delineamento foi em blocos ao acaso, com três repetições, em esquema de parcelas subdivididas. Nas parcelas principais estudou-se quatro doses de N aplicadas no cultivo da forrageira de inverno (0, 75, 150 e 225 kg ha<sup>-1</sup> de N) e nas subparcelas aplicou-se o fator pastejo (sem e com pastejo de ovinos). Assim, os tratamentos de doses de N e de pastejo foram aplicados, anualmente, nas safras de inverno, por um período de dez anos (entre 2006/07 a 2016/17), enquanto que nas safras de verão adotou-se o sistema de rotação milho-feijão para produção de grãos. Logo após a colheita da cultura de verão, em todos os anos ao longo dos dez anos, realizaram-se amostragens de solo em três camadas (0-5, 5-10 e 10-15 cm de profundidade) para posterior determinação da acidez ativa (pH-CaCl<sub>2</sub>) da solução do solo. Verificou-se que os valores de pH foram significativamente maiores nas subparcelas que receberam o pastejo de ovinos, sendo que essa resposta foi mais evidente nas camadas subsuperficiais (5-10 e, principalmente, 10-15 cm de profundidade). A adubação nitrogenada, especialmente nas maiores doses, tendeu a reduzir os valores de pH. Entre as três camadas de solo avaliadas, os valores de pH apresentaram-se próximos, sendo que apenas em 2015 e 2016 houve maiores valores na camada superficial (0-5 cm) como consequência da calagem realizada na área em 2013 (calcário aplicado a lanço, em área total e sem incorporação, sob sistema de semeadura direta). Em geral o comportamento não foi semelhante em todos os anos conforme os tratamentos, mas sim os efeitos foram caracterizados de forma significativa ao longo dos anos.

Palavras-chave: agropecuária, pastejo, rotação de culturas, manejo do solo, fertilidade do solo.

Agência financiadora: CAPES



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### VARIÁVEIS DA ACIDEZ DO SOLO EM FUNÇÃO OS EFEITOS RESIDUAIS DE CORRETIVOS DE ACIDEZ DO GESSO AGRÍCOLA EM SISTEMA DE PLANTIO DIRETO

Rafaela Bezerra de Araújo<sup>1</sup>; André Carlos Auler<sup>1</sup>; Gabriel Barth<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Solos e Engenharia Agrícola; <sup>2</sup>Setor de Solos e Nutrição de Plantas, Fundação ABC; [rafaela.araujo@ufpr.br](mailto:rafaela.araujo@ufpr.br)

Os efeitos e as limitações da acidez do solo nas áreas de produção agrícola vêm sendo contornado com práticas da calagem e gessagem, possibilitando uma melhor distribuição de nutrientes no perfil de solo, pelo efeito sinérgico dos corretivos de acidez associados ao gesso agrícola. O presente estudo teve como objetivo, avaliar a influência do efeito residual dos corretivos da acidez e do gesso agrícola em função de algumas variáveis da acidez do solo. O estudo foi realizado em solo caracterizado por um LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico de textura argilo-arenosa, em Ponta Grossa-PR, no qual os tratamentos foram: calcário de rocha moída (CRM 4,8 Mg ha<sup>-1</sup>), silicato de rocha moída (SRM 15,4 Mg ha<sup>-1</sup>) e calcário calcinado (CC 3,4 Mg ha<sup>-1</sup>) mais um tratamento controle (sem correção da acidez), associados ou não ao gesso agrícola (GA 3,0 Mg ha<sup>-1</sup>). As camadas avaliadas foram: 0-0,5, 0,5-0,10, 0,10-0,20, 0,20-0,40 e 0,40-0,60m. Os dados foram submetidos ao modelo a ANOVA, segundo delineamento em blocos ao acaso, em arranjo fatorial (4×2) com três repetições e para comparações múltiplas, foi utilizado o teste Tukey. Os valores médios da acidez ativa (em pH em CaCl<sup>2</sup>), apresentaram efeitos isolados dos corretivos CRM e CC nas camadas de 0-0,05m, com valores médios de 5,05 e 4,61 respectivamente. No entanto, na camada de 0,40-0,60m houve uma melhor distinção do tratamento controle em relação aos corretivos SRM e CC, que diferiram entre si, com médias 4,78>4,49>4,23 respectivamente, sem efeito significativo do GA. Os teores de Al<sup>+3</sup> (acidez trocável) variaram entre 0,31 a 0,76 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>. Contudo, houve efeito superior do corretivo SRM em relação ao tratamento controle com aplicação de GA na camada 0,05-0,10m, com valores médios de 1,52 e 1,48 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> respectivamente. Devido as suas cargas, a acidez potencial (H+Al) apresentou uma média de 5,9 a 9,7 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>. Contudo, ocorreu efeitos isolados do tratamento controle e do corretivo SRM na camada de 0-0,5m com 8,11 e 7,45 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>, respectivamente. O teor de (H+Al) com GA (6,16 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>) e sem GA (7,04 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>), diferiam entre si. O SRM associado ao GA, proporcionaram menor teor da acidez potencial em profundidade a longo prazo. Os efeitos residuais dos corretivos, SRM, CRM e CC obtiveram melhor desempenho ao longo prazo nas variáveis da acidez do solo.

Palavras-chave: Manejo químico, Solos ácidos, pH, Toxidez de alumínio.

Agência financiadora: Fundação Agrisus; Fundação ABC; CAPES.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### ADSORÇÃO ESPECÍFICA DE OXIÂNIONS EM GOETHITA – POR QUE A ADSORÇÃO DE FOSFATO É MAIS SIGNIFICATIVA QUE A DE SULFATO?

Carla Gomes de Albuquerque<sup>1</sup>; Fabiana Gavelaki<sup>1</sup>; Vander de Freitas Melo<sup>1</sup>; Antônio Carlos Vargas Motta<sup>1</sup>; Aldo José Gorgatti Zabin<sup>1</sup>; Caroline Mariano Ferreira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UFPR; [carlaalbuquerque@ufpr.br](mailto:carlaalbuquerque@ufpr.br)

A disponibilidade de fósforo nos solos é baixa devido à sua forte retenção por adsorção específica (ou de esfera interna) em minerais da fração argila com cargas dependentes do pH, tais como o goethita. O enxofre, por outro lado, tem uma maior disponibilidade porque é retido apenas por atração eletrostática. Avaliamos as intensidades de adsorção específica de  $\text{PO}_4$  e  $\text{SO}_4$  sob diferentes condições experimentais (pH 5 e 9 e tempos de contato de 24 e 240h) em amostras sintéticas de goethita para estabelecer os mecanismos e modelos envolvidos nas reações de troca de ligantes ferrol da goethita e os dois oxiânions. A goethita foi saturada com 600000 mg de P ou S  $\text{kg}^{-1}$  (para garantir a saturação completa dos locais de adsorção específica), lavadas em membrana de diálise e extraídas sequencialmente por duas vezes com  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  e duas vezes com resina de troca aniônica, resultando em quatro extrações de P e S adsorvidos por esfera externa (atração eletrostática). O conteúdo máximo das formas adsorvidas por esfera externa (soma das duas extrações com  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  e duas extrações com resina de troca aniônica) foi de 107 e 1050 mg de P e S  $\text{kg}^{-1}$ , respectivamente. Após todos estes pré-tratamentos, o conteúdo máximo adsorvido na forma específica foi de 3000 e 500 mg de P e S  $\text{kg}^{-1}$ , respectivamente.  $\text{PO}_4$  e  $\text{SO}_4$  em esfera interna foram extraídos utilizando os métodos 1 mol  $\text{L}^{-1}$   $\text{HNO}_3$  e USEPA 3051A. A adsorção específica de  $\text{PO}_4$  e  $\text{SO}_4$  foi mais elevada a pH 5. Os espectros ATR-FTIR mostraram bandas de adsorção específica de  $\text{PO}_4$  em goethita na forma binuclear. A adsorção específica de  $\text{PO}_4$  foi muito mais expressiva do que a de  $\text{SO}_4$ . De acordo com o mecanismo proposto, os oxiânions de P e S deslocam o ligante ferrol diprotonado ( $-\text{OH}_2^{+0,5}$  em  $-\text{FeOH}_2^{+0,5}$ ), enquanto os ligantes do tipo  $-\text{OH}^{-0,5}$  no grupo  $-\text{Fe-OH}^{-0,5}$  só são deslocados por  $\text{PO}_4$ . O ligante  $-\text{O}^{-1,5}$  no grupo  $\text{Fe-O}^{-1,5}$  não é deslocado por  $\text{PO}_4$  ou  $\text{SO}_4$ . A elevada densidade de carga negativa superficial de  $\text{PO}_4$  definiu a sua maior energia de ativação para troca de  $-\text{OH}_2^{+0,5}$  e  $-\text{OH}^{-0,5}$  na superfície goethita em relação a  $\text{SO}_4$ . O modelo proposto pode ser utilizado para reduzir a adsorção específica de fosfato nos solos, principalmente os fortemente intemperizados, e melhorar a eficiência da fertilização de P para a agricultura.

Palavras-chave: oxi-hidróxidos de ferro. carga dependente de pH. energia de ativação. grupos ferrol. troca de ligantes.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### AGENTES CIMENTANTES DE HORIZONTE ESPÓDICO DO PARANÁ

Mateus Roveda Pilar<sup>1</sup>; Jairo Calderari de Oliveira Junior<sup>1</sup>; Vander de Freitas Melo<sup>1</sup>; Luis Fernando Roveda<sup>2</sup>

<sup>1</sup>UFPR; <sup>2</sup>UNESPAR; [mateusrpilar@gmail.com](mailto:mateusrpilar@gmail.com)

Os Espodosolos, no Paraná, ocorrem com predomínio nas áreas costeiras e muitas áreas que apresentam esses solos estão dentro de unidades de conservação. Os Espodosolos em regiões tropicais podem apresentar características diferentes em seus horizontes, como por exemplo, a concentração de matéria orgânica (MO). Além disso nesses corpos pedogenéticos, os óxidos e hidróxidos de ferro constituem parcela importante da fração argila. Assim, o objetivo do presente estudo foi realizar uma associação direta entre a presença do caráter de cimentação com a qualidade e a quantidade de compostos de Al, Fe, Si e CO e/ou materiais minerais de baixa cristalinidade (agentes cimentantes), por meio de extrações químicas seletivas em amostras indeformadas de horizonte B espódico. O estudo foi realizado no Parque Estadual do Palmito, localizado no município de Paranaguá. Foi coletada amostra em ESPODOSSOLO FERRILÚVICO no horizonte B espódico com cimentação e foram realizadas análises físicas e químicas de rotina para a classificação do perfil do solo, dispersão e separação da fração argila + matéria orgânica. Os minerais foram estudados por difratometria de raios-X (DRX) e, para a avaliação dos agentes cimentantes, foram utilizadas diferentes soluções extratoras: pirofosfato de sódio, oxalato de amônio, hidróxido de sódio e água ultrapura; aplicadas em dois grupos de amostras padronizados em tamanho e forma: grupo sem mistura (ASM) – cor amarela predominante, indicando concentração apenas de óxidos de Fe; grupo com mistura (ACM) – cor composta amarela (óxidos de Fe) e escura (matéria orgânica). Os resultados obtidos foram correlacionados (Pearson) e analisados pelo Teste de Tukey ( $p < 0,05$ ), onde verificou-se o efeito dos elementos e do CO liberados em cada extração. Observou-se que o horizonte B espódico possui predomínio absoluto das frações areia e silte e alta ocorrência de quartzo na fração argila. Verificou-se também forte associação do Fe com a matéria orgânica no horizonte B espódico. As amostras de cor amarela mais uniforme (ASM) foram mais estáveis (cimentação mais forte) que as amostras com cor variegada (ACM), o que garantiu a estabilidade da cimentação do horizonte B espódico não foi a quantidade isolada de CO, Al, Fe e Si, mas sim a relação entre Al/Fe.

Palavras-chave: Podzolização. Espodosolo. Restinga. Óxidos.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### ALTERAÇÃO NOS ATRIBUTOS QUÍMICOS DE LATOSSOLOS EM FUNÇÃO DA APLICAÇÃO DE PÓ-DE-BASALTO

Zander Henrique de Lima Klein<sup>1</sup>; Ivan Granemann de Souza Junior<sup>1</sup>; Wesley Patrick Santos Cardoso<sup>1</sup>; Claudia Domingues de Souza<sup>1</sup>; Neuzilene das Graças Rossi<sup>1</sup>; Bruno Ribeiro Ferreira<sup>2</sup>; Antonio Carlos Saraiva da Costa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UEM; <sup>2</sup>Pedreira Ingá; [ivangsjunior@gmail.com](mailto:ivangsjunior@gmail.com)

Os solos tropicais, altamente intemperizados como os Latossolos, geralmente apresentam baixa fertilidade natural em virtude da elevada perda dos cátions básicos e do acúmulo dos cátions de reação ácida, sendo necessárias as práticas de calagem e adubação para o restabelecimento de seu potencial produtivo. Os fertilizantes e corretivos utilizados nessas práticas apresentam elevada solubilidade e são fontes de um número restrito de elementos químicos essenciais ao crescimento e desenvolvimento das plantas. Uma alternativa de baixo custo e de menor solubilidade para o fornecimento simultâneo de vários nutrientes é a utilização de mineralizadores como o pó-de-basalto, uma rocha extrusiva básica, constituída principalmente por minerais aluminossilicatados do grupo dos piroxênios e plagioclásios, importantes para o fornecimento de sílica ( $H_4SiO_4$ ),  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$  e micronutrientes. O uso desses remineralizadores de solo atua como condicionador de solo por promover melhorias nos seus atributos químicos. Com o objetivo de avaliar as alterações nos atributos químicos ( $pH_{H_2O}$ ,  $pH_{KCl}$ ,  $\Delta pH$ ,  $pH_{PCZ}$ , SB, CTC e na soma de micronutrientes Cu, Zn, Fe e Mn extraíveis) de dois Latossolos coletados na camada de 0-20 cm no município de Amambaí-MS, com teores de argila variando de 90 a 450 g  $kg^{-1}$ , respectivamente para o Latossolo Vermelho distrófico (LVd), derivado do arenito da formação Caiuá e para o Latossolo Vermelho distroférico (LVdf), derivado do basalto, foram aplicadas doses crescentes (0, 5, 10, 20, 30, 40 e 50 t  $ha^{-1}$ ) do pó-de-basalto filler (diâmetro < 0,3 mm) nos dois Latossolos, que foram acondicionados em vasos de 15 kg em 5 repetições para cada dose. Após aplicação do pó-de-basalto os solos foram incubados durante 30 dias e cultivados durante 120 dias com *Urochloa ruziziensis*. Depois desse período, as amostras de solo foram coletadas, secas ao ar e passadas em peneira de 2,00 mm para determinação dos seus atributos químicos. Os resultados obtidos revelaram que a menor capacidade de tamponamento, promovida pelo menor teor de argila e de matéria orgânica, associado à baixa concentração natural dos micronutrientes do LVd, quando comparado ao LVdf, foram determinantes para promover as maiores alterações nos atributos químicos ( $pH_{H_2O}$ ,  $pH_{KCl}$ ,  $\Delta pH$ ,  $pH_{PCZ}$ , SB, CTC e na soma de micronutrientes Cu, Zn, Fe e Mn extraíveis) nesse solo em função das doses de pó-de-basalto aplicadas.

Palavras-chave: remineralizadores, condicionador de solo, micronutrientes.

Agência financiadora: Pedreira Ingá.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### ATRIBUTOS QUÍMICOS E FÍSICOS DE SOLOS HIDROMÓRFICOS EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE ORIGINADOS DE BASALTO NO SUDOESTE DO PR

Elisandra Pocojeski<sup>1</sup>; Carlos Alberto Casali<sup>1</sup>; Amanda Cristina Beal Acosta<sup>1</sup>; Dinéia Tessaro<sup>1</sup>; Laura Vitória dos Anjos Fucilini<sup>1</sup>; Thainara Wrzesinski Iesbik<sup>1</sup>; Jéssica Maiara Viceli<sup>2</sup>

<sup>1</sup>UTFPR-DV; <sup>2</sup>IAT; [elisandrap@utfpr.edu.br](mailto:elisandrap@utfpr.edu.br)

Os solos hidromórficos são áreas úmidas de ecossistemas naturalmente saturados por água permanentemente ou periodicamente, ricos em matéria orgânica, de ambiente físico-químico particular, apresentando diversidade florística e faunística nativa, adaptada às condições hídricas de elevada importância ao meio natural. O objetivo foi avaliar os atributos químicos e físicos de solos hidromórficos da Bacia Hidrográfica do Rio Jirau Alto, em Dois Vizinhos – PR. A amostragem de solo foi realizada no inverno de 2018 e verão de 2019, na camada 0-10 cm, em quatro áreas de preservação permanente, sendo três áreas de solos hidromórficos e um solo bem drenado, utilizado como testemunha. As amostras foram agrupadas de acordo com os teores de umidade, sendo as amostras separadas e nomeadas como: área de Umidade alta (UA); Umidade média (UM); Umidade baixa (UB) e a área controle (TS). O delineamento experimental foi inteiramente casualizados, com 8 repetições. Realizou-se análises de granulometria e umidade; pH-H<sub>2</sub>O, índice SMP e Alumínio (Al) trocável e Matéria Orgânica do solo (MOS). Os resultados foram submetidos à análise da variância e aplicado o teste Scott Knott, a nível de 5%. Nas duas estações a umidade dos solos variaram de 70 a 90% na área UA, de 40 a 70% na área UM, de 20 a 40% na área UB e inferior a 30% na área TS. O solo UA apresentou maior teor de silte - 71,9%, em relação ao solo UM - 53,1% e ao solo UB 57,9%, bem como ao TS - 41,8%, indicando menor grau de intemperismo nos ambientes permanentemente saturados por água. Os solos com UA apresentaram teores elevados de MOS (> 15%), seguidos do UM (9%), UB (5,4%) e TS (6,0%) e não diferiu entre as estações. Entre as estações não houve variação do pH-H<sub>2</sub>O e índice SMP, sendo que o pH-H<sub>2</sub>O oscilou de 3,0 (UA) a 5,1 (TS) e o índice SMP entre 5,3 (UA) e 6,5 (TS). Os solos UA e UM apresentaram média de 3,0 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup> de Al trocável, entre as estações e diferiram de UM e TS, que apresentaram 0,85 e 0,7, respectivamente, na média das duas estações. Quanto maior a umidade do solo, maior o teor de MOS e conseqüentemente índices de acidez mais elevados. Conclui-se que os atributos físicos e químicos dos solos hidromórficos difere-se dos solos bem drenados, tendo maior teor de silte, de MOS e de acidez, os quais aumentam proporcionalmente com a umidade do solo.

Palavras-chave: Ecossistemas Particulares, Lençol Freático, Preservação dos Recursos Hídricos.





## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### AUMENTO NO TEOR DE FÓSFORO EM SOLO DE TEXTURA MÉDIA APÓS APLICAÇÃO DE PÓ DE BASALTO FILLER

**Wesley Patrick Santos Cardoso<sup>1</sup>; Rodrigo de Souza Lima<sup>1</sup>; Cláudia Domingues de Souza<sup>1</sup>; Bruno Ribeiro Ferreira<sup>1</sup>; Raphaela Mulato Cavalcante<sup>1</sup>; Ivan Granemann de Souza Junior<sup>1</sup>; Antonio Carlos Saraiva da Costa<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>UEM; wesleypatricksc@gmail.com

Os estudos acerca da remineralização de solos como suplemento aos fertilizantes químicos são necessários, visto que a aplicação de pós de rochas apresenta uma abordagem de caráter agroecológico por estes serem menos solúveis, poluírem menos e aproveitarem os resíduos de pedreiras e mineradoras. O fósforo (P) é um dos nutrientes indispensáveis para o desenvolvimento da cultura, todavia a planta só absorve quando o nutriente está na solução do solo. Neste sentido, o objetivo do trabalho foi avaliar a disponibilidade de P em um Latossolo Vermelho de textura média após aplicação de doses crescentes de pó de basalto filler. O Latossolo Vermelho utilizado foi coletado no município de Amambaí, Mato Grosso do Sul. Amostra de solo foi encaminhada para o Laboratório de Química e Mineralogia do Solo (QLMS) da Universidade Estadual de Maringá e foram caracterizados, utilizando o Manual de Métodos de Análise de Solo da Embrapa. O pó de basalto utilizado foi coletado na Pedreira Ingá, no Município de Maringá-Paraná, e encaminhado ao laboratório QLMS para sua caracterização. O experimento foi conduzido em casa de vegetação, na Universidade Estadual de Maringá – UEM, adotando-se um delineamento inteiramente casualizado, em que o pó de basalto foi adicionado aos vasos com 12 Kg do solo peneirado, em seis diferentes doses (5, 10, 20, 30, 40 e 50 t ha<sup>-1</sup>), além da testemunha, com cinco repetições. Após a aplicação dos tratamentos, os vasos foram umedecidos e incubados por trinta dias, e então realizada a semeadura da cultura da Braquiária. Após 50 dap, amostras de solo foram coletadas para realização da análise química. A regressão dos valores do teor de P extraído com solução Mehlich-1, em função das doses de pó de basalto foi linear e positiva, pois houve aumento no teor de P no solo com aumento das doses de pó de basalto. Os tratamentos que receberam as doses 5, 10, 20, 30, 40 e 50 t ha<sup>-1</sup> de pó de basalto foram estatisticamente superiores (p<0,05) em comparação com o tratamento testemunha, com os respectivos teores de P: 64; 58; 61; 66; 86; 96 e 115 mg dm<sup>-3</sup>. A presença de minerais acessórios no pó de rocha (apatitas, por exemplo) com alto teor de P proporcionaram o aumento na concentração deste nutriente no solo. Conclui-se que a adição de pó de basalto filler nas doses observadas neste trabalho, eleva o teor de P em Latossolos de textura média.

Palavras-chave: Remineralizador do solo, Latossolo, Pó de rocha, Rochagem, Condicionador do solo.

Agência financiadora: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### CARACTERIZAÇÃO MINERALÓGICA DE GOETHITAS COM SUBSTITUIÇÃO ISOMÓRFICA POR COBALTO

**Raphaella Mulato Cavalcante<sup>1</sup>; Wesley Patrick Santos Cardoso<sup>1</sup>; Rodrigo de Souza Lima<sup>1</sup>;  
Neuzilene das Graças Rossi<sup>1</sup>; Ivan Granemann de Souza Junior<sup>1</sup>; Antonio Carlos Saraiva da Costa<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>UEM; [Rafaella\\_cavalcanti@hotmail.com](mailto:Rafaella_cavalcanti@hotmail.com)

A goethita ( $\alpha$ -FeOOH), os óxi-hidróxidos de ferro mais comuns encontrados em solos. Em condições naturais, os óxidos de ferro apresentam diferentes cátions em relação a substituição isomórfica do ferro em sua estrutura cristalina, alterando seus atributos químicos e mineralógicos. A síntese de óxidos de ferro com substituição isomórfica por outros metais pode ajudar no entendimento e comportamento desses minerais em condições naturais. Podendo ser aplicados na remoção de poluentes e disponibilidade de micronutrientes para planta como é caso do cobalto. As sínteses de goethitas substituídas foram realizadas com crescentes níveis de substituição isomórfica do Fe pelo Co (0 a 50%). A goethita pura foi preparada utilizando 100 ml de  $\text{Fe}^{3+}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ , rapidamente adicionado 180 mL de KOH 5M com 5 minutos de agitação vigorosa em um agitador magnético, em seguida foi adicionado água destilada na solução até completar 2 L. As goethitas sintetizadas foram mantidas em estufa de circulação forçada de ar a 70 °C por 60 horas. Os materiais sintetizados com diferentes graus de substituição de Fe por Co foram obtidos pela adição de diferentes proporções de  $\text{Co}^{2+}(\text{SO}_4)_7 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ . Os materiais sintetizados foram analisados por difratometria de raios-X, utilizando radiação  $\text{CuK}\alpha$ , em uma varredura escalonada de 0,02 °2 $\theta$  por 3s, entre 10 e 70 °2 $\theta$ . A área superficial específica (ASE) dos materiais sintetizados foram determinadas pelo método BET, em um equipamento Quantachrome Quantasorb Surface Area Analyser por meio de isoterma de adsorção do N<sub>2</sub>, operando com a mistura 30/70 dos gases N<sub>2</sub>/He. A susceptibilidade magnética por unidade de massa ( $\chi_{\text{BF}} = 10^{-8} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1}$ ) foi determinada utilizando-se um sistema Bartington MS2 (Bartington Instruments LTD, Oxford, Inglaterra) acoplado a um sensor MS2B. A caracterização por difratograma de raios-X mostrou que com substituição isomórfica (SI) até 12,46% mol a goethita foi a única fase formada, com SI de 18,6 % mol formou-se a ferrita de cobalto. Os parâmetros de célula unitária e diâmetro médio do cristalito diminuíram com o aumento da SI. A substituição isomórfica provocou o aumento da área superficial específica na goethita e o decréscimo quando houve a formação da ferrita de cobalto. Com o aumento da SI ocorreu o aumento da susceptibilidade magnética.

Palavras-chave: Óxidos de ferro, substituição isomórfica, mineral.

Agência financiadora: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### CRESCIMENTO DE AMENDOIM SUBMETIDO A DOSAGENS DE SILICATO E ADUBO FOSFATADO EM SISTEMA CONSERVACIONISTA

Thaynara Garcez da Silva<sup>1</sup>; Antonio Nolla<sup>1</sup>; Adriely Vechiato Bordin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UEM; [thaynaragarceztg@gmail.com](mailto:thaynaragarceztg@gmail.com)

No Brasil, a maior parte do cultivo de amendoim predomina em solos de textura arenosa, que apresentam acidez natural e baixo teor de nutrientes como o fósforo, o que limita o desenvolvimento cultural. Objetivou-se avaliar o desenvolvimento de amendoim submetido a doses de silicato e combinados com doses de  $P_2O_5$  em um Argissolo de textura arenosa no noroeste paranaense. O experimento foi conduzido na UEM, campus Umuarama, em colunas de PVC (15 x 30 cm), preenchidos com Argissolo Vermelho Distrófico típico. Os tratamentos consistiram de doses de escória siderúrgica ou silicato de cálcio e magnésio ( $CaSiO_3$  e  $MgSiO_3$ ) (0,  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$  e 1 dose da necessidade de calcário - NC) e de  $P_2O_5$  (0, 40, 80 e 160 kg ha<sup>-1</sup>), em um delineamento fatorial em blocos com 6 repetições. Cultivou-se amendoim cultivar BRS 151 por 120 dias. Ao final do ciclo as plantas e o solo foram coletados, analisou-se altura de parte aérea, diâmetro de caule, massa de grãos, número de vagens por planta, massa fresca e seca de parte aérea, massa fresca e seca de vagens, pH (em água e em  $CaCl_2$ ) e os teores de  $Al^{+3}$ , P e K do solo. Os dados foram submetidos a análise de regressão a 5% de probabilidade. O silicato incrementou em até 125% a altura das plantas e o peso de grãos em até 172%, especialmente a maior dose. Isso ocorre pela correção da acidez, observada através da redução na concentração do  $Al^{+3}$  e do aumento do pH dos solos amostrados. A adubação fosfatada combinada com o uso de silicato elevou em até 161% a altura e dobrou as massas fresca e seca de parte aérea das plantas, destacando-se a combinação de 1 dose da NC + 40 kg ha<sup>-1</sup> de  $P_2O_5$ . As maiores doses de silicato reduziram os teores de P e K no solo em 8,9% e 19%, respectivamente. O silicato disponibiliza  $Ca^{+2}$  e  $Mg^{+2}$ , podendo aumentar a concentração destes em detrimento da adsorção de K no CTC, tornando-os menos disponíveis. As doses de  $P_2O_5$  não alteraram o pH e a concentração de  $Al^{+3}$ , aumentando o teor de P no solo em 7,7% e reduzindo  $K^+$  em 25,4%, devido a composição do fertilizante, que pode favorecer a lixiviação de K. Portanto, o silicato e a adubação fosfatada beneficiaram o desenvolvimento e a produtividade do amendoim, especialmente a combinação de 100% da necessidade de calagem + 40 kg ha<sup>-1</sup> de  $P_2O_5$ .

Palavras-chave: *Arachis hypogaea* L., silicatagem, adubação fosfatada.

Agência financiadora: CNPq.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### EFICIÊNCIA DO MÉTODO DE ACETATO DE CÁLCIO NA DETERMINAÇÃO DA ACIDEZ POTENCIAL DO SOLO

Luciano Grillo Gil<sup>1,2</sup>; Antonio Carlos Saraiva da Costa<sup>2</sup>; Ivan Granemann de Souza Junior<sup>2</sup>;  
Rodrigo de Souza Lima<sup>2</sup>

<sup>1</sup>IDR-Paraná; <sup>2</sup>UEM; [lggil@idr.pr.gov.br](mailto:lggil@idr.pr.gov.br)

A acidez potencial do solo ( $H^+ + Al^{3+}$ ) é um atributo determinado rotineiramente nas análises de solo, e tem participação na recomendação de calagem, uma vez que é um dos componentes da CTC. Existem diversas metodologias para determinação direta e indireta da acidez potencial. Na literatura, há relatos que a extração da acidez por acetato de cálcio é ineficiente, uma vez que essa solução não tem capacidade de extrair toda acidez retida na fase sólida do solo. O objetivo desse trabalho foi comparar a acidez potencial de solos paranaenses determinada por três métodos. Foram selecionados dez solos no estado do Paraná que sofreram nenhuma ou pouca atividade humana. Nesses solos foram amostrados os horizontes A e B, totalizando 20 amostras e encaminhadas ao IDR-Paraná, Londrina, para análise química. Foi determinada a acidez potencial pelos seguintes métodos: extração por acetato de cálcio (AC); incubação longa, por 4 meses, com carbonato de cálcio (CC); e incubação curta, por 3 dias, com hidróxido de cálcio (HC). Os valores médios da acidez potencial foram 10,4, 16,4 e 17,7  $cmol_c\ kg^{-1}$ , respectivamente para os métodos AC, CC e HC. A variação da acidez potencial pelo método AC representou 58% da variação pelo método CC, já a variação da acidez potencial pelo método HC representou 91% da variação do método CC. O método por AC não foi eficiente em determinar toda acidez potencial do solo, assim subestimando os valores. O método HC determinou valores muito próximos do CC, e por ser uma metodologia mais rápida que a incubação com CC, pode ser utilizada para determinação da acidez potencial, principalmente para a calibração de metodologias indiretas, como no caso de soluções tamponadas. A subestimativa da acidez potencial pelo AC se deve ao baixo poder de tamponamento do acetato no pH próximo a 7, portanto não extraíndo completamente a acidez não trocável ( $H^+$ ), sendo mais expressivo em solos com maior teor de acidez potencial. O método AC, apesar de ser a metodologia direta mais utilizada, não deve ser indicado por subestimar os valores, já a incubação HC pode ser utilizada em substituição da incubação CC, por ser de igual eficiência e mais rápida.

Palavras-chave: acidez do solo, carbonato de cálcio, hidróxido de cálcio.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### ADUBAÇÃO DA SOJA EM SISTEMA ORGÂNICO: EFEITO DO USO DE COMPOSTO ORGÂNICO ASSOCIADO A ADUBAÇÃO MINERAL NA PRODUTIVIDADE

Ana Carolina da Silva Moro<sup>(1)</sup>; Carlos Alberto Casali<sup>(1)</sup>; Heloisa Kuss Lourenço<sup>(1)</sup>; Laura Vitória dos Anjos Fucilini<sup>(1)</sup>; Breno Sandri Corteze<sup>(1)</sup>; Alan Ribeiro da Silva<sup>(1)</sup>; Thainara Wrzesinski Iesbik<sup>(1)</sup>

<sup>1</sup>Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos (UTFPR-DV);  
[anacarolinamoro@alunos.utfpr.edu.br](mailto:anacarolinamoro@alunos.utfpr.edu.br)

Sistemas orgânicos de produção (SOP) buscam a produção de alimentos com maior qualidade, menor impacto ambiental e custo. Esses sistemas não permitem o uso de fertilizante solúveis, sendo substituídos por fertilizantes como composto orgânico e pó de rocha, que liberam os nutrientes para as plantas de maneira mais lenta, além de estimular a microbiologia do solo. Este estudo objetivou avaliar o uso de composto orgânico associado a adubação mineral sobre o rendimento da soja em SOP. O experimento foi implantado em 2020, na área orgânica na fazenda experimental da UTFPR-DV, Dois Vizinhos, em um Nitossolo vermelho. Os tratamentos foram doses de 0, 2, 4, 8 t ha<sup>-1</sup> de composto orgânico aplicado a lanço antes da semeadura, associado a 0, 50 e 100% da adubação mineral, sendo a dose 100% de 80 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 70 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O, aplicadas na linha de semeadura com fertilizantes Yorin e potássil, que são liberados para uso em SOP. O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso com parcelas subdivididas e 4 repetições, totalizando 60 parcelas. A semeadura da soja foi em outubro de 2020 com a cultivar BRS 511. No estágio fenológico R7 foram coletadas 5 pl/parcela para avaliar o número de grãos, número de vagens e peso de mil grãos. A produtividade foi avaliada por meio da coleta de 4 linhas de 2,0 m. Os dados foram submetidos a análise da variância e quando significativos foi realizada análise de regressão. O número de vagem oscilou de 44 a 80 por planta e aumentou com a dose do composto e a quantidade de adubo mineral utilizado. O número de grãos por vagem variou de 1,8 a 2,6 e aumentou com as doses de composto, mas sem diferir entre as doses de fertilizante mineral. Por outro lado, o peso de 100 grãos, que variou de 135 g até 174 g, teve comportamento linear em função das doses de composto quando não utilizado adubação mineral, e quadrático na adubação mineral de 50 e 100%, elevando o peso dos grãos até 6 t ha<sup>-1</sup> de composto, quando diminuiu com a maior dose. Doses de 4,0, 6,0 e 8,0 t ha<sup>-1</sup> de composto com 50 e 100% de adubação mineral ocasionou o acamamento da soja, sendo maior com o aumento da dose, o que diminuiu o peso dos grãos com a maior dose do composto. Isso prejudicou a produtividade de grãos, sendo que esta não diferiu entre os tratamentos. Assim, conclui-se que o uso de pelo menos 4 t ha<sup>-1</sup> de composto orgânico aumenta o número de vagem e de grãos por vagem da soja em SOP, sendo maior quando associado a 50 ou 100% da adubação mineral. Mas, doses acima de 6,0 t ha<sup>-1</sup> quando associado a adubação mineral pode acamar a soja com porte elevado, diminuindo o peso de grãos e a produtividade da cultura.

Palavras-chave: conservação, produção orgânica, fertilidade.

Agência financiadora: Solo Forte Adubos Orgânicos.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### MATURIDADE MINERALÓGICA E GEOQUÍMICA ENTRE LATOSSOLOS VERMELHOS NO OESTE DO PARANÁ

Bruno Aparecido da Silva<sup>1</sup>; Marcia Regina Calegari<sup>1</sup>; Jairo Calderari de Oliveira Junior<sup>2</sup>

<sup>1</sup>UNIOESTE; <sup>2</sup>UFPR; [brunoborchertesilva@gmail.com](mailto:brunoborchertesilva@gmail.com)

Pesquisas realizadas no oeste do Paraná têm mostrado que a evolução dos Latossolos Vermelhos (LV) esteve associada a uma complexa pedogênese, devido à poligenia da paisagem regional. É possível que os atributos pedológicos (mineralogia e geoquímica) desses LV registraram essa complexa evolução pedogeomórfica. Diante disso, este trabalho investigou a mineralogia e geoquímica de dois LV, em diferentes superfícies geomórficas e sobre mesma litologia, basaltos da Formação Paranapanema - Grupo Serra Geral. Análises de difração de raio-X (DRX), fluorescência de raio-X (FRX), termogravimétrica e termodiferencial (ATG-ATD) foram realizadas em todos os horizontes de solo. As análises de DRX apontaram que a mineralogia da fração argila dos LV é composta de caulinita (Ct), gibbsita (Gb) e minerais 2:1. No perfil P.1, com 5 m de espessura, situado a 648 m de altitude e desenvolvido sobre superfície geomórfica mais elevada regionalmente, predominaram teores de Ct < 675,41 g kg<sup>-1</sup>, Gb > 110,20 g kg<sup>-1</sup> e óxidos de ferro > 62,51 g kg<sup>-1</sup>, enquanto no P.2, com 3 m de espessura, a 492 m de altitude e desenvolvido sobre superfície geomórfica intermediária na paisagem regional, predominaram teores de Ct > 789,03 g kg<sup>-1</sup>, Gb < 80,98 g kg<sup>-1</sup> e óxidos de ferro < 74,45 g kg<sup>-1</sup>. A temperatura de desidroxilação (TD) da caulinita foi inferior a 465,43 °C na maior parte do P.1, enquanto no P.2 a TD foi predominante > 474,43 °C. A concentração de elementos menos móveis no P.1 (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> > 35,41%, SiO<sub>2</sub> < 19,92%, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> > 17,47% e TiO<sub>2</sub> > 4,25%) foi superior ao P.2 (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> < 25,5%, SiO<sub>2</sub> > 23,47%, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> < 11,5% e TiO<sub>2</sub> < 3,81%), constatou-se eficiente lixiviação de MgO, CaO, K<sub>2</sub>O, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e MnO em ambos os perfis investigados. Esses resultados indicam importantes diferenças entre os LV investigados, de modo que o P.1, comparativamente ao P.2, esteve associado à pedogênese mais efetiva, e possivelmente mais duradoura, refletindo em maiores teores de gibbsita, caulinitas mais desordenadas com menores TD °C e intemperismo mais efetivo, refletindo numa maior maturidade pedogenética. Portanto, este estudo demonstrou diferenças importantes nos atributos pedológicos de LV, e essas diferenças podem ter relação tanto com a distribuição desses perfis na paisagem regional quanto com a evolução desta.

Palavras-chave: solos subtropicais, caulinita, basaltos, superfície geomórfica.

Agência financiadora: Capes/Fundação Araucária.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### MECANISMOS DE ADSORÇÃO DE ESFERA INTERNA DE ARSENIATO E CHUMBO EM GOETHITA

Fabiana Gavelaki<sup>1</sup>; Carla Gomes de Albuquerque<sup>1</sup>; Vander de Freitas Melo<sup>1</sup>; Volnei Pauletti<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UFPR; [fabiana.gavelaki@ufpr.br](mailto:fabiana.gavelaki@ufpr.br)

O óxido de ferro mais abundante e potencialmente reativo no solo é a goethita. Esse óxido possui importantes características intrínsecas que proporcionam a sorção de vários elementos em sua estrutura, inclusive os potencialmente tóxicos. O trabalho teve como objetivo propor mecanismos de absorção de arsênio (As) e chumbo (Pb) em goethita em diferentes pHs, cristalinidade e tempo de adsorção. O experimento foi conduzido com a utilização da goethita sintética saturada com As e Pb, na concentração de 600000 mg kg<sup>-1</sup> para cada elemento, submetida a tempos de saturação de 24 horas (ciclo curto) e 240 horas (ciclo longo) e com diferentes cristalinidades nos pHs 5,0 e 9,0. O As adsorvido por esfera externa foi submetido a extração por membrana de troca aniônica e o Pb com Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>. O As e Pb adsorvidos por esfera interna foram submetidos a extração via sistema fechado por micro-ondas através dos métodos não simultâneos: USEPA 3051 A e HNO<sub>3</sub> 1,0 mol L<sup>-1</sup> e quantificados via Espectrometria de emissão óptica com plasma indutivamente acoplado (ICP-OES). O maior teor de As adsorvido por esfera interna foi observado no pH 5,0, ciclo longo e com maior cristalinidade (6242 mg kg<sup>-1</sup>) e o menor teor de As no pH 9,0 ciclo longo (2690 mg kg<sup>-1</sup>). O As em pH 5,0 está sob a forma (H<sub>2</sub>AsO<sub>4</sub><sup>-</sup>) arsenito e na superfície da goethita há o predomínio do grupo ferrol biprotonado (Fe-OH<sub>2</sub><sup>+0,5</sup>) que favorece a adsorção. A troca de ligante mais desfavorável para a adsorção do H<sub>2</sub>AsO<sub>4</sub><sup>-</sup> por esfera interna é no grupo ferrol desprotonado (-FeO<sup>-1,5</sup>), comum no pH 9,0. Para o Pb a maior adsorção de esfera interna ocorreu no pH 9,0 ciclo longo (46559 mg kg<sup>-1</sup>) com a espécie hidroxilada PbOH<sup>+</sup>, que perde sua água de hidratação e liga-se diretamente ao oxigênio do grupo ferrol desprotonado (-FeO<sup>-1,5</sup>). Os mecanismos de adsorção propostos baseados nas formas predominantes das espécies e os grupos hidroxilados em cada pH proporcionaram melhor explicação na dinâmica de adsorção de ânions e cátions na estrutura da goethita, com a maior adsorção de As no pH 5,0 e do Pb no pH 9,0. Com a melhor compreensão sobre a dinâmica desses elementos, principalmente em solos com alto teor de argila.

Palavras-chave: Elementos potencialmente tóxicos, goethita sintética, Adsorção x pH, tempo de adsorção.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### PERDAS DE FÓSFORO SOLÚVEL POR ESCOAMENTO SUPERFICIAL EM SOLO ADUBADO COM DEJETO LÍQUIDO DE SUÍNOS

Danilo B. Ruiz<sup>1</sup>; José F. de Oliveira<sup>1</sup>; Weber Y. Miyoshi<sup>1</sup>; Higor C. Gondo<sup>2</sup>; Graziela M.C. Barbosa<sup>1</sup>;

<sup>1</sup>IDR Paraná – IAPAR – Emater ; <sup>2</sup>UEL; danilobruiz@hotmail.com

O dejetos líquido de suíno (DLS) é comumente aplicado no Paraná como uma forma de diminuir os custos com adubação por ser rico em vários nutrientes às plantas. Contudo, sua utilização sem o devido controle pode ocasionar em acúmulo de fósforo (P) na superfície do solo, aumentando o potencial de perdas por escoamento superficial. O objetivo do trabalho foi avaliar a perda de fósforo solúvel (Psol) após chuvas simuladas em uma área que recebe DLS como adubação. Esse experimento está implantado no IDR-Paraná desde 2008 em blocos casualizados com 4 repetições em parcelas de 50 m<sup>2</sup>. As doses de DLS são calculadas na base de 150 kg de N ha<sup>-1</sup> para milho e 60 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup> para soja e aplicados antes da safra de verão e de inverno. Antes de cada plantio, é verificada a densidade do DLS através do método descrito em Miyazawa e Barbosa (2015) para o cálculo da dose. Os tratamentos são: T0 – testemunha; TM – Adubação Mineral; T100 e T200 (100% e 200% de N ou P aplicados na forma de DLS em comparação à TM). Em jun./20 e nov./20, foram realizadas chuvas simuladas e coletadas a água de escoamento a campo utilizando um mini simulador de chuva descrito por Roth (1985). Devido à estiagem, 1 hora antes da realização da chuva simulada, foram adicionados 10 L de água nas micro parcelas (0,25 m<sup>2</sup>), para homogeneizar a umidade do solo. Cada chuva simulada, utilizou 80 mm de precipitação num período de uma hora e coletado em frascos as amostras de água de escoamento superficial ocorridos na micro parcela do simulador. As amostras levadas ao laboratório foram homogeneizadas e acidificadas para a decantação da fração argila. Do sobrenadante foram coletados 10 mL de cada amostra e a quantificação do Psol foi feita em ICP-EOS. Os resultados mostram o aumento da concentração de Psol perdido com o aumento da dose de DLS utilizado. Essa tendência é explicada uma vez que a matriz do dejetos possui altas concentrações de fósforo em sua composição e que a elevação da dose promove um ganho de fósforo no meio, aumentando assim, suas perdas e concentrações. Quando se compara a dose DLS 100% com a TM, tratamento no qual é realizado o mesmo aporte nutritivo pelo dejetos e adubo mineral, ambos perderam concentrações semelhantes nas duas chuvas estudadas.

Palavras-chave: Dejetos de animais, chuva simulada, adubação mineral, adubação orgânica.

Agência financiadora: ITAIPU/IDR-Paraná.





## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### USO DE GESSO AGRÍCOLA COMIBADO COM DIFERENTES FONTES DE FÓSFORO: EFEITOS NA ACIDEZ E DISPONIBILIDADE DE NUTRIENTES EM SOLOS SOB PLANTIO DIRETO

Vanessa Ferraz<sup>1</sup>; Dayana Eckert<sup>1</sup>; Gustavo Pesini<sup>1</sup>; João Pedro Moro Flores<sup>1</sup>; Lucas Aquino Alves<sup>1</sup>; André Luis Vian<sup>1</sup>; Tales Tiecher<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UFRGS; vanessinhacosta2000@hotmail.com

O uso de fertilizantes fosfatadas concentrados como o superfosfato triplo (SFT) é cada vez mais frequente no Brasil. Nesse cenário o uso do gesso agrícola ( $\text{CaSO}_4$ ) tem ganhado atenção especial, pois contém S e Ca, e ainda possui alta solubilidade, resultando num aumento no teor de Ca em profundidade que garante um ambiente favorável ao desenvolvimento radicular. Entretanto, o uso de fertilizantes menos concentrados, como o superfosfato simples (SFS), pode fornecer igualmente Ca e S ao solo. O objetivo desse trabalho foi avaliar a distribuição vertical da acidez e a disponibilidade de nutrientes em função da aplicação de SFS ou SFT juntamente com gesso agrícola. Dois experimentos foram instalados em 2019, em um Latossolo Vermelho com 65% de argila (Independência, RS) e em um Argissolo Vermelho com 24% de argila (Eldorado do Sul, RS). Os tratamentos consistiram na aplicação de doses de gesso agrícola (0; 0,5; 1,0; 2,0; 4,0 e 8,0  $\text{Mg ha}^{-1}$ ) em combinação com SFT, e um tratamento adicional com SFS sem a aplicação de gesso agrícola. Em abril de 2020, cinco meses após o início do experimento, foram realizadas amostragens de solo nas camadas de 0–5, 5–10, 10–20 e 20–40 cm. O teor de S no solo aumentou linearmente com as doses de gesso agrícola em todas as camadas avaliadas em ambos os solos. O teor de Ca aumentou proporcionalmente com as doses de gesso agrícola, na camada de 0-5 cm em ambos os solos. O teor de Mg trocável e K disponível na camada de 0-10 cm em ambos os solos, diminuiu com doses de gesso acima de 4,0  $\text{Mg ha}^{-1}$ , chegando a teor abaixo do nível crítico no Argissolo. No Argissolo, o teor de P disponível na camada de 0-5 cm aumentou linearmente com a aplicação do gesso e, o pH diminuiu nas camadas de 5-10 e 10-20 cm com o aumento das doses. A saturação por Al e por cátions não foi significativamente influenciada pela aplicação das doses de gesso agrícola. O uso de SFS aumentou o teor de S disponível até a camada de 10 cm no Latossolo e até a camada de 40 cm no Argissolo. A utilização de SFS foi suficiente para aumentar o teor de S disponível em ambos os solos.

Palavras-chave: Disponibilidade de enxofre, disponibilidade de cálcio, adubação fosfatada.

Agência financiadora: CNPq; Yara-Brasil Fertilizantes.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### VARIAÇÃO DO pH DE SOLOS DERIVADOS DE BASALTO EM FUNÇÃO DA ADIÇÃO DE CALCÁRIO

Rodrigo de Souza Lima<sup>1</sup>; Wesley Patrick Santos Cardoso<sup>1</sup>; Raphaela Mulato Cavalcante<sup>1</sup>;  
Luciano Grillo Gil<sup>1,2</sup>; Ivan Granemann de Souza Junior<sup>1</sup>; Antonio Carlos Saraiva da Costa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UEM; <sup>2</sup>IDR-Paraná; [peskalima@gmail.com](mailto:peskalima@gmail.com)

A aplicação de calcário em solos cultivados contribui fortemente com a correção do pH favorecendo assim uma maior produtividade agrícola. Solos de região tropical geralmente são mais sujeitos a lixiviação de bases, tendo por consequência valor de pH mais ácido. A neutralização da acidez de um solo ocorre de forma diferente para cada região, visto que cada um tem diferente valor de poder tampão. O poder tampão de um solo é a capacidade que o mesmo tem de resistir a alteração de pH. Baseado nisso, o objetivo deste trabalho foi avaliar a variação do pH após 84 dias de 4 solos derivados de basalto com aplicação de calcário. Para este estudo foram utilizados 4 solos derivados de rocha basáltica, sendo eles Latossolo Vermelho (LV), Nitossolo Vermelho (NV), Neossolo Litólico (RL), e Vertissolo Hidromórfico (VG). Esses solos foram coletados na região da cidade de Maringá-PR, sendo amostrado a camada de 0-20cm. Após, os solos foram secos e peneirados para a abertura de 2mm (Terra Fina Seca ao Ar - TFSA). Depois, foi montado um experimento de incubação com calcário em vasos de 1 kg aplicando uma dose com o intuito de aumentar o V% de todos os solos para 200. As amostras foram umedecidas e revolvidas semanalmente. Após 84 dias os materiais foram recolhidos, secos e novamente peneirados para a TFSA, para posteriormente ser feita a medição de pH em água na proporção solo:solução 1:2,5. O valor de pH entre o tratamento que não recebeu calcário e o que recebeu (após 84 dias) variou 1,45 para o LV, 1,26 para o NV, 1,15 para o RL, 1,05 para o VG. Foram apresentadas diferentes variações do pH devido a seu poder tampão, sendo que uma menor variação indica que há um maior poder de tamponamento. O solo que apresentou maior tamponamento foi o VG, seguido de RL, NV, LV. Atributos como teor de carbono, matéria orgânica e minerais de argila 2:1 contribuem para o tamponamento. Dentre estes 4 solos estudados pode-se dizer que o atributo que deve ter influenciado mais na variação de pH foi a quantidade de minerais de argila 2:1, visto que são mais presentes em Vertissolos do que nos demais solos estudados. Conclui-se neste trabalho que o solo que apresentou menor variação de pH após a aplicação de calcário foi o VG devido a seu maior poder tampão, atribuído a presença de minerais de argila 2:1.

Palavras-chave: pH do solo; tamponamento; calcário.

Agência financiadora: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### ADUBAÇÃO FOSFATADA E COMPACTAÇÃO DE SOLO SOBRE A PRODUTIVIDADE DE TRIGO MOURISCO EM PLANTIO DIRETO

A compactação do solo afeta o desenvolvimento das culturas agrícolas. A disponibilidade de fósforo (P) também é um grande fator que limita o desenvolvimento das plantas. Assim, estudos que analisem o efeito conjunto desses fatores de restrição no desenvolvimento das plantas se fazem necessários. O objetivo foi avaliar a interação da adubação fosfatada e compactação do solo na cultura do trigo mourisco em sistema de plantio direto. O trabalho foi realizado na Fazenda Escola do CESCAGE, no município de Ponta Grossa – PR. O delineamento foi em bloco aleatorizados, com tratamentos em arranjo de parcela subdividida (4 × 4), com três repetições. Nas parcelas foram dispostos os níveis e compactação, induzidas em área total pela passagem (0, 3, 6 e 9 passadas) de um conjunto trator (TS6-110 New Holland®) – pulverizador (Condor 600-M14 Jacto®), com o reservatório de água cheio (600 L), simulando o tráfego excessivo de máquinas e implementos. E, nas subparcelas as doses de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (0, 50, 100 e 150 kg ha<sup>-1</sup>), em superfície. Neste momento, também foram aplicados superficialmente N e K<sub>2</sub>O (60 kg ha<sup>-1</sup>). O experimento foi instalado em dezembro de 2018, com a cultura do feijão. Em sucessão, foi semeado o trigo mourisco (cultivar IPR 91 Baili), em março de 2019. Avaliou- a resistência a penetração (RP) com penetrômetro de Stolf, antes e após a cultura, nas linhas e entrelinhas de semeadura. Quanto à cultura, mediu-se a altura, a produção de massa fresca e seca e o rendimento de grãos. Previamente ao trigo mourisco, a RP diferiu entre o local de amostragem, sendo as menores RP reportadas na linha de semeadura. Após a cultura, a RP foi significativa quanto aos níveis de compactação. Houve diminuição da RP com o aumento da adubação em 0 passadas. Na linha de semeadura, com 9 passadas, a RP reduziu na dose 50 de kg ha<sup>-1</sup>. A altura e massa fresca da cultura não foram afetados pelos tratamentos. Já o acúmulo de massa seca aumentou com os maiores níveis de compactação, quando aplicado 50 e 150 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. O rendimento de grãos apresentou interação significativa entre as doses de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e os níveis de compactação no solo. O maior rendimento de grãos ocorreu nos tratamentos em que não houve indução da compactação, e, curiosamente, nos tratamentos sem adubação. É válido ressaltar que o trigo mourisco apresentou comportamento do rendimento de grãos oposto à cultura antecessora do feijão (dados não publicados).

Palavras-chave: Dinâmica de nutrientes. Qualidade do solo. Manejo do solo. Nutrição de plantas.

Agência financiadora: IDR-PR; CESCAGE.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

---

### AGREGAÇÃO DO SOLO EM UMA BACIA HIDROGRÁFICA RURAL EM GUARAPUAVA, PARANÁ

Maria Isabel Pelegrini<sup>1</sup>; Keli Colecha<sup>1</sup>; Amanda Paola Costa<sup>1</sup>; Camila Eduarda Loli Pereira<sup>1</sup>;  
Angélica Lorini<sup>1</sup>; Leandro Rampim<sup>1</sup>; Cristiano André Pott<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UNICENTRO; [isapelegrini@outlook.com](mailto:isapelegrini@outlook.com); [cpott@unicentro.br](mailto:cpott@unicentro.br)

A preocupação com as questões ambientais tem gerando discussões no meio agrícola, que devido ao manejo inadequado do solo tem ocasionado o surgimento de áreas degradadas. A agricultura intensiva pode contribuir para alterações das propriedades físicas do solo. Dessa forma, o objetivo do trabalho foi avaliar a agregação solo na bacia hidrográfica do projeto da Rede de Agropesquisa da região Centro-Sul do Paraná. A área de estudo localizada no distrito de Entre Rios em Guarapuava, PR, caracteriza-se como uma típica microbacia agrícola da região, com principal uso com agricultura de grãos sob plantio direto, soja e milho no verão, e cereais no período de inverno, principalmente trigo, cevada e aveia. A bacia hidrográfica tem área de 118 ha, sendo 90,5% de áreas de lavoura sob Plantio direto (PD), 8% de áreas de preservação permanente (APP) e 1,5% de estrada rurais. A amostragem do solo ocorreu no período de entressafra de 2021. Foram coletadas amostras de solo na profundidade de 0 - 0,10 m em 75 pontos georreferenciados (66 em PD e 9 em APP). Foram avaliadas as seguintes variáveis de solo: diâmetro médio ponderado de agregados (DMP), diâmetro médio geométrico de agregados (DMG), argila dispersa em água (ADA) e grau de floculação da argila (GF). ADA e GF foram avaliados pelo método da pipeta, DMG e DMP foram avaliados conforme metodologia da estabilidade de agregados via úmida. Os dados foram processados e analisados em planilha eletrônica, com médias comparadas por meio do intervalo de confiança da média (IC). Não houve diferenças significativas para GF da APP em comparação com PD. ADA apresentou diferença significativa entre APP e PD, com menores valores na APP. Valores elevados de ADA são indicativos de menor estabilidade de agregados e menor resistência do solo a processos de degradação. Para DMP e DMG houve diferença significativa entre APP e PD, sendo que em ambas variáveis a APP apresentou valores superiores ao PD. Em APP, os resíduos vegetais acumulam-se ao longo do tempo na superfície do solo, proporcionando aumento da matéria orgânica e melhor agregação do solo. A presença de agregados maiores reflete a resistência do solo a erosão, quanto maior for o tamanho do agregado, maiores serão os espaços porosos entre os agregados, ocasionando aumento na infiltração e diminuindo a erosão. Conforme resultados de ADA, DMP e DMG, conclui-se que APP apresentaram valores superiores indicando que essas áreas tem menor propensão a erosão.

Palavras-chave: Física do solo; Plantio Direto; Área de Preservação Permanente.

Agência financiadora: Senar/Fundação Araucária; CAPES; CNPq.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### ANALISE DA VARIAÇÃO TEMPORAL DA MATÉRIA ORGÂNICA EM SISTEMA DE ROTAÇÃO DE CULTURA SOB PLANTIO DIRETO

Rodrigo Pereira Carneiro<sup>1</sup>; Josiane Bürkner dos Santos<sup>2</sup>; Marcus Rogério Ramos Junior<sup>3</sup>; Daniel Mocelin Silveira<sup>3</sup>; André Luiz Oliveira de Francisco<sup>2</sup>; Lutécia Beatriz dos Santos Canalli<sup>2</sup>

<sup>1</sup>UEPG; <sup>2</sup>IDR-PARANÁ-IAPAR-EMATER; <sup>3</sup>CESCAGE; rodrigo.p.carneiro1997@gmail.com

Os sistemas de rotação de culturas (SRC) constituem-se requisito para a qualidade do sistema plantio direto (SPD), com o uso de espécies que possuem grande produção de matéria seca para promover o incremento da matéria orgânica no solo (MOS). Esse trabalho tem como objetivo avaliar a variação temporal da MOS e as alterações nos estoques de carbono em diferentes SRC em experimento de longo duração na região Noroeste do Paraná. O experimento foi instalado em 2013 na cidade de Umuarama-PR com delineamento estatístico de blocos ao acaso com cinco tratamentos (Produtor, Palhada, Comercial, Diversificado e Agroenergia) com quatro repetições. As amostras de solo foram coletadas no Marco zero (MZ) em 2013 e em 2017 no fechamento do primeiro do ciclo de três anos de rotação, posteriormente foi feita outra coleta em 2020 no início do segundo ciclo. Foram avaliados os estoques de carbono orgânico total (COT) o Carbono Orgânico Particulado (COP) e o Carbono Orgânico Associado aos Minerais (COAM), nas profundidades de 0-0,05 m, 0,05-0,10 m e 0,10-0,20 m. Compararam-se as amostras de MOS de 2013 com as de 2017 e de 2013 com as de 2020. As análises realizadas foram: química de rotina, fracionamento granulométrico das amostras deformadas de solo para produção das frações COP e COAM, essas amostras foram avaliadas pelo método de combustão úmida Walkley Black. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e teste de teste T de Student a 5%. Na fração COP apenas o tratamento palhada foi superior aos demais tratamentos possuindo 3,15 C Mg ha<sup>-1</sup>. Na comparação do MZ com 2017 a camada 0-0,5 m não apresentou diferenças entre os tratamentos. Na camada 0,05-0,10 m os tratamentos Produtor e Diversificado foram superiores ao MZ, e na camada de 0,10-0,20 m foram superiores os tratamentos Produtor e Comercial. Na comparação entre MZ e 2020 a camada de 0-0,05 m o tratamento Palhada e Comercial foram superiores aos demais tratamentos. Na camada 0,05-0,10 o tratamento Diversificado foi inferior aos outros tratamentos, na camada 0,10-0,20 todos os tratamentos obtiveram um aumento significativo de matéria orgânica em comparação com o MZ. Os resultados demonstram que os tratamentos tinham mais cultivos com a família Poaceae foram os que apresentaram maior contribuição para a MOS nas camadas analisadas e que nas camadas mais profundas a contribuição dos tratamentos foi mais significativa ressaltando a importância das raízes exudatos depositados no solo pela plantas.

Palavras-chave: Matéria Orgânica do Solo, Rotação de cultura, Manejo Conservacionista do Solo.

Agência financiadora: IDR-PARANÁ-IAPAR-EMATER; CNPq.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DE SOLOS EM FUNÇÃO DO TEMPO DE AGITAÇÃO E DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE DISPERSANTE

Claiton Schneider<sup>1</sup>; Márcio Luis Vieira<sup>1</sup>; Letícia Lanfredi<sup>1</sup>; Gabriel da Costa Follmer<sup>1</sup>; Darlan Biazus<sup>1</sup>; Anderson Dalzotto De Nardi<sup>1</sup>; Suelen Matiasso Fachi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>IFRS; [claiton.schneider.cs@gmail.com](mailto:claiton.schneider.cs@gmail.com)

Os processos pedogenéticos com o passar dos anos determinam algumas propriedades do solo como espessura de horizontes, teor de matéria orgânica, percentual de areia, silte e argila e cor. O conhecimento da granulometria de um solo é de suma importância, pela influência direta nas suas características físicas, e também indiretamente na química do solo. Sendo assim, a análise granulométrica de solos tem por função fornecer a distribuição quantitativa das partículas unitárias de solo menores que 2 mm, sendo estas, a areia, o silte e a argila as três frações texturais determinadas nessa análise. Para que os resultados de uma análise granulométrica sejam confiáveis é necessário que a dispersão do solo seja completa e que haja a manutenção da fase dispersa. Problemas nos resultados das análises granulométricas, decorrentes de dificuldades de dispersão de alguns solos, têm sido relatados na literatura, destacando-se a superestimação da fração silte, em função da dispersão incompleta da fração argila. Este trabalho teve por objetivo viabilizar uma metodologia alternativa para realizar a análise granulométrica de solos, que alie confiabilidade e praticidade na sua execução. O experimento foi conduzido no Laboratório de Manejo de Água e Solo do IFRS-Campus Sertão. O delineamento experimental utilizado foi o DCC com três repetições em arranjo fatorial 15x4x2. O fator 1 foi composto por 15 solos de diferentes granulometrias, o fator 2 pelos 4 tempos de dispersão física, sendo 2, 4, 8 e 16 horas e o fator 3 as duas concentrações de hidróxido de sódio de 40 g/L e 60 g/L. Foram avaliados os valores em percentual de areia, silte e argila dos diferentes tratamentos através do uso do método do densímetro de Bouyoucos para as leituras. Os resultados foram submetidos à análise de variância e quando estes eram significativos pelo teste F, às médias eram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância. Os valores da variável silte das amostras diminuíram conforme se aumentava o tempo de agitação das mesmas. Para a variável areia, após as 4 horas de agitação os valores das médias já começavam a se estabilizar. Os solos argilosos apresentaram uma dependência de maior tempo de agitação para determinar a fração argila adequadamente. A utilização de 60 g/L de dispersante químico também se mostrou mais significativa para a correta interpretação da fração argila, propiciando utilizar tempos intermediários de agitação.

Palavras-chave: Argila; Granulometria; Eficiência.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### ATRIBUTOS DE UM CAMBISSOLO HÁPLICO ALUMÍNICO AFETADOS PELA CALAGEM E FORMAS DE INCORPORAÇÃO DE CALCÁRIO

Neyde Fabíola Balarezo Giarola<sup>1</sup>; Ariane Lentice de Paula<sup>1</sup>; Renato Paiva de Lima<sup>2</sup>, Regiane Kazmierczak<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UEPG; <sup>2</sup>UFRPE; [neydegiarola@gmail.com](mailto:neydegiarola@gmail.com); [neydef@uepg.br](mailto:neydef@uepg.br)

A calagem é uma prática comum para correção de solos ácidos e a incorporação do calcário contribui para uma reação mais efetiva. O objetivo deste estudo foi avaliar alterações nos atributos físicos e químicos de um CAMBISSOLO HÁPLICO Alumínico submetido à calagem e a diferentes formas de incorporação do calcário no solo. O experimento foi realizado em uma propriedade rural localizada no município de Irati, Paraná, em esquema 2X3, sendo dois tratamentos primários e três tratamentos secundários, representados por uma parcela experimental por tratamento e quatro amostragens em cada parcela. Os tratamentos primários consistiram de duas doses de calcário: 0 Mg ha<sup>-1</sup> (D0) e 15 Mg ha<sup>-1</sup> de calcário (D1). O tratamento D1 representou a dose necessária para a elevação da saturação de bases a aproximadamente 70%. Os tratamentos secundários foram três formas de incorporação do calcário: sem incorporação ou em superfície (SI), incorporação com arado e grade niveladora (IAG) e incorporação com escarificador e grade niveladora (IEG). Aos vinte dias depois da aplicação de calcário foram determinados os atributos de solo: densidade do solo (Ds), porosidade do solo, conteúdo de água na capacidade de campo (CC), conteúdo de água no ponto de murcha permanente (PMP), água disponível (AD), índice de capacidade de armazenamento de água (ICAD), índice de capacidade de aeração do solo (ICAS), resistência do solo à penetração nos potenciais -6 e -10 kPa (RP6 e RP10, respectivamente), pH, Al<sup>3+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup> e carbono orgânico (CO). Os dados foram submetidos à análise de variância e, quando significativos, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey (p<0,05). Não houve interação para as doses de calcário e formas de incorporação avaliadas. A Ds aumentou no tratamento D1 e reduziu em IEG. Os tratamentos D1 e SI reduziram a Porosidade total (Pt). A macroporosidade, microporosidade, CC, AD, ICAD e ICAS e RP10 não diferiram de modo significativo entre as doses e formas de incorporação do calcário. O conteúdo de água no PMP e a RP6 foram maiores no tratamento D1 e não foram influenciadas pelas formas de incorporação. A calagem foi eficaz em aumentar o pH, o Ca<sup>2+</sup> e Mg<sup>2+</sup> e reduzir o Al<sup>3+</sup> trocável do solo. O tratamento IEG contribuiu com o aumento do pH, porém não houve efeito das formas de incorporação sobre os Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup> e Al<sup>3+</sup>. Os teores de CO não foram afetados pelas doses e formas de incorporação do calcário. O calcário aplicado foi eficaz em corrigir a acidez do Cambissolo estudado, mas afetou negativamente a qualidade física do solo, promovendo o aumento da RP e da Ds.

Palavras-chave: retenção de água, estrutura do solo, qualidade do solo.

Agência financiadora: Fundação Araucária.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

---

### ATRIBUTOS QUÍMICOS DE LATOSSOLO BRUNO SUBMETIDO A QUATRO ANOS DE MANEJO CULTURAL E CORREÇÃO DO SOLO

**Carlos Daniel Wendler<sup>1</sup>; Leandro Rampim<sup>1</sup>; Lucas de Oliveira Martins<sup>1</sup>; Marcelo Marques Lopes Müller<sup>1</sup>; Cristiano André Pott<sup>1</sup>; Caio Ericles Kolling<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>UNICENTRO; wendlercarlosd@gmail.com

Com a introdução do sistema plantio direto, ficou cada vez mais importante compreender a interação de adubo verde e calcário e gesso em Latossolo Bruno que apresenta demanda por correção do solo, os quais vem repercutindo nas culturas anuais. Desta forma o objetivo do trabalho foi avaliar as alterações químicas no solo após ser realizada calagem e gessagem, interagindo com adubos verdes sob plantio direto com trigo e soja em Latossolo Bruno. O experimento foi conduzido entre junho de 2020 à julho de 2021, na área experimental Fazenda Escola – FAZESC da Unicentro no município de Guarapuava, PR, no quarto ano, somando o efeito residual e médio prazo das plantas de cobertura e no segundo ano após aplicação de calcário e gesso. O experimento foi realizado em delineamento em blocos atualizados em parcela subdividida com quatro repetições, os tratamentos em fatorial 3x3, sendo três manejos de correção do solo (sem correção, correção com calcário e correção com calcário + gesso); e três sistemas de adubos verdes (pousio, aveia + nabo e mix de adubos com aveia, nabo, crotalária, centeio, ervilhaca). Foi realizada avaliação dos atributos da planta e produtividade, no solo foi avaliado os atributos químicos após cultivo de soja. Alterações químicas no solo nas unidades experimentais nas quais foi realizado correção com calcário e gesso, ocasionando elevação do pH, soma de bases e CTC do solo. No trabalho realizado a avaliação nos tratamentos propostos, onde nos diferentes manejos de correção do solo, foi possível observar uma diferença significativa nos valores obtidos de pH para as camadas superficial (camada 0 – 10cm) e subsuperficial (camada 10 a 20cm), apresentou diferenças entre os tratamentos, onde os foi realizado a aplicação de Cálcio e Cálcio + Gesso. Ocorrendo também melhor eficiência na correção em profundidade (camada 20-40 cm) com uso de calcário combinado com gesso agrícola.

Palavras-chave: Correção do solo, camada subsuperficial, adubação verde.

Agência financiadora: CAPES-Código de financiamento 001; CNPq; Fundação Araucária; SETI/PR; SENAR/PR.





## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

---

### ATRIBUTOS FÍSICOS DO SOLO EM ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE E SISTEMA DE PLANTIO DIRETO

**Keli Colecha<sup>1</sup>; Camila Eduarda Loli Pereira<sup>1</sup>; Jonas Kulik<sup>1</sup>; Maria Isabel Pelegrini<sup>1</sup>; Weslei Ricardo Graffunder<sup>1</sup>; Angelica Lorini<sup>1</sup>; Cristiano André Pott<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>UNICENTRO; [kelicolecha@gmail.com](mailto:kelicolecha@gmail.com)

A erosão do solo é uma das principais formas de degradação do solo, causando perdas de produtividade das culturas, qualidade do solo e assoreamento de rios. A textura e a matéria orgânica do solo são indicadores de qualidade do solo, pois, influenciam no regime hídrico, atividade microbiana, resistência a penetração entre outros. A argila dispersa em água (ADA) é uma boa forma de analisar a microestrutura do solo e sua interação com a erosão. O objetivo desse trabalho foi avaliar atributos físicos do solo comparando área de APP e área de lavoura com sistema de plantio direto, na bacia hidrográfica rural do projeto da rede de Agropesquisa do Paraná “Manejo e Conservação do Solo na Região Centro-Sul do Paraná” localizado no Distrito de Entre Rios, Guarapuava, PR. Foram avaliados 75 pontos de amostragem, em 2 profundidades (0 - 0,10 m e 0,10 - 0,20 m), totalizando 150 amostras. 66 pontos foram amostrados em áreas de lavoura sob plantio direto e 9 pontos em áreas de preservação permanente (APP). Granulometria e ADA foram avaliados pelo método da pipeta. Também foi determinado os teores de matéria orgânica do solo (MOS) e calculado o grau de floculação (GF). Os atributos de solos foram comparados entre as áreas de lavoura sob plantio direto (66 pontos) e APP (9 pontos). Foi realizada comparação das médias utilizando o intervalo de confiança da média (IC) como critério estatístico. Não houve diferenças significativas para os teores de areia, silte, argila e MOS da APP em comparação com as áreas de lavoura sob plantio direto. Todas as amostras foram classificadas com textural muito argilosa (>600 g kg<sup>-1</sup> de argila). ADA não apresentou diferenças significativas. No entanto, o GF apresentou diferença entre APP (GF = 50%) comparado com as áreas de plantio direto (GF = 40%). Valores mais elevados de GF são indicativos de estabilidade estrutural, pois representam a junção entre as partículas, sendo assim possuem uma maior resistência a erosão do solo. Conclui-se que a granulometria, ADA, MO apresentaram valores semelhantes para área de APP e área de lavoura. Já GF apresentou valores superiores na área de APP, o que é um indicativo de que o solo neste local possui maior estabilidade estrutural, conseqüentemente menor propensão a processos de erosão.

Palavras-chave: granulometria, manejo e da conservação, física do solo.

Agência financiadora: SENAR/Fundação Araucária; CAPES; CNPq.



Sociedade Brasileira de  
Ciência do Solo  
Núcleo Estadual Paraná





## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### AValiação DA ESTRUTURA DO SOLO EM SISTEMAS DE PREPARO DE LONGO PRAZO

Gabriela Kaine Nadolny<sup>1\*</sup>; Daniel Malheiro do Nascimento<sup>1</sup>; Bruno Vizioli<sup>2</sup>; Karina Maria Vieira Cavaliere Polizeli<sup>1</sup> Gabriel Barth<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Paraná- UFPR; <sup>2</sup>Federação de Agricultura do Estado do Paraná – FAEP; <sup>3</sup>Fundação ABC

[nadolnygabriela@gmail.com.br](mailto:nadolnygabriela@gmail.com.br)

A estrutura do solo pode ser significativamente modificada em função das práticas de manejo e mudanças no meio ambiente. Para melhor compreender o comportamento da estrutura do solo, é necessário o uso de indicadores físicos como a avaliação visual da estrutura do solo (VESS) e o índice de estabilidade estrutural (IEE), assim como o carbono orgânico total do solo (COT). O objetivo deste estudo foi avaliar a relação entre VESS, COT e IEE, estratificados conforme a avaliação pelo VESS, em diferentes sistemas de preparo do solo a longo prazo. Este trabalho foi realizado na Fundação ABC, em Ponta Grossa-PR, sob clima Cfb – temperado, em um Latossolo Vermelho distrófico típico de textura argilosa. As coletas foram realizadas no ano de 2015 em áreas de plantio direto (PD), plantio direto escarificado (PD<sub>E</sub>) e preparo convencional (PC), sendo coletados 27 monólitos. O VESS atribui notas de 1 (estruturas friáveis) a 5 (estruturas muito compactadas) de acordo com suas estruturas, estratificadas em camadas. As análises de COT e IEE foram realizadas nas camadas homogêneas do VESS. O IEE foi determinado utilizando o teor de COT (%) e o teor de silte mais argila (%), podendo obter valores que variam de > 9% (estrutura estável) a ≤ 5% (solo estruturalmente degradado). Os valores obtidos foram submetidos a análise de correlação de Pearson ( $p \leq 0,05$ ). No VESS houve maior diversidade de qualidade estrutural no PD, com três camadas distintas seguido de PD<sub>E</sub> e PC com duas. Os valores médios variaram entre 2,41, pertencente ao PD<sub>E</sub>, e 2,95 para o PC, entretanto os tratamentos foram significativamente iguais, inclusive para o COT e o IEE. O teor de COT nos sistemas está acima do considerado típico para os solos da região ( $COT \leq 30$ ), havendo decréscimo em profundidade. O IEE apresentou médias acima de 9% (PD=10,07, PD<sub>E</sub>=10,76 e PC=10,35%) indicando uma estrutura estável. O VESS foi negativamente correlacionado com o COT ( $r=-0,45$ ;  $p<0,01$ ), ocorrendo estruturas friáveis quando há o aumento do teor de COT, principalmente em superfície. Para VESS e IEE a correlação se manteve negativa (-0,60) indicando o aumento do índice em função da menor nota atribuída ao VESS. Embora os coeficientes obtidos caracterizem a correlação como significativa, a mesma é considerada fraca por se tratar de valores inferiores a 0,65. Entretanto, é evidente a importância da matéria orgânica na estabilidade da estrutura do solo, rearranjo de partículas e de agregados, independentemente do sistema de preparo.

Palavras-chave: Avaliação visual da estrutura do solo, índice de estabilidade estrutural, carbono orgânico total.

Agência financiadora: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior-CAPES



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### AVALIAÇÃO DA QUALIDADE ESTRUTURAL EM SUPERFÍCIE E SUBSUPERFÍCIE DE LATOSSOLOS ARGILOSOS SOB SISTEMA PLANTIO DIRETO

Pedro Luan Ferreira da Silva<sup>1</sup>; Cássio Antonio Tormena<sup>1</sup>; Luiz Fernando Machado Kramer<sup>2</sup>  
Camila Pereira Cagna<sup>1</sup>, Marcelo Marques Lopes Müller<sup>2</sup>, Rachel Muylaert Locks  
Guimarães<sup>3</sup>

<sup>1</sup>UEM; <sup>2</sup>UNICENTRO; <sup>3</sup>UTFPR [pedroluanferreira@gmail.com](mailto:pedroluanferreira@gmail.com)

O tráfego intenso de máquinas agrícolas tem ocasionado a degradação da estrutura do solo, podendo atingir camadas do subsolo (>25 cm). No entanto, não existem, na literatura nacional, informações sobre possíveis alterações na estrutura do solo nas camadas subsuperficiais em solos sob sistema plantio direto (SPD). O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade estrutural de camadas de 0-25 cm e 25-100 cm de profundidade por meio da análise visual da estrutura do solo (VESS e SubVESS) em Latossolos do estado do Paraná sob SPD por mais de 20 anos. O estudo foi realizado em áreas localizadas em Guarapuava (C1), Pato Branco (C2) e São Jorge do Ivaí (C3), com Latossolos de textura muito argilosa ( $\approx 72\%$  de argila). Nestes locais, foram feitas amostragens em áreas: a) na bordadura dos talhões, local em que há sobreposição do tráfego de máquinas agrícolas; b) no centro dos talhões, local com tráfego usual das máquinas utilizadas nas operações de manejo. Também foi feita amostragem em área contígua sob mata nativa, como referência de qualidade da estrutura do solo. Em cada área, foram abertas 4 trincheiras, que foram divididas em 4 camadas: 0-25, 26-50, 51-75 e 76-100 cm de profundidade. Foi feita a determinação do escore Sq VESS na camada de 0-25 cm e do escore Sq Sub-VESS nas camadas entre 26 e 100 cm, e um valor médio ponderado do escore Sq VESS e Sq Sub-VESS foi estabelecido para cada camada. A análise dos resultados indicou escores de boa qualidade estrutural no perfil dos solos sob mata nativa. Independentemente do local de amostragem, as áreas de bordadura e lavoura apresentaram Sq VESS entre 3 e 4, sugerindo haver degradação da estrutura do solo tanto na bordadura quanto sob lavoura. Os escores Sq Sub-VESS indicam que houve alteração na estrutura nas camadas subsuperficiais dos solos sob SPD em comparação com os solos sob mata nativa. Na bordadura das áreas sob SPD constatou-se Sq Sub-VESS  $\geq 3,0$  na camada de 25-50 cm, o que ocorreu também na camada de 50-75 cm em em C2. Para as outras camadas, em todas os locais amostrados, os valores de Sq Sub-VESS foram menores que 3, mas significativamente maiores do que aqueles constatados nos solos sob mata nativa. Estes resultados são indícios de que as cargas aplicadas pelas máquinas agrícolas estão superando a capacidade de suporte de carga dos solos sob SPD e impactando a estrutura do solo em subsuperfície. A qualidade estrutural das camadas subsuperficiais dos solos sob SPD estão sendo degradadas, e as consequências precisam ser mais detalhadamente quantificadas para que estratégias eficientes de manejo sejam adotadas.

Palavras-chave: Qualidade física. Subsolo. Compactação. Mecanização. Estrutura do solo.

Agência financiadora: CNPq.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICA DE UM ARGISSOLO SUBMETIDO A DIFERENTES NÍVEIS DE INTENSIFICAÇÃO DE PASTEJO DE *Panicum maximum* Jacq. cv. IPR-86 MILÊNIO

Camila Pereira Cagna<sup>1</sup>; Cássio Antônio Tormena<sup>1</sup>; Renata de Guimarães<sup>1</sup>; Pedro Luan Ferreira da Silva<sup>1</sup>

Simony Marta Bernardo Lugão<sup>2</sup>; Jonez Fidalski<sup>2</sup>

<sup>1</sup>UEM; <sup>2</sup>IDR; [pg403036@uem.br](mailto:pg403036@uem.br)

A adubação nitrogenada aumenta a produção de forragem e permite a intensificação do pastejo, com incrementos na taxa de lotação animal. Contudo, o aumento da taxa de lotação animal pode resultar em degradação da estrutura do solo e perda da qualidade física, com reflexos no desenvolvimento do sistema radicular e do potencial produtivo das forrageiras. O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade física de um Argissolo Vermelho distrófico sob diferentes níveis de intensificação de pastejo de *Panicum maximum* Jacq. cv. IPR-86 Milênio. O experimento foi conduzido na Estação Experimental do Instituto de desenvolvimento rural do Paraná, no município de Paranavaí, num delineamento experimental inteiramente casualizado com parcelas subdivididas e quatro repetições. Os níveis de intensificação do pastejo foram baseados na taxa de lotação animal com a mesma oferta de forragem, ciclos de pastejo e massa de forragem que variaram em função da aplicação das doses crescentes de nitrogênio: 0, 150, 300 e 450 kg de N ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>, que corresponderam respectivamente aos níveis de intensificação NI-1, NI-2, NI-3, NI-4. Os indicadores de qualidade física densidade do solo, macroporosidade, mesoporosidade e microporosidade, capacidade de armazenamento de água e capacidade de armazenamento de ar foram avaliados nos diferentes níveis de intensificação nas camadas de 0-0,10; 0,10-0,20; 0,20-0,30; 0,30-0,40 m e nas posições de amostragem da touceira e entre as touceiras. Com a intensificação do pastejo, na posição de amostragem entre touceiras, houve aumento da densidade e da microporosidade bem como redução da macroporosidade e mesoporosidade na camada de 0-0,10 m. A amostragem nas diferentes posições permitiu identificar mudanças nestes atributos em função da intensificação do pastejo, sendo que a posição da touceira apresentou melhor qualidade física do solo comparado com a entre touceiras. Estes resultados sugerem que a heterogeneidade dos indicadores de qualidade física do solo nestas posições de amostragem ocorre em decorrência da proteção que a espécie forrageira ocasiona pelo seu hábito de crescimento cespitoso e pelo caminhar preferencial dos animais entre as touceiras. Os indicadores de capacidade de armazenamento de água e ar não atingiram níveis críticos nas camadas avaliadas e posições de amostragem dos diferentes níveis de intensificação. Apesar da intensificação da pastagem ter causado modificações nos indicadores de qualidade física do solo na posição entre touceira, elas não foram suficientes para serem consideradas limitantes para o desenvolvimento das plantas.

Palavras-chave: adubação nitrogenada, atributos físicos, posição de amostragem.

Agência financiadora: CNPQ.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICA DO SOLO APÓS O CULTIVO DE PLANTAS DE COBERTURA

Esmailson Moreira dos Santos<sup>1</sup>; Flavio José Rohden Olbermann<sup>1</sup>; Vacilania Pacheco<sup>1</sup>; Luan Roberto Pilegi<sup>1</sup>; Rachel Muylaert Locks Guimarães<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UTFPR; [esmailson@alunos.utfpr.edu.br](mailto:esmailson@alunos.utfpr.edu.br)

Práticas de manejo que preconizam o uso dos sistemas de rotação de cultura e a constante cobertura do solo proporcionam condições adequadas ao desenvolvimento radicular das plantas. O plantio de culturas de inverno como prática conservacionista do solo proporciona a ação de raízes na melhoria do ambiente físico para culturas subsequentes. O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito do uso de plantas de cobertura, após um ciclo, nas propriedades físicas de um Latossolo Vermelho distroférico compactado. O solo da área foi compactado (controle) e posteriormente seis tratamentos foram implantados: (i) Azevém (*Lolium multiflorum*) regeneração natural; (ii) Mix A (Aveia branca (*Avena sativa* L.), aveia-preta (*Avena strigosa*), centeio (*Secale cereale*) e nabo var. pé-de-pato (*Raphanus sativus* L.)); (iii) Nabo Forrageiro (*Raphanus sativus* L.); (iv) Mix B (centeio; ervilha forrageira (*Pisum sativum*) e nabo var. pé de pato); (v) Aveia preta; e (vi) Trigo (*Triticum* spp.). No verão todas as parcelas foram cultivadas com a cultura da soja. Foram avaliados os atributos físicos do solo (densidade do solo (Ds); porosidade total (PT); macroporosidade (Mac); microporosidade (Mic)) na profundidade de 0-10 cm e o rendimento de grãos da soja, todas com 5 repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), quando significativa, as médias foram comparadas por meio do teste de Dunnett ( $p < 0,05$ ), no software Minitab 17. Os resultados obtidos para o tratamento controle (pós-compactação) foram  $DS=1,14 \text{ Mg m}^{-3}$ ,  $PT=0,61 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$ ,  $Mac=0,06 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$  e  $Mic=0,55 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$ . Nenhum dos tratamentos diferiram estatisticamente quanto a Ds do controle, no entanto, todos os tratamentos diferiram quanto a macroporosidade. Os tratamentos Mix A, Nabo forrageiro e Mix B foram estatisticamente diferente do controle para PT (0,65, 0,64 e 0,65  $\text{m}^3 \text{ m}^{-3}$ ), Mac (0,14; 0,13; e 0,14  $\text{m}^3 \text{ m}^{-3}$ ) e Mic (0,51, 0,51 e 0,50  $\text{m}^3 \text{ m}^{-3}$ ), respectivamente. O tratamento de Azevém melhorou os atributos PT (0,63  $\text{m}^3 \text{ m}^{-3}$ ) e Mac (0,10  $\text{m}^3 \text{ m}^{-3}$ ), e os tratamentos Aveia e Trigo melhoraram somente a Mac (0,12 e 0,11  $\text{m}^3 \text{ m}^{-3}$ ), quando comparados ao controle pós compactação. Apesar das melhorias proporcionadas pelos tratamentos, elas não foram estatisticamente significativas para a produtividade da cultura da soja (3.390,94  $\text{kg ha}^{-1}$ ). É possível concluir que a adoção de sistemas de cobertura vegetal, principalmente consorciados, são capazes de promover melhorias na qualidade estrutural do solo após um ciclo de cultivo.

Palavras-chave: Compactação. Estrutura do Solo. Sistema Plantio Direto.

Agência financiadora: CAPES, UTFPR, PPGAG.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### **AVALIAÇÃO DOS ESTOQUES DE MATÉRIA ORGÂNICA DO SOLO E SUAS FRAÇÕES EM SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO**

**Luana Kayrini Messias Mercer<sup>1</sup>; Josiane Burkner Dos Santos<sup>2</sup>; Rafael Gebieluca<sup>1</sup>; Lutécia Beatriz dos Santos Cavalli; André Luiz de Francisco Oliveira; Thiago Shaniuk Guse; Daiane penteado;**

**<sup>1</sup>CESCAGE; <sup>2</sup>Instituto Agrônômico do Paraná**

Os sistemas integrados de produção nasceram da premissa de que a organização de determinado espaço produtivo é capaz de produzir de forma sustentável e economicamente eficiente usando mais de um sistema agrícola (lavoura, pecuária e ou floresta) através da integração dos mesmos. Para que estes sistemas sejam eficientes é necessário de que as entradas e saídas dentro destes sistemas sejam complementares e não lesem o meio de forma insustentável. A matéria orgânica do solo é um indicativo da qualidade desses sistemas integrados, visto que, a mesma aponta um manejo mais eficiente dos sistemas agrícolas e agropecuários. Este experimento foi instalado e conduzido na Estação Experimental Fazenda Modelo do IDR-PARANÁ-IAPAR-EMATER em Ponta Grossa PR em 2006 e o corte total das árvores foi feito em outubro de 2019. O objetivo desse experimento foi avaliar nos diferentes Sistema Integrados de Produção Agrícola, os estoques de Carbono Orgânico Total, Carbono Orgânico Particulado, Carbono Orgânico Associado aos Minerais, em cinco diferentes profundidades 0-10, 10-20, 20-40, 40-60, 60-100 cm, com a presença arbórea e sem ela, e duas doses de adubação nitrogenada. Para isso foram coletadas amostras deformadas e indeformadas de solo em outubro de 2019 após o corte das árvores. Foram realizadas as análises químicas de rotina conforme Embrapa, 2005 e os estoques de carbono e suas frações pelo método de fracionamento descrito por Feller (1994) e adaptado por Sá et al. (2001) e Santos (2006), e a análise de carbono feita por oxidação via úmida, conforme Walkley e Black (1934). Os resultados foram avaliados pelo software Agroestat. Os resultados de Carbono Orgânico Total, Carbono Orgânico Particulado e Carbono Orgânico Associado a Minerais nas profundidades analisadas não apresentaram diferenças estatísticas entre os tratamentos, demonstrando que a Matéria Orgânico do Solo nestes sistemas teve comportamento semelhantes entre si, não havendo maior acúmulo de carbono em função dos tratamentos. Evidenciando que os Sistemas Integração Lavoura Pecuária e Integração Lavoura-Pecuária-Floresta são semelhantes entre si mesmo com e sem uso de Nitrogênio na manutenção dos estoques de Carbono.

Palavras-chave: Sistemas integrados, estoque de carbono, matéria orgânica.

Agência financiadora: Fundação Araucária.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### CALIBRAÇÃO DE SENSOR DE UMIDADE PARA UM LATOSSOLO BRUNO

Luiz Fernando Machado Kramer<sup>1</sup>; Cássio Antonio Tormena<sup>2</sup>; Marcelo Marques Lopes Müller<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Faculdade Guarapuava; <sup>2</sup>UEM; <sup>3</sup>UNICENTRO; [luizfernandokramer@gmail.com](mailto:luizfernandokramer@gmail.com)

O uso de sensores de umidade tem-se tornado uma das ferramentas para monitorar a disponibilidade de água no solo. Os sensores, especificamente aqueles que usam a tecnologia da capacitância, apresentam a vantagem de se obter o conteúdo de água no solo ( $\theta$ ) de forma instantânea, mas apresentam falta de acurácia quando se compara com o método gravimétrico. O objetivo deste trabalho foi de realizar a calibração de um sensor de capacitância para material de solo na camada 0,0 – 0,25 m, coletando-se amostras de um Latossolo Bruno distrófico muito argiloso do município de Guarapuava - PR. Para determinar a curva de calibração, foram realizadas medidas com o sensor de umidade do solo *Delta-T Devices*, modelo *ThetaProbe ML2x*. As amostras deformadas de solo foram inicialmente secas ao ar para padronizar a umidade do solo. Posteriormente, o solo foi acondicionado em anéis de PVC rígido de 0,065 m de diâmetro x 0,073 m de altura, totalizando dez repetições. A massa de solo seco adicionada foi calculada para obter densidade do solo igual a 1000 kg/m<sup>3</sup>. Para cada um dos anéis rígidos foram estabelecidos valores de  $\theta$  variando de 25% a 60%. Após o umedecimento das amostras, procedeu-se leitura com o sensor de umidade. Simultaneamente, foram coletadas amostras para a determinação da umidade gravimétrica pelo método da estufa. Para correlacionar o valor de umidade medido pelo sensor com o teor de água obtido por pesagens, foram estabelecidas equações de regressão entre as duas variáveis, sendo que a qualidade do ajuste foi verificada pelo coeficiente de determinação ( $R^2$ ). De forma geral, o  $\theta$  medido pelo sensor foi maior do que obtido pelo método gravimétrico. Comparando a equação fornecida pelo fabricante e a equação ajustada com os dados obtidos, observou-se uma grande variação de estimativa de  $\theta$ , indicando a falta de acurácia do sensor utilizado para o solo em questão. As razões para tal resultado devem-se aos elevados teores de matéria orgânica, características intrínsecas do solo analisado, e aos elevados teores de óxido de ferro, que podem afetar a constante dielétrica e, conseqüentemente, a estimativa do teor de água do solo. Sugere-se que, para aumentar a acurácia das estimativas de  $\theta$  com uso de sensores de capacitância, é necessária a calibração específica para os solos a serem estudados, em especial solos com presença de elevados teores de matéria orgânica e óxidos de ferro, como da classe dos Latossolos muito argilosos derivados de rochas basálticas.

Palavras-chave: Água no solo; constante dielétrica; Sonda ML2x; conteúdo de água





## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### CAPACIDADE DE ARMAZENAMENTO DE ÁGUA E AR DO SOLO SOB DIFERENTES SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE SOJA

João Vitor Dalbianco Paniça<sup>1</sup>; Jorge William de Souza dos Santos<sup>2</sup>; Guilherme Anghinoni<sup>3</sup>;  
Pedro Luan Ferreira da Silva<sup>4</sup>; Camila Pereira Cagna<sup>5</sup>

<sup>1</sup>UEM; <sup>2</sup>UEM; <sup>3</sup>IGA; <sup>4</sup>UEM; <sup>5</sup>UEM; [joaodp@hotmail.com](mailto:joaodp@hotmail.com)

Os avanços na mecanização foram importantes para alavancar a produtividade das principais culturas na agricultura brasileira. Contudo, com o aumento do tamanho e massa das máquinas agrícolas, a compactação do solo tornou-se uma das principais ameaças à produtividade e sustentabilidade dos sistemas de produção. A utilização do binômio soja-milho safrinha resultou, na maioria das regiões onde este sistema tem sido utilizado, em estreitas janelas operacionais que aumentam a probabilidade do tráfego de máquinas ocorrer sob condições favoráveis à compressão do solo. Neste contexto, sistemas de produção com aumento na diversidade de culturas têm sido proposto como estratégia para mitigar, mesmo que parcialmente, os efeitos deletérios da compactação do solo. O objetivo deste trabalho foi avaliar a capacidade de armazenamento de água (CAG) e ar do solo (CAR), num Latossolo Vermelho distrófico da região do Cerrado em Mato Grosso, sob diferentes sistemas de produção de soja compostos por sucessão e rotação de culturas. Os tratamentos consistiram de 8 sistemas de produção: 1 - Soja/Pousio, 2 - Soja/Milheto, 3 - Soja/Braquiária, 4 - Soja/Milheto, Soja/Crotalária, Milho verão + Braquiária, 5 - Soja/Crotalária, Milho verão + Braquiária, 6 - Soja/Crotalária, Soja/Milho + Braquiária, Braquiária, 7 - Soja/Milho, 8 - Soja/ Pousio. Os sistemas de produção de 1 a 7 foram conduzidos em sistema de plantio direto e o sistema de produção 8 sob preparo convencional do solo. O experimento foi implantado na safra 2008/2009 num delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições. As amostras indeformadas foram coletadas nas camadas de 0-10, 10-20 e 20-40 cm de profundidade, as quais para quantificação da CAG e CAR. Os tratamentos influenciaram a qualidade estrutural do solo apenas na camada de 0-10 cm de profundidade, com maiores valores de CAG nos Tratamento 1, 4 e 8 quando comparados com os outros tratamentos. O tratamento 4 apresentou maior CAR, sendo o que apresentou valores de CAG e CAR mais próximos do indicado como não limitante às culturas sugerindo condições físicas do solo mais equilibradas em termos de fornecimento de ar e água, diferenciando do sistema de sucessão soja e milho. Não houve diferenças estatisticamente significativas entre os tratamentos para camada de 10-40 cm de profundidade. Os resultados sugerem que o uso de culturas de cobertura contribui para a melhoria da qualidade física do solo em sistemas intensivos de produção.

Palavras-chave: rotação de culturas, Cerrados, Compactação.

Agência financiadora: Fundação Araucária – CNPq - UEM



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### COEFICIENTE DE VULNERABILIDADE DA ESTRUTURA DO SOLO (Kv) EM PLANOSSOLO SOB SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA

Antonio Marcos Azevedo Batista<sup>1</sup>, Pedro Luan Ferreira da Silva<sup>2</sup>, Flávio Pereira de Oliveira<sup>3</sup>, Adriana Ferreira Martins<sup>4</sup>, Danillo Dutra Tavares<sup>5</sup>, Bruna Thalia Silveira Sabino<sup>6</sup>, André Julio do Amaral<sup>7</sup>

<sup>1</sup>DSER;<sup>2</sup>CCA;<sup>3</sup>UFPB; aazevedobatista@gmail.com

A estrutura do solo é uma das propriedades básicas mais importantes relacionadas à qualidade física do solo, pois dela dependem os principais serviços ecossistêmicos do solo. No entanto, a estrutura é muito sensível às mudanças de uso do solo, principalmente quando submetida a sistemas de produção não conservacionistas. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade estrutural de um Planossolo sob sistemas integrados de produção agropecuária no Agreste da Paraíba, através do coeficiente de vulnerabilidade da estrutura do solo (Kv). O estudo foi realizado no município de Alagoinha (06°57'0''S, 35°32'42''W; 317 a.s.l) sob um Planossolo Háplico de textura franco-arenosa (≈ 69% de areia) aos cinco anos após a instalação do experimento. Os tratamentos foram compostos pelos seguintes consórcios: *Brachiaria decumbens* + Ipê (iPF-1); *Brachiaria decumbens* + Gliricídia (iPF-2); *Brachiaria decumbens* + sabiá (iPF-3); *Brachiaria decumbens* + milho (iLP) e *Brachiaria decumbens* (Pastagem). As amostras de solo com estrutura indeformada foram coletadas sob o renque das árvores e, no centro das parcelas, quando estas não possuíam o componente arbóreo, nas camadas de 0-10 e 10-20 cm de profundidade. Realizou-se a determinação do diâmetro médio ponderado de agregados úmidos (DMPAu) e secos (DMPAs) e a relação entre os diâmetros (DMPAu/DMPAs) = Kv (adimensional). Menor Kv foi observado no iPF-1 nas duas camadas de solo avaliadas, com 1,2 e 1,68, respectivamente. Maiores Kv foram observados na pastagem em superfície com 2,23 e no iPF-3 em subsuperfície com 2,47. Valores altos indicam maior fragilidade da estrutura do solo, pois, quanto mais próximo de 1,0 for o Kv, melhor será a qualidade estrutural do solo. Em todos os tratamentos verificou-se aumento do Kv em profundidade, fato este que pode estar relacionado a redução nos teores de carbono orgânico em subsuperfície, já que a matéria orgânica é um dos principais agentes envolvidos na cimentação das partículas de solo e, está diretamente relacionada a formação dos agregados. Nos sistemas com maior movimentação do solo, especificamente iLP e pastagem, observou-se os valores mais elevados de Kv na camada de 0-10 cm, indicando que o preparo do solo é um dos fatores que influenciam na fragilização da estrutura do solo. Conclui-se, portanto, que aos cinco anos de instalação, observou-se que o solo sob sistemas de integração pecuária-Floresta são fisicamente mais bem estruturado que os solos sob integração lavoura-pecuária e pastagem. Em superfície, o coeficiente de vulnerabilidade do solo mostrou-se mais próximo do ideal em relação às camadas mais profundas do solo.

Palavras-chave: Consórcios. Estrutura. Estabilidade de Agregados. ILPF.

Agência financiadora: CNPq.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### CORRELAÇÃO DA RESISTÊNCIA DO SOLO A PENETRAÇÃO (RSP) AVALIADA APÓS SAFRAS DE INVERNO E VERÃO EM LATOSSOLO ARGILOSO

Helton Aparecido Rosa<sup>1\*</sup>; Augustinho Borsoi<sup>1</sup>; Joseane Bortolini<sup>1</sup>; Emerson Toigo<sup>1</sup>; Cleber Vinicius de Oliveira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro Universitário FAG; helton@fag.edu.br

A resistência do solo à penetração (RSP) é um importante atributo físico do solo, sendo diretamente influenciada pela densidade, porosidade e principalmente pela umidade do solo no momento da avaliação. Um dos métodos para medir a RSP é a utilização de penetrômetros, que simulam a resistência que o solo oferece a penetração das raízes. Nesse contexto, o objetivo do trabalho foi avaliar a correlação entre a RSP avaliada após duas safras (inverno e verão). O experimento foi realizado entre os anos de 2020 e 2021, em um talhão de 14 hectares na Fazenda Escola do Centro Universitário FAG, localizado na cidade de Cascavel PR, em um Latossolo Vermelho Distroférico típico. Para realizar as avaliações elaborou-se no software QGIS um GRID amostral regular (Georreferenciado) com distância entre pontos de 90 x 90 m, totalizando 17 pontos. Após cada uma das safras, foi realizada análise de RSP com uso de um Penetrômetro Digital (Eijkelkamp), onde foram efetuadas 3 penetrações em cada ponto. Posteriormente calculou-se as médias de RSP para cada ponto nas camadas de 0-0,1 m, 0,1-0,2 m e 0,2-0,3 m. Com auxílio do QGIS, foi realizada interpolação dos dados para geração dos mapas de RSP para as 3 camadas do estudo. Com os dados foi realizada análise de estatística descritiva e de correlação de Pearson. Para as 3 camadas avaliadas, na primeira coleta a RSP média foi de 2,39, 4,44 e 4,91 MPa, enquanto na segunda, os valores foram de 1,48, 1,98 e 1,88 MPa. A umidade gravimétrica média das coletas foi de 22 % (inverno) e 33% (verão). A camada de 0-0,1 m apresentou maior coeficiente de variação (CV), com 38 e 34%, respectivamente, possivelmente por ser uma camada que ocorre certa mobilização devido à ação dos mecanismos sulcadores das semeadoras. A camada de 0,1-0,2 m apresentou CV de 23 e 14%, já a camada 0,2-0,3 m, 19 e 18%. Ao avaliar a correlação entre a RSP em cada camada nas duas safras, constatou-se que para 0-0,1m e 0,1-0,2 m, as correlações não apresentaram significância e foram classificadas como muito fracas (-0,07 e 0,16) e fraca (0,25), para camada de 0,2-0,3 m. A RSP após a safra de inverno apresentou médias mais elevadas, possivelmente devido a umidade do dia da coleta estar inferior a da safra de verão. As correlações entre RSP para as duas datas avaliadas não foram significativas.

Palavras-chave: sistema plantio direto, compactação, variabilidade espacial.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### DENSIDADE DE SOLOS SOB PASTAGENS NAS REGIÕES DE BREJO DE ALTITUDE DA PARAÍBA

Eryadison Flávio Bonifacio de Araújo<sup>1</sup>; Bruna Thalia Silveira Sabino<sup>2</sup>; José Rayan Eraldo Souza Araújo<sup>3</sup>; Lucas Firmino da Silva Medeiros<sup>4</sup>; Roberto Ítalo Lima da Silva<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup>UFPB; [erybonifaccio@gmail.com](mailto:erybonifaccio@gmail.com)

As áreas de pastagens destinadas ao pastejo animal totalizam cerca de 26% da superfície terrestre. Em decorrência de manejos inadequados, a degradação dessas áreas torna-se cada vez mais intensa. Dessa forma o objetivo da pesquisa foi determinar a densidade de solos sob pastagens destinadas a pecuária sob sistema rotacionado e contínuo, nas regiões de brejo de altitude da Paraíba. O estudo foi realizado em Areia, Paraíba, onde foram avaliadas duas áreas de floresta Atlântica (EN1 e EN2), nas quais sofreram forte ação antrópica e três áreas de pastagens (P1, P2 e P3). Duas localizam-se na EN1 (P1 e P2), em sistema rotacionado de pastejo e uma na EN2 (P3), sob sistema contínuo mal manejado, ambas com *Brachiaria* (syn. *Urochloa*) cultivada. Nos pontos de coleta foram abertas trincheiras de 1 × 1 × 1 m e coletadas amostras do perfil nas camadas de 0-10, 10-20, 20-30, 30-40, 40-60, 60-80 e 80-100 cm. Nas quais passaram por análise de densidade, utilizando o método do anel volumétrico e teste de Bonferroni 5%, para avaliar as diferenças existentes entre as camadas. Em EN1 a densidade do solo variou de 1,12 g cm<sup>-3</sup> na camada de 0-10 cm, para 1,25 g cm<sup>-3</sup> na camada de 80-100 cm. Na EN2 por sua vez a variação foi de 1,06 g cm<sup>-3</sup> na camada de 0-10 cm, para 1,51 na camada de 80-100 cm. Nas áreas de pastagens a variação entre as camadas 0-10 e 80-100 cm foi de 1,23 g cm<sup>-3</sup> para 1,29 g cm<sup>-3</sup> em P1, de 1,29 g cm<sup>-3</sup> para 1,43 g cm<sup>-3</sup> em P2 e 1,68 g cm<sup>-3</sup> para 1,48 g cm<sup>-3</sup> em P3. Os valores de densidade obtidos para a EN1 e EN2 nas camadas superficiais foram menores em decorrência do aporte de matéria orgânica, entretanto no decorrer das camadas a densidade aumentou, indicando que em ambientes naturais a densidade aumenta com a profundidade. Em P1 e P2 a densidade entre as camadas se manteve com baixa variação, podendo ser explicado pela contribuição do sistema radicular da forrageira cultivada. Em P3 as densidades encontradas foram altas em todas as camadas, podendo ser explicado pelo sistema de pastejo contínuo mal manejado e baixa contribuição da forrageira, devido a superlotação de animais na área. Sendo assim, pode-se concluir que áreas de pastagens bem manejadas com cultivo de *Brachiaria* (syn. *Urochloa*), favorecem a diminuição da densidade do solo, tanto nas camadas superficiais, como nas mais profundas.

Palavras-chave: Atributos físicos, *Brachiaria* (syn. *Urochloa*), Pastagens.

Agência financiadora: CNPq.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### DETERMINAÇÃO DO COEFICIENTE DE VULNERABILIDADE ESTRUTURAL (Kv) DE UM LATOSSOLO CULTIVADO COM DIFERENTES GRAMÍNEAS AOS 14 ANOS

João Antonio de Oliveira Silva<sup>1</sup>, Pedro Luan Ferreira da Silva<sup>2</sup>, Flávio Pereira de Oliveira<sup>3</sup>, José Otávio de Moraes Borba<sup>4</sup>, Adriana Ferreira Martins<sup>5</sup>, Bruna Thalia Silveira Sabino<sup>6</sup>, Abraão Targino de Sousa Neto<sup>7</sup>.

<sup>1,3,4,5,6</sup>UFPB; <sup>2</sup>UEM; [joaoantoniof9@hotmail.com](mailto:joaoantoniof9@hotmail.com)

Os solos oxídicos são naturalmente bem estruturados, contudo, algumas práticas de manejo podem alterar o estado de organização desse ambiente e comprometer as suas funções ecossistêmicas. Sendo assim, o objetivo desse estudo foi avaliar o coeficiente de vulnerabilidade da estrutura de um Latossolo, cultivado sob diferentes espécies de gramíneas aos 14 anos. O experimento foi implantado no ano de 2005 no município de Areia, no Brejo da Paraíba (6°57'42" S, 35°41'43" W; 600 m. a.s.l), sob um Latossolo Amarelo distrófico de textura argilo-arenosa ( $\approx 575 \text{ g kg}^{-1}$  de argila). Os tratamentos foram compostos pelas espécies de gramíneas: BD<sub>1</sub>: *Brachiaria decumbens*; BB<sub>2</sub>: *Brachiaria brizantha*; BH<sub>3</sub>: *Brachiaria humidicola*; MG5<sub>4</sub>: *Brachiaria brizantha* MG5; BR<sub>5</sub>: *Brachiaria ruziziensis* e FN<sub>6</sub>: Floresta nativa, este último como área de referência, em delineamento experimental de blocos casualizados com quatro repetições. As amostras de solo preservadas (blocos) foram coletadas nas camadas de 0-10; 10-20 e 20-30 cm de profundidade e utilizadas na seguinte determinação: diâmetro médio ponderado de agregados úmidos e secos (DMPAu e DPAs, respectivamente) e, através da relação (DMPAu/DMPAs), obteve-se o Kv. Os dados foram analisados por meio da análise estatística descritiva. Os dados indicam que não houve diferença entre os tratamentos avaliados para o Kv, contudo, percebe-se que os valores variaram de 0,70 a 0,86 na camada de 0-10 cm; de 0,70 a 0,83 na camada de 10-20 cm e de 0,69 a 0,86 na camada de 20-30 cm de profundidade. Observa-se que todos os valores ficaram abaixo de 1,0, indicando que o Latossolo apresenta elevada estabilidade estrutural. Esse comportamento deve-se ao fato da mineralogia do solo avaliado, que apresenta em sua constituição grande quantidade de óxidos de Fe e Al. Os solos oxídicos, geralmente, apresentam elevada estabilidade estrutural e, a MOS entra como um coadjuvante no estágio de microagregação. O solo sob FN<sub>6</sub> apresentou valores variando de 0,71 a 0,80, com leve acréscimo na camada de 20-30 cm. Valores semelhantes ao de FN<sub>6</sub> foram observados nos tratamentos BH<sub>3</sub> e MG5<sub>4</sub> (0,76 e 0,70, respectivamente), na camada de 0-10 cm. Conclui-se que o Latossolo analisado apresenta elevada estabilidade estrutural e, baixa suscetibilidade à degradação. O efeito da mineralogia é mais evidente que a ação das gramíneas na formação de agregados desse solo e no coeficiente de vulnerabilidade estrutural.

Palavras-chave: microagregação. poaceae. qualidade física. solos oxídicos.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### DISCO DUPLO E HASTE SULCADORA COM E SEM DEPOSIÇÃO DE FÓSFORO EM PROFUNDIDADE EM LATOSSOLO NA SEMEADURA DE MILHO E FEIJÃO

Vitor Hugo Outeiro<sup>1</sup>; Leandro Rampim<sup>1</sup>; Marcelo Marques Lopes Muller<sup>1</sup>; Cristiano André Pott<sup>1</sup>; Jean Sérgio Rosset<sup>2</sup>; Chaiane Olanik<sup>3</sup>; Amanda Alves Pacheco<sup>3</sup>

<sup>1</sup>UNICENTRO; <sup>2</sup>UEMS; <sup>3</sup>FACULDADE GUARAPUAVA [vitorhugoouteiro@yahoo.com.br](mailto:vitorhugoouteiro@yahoo.com.br)

Mecanismos de sulcamento em semeadoras interferem nas propriedades físicas e químicas do solo no sistema plantio direto. A semeadura da cultura subsequente geralmente não é realizada na mesma linha da cultura anterior para aproveitar os efeitos da fertilização e da qualidade física do solo. O objetivo deste estudo é avaliar os efeitos do disco duplo, haste sulcadora e deposição de fósforo nos atributos físicos do solo, e avaliar o desenvolvimento do feijão semeado na mesma linha do milho. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizados organizado em esquema fatorial 4x2. O fator 1 representa os mecanismos de sulcamento: disco duplo, haste sulcadora atuando a 0.05, 0.10 e 0.20 m de profundidade. O fator 2 representa a adubação fosfatada: Com e sem deposição de superfosfato triplo. Foi avaliada a resistência à penetração, macroporosidade, níveis de fósforo no solo, características biométricas do milho e do feijão, teores de fósforo foliar na cultura do milho. Nós encontramos que a haste sulcadora atuando a 0.10 m e 0.20 m de profundidade aumentou a macroporosidade do solo, e quando associada à deposição de fósforo, os níveis de fósforo aumentaram no solo na região de atuação da haste. A produtividade de milho foi maior nos tratamentos com disco duplo e haste sulcadora atuando a 0.20 m de profundidade. Massa total de matéria seca do feijão foi maior quando a semeadura foi realizada na mesma linha da haste atuando a 0.20 m de profundidade. Esses resultados indicam que a haste sulcadora aumenta a porosidade do solo e reduz a estratificação de fósforo no perfil do solo, e os efeitos residuais proporcionam melhores condições de re-semeadura, em tráfego controlado, com discos duplos na mesma linha, de modo que maior massa seca total do feijão foi observada. A produtividade de milho não diferiu estatisticamente da haste a 0.20 m de profundidade e do disco duplo.

Palavras-chave: fertilidade do solo, física do solo, plantio direto, superfosfato triplo.

Agência financiadora: CAPES-Código de financiamento 001; CNPq; Fundação Araucária; SETI/PR; SENAR/PR.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

---

### DISTRIBUIÇÃO DE CLASSES DE POROS EM PROFUNDIDADE EM UM LATOSSOLO DISTRÓFICO TÍPICO MANEJADO SOB SISTEMA DE PLANTIO DIRETO NA REGIÃO DOS CAMPOS GERAIS DO PARANÁ

Luis Miguel Schiebelbein<sup>1</sup>; Luiz Fernando Pires<sup>2</sup>; André Belmont Pereira<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>UEPG; [lmschiebelbein@uepg.br](mailto:lmschiebelbein@uepg.br)

As propriedades físicas do solo são afetadas por suas características e pelo manejo realizado durante o cultivo. Em áreas manejadas sob Sistema de Plantio Direto a camada até 0,40 m é normalmente explorada para correção de fertilidade e acidez do solo. Entretanto, para o armazenamento de água, podem ser consideradas profundidades de até 1 m. Com o objetivo de avaliar a distribuição de poros em profundidade de um Latossolo Distrófico Típico, em uma área de produção de grãos, no Campo Demonstrativo e Experimental da Fazenda Escola do Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais – CESCAGE, manejada sob sistema de Plantio Direto há mais de 11 anos, foram coletadas, em abril de 2014, amostras indeformadas usando anéis volumétricos (cilindros) de 5 cm de diâmetro e 5 cm de altura. As amostras foram coletadas no ponto médio das camadas em 15 perfis nas seguintes profundidades: 0-10, 10-20, 20-30, 30-40 cm e 40-100 cm. A curva de retenção (CR) de água no solo foi medida nas tensões de 0 a 10 kPa em mesa de tensão e nas tensões acima de 10 kPa em câmaras de Richards. Para o ajuste das CRs empregou-se o modelo matemático proposto por van Genuchten utilizando o software SWRC. A partir dos ajustes das CRs, calculou-se, por meio de sua primeira derivada, a função capacidade de água; e a partir desta determinou-se os volumes relativos para diferentes classes de tamanhos de poros. Os poros foram classificados quanto a sua função de acordo com o seu diâmetro equivalente em poros de transmissão ( $>50 \mu\text{m}$ ), de armazenamento ( $0,5-50 \mu\text{m}$ ), residuais ( $0,005-0,5 \mu\text{m}$ ) e de conexão ( $< 0,005 \mu\text{m}$ ). Observou-se um aumento na proporção de poros de armazenamento com a profundidade do solo, de maneira inversa aos poros residuais, sendo a diferença significativa entre ambas as classes ( $X^2$ ,  $p < 0,05$ ). Não houve diferenças significativas para as variações dos poros de transmissão e conexão nas diferentes profundidades analisadas. Os resultados evidenciam o efeito do manejo em superfície sobre as proporções entre as classes de poros avaliadas, bem como as variações destas em profundidade, afetando o armazenamento de água no solo e a sua disponibilidade às plantas.

Palavras-chave: Porosidade, armazenamento de água, manejo do solo.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

---

### DMG E DMP EM SOLOS COM DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO

Camila Eduarda Lori Pereira<sup>1</sup>; Keli Colecha<sup>1</sup>; Cristiano Andre Pott<sup>1</sup>; Aline Marques Genú<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UNICENTRO; [camilalolipr@gmail.com](mailto:camilalolipr@gmail.com)

A agregação do solo é uma propriedade dinâmica relacionada às suas características físicas, químicas e biológicas. Quando ocorre alteração em algumas dessas características, agregados podem ser formados ou destruídos, por isso, seu monitoramento é um importante indicador da qualidade do solo e de resistência à erosão, já que a determinação da estabilidade de agregados nos revela a intensidade de coesão e adesão de suas partículas. Devido ao aumento da expansão da atividade agrícola, a qualidade do solo vem sofrendo alterações, o que tem levado a importantes questionamentos sobre a qualidade dos sistemas de manejo. Sendo assim, este trabalho teve como objetivo verificar o diâmetro médio ponderado (DMP) e diâmetro médio geométrico (DMG) de agregados de diferentes sistemas de manejo do solo, que servirão como indicadores da qualidade do solo. Para tanto foram coletadas amostras em 5 pontos distintos de diferentes sistemas de manejo, sendo eles: pastagem, plantio direto, plantio orgânico e vegetação nativa. Utilizando-se o método de peneiramento por meio úmido, subamostras passaram por peneiras com aberturas de 4,75 mm, 2,00 mm, 1,00 mm, 0,50 mm e 0,212 mm, que foram submersas em água no agitador Yoder durante 10 minutos e depois levadas para a estufa à 105 °C, sendo que as latas com as massas foram pesadas dois dias depois. Foram então realizados os cálculos de diâmetro médio ponderado (DMP) e de diâmetro médio geométrico (DMG). Os resultados mostraram que a mata nativa possui os maiores diâmetros médios, tanto ponderado quanto geométrico, seguido do plantio orgânico, pastagem e plantio direto. Apesar de todos os manejos amostrados serem conservacionistas, o plantio direto ainda é o que mais tem mobilização, já que é semeado e adubado anualmente; além disso, não havia muita cobertura no sistema, pois ele é recente. Percebe-se também, que os sistemas com maior quantidade de matéria orgânica são os que possuem os maiores diâmetros de agregados, comprovando que a matéria orgânica é o principal agente responsável pela formação e estabilidade de agregados. Pode-se concluir que a avaliação dos valores de DMG e DMP dos agregados são bons indicadores da qualidade do solo, apontando que manejos com menor movimentação possuem agregados de maior tamanho, melhor qualidade estrutural e maior resistência à erosão hídrica.

Palavras-chave: agregação, física do solo, sistemas de manejo.

Agência financiadora: CNPq.





## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### ESTOQUES DE MATÉRIA ORGÂNICA EM FRAÇÕES DE SOLO EM ÁREAS COMERCIAIS DE OLERÍCOLAS

Rafael Gebieluca<sup>1</sup>; Josiane Bürkner dos Santos<sup>2</sup>; Luana Kayrini Messias Mercer<sup>1</sup>; Lutécia Beatriz dos Santos Canalli<sup>2</sup>; André Luiz Oliveira de Francisco<sup>2</sup>; Thiago Shaniuk Guse<sup>1</sup>; Daiane Pentead<sup>1</sup>

<sup>1</sup>CESCAGE; <sup>2</sup>Instituto Agronômico do Paraná

O Sistema de Plantio Direto de Hortaliças (SPDH) tem as mesmas bases do plantio direto das grandes culturas, influenciando diretamente o acúmulo de Matéria Orgânica no Solo (MOS). As variáveis analisadas foram os conteúdos dos nutrientes da análise química de rotina e estoques de carbono e suas frações, Carbono Orgânico Total (COT), Carbono Orgânico Particulado (COP) e Carbono Orgânico Associado a Minerais (COAM), para avaliar e caracterizar o comportamento das frações granulométricas da MOS em 21 áreas comerciais de horticultura tradicional localizadas na região Oeste e Noroeste do Paraná, que serão transformadas em áreas de SPDH. Foram feitas análises de química de rotina conforme Embrapa, 2005 e os estoques de carbono e suas frações nas profundidades de 0,0-0,10 m e 0,10-0,20m, pelo método de fracionamento descrito por Feller (1994) e adaptado por Sá et al. (2001) e Santos (2006), e a análise de carbono feita por oxidação via úmida, conforme Walkley e Black (1934). Os resultados obtidos foram submetidos ao teste de variância utilizando o software AgroEstat, analisando a variação dos estoques de carbono entre os produtores em suas respectivas profundidades. Os valores obtidos do Coeficiente de Variação (CV) foram maiores que 50%, para COT, COP e COAM, esse alto CV provavelmente ocorreu devido a grande diferença de textura entre os solos avaliados. Na análise química os resultados obtidos para fósforo, cálcio, magnésio e potássio apresentaram concentrações muito elevadas. Resultados que indicam o desperdício de nutrientes e diminuição na lucratividade. A média do pH dos solos mantiveram-se entre 6,0 e 6,5, alguns acima, faixa onde diminui a disponibilidade de cátions. O V% alto na grande maioria dos solos analisados evidencia a necessidade de trazer estes para níveis mais razoáveis, provavelmente devido o excesso de fornecimento de nutrientes. Os estoques de carbono presente nos solos para as duas profundidades foram baixos em todas as propriedades analisadas, demonstrando que apesar dos altos valores de nutrientes, V% e de Capacidade de Troca Catiônica (CTC) encontrados, há perdas significativas nos estoques de MOS, sinalizando, portanto, perdas na fertilidade biológica, provavelmente pela falta da produção de massa e da reposição de resíduos orgânicos.

Palavras-chave: Fracionamento; Hortícolas; Plantio Direto.

Agência financiadora: ProICI-PIBIC.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

---

### ESTRATÉGIAS DE EXPOSIÇÃO DOS AGREGADOS DO SOLO PARA A AVALIAÇÃO VISUAL DA ESTRUTURA DO SOLO

Vacilania Pacheco<sup>1</sup>; Marcos Vinícius Rampi Costa<sup>1</sup>; Rachel Muylaert Locks Guimarães<sup>1</sup>; Gustavo Vinícios Pacheco<sup>2</sup>; Lucas Sartor Mayer<sup>1</sup>; Pedro Eduardo Milani<sup>1</sup>; Gustavo Thomé Wivian<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UTFPR; <sup>2</sup>UNISEP [vacilania.vp@gmail.com](mailto:vacilania.vp@gmail.com)

A avaliação da qualidade estrutural (Qe) do solo pode ser feita diretamente no campo de maneira tátil e visual. A avaliação visual da estrutura do solo (VESS) utiliza uma amostra de solo obtida por meio de uma pá reta, na qual, após ser desagregada e ter seus agregados expostos, são feitas avaliações do tamanho, forma, resistência e porosidade visível dos agregados usando uma carta de avaliação com escores que variam de 1 (boa qualidade estrutural) a 5 (qualidade estrutural pobre). O objetivo do trabalho foi testar formas alternativas de exposição dos agregados do solo e verificar o seu impacto no escore VESS, em amostras obtidas em solos tropicais argilosos de origem basáltica. As avaliações foram realizadas em três áreas em Pato Branco - PR, com classificação de solo Latossolo. Foram testadas três estratégias de exposição dos agregados: exposição manual (método padrão); exposição dos agregados por meio de golpes na superfície abaxial da pá de corte com o auxílio de uma marreta; e golpear verticalmente a pá de corte no chão. Em cada área foram realizadas 10 avaliações por estratégia de exposição dos agregados, extraindo amostras de solo de 25 x 20 x 10 cm (profundidade, largura e espessura). Foram avaliados o escore Qe e aspectos práticos na extração das amostras. A desagregação manual, como recomendado pela carta de avaliação, proporcionou bons resultados, no entanto, como especificado pela metodologia o usuário pode precisar de algum treinamento para revelar os agregados ao longo dos planos de fratura naturais. Desagregar o solo utilizando uma marreta para gerar impacto na pá de corte ou golpeando a pá no chão promoveu dispersão excessiva dos agregados e mistura das camadas de diferentes Qe. A melhor técnica de exposição dos agregados do solo para realizar o VESS ainda é a manual por não ocasionar perda ou mistura de camadas.

Palavras-chave: VESS. Amostragem. Latossolos. Física do Solo.

Agência financiadora: CNPq, CAPES.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### FÍSICA DO SOLO EM ZONAS DE MANEJO DE DIFERENTES POTENCIAIS PRODUTIVOS EM CANTAGALO-PR

Felipe Milla<sup>1</sup>; Leandro Rampim<sup>1</sup>; Keli Colecha<sup>1</sup>; Caio Ericles Kolling<sup>1</sup>; Cristiano Andre Pott<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UNICENTRO; [felipe.milla@hotmail.com](mailto:felipe.milla@hotmail.com)

Em áreas de produção agrícola existem subáreas dentro da lavoura, que possuem características edáficas semelhantes, chamadas de zonas de manejo (ZM), as quais podem ter diferentes potenciais produtivos. Essas diferenças podem ser identificadas através de ferramentas da agricultura de precisão. Um experimento foi implantado em duas ZM em uma lavoura sob plantio direto no município de Cantagalo-PR. A elaboração das ZM foi realizada por álgebra de mapas temáticos da área que possuem alta correlação entre si, incluindo mapas de produtividade de culturas anuais, atributos do solo amostrados em grid (pH, saturação por bases e matéria orgânica) e várias imagens de satélite transformadas pelo índice de vegetação da diferença normalizada (NDVI) em um histórico de 6 anos. Desses resultados foram extraídas duas áreas homogêneas de aproximadamente 0,6 ha cada com diferenças consideráveis na produtividade, nomeadas de zona de baixo potencial produtivo (ZB) e alto potencial (ZA). Em cada ZM foram avaliadas: a velocidade de infiltração básica de água (VIB) no solo, usando infiltrômetro de carga constante com anéis concêntricos; Resistência a penetração (RP) até os 60 cm de profundidade, com penetrômetro digital; Macroporosidade (Macro), microporosidade (Micro), porosidade total (PT); densidade do solo (Ds) e umidade do solo (Uv), com amostras indeformadas de solo amostradas no centro de cada uma das camadas de 0-0,05, 0,05-0,15 e 0,15-0,30 m. Análise química e granulométrica das amostras foi realizada nas camadas 0-0,10, 0,10-0,20 e 0,20-0,40 m. Foi avaliado a produtividade da soja. Todos os dados foram submetidos ao teste t de Student para comparação das médias ( $p < 0,05$ ). Em ZA, a média da VIB foi de 159 mm/h e a lâmina de água infiltrada foi 366 mm, que foram respectivamente 10% e 24% superiores a ZB, mas não estatisticamente diferentes. As principais diferenças das ZM ocorreram em 0,05-0,15 m, em que ZA obteve maiores valores de PT, Macro e Micro e inferior Ds (1,05 e 1,13 Mg/m<sup>3</sup>, em ZA e ZB, respectivamente). Foram identificadas camadas com maior RP em ZB, que em 0,13 a 0,17 m superaram 4000 KPa com Uv de 0,40 m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>. ZB possui valores inferiores de matéria orgânica (4,4% e 5,1% em ZB e ZA, respectivamente) e argila (637 e 704 g/kg em ZB e ZA, respectivamente) na camada de 0-20 cm. A produtividade em ZA foi 5695, 293 kg (5.4%) acima de ZB. Conclui-se que o potencial produtivo em ZB é inferior devido às limitações físicas do solo.

Palavras-chave: ambiente de produção, porosidade, resistência à penetração, infiltração do solo.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### Alterações nas vias de formação dos agregados pela expansão da cana-de-açúcar sobre áreas de pastagem

**Bruna Emanuele Schiebelbein<sup>1</sup>; Beatriz da Silva Vanolli<sup>1</sup>; Martha Lustosa Carvalho<sup>1</sup>; Felipe Bonini da Luz<sup>1</sup>; Daniel Aquino de Borba<sup>1</sup>; Maria Julia Cavassuti Grassi<sup>1</sup> & Maurício Roberto Cherubin<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>ESALQ-USP; schiebelbein@usp.br

Compreender a formação dos agregados auxilia na compreensão de sua estabilidade, principal propriedade que interfere no funcionamento da estrutura do solo. Os agregados biogênicos são considerados indicadores de qualidade do solo, altamente sensíveis às mudanças de uso da terra (MUT). Assim, objetivou-se avaliar as vias de formação dos agregados em cenário de MUT. O estudo foi realizado em dois locais com texturas contrastantes: argiloso (Latosolo Vermelho) e arenoso (Neossolo Quartzarênico) da região Centro-Sul, principal produtora de cana-de-açúcar do Brasil. Em cada uma das áreas avaliou-se a cronosequência da MUT: vegetação nativa (VN), pastagem (PA) de 49 anos, canavial recém implantado sobre área de pastagem (CAP) de 1 ano, e canavial estabelecido, soqueira (CAS) de 2 anos. Em cada uso, foram coletadas quatro amostras de solo da camada superficial (0-10 cm), totalizando 16 amostras por local. Os agregados maiores que 8 mm foram separados e identificados com auxílio do microscópio estereoscópico em: fisicogênicos (formato angular, bordas bem definidas) e biogênicos (formas arredondadas, advindas do trato intestinal da fauna do solo). Posteriormente, calculou-se a porcentagem de agregados biogênicos e fisicogênicos em cada uso. Os resultados foram submetidos à análise de variância e comparação de médias por Tukey a 5 % de significância, e matriz de correlação de Pearson a 5 % de significância com as variáveis: teor de argila, teor de carbono, condutividade hidráulica do solo saturado, resistência tênsil de agregados e diâmetro médio ponderado dos agregados (DMP) obtido por umedecimento rápido. A conversão de VN para PA reduziu em 33% os agregados biogênicos no solo argiloso e em 70 % no solo arenoso, aumentando conseqüentemente a formação de agregados fisicogênicos. A expansão da cana em áreas de pastagem à curto prazo (CAP) no solo argiloso, reduziu a formação de agregados biogênicos em mais de 40 % e à longo prazo (CAS) em mais de 80 %. Já no solo arenoso a conversão de pastagem em cana não refletiu em alterações na formação de agregados biogênicos. A redução dos agregados biogênicos está associada ao revolvimento do solo que ocorre durante o processo de conversão, principalmente na cana, ocorrendo a exposição da matéria orgânica (MO) presente nos agregados ao ataque dos microorganismos. Menores teores de MO reduziram o DMP dos agregados bem como a sua estabilidade, tornando-os mais suscetíveis ao rompimento pela água e, conseqüentemente, aos processos erosivos, evidenciado pela matriz de correlação, especialmente em solos arenosos. A expansão da cana sobre áreas de pastagem reduz a formação de agregados biogênicos principalmente em solo arenoso e à longo prazo no solo argiloso.

Palavras chaves: Estabilidade de agregados; Matéria orgânica do solo; mudança de uso da terra;

Agência financiadora: FAPESP, CNPq



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

---

### IMPACTOS DA COMPACTAÇÃO EM ATRIBUTOS DA FERTILIDADE DO SOLO

Adriana Pereira da Silva<sup>1</sup>; João Tavares Filho<sup>1</sup>; Lucas Augusto de Assis Moraes<sup>1</sup>; Nathália Packer Campos<sup>1</sup>; Gabriel Liuti<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UEL; drikapera@yahoo.com.br

A compactação dos solos agrícolas se intensifica com o aumento do tráfego de máquinas e implementos em condições inadequadas de umidade e com a maior taxa de lotação animal em áreas sob integração lavoura-pecuária. O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da compactação sobre os atributos da fertilidade de um Latossolo Vermelho distroférrico. O estudo foi conduzido, em casa de vegetação, em cilindros de PVC, com delineamento em blocos inteiramente casualizados (DIC), com doze repetições. Os tratamentos foram constituídos por dois níveis de densidade do solo, 1,0 e 1,8 g cm<sup>-3</sup>. O milho cultivar IPR 164 foi utilizado na condução do experimento. As avaliações foram realizadas aos 65 dias após a emergência do milho, nas camadas de 0-10 e 10-20 cm de profundidade. Foram determinados os atributos químicos da fertilidade do solo: acidez ativa (pH em H<sub>2</sub>O e CaCl<sub>2</sub>), acidez potencial (H+Al), carbono orgânico (CO), matéria orgânica (MO); nitrogênio total (NT), fósforo disponível (P) e potássio (K<sup>+</sup>). Os resultados demonstram que os atributos da fertilidade foram alterados pelas diferentes densidades do solo. Os maiores valores de pH (H<sub>2</sub>O e CaCl<sub>2</sub>) foram obtidos na camada de 0-10 cm, no tratamento com menor densidade do solo. Para a camada de 10-20 cm, os maiores valores de pH (H<sub>2</sub>O e CaCl<sub>2</sub>) foram encontrados no tratamento com maior densidade do solo. Os menores valores de H+Al foram obtidos nos tratamentos com maiores valores de pH. O tratamento de maior densidade apresentou valores superiores de CO para as duas camadas avaliadas. Os maiores valores de MO foram obtidos na camada de 10-20 cm para a menor e maior densidade do solo. O maior valor de NT foi obtido no tratamento com maior densidade, na camada de 0-10 cm. Para o P valor superior foi encontrado na camada de 0-10 cm no tratamento com menor densidade do solo. Maior teor de K foi obtido na camada de 0-10 cm, no tratamento com maior densidade. Para essa mesma camada o tratamento de menor densidade apresentou menor valor de K. A degradação da estrutura do solo pela compactação pode trazer sérias consequências à funcionalidade do solo, uma vez que promove modificação em atributos da fertilidade ao longo do perfil, com consequências para a disponibilidade de nutrientes as plantas.

Palavras-chave: densidade do solo, química do solo, matéria orgânica, nitrogênio, fósforo.

Agência financiadora: CNPq; CAPES.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### ÍNDICE DE QUALIDADE FÍSICA DO SOLO EM LATOSSOLO SUBMETIDO A INTERVENÇÃO MECÂNICA E PRÁTICAS DE SEMEADURA

Regiane Kazmierczak<sup>1</sup>; Eduardo Augusto Agnellos Barbosa<sup>1</sup>; Neyde Fabíola Balarezo Giarola<sup>1</sup>; Edson Giovanni Kochinski<sup>2</sup>; Fabrício Pinheiro Povh<sup>2</sup>, Maurício Roberto Cherubin<sup>3</sup>; Ariane Lentice de Paula<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UEPG; <sup>2</sup>Fundação ABC; <sup>3</sup>ESALQ/USP; [regianekazmi@gmail.com](mailto:regianekazmi@gmail.com)

A degradação física do solo ocasiona impactos negativos para o crescimento das raízes das plantas, muitas vezes limitando a absorção de água e nutrientes. O objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade física de um Latossolo de textura franco-argilosa submetido a diferentes práticas de semeadura e de intervenção mecânica para mitigar o efeito negativo do tráfego de máquinas. O estudo foi realizado no campo experimental da Fundação ABC na cidade de Ponta Grossa-PR, conduzido em faixas no delineamento de blocos casualizados com parcelas subdivididas. Os tratamentos consistiram de três níveis adicionais de tráfegos: (i) 0 passadas adicionais de trator; (ii) 14 passadas adicionais de trator e (iii) 28 passadas adicionais de trator e quatro níveis de manejo: (i) semeadura direta; (ii) semeadura direta com facão; (iii) escarificação e (iv) subsolagem. Os atributos físicos avaliados, na camada de 0,05 a 0,15 m de profundidade, foram a resistência do solo a penetração, macroporosidade, microporosidade, porosidade total, densidade do solo, condutividade hidráulica saturada, índice S, capacidade de aeração e água disponível. O índice de qualidade física do solo (IQFS) foi desenvolvido seguindo três etapas: (i) seleção de indicadores para representar três funções físicas do solo: aeração do solo, fornecimento de água e crescimento de plantas; (ii) transformação linear dos indicadores em valores adimensionais de 0 a 1; (iii) os valores transformados foram combinados em um IQFS multiplicando as pontuações de cada indicador pelo peso da função. Foi avaliada a produtividade do milho na safra sucessora a aplicação dos tratamentos. Os dados foram submetidos à análise de variância e quando significativo, aplicado o teste de Duncan para comparação das médias. Não foram observados efeitos significativos para os níveis adicionais de tráfego no IQFS. Foi observado que a escarificação e a subsolagem proporcionaram melhor qualidade física do solo (IQFS: 0,65 para ambas) comparados a semeadura direta (IQFS: 0,56) e semeadura direta com facão (IQFS: 0,55). A intervenção mecânica proporcionou melhor qualidade física do solo com efeito estatístico para as funções físicas de aeração do solo e crescimento de plantas. Apesar da tendência de acréscimo na produtividade do milho com a redução dos níveis de tráfego, nenhuma inferência estatística sólida pode ser tirada sobre o efeito desta fonte de variação sobre a produtividade da cultura do milho, bem como para as intervenções mecânicas, o que pode ter sido influenciado pelo adequado regime hídrico durante todo o ciclo de desenvolvimento da cultura.

Palavras-chave: Intensidade de tráfego, degradação do solo, índice S, escarificação, subsolagem.

Agência financiadora: CAPES (Código do Financiamento 001).



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### INFLUÊNCIA DO TERRACEAMENTO NA MACROPOROSIDADE DO SOLO EM MEGAPARCELAS EXPERIMENTAIS

Luiz Antonio Colet Gasparetto<sup>1</sup>; André Pellegrini<sup>2</sup>; Fagner Goes da Conceição<sup>3</sup>; Élcio dos Santos Backes<sup>4</sup>; Alinne Bisolo<sup>5</sup>; Édina Mara Batista<sup>6</sup>;

<sup>1</sup>UTFPR; [luizgasparetto@alunos.utfpr.edu.br](mailto:luizgasparetto@alunos.utfpr.edu.br)

A porosidade pode ser definida como espaços entre os constituintes do solo, estes podem ser divididos em micro e macroporos de acordo com suas dimensões. Enquanto os macroporos estão normalmente preenchidos com ar, os microporos estão preenchidos com água. Desse modo, os macroporos atuam como facilitador da infiltração de água; enquanto os microporos são fundamentais para retê-la no solo. Em solos argilosos, o pequeno tamanho da argila faz com que haja predominância de microporos, apresentando assim alta capacidade de reter água. O trabalho em questão foi conduzido na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos, onde a classe de solo predominante é o Nitossolo Vermelho, tendo como objetivo determinar a macroporosidade nas duas megaparcelsas, visando comparar os dados entre megaparcelsas, no caso comparar a macroporosidade em área com e sem terraços em diferentes profundidades. As amostras foram coletadas, no ano de 2020, em anéis volumétricos a cada 10 cm até 40 cm de profundidade, removendo o excesso de solo e envolvendo a base do anel com tecido voal e elástico. Em laboratório, de modo separado, tanto a mesa de tensão como as amostras foram saturadas por 12 horas, sendo pesadas após saturar. Com a superfície da areia da mesa de tensão nivelada, colocou-se papel mata-borrão, tecido voal e as amostras. A coluna de água foi mantida por 20 minutos entre as amostras para uniformizar sua tensão e então reduzi-la a 60 centímetros. As amostras permaneceram 48 horas na mesa de tensão, após isso foi pesado o solo com anel e atilhos. O solo dos anéis foi colocado em latas para secar na estufa com circulação de ar forçada a 105°C por 48 horas, e ao término desse procedimento foi realizada outra pesagem. A macroporosidade é dada a partir da porosidade total e da microporosidade. Os resultados obtidos apresentaram distribuição normal pelo teste de Shapiro-Wilk ( $p < 0,05$ ) em todas as profundidades em ambas megaparcelsas. Na ausência de terraços, houve uma variação na quantidade de macroporos, com intervalo entre 0,02 e 0,25  $\text{cm}^3 \text{cm}^{-3}$ , enquanto que com terraceamento a variação foi de 0,04 a 0,23  $\text{cm}^3 \text{cm}^{-3}$ , demonstrando uma distribuição mais uniforme da macroporosidade. Isso pode ser justificado pelo efeito do terraceamento em reduzir os processos erosivos, o que por sua vez interfere na porosidade, bem como na macroporosidade do solo.

Palavras-chave: Porosidade, mesa de tensão, terraço.

Agência financiadora: Fundação Araucária/SETI-PR/SENAR.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### MÉTODO PARA QUANTIFICAÇÃO DE CLASSES DE ARGILA QUANTO AO COMPORTAMENTO ESTRUTURAL EM SOLOS

Thadeu Rodrigues de Melo<sup>1</sup>; Alex Figueiredo<sup>1</sup>; Graziela Moraes de Cesare Barbosa<sup>2</sup>; João Tavares Filho<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UEL; <sup>2</sup>IDR-PR; [thadeu@uel.br](mailto:thadeu@uel.br)

A dispersão de argila mede a estabilidade de agregados em solos estruturados. Nos métodos existentes, duas classes de argila quanto ao comportamento estrutural são quantificadas: a argila dispersável em água e a argila “floculada”. Aqui, hipotetizamos que três classes de argila existem em solos e objetivamos propor um método para comprovar sua existência e possibilitar sua quantificação. Oito solos foram coletados no Paraná (quatro Latossolos, um Argissolo, dois Cambissolos e um Organossolo) a cada 20 cm até 60 cm de profundidade, totalizando 24 amostras com elevada variabilidade nos atributos químicos, físicos e mineralógicos. Para a quantificação das classes de argila propostas, as amostras foram mecanicamente dispersas em água e transferidas para recipiente de sedimentação. Uma alíquota da suspensão de sedimentação foi extraída e diluída dez vezes. Esta diluição intensifica as forças repulsivas entre as partículas, inibindo sua floculação. Ambos os cilindros (suspensão original e diluída) foram mantidos para sedimentação e após 4 horas extraiu-se a fração argila à 5 cm de profundidade. A concentração de argila nas alíquotas foi quantificada por espectrofotometria à 420 nm. O método proposto possibilitou a quantificação de três classes de argila: a argila dispersável em água (ADA), que permanece em suspensão após desprendida dos agregados; a argila refloculável em água (ARA), que flocula após desprendida dos agregados; e a argila não dispersável (AND), que resiste ao desprendimento mecânico dos agregados. As análises também mostraram que o método é acurado e preciso, com baixo erro em torno das medidas realizadas. Essas inferências foram realizadas com base em experimentos de sedimentação e de dispersão espontânea da fração argila. O Organossolo avaliado apresentou a maior proporção de AND em relação ao teor total de argila do solo ( $\cong 72\%$ ). Os Latossolos apresentaram valores intermediários de AND (25 – 35 %) e os maiores valores de ARA no horizonte B ( $\cong 62\%$ ), explicados pela alta proporção de sesquióxidos metálicos. Os demais solos apresentaram predominância de ADA no horizonte A ou horizonte B incipiente e textural. Com o presente método, foi possível expandir as possibilidades de investigação da estabilidade de agregados em solos, uma vez que os métodos existentes até então não conseguiam quantificar adequadamente o comportamento estrutural da fração argila. Adicionalmente, foi possível propor um sistema de classificação dos solos para sua classificação quanto ao comportamento estrutural. Esse sistema de classificação é apresentado na forma de um gráfico ternário contendo as três classes de argila nos eixos.

Palavras-chave: dispersão de argila; estabilidade estrutural; agregação; colóides do solo.

Agência financiadora: CNPq; CAPES.





## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### MÉTODOS ALTERNATIVOS DE DETERMINAÇÃO DA DENSIDADE DO SOLO: ERROS EXPERIMENTAIS E VOLUME ELEMENTAR REPRESENTATIVO DAS AMOSTRAS

Horácio Manfrin Mazero<sup>1</sup>; André Carlos Auler<sup>1</sup>; Gabriela Kaine Naldony<sup>1</sup>; Luciane Lemos do Prado<sup>1</sup>; Pedro Rúben Viera Fariña<sup>1</sup>; Rodrigo Roani<sup>1</sup>; Josiane Bürkner dos Santos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>UFPR; <sup>2</sup>IDR-PR; [horaciomanfrin@gmail.com](mailto:horaciomanfrin@gmail.com)

A densidade do solo ( $D_s$ ) é utilizada para caracterização estrutural e avaliação da qualidade de sistemas de manejo, sendo um dos principais atributos físicos do solo. Diversas metodologias podem ser utilizadas para a determinação da  $D_s$ , como: o anel volumétrico (AV), balança de Jolly (BJ) e torrão parafinado (TP). Entretanto, diferenças de  $D_s$  podem ocorrer entre as metodologias. O objetivo deste estudo foi avaliar a acurácia e variações na determinação da  $D_s$ , por essas metodologias, sob diferentes condições de manejo, bem como identificar os principais erros experimentais na determinação da  $D_s$  e estabelecer o volume elementar representativo das amostras para os métodos alternativos ao AV. Amostras indeformadas em AV foram coletadas na camada de 0-10 cm nas macroparcelas experimentais do Instituto de Desenvolvimento Rural (IDR) do Paraná, na cidade de Ponta Grossa, em um Latossolo Vermelho de textura argilosa. Parte da área, inicialmente, estava sobre um regime de floresta nativa (FN), sendo substituída por sistemas plantio direto (SPD), plantio convencional (SCC) e cultivo mínimo (SCM). Em laboratório, as amostras foram subdivididas em dois grupos para identificar o efeito do volume na determinação, independente da temperatura, e o efeito da temperatura da parafina na impermeabilização das amostras. A  $D_s$  foi determinada utilizando-se as mesmas amostras para cada método, e, também, calculada a porosidade total. Os efeitos do manejo e métodos de determinação da  $D_s$ , volume das amostras e temperatura de parafina foram analisados por diferentes abordagens estatísticas (Anova, Ancova, correlação linear). A precisão dos métodos variou entre os sistemas de uso e ocupação do solo, principalmente para a FN. Em FN, valores de  $D_s$  foram em média de  $0,84 \text{ g cm}^{-3}$  enquanto para TP e BJ as médias foram de  $1,84 \text{ g cm}^{-3}$  em relação ao AV. Também foi registrada maior porosidade, repercutindo em maiores perdas de volume de amostra e menor volume analisado via TP ou BJ. Foi verificada a dependência entre a temperatura da parafina de impermeabilização com os volumes de torrão. Apenas em torrões maiores que  $69.9 \text{ cm}^3$  verificou-se influência da temperatura da parafina, concluindo que valores médios de  $92 \text{ }^\circ\text{C}$  de temperatura induzem menores erros médios. Por sua vez, torrões menores que  $69.9 \text{ cm}^3$  apresentaram erros na  $D_s$  em função do pequeno volume das amostras. O volume de  $99 \text{ cm}^3$  mostrou-se satisfatório em reduzir erros médios da  $D_s$  a 5% e ser viável para a coleta das amostras em campo e procedimentos analíticos de laboratório.

Palavras-chave: Balança de Jolly; Torrão Parafinado; Volume Elementar Representativo; Análise de covariância

Agência financiadora: CNPq e CAPES.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

---

### PARÂMETROS FÍSICOS DE UM ARGISSOLO CULTIVADO COM MILHO VERDE SOB DIFERENTES CULTURAS ANTECEDENTES EM EXPERIMENTO DE LONGA DURAÇÃO

Jeferson Ribeiro Santos<sup>1</sup>; Thales de Assiz Santana<sup>1</sup>, Jéssica Fernanda da Silva<sup>1</sup>, Brisa Marina da Silva Andrade<sup>1</sup>, Renata Silva-Mann<sup>1</sup>, Alceu Pedrotti<sup>1</sup>, Paulo Ivan Fernandes Júnior<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal de Sergipe; <sup>2</sup>Embrapa Semiárido; jefersonribeiros@yahoo.com.br

A utilização de plantas de cobertura tem potencial para melhorar a qualidade do solo por meio de modificações em atributos químicos, biológicos e físicos. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes culturas antecedentes na densidade e resistência do solo à penetração de um Argissolo do Tabuleiro Costeiro. O experimento de longa duração está instalado no Campus Rural, da Universidade Federal de Sergipe. Foram estudadas as seguintes culturas de cobertura antecedentes à cultura do milho verde: Crotalária (*Crotalaria spectabilis*), Milheto (*Pennisetum glaucum*), Caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp) e Guandu (*Cajanus cajan*). O experimento seguiu o delineamento de blocos ao acaso com parcelas subdivididas com três repetições. As amostras indeformadas para medidas da densidade do solo foram coletadas após a colheita do milho verde utilizando cilindros metálicos e nas camadas de 0-10 cm e 10-20 cm. As medidas de resistência do solo à penetração (RMP), foram realizadas com penetrômetro eletrônico nas mesmas camadas. Não se constatou influência estatisticamente significativa dos tratamentos na densidade e na RMP; entretanto no tratamento com crotalária, verificou-se que a densidade do solo foi diferente entre as camadas com menor valor na camada 0 – 10 cm (1,55 g/cm<sup>3</sup>) comparado com a camada 10 – 20 cm (1,72 g/cm<sup>3</sup>). Para as outras culturas antecedentes, não se verificou diferenças de densidade entre as camadas de solo. Os valores de RMP nos tratamentos com Caupi e Milheto foram significativamente menores na camada 10-20 cm para Caupi e Milheto: RMP de 1,6 e 1,2 MPa na camada de 0-10 cm e RMP de 1,5 e 1,2 MPa para a camada de 10-20 cm, respectivamente para Caupi e Milheto. Não houve diferenças estatisticamente significativa de RMP para os tratamentos com Crotalária e Guandu. Dentre as culturas antecedentes, os menores valores de densidade do solo e RMP foram constatados no tratamento com Crotalária, possivelmente pelo melhor desenvolvimento radicular.

Palavras-chave: Plantas de coberturas, Densidade, Resistência mecânica do solo.

Agência financiadora: CAPES, CNPQ, PRODEMA, DEA/UFS, FAPITEC-Se, Biomatrix.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### PLANTAS DE COBERTURA E HASTE SULCADORA NO SISTEMA PLANTIO DIRETO

Leandro Rampim<sup>1</sup>; Vitor Hugo Outeiro<sup>1</sup>; Marcelo Marques Lopes Müller<sup>1</sup>; Cristiano André Pott<sup>1</sup>; Jean Sérgio Rosset<sup>2</sup>; Caio Ericles Kolling<sup>1</sup>; Carlos Daniel Wendler<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UNICENTRO; <sup>2</sup>UEMS; rampimleandro@hotmail.com

O tráfego de máquinas promove diferentes níveis de compactação do solo nas áreas agrícolas. Haste sulcadora e plantas de cobertura são alternativas para minimizar os efeitos negativos do tráfego. Desta forma, no estudo o objetivo do trabalho foi avaliar se plantas de cobertura e haste sulcadora influenciam nos atributos físicos e químicos do solo e na produtividade de soja em uma área agrícola com diferentes níveis de tráfego. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados organizado em esquema de parcelas subdivididas. O experimento foi instalado em três regiões diferentes de tráfego: Sem tráfego, tráfego mediano (duas passadas de trator) e tráfego intenso (cinco passadas de trator). As parcelas principais foram o fator plantas de cobertura: pousio, consórcio nabo e aveia, e policultivo de plantas de cobertura. Nas subparcelas, foi o fator mecanismo de sulcamento na semeadora: disco duplo e haste sulcadora. Foi observado que a haste sulcadora aumentou significativamente a macroporosidade do solo em torno de 36% e reduziu significativamente a densidade relativa em torno de 6% comparado ao disco duplo. As regiões de pousio apresentaram significativamente maiores valores de resistência à penetração. Os teores de fósforo foram aproximadamente 187% maior significativamente ao utilizar haste sulcadora em relação ao disco duplo na camada de 0,10-0,20 m em todas as regiões de tráfego. A produtividade de soja foi 12% significativamente maior no tráfego mediano do que no tráfego intenso. Nos tratamentos com policultivo de plantas de cobertura, a produtividade de soja foi 26,45% maior significativamente na haste sulcadora do que no disco duplo. Nos tratamentos com haste sulcadora, a produtividade de soja foi em torno de 16,34% significativamente maior no pousio do que nas regiões de policultivo de plantas de cobertura. Conclui-se que a produtividade média de soja é menor nas áreas com tráfego intenso de máquinas. Plantas de cobertura e haste sulcadora aumentam a produtividade nas regiões de tráfego intenso de máquinas no sistema plantio direto.

Palavras-chave: Compactação do solo, fertilidade do solo, manejo do solo, produtividade de soja.

Agência financiadora: CAPES-Código de financiamento 001; CNPq; Fundação Araucária; SETI/PR; SENAR/PR.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

---

### ESTIMATIVA DE PRESSÕES CRÍTICAS NO SOLO LIGADAS À PRODUTIVIDADE DAS CULTURAS

Daniel Malheiro do Nascimento<sup>1</sup>; Bruno Vizioli<sup>2</sup>; Karina Maria Vieira Cavalieri Polizeli<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UFPR; <sup>2</sup>FAEP; [danieltrt@yahoo.com.br](mailto:danieltrt@yahoo.com.br)

O ajuste da curva de retenção de água no solo (CRA) integrando a densidade do solo ( $\rho_s$ ), assim como o da curva de compressão do solo (CCS), propiciaram parâmetros físicos que subsidiaram a determinação de pressões consideradas críticas tanto ao crescimento de plantas quanto à capacidade de suporte de carga do solo ( $\sigma_p$ ). O objetivo desse estudo foi integrar parâmetros dependentes da  $\rho_s$ , para descobrir os efeitos prejudiciais ao crescimento de plantas e à  $\sigma_p$ , estabelecendo-se uma relação entre o volume dos mesoporos, responsáveis pela redistribuição de água no perfil do solo, e a produtividade das culturas. Para atingir esse objetivo foi utilizada uma área com delineamento experimental de blocos ao acaso com três tratamentos e três blocos, sendo os tratamentos os sistemas de preparo; plantio direto (PD), plantio direto escarificado (PD<sub>E</sub>) e plantio sob preparo convencional (PC). A amostragem se deu em 2014 e 2016 em um Latossolo Vermelho distrófico típico, de textura argilosa nas camadas de 0,00–0,15 e 0,15–0,30 m. A área experimental está localizada na Fundação ABC, Ponta Grossa–PR. A partir das amostras de 2014 foram obtidas a CRA e as de 2016 a CCS, assim como a  $\rho_s$ . A partir da CRA, foi realizada a curva de distribuição de poros, e utilizada a classe de poros com diâmetros entre 30  $\mu\text{m}$  ( $\theta_{100 \text{ hPa}}$ ) e 75  $\mu\text{m}$  ( $\theta_{40 \text{ hPa}}$ ), considerados mesoporos. Para definir um volume de mesoporos crítico para o crescimento das plantas, realizou-se uma regressão linear entre o volume de mesoporos (frequência de ocorrência) e a produtividade acumulada das culturas, estabelecendo-se como crítico àquele que obteve o melhor ajuste. Já com a CCS obteve-se a  $\sigma_p$ . Integrando ambos indicadores, propôs-se um intervalo de pressões no solo que indicam efeitos deletérios na disponibilidade de água no solo, mesmo sem promover deformações plásticas ao solo. A faixa de pressões críticas do solo mostrou-se aplicável, com a integração da CRA e CCS, considerando não apenas as pressões que causam compactação adicional ao solo, mas também a disponibilidade de água para as raízes e sua influência na produtividade. O volume crítico de mesoporos no solo pode ser utilizado como mais um indicador da disponibilidade hídrica, com reflexos na produtividade em diferentes sistemas de preparo a longo prazo. O sistema PD apresentou o maior rendimento acumulado entre os três sistemas, tendo relação estreita com o volume dos mesoporos de 0,05 m<sup>3</sup> mesoporos m<sup>-3</sup> poros, adotado como valor crítico.

Palavras-chave: sistemas de preparo do solo, curva de retenção de água no solo, curva de distribuição de poros do solo, mesoporos, pressão de preconsolidação.

Agência financiadora: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior-CAPES



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### PROPRIEDADES FÍSICAS DO SOLO APÓS DOIS ANOS DO PREPARO DO SOLO DE UM POVOAMENTO DE *PINUS TAEDA* L. NO SUL DO BRASIL

Thaynara Diuliane Carvalho Paz<sup>1</sup>; Mauro Valdir Schumacher<sup>1</sup>; José Miguel Reichert<sup>1</sup>;  
João Antônio Rodrigues Santos<sup>1</sup>; Amanda Romeiro Alves<sup>1</sup>; Matheus Severo De Souza  
Kulmann<sup>2</sup>; Anderson da Costa Paini<sup>3</sup>

<sup>1</sup>UFSM; <sup>2</sup> IPEF; <sup>3</sup>Juliana Florestal Ltda. [diudiupaz@hotmail.com](mailto:diudiupaz@hotmail.com)

As propriedades físicas do solo influenciam no estabelecimento das plantas, pois regulam o crescimento e produtividade do sistema. O preparo do solo para fins produtivos pode causar alterações nas propriedades físicas, como densidade e porosidade do solo. Entretanto, em áreas florestais com cultivo de *Pinus*, pouco se sabe sobre essas alterações no decorrer do tempo. Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar as propriedades físicas do solo, densidade e porosidade, em um povoamento de *Pinus taeda* L. após dois anos do manejo, em diferentes preparos do solo. A área experimental é composta por Cambissolos, e está localizada no município de Caçador, SC. O delineamento experimental é em blocos casualizados, onde cada bloco contém três tratamentos com diferentes preparos do solo - T1: Sem preparo do solo, T2: Preparo reduzido com abertura de cova manual de dimensões 25 cm x 25 cm x 25 cm, e T3: Subsolagem até 50 cm de profundidade. Os preparos do solo foram realizados em 2019 e a espécie cultivada foi o *Pinus taeda* L. (2 anos). Foram coletadas amostras em anéis volumétricos para as análises de densidade e porosidade do solo, próximo a cada árvore média representativa de cada tratamento, nas profundidades de 0,00-0,10, 0,10-0,20, 0,20-0,30, 0,30-0,60 m, totalizando 108 amostras de solo com estrutura preservada. No Laboratório de Física do solo – UFSM foi determinado a porosidade total (Pt) em colunas de areia. Posteriormente, as amostras foram levadas para estufa a 105°C, por 48 h, para determinar a densidade do solo (Ds). Para as duas propriedades físicas do solo foram realizadas análise de variância (ANOVA), e teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os resultados indicam que a Ds não variou significativamente entre os tratamentos nas diferentes camadas avaliadas; entretanto, o T2 apresentou maiores valores médios comparado aos demais tratamentos. A porosidade total também não diferiu estatisticamente entre os tratamentos em todas as camadas avaliadas. Entretanto, o tratamento com subsolagem apresentou em média maiores valores de porosidade total nas camadas mais profundas. Assim, a semelhança nos valores observados das propriedades físicas evidencia o efeito do tempo na reconsolidação do solo. O estudo indica que, após dois anos, não é observado significativamente o efeito do preparo do solo em relação às propriedades físicas do solo avaliadas.

Palavras-chave: *Pinus*, preparo do solo, porosidade, densidade do solo.

Agência financiadora: CAPES e PPPIB- IPEF



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### PROPRIEDADES FÍSICAS DO SOLO DE UMA BACIA HIDROGRÁFICA RURAL NO MUNICÍPIO DE GUARAPUAVA – PR

Weslei Ricardo Graffunder<sup>1</sup>; Keli Colecha<sup>1</sup>; Jonas Kulik<sup>1</sup>; Caio Kolling<sup>1</sup>; Leandro Rampim<sup>1</sup>;  
Cristiano Andre Pott<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UNICENTRO; [wesleigravfunder@gmail.com](mailto:wesleigravfunder@gmail.com); [cpott@unicentro.br](mailto:cpott@unicentro.br)

Sistemas sob plantio direto intensivos podem aumentar a densidade do solo em superfície, aumentar a resistência do solo a penetração e diminuir a porosidade do solo, evidenciando a importância do acompanhamento das condições físicas dos solos cultiváveis. Assim foi conduzido um estudo comparando áreas de lavoura sob plantio direto (PD) com áreas de preservação permanente (APP) na bacia hidrográfica rural do projeto “Manejo e Conservação do Solo e da água na Região Centro-Sul do Paraná” da Rede de Agropesquisa do Paraná. A área de estudo estava localizada na área rural do Distrito de Entre Rios, município de Guarapuava, PR. A altitude média é de 1070 m, e o solo é classificado como Latossolo Bruno. Foram realizadas coletas de amostras indeformadas de solo, em 75 pontos georreferenciados pertencentes a bacia hidrográfica, em duas profundidades (0 - 0,10 m e 0,10 - 0,20 m), determinando-se a densidade do solo (DS), a porosidade total (PT), a macroporosidade (Macro) e a microporosidade (Micro). Para realizar as coletas, foram utilizados anéis de aço, com bordas cortantes, com volume pré-definido, em torno de 100 cm<sup>3</sup>. Os dados obtidos na área de lavoura (66 pontos) e na APP (9 pontos) foram analisados por meio de planilha Excel para comparação das médias em que foi utilizado o intervalo de confiança da média (IC) como critério estatístico ( $p < 0,05$ ). Nas duas profundidades avaliadas, a APP apresentou uma menor DS do que a área de lavoura sob PD. Na área de PD, a camada superficial apresentou uma menor densidade do que a camada subsuperficial, devido ao maior acúmulo de matéria orgânica. Em ambas as profundidades, a APP apresentou maiores valores de PT e Macro que o PD. Na área de lavoura sob PD, a Macro na profundidade 0 - 10 m estava maior do que a camada de 0,10 - 0,20 m, além de que, na profundidade de 0,10 - 0,20 m, a quantidade de macroporos estava abaixo do limite crítico considerado ideal para o desenvolvimento das culturas, que é de 0,10 m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>. A Micro não apresentou diferenças significativas entre a lavoura e a APP, sendo a média obtida entre 0,50 e 0,51 m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>. Concluiu-se que o PD aumentou a DS e diminuiu a PT, em comparação a APP. O acréscimo de matéria orgânica pelas raízes das culturas nas camadas superficiais, auxilia na manutenção da macroporosidade. A microporosidade do solo não foi afetada pelo sistema plantio direto na bacia hidrográfica estudada.

Palavras-chave: Qualidade física do solo, agricultura de precisão, sistema conservacionista, plantio direto.

Agência financiadora: CNPq; SENAR/Fundação Araucária.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

---

### QUALIDADE FÍSICA DO SOLO E PRODUTIVIDADE DE CULTURAS AGRÍCOLAS EM SISTEMA PLANTIO DIRETO CONSOLIDADO

Larissa Werle<sup>1</sup>; Bronildo José Wenzel<sup>1</sup>; Douglas Rodrigo Kaiser<sup>1</sup>; Ivan Otavio Frank Seidel<sup>1</sup>;  
Joelson Nadiel Haas<sup>1</sup>; Junior Kopp<sup>1</sup>; Rafael Tschiedel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UFFS; [larissawerle@hotmail.com](mailto:larissawerle@hotmail.com)

A compactação é considerada um dos principais problemas de degradação física dos solos e tem limitado a qualidade dos solos argilosos que ocorrem na região missioneira do Rio Grande do Sul. O objetivo desse trabalho foi avaliar a relação entre o método visual de avaliação da qualidade estrutural do solo (DRES) com indicadores de qualidade física quantitativos e a produtividade de culturas agrícolas em área sob sistema plantio direto consolidado. O trabalho foi desenvolvido em uma lavoura de 9,4 ha conduzida em Sistema Plantio Direto, onde o solo está a mais de 20 anos sem revolvimento e não apresenta restrições químicas. O solo da área é o Latossolo Vermelho de classe textural argilosa. A área foi cultivada com trigo e soja em sucessão na safra 2020/2021. Nessa área foi gerada uma malha georeferenciada com 50 pontos, onde foram feitas as avaliações visuais da estrutura do solo com a metodologia DRES (Diagnóstico rápido da estrutura do solo). Foram feitas três subamostras por ponto, totalizando 150 avaliações em toda a área. O solo foi estratificado em camadas, de acordo com as características apresentadas, sendo atribuída uma nota para cada camada. Nessas camadas foram coletadas amostras de solo com estrutura preservada com anéis de aço inox. Com essas amostras foi determinada a densidade do solo, o grau de compactação e a distribuição de poros. As avaliações de produtividade das culturas agrícolas foram realizadas no período de maturação fisiológica das culturas em cada ponto amostral. Com os dados obtidos foram feitas análises de correlações de Pearson ( $P < 0,05$ ). A produtividade da soja e do trigo não teve correlação significativa com os indicadores quantitativos de qualidade do solo e nem com o IQE obtido pela análise visual. A correlação significativa do IQE com os indicadores quantitativos, mostra que o DRES pode ser utilizado como critério para avaliar a qualidade física dos solos argilosos que ocorrem na região missioneira do Rio Grande do Sul.

Palavras-chave: Estrutura do solo, Qualidade do solo, Avaliação visual da estrutura.

Agência financiadora: Bolsa fornecida pela UFFS.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

---

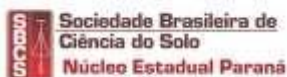
### RESISTÊNCIA A PENETRAÇÃO EM MEGAPARCELAS COM DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO DE CONSERVAÇÃO DE SOLO E ÁGUA

**André Luiz Maziero Regiani<sup>1</sup>; Leandro Rampim<sup>1</sup>; Cristiano André Pott<sup>1</sup>;  
Pedro Henrique Harmatiuka<sup>1</sup>; Aline Mariele Czekalski<sup>1</sup>; Jhonatan Spliethoff<sup>1</sup> <sup>1</sup>UNICENTRO;  
andreLuiz.regiani@hotmail.com**

Diante dos problemas de erosão causados por manejos inadequados, tem-se a necessidade de realizar pesquisas com diferentes sistemas de manejo, com e sem terraço. Além de testar um conjunto de técnicas para analisar o comportamento físico do solo. Sendo assim, o objetivo do trabalho foi avaliar a resistência a penetração em três sistemas de manejo e conservação do solo na região Centro Sul do Paraná (Mesorregião 3). O trabalho foi desenvolvido em Megaparcels, no Distrito de Entre Rios, Guarapuava/PR, em três Megaparcels, construídas pareadas na mesma pendente, sendo: Megaparcels 1: Onde foi adotado o manejo do solo e o processo de cultivo que é realizado pela grande maioria dos produtores da região, sem a prática mecânica de controle de escoamento (sem terraços); Megaparcels 2: Foi implantado uma Megaparcels, a qual é denominada de "Boas Práticas de Manejo (BPM)". Na Megaparcels BPM foram empregadas um conjunto de práticas conservacionistas visando a melhoria principalmente das condições físicas do solo, como a utilização de cobertura outonal, e processos mecanizados em nível. Megaparcels 3: Foi adotado o manejo do solo e o processo de cultivo realizado da mesma forma da Megaparcels 1, porém associado a práticas mecânicas de controle do escoamento (com terraços em nível). Nas Megaparcels seguiu-se a distribuição dos pontos de amostragem (malha amostral) com disposição de 30 pontos em cada Megaparcels. As profundidades onde realizou-se as amostragens foram as camadas 0,00-0,10, 0,10-0,20, 0,20-0,30 e 0,30-0,40 m de profundidade. Foi realizado a avaliação da resistência a penetração em 30 pontos nas três Megaparcels. As camadas 10-20 cm e 20-30 cm foram as que apresentam maior resistência a penetração em todas as Megaparcels, com menor resistência na camada 010 cm e 30-40 cm de profundidade. A Megaparcels 1 apresentou menor quantidade de área com resistência a penetração restritiva ao desenvolvimento radicular na camada 20-30 cm de profundidade.

Palavras-chave: erosão, indicadores físicos, semeadura, agro pesquisa.

Agência financiadora: CAPES-Código de financiamento 001; CNPq; Fundação Araucária; SETI/PR; SENAR/PR.







## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### RESISTÊNCIA DO SOLO À PENETRAÇÃO SOB DIFERENTES SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE SOJA NA REGIÃO DOS CERRADOS

Jorge Willian de Souza Santos<sup>1</sup>; Camila Pereira Cagna<sup>2</sup>; Pedro Luan Ferreira da Silva<sup>3</sup>;  
Guilherme Anghinoni<sup>4</sup>; Cássio Antônio Tormena<sup>5</sup>.

<sup>12345</sup>UEM; ra104377@uem.br

A compactação do solo é um dos principais obstáculos para a maximização da produtividade das culturas em sistema de plantio direto (SPD), além de gerar impactos negativos na conservação do solo e da água. O SPD é um sistema de manejo conservacionista caracterizado pela mobilização do solo apenas na linha de semeadura das culturas e manutenção de palhada das culturas anteriores na superfície do solo. Além disso, em SPD com utilização de rotação diversificada de culturas, incluindo culturas de cobertura, ocorre melhoria na qualidade do solo através do acúmulo de matéria orgânica e formação de bioporos contínuos e conectados no perfil do solo. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes sistemas de manejo para a produção de soja sobre a resistência à penetração (RP) num Latossolo Vermelho de textura muito argilosa, na região dos Cerrados. A RP foi medida até 0,40 m de profundidade, com umidade de solo próximo a capacidade de campo. Os tratamentos foram compostos por oito sistemas de manejo conduzidos em SPD com rotação de culturas, sucessão de culturas e monocultivo da soja com posterior pousio tanto em SPD como com preparo do solo por gradagem anual do solo antes da semeadura. Os resultados mostraram que os sistemas de manejo não apresentaram influência significativa na RP nas camadas de 0,0-0,05 m e 0,35-0,40 m de profundidade. Na camada de 0,05-0,35 m, os sistemas de produção com monocultivo da soja e sob pousio resultaram em menor RP que os demais tratamentos avaliados, provavelmente devido a maior umidade do solo associado ao menor consumo de água pelas raízes de soja e devido ao menor tráfego de máquinas na área. A diversificação de culturas proporciona maior volume de bioporos contínuos e estáveis que possibilitou o desenvolvimento de raízes da soja em profundidade, aumentando a eficiência do uso da água, justificando o maior valor RP no tratamento com a sequência soja/crotalária – soja/milho + braquiária na camada 0,05-0,35 m. Os sistemas de produção de soja afetaram a resistência do solo à penetração em função dos seus efeitos sobre a estrutura, e possivelmente, sobre o crescimento das raízes da cultura de soja e extração de água do solo em profundidade. Esses efeitos são mais evidentes na camada entre 0,05-0,35 m de profundidade, com valores acima de 2,0 MPa para os tratamentos estudados.

Palavras-chave: Compactação, manejo do solo, rotação de culturas.

Agência financiadora: CNPq-FA; UEM.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### RESISTÊNCIA TÊNซิล DE AGREGADOS EM SISTEMA PLANTIO DIRETO NA REGIÃO CENTRO-SUL DO PARANÁ

Angélica Lorini<sup>1</sup>; Amanda Paola Costa<sup>1</sup>; Keli Colecha<sup>1</sup>; Leandro Rampim<sup>1</sup>; Cristiano André Pott<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UNICENTRO; [angelicalorini25@gmail.com](mailto:angelicalorini25@gmail.com); [cpott@unicentro.br](mailto:cpott@unicentro.br)

O sistema plantio direto (SPD) é amplamente utilizado no Brasil devido aos benefícios agrônômicos e ambientais que são proporcionados. A qualidade física e estrutural dos solos sob SPD é avaliada por meio de propriedades ligadas à forma e estabilidade da estrutura do solo. Por exemplo, a resistência têsnil (RT) de agregados pode ser utilizada como um indicador dos efeitos do manejo na qualidade estrutural do solo. A RT é definida como a força por unidade de área necessária para causar o fraturamento dos agregados. Os sistemas de manejo do solo influenciam diferentes fatores associados à RT dos agregados. Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar a RT dos agregados em SPD sob diferentes sistemas de manejo. A área de estudo faz parte do projeto da Rede de Agropesquisa “Manejo e conservação do solo na região Centro-Sul do Paraná”. A área do estudo está localizada no Distrito de Entre Rios, Guarapuava-PR. As amostragens foram feitas em três megaparcelsas de 11000 m<sup>2</sup> cada: Megaparcelsa 1 com a rotação de culturas principal constituída de Soja e Milho, além de cereais de inverno com o cultivo no sentido do maior comprimento; Megaparcelsa 2 é o sistema com boas práticas de manejo que utiliza plantas de cobertura no outono e o cultivo é feito em nível; e a Megaparcelsa 3 utiliza a mesma rotação de culturas da Megaparcelsa 1, mas tem terraços e o cultivo é em nível. Em junho de 2021, foram coletadas seis amostras de 10 cm x 10 cm x 10 cm em pontos localizados nos terços superior, médio e inferior da encosta de cada megaparcelsa, totalizando 18 amostras da camada de 0-10 cm. No laboratório, as amostras foram peneiradas para separar 10 agregados da classe de 12,5-19,0 mm, nos quais foram feitas as medidas de RT. Em 10 agregados por amostra, a RT foi determinada utilizando um dinamômetro eletrônico. Parte dos agregados de cada amostra foi utilizado para a determinação da umidade do solo. Para comparação de médias foi utilizado o intervalo de confiança da média (IC) como critério estatístico. Quando não houve sobreposição entre os limites superior e inferior dos intervalos de confiança das médias, considerou-se que houve diferença estatisticamente significativa entre as médias ( $p < 0,05$ ). Os valores médios de RT foram de 76,10 kPa, 85,60 kPa e 54,35 kPa e os valores de umidade do solo foram de 0,058 kg kg<sup>-1</sup>, 0,056 kg kg<sup>-1</sup> e 0,060 kg kg<sup>-1</sup>, respectivamente para as amostras das megaparcelsas 1, 2 e 3. Constatou-se que a RT do tratamento referente a megaparcelsa 3 foi estatisticamente menor do que das megaparcelsas 1 e 2. Também foi verificada correlação significativa e inversa entre RT e a umidade do solo dos agregados.

Palavras-chave: Plantio direto, Resistência têsnil, umidade do solo.

Agência financiadora: SENAR/Fundação Araucária; CNPq.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA: EFEITOS SOBRE ATRIBUTOS SENSÍVEIS DO SOLO

**Bruna Thalia Silveira Sabino<sup>1</sup>; Camila Costa da Nóbrega<sup>2</sup>; Pedro Luan Ferreira da Silva<sup>3</sup>; Flávio Pereira de Oliveira<sup>4</sup>; Adriana Ferreira Martins<sup>5</sup>; Eryadison Flávio Bonifácio de Araujo<sup>6</sup>**

<sup>1,2,4,5,6</sup>UFPB; <sup>3</sup>UEM; [bruna.thalia18@hotmail.com](mailto:bruna.thalia18@hotmail.com)

Sistemas integrados de produção podem contribuir significativamente para a melhoria da qualidade física de solos em ambientes tropicais. Pode ser avaliado, no entanto, através de atributos como densidade do solo, macroporosidade e microporosidade, capacidade de campo e ponto de murcha permanente, indicadores sensíveis às mudanças de manejo e uso do solo. O objetivo deste trabalho foi avaliar os atributos físicos de um Planossolo sob sistema de integração Lavoura-Pecuária-Floresta no Agreste da Paraíba. O Planossolo Háplico de classe textural franco arenosa (684; 159; 157 g kg<sup>-1</sup> de areia, silte e argila, respectivamente), está localizado em área experimental da Empresa Paraibana de Pesquisa, Extensão Rural e Regularização Fundiária (EMPAER), no município de Alagoinha (PB). O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com cinco tratamentos com quatro repetições: I) Gliricídia (*Gliricidia sepium*) + *Brachiaria* (syn. *Urochloa*) (GC+BU); II) Sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia*) + *Brachiaria* (syn. *Urochloa*) (SB+BU); III) Ipê roxo (*Handroanthus avellanedae*) + *Brachiaria* (syn. *Urochloa*) (IP+BU); IV) Milho (*Zea mays* L.) + *Brachiaria* (syn. *Urochloa*) (ML+BU); V) *Brachiaria* (syn. *Urochloa*) (BU). Coletou-se amostras de solo com estrutura deformada e indeformada nas camadas 0,0-0,1, 0,1-0,2 e 0,2-0,3 m. Os valores de densidade do solo (Ds), macroporosidade (Ma), microporosidade (Mi), capacidade de campo (CC) e ponto de murcha permanente (PMP) foram determinados e as médias submetidas ao teste de Tukey (p<0,05). Os valores de densidade do solo aumentaram com o aumento da profundidade do mesmo, variando de 1,29 Mg/m<sup>3</sup> na camada de 0,0-0,1 m para o tratamento com GC+BU a 1,45 Mg/m<sup>3</sup> na camada de 0,2-0,3 m para o tratamento com IP+BU. A micro e macroporosidade, apesar da variação entre os valores ser mínima, o maior valor de microporosidade obtido no tratamento com GC+BU foi 0,38 m<sup>3</sup> m<sup>-3</sup> e o maior valor de macroporosidade foi 0,09 m<sup>3</sup> m<sup>-3</sup> no tratamento com SB+BU, isso se deve a uma maior quantidade da fração areia presente no solo, principalmente na superfície. Sobre a capacidade de campo, os valores aumentaram com o aumento da profundidade do solo, sendo 0,29 m<sup>3</sup> m<sup>-3</sup> o maior valor encontrado, isso se explica pela maior quantidade de espaços porosos livre em subsuperfície. Por outro lado, o maior valor de ponto de murcha permanente foi verificado na camada de 0,1-0,2 m, sendo 0,09 m<sup>3</sup> m<sup>-3</sup> no tratamento com GC+BU. Conclui-se que o sistema de integração Lavoura-Pecuária-Floresta tem influenciado nos valores dos atributos sensíveis do solo nas camadas mais superficiais e mais profundas do solo.

Palavras-Chaves: ILPF, Planossolo, Agreste Paraibano.

Agência financiadora: CNPq.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### VARIAÇÃO DA CONDUTIVIDADE HIDRÁULICA SATURADA EM ENCOSTA SOB PLANTIO DIRETO APÓS SUBSOLAGEM E INSTALAÇÃO DE TERRAÇO

João Luís Martins Fidelis Filho<sup>1</sup>; Sebastião Martinho Chiquete<sup>1</sup>; Eduardo Augusto Agnellos Barbosa<sup>1</sup>; Luis Gustavo Walus; Mariana Braga Marciniak<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UEPG; [joaoluismartinsfidelisfilho@gmail.com](mailto:joaoluismartinsfidelisfilho@gmail.com)

A condutividade hidráulica saturada do solo (Ksat) é um dos atributos de maior relevância para estudos sobre a capacidade de transporte de água, solutos e substâncias químicas no solo. Mediante o exposto, objetivou-se avaliar a condutividade hidráulica saturada aos 3 e 11 meses após a subsolagem e implementação de terraço em área cultivada com grãos em sistema plantio direto num Latossolo de textura média. A pesquisa foi conduzida na Fazenda Escola da Universidade Estadual de Ponta Grossa. Na encosta, instalou-se duas megaparcelas experimentais com 1,54 hectares cada, sendo uma megaparcela com terraços de infiltração (MPC) e outra sem terraços (MPS). Os terraços foram implementados no mês de agosto de 2019 e antes de sua instalação a área foi subsolada na profundidade de 0,40 m. Estimou-se a Ksat pelo método de Phillip-Dunne modificado na camada de 0,0-0,05 m. Os testes de Ksat foram realizados após a colheita da aveia preta (1ª amostragem) e do milho (2ª amostragem), respectivamente, aos 3 e 11 meses após a subsolagem. Para amostragem, montou-se uma malha de 36 pontos georreferenciados em cada megaparcela. Devido ao gradiente textural do solo e declividade da área, as amostras foram agrupadas em três conjuntos de 12 amostras cada, sendo estes divididos entre os terços superior, médio e inferior de cada megaparcela. Procedeu-se a análise descritiva dos dados e análise por Box-Plot. Em relação a topossequência, constatou-se que a MPC promoveu redução média na Ksat de 37,4%, 60,1% e 62,9%, nas três topossequências avaliadas (superior, médio e inferior, respectivamente) entre a primeira e segunda amostragem. Na MPS houve redução de 57,7% e 23,9% nos valores de Ksat entre a primeira e segunda amostragem no terço superior e inferior. No terço médio, observou-se aumento de 13,9% nos valores de Ksat, entretanto este terço apresentou elevada amplitude no box-plot, variando de 2,19 cm h<sup>-1</sup> a 52,12 cm h<sup>-1</sup> entre os limites inferior e superior, respectivamente. Em relação as megaparcelas, constatou-se redução nos valores de Ksat da primeira para a segunda amostragem em ambas as áreas, na ordem de 55,7% e 17,8%, na MPC e MPS, respectivamente. Provavelmente, a redução mais acentuada da Ksat na MPC ocorreu em decorrência do maior tráfego de máquinas para a confecção dos terraços agrícolas. Conclui-se que após 11 meses da subsolagem, com posterior instalação dos terraços, a Ksat em Latossolo de textura média apresenta alta redução de seus valores, exibindo efeito efêmero em relação a subsolagem com posterior terraceamento.

Palavras chaves: Terraceamento, permeâmetro, Ksat, práticas conservacionistas, variação temporal.

Agência financiadora: Fundação Araucária Convênio 129/2017 e FAEP/SENAR-PR;



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### ATIVIDADE E BIOMASSA MICROBIANA EM MEGAPARCELAS COM E SEM TERRAÇO NO NORTE DO PARANÁ

**Giovana Gorla Gaiser<sup>1</sup>; Maria Emanoelle Vilela Cordeiro Silva<sup>1</sup>; Jonatas Fermino Langame<sup>1</sup>;  
Andrea Scaramal Menoncin<sup>2</sup>; Gabriela S. Machineski<sup>2</sup>; Graziela Moraes de Cesare  
Barbosa<sup>2</sup>; Arnaldo Colozzi Filho<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>UNOPAR; <sup>2</sup>IDR - PARANÁ; [giovanagaiser@gmail.com](mailto:giovanagaiser@gmail.com)

Práticas conservacionistas como o terraceamento e o Sistema de Plantio Direto, contribuem para melhoria e manutenção da qualidade do solo. Devido à alta sensibilidade e à rápida reação e dos micro-organismos aos manejos empregados no solo, esses são utilizados como indicadores sensíveis para detectar e acompanhar alterações na qualidade de solo ocorridas em ecossistemas. Assim, o objetivo desse estudo foi monitorar as alterações em atributos microbianos de solo agrícola manejado sob plantio direto, com e sem terraceamento. O experimento está sendo conduzido no município de Cambé – PR, em área agrícola, onde foram instaladas duas megaparcelsas de 2,5 há cada, sendo uma com terraço (PCT) e outra sem terraço (PST). Foram coletadas amostras de solo em transecto em 30 pontos em cada megaparcelsa, na profundidade de 0-10 cm, após o cultivo de inverno, no tempo zero (antes da instalação dos terraços, em 2018), e após o primeiro e segundo ano da instalação dos terraços. Os atributos microbianos analisados foram o carbono da biomassa microbiana (CBM), a respiração microbiana (RM) e o quociente metabólico ( $qCO_2$ ), obtido a partir da relação  $C-CO_2/CBM$ . Os dados foram comparados pelo teste T ( $p$ -valor  $\leq 0,05$ ). O CBM, no tempo zero, apresentou valores maiores na PCT, sendo significativamente superior em relação à PST. Com o decorrer do tempo, após um ano de instalação dos terraços, observou-se redução dos valores de CBM na PCT e o CBM foi significativamente superior na PST. Após dois anos, foi verificado um aumento significativo nos valores de CBM na PCT em relação à PST. A RM foi superior na PST para as duas primeiras épocas de coleta (tempo zero e após 1 ano), porém após o segundo ano não apresentou diferença significativa entre os sistemas. O  $qCO_2$  não apresentou diferença entre as áreas PCT e PST, porém em ambos os sistemas, os valores de  $qCO_2$  foram diminuindo com o passar do tempo em relação aos valores obtidos no tempo zero. No PCT a redução dos valores foi ainda mais pronunciada na avaliação após 2 anos de instalação dos terraços. Conclui-se que na PCT houve aumento da eficiência no uso de fontes de C no solo, resultando em menores valores de RM e  $qCO_2$ . Incorporando mais C aos tecidos microbianos com aumento do CBM. Dessa forma, o monitoramento das áreas através de bioindicadores é imprescindível para entender a resposta da comunidade microbiana ao manejo do solo em sistemas de produção agrícola.

Palavras-chave: bioindicadores; conservação do solo; terraceamento.

Agência financiadora: ITAIPU / sistema FAEP / Fundação Araucária / IDR - Paraná



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### Atributos físicos, químicos e biológicos do solo em diferentes sistemas de uso da terra no Paraná

**Daiane Hyeda<sup>1</sup>; Ronaldo Sperandio Ortiz<sup>1</sup>; Regiane Kazmierczak Becker<sup>1</sup>; Rafael Mazer Etto<sup>1</sup>; Neyde Fabíola Balarezo Giarola<sup>1</sup>; Carolina Weigert Galvão<sup>1</sup>.**

<sup>1</sup>UEPG; [daiane-hyeda@hotmail.com](mailto:daiane-hyeda@hotmail.com)

A qualidade do solo é afetada pela sua gênese e por fatores relacionados ao seu uso e gerenciamento. Práticas conservacionistas, como o Plantio Direto (PD) e as pastagens (P), controlam perdas de solo e água e melhoram os atributos físicos, químicos e biológicos do solo. O objetivo desse trabalho foi verificar a influência de diferentes usos da terra (PD, P e mata nativa), nos atributos do solo: estabilidade de agregados, carbono orgânico total e glomalina, em três cidades do estado do Paraná (Castro, Dois Vizinho e Entre Rios do Oeste). Amostras de solo da camada de 0-10cm foram coletadas em uma malha de amostragem de 9m x 9m, com 9 pontos por área, tendo um modelo experimental em amostra sistemática. Os dados obtidos foram submetidos ao software R, utilizando os pacotes ExpDes.pt, Outliers, Dplyr, Rstatix. A normalidade de dados foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk a 5% de significância, e quando normais, submetidos a análise de variância (ANOVA), onde as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). Variáveis que não apresentaram comportamento normal pelo teste de Shapiro-Wilk, foram submetidos a análise não paramétrica, pelo teste de Kruskal-Wallis e comparação de médias pelo teste de Dunn. Ao final, foi realizada correlação de Spearman para verificar correlação entre os atributos avaliados. Prevaleceu a porcentagem de macroagregados (acima de 80%) em todos os usos da terra e cidades avaliadas. Na cidade de Castro, há um menor teor de carbono orgânico e conseqüentemente de glomalina no PD ( $31,84\text{g/dm}^3$ ), do que na pastagem e na mata nativa, provavelmente devido à produção de silagem. Os maiores teores de glomalina foram alcançados em áreas com pH mais baixos, ou seja, na Mata Nativa, devido ser mais adequado para atividade dos Fungos Micorrizicos Arbusculares. Além disso, houve uma correlação negativa significativa entre os teores de glomalina e de fósforo no solo ( $\rho = -0,516$ ). Nas áreas de pastagem de Castro e Entre Rios do Oeste o diâmetro médio ponderado dos agregados foi superior devido a presença da espécie *Brachiaria spp* na área. Tais resultados reforçam a importância de uma análise ampla e correlacionada dos atributos físicos, químicos e biológicos para uma adequada determinação da qualidade do solo e um correto direcionamento das práticas de manejo.

Palavras-chave: Estabilidade de agregados, Carbono orgânico total, Glomalina.

Agência financiadora: AGRISUS, Fundação Araucária, Capes e CNPq.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

---

### ATRIBUTOS MICROBIOLÓGICOS NO SOLO SOB DIFERENTES COBERTURAS VEGETAIS

Andressa Kerecz Tavares; Maurício Fabiano Biesek; Anadia Cattarin; Renato Marques<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UFPR; [andressa.tavares@ufpr.br](mailto:andressa.tavares@ufpr.br)

As atividades agrícolas promovem alterações na cobertura do solo as quais podem modificar as propriedades químicas, físicas e biológicas do solo. No presente trabalho foi investigado o efeito de diferentes coberturas vegetais sobre alguns atributos microbiológicos do solo. Para tanto, foram coletadas amostras de solo em duas profundidades (0-5 cm e 5-10 cm) dos sistemas nativos Floresta Ombrófila Mista (F) e campo nativo (C); e de quatro agrossistemas: pastagem adubada (P), rotação agrícola milho-aveia-soja-trigo-soja com adubação mineral (M), rotação agrícola milho-aveia-soja-trigo-soja com aplicação de esterco (E60) e rotação agrícola milho-aveia-soja-trigo-soja com aplicação de esterco em maior dose (E180). Os atributos avaliados foram Respiração Basal do Solo (RBS) por incubação e Carbono da Biomassa Microbiana do solo (CBM) por irradiação-extração, sendo assim possível o cálculo do Quociente Metabólico ( $qCO_2$ ) do solo, em amostras coletadas no outono. Na camada de 0-5 cm, os valores de CBM foram superiores nos sistemas nativos (F e C) em comparação com os agrossistemas (M, E60, E180) e pastagem (P). A RBS seguiu comportamento semelhante, mas com valores semelhantes entre os sistemas nativos e a pastagem. E o quociente metabólico mostrou-se superior na pastagem e no tratamento E60. Na camada de 5-10 cm, as diferenças entre sistemas foram menos expressivas para RBS, mas bem distintas para CBM, com maiores valores na Floresta e no Campo nativo. O carbono da biomassa microbiana foi o atributo microbiológico mais sensível às variações na cobertura vegetal, indicando que os agrossistemas (M, E60 e E180) e a pastagem adubada (P) promoveram redução do CBM no solo, em comparação com a Floresta (F), usada como sistema nativo de referência.

**Palavras-chave:** Plantio direto, carbono, nitrogênio, biomassa microbiana.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO SOLO EM SISTEMA DE ROTAÇÃO DE CULTURA EM SISTEMA DE PLANTIO DIRETO NA REGIÃO DOS CAMPOS GERAIS-PR

André Luiz Oliveira de Francisco<sup>1,2</sup>; Lutécia Beatriz Canalli dos Santos<sup>1</sup>, Daniel Ruiz Potman Gonçalves<sup>2</sup>; Josiane Burkner dos Santos<sup>1</sup>; Rafael Mazer Etto<sup>2</sup>; Carolina Weigert Galvão<sup>2</sup>

<sup>1</sup>IDR-Paraná; <sup>2</sup>UEPG; [alfrancisco@idr.gov.pr.br](mailto:alfrancisco@idr.gov.pr.br)

Os sistemas de rotações de cultura são essenciais para conservação do solo devido ao incremento de matéria orgânica e aumento da diversidade microbiana no solo. Análises microbiológicas do solo têm mostrado alta sensibilidade às mudanças de práticas de manejo no sistema de produção, sendo utilizadas como indicadores de qualidade do solo. Neste trabalho foi analisado o comportamento de indicadores microbiológicos e químico do solo relacionados ao ciclo do carbono e enxofre de diferentes sistemas de rotações de cultura em plantio direto em blocos casualizados com quatro repetições implantado em 2017 na Estação Experimental de Ponta Grossa-PR do IDR-Paraná. As cinco rotações têm as seguintes denominações e culturas em 2017, 2018, 2019 e início de 2020, respectivamente: (1) Produtor (aveia/milho, trigo/soja e trigo/soja), (2) Grãos (canola/milho, trigo/soja e cevada/soja), (3) Grãos/Fitomassa (aveia branca/feijão/trigo mourisco, tremoço+ervilha/milho e triticale/soja), (4) Fitomassa de Inverno (aveia+ervilhaca+nabo/milho, triticale+centeio+ervilha/feijão/trigo mourisco e triticale+aveia+centeio/soja), (5) Forrageiras de Inverno (aveia+azevem/milho, aveia+azevem/milho e aveia+azevem/soja). Como testemunha (6) utilizou-se a sucessão trigo/soja em todos os anos. Avaliou-se a atividade da enzima Arilsulfatase, o carbono total e a respiração do solo das amostras de solo da camada 0-0,1m no verão de 2019-20 em parcelas 30x15m. Os resultados foram submetidos a análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância. O tratamento 1 foi o que apresentou maiores valores da atividade de arilsulfatase (28,27  $\mu\text{g}$  de p-nitrofenol  $\text{g}^{-1} \text{h}^{-1}$ ) e o tratamento 4 os menores valores (22,15  $\mu\text{g}$  de p-nitrofenol  $\cdot \text{g}^{-1} \text{h}^{-1}$ ). A respiração do solo se mostrou maior no tratamento 5 (0,647  $\text{mg C-CO}_2 \text{kg}^{-1} \text{h}^{-1}$ ) e os demais tratamentos apresentaram taxas similares entre si. O carbono total não apresentou diferença significativa entre os tratamentos. Diante desses resultados pode-se inferir que a intercalação de culturas leguminosas e gramíneas induz incrementos da atividade de arilsulfatase, como visto no tratamento 1. A sequência contínua de gramíneas, usada no tratamento 4 induziu valores mais baixos da atividade da arilsulfatase devido à baixa relação C/N, porém não afetando a respiração do solo, possivelmente pois havia nitrogênio suficiente para manter a atividade microbiana. O carbono no solo, como diversos autores já informam, necessita de maiores períodos de tempo para demonstrar mudanças entre tratamento de rotação de cultura. Esses resultados sugerem que a escolha dos adubos verdes nas rotações de cultura e sua sequência pode gerar variações nos indicadores de qualidade do solo, porém análises a longo prazo de tais indicadores é requerida.

Palavras-chave: Carbono, Arilsulfatase, Respiração do Solo, Adubos Verdes

Agência financiadora: Fundação Araucária/SENAR-PR; IDR-Paraná





## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### BIOINDICADORES MICROBIANOS DA QUALIDADE DO SOLO SOB APLICAÇÃO DE CAMA DE AVIÁRIO

Camila Bayer<sup>1</sup>; Jonatas Fermino Langame<sup>2</sup>; Giovana Gorla Gaiser<sup>2</sup>; Gabriela S. Machineski<sup>3</sup>; Andrea Scaramal S. Menoncin<sup>3</sup>; Graziela Moraes C. Barbosa<sup>3</sup>; Arnaldo Colozzi Filho<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Centro Universitário Filadélfia; <sup>2</sup>Universidade Norte do Paraná; <sup>3</sup>IDR - PARANÁ;  
[camilabayer7@gmail.com](mailto:camilabayer7@gmail.com)

A avicultura é um setor de alta performance no Brasil, fornecendo grande quantidade de resíduos. Para redução dos efeitos poluidores desses resíduos, recomenda-se o uso para adubação agrícola. Para monitorar as alterações da qualidade do solo, bioindicadores microbianos têm sido muito utilizados, devido sua alta sensibilidade para detectar rapidamente alterações em função do uso ou manejo do solo. Assim, o objetivo deste estudo, foi avaliar bioindicadores da qualidade do solo em resposta ao uso de cama de aviário como adubo orgânico. O experimento é conduzido em uma área com 12 anos de aplicação de cama de aviário na Estação de Pesquisa do IDR-Paraná em Londrina. O delineamento é em blocos ao acaso com 4 repetições e os tratamentos testados são 4 doses da cama de aviário, equivalentes a 67, 100, 133 e 200% da recomendação de fósforo para a soja, além das testemunhas sem adubação e com adubação mineral a 100%. A aplicação foi sobre a superfície, sem incorporação. Após a safra da soja 2020/2021, foram coletadas amostras de solo a 0-10 cm de profundidade e os bioindicadores avaliados foram: carbono da biomassa microbiana (CBM), respiração microbiana (RM), quociente metabólico ( $qCO_2$ ) e atividade das enzimas fosfatase ácida (FA) e básica (FB), arilsulfatase (ARI) e  $\beta$ -glicosidase (BG). Os resultados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey ( $p \leq 0,05$ ). Não houve diferença no CBM entre os tratamentos avaliados, porém a atividade microbiana do solo com a aplicação de cama de aviário foi alterada. A RBS e o  $qCO_2$  e atividade das enzimas ARI, FA e FB foram maiores com a aplicação de cama de aviário, em comparação às testemunhas sem adubação e com adubação mineral. Apenas a atividade da enzima BG não foi alterada com a aplicação de cama de aviário. Esses resultados apontam que a entrada de adubo na forma de cama de aviário altera a atividade microbiana quando comparada com a adubação mineral. Ainda, neste estudo a RM e a atividade da enzima FB foram os bioindicadores mais sensíveis para detecção das alterações na comunidade microbiana do solo causadas pela adição de cama de aviário.

Palavras-chave: atividade microbiana; biomassa microbiana; dejetos animal; fertilizante orgânico; qualidade do solo.

Agência financiadora: ITAIPU/IDR-Paraná.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### CARBONO ORGÂNICO E INDICADORES MICROBIOLÓGICOS DO SOLO EM ROTAÇÕES DE CULTURAS SOB PLANTIO DIRETO

Thiago Shaniuk Guse<sup>1</sup>; Lutécia Beatriz dos Santos Canalli <sup>2</sup>; André Luiz Oliveira de Francisco<sup>2</sup>; Josiane Bürkner<sup>2</sup>; Rafael Giebeluca<sup>1</sup>; Luana Kayrini Messias Mercer<sup>1</sup>; Daiane Pentead<sup>1</sup>

<sup>1</sup>CESCAGE; <sup>2</sup>INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO RURAL (IDR-Paraná);  
thiago10guse.tg@gmail.com

A rotação de culturas é um dos pilares do Sistema Plantio Direto, contribuindo para o aumento da matéria orgânica, a qual é o principal substrato da microbiota do solo, proporciona aumento de sua atividade. O carbono orgânico e a atividade microbiana do solo têm sido reportados como indicadores importantes da qualidade do solo. O objetivo deste estudo foi avaliar a respiração microbiana, a atividade enzimática e o teor de carbono orgânico no solo em seis diferentes rotações de culturas. O presente estudo é parte do projeto de pesquisa que compara diferentes rotações de culturas em plantio direto desde maio de 2017, no Polo de Pesquisa do IDR-Paraná em Ponta Grossa - PR. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos aleatorizados, com seis tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos consistiram de uma sucessão de culturas (testemunha), Trigo (T)/Soja (S)/T/S/T/S/T/S, e cinco rotações de culturas: I) T/S/Aveia preta (AP)/Milho (M)/T/S/AP/M; II) Canola (Cn)/M/T/S/Cevada (Cv)/S/Cn/M; III) AP + Ervilha (Ev)/M/ Triticale (Tr) + Centeio (Ct) + Ervilha forrageira (EF)/Feijão (F)/Trigo Mourisco (TM)/Tr + AP + Ct/S/AP + Ev/M; IV) Aveia branca/F/TM/Tremoço (Tç) + Ev/M/Tr/S/Tç + Ev/ M; V) AP + Azevém (Az)/M/AP + Az/S/AP + Az/S/Ev/M. Para as avaliações propostas foram coletadas duas subamostras de solo por parcela, na camada de 0 a 0,10 m de profundidade. A determinação da enzima  $\beta$ -glucosidase foi realizada pela liberação do p-nitrofenol após incubação do solo com substrato p-nitrofenilglucosidase; a respiração microbiana foi determinada a partir da liberação de CO<sub>2</sub> nas amostras não-fumigadas após um período de sete dias de incubação; o carbono orgânico do solo foi determinado por via úmida pela oxidação com o dicromato de potássio. Os dados foram submetidos à análise de variância e, em caso de significância, ao teste Tukey a 5%. O carbono orgânico no solo e a respiração microbiana não mostraram diferenças entre as rotações de culturas. Por outro lado, a atividade enzimática foi maior nas rotações de culturas IV e V e menor nas Rotações de culturas I, II e na Sucessão. Conclui-se que a atividade enzimática responde mais rapidamente ao efeito das diferentes espécies nas rotações de culturas do que a respiração microbiana e o carbono no solo e, que as rotações de culturas mais diversificadas proporcionam maior atividade enzimática.

Palavras-chave:  $\beta$ -Glucosidase; Respiração Microbiana; Matéria Orgânica.

Agência financiadora: Programa de Iniciação Científica do IDR-Paraná – Fundação Araucária



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### EFECTO DE LA INCORPORACIÓN DE SEMILLAS DE ALGODÓN TRATADAS CON AGROQUÍMICOS EN ESTADO DE OBSOLESCENCIA SOBRE LA MICROBIOTA DE UN SUELO ARENOSO

**Cristhian Javier Grabowski Ocampos<sup>1</sup>; Guido Matías Mario Nequi<sup>1</sup>; Laura Concepción Soilán Duarte<sup>1</sup>; Cristian Andres Britos Benitez<sup>1</sup>; Carlos Andrés Leguizamón Rojas<sup>1</sup>; Anibal Rubén Marecos Cantero<sup>1</sup>; Giannina Arias Benegas<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>FCA-UNA; <sup>2</sup>SENAVE; [cgrabowski@agr.una.py](mailto:cgrabowski@agr.una.py)

Procurando una alternativa a la disposición final de semillas de algodón tratadas con agroquímicos en estado de obsolescencia declarados pasivo ambiental en Paraguay, se realizaron experimentos en condiciones controladas utilizando como modelo maíz. El objetivo fue cuantificar la población microbiana de hongos y bacterias en el suelo o rizosfera y correlacionar con los diferentes niveles de aplicación de semillas obsoletas. El trabajo fue realizado en el invernadero del área de Suelos y Ordenamiento Territorial y laboratorio de Fitopatología del Área de Protección Vegetal de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción. Fue utilizado un suelo arenoso con 83% de arena, 5% limo y 12 % de arcilla así como semillas obsoletas tratadas con fungicidas: carboxin, thiram y carbendazim; insecticida: imidacloprid y carbofuran. El diseño experimental fue completamente al azar con siete tratamientos y tres repeticiones, cada unidad experimental constituida por una maceta conteniendo 4 kg de suelos, con las dosis de semillas obsoletas correspondientes a cada tratamiento, establecidos como: T1: 0 t.ha-1 , T2: 2,5 t.ha-1 , T3: 5 t.ha-1 , T4: 10 t.ha-1 , T5: 20 t.ha-1 , T6: 30 t.ha-1 , T7: 40 t.ha-1 , la incorporación fue realizado mediante la mezcla homogénea. El muestreo fue realizado mediante un tubo calador de cada unidad experimental a los 2 días después de la incorporación. El sustrato colectado fue procesado por dilución seriada (f=5) para la cuantificación de de la población microbiana utilizando medios de cultivo selectivos para hongos-Czapek dox + oxitetraciclina y para bacterias-Agar nutritivo + Carbendazim. Fueron depositados 100 µL de las diluciones en placas de Petri con medio selectivo e incubadas a 25 °C y 28 °C. Los datos fueron procesados mediante el ANOVA y comparación de medias por el test de Tukey al 5 % de probabilidad de error. Las poblaciones de bacterias (42 x 10<sup>5</sup> UFC/g de sustrato) fueron más abundantes que las poblaciones de hongos (5 x 10<sup>5</sup> UFC.g de sustrato). El efecto de los tratamientos sobre las poblaciones presentó una tendencia poco clara por tratarse de la primera lectura. No obstante, la población de bacterias en el T1 no diferenció estadísticamente del T7 (mayor aplicación) pero sí de los T2, T3, T4, T5 y T6. Para hongos el T7 se diferenció estadísticamente de los demás tratamientos. Estos resultados sustentan la necesidad de realizar muestreos durante el tiempo para determinar la dinámica de las UFC de bacterias y hongos.

Palavras-chave: unidades formadoras de colonias, población microbiana, rizosfera

Agência financiadora: FCA-UNA, SENAVE.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### EFEITOS DA APLICAÇÃO A LONGO PRAZO DE DEJETOS DE SUÍNOS EM ATRIBUTOS MICROBIOLÓGICOS DO SOLO

Jonatas Fermino Langame<sup>1</sup>; Camila Bayer<sup>2</sup>; Giovana Gorla Gaiser<sup>1</sup>; Gabriela S. Machineski<sup>3</sup>; Andrea Scaramal S. Menoncin<sup>3</sup>; Graziela Moraes C. Barbosa<sup>3</sup>; Arnaldo Colozzi Filho<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Norte do Paraná; <sup>2</sup>Universidade Philadelphia; <sup>3</sup>IDR - PARANÁ;

[jj.langame@gmail.com](mailto:jj.langame@gmail.com)

A suinocultura gera grande volume de dejetos com potencial poluidor. Para reduzir os impactos ambientais com o descarte desses dejetos, recomenda-se sua utilização como adubo orgânico. Contudo, há poucos trabalhos que relacionem a aplicação por longos períodos com os atributos microbiológicos do solo. Neste contexto, o objetivo deste estudo foi avaliar as alterações na biomassa, atividade microbiana e enzimática do solo em resposta ao uso de diferentes doses de dejetos líquidos de suínos (DLS) como adubo orgânico em solo agrícola. O experimento é conduzido em uma área experimental na Estação de Pesquisa do IDR-Paraná em Londrina com 12 anos de aplicação de DLS. O solo é classificado como Latossolo Vermelho Distroférrico, com textura muito argilosa contendo 80% de argila, 13% de silte e 7% de areia. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com 4 repetições. As doses testadas foram equivalentes a 67, 100, 133 e 200% da recomendação de fósforo para a cultura da soja, além das testemunhas sem adubação (dose 0) e com adubação mineral a 100%. Os dejetos foram aplicados sobre a superfície sem incorporação. Após a safra da soja 2020/2021, foram coletadas amostras de solo a 0-10 cm de profundidade e os atributos avaliados foram: carbono da biomassa microbiana (CBM), respiração microbiana (RM), quociente metabólico ( $qCO_2$ ) e atividade das enzimas fosfatase ácida (FA) e básica (FB), arilsulfatase (ARI) e  $\beta$ -glicosidase (BG). Os resultados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey ( $p \leq 0,05$ ). A aplicação de diferentes doses de DLS não alterou significativamente o CBM, a RM e o  $qCO_2$ , sendo que os dados variaram de 563,1 a 667,5  $\mu\text{g CBM g solo}^{-1}$ ; 0,17 a 0,44  $\text{mg C-CO}_2 \text{ Kg solo}^{-1} \text{ h}^{-1}$ ; e 0,31 a 0,65  $\text{mg C-CO}_2 \text{ g}^{-1} \text{ BMS-C h}^{-1}$ , respectivamente. Já na análise da atividade enzimática, a aplicação de DLS trouxe alterações significativas apenas na atividade da enzima FB, que na dose 67% foi superior a testemunha com adubação mineral, com 165,5 e 108,7  $\mu\text{g p-nitrofenol g solo}^{-1} \text{ hora}^{-1}$ , respectivamente. Possivelmente, devido ao alto teor de fósforo e o pH mais alcalino (8,0) do DLS, as alterações da atividade da enzima FB foram mais pronunciadas. Assim, aplicações consecutivas de DLS a longo prazo podem alterar a atividade microbiana do solo, principalmente relacionadas à ciclagem de fósforo no solo.

Palavras-chave: Adubo orgânico, atividade microbiana, biomassa microbiana.

Agência financiadora: ITAIPU/IDR-Paraná.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### Impacto da remoção da palha da cana-de-açúcar na mesofauna do solo

**Beatriz da Silva Vanolli<sup>1</sup>; Felipe Bonini da Luz<sup>1</sup>; Bruna Emanuele Schiebelbein<sup>1</sup>; Marcos André Bonini Pires<sup>1</sup>; Daniel Aquino de Borba<sup>1</sup>; Gabriela Marques Cardoso<sup>1</sup>; Maurício Roberto Cherubin<sup>1</sup>;**

<sup>1</sup>ESALQ-USP; [beatrizvanolli@usp.br](mailto:beatrizvanolli@usp.br)

A palha da cana-de-açúcar, quando mantida na superfície do solo após a colheita, contribui para a ciclagem e estoque de nutrientes, aumento no estoque de carbono, controle de processos erosivos, além de aumentar a atividade biológica do solo. Porém, a palha tem sido utilizada como biomassa para a produção de energia, apresentando-se como fonte de matéria-prima economicamente viável para a cogeração de energia elétrica ou produção do etanol de segunda geração. Todavia, a remoção excessiva de palha pode acarretar impactos principalmente na biodiversidade do solo. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi avaliar o impacto da remoção total de palha de cana-de-açúcar na mesofauna do solo (i.e., ácaros e colêmbolos). Esses organismos são fundamentais para regulação dos microrganismos, fragmentação de materiais orgânicos e a ciclagem de nutrientes. A área de estudo encontra-se no estado de São Paulo (principal produtor de cana do Brasil) na cidade de Brotas-SP. O solo é caracterizado como Neossolo Quartzarênico, com 10% de argila. O cultivo de cana-de-açúcar ocorre desde 1998, sendo os últimos oito anos manejados sem queima na colheita. O preparo do solo é convencional (i.e., aração e gradagem) e durante a colheita a palha é distribuída de forma uniforme na lavoura e depois faz-se a operação de aleiramento onde a palha é retirada da linha e adicionada na entrelinha, resultando na deposição de palha no mesmo local no decorrer dos anos. Foram coletados monólitos (25x25x10 cm) para extração da mesofauna do solo nas seguintes áreas: 1) sem palha; 2) com palha, em quatro pontos amostrais para camada de 0-10 cm (2 manejos x 4 repetições). A mesofauna foi extraída via Funil Berlese-Tullgren, quantificada e identificada em Ordem e/ou Família. A abundância total de organismos, riqueza taxonômica e índice de diversidade de Shannon e Pielou foram calculados. A abundância, riqueza e índice de Pielou da mesofauna não foram alterados ( $p > 0,05$ ) pelo manejo da palha. No entanto, a diversidade desses organismos foi superior ( $p < 0,05$ ) na área com palha em relação a área sem palha, mostrando a dominância de alguns grupos no manejo com remoção da palha. Um total de 10 táxons da mesofauna do solo foram identificados. Os grupos predominantes em ambos os manejos foram Acari e Collembola. A maior diversidade sem a remoção da palha se deu pela presença exclusiva dos grupos Diplura, Symphyla e Oligochaeta. A perda da diversidade da mesofauna pode refletir no desequilíbrio ecológico da área. Com isso a remoção total da palha da cana-de-açúcar implica na redução da diversidade da mesofauna edáfica.

Palavras-chave: Ácaros, qualidade do solo, biodiversidade, carbono.

Agência financiadora: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) (Processos #2018/09845-7; 2019/15741-2; 2019/16764-6) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### INDICADORES BIOLÓGICOS DE QUALIDADE DE SOLO EM SISTEMAS DIVERSIFICADOS DE PRODUÇÃO DE SOJA

Aghata Cristie Rewa Charnobay<sup>1</sup>; Jhonatan Rafael Wendling<sup>1</sup>;  
Artur Berbel Lirio Rondina<sup>2</sup>; Henrique Debiasi<sup>3</sup>, Mariangela Hungria<sup>3</sup>; Marco Antonio  
Nogueira<sup>3</sup>

<sup>1</sup>UEL; <sup>2</sup> UNIFIO; <sup>3</sup>Embrapa Soja; [aghatacharnobay@hotmail.com](mailto:aghatacharnobay@hotmail.com)

Os microrganismos têm importante papel na manutenção da qualidade do solo e sustentabilidade da produção agropecuária. Práticas conservacionistas, aliadas à diversificação de culturas, podem contribuir para a melhoria da qualidade biológica do solo. O objetivo do trabalho foi avaliar atributos biológicos do solo na diversificação de culturas em sistemas de produção de soja. O experimento em blocos casualizados com quatro repetições foi realizado no Campo Experimental da Cooperativa Agroindustrial Consolata (Copacol) em Cafelândia, PR, em solo de textura argilosa. Os tratamentos foram: I) Soja/ Milho; II) Soja/ Milho/ Trigo; III) Soja/ Milho/ Aveia Preta; IV) Soja/ Milho/ Aveia Branca; V) Soja/ Milho/ Braquiária; VI) Soja/ Milho consorciado com Braquiária; VII) Soja/ Trigo; VIII) Soja/ Aveia. A amostragem de solo ocorreu em dezembro de 2020, durante a safra da soja e aproximadamente um ano após a implantação do experimento. Foram avaliadas as enzimas arilsulfatase e beta-glicosidade e o carbono da biomassa microbiana, de acordo com o protocolo de Bioanálise do solo da Embrapa. Os dados foram submetidos à análise de variância e comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. A diversificação de culturas promoveu melhorias em atributos biológicos do solo já no primeiro ano de cultivo. Apesar de atividade da enzima arilsulfatase não ter diferido entre os sistemas de diversificação de culturas, a atividade da beta-glicosidade foi maior no tratamento Soja/Milho consorciado com braquiária, seguido pela Soja/ Milho/ Braquiária, este sem diferir dos demais tratamentos. O sistema de diversificação Soja/Milho apresentou o menor valor de carbono da biomassa microbiana, aproximadamente, cerca de 40% do observado nos demais manejos. A atividade da beta-glicosidade (enzima relacionada ao ciclo do carbono) e o carbono da biomassa microbiana foram sensíveis na detecção de mudanças decorrentes da diversificação de espécies vegetais no sistema de produção de soja no curto prazo. A soja, seguida de milho em consórcio com a braquiária, melhorou atributos do ciclo do carbono, provavelmente devido ao maior aporte de biomassa aérea e de raízes.

Palavras-chave: microbiologia do solo; bioanálise do solo; *Urochloa* spp.

Agência financiadora: Capes.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### INFLUÊNCIA DA APLICAÇÃO DE DOSES DE INOCULANTE (*Bradyrhizobium japonicum*) NO SULCO DE SEMEADURA SOBRE A PRODUTIVIDADE DA CULTURA DA SOJA (*Glycine max L.*)

Daiane dos Santos Pillati<sup>1</sup>; Caetano Alberti Neto<sup>1</sup>; Gessyca Cristina Souvinski<sup>1</sup>; Carla Fernanda Ferreira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>CESPAGE;<sup>2</sup>UNICENTRO [daianedossantospillati1@gmail.com](mailto:daianedossantospillati1@gmail.com)

A soja é uma das principais *commodities* do mercado agrícola, tanto em questão de demanda como também em produção. Desta forma, estuda-se formas para aumentar a produtividade da cultura gerando mais lucros ao produtor rural, dentre elas destaca-se a inoculação no sulco de semeadura. Sendo uma espécie leguminosa, através da fixação biológica, a planta é capaz de obter nitrogênio em um processo simbiótico com bactérias do gênero *Bradyrhizobium*, que em associação com as raízes, transmudam o N<sub>2</sub> em NH<sub>4</sub> e o fornecem em troca de fotoassimilados. O trabalho objetivou avaliar os efeitos da inoculação no sulco de semeadura na produtividade da soja. O experimento foi realizado na Fazenda Charlotte, localizada em Tibagi, PR, realizado em blocos ao acaso, com 5 tratamentos sendo doses de 0 ml; 0,8 ml; 1,7 ml; 3,4 ml; e 6,8 ml de inoculante com estirpes de *Bradyrhizobium japonicum* e 4 repetições. Utilizou-se a cultivar TMG 7062 IPRO e tratos culturais realizados conforme as necessidades da cultura. As análises realizadas para determinar os componentes de produção foram número de vagens por planta, número de grãos por vagem, número de grãos por planta e massa de 1000 grãos corrigindo-se a umidade. Foram analisadas 27 plantas em dois metros lineares por parcela de cada tratamento, totalizando 1.620 plantas analisadas em vinte parcelas e cinco tratamentos. As linhas analisadas foram as duas linhas centrais das parcelas, aonde cada componente foi quantificado manualmente. Os resultados foram avaliados pelo teste de regressão e as médias comparadas pelo teste F a 5% de probabilidade para as diferentes concentrações de inoculante. As análises foram realizadas com o auxílio do programa estatístico AgroEstat. Os resultados indicaram médias de 34,73 vagens planta<sup>-1</sup>; 2,37 grãos vagem<sup>-1</sup>; 81,79 grãos planta<sup>-1</sup>; e 167,24 g para a massa de mil grãos não apresentando diferença estatística entre os tratamentos. Conclui-se que a ausência de resposta nos tratamentos em relação aos componentes de produção pode ter ocorrido em razão da variedade TMG 7062 IPRO não ter aproveitado de forma eficiente o nitrogênio que foi fornecido pelas bactérias, ou isso pode ocorrer devido à área em que o experimento foi implantado ter um histórico de sempre utilizar inoculação quando cultivado soja, sendo assim, a população de bactérias fixadoras de nitrogênio pode estar adequada, não afetando a maioria das variáveis.

Palavras-chave: Inoculação. Fixação biológica de nitrogênio. Bactéria.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### **INFLUÊNCIA DA INOCULAÇÃO DE *Azospirillum brasilense*, *Bacillus megaterium* E *Bacillus subtilis* NO DESENVOLVIMENTO INICIAL DA AVEIA BRANCA (*Avena sativa*)**

**Douglas de Brito<sup>1</sup>; Ana Julia Pincelli Peruzzo<sup>1</sup>; Brunielly Cristina Rosa da Silva<sup>1</sup>; Daniel de Almeida Cardoso<sup>1</sup>; Davi Lima Leal<sup>1</sup>; Diogo Stredo Valim de Mello<sup>1</sup>; Miguel Ferreira de Barros da Silva<sup>1</sup>; Aline Roberta de Carvalho Silvestrin<sup>1</sup>.**

<sup>1</sup>PUCPR; [britodouglas40@gmail.com](mailto:britodouglas40@gmail.com)

No último ano agrícola, a combinação de condições climáticas desfavoráveis e pandemia resultaram em um grande aumento no valor do dólar, e por sua vez resultou em um acréscimo considerável no custo de produção e beneficiamento dos alimentos para os animais de produção. Diante disso, a amplificação de novas tecnologias que permitam melhor desenvolvimento e produção de culturas que serviram para alimentação animal são de fundamental importância. O presente trabalho teve como objetivo avaliar os benefícios no desenvolvimento e qualidade de aveia branca (*Avena sativa*) variedade Tambo, inoculada com microrganismos solubilizadores de fosfato e fixadores biológicos de nitrogênio. O estudo foi desenvolvido na Fazenda Experimental Gralha Azul, localizada no município Fazenda Rio Grande-PR, com um clima subtropical úmido, classificado segundo parâmetros de Köppen-Geiger Cfb, constando por quatro tratamentos: 1) inoculante para fixação de nitrogênio utilizando a bactéria *Azospirillum brasilense*; 2) inoculante para a solubilização do fósforo presente no solo, utilizando *Bacillus megaterium* e *Bacillus subtilis*; 3) tratamento utilizando a mistura dos dois inoculantes, usados no tratamento 1 e 2; 4) Testemunha, sem a utilização de inoculantes. O delineamento experimental realizado foi blocos ao acaso, com 4 repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e as médias com diferenças significativas, comparadas pelo teste de Tukey a 95%. Os tratamentos não apresentaram diferenças significativas na maioria dos parâmetros analisados, com exceção no comprimento da raiz que no tratamento com bactérias solubilizadoras de fósforo foi superior à testemunha. Os parâmetros como altura, massa fresca da parte aérea, massa fresca da raiz, massa seca da parte aérea, massa seca da raiz, não se diferenciaram estatisticamente, isto ocorreu provavelmente devido a avaliação da cultura ter ocorrido aos 21 dias, período em que a cultura está iniciando o perfilhamento e se inicia o maior desenvolvimento. Conclui-se que, com 21 dias as plantas de aveia branca não apresentaram respostas significativas aos tratamentos propostos, sendo necessário continuar a avaliação do experimento para que resultados mais consistentes possam ser obtidos.

Palavras-chave: Microbiologia do solo, Solubilizadores de fosfato, Fixação biológica de nitrogênio, Pastagem de inverno.





## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### INOCULAÇÃO DE BACTÉRIAS PROMOTORAS DE CRESCIMENTO VEGETAL EM SEMENTES, EM SUBSTRATO E REGA PARA MUDAS DE *Araucaria angustifolia*

Yanka Rocha Kondo<sup>1</sup>; Sonia Purin da Cruz<sup>2</sup>; Christiane Abreu De Oliveira Paiva<sup>3</sup>; Glaciela Kaschuk<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UFPR; <sup>2</sup>UFSC; <sup>3</sup>Embrapa-Milho & Sorgo; [yanka.kondo82@gmail.com](mailto:yanka.kondo82@gmail.com)

A espécie *Araucaria angustifolia* (pinheiro araucária) está sendo ameaçada de extinção e, por isso, estudos que contribuam para o sucesso do seu reflorestamento são extremamente relevantes. A inoculação com bactérias promotoras de crescimento vegetal (BPCV) pode estimular o crescimento e melhorar o vigor das mudas de araucária, favorecendo o reflorestamento da espécie. No entanto, poucos estudos envolvendo a inoculação de BPCV foram feitos em espécies arbóreas. Portanto, o objetivo desse trabalho foi avaliar os efeitos da inoculação de três inoculantes comerciais contendo BPCV em mudas de araucária. Os inoculantes INOC-1, INOC-2 e INOC-3 foram produzidos com as bactérias (1) *Azospirillum brasiliense*, (2) *Bacillus subtilis*, *B. amyloliquefaciens* e *B. pumilus*, e (3) *B. megaterium* e *B. subtilis*, respectivamente. O estudo foi realizado na Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Agrárias. Foram conduzidos sete experimentos em delineamento inteiramente casualizado (DIC), cada um considerando cinco doses de inoculantes: 0; 2; 4; 8 e 16 mL, e seis repetições por dose. A inoculação foi realizada de três diferentes formas: semente, substrato e rega (a inoculação via rega ocorreu após a germinação de todas as sementes). O INOC-2 foi aplicado apenas via rega. Foram realizadas três colheitas: a partir da completa formação da haste; formação do primeiro trifólio; e segundo trifólio. A análise de P no tecido das plantas foi realizada na primeira colheita. A mensuração de altura, diâmetro, comprimento de raízes, massa de parte aérea e raízes fresca e seca foi realizada anteriormente a cada colheita. Os dados foram submetidos a análise de variância e a análise de regressão polinomial. Na primeira colheita, os três inoculantes em todas as formas de inoculação aumentaram o comprimento de raízes. A inoculação com o INOC-1 na semente e via rega e o INOC-2 aplicado via rega também favoreceu a maior concentração e P total no tecido das mudas. Na segunda colheita, o INOC-1 na semente beneficiou a altura das mudas, ao mesmo tempo que o uso do INOC-3 aplicado na semente aumentou o comprimento de raiz e massa de raízes seca. Por fim, na terceira colheita, a inoculação com o INOC-1 na semente favoreceu o comprimento de raiz. A partir dos resultados encontrados, a inoculação com as diferentes BPCV pode ser utilizada como uma prática silvicultural a ser adotada por viveiristas e produtores, a fim de produzir mudas de araucária mais vigorosas para o estabelecimento a campo.

Palavras-chave: *Bacillus*, *Azospirillum*, microbiologia florestal; viveiro; espécies arbóreas nativas

Agência financiadora: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

---

### Inoculação de bactérias simbióticas e associativas no feijoeiro em diferentes épocas de semeadura

Wellington Ponciano da Rocha<sup>1</sup>; Daiane Hyeda<sup>1</sup>; Carolina Weigert Galvão<sup>1</sup>; Rafael Mazer Etto<sup>1</sup>; Marcelo Sfeir de Aguiar<sup>2</sup>.

UEPG<sup>1</sup>; EMBRAPA<sup>2</sup>; [wellington.rocha.work@gmail.com](mailto:wellington.rocha.work@gmail.com)

A cultura do feijão é de suma importância para o país e para que ocorra um aumento na produtividade da cultura tende a ser necessário a utilização de fertilizantes nitrogenados, os quais elevam os custos da produção e em prolongado tempo podem gerar problemas ambientais. A fixação biológica de nitrogênio oriunda das com bactérias podem suprir a demanda de nitrogênio que as plantas necessitam, reduzindo os custos de produção, além de serem sustentáveis e do próprio solo. O objetivo do presente trabalho foi avaliar como distintas combinações de inoculação e co-inoculação como afetariam os componentes de produção da cultura do feijoeiro em duas épocas distintas de plantio. O delineamento utilizado foi em blocos casualizados, com 8 tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos foram: testemunha; adubação de cobertura em V4; *A. brasilense* AbV5/6; *A. brasilense* HM053; *R. tropici*; *R. tropici* + *B. japonicum*; *R. tropici* + *B. japonicum* + *A. brasilense* AbV5/6 e *R. tropici* + *B. japonicum* + *A. brasilense* HM053. Foi realizada a avaliação da população bacteriana solo por meio da metodologia de número mais provável (NMP), nodulação, massa de raiz e componentes de rendimento (vagens por planta, grãos por vagem e produtividade). De acordo com os resultados obtidos em laboratório, constatou-se a presença rizóbios e bactérias diazotróficas nos locais de condução sendo valores já descritos por outros autores. Pelo teste de Tukey 5% de probabilidade, as variáveis de campo apresentaram diferença para número de nódulos com melhor média para o tratamento quatro na primeira safra e para o tratamento três na segunda safra, enquanto que a matéria seca dos nódulos os melhores resultados foram visualizados no tratamento sete durante a primeira safra e os tratamentos três e quatro para a segunda safra, além disso em ambas as safras o tratamento seis apresentou o dobro de massa seca quando comparado ao tratamento cinco. Na safra das águas os tratamentos inoculados não diferiram quando comparados com adubação, já na safra da seca foi verificado incremento da massa do sistema radicular com maior resultado proveniente da inoculação com *A. brasilense* AbV5/6, contudo em ambas as safras não se verificou diferença estatística para produtividade. As condições climáticas em cada safra interferiram nas variáveis de nodulação e nos componentes de rendimento, além disso a disponibilidade hídrica adequada é um fator primordial pra um correto estabelecimento entre bactéria e planta e a co-inoculação entre *B. japonicum* e *R. tropici* auxiliou positivamente no aumento de matéria seca nodular.

Palavras-chave: feijão-comum; fixação de nitrogênio; *Azospirillum brasilense*, *Rhizobium tropici*, *Bradyrhizobium japonicum*

Agência financiadora: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Pesquisa



Sociedade Brasileira de  
Ciência do Solo  
Núcleo Estadual Paraná





## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### MONITORAMENTO DE ÁREA AGRÍCOLA NO OESTE DO PARANÁ COM INSTALAÇÃO DE TERRAÇOS ATRAVÉS DE ATRIBUTOS MICROBIOLÓGICOS DO SOLO

Maria Emanuelle Vilela Cordeiro Silva<sup>1</sup>; Giovana Gorla Gaiser<sup>1</sup>; Jonatas Fermino Langame<sup>1</sup>;  
Andrea Scaramal Menoncin<sup>2</sup>; Gabriela Machineski<sup>2</sup>; Graziela Moraes de Cesare  
Barbosa<sup>2</sup>; Arnaldo Colozzi Filho<sup>2</sup>

<sup>1</sup>UNOPAR; <sup>2</sup>IDR-PR; [maellevilela@hotmail.com](mailto:maellevilela@hotmail.com)

Na agricultura convencional tem sido prática constante a não instalação ou retirada dos terraços como forma de redução de trabalho e custos. O objetivo desse estudo é monitorar áreas de produção agrícola com instalação de terraços através de atributos microbiológicos e bioquímicos do solo, uma vez que esses são essenciais para o funcionamento dos ecossistemas, respondendo rapidamente as alterações promovidas no solo. Desta forma, foram instalados em 2019 em Toledo no oeste do Paraná, duas megaparcelas de 0,5 ha cada, sendo uma com terraço (PCT) e outra sem terraço (PST), ambas cultivadas em sistema de plantio direto. Foram coletadas em transecto 18 amostras de solo em cada megaparcela, na profundidade de 0 a 10 cm, no tempo zero (T0) logo após a instalação do sistema e após 1 ano de instalação das megaparcelas. Os atributos microbianos avaliados foram o carbono da biomassa microbiana (CBM); a respiração microbiana (RM); o quociente metabólico ( $qCO_2$ ), e a atividade potencial das enzimas fosfatase ácida, arilsulfatase e  $\beta$ -glicosidase. Os dados foram submetidos à análise de variância e comparados pelo teste T de Student com 5 % de significância. No T0, com o a instalação dos terraços, observa-se uma redução nos valores do CBM na PCT, sendo 1,20 vezes menor em relação a PST. No entanto, após 1 ano (T1) houve uma inversão nos valores de CBM, sendo agora a PCT 1,20 vezes superior em relação a PST. Não houve diferença significativa nos valores de RM entre as parcelas no decorrer do T0 e T1. Em relação ao  $qCO_2$  obtido a partir da relação  $C-CO_2/CBM$ , não apresentou diferença significativa no T0 e foi maior na PST no T1. Em relação as enzimas analisadas, Arilsulfatase e  $\beta$ -glicosidase apresentaram maiores valores na PST no T0 e não apresentaram diferença significativa no T1. A enzima fosfatase ácida não apresentou diferença no T0 e foi superior na PCT em relação a PST após 1 ano. Assim, embora a comunidade microbiana não tenha apresentado respostas positivas no CBM e na atividade das enzimas arilsulfatase e  $\beta$ -glicosidase com a implantação dos terraços, os resultados expressam o tempo zero - recém instalação do sistema e um possível estresse da comunidade microbiana com o manejo do solo. A reestruturação da comunidade e os efeitos dessa prática conservacionista após o primeiro ano, foram verificados com os valores de CBM,  $qCO_2$  e Fosfatase ácida parâmetro que responderam rapidamente às modificações promovidas no solo.

Palavras-chave: bioindicadores; conservação do solo; terraceamento.

Agência financiadora: ITAIPU/sistema FAEP/Fundação Araucária/IDR-Paraná.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

---

### NITROGÊNIO E CARBONO DA BIOMASSA MICROBIANA NO SOLO SOB DIFERENTES ESPÉCIES FLORESTAIS

Diego Herzog de Carvalho<sup>1</sup>; Daniel da Silva Carvalho; Janaina Gabriela Larsen<sup>1</sup>; Renato Marques<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UFPR; [diegoherzogcarvalho@gmail.com](mailto:diegoherzogcarvalho@gmail.com)

O efeito das espécies florestais sobre atributos microbiológicos do solo é ainda muito pouco investigado no território nacional. A existência de plantações de diferentes espécies florestais, com idade avançada e sobre um mesmo tipo de solo, permitiu analisar esse efeito em área no Sul do Brasil. O objetivo desse trabalho foi avaliar o nitrogênio (NBM) e o carbono (CBM) da biomassa microbiana do solo sob diferentes cultivos florestais. Foram coletadas amostras superficiais de solo (0-5 e 5-10 cm de profundidade), em plantações com cerca de 50 anos de idade, das seguintes espécies: *Eucalyptus saligna*, *Castanea sativa*, *Cryptomeria japonica*, *Ocotea porosa*, *Pinus sp* e *Araucaria angustifolia*, na Fazenda Experimental da Universidade Federal do Paraná, em Rio Negro, PR. Para a determinação do nitrogênio e do carbono da biomassa microbiana, as amostras de solo foram submetidas ao método de irradiação/extração (micro-ondas/ $K_2SO_4$ ). A determinação de N foi feita em espectrofotômetro UV-VIS e a determinação do carbono foi feita por titulação com sulfato ferroso amoniacal. Os valores de NBM, na profundidade de 0-5 cm, foram superiores comparativamente à camada inferior (5-10 cm). O NBM diferiu entre os tratamentos, sendo os maiores valores encontrados nos solos sob *Ocotea porosa* (0-5 cm) e *Cryptomeria japonica* (5-10 cm); e os menores valores sob *Pinus sp* (0-5 cm) e sob *Eucalyptus saligna* e *Castanea sativa* (5-10 cm). Para os valores de CBM, não foram observadas diferenças entre as duas profundidades nem entre as espécies. Os valores de CBM foram considerados baixos, em comparação com outros solos sob florestas.

**Palavras-chave:** solo florestal, horizonte orgânico, microbiologia do solo, fertilidade do solo.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### POTENCIAL BIOTECNOLÓGICO DA COINOCULAÇÃO DE RIZOBACTÉRIAS PROMOTORAS DE CRESCIMENTO DE PLANTAS NA CULTURA DO MILHO (*Zea mays* L.)

Jhonatan Rafael Wendling<sup>1</sup>; Gabriel Silva Guimarães<sup>1</sup>; Natalia Caetano Vasques<sup>1</sup>; Artur Berbel Lirio Rondina<sup>2</sup>; Rafaella Liviero Barbosa<sup>3</sup>; Mariangela Hungria<sup>4</sup>; Marco Antonio Nogueira<sup>4</sup>

<sup>1</sup>UEL; <sup>2</sup>UNIFIO; <sup>3</sup>IGA; <sup>4</sup>Embrapa Soja; [jhonatan.ufpr@gmail.com](mailto:jhonatan.ufpr@gmail.com)

O objetivo desse trabalho foi avaliar o potencial biotecnológico de rizobactérias promotoras do crescimento de plantas (RPCPs), inoculadas isoladamente ou coinoculadas, na cultura do milho. Foi conduzido um ensaio de primeira safra na fazenda experimental da Embrapa Soja em Londrina – PR. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com 6 repetições e 12 tratamentos: 3 controles não inoculados com 0%, 75% e 100% da dose recomendada de nitrogênio (N) de cobertura (T1, T2 e T3, respectivamente); inoculação com *Azospirillum brasilense* Ab-V5 e Ab-V6 como controle positivo (T4); e as seguintes (co)inoculações: *Rhizobium tropici* CIAT 899 (T5); *R. tropici* + *A. brasilense* (T6); *Pseudomonas fluorescens* CNPSo 2719 (T7); *P. fluorescens* + *A. brasilense* (T8); *Bacillus* sp. CNPSo 2657 (T9); *Bacillus* sp. + *A. brasilense* (T10); *Pantoea* sp. CNPSo 2798 (T11); e *Pantoea* sp. + *A. brasilense* (T12); todos tratamentos inoculados receberam 75% da dose recomendada de N em cobertura. Avaliou-se massa da parte aérea (MPAS) e das raízes (MRS) secas, teor de nitrogênio na parte aérea (NPA) e nos grãos (NG), e produtividade (PROD). Os dados foram testados para normalidade e homoscedasticidade e as médias submetidas à ANOVA e comparadas pelo teste de Duncan ( $\alpha = 5\%$ ). Houve aumento significativo da MPAS e MRS pela coinoculação T10, em que a MPAS atingiu 82,56 g, diferindo significativamente dos tratamentos T3 (66,4 g), T6 (69,2 g), T7 (65,8 g) e T8 (65,6 g). Para MRS, T4 (16,6 g), T9 (16,5 g) e T2 (16,4 g) se destacaram dos demais, com médias significativamente maiores do que T1 (13,6 g), T3 (11,9 g), T6 (13,5 g), T7 (12,2 g) e T8 (13,1 g). Todas as coinoculações e inoculações apresentaram maior NPA em relação ao controle T1, e não diferiram do controle T3. Todos os tratamentos apresentaram NG maiores do que T1, exceto os tratamentos com *Bacillus* sp. e o T12. As maiores produtividades foram obtidas nos tratamentos T4 (8318 kg ha<sup>-1</sup>), T9 (8310 kg ha<sup>-1</sup>), e T6 (8.059 kg ha<sup>-1</sup>) em relação aos controles T1 (6869 kg ha<sup>-1</sup>) e T3 (7164 kg ha<sup>-1</sup>). Estes resultados evidenciam a importância das RPCPs no sistema de cultivo do milho, com benefícios para as plantas por mecanismos de promoção de crescimento que resultam em aumento da produtividade da cultura.

Palavras-chave: Inoculante; RPCP; Sustentabilidade;

Agência financiadora: CNPq; Embrapa Soja.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### REMINEALIZADOR ASSOCIADO A INOCULAÇÃO COM MICRORGANISMOS BENÉFICOS E SEU EFEITO SOBRE A RESPIRAÇÃO BASAL DO SOLO

Jardel Galina<sup>1</sup>; Genicelli Mafra Ribeiro<sup>2</sup>; Carolina Riviera Duarte Maluche Baretta<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UNOCHAPECÓ; <sup>2</sup>DINAMISA AGROMINERAIS S.A.; jardelgalina@unochapeco.edu.br

O uso de fertilizantes químicos na agricultura vem sendo frequentemente questionado, especialmente devido a aplicação de doses elevadas para suprir a demanda das culturas. Os remineralizadores melhoram os atributos químicos, físicos e biológicos do solo otimizando a atividade microbiana de forma sustentável. Esse estudo tem o objetivo de avaliar a associação do remineralizador com microrganismos benéficos e seu efeito sobre a respiração basal do solo (RBS). O experimento foi realizado em Erval Grande, RS, com aplicação a lanço de 5t ha<sup>-1</sup> do pó de olivina melilitito na área total das parcelas, inoculação (*Azospirillum* spp.; *Bacillus* spp.) e coinoculação (*Bacillus* spp. + *Azospirillum* spp.) das sementes do Milho (*Zea mays* L.) com borrifadores manuais antes da semeadura. Utilizou-se um Delineamento de Blocos ao Acaso (DBC) com 4 repetições, totalizando 20 parcelas de 48m<sup>2</sup>, onde foram alocados os tratamentos: T1, Adubação química (AQ) 100%; T2, AQ 75% + Remineralizador; T3, AQ 75% + Remineralizador + Coinoculação; T4, AQ 75% + Remineralizador + *Azospirillum* spp.; T5, AQ 75% + Remineralizador + *Bacillus* spp. O solo foi coletado ao final do ciclo da cultura, na camada de 0-10cm, em 9 pontos aleatórios nas parcelas e a RBS determinada por titulação a partir da incubação de 50g de solo na ausência de luz a 28°C, com quantificação diária do CO<sub>2</sub> liberado pela atividade dos microrganismos até a estabilização do processo (17<sup>o</sup> dia). Os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e quando significativa as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (P<0,05). A maior taxa de emissão de CO<sub>2</sub> ocorreu nos tratamentos que receberam a associação do remineralizador com as bactérias (T5, 1,17 mg C-CO<sub>2</sub> g solo<sup>-1</sup> > T4, 1,15 mg C-CO<sub>2</sub> g solo<sup>-1</sup> > T3, 1,10 mg C-CO<sub>2</sub> g solo<sup>-1</sup>), diferindo estatisticamente dos tratamentos que receberam somente a aplicação do remineralizador ou fertilizante químico (T2, 0,89 mg C-CO<sub>2</sub> g solo<sup>-1</sup> > T1, 0,81 mg C-CO<sub>2</sub> g solo<sup>-1</sup>). Elevadas taxas de emissão de CO<sub>2</sub> no solo podem indicar uma comunidade microbiana ineficiente ou representar um reflexo do maior número de microrganismos se beneficiando da matriz energética disponível. Os dados indicam que a associação das bactérias do gênero *Azospirillum* spp. e *Bacillus* spp. através da inoculação ou coinoculação promoveu maior atividade microbiana devido a maior quantidade de organismos respirando no substrato dos tratamentos T5, T4 e T3. Conclui-se que a associação do remineralizador com bactérias benéficas aumenta respiração basal do solo.

Palavras-chave: Pó de rocha, Olivina melilitito, Bactérias benéficas, Atividade microbiana, *Zea mays* L.

Agência financiadora: Dinamisa Agrominerais S.A.; Unochapecó.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### RESPOSTA DA CULTURA DO FEIJOEIRO (*Phaseolus vulgaris*) À INOCULAÇÃO VIA SEMENTE E NO SULCO DE SEMEADURA

Tamires Maiara Ercole<sup>1,2</sup>; Jackson Henrique Dissenha<sup>1</sup>; Tairine Graziella Ercole<sup>2</sup>; Larissa Cordeiro Padilha<sup>1</sup>; Guilherme Eli Druciak<sup>1</sup>; Aline Roberta de Carvalho Silvestrin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>PUCPR; <sup>2</sup>UFPR; [tamires\\_98@hotmail.com](mailto:tamires_98@hotmail.com)

O feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris*) apresenta como um dos maiores desafios a aplicação de nitrogênio a lavoura, pois em solos tropicais a utilização de adubos nitrogenados pode apresentar baixa eficiência. Deste modo, busca-se a fixação biológica do nitrogênio como uma alternativa de substituição, parcial ou total dessa adubação. Assim, objetivou-se comparar a resposta dos componentes de rendimento do feijoeiro a aplicação de inoculante via semente e no sulco de semeadura. O experimento foi conduzido a campo, na Fazenda Experimental Gralha Azul pertencente a Pontifícia Universidade Católica do Paraná, no ano agrícola de 2019/2020 com o feijoeiro, cultivar IPR Tuiuiú. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com cinco tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos consistiram em: T0 – Testemunha; T1 – Inoculação de sementes com dose recomendada; T2 – Inoculação no sulco de semeadura com dose recomendada; T3 – Inoculação no sulco de semeadura com 2x a dose recomendada; T4 – Inoculação no sulco de semeadura com 3x a dose recomendada. O inoculante utilizado foi à base de turfa, com estirpes de *Rhizobium tropici* (SEMIA 4077), com dose recomendada de 75 g ha<sup>-1</sup>. Foram avaliados durante o experimento a coloração, número e massa seca de nódulos por planta, peso por nódulo, teores de clorofila a, b e total, comprimento da parte aérea da planta, massa seca da raiz e parte aérea, número de vagens por planta, peso de mil grãos e produtividade. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e as médias com diferenças significativas, comparadas pelo teste de Tukey a 95%. Notou-se que todos os tratamentos apresentavam nodulação ativa, inclusive a testemunha. A nodulação do T1 apresentou média superior de massa seca dos nódulos (0,1605 g), porém essa não diferiu estatisticamente dos demais tratamentos. Também, para os demais parâmetros avaliados não houve diferenças estatísticas entre os tratamentos. Na área avaliada foi observada a possibilidade de cultivo do feijoeiro sem adição de fertilizantes nitrogenados obtendo-se produtividades de 2.884,48 (T1) a 3.097 (T2) kg ha<sup>-1</sup>, sendo esses valores superiores à produtividade média paranaense do mesmo ano. Portanto, deduz-se que nas condições desse estudo os rizóbios nodulantes presentes na biota do solo foram capazes de interagir com a planta, e com isso, fornecer o nitrogênio necessário ao desenvolvimento da cultura, independentemente da técnica de inoculação utilizada. Porém, se faz necessário maiores estudos e em diferentes regiões e tipos de solos para entender qual a real necessidade da adubação nitrogenada para a cultura do feijoeiro.

Palavras-chave: *Rhizobium tropici*; Bactérias fixadoras de nitrogênio; Inoculantes; Bioinsumos.

Agência financiadora: PUCPR.





## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

---

### USO DE BIOATIVADOR E MANEJO DE ADUBAÇÃO SOBRE OS ATRIBUTOS BIOLÓGICOS DO SOLO

Daniel Torres Fontes Neto<sup>1</sup>, Alfredo Alves Neto<sup>2</sup>, Leornado Pesseti Constantino<sup>1</sup>, Breno Prado Paranhos<sup>1</sup>, Lucas Gerdulli de Oliveira<sup>1</sup>, Leonardo Zanchet Da Silva<sup>1</sup>, Leopoldo Sussumo Matsumoto<sup>3</sup>

<sup>1</sup>CALTECH; <sup>2</sup>AGRO SCHIMI; <sup>3</sup>UENP; [daniel.fontes@caltechagro.com](mailto:daniel.fontes@caltechagro.com)

O manejo do solo é fundamental para alcançar altas produtividades, principalmente nos solos tropicais altamente intemperizados, típicos das regiões produtoras no Brasil. Neste sentido, produtos que estimulem o potencial edáfico para melhorar a atividade biológica podem trazer benefícios ao solo, sendo soluções viáveis e sustentáveis de forma a resultar em aumento da produtividade das culturas anuais. Diante disso, esse trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos sobre os atributos biológicos do solo quando empregado a tecnologia Plocher e manejo da adubação. O experimento foi conduzido na área experimental da Agro Schimi em blocos inteiramente casualizado esquema fatorial 2x2 (T1 – 100% e sem Plocher; T2 – 80% e sem a tecnologia Plocher; T3 – 100% mais a tecnologia Plocher; e T4 – 80% mais a tecnologia Plocher), sendo o primeiro fator o emprego de 100% e 80% da fertilização mineral calculada com base na extração de nutrientes pela expectativa de produtividade da cultura da soja de 5.000 kg ha<sup>-1</sup> e o segundo fator sem e com uso da tecnologia Plocher com aplicação direta ao solo na dose de 250 ml ha<sup>-1</sup>. A coleta das amostras de solo foi realizada no florescimento da soja, sendo determinado: carbono orgânico total (COT), biomassa microbiana (BMS), quociente microbiano (qMIC), respiração basal do solo (RBS), quociente metabólico (qCO<sub>2</sub>). Os dados obtidos foram submetidos ao teste F, quando significativos, as médias dos tratamentos foram separadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Entre as variáveis analisadas foram encontrados 20,87 a 25,17 g kg<sup>-1</sup> de COT; 106,49 a 319,37 g kg<sup>-1</sup> de BMS; 0,45 a 1,55 % de qMIC; 1,02 a 1,21 mg C-CO<sub>2</sub> kg<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup> de RBS; e 3,44 a 10,47 de qCO<sub>2</sub>. Entre os tratamentos avaliados o T4 (80% da fertilização + tecnologia Plocher) apresentou os melhores resultados quando comparado aos demais, em relação ao número de microrganismo (BMS), melhor eficiência na decomposição da matéria orgânica e conseqüentemente maior atividade microbiana e disponibilização de nutriente a planta (qMIC) e menor estresse metabólico (qCO<sub>2</sub>). A aplicação tecnologia Plocher Humus Soil com 80% fertilização mineral recomendação de fertilizantes durante apresentou em todos os parâmetros biológicos analisados os melhores resultados, com o maior número de microrganismo, melhor eficiência na decomposição da matéria orgânica e conseqüentemente maior atividade microbiana e disponibilização de nutriente a planta (qMIC) e menor estresse metabólico (qCO<sub>2</sub>).

Palavras-chave: Atividade biológica, Sustentabilidade, Plocher humus soil.

Agência financiadora: Agro Schimi, Caltech



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### ANÁLISE *MULTIPROXY* PARA FINS DE RECONSTITUIÇÃO PALEOAMBIENTAL NO PRIMEIRO PLANALTO PARANAENSE

Amanda Dias dos Reis<sup>1</sup>; Márcia Regina Calegari<sup>2</sup>; Nádia Mariane Mucha<sup>1</sup>; Daniela Nicole Ferreira<sup>1</sup>; Elida Marina Nogueira<sup>1</sup>; Pablo Vidal Torrado<sup>3</sup>; Jairo Calderari de Oliveira Junior<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UFPR; <sup>2</sup>UNIOESTE; <sup>3</sup>ESALQ-USP; [amandadias13@hotmail.com](mailto:amandadias13@hotmail.com)

As turfeiras são ecossistemas importantes e constituem reservatórios de biodiversidade. Além de serem importantes para o armazenamento de água e carbono, elas atuam como reservatórios de *proxies* (pólen, espículas, diatomáceas, fitólitos e isótopos estáveis). Assim, são importantes receptáculos de pedomemórias (memórias do solo) do ambiente, úteis para a reconstituição paleoambiental. Visando conhecer o ambiente de formação de uma turfeira formada no Primeiro Planalto Paranaense, realizou-se um estudo *multiproxy* em um Organossolo de aproximadamente 6 metros de profundidade (coletado com vibrotestemunhador) no município de Tijucas do Sul-PR. A área do estudo faz parte de uma zona de várzea onde, atualmente, predomina uma vegetação de estepe gramíneo-lenhosa. Foram realizadas análises físicas e químicas de rotina para caracterização do solo, composição elementar e isótopos estáveis de Carbono e Nitrogênio, além da análise de fitólitos preservados no solo. Através do conjunto de dados obtidos, foi possível classificar o solo como um Organossolos Háptico Sáprico Típico. Constatou-se que os materiais sápricos do solo, em sua quase totalidade, ressaltam a abundância de vegetação de gramínea desde a base do testemunho. Os materiais hêmicos, restritos à superfície, indicam deposição recente de material vegetal. Os *proxies* biológicos permitiram identificar 5 (cinco) fases ambientais neste solo, sendo elas: Fase I (390-280 cm), considerada estéril para fitólitos, apresenta baixos teores de Carbono orgânico total (COT) e o valor isotópico ( $\delta^{13}\text{C}$ ) marca o predomínio de plantas  $\text{C}_3$ ; Fase II (280-120 cm), do topo para a base desta fase, os índices fitolíticos assinalam avanço de condições úmidas para suavemente mais secas (marcada presença de gramíneas Chloridooids), que foi corroborado pelos dados isotópicos que assinalam uma vegetação com mistura e predominância de plantas  $\text{C}_3$ ; As Fases III (120-70 cm), IV (70-10 cm) e V (10-0 cm) apresentaram sensíveis diferenças que permitiram constatar o retorno e aumento de condições de maior umidade, com predominância de plantas  $\text{C}_3$  (inclusive gramíneas Pooids) em superfície, em concordância com o ambiente hidromórfico que se manteve até o presente com elevada manutenção do COT. Assim, a partir da análise de múltiplos *proxies* foi possível identificar sensíveis variações nas condições climáticas, na estrutura da vegetação, com predominância de  $\text{C}_3$ , que deram origem a matéria orgânica, predominantemente associada a ambiente terrestre. Os resultados demonstram que as turfeiras possuem uma grande diversidade quanto à fonte de matéria orgânica, o que também pode ser utilizado para interpretar diferentes ambientes e processos de formação dos solos da região.

Palavras-chave: Turfeiras; Fitólitos; Isótopos estáveis.

Agência financiadora: CAPES.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### ASSINATURAS ESPECTRAIS DE SOLOS ORIUNDOS DE BASALTO EM DIFERENTES POSIÇÕES NA PAISAGEM EM LONDRINA-PR

Rosana Kostecki de Lima<sup>1</sup>; Pedro Rodolfo Siqueira Vendrame<sup>1</sup>; José Francirlei Oliveira<sup>2</sup>;  
Robélio Leandro Marchão<sup>3</sup>; Thadeu Rodrigues de Melo<sup>1</sup>; Luciano Nardini Gomes<sup>1</sup>;  
Augustinho Prado Alves Junior<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UEL; <sup>2</sup>IAPAR; <sup>3</sup>EMBRAPA-Cerrados; [rosanakostecki@hotmail.com](mailto:rosanakostecki@hotmail.com)

Pesquisas no ramo da classificação e identificação de solos tornam-se cada dia mais essenciais em estudos sobre forma do relevo e dinâmica da paisagem. Posto que, a configuração do relevo altera a intensidade do intemperismo pedológico, além de seus diversos processos ocorrentes. A espectroscopia no infravermelho próximo (Vis-NIR) é uma ferramenta que pode ser utilizada no auxílio da predição de atributos físicos, químicos, mineralógicos e na discriminação de perfis, bem como em outras propriedades do solo. Este trabalho teve como objetivo após a identificação e classificação até o 4º nível categórico das classes de solos, utilizando os critérios estabelecidos pelo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, comparar as assinaturas espectrais de 11 perfis em diferentes posições no relevo oriundos de basalto em Londrina, Paraná. As amostras utilizadas ainda não estão disponíveis em repositórios de dados por estarem sendo trabalhadas e de acesso restrito a pesquisa. Os perfis avaliados estiveram situados em uma pedossequência em posições de topo (P1), meia encosta (P2) a (P5), encosta (P6) ao (P9) e sopé (P10) e (P11). Dentre as classes identificadas foram: Latossolo Vermelho distroférico típico situado no topo, Cambissolo Háplico Tb eutroférico e Nitossolo Vermelho eutroférico latossólico meia encosta, Nitossolo Vermelho eutroférico, distroférico, latossólico e típico em encosta e meia encosta. Na parte do sopé foi classificado em Nitossolo Vermelho eutroférico latossólico. As assinaturas espectrais das amostras das classes foram obtidas após serem escaneadas no espectrômetro modelo FOSS Vis-NIR (FossNIRSystems, Silver Spring, MD, USA). Após os dados obtidos, no modo de reflectância difusa os dados foram convertidos como logaritmo do inverso da reflectância [ $\log(1/R)$ ] para absorvância. Os espectros na faixa do Vis-NIR indicaram seis bandas principais de absorção, entre 400 e 778 nm, 780 e 1102 nm, 1366 e 1446 nm, 1870 e 2134 nm, 2136 e 2294 nm e 2346 e 2416 nm. Posteriormente foram analisados utilizando o software Unscrambler X versão 10.2 (CAMO Software international), para construção dos gráficos com as assinaturas espectrais de cada perfil e a Análises de Componentes Principais (ACP), que permitiram observar o agrupamento dos solos mais intemperizados situados no topo e meia encosta em relação aos menos, localizados nas partes de encosta e sopé. Constatando que a posição na paisagem foi mais eficaz em agrupar as assinaturas espectrais do que a classificação dos solos de acordo com o SiBCS. Porém torna-se necessário um (n) de amostras maior para conclusões maiores da eficácia da espectroscopia Vis-NIR.

Palavras-chave: Assinatura espectral; Vis-NIR; solos; paisagem.

Agência financiadora: Capes.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

---

### CARACTERIZAÇÃO DE CAMBISSOLOS DA BACIA DO RIO DAS PEDRAS

Aline Marques Genú<sup>1</sup>; Camila Eduarda Loli Pereira<sup>1</sup>; Michel Vicentin de Souza<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UNICENTRO; [agenu@unicentro.br](mailto:agenu@unicentro.br)

A Bacia do Rio das Pedras, com uma área de 330 km<sup>2</sup>, é o principal manancial de abastecimento do município de Guarapuava e desenvolve-se no reverso da escarpa basáltica Serra da Esperança. Desta forma, devido a importância da bacia e do crescente uso da mesma com atividades antrópicas, em especial a exploração agrícola, com atividades como cultivo de milho e feijão e pastagem realizadas por pequenos produtores, torna-se importante conhecer os solos que ocorrem na região. Diante disso, o presente trabalho teve por objetivo descrever as características dos Cambissolos que ocorrem na bacia do Rio das Pedras. Para tanto, foram descritos morfologicamente dez perfis de solo e os horizontes identificados foram amostrados e analisados quanto aos seus atributos químicos e físicos. Os Cambissolos ocorrem nas porções de relevo ondulado e declividade entre 8 e 20%, apresentam profundidade média de 120 cm com o horizonte B incipiente (Bi) aparecendo a cerca de 40 cm. A sequência de horizontes encontrada na maior parte foi A - Bi - C e presença de material de alteração no perfil de solo, alguns perfis apresentaram horizontes transicionais AB, BA ou BC assim como subhorizontes em A e Bi. Morfologicamente são solos com cores brunadas, matiz predominante 5YR, textura argilosa a muito argilosa, estrutura pequena a média em blocos subangulares a granular e moderadamente desenvolvida, duros, friáveis, plásticos e pegajosos. Apesar do elevado teor de carbono orgânico, acima de 30 g kg<sup>-1</sup>, e da espessura do horizonte de superfície, não atenderam os critérios para horizonte A húmico ou Hístico, sendo então classificados como Cambissolos Háplicos. Quimicamente, são todos de argila de atividade baixa e de baixa fertilidade, sendo que cinco foram identificados como alumínico e cinco como distrófico, destacando-se que os valores de saturação por bases são muito baixos, menor que 15%, assim como os de pH, menor que 4. Desta forma, identificou-se na bacia do Rio das Pedras cinco perfis de CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico e cinco perfis de CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Alumínico típico.

Palavras-chave: Pedologia, Guarapuava, Cambissolo.

Agência financiadora: Prefeitura de Guarapuava.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### DISPONIBILIDADE DE DADOS ABERTOS DO SOLO NO ESTADO DO PARANÁ

Alessandro Samuel-Rosa<sup>1</sup>; Taciara Zborowski Horst<sup>2</sup>

<sup>1</sup>UTFPR; <sup>2</sup>UFSM; [alessandrorosa@utfpr.edu.br](mailto:alessandrorosa@utfpr.edu.br)

Com uma das maiores produções de grãos do país (mais de 40 milhões de toneladas/ano), o setor agrícola paranaense é um dos principais alicerces da atividade econômica do Estado. Tanto o protagonismo econômico, quanto a forte relevância ambiental do território no cenário nacional são dependentes da manutenção de serviços ambientais que o solo oferece. Por ser de interesse comum à sociedade, conhecer o solo no espaço e no tempo tem sido uma meta de longa data. Entretanto, a produção de informações de solo e a qualidade dos produtos a serem gerados, dependem diretamente da disponibilidade de dados. O Repositório Brasileiro Livre para Dados Abertos do Solo (FEBR, [www.pedometria.org/febr/](http://www.pedometria.org/febr/)) é a maior fonte de dados abertos do solo do Brasil. Operando desde 2016, o FEBR conta com 249 conjuntos de dados de todo o país. Destes, 94% (235 conjuntos de dados) já passaram por padronização e harmonização para constituir um super conjunto de dados pronto para uso. Na padronização, os dados são processados para alcançar consistência de nomenclatura, precisão e unidade de medida. Na harmonização, o processamento dos dados consiste na transformação para o espaço de medida de um método analítico comum. Ao todo, são dados padronizados e harmonizados de 50.470 amostras (camadas, horizontes) provenientes de 14.043 eventos (perfis, observações, tradagens). Destes, 641 eventos (5%) contendo 1736 amostras (camadas, horizontes coletados) provém de 19 conjuntos de dados do Estado do Paraná. Esse percentual é maior do que a área relativa do Estado, que cobre cerca de 2% (200 mil km<sup>2</sup>) do território nacional. Contudo, a densidade espacial de apenas um evento a cada 300 km<sup>2</sup> não faz jus à importância agrícola e ambiental do Estado. Além disso, 53% dos eventos não possuem coordenadas espaciais e 45% não possuem registro da data de coleta, o que impõe limitações ao uso. Para os eventos com registro temporal, 62% são da década de 1970 e apenas 8% das décadas de 1980 a 2000. Essa escassez de dados recentes limita o conhecimento da situação atual do solo no Paraná, especialmente no que se refere a propriedades dinâmicas no tempo, como o teor de carbono orgânico. Esses dados são negativamente correlacionados com o volume de pesquisas em ciência do solo realizadas no Paraná, refletindo o ainda limitado compartilhamento aberto dos dados gerados usando recursos públicos.

Palavras-chave: repositório de dados, dados legados, pedometria.

Agência financiadora: Fundação Araucária.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### ESPACIALIZAÇÃO DE ATRIBUTOS DE SOLO E FRAGILIDADE AMBIENTAL EM BACIA HIDROGRÁFICA DE PRIMEIRA ORDEM

Patrícia A. Oliveira<sup>1</sup>; Geovane R. Calixto<sup>1</sup>, Marcia R. Calegari<sup>1</sup>; Ericson H<sup>1</sup>. Hayakawa<sup>1</sup>, Bruno A. da Silva<sup>1</sup>, Andrews N. Raber<sup>1</sup>

UNIOESTE Campus Marechal Cândido Rondon; [patricia.oliveira2401@hotmail.com](mailto:patricia.oliveira2401@hotmail.com)

O estudo visou espacializar os atributos físicos-químicos do solo e identificar as áreas de fragilidade ambiental (do setor de fundo de vale) em uma bacia hidrográfica de primeira ordem no município de Toledo (área de estudo da Mesorregião 6 – REDEAGROPESQUISA). Foram empregados procedimentos relacionados ao estudo tridimensional da cobertura pedológica, cálculo de Índices Topográfico de Umidade (ITU) e de Máximo Fluxo (IMF), árvore de decisão (AD) e, para o fundo do vale, calculou-se a fragilidade ambiental. Os resultados permitiram a elaboração de mapa de solos da bacia (1:6.500) e do setor de fundo de vale (1:2.500). O estudo em nove topossequências discretizou o padrão de distribuição do solo na paisagem, revelando a existência de dois sistemas pedológicos representativos da bacia. Nas vertentes mais longas, de montante para jusante tem-se Latossolo Vermelho Eutroférico (LV) – Nitossolo Vermelho Eutroférico (NV) – Cambissolo Háptico (CX) e associação Cambissolo Háptico+Neossolo Regolítico (CX+RR), quando o fundo de vale apresenta declividades >20%. Neste sistema, a área de NV varia conforme a convexidade da vertente. O segundo sistema, nas vertentes mais curtas e concavas, é formado de montante para jusante por NV-CX e associação CX+RR. Os resultados da AD, permitiram identificar que, modo geral, a disposição das classes de solos acompanha, sobretudo, a variação da declividade e altitude: LV ocupam uma primeira superfície de erosão (>637 metros de altitude); os NV predominam nos segmentos de média e média-baixa vertente (609-629 metros), nos declives mais acentuados, com formas divergentes, planares, e côncavas da paisagem; os CX e RR estão em uma superfície geomórfica baixa (<608 metros), onde a morfogênese se sobrepõe a pedogênese. É nesta superfície que os cursos d'água estão instalados ajustando-se ao nível de base. Na encosta, áreas de maior suscetibilidade de produção e transporte de solo (ICTS) acompanham as áreas de concentração de umidade, associadas as áreas côncavas convergente onde ocorrem os NV e merecem maior atenção em relação as práticas de uso e manejo. No fundo do vale maior fragilidade ambiental (potencial e emergente) ocorre nas áreas onde o canal está confinado e é mais estreito (médio curso), com maior incidência de processos erosivos lineares e movimentos de massa nos taludes. A fragilidade ambiental emergente e potencial foram semelhantes, classificadas como Forte em 47,20% da área do setor de fundo de vale, Muito Forte (25,73%), Média (21,49%), Fraca (5,14%) e Muito Fraca (0,44%). Os dados obtidos neste estudo fazem parte do banco de dados da REDEAGROPESQUISA.

Palavras-chave: Cobertura pedológica; Oeste paranaense; erosão;

Agência financiadora: Fundação Araucária/Seti/SENAR; CAPES; ITAIPU.



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

### Pedomemórias de um Latossolo sob Floresta Ombrófila Mista com Araucária

Marcia R. Calegari<sup>1</sup>; Kevin R. dos Santos<sup>1</sup>, Erica de Souza<sup>1</sup>, Jonatham H. Mozer<sup>1</sup>  
Pablo Vidal Torrado<sup>2</sup>, Marco Madella<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>UNIOESTE, Campus Marechal Cândido Rondon – Laboratório de Estudo da Dinâmica Ambiental-LEDA; <sup>2</sup>ESALQ/USP. <sup>3</sup>Pompeu Fabr  (Espanha).

[marciareg\\_calegari@hotmail.com](mailto:marciareg_calegari@hotmail.com)

Os solos são ubíquos e representam um importante reservatório de *proxies* físico-químicos, mineralógicos e biológicos, as memórias do solo. Memórias do solo ou pedomem rias referem-se à capacidade de registrar na fase sólida do solo fatores e processos da pedogênese. A percepção sobre essas memórias como informação sobre os resultados dos processos pedogenéticos acumulados nos perfis nos faz pensar sobre o papel dessas informações no entendimento do funcionamento atual e futuro dos sistemas de solo. Os fitólitos, biomineraliza  es de sílica amorfa formadas dentro/entre as células ao longo do ciclo vegetativo das plantas, e incorporados no solo, constituem uma memória biótica/biog nica e são bons indicadores para reconstituir aspectos do clima e da vegetação pretéritas, sobretudo em regiões tropicais, e ajudar a compreender os fatores e condições de formação do solo e planejar o “futuro” para esse solo. Aqui apresentamos os resultados de um estudo de reconstitu  o paleoambiental concentrado em um conjunto de dados *multiproxy* inter-relacionados e complementares (físico-química de solo, fitólitos e isótopos de carbono -  $\delta^{13}C$  e  $^{14}C$ -fração humina). Amostras superficiais de solo foram coletadas a cada 100 metros, em transecto de 500 metros, sob Floresta Ombrófila Mista com Araucária (FOM) dentro da ESEC Mata Preta (Abelardo Luz, SC) e em um perfil de 200 cm de profundidade descrito no centro do transecto. De acordo com os valores de  $\delta^{13}C$  da matéria orgânica do solo (MOS) o perfil, classificado como Latossolo Vermelho Distroférrico húmico, registra uma troca de vegetação entre o Holoceno médio e o superior, que foi corroborada pela análise da assembleia de fitólitos preservada no solo. Assim, foi possível inferir que este perfil de solo passou por uma fase de vegetação mais aberta que a atual, composta predominantemente de plantas  $C_4$  (-17,66‰), no Holoceno médio (6661-6477 anos Cal. AP), que evoluiu para uma vegetação mista, mais florestada e semelhante à atual, com predomínio de plantas  $C_3$  (-17,66‰)– inclusive Araucariaceae, desde o Holoceno Superior (há ~2870-2752anos cal. A.P) que evoluiu para a atual FOM. A presença de fitólitos de Bambusaceae em profundidade, parece assinalar a presença humana na área há mais de 1000 anos AP, corroborando estudos realizados na região sul, que defendem a interferência antrópica na expansão da FOM. Assim, este estudo, a partir das memórias bióticas do solo, demonstra as interações na biosfera-antroposfera de um solo que atualmente está protegido dentro de uma estação ecológica de preservação. Os dados fazem parte do bando de dados do LEDA.

Palavras-Chave: Quaternário; Reconstrução Paleoambiental; Análise fitol tica; Análise isotópica. Datação 14C.

Agências financiadoras: Fundação Araucária (bolsas de iniciação científica, apoio técnico) / CNPq (Bolsa PQ- Processo n : 305538/2017-9)/ CAPES (suporte financeiro Projeto CAPES- PVE A115/2013)



## VII REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO

Alta produtividade aliada à conservação do solo

17 e 18 de novembro de 2021 - Evento *on-line*

---

### TEXTURA E MINERALOGIA DE SOLOS DESENVOLVIDOS DE BASALTO NO ESTADO DO PARANÁ

João Vitor Angeli Gouveia<sup>1</sup>; João Paulo Prudêncio Spósito<sup>1</sup>; Pedro Rodolfo Siqueira Vendrame<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UEL; joao.angeli.gouveia@uel.br

Os solos se desenvolvem de um sistema dinâmico que compreendem o material de origem, o clima, o relevo, os organismos e o tempo decorrido durante o processo de formação. São formados por partículas minerais distribuídas em argila, silte e areia, compreendendo a textura do solo, e matéria orgânica, derivada sobretudo de tecidos vegetais transformados ao longo do tempo. Identificar os materiais de origem é de extrema importância para a ciência do solo. No norte do Estado do Paraná são encontrados predominantemente solos oriundos de basaltos e arenitos. O objetivo desse trabalho foi avaliar os teores de argila e a mineralogia de 107 amostras de solos desenvolvidos de basalto na região norte do Estado do Paraná. Foram realizadas análises texturais e mineralógicas em 107 amostras, coletadas na zona rural do município de Bela Vista do Paraíso, em uma profundidade de 60-80 cm. Essas análises nos indicaram uma média de 71%, máximo de 86% e o mínimo de 32% de argila na área estudada. Ainda, em relação a mineralogia, foi verificado uma média de 494 g.kg<sup>-1</sup> de caulinita e 97 g.kg<sup>-1</sup> de gibbsita. De acordo com esses resultados entendemos que há uma forte influência do material de origem na composição textural e mineralógica dos solos avaliados. A mineralogia caulínica-oxídica indica um avançado grau de intemperismo, que engloba a maioria dos solos de nossa região. Com base nos resultados e na discussão podemos verificar também que, embora haja uma certa homogeneidade na textura e mineralogia dos solos, há influência de demais fatores na distribuição dos teores de argila e minerais, como, a posição na paisagem e a classe de solo, por exemplo. Vale ressaltar também que as análises de textura e mineralogia apesar de serem trabalhosas e com um custo relativamente alto nos dá uma boa dimensão da drenagem, fertilidade do solo e demais atributos do solo.

Palavras-chave: argila, caulinita, gibbsita,

Agência financiadora: CAPES, CNPq.