

X CONGRESO SOBRE USO Y MANEJO DEL SUELO
X Congresso sobre Uso e Manejo do Solo
X Conference on Soil Use and Management



Gestión Sostenible de Suelos y Recursos Hídricos
Gestão Sustentável de Solos e Recursos Hídricos
Soil and Water Resources Sustainable Management



LIBRO DE RESÚMENES
UMS 2020



16-18 Noviembre, 2020

A Coruña, España



Editado por

Aitor García Tomillo

Marcos Lado Liñares

Eva Vidal Vázquez

Antonio Paz González



Organizado por

Grupo AQUATERRA: Gestión Sostenible
de los Recursos Hídricos y del Suelo



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

X CONGRESO SOBRE USO Y MANEJO DEL SUELO
X Congresso sobre Uso e Manejo do Solo
X Conference on Soil Use and Management

Gestión Sostenible de Suelos y Recursos Hídricos
Gestão Sustentável de Solos e Recursos Hídricos
Soil and Water Resources Sustainable Management

LIBRO DE RESÚMENES

UMS 2020

16-18 Noviembre, 2020

A Coruña, España

Editado por

Aitor García Tomillo

Marcos Lado Liñares

Eva Vidal Vázquez

Antonio Paz González

Organizado por

Grupo AQUATERRA: Gestión Sostenible de los Recursos Hídricos y del Suelo
Centro de Investigaciones Científicas Avanzadas (CICA) y Facultad de Ciencias
de la Universidad de A Coruña

X CONGRESO SOBRE USO Y MANEJO DEL SUELO

X Congresso sobre Uso e Manejo do Solo

X Conference on Soil Use and Management

Editores:

A. García Tomillo

M. Lado Liñares

E. Vidal Vázquez

A. Paz González

Centro de Investigaciones Científicas Avanzadas, Universidade da Coruña

Libro de Resúmenes

16-18 Noviembre, A Coruña, España

N.º páginas: 164

Depósito Legal: C 1465-2020

ISBN: 978-84-9749-791-6

ISBN: 978-84-9749-792-3 (electrónico)

URL persistente: <http://hdl.handle.net/2183/26635>

Thema: RBG | RGB | RBK | RNPG | RNU

CDU: [55+504](048.3)(063)*CUMS10

Edición: Universidade da Coruña <<https://www.udc.gal/publicacions>>

Distribución: <<https://www.udc.gal/publicacions/distribucion>>



Esta obra se publica bajo una licencia Creative Commons
Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional
(CC BY-NC-SA 4.0)

Índice

Prefacio	I
Comité Organizador	III
Comité Científico	IV
Resumen del Programa UMS 2020	VI

Gestión integrada y sostenible de suelos y aguas, con énfasis en la sostenibilidad a escala de cuenca hidrográfica	1
Uso del suelo y su efecto sobre las propiedades químicas, físicas y biológicas del mismo	27
Indicadores de calidad de suelos y aguas	71
Gestión sostenible de la materia orgánica del suelo	83
Control y gestión de la erosión hídrica del suelo - recuperación sostenible de áreas degradadas	105
Evaluación de la variabilidad espacial y temporal de suelos y recursos hídricos	117
Políticas públicas para la conservación del suelo y del agua, integrando los servicios ecosistémicos del suelo	133
Interacciones geoquímicas en las interfaces agua-suelo	145
Índice de autores	151

PREFACIO

Nos complace daros la bienvenida a la Universidad de A Coruña (UDC) y a esta ciudad, con motivo de la décima edición del Congreso sobre Uso y Manejo del Suelo (UMS 2020), que se celebra entre el 16 y el 18 de noviembre. Este congreso se desarrolla simultáneamente en la modalidad presencial y no presencial. Está organizado por el grupo de investigación “*Gestión Sostenible de los Recursos Hídricos y del Suelo*” (AQUATERRA), que forma parte del *Centro de Investigaciones Científicas Avanzadas (CICA)* de dicha institución.

Corría el año 2007 cuando se organizó el I Congreso sobre Uso y Manejo del Suelo (UMS), como evento de carácter local en la Universidad de A Coruña (UDC). Las cuatro primeras ediciones del mismo se celebraron en las Universidades de A Coruña y Santiago de Compostela (España). Posteriormente, el grupo inicial se ha ido ampliando, de modo que se celebraron sucesivas ediciones de UMS en Campinas, Brasil (2011); Recife, Brasil (2014); Coimbra, Portugal (2016); A Coruña, España (2018); Paraná y Santa Fe, Argentina (2019). En todas ellas, los objetivos han sido estimular el intercambio interdisciplinar de ideas y conocimientos para avanzar en el estudio de los procesos de degradación de suelos y aguas, la evaluación de los impactos de las prácticas agrícolas en la calidad del suelo y el agua, la recuperación de áreas degradadas y, finalmente, la modelación y previsión de escenarios para la gestión integrada de los recursos edáficos e hídricos en los ámbitos rural y urbano, teniendo en cuenta la sostenibilidad y conservación de los recursos naturales. Además, en las últimas ediciones, se han examinado temas como la dinámica de la materia orgánica en el suelo, las políticas públicas para la conservación del suelo y del agua, los servicios ecosistémicos del suelo y las nuevas metodologías de análisis de la variabilidad espacio-temporal de variables hidrológicas, edáficas y climáticas. En la actual edición se ha incorporado el estudio de las interacciones geoquímicas en las interfaces agua-suelo.

El X Congreso sobre Uso y Manejo del Suelo, cuyo lema es la “*gestión sostenible de suelos y recursos hídricos*”, se ha organizado en las siguientes áreas temáticas: 1) Gestión integrada y sostenible de suelos y aguas, con énfasis en sostenibilidad a escala de cuenca hidrográfica; 2) Uso del suelo y su efecto sobre las propiedades químicas, físicas y biológicas del mismo; 3) Indicadores de calidad de suelos y aguas; 4) Gestión sostenible de la materia orgánica del suelo; 5) Control y gestión de la erosión hídrica del suelo. Recuperación sostenible de áreas degradadas; 6) Evaluación de la variabilidad espacial y temporal de suelos y recursos hídricos; 7) Políticas públicas para la conservación del suelo y del agua, integrando los servicios ecosistémicos del suelo y 8) Interacciones geoquímicas en las interfaces agua-suelo.

Se han recibido resúmenes de Argentina, Brasil, Cuba, Ecuador, Honduras, Uruguay, Portugal y España. Las sesiones del congreso incluyen 12 conferencias, 21 presentaciones orales y pósteres.

Finalmente, la consecución de esta edición de UMS no habría sido posible sin los consejos y apoyos recibidos de los organizadores de ediciones anteriores, la colaboración incondicional del comité científico y el comité organizador y las ayudas recibidas de la Axencia de Turismo de Galicia, Xunta de Galicia, en el marco del Plan Xacobeo 2021 y de la Universidad de A Coruña, en el marco de las ayudas directas a la investigación. A todos ellos les estamos profundamente agradecidos.

Los coordinadores locales de UMS 2020

Eva Vidal Vázquez

Marcos Lado Liñares

Aitor García Tomillo

Antonio Paz González

COMITÉ ORGANIZADOR

Antonio Paz González (Universidad de A Coruña, UDC, España)

Eva Vidal Vázquez (Universidad de A Coruña, UDC, España)

Marcos Lado Liñares (Universidad de A Coruña, UDC, España)

Aitor García Tomillo (Universidad de A Coruña, UDC, España)

Benigno Antonio Rodríguez Gómez (Universidad de A Coruña, UDC, España)

María del Carmen Meizoso López (Universidad de A Coruña, UDC, España)

Jorge Dafonte Dafonte (Universidad de Santiago de Compostela, USC, España)

Montserrat Valcárcel Armesto (Universidad de Santiago de Compostela, USC, España)

José Manuel Mirás Avalos (Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón, CITA, España)

Tomás de Figueiredo (Instituto Politécnico de Bragança, IPB, Portugal)

Zulimar Hernández Hernández (Colaborative Laboratory Mountains of Research, Colab MORE, Portugal)

Marcelo Germán Wilson (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, INTA, Argentina)

Rosana del Carmen Hämmerly (Universidad Nacional del Litoral, Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas, FICH-UNL, Argentina)

Ênio Farias de França e Silva (Universidade Federal Rural de Pernambuco, UFRPE, Brasil)

Rafael Montanari (Universidade Estadual Paulista, UNESP, Brasil)

Ildegardis Bertol (Universidade do Estado de Santa Catarina, UDESC, Brasil)

Salomón Barrezueta Unda (Universidad Técnica de Machala, UTMACH, Ecuador)

COMITÉ CIENTÍFICO

Antonio Paz González (Universidad de A Coruña, UDC, España)

Eva Vidal Vázquez (Universidad de A Coruña, UDC, España)

Marcos Lado Liñares (Universidad de A Coruña, UDC, España)

Aitor García Tomillo (Universidad de A Coruña, UDC, España)

Rosane da Silva Dias (Universidad de A Coruña, UDC, España)

Acacia Naves García-Rendueles (Universidad de A Coruña, UDC, España)

Bruno Pisani Veiga (Universidad de A Coruña, UDC, España)

Alba Mon López (Universidad de A Coruña, UDC, España)

Manuel López Vicente (Universidad de A Coruña, UDC, España)

Jorge Dafonte Dafonte (Universidad de Santiago de Compostela, USC, España)

José Manuel Mirás Avalos (Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón, CITA, España)

Tomás de Figueiredo (Instituto Politécnico de Bragança, IPB, Portugal)

Zulimar Hernández Hernández (Colaborative Laboratory Mountains of Research, Colab MORE, Portugal)

Ana Caroline Royer (Instituto Politécnico de Bragança, IPB, Portugal)

Gabriela Cristina Sarti (Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, FAUBA, Argentina)

Marta Susana Zubillaga (Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, FAUBA, Argentina)

María Mercedes Zubillaga (Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, FAUBA, Argentina)

Marcelo Germán Wilson (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, INTA, Paraná, Argentina)

Rosana del Carmen Hämmerly (Universidad Nacional del Litoral, Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas, FICH-UNL, Argentina)

Silvana María José Sione (Universidad Nacional de Entre Ríos, UNER, Argentina)

Eduardo de Sá Pereira (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, INTA, Coronel Suárez, Argentina)

Ênio Farias de França e Silva (Universidade Federal Rural de Pernambuco, UFRPE, Brasil)

Diego Henrique Silva de Souza (Universidade Federal Rural de Pernambuco, UFRPE, Brasil y Universidad de A Coruña, UDC, España)

Rafael Montanari (Universidade Estadual Paulista, UNESP, Brasil)

Douglas Henrique Bandeira (Universidade Estadual Paulista, UNESP, Brasil y Universidad de A Coruña, UDC, España)

Renan Francisco Rimoldi Tavanti (Universidade Estadual Paulista, UNESP, Brasil y Universidad de A Coruña, UDC, España)

María Julia Betiolo Troleis (Universidade Estadual Paulista, UNESP, Brasil y Universidad de A Coruña, UDC, España)

Deise Cristina Santos Nogueira (Universidade Estadual Paulista, UNESP, Brasil y Universidad de A Coruña, UDC, España)

Ildegardis Bertol (Universidade do Estado de Santa Catarina, UDESC, Brasil)

Bárbara Bagio (Universidade do Estado de Santa Catarina, UDESC, Brasil)

Salomón Barrezueta Unda (Universidad Técnica de Machala, UTMACH, Ecuador)

RESUMEN DEL PROGRAMA UMS 2020

Horario (UTC+1)	16 de Noviembre	17 de Noviembre	18 de Noviembre			
13:00 – 13:15	<i>Conexión online</i>	Sesión 5 <u>Gestión de la materia orgánica del suelo</u> Dr. Marcos Lado Liñares Dr. Juan Alberto Galantini	Sesión 9 <u>Evaluación de la variabilidad espacial y temporal del Suelo</u> Dr. Jorge Dafonte Dafonte Dr. Alan Rodrigo Panosso			
13:15 – 13:30						
13:30 – 13:45	Sesión de Apertura					
13:45 – 14:00						
14:00 – 14:15	Sesión 1 <u>Gestión integrada y sostenible de suelos y aguas</u> Dr. Tomás A. de Figueiredo Dr. Marcelo Germán Wilson	Sesión 6 Presentaciones orales	Sesión 10 Presentaciones orales			
14:15 – 14:30						
14:30 – 14:45						
14:45 – 15:00						
15:00 – 15:15						
15:15 – 15:30	Sesión 2 Presentaciones orales	Mesa Redonda 2 Caracterización de la Variabilidad Espacial				
15:30 – 15:45						
15:45 – 16:00						
16:00 – 16:15						
16:15 – 16:30	<i>Pausa</i>	<i>Pausa</i>	<i>Pausa</i>			
16:30 – 17:30						
17:30 – 17:45				Sesión 3 <u>Uso y propiedades del suelo</u> Dr. Valdomiro S. de Souza	Sesión 7 <u>Servicios Ecosistémicos del Suelo</u> Dra. Zulimar Hernández Hernández Dr. Ildegardis Bertol	Sesión 11 <u>Evaluación de la variabilidad espacial y temporal de recursos hídricos</u> Dra. Rosana del Carmen Hämmerly Dr. Abelardo A. de A. Montenegro
17:45 – 18:00						
18:00 – 18:15						
18:15 – 18:30	Sesión 4 <u>Indicadores de calidad de suelos y aguas</u> Dr. Mário Monteiro Rolim	Sesión 8 Presentaciones orales	Mesa Redonda 3 Análisis fractal y multifractal			
18:30 – 18:45						
18:45 – 19:00						
19:00 – 19:15	Mesa Redonda 1 Uso, manejo e impacto, de cultivos de cobertura en ambientes del cono sur sudamericano	Sesión de Pósteres	Sesión de Clausura (Se otorgará premio al mejor Póster de Joven Investigador)			
19:15 – 19:30						
19:30 – 19:45						
19:45 – 20:00						
20:00 – 20:15						
20:15 – 20:30						
20:30 – 20:45						
20:45 – 21:00	Presentación Oral	Actividades Xacobeo 2021				
21:00 – 21:15						
21:15 – 21:30	Publicaciones UMS 2019					

RESUMEN DEL PROGRAMA UMS 2020

Horario (UTC-3)	16 de Noviembre	17 de Noviembre	18 de Noviembre
09:00 – 09:15	<i>Conexión online</i>	Sesión 5 <u>Gestión de la materia orgánica del suelo</u> Dr. Marcos Lado Liñares Dr. Juan Alberto Galantini	Sesión 9 <u>Evaluación de la variabilidad espacial y temporal del Suelo</u> Dr. Jorge Dafonte Dafonte Dr. Alan Rodrigo Panosso
09:15 – 09:30			
09:30 – 09:45	Sesión de Apertura		
09:45 – 10:00			
10:00 – 10:15	Sesión 1 <u>Gestión integrada y sostenible de suelos y aguas</u> Dr. Tomás A. de Figueiredo Dr. Marcelo Germán Wilson	Sesión 6 Presentaciones orales	Sesión 10 Presentaciones orales
10:15 – 10:30			
10:30 – 10:45			
10:45 – 11:00			
11:00 – 11:15			
11:15 – 11:30	Sesión 2 Presentaciones orales	Mesa Redonda 2 Caracterización de la Variabilidad Espacial	
11:30 – 11:45			
11:45 – 12:00			
12:00 – 12:15			
12:15 – 12:30			
12:30 – 13:30	<i>Pausa</i>	<i>Pausa</i>	<i>Pausa</i>
13:30 – 13:45	Sesión 3 <u>Uso y propiedades del suelo</u> Dr. Valdomiro S. de Souza	Sesión 7 <u>Servicios Ecosistémicos del Suelo</u> Dra. Zulimar Hernández Hernández Dr. Ildegardis Bertol	Sesión 11 <u>Evaluación de la variabilidad espacial y temporal de recursos hídricos</u> Dra. Rosana del Carmen Hämmerly Dr. Abelardo A. de A. Montenegro
13:45 – 14:00			
14:00 – 14:15			
14:15 – 14:30	Sesión 4 <u>Indicadores de calidad de suelos y aguas</u> Dr. Mário Monteiro Rolim		
14:30 – 14:45			
14:45 – 15:00			
15:00 – 15:15	Mesa Redonda 1 Uso, manejo e impacto, de cultivos de cobertura en ambientes del cono sur sudamericano	Sesión 8 Presentaciones orales	Mesa Redonda 3 Análisis fractal y multifractal
15:15 – 15:30			
15:30 – 15:45		Sesión de Pósteres	Sesión de Clausura (Se otorgará premio al mejor Póster de Joven Investigador)
15:45 – 16:00			
16:00 – 16:15			
16:15 – 16:30			
16:30 – 16:45			
16:45 – 17:00			
17:00 – 17:15	Presentación Oral	Actividades Xacobeo 2021	
17:15 – 17:30	Publicaciones UMS 2019		

RESÚMENES

**GESTIÓN INTEGRADA Y SOSTENIBLE DE SUELOS Y AGUAS,
CON ÉNFASIS EN LA SOSTENIBILIDAD A ESCALA
DE CUENCA HIDROGRÁFICA**

CULTIVOS DE COBERTURA EN LA REGIÓN DE LA PAMPA INTERSERRANA ARGENTINA: USO CONSUNTIVO Y EFICIENCIA DE USO DEL AGUA

E. de Sá Pereira¹, J.A. Galantini², G. Minoldo³

¹ INTA AER Coronel Suárez (EEA C. Naredo), Sauce Corto 589, Coronel Suárez (BA), Argentina. desapereira.eduardo@inta.gob.ar

² CIC, CERZOS-CONICET Bahía Blanca (BA), Argentina. jgalant@criba.edu.ar

³ Departamento de Agronomía, UNS, Alto del Palihue, Bahía Blanca (BA), Argentina. gminoldo@criba.edu.ar

La mayor participación de cultivos de verano, principalmente soja y girasol, en los sistemas agrícolas de la región subhúmeda pampeana de Argentina, han dado lugar a una importante reducción en el aporte de residuos. La incorporación de cultivos de cobertura (CC) invernales aporta residuos ricos en carbono y promueve el desarrollo y mantenimiento de la cobertura de los suelos. Sin embargo, es conocido que el consumo hídrico durante el invierno, podría interferir en la oferta normal de agua para el cultivo sucesor. Los objetivos de este estudio fueron cuantificar el uso consuntivo y la eficiencia de uso del agua y evaluar la probabilidad de alteraciones en el balance hídrico, producido por los diferentes CC bajo siembra directa (SD). Las experiencias se realizaron en proximidades de la zona serrana de Coronel Suárez – Sudoeste de Buenos Aires. Se realizaron sobre suelos Argiudoles típicos fino (M17 tc2), franco arcilloso, según el sistema de clasificación americano. Los CC otoño invernales utilizados fueron: Avena (*Avena sativa*), Vicia (*Vicia sativa*), Trébol pastoreo “Laser” (*Trifolium resuspiratum*), Trébol cobertura “Leithering” (*Trifolium resuspiratum*), Trébol balanza (*Trifolium balansae*), Avena sativa + Vicia sativa frente a un barbecho químico como testigo (BQ). Los tratamientos fueron dispuestos en tres bloques al azar en parcelas de 150 m². La eficiencia en el uso del agua (EUA) osciló entre 2 y 18 kg MS mm⁻¹ en trébol y avena, respectivamente. El costo hídrico (CH) de los CC varió entre 2 y 12 mm para el cultivo de maíz siguiente en rotación. Las precipitaciones en otoño/primavera con una probabilidad del 80% por encima del promedio histórico, junto a la presencia de raíces vivas de los CC y el momento de secado, contribuyeron a mantener la humedad de suelo próximas a capacidad de campo, en un sistema sin labranzas, minimizando los consumos y pérdidas de agua. El aumento en la productividad del cultivo de verano, condujo a una mayor eficiencia de uso de agua (EUA) con respecto al BQ tradicionalmente utilizado por los productores. Los resultados encontrados permiten inferir que es posible conducir sistemas bajo SD que incluyan CC en la rotación.

UMS2020-1.1

APLICACIÓN DEL MODELO HYDRO-BID A LA GESTIÓN INTEGRADA DE LA CUENCA DEL ARROYO FELICIANO. RESULTADOS PRELIMINARES

R.G. Ramírez¹, M.G. Wilson², M.S. Marizza³, N.V. Van Opstal², R.J. Pighini^{2,4},
E.A. Gabioud²

¹ Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Paraná, Argentina. roxanaguadaluperamirez@yahoo.com.ar

² INTA. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria Ruta 11, km 12,5. Oro Verde, Entre Ríos (3001), Argentina. wilson.marcelo@inta.gob.ar; gabioud.emmanuel@inta.gob.ar; vanopstal.natalia@inta.gob.ar

³ Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas (UNL) - Ciudad Universitaria Ruta Nac N°168 km 472,4 (3000) Santa Fe. Centro de Estudios Hidroambientales. FICH. U.N.L., Argentina. martasmarizza@yahoo.com

⁴ Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina. pighini.ramiro@inta.gob.ar

En el área del Espinal de Entre Ríos se destacan dos fuerzas impulsoras, el cambio del uso de la tierra por avance de la frontera agrícola y la variabilidad climática por aumento de la intensidad de las precipitaciones. En tal sentido, es de esperar excedentes hídricos y la activación de los procesos erosivos en un ambiente de alta susceptibilidad, dada por la baja permeabilidad de los suelos y el paisaje ondulado. El objetivo de este trabajo es conocer y evaluar el desempeño del modelo Hydro-BID para capturar el comportamiento hidrológico en base a los datos relevados de la cuenca del Arroyo Feliciano, de 8204 km² y que alberga una alta proporción de los bosques nativos del Espinal en la provincia. Con el fin de contribuir a una gestión eficiente, equitativa y sostenible de los recursos naturales de la cuenca, se está implementando una herramienta que permite simular la hidrología, bajo escenarios de cambio de clima y de uso del suelo. El modelo Hydro-BID, posee una Base de Datos de Hidrología Analítica (AHD) espacialmente explícita de aguas superficiales, basada en un sistema de información geográfica (SIG). Sirve como una plataforma espacial regional para integrar información que se necesita para apoyar al modelo hidrológico. Cada cuenca en la AHD posee un conjunto de atributos necesarios para el desarrollo de la modelación tales como, área, tipo y uso de suelos, pendiente media y datos climáticos. Además, arroja resultados que permiten soportar el análisis de post-procesamiento y la toma de decisiones. Se ha elaborado la base de datos y se realizaron las primeras simulaciones en la Cuenca del Arroyo Feliciano. Si bien se han encontrado ciertas limitaciones en cuanto a la información disponible, los resultados preliminares a nivel medio mensual resultaron aceptables y alientan a seguir investigando la funcionalidad de esta herramienta de modelación que contribuye a gestionar los recursos hídricos de manera sustentable.

UMS2020-1.2

VALIDACIÓN DE CAUDAL MÁXIMO EN MICROCUENCAS AGRÍCOLAS

R.P. Marano¹, G.F. Camussi¹, J. Nicollier², S. Imhoff¹

¹ ICI Agro Litoral, UNL, CONICET, Facultad de Cs Agrarias. Kreder 2805, Esperanza, 3080, Argentina.

rmarano@gmail.com; germanfcamussi@yahoo.com.ar; simhoff@fca.unl.edu.ar

² Facultad de Cs Agrarias. Kreder 2805, Esperanza, 3080, Argentina. juangabrielnicollier@hotmail.com

En un lote ubicado en Las Taperitas (El Trébol, Santa Fe, Argentina, 32° 10'32" Latitud Sur, 61° 43'55" Longitud Oeste) se identificaron problemas asociados a erosión hídrica laminar. Dada la longitud y grado de pendiente, se decidió realizar dos terrazas de desagüe que conforman una microcuenca para determinar tanto escurrimiento como arrastre de sedimentos. Aguas abajo de la confluencia de la segunda terraza, y sobre el canal principal, se construyó un aforador Parshall de 3" de concreto, con un limnógrafo digital. Los valores de caudal máximo (Qm) observados fueron contrastados con los estimados para hidrogramas triangulares del Servicio de Conservación de Suelos (USDA) y se determinó el error relativo. Para obtener la escorrentía (E) se aplicó el método de Curva Número (CN, USDA), en función del grupo hidrológico de suelo del sitio donde se construyeron las terrazas y una rotación trigo/maíz. Se determinó el tiempo de concentración (Tc) de la microcuenca, considerando la longitud del canal de desagüe equivalente al cauce principal. Para calibrar los datos se seleccionaron eventos de precipitaciones con escurrimiento superficial, obteniendo los datos de lluvia de la estación meteorológica El Trébol. Los parámetros de diseño fueron: intensidad de lluvia 40 mm h⁻¹, CNII= 70, cambiando a 65 por corrección por pendiente, K y u 2,184 y 1,566 respectivamente, resultando Q diseño=0,96 m³ s⁻¹. Se colectaron datos que permitieron seleccionar dos tormentas: a) una de varios días de duración (11 al 13/11/2018) y b) otra con un solo día de duración (23/1/19). Qm obtenidos fueron: 0,514; 0,116 y 0,742 m³ s⁻¹ para la 1ª tormenta y 0,376 m³ s⁻¹ para la 2ª; en tanto los valores estimados fueron 0,895; 0,212 y 1,273 m³ s⁻¹ para la 1ª tormenta con CNIII= 81 y 0,398 para la 2ª tormenta manteniendo CNII. Los errores relativos de Qm fueron 84, 72 y 81% para el evento múltiple y 6% para la 2ª tormenta. Reemplazando el exponente de L de la ecuación de Tc (0,87 en vez de 0,8) los errores se redujeron a 2, 7 y 1% para la 1ª y aumentó a 33% para la 2ª. Ello indicaría que en la condición normal, la ecuación de Tc no necesita corrección, por lo que deberá corroborarse con nuevas mediciones.

UMS2020-1.3

CAMBIOS EN LA CONDUCTIVIDAD HIDRÁULICA EN SUELOS ARGIUDOLES CON DRENAJE SUBSUPERFICIAL

G.F. Camussi, R.P. Marano

ICIAgro Litoral, Facultad de Cs. Agrarias. Kreder 2805, Esperanza, 3080, Argentina. germanfcamussi@yahoo.com.ar

En regiones de llanura y durante eventos de excesos hídricos, la baja conductividad hidráulica del suelo (K), favorece la generación de condiciones de anoxia para los cultivos. El dren topo es una técnica de drenaje que genera fisuras -conectadas a una galería- generando cambios en K , las cuales deben cubrir toda la superficie del suelo para lograr el éxito de la técnica. Para que ello ocurra, los drenes, deben estar espaciados correctamente. Las ecuaciones de drenaje para obtener dichos espaciamientos consideran K antes del paso del dren. El objetivo de este trabajo fue comparar cambios en K , antes (K_s) y después del paso del dren (K_f). Se realizó un ensayo de campo en Pilar (31°24'32.89"S, 61°14'53.52"W, Santa Fe) sobre un suelo Argiudol Ácuico. K_s se obtuvo con el método de pozo barrenado inverso para dos estratos de suelo (superior: 0-0,4m; e inferior: 0,4-0,8m; denominadas K_{sup} y K_{inf} , respectivamente). Mientras que K_f también se calculó para ambos estratos; K_{finf} se obtuvo con la Ecuación de Hooghoudt (EH):
$$K_{finf} = \frac{L^2 \cdot q_2}{8 \cdot d \cdot h + 24 \cdot h^2}$$
 siendo L espaciamiento entre drenes (m), q_2 la descarga específica del dren ($m \text{ día}^{-1}$), d la profundidad equivalente de la capa de suelo por debajo del nivel de drenaje (m), h la altura de la capa freática por encima del nivel del agua en el drenaje (m). Además, se consideraron los siguientes supuestos: i) K_{fsup} se obtuvo como una proporción de K_{finf} ($K_{fsup}=6 \cdot K_{finf}$) de acuerdo a los resultados medidos con el método de pozo barrenado; ii) q_2 =se obtuvieron de tres pruebas hidráulicas de campo simulando precipitación de baja intensidad (SLL), anegamiento corta duración (SA1) y anegamiento mayor duración en dos aplicaciones (SA2-1 y SA2-2). K_{sup} y K_{inf} resultaron en 0.025 y 0.0041 $m \text{ d}^{-1}$, respectivamente, y L de 2.42m; mientras que los valores de K_f resultaron muy superiores a K_s (2,6, 7,4, 4,8 y 9,7 veces más para SLL, SA1, SA2-1 y SA2-2 respectivamente) y L de 4 m. El estado hídrico inicial del suelo y la proporción de fisuras llenas de agua, fueron las causas de las variaciones de K_f .

UMS2020-1.4

ANÁLISE DA FRAGILIDADE AMBIENTAL POTENCIAL ATRAVÉS DE TÉCNICAS MULTICRITÉRIO E DE GEOPROCESSAMENTO DE PATOS DE MINAS/MG

A.C.M. Matos¹, J.L.R. Torres², R.L.S. Dias³, R.V. Ferreira⁴, V.O. Coelho¹

¹ Mestranda no Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental da Universidade Federal Triângulo Mineiro (UFTM), Uberaba, MG, Brasil. anacarolina.mm@outlook.com

² Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM), professor/pesquisador, PhD Agronomia/Produção Vegetal, Uberaba, MG, Brasil. jlrtorres@iftm.edu.br

³ Doutorando em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Viçosa, MG, Brasil. rafael.luis@ufv.br

⁴ Professor Doutor em Geografia Física na UFTM, Uberaba, MG, Brasil. rcrdvf@gmail.com

Através do uso de análise multicritérios e técnicas de geoprocessamento é possível identificar áreas que são sensíveis a impactos ambientais, expondo suas diferentes condições de fragilidade, que podem servir de base para o zoneamento ambiental e assim como fornecer subsídios à gestão de um território. O objetivo deste estudo foi identificar a fragilidade ambiental potencial, através de técnicas de geoprocessamento e análise multicritérios, do município de Patos de Minas, MG. A metodologia utilizada se fundamentou no estabelecimento de graus de fragilidade, a partir da integração dos dados declividade, geologia, classes do solo, pluviosidade, hierarquia fluvial e o uso e ocupação do solo, foi gerado o mapa de fragilidade potencial da área. A partir da avaliação multicritérios de um conjunto de planos de informações ambientais, aplicou-se então o método de hierarquização para a tomada de decisões, além de proceder a determinação da importância dos critérios, por meio do processo hierárquico analítico (AHP), com auxílio dos softwares Excel, ArcGis e análises em plataforma de Sistemas de Informações Geográficas (SIG). Observou-se que 71% da área total do município vêm sendo utilizada para algum tipo de exploração agropecuária, na qual predomina as pastagens em 57% da região, onde predominam os Latossolos com até 20% de declividade, relevo ondulado e cursos de água de 1ª ordem. O índice de fragilidade potencial ambiental do município foi considerado médio, baixo e muito baixo em 30, 24 e 23% da área, respectivamente, onde os parâmetros declividade, pluviosidade e hierarquia fluvial foram os fatores com maior influência no diagnóstico realizado.

O USO DO MODELO SWAT PARA ESTIMATIVA DE PARÂMETROS EM UMA SUB BACIA SOB DIFERENTES COBERTURAS

L.M. Veras, P.A. Silva, K.F.F. Canteral, K.V. Batista, T.C.T. Pissarra, A.R. Panosso

Universidade Estadual Paulista. Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane s/n, 14884-900, Jaboticabal, São Paulo, Brasil. ludhanna.veras@unesp.br; pauloalexandre@hotmail.com; canteralkleve@gmail.com; katharine.batista@unesp.br; teresa.pissarra@unesp.br; alan.panosso@unesp.br

A preocupação com o meio ambiente tem desenvolvido pesquisas que busquem a conservação do solo e água em sistemas agrícolas. A modelagem hidrológica se mostra como uma tecnologia apropriada para simular cenários de uso e ocupação do solo em bacias hidrográficas. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi utilizar o modelo SWAT (Soil and Water Assessment Tool) em uma sub-bacia hidrográfica no Município de Pindaré-Mirim MA, para estimar valores de balanço hídrico, sedimentos e perda de nutrientes do solo em dois sistemas de uso. O Modelo Digital de Elevação da área foi gerado a partir do Topodata, elaborados por meio de dados SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) disponibilizados pelo USGS (United States Geological Survey). O uso e cobertura do solo foram obtidos por meio da plataforma do IBGE. As variáveis analisadas pelo modelo foram influenciadas pelo tipo de vegetação. A simulação do solo em floresta apresentou menor evapotranspiração do que a simulação em pastagem. A produção de sedimento foi maior na área de pastagens com $6,85 \text{ mg ha}^{-1}$ por ano e em área de floresta de $1,16 \text{ mg ha}^{-1}$ por ano. A pastagem propiciou maior produção de sedimentos quando comparadas com a floresta mostrando essa produção dependente do uso e da cobertura do solo. O SWAT possibilitou estimar a produção de sedimentos nos dois usos, bem como a presença dos nutrientes fósforo e nitrogênio orgânico na área.

HYDROBID-FLOOD COMO HERRAMIENTA DE ANÁLISIS PARA EVALUAR EL ANEGAMIENTO EN UNA CUENCA DE LLANURA ANTE ESCENARIOS DE USO DE SUELO

P. Cello¹, M. Marizza¹, G. Ferreira^{1,2}, R.A. García³, J.R. Córdova^{4,3}, J. Artigas^{4,3}, M. Nalesso⁴, D. Kröhling⁵, E. Brunetto⁵, J. Collins^{1,2}, G. Avendaño²

¹ Facultad de Ing. y Cs. Hídricas, UNL, Paraje El Pozo CC 217, Santa Fe, Argentina. pcellov@gmail.com; msmarizza@yahoo.com

² Ministerio de Infraestructura y Transporte, prov. de Santa Fe. A.Brown 4751, Santa Fe, Argentina. ferreiragust@gmail.com; collinsjorge@gmail.com

³ Hydronia LLC, www.Hydronia.com rey@hydronia.com

⁴ Water and Sanitation Division IADB, 1300 New York Av. NW Washington, DC. mauron@iadb.org

⁵ CONICET, Paraje el Pozo CC 217, Santa Fe, Argentina. dkrohli@gmail.com; brunettoernesto@gmail.com

La cuenca Vila-Cululú, perteneciente al área de aporte del Arroyo Cululú, afluente del río Salado, provincia de Santa Fe, Argentina, cubre una superficie de 973 km². Es un área típica de llanura de clima templado pampeano con precipitaciones de 1100 mm anuales, caracterizada por un terreno con bajas pendientes y una red de drenaje poco jerarquizada. En consecuencia, los procesos de almacenamiento son más importantes que la escorrentía superficial. Los suelos pertenecen a una asociación de Argiudoles Típicos y Argiudoles Ácuicos con permeabilidad moderada a moderadamente lenta y capacidad de drenaje que depende del estado de humedad del horizonte B. Por debajo del perfil del suelo subyace un paquete de sedimentos loésicos que aloja el acuífero libre con flujo en dirección predominantemente Oeste-Este. Desde el punto de vista económico, la cuenca ocupa, junto con otros sectores, el segundo lugar en el aporte al PBI agropecuario provincial. La variabilidad de suelos que presenta la región condiciona el uso de la tierra dentro de sistemas mixtos, combinando la producción de oleaginosas y cereales con la ganadería lechera y/o de invernada. En las últimas décadas, el aumento de las precipitaciones anuales por encima de la media histórica, la deforestación y el avance de la frontera agrícola han dado lugar a un ascenso sostenido de los niveles freáticos, aflorando a la superficie en vastos sectores. Tal situación, sumada a la limitada capacidad de evacuación de la red de drenaje, ha incrementado la vulnerabilidad al anegamiento, con el consecuente perjuicio sobre las actividades socio-económicas de la región. En este trabajo se presenta la simulación del comportamiento hidrológico-hidráulico de la cuenca Vila-Cululú mediante el uso del modelo bidimensional, distribuido HydroBID-Flood, desarrollado mediante una colaboración entre el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) e Hydronia. Se evalúan los procesos de almacenamiento, para un evento de lluvias intensas encadenadas ocurrido en 2016 ante escenarios de uso del suelo. Resultados obtenidos alientan a la utilización del modelo como herramienta de gestión para facilitar la toma de decisiones robustas.

UMS2020-1.7

ENFOQUE MULTIVARIADO SOBRE LA INFLUENCIA DE LOS ATRIBUTOS HIDROLÓGICOS EN LAS ÁREAS DE REGADÍO DEL CENTRO OESTE DE BRASIL

P.A. Silva, M.E. Vicentini, D.C.S. Nogueira, L.M. Veras, L.N. Corrêa, K.F.F. Canteral,
A.R. Panosso, G.S. Rolim

Universidade Estadual Paulista "Júlio Mesquita Filho", UNESP, Jaboticabal - SP, Brasil.

paullo-alex@outlook.com; mevicentini@gmail.com; deise17nogueira@hotmail.com; ludiana_veras@hotmail.com;
ligia.correa@unesp.br; canteralkleve@gmail.com; alan.panosso@unesp.br; rolim@fcav.unesp.br

El balance hídrico ayuda en el riego, ya que puede mostrar el momento y la cantidad de agua necesaria para los cultivos. Objetivo: Caracterizar la influencia de atributos hidrológicos en áreas irrigadas con Pivote Central, en el Medio Oeste brasileño. Las ubicaciones y áreas (ha) se obtuvieron de la Agencia Nacional del Agua. Se eligieron cinco ubicaciones utilizando los percentiles de áreas irrigadas, para los estados de Goiás (GO), Mato Grosso (MT) y Mato Grosso do Sul (MS). Los datos de la plataforma POWER de la NASA se utilizaron para calcular el balance hídrico secuencial diario de Thornthwaite (BH), que resultó en los valores medios anuales para los atributos hidrológicos (AH): precipitación (P, mm), evapotranspiración potencial (ETP, mm) negativo acumulado (potencial de secado del suelo, NAC, mm), almacenamiento de agua del suelo (ARM, mm), evapotranspiración real (ETR, mm), deficiencia de agua (DEF, mm), excedente de agua (EXC, mm). El análisis de componentes principales (ACP) indicó que los dos primeros componentes principales (CP1 y CP2) explicaron un total del 82% de la variabilidad total de los datos. El HA mostró correlaciones significativas con CP1: ETP (0,70), DEF (0,98), ETR (-0,86), NAC (-0,97), ARM (-0,96), P (-0,89), EXC (-0,57). CP2 mostró una correlación negativa con las áreas irrigadas (0,86). Los estados indicaron diferentes estrategias para el uso del sistema, principalmente en lo que respecta a HA. Para GO, DEF y ETP fueron los que más interfirieron en el uso del riego, impulsados por posibles pérdidas de agua. Para MT y MS fueron ETR, NAC, ARM, P y EXC, mostrando que el uso está influenciado por el tipo de suelo y planta. El área a irrigar fue la menos influyente en todos los lugares. La ACP indicó que la elección de los sitios y el tamaño de las áreas irrigadas por el sistema de pivote central en la región dependen en gran medida de la HA y del tipo de cultivos. Estudios como estos pueden ayudar a los agricultores a tomar decisiones sobre el dimensionamiento del sistema y resultar en el uso consciente de los recursos, promoviendo el manejo conservacionista del suelo y el agua y colaborando con la sostenibilidad del sistema productivo.

ABORDAGEM MULTIVARIADA SOBRE A INFLUÊNCIA DOS ATRIBUTOS HIDROLÓGICOS NAS ÁREAS IRRIGADAS DA REGIÃO SUDESTE BRASILEIRA

P.A. Silva, D.C.S. Nogueira, M.E. Vicentini, L.M. Veras, L.N. Corrêa, K.F.F. Canteral,
A.R. Panosso, G.S. Rolim

Universidade Estadual Paulista "Júlio Mesquita Filho", UNESP Jaboticabal - SP, Brasil.

paullo-alex@outlook.com; deise17nogueira@hotmail.com; mevicentini@gmail.com; ludiana_veras@hotmail.com;
ligia.correa@unesp.br; canteralkleve@gmail.com; alan.panosso@unesp.br; rolim@fcav.unesp.br

O balanço hídrico auxilia no programa de irrigação, pois pode mostrar qual o momento e a quantidade de água a ser aplicada nas culturas. Objetivo: Caracterizar a influência dos atributos hidrológicos em áreas irrigadas com Pivô Central, no Sudeste do Brasil. Os locais e as áreas (ha) foram obtidos na Agência Nacional das Águas. Foram escolhidos 5 locais de estudo por meio dos percentis das áreas irrigadas, para os estados de São Paulo (SP), Minas Gerais (MG) e Espírito Santo (ES). Os dados da plataforma NASA POWER foram usados no cálculo do balanço hídrico de Thornthwaite e Mather (BH) sequencial diário, que resultaram nos valores médios anuais para os atributos hidrológicos (AH): precipitação (P, mm), evapotranspiração potencial (ETP, mm), negativo acumulado (NAC, mm), armazenamento de água no solo (ARM, mm), evapotranspiração real (ETR, mm), deficiência hídrica (DEF, mm), excedente hídrico (EXC, mm). Análise de componentes principais (ACP) indicou que os dois primeiros componentes principais (CP1 e CP2) explicaram 89% da variabilidade total dos dados. Os AH apresentaram correlações significativas com CP1: ETP (0,77), DEF (0,97), ETR (-0,83), NAC (-0,94), ARM (-0,99), P (-0,96), EXC (-0,89). A CP2 mostrou correlação negativa com as áreas irrigadas (-0,89). Os estados indicaram diferentes estratégias para o uso do sistema com relação aos AH e à área. Para SP, a DEF e ETP foram as que mais interferiram no uso da irrigação, impulsionadas pelos potenciais perdas de água. Para MG, foram ETR, NAC, ARM, P e EXC, mostrando que o uso é influenciado pelo tipo de solo e planta. Para ES, observa-se que a área a ser irrigada foi a que mais influenciou. ACP indicou que a escolha dos locais e a dimensão das áreas irrigadas pelo sistema de pivô central na região são diretamente dependentes dos AH e do tipo das culturas. Estudos como estes podem auxiliar os agricultores nas tomadas de decisões sobre o dimensionamento do sistema e resultar no uso consciente dos recursos, promovendo o manejo conservacionista do solo e da água e colaborando com a sustentabilidade do sistema produtivo.

UMS2020-1.9

ESTIMACIÓN DEL BALANCE DE NITRÓGENO EN SISTEMAS AGRÍCOLAS PARA ESTUDIAR LA EFICIENCIA DEL USO DEL NUTRIENTE

J.G. Oliveira¹, N.J.C. Maia², M.L.S. Júnior³, F.F. Simili¹

¹ Instituto de Zootecnia - Ribeirão Preto, Brasil. joycegrooliveira@gmail.com; flaviasimili@gmail.com

² Universidade Estadual Paulista - Campus Jaboticabal, Brasil. nayane.maia1@gmail.com

³ Universidade Federal de Rondonópolis - Rondonópolis, Brasil. santana@ufr.edu.br

El uso racional de nutrientes es la clave para la sostenibilidad en los sistemas de producción agrícola. Los objetivos fueron: 1) estimar el balance de nitrógeno (BN) en sistemas agrícolas en un Oxisol; 2) calcular la eficiencia del uso de nitrógeno (N); 3) evaluar la diferencia entre las técnicas de siembra intercalado en BN. El experimento se realizó en un diseño de bloques al azar con tres repeticiones. Se compararon: producción de maíz en grano (Sistema Cultivo), producción de ganado vacuno en pastoreo (Sistema Ganadero) y cuatro SIPA (Sistema Integrado de Producción Agrícola) para la producción de maíz en grano y ganado vacuno en pastoreo. (SIPA-1: maíz y pasto Marandu sembrados simultáneamente sin herbicida; SIPA-2 maíz y pasto Marandu sembrados simultáneamente con herbicida; SIPA-3: maíz y pasto Marandu en siembra retardada; SIPA-4: maíz y pasto Marandu sembrados simultáneamente en hileras de maíz y entre líneas con herbicida). El BN fue estimado por la diferencia entre las entradas (fertilizantes), salidas (grano de maíz y tejido animal) y variación de la reserva de N en el suelo. La eficiencia del uso del nutriente (EUN) se calculó dividiendo los valores de N originado (grano de maíz, tejido animal, excretas, residuos vegetales y forrajes) por N suministrado (fertilizantes) en el sistema. Los datos experimentales se sometieron a análisis estadístico utilizando el software Rstudio. Los resultados indicaron BN negativo para los sistemas de Cultivo, Ganadero y SIPA-3. El cultivo fue menos eficiente en el uso de nitrógeno. Las técnicas de siembra intercaladas para la implantación de SIPA influyen en la estimación de BN. Los resultados obtenidos pueden ser una indicación importante de que los SIPA proporcionan una racionalización del uso de fertilizantes en los sistemas agrícolas. El uso de BN como estimación de N en sistemas agrícolas puede ser una técnica eficiente para el uso adecuado de fertilizantes nitrogenados.

ESTIMACIÓN DEL CICLO DE NITRÓGENO Y VALORACIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS EN DIFERENTES SISTEMAS AGRÍCOLAS

J.G. Oliveira¹, N.J.C. Maia², M.L.S. Júnior³, F.F. Simili¹

¹ Instituto de Zootecnia - Ribeirão Preto, Brasil. joycegroliveira@gmail.com; flaviasimili@gmail.com

² Universidade Estadual Paulista - Campus Jaboticabal, Brasil. nayane.maia1@gmail.com

³ Universidade Federal de Rondonópolis- Rondonópolis, Brasil. santana@ufr.edu.br

Conocer los residuos orgánicos que quedan en la superficie del suelo es de gran valor, ya que constituyen una reserva de nutrientes y favorecen su ciclo. Los objetivos fueron: 1) estimar el ciclo de nitrógeno (N); 2) calcular la valoración de los residuos orgánicos de los sistemas agrícolas; 3) evaluar si la diferencia entre las técnicas de siembra intercalada para la implantación de SIPA (Sistema Integrado de Producción Agrícola) influye en el ciclo del N. El experimento se realizó en un diseño de bloques al azar con tres repeticiones. Se compararon: producción de maíz en grano (Sistema Cultivo), producción de ganado vacuno en pastoreo (Sistema Ganadero) y cuatro SIPA para la producción de maíz en grano y ganado vacuno en pastoreo. (SIPA-1: maíz y pasto Marandu sembrados simultáneamente sin herbicida; SIPA-2 maíz y pasto Marandu sembrados simultáneamente con herbicida; SIPA-3: maíz y pasto Marandu en siembra retardada; SIPA-4: maíz y pasto Marandu sembrados simultáneamente en hileras de maíz y entre líneas con herbicida). Para la estimación del ciclo, se consideraron los residuos orgánicos de cada sistema. Para el Cultivo fue la paja de la cosecha del maíz; para el Ganadero la hojarasca depositada de la hierba y las excretas de animales; para SIPA eran los residuos de Cultivo e Ganadero. La valuación se calculó con base en el precio promedio de la urea en los últimos 10 años y consideramos la pérdida de N por volatilización del 28%. Los datos experimentales se sometieron a análisis estadístico utilizando el software Rstudio. Los resultados indican que los SIPA proporcionan una estimación más alta del ciclo del N en comparación con Cultivo, pero similar a Ganadero. El cultivo tiene el ciclo de N más bajo y contribuye menos a la valoración de los residuos orgánicos. Las técnicas de siembra intercalado para la implantación de SIPA's no influyen en el ciclo de N. Los estudios en esta área son de gran importancia y requieren mayor conocimiento.

UMS2020-1.11

FERTILIDAD DE LOS SUELOS EN EXPLOTACIONES DE VACUNO DE LECHE DE GALICIA

M.I. García-Pomar, D. Báez, C. Santiago

AGACAL - Centro de Investigaciones Agrarias de Mabegondo. Carretera Betanzos-Mesón do Vento km 8, 15318 Abegondo, A Coruña, España. maria.isabel.garcia.pomar@xunta.gal

Las explotaciones de vacuno de leche en Galicia alimentan a los animales con concentrados comprados y con forrajes que son cultivados en parcelas de la explotación. Los principales cultivos forrajeros presentes son: maíz, cultivo de invierno/maíz, pradera en rotación con maíz cada 3-4 años y pradera. Para conocer el estado de fertilidad de los suelos de las explotaciones lecheras gallegas, en el año 2018 se seleccionaron 19 explotaciones con distintos grados de intensificación, desde pastoreo hasta intensivas con alta carga ganadera. En cada una de ellas sobre 9 parcelas representativas de los cultivos presentes en la misma y del tipo de manejo, se tomaron muestras de suelo en los 10 primeros cm y se analizaron los siguientes parámetros de fertilidad: pH, carbono total (C), materia orgánica (MO), nitrógeno total (N), capacidad de intercambio catiónico (CIC), acidez de cambio (Al), calcio (Ca), magnesio (Mg), sodio (Na), potasio (K), fósforo (extracción con bicarbonato sódico, método Olsen) y potasio (extracción con acetato amónico). Los niveles de saturación de Aluminio (%) son superiores al 10% en un 29% de las parcelas por una falta de encalado que repercute directamente en el rendimiento de los cultivos. Los niveles de fertilidad de fósforo son bajos en un 14% de las parcelas, medios en un 18%, altos en un 34% y muy altos en un 34%, lo que nos indica un exceso de aplicación de fertilizantes fosfóricos con los subsiguientes problemas de eutrofización de las aguas. Los niveles de fertilidad de potasio son bajos en un 21% de las parcelas, medios en un 50%, altos en un 26% y muy altos en un 2%. Por cultivos, las principales diferencias en los parámetros de suelo las encontramos en C, MO, N, relación C/N y Mg que presentan los valores más altos para praderas (gran sumidero de C), disminuyendo progresivamente en la pradera en rotación con el maíz, el cultivo de invierno/maíz y el monocultivo de maíz. El pH y el potasio en cambio presentan la tendencia contraria, observándose un mayor contenido en potasio en las praderas de pastoreo respecto a las de siega. También se observa una menor CIC en las parcelas con cultivo de invierno/maíz y maíz, relacionada con el menor contenido en MO.

UMS2020-1.12

MANEJO DE CORRETIVOS DE ACIDEZ DO SOLO E RELAÇÃO COM A PRODUTIVIDADE DO CAFÉ ARÁBICA

G.A. Melo¹, J.L.R. Torres², F.J. Carvalho², E.M. Lemes³, D.O. Nunes⁴, B.S. Silveira¹, A.C. Barreto²

¹ Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM), Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal, Uberaba, MG, Brasil. gamelo5@yahoo.com.br; brunasilveira@iftm.edu.br

² IFTM, professor/pesquisador, Uberaba, MG, Brasil. jlrtorres@iftm.edu.br; barreto@iftm.edu.br

³ Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-graduação em Agronomia, Uberlândia, Brasil. fabiojanoni@iftm.edu.br; ernanefito@gmail.com

⁴ IFTM, bolsista de Iniciação Científica PIBIC/IFTM, Uberaba, MG, Brasil. diemissonnunes76@gmail.com

A correção do pH do solo nas áreas cultivadas com café é uma prática fundamental para que se tenha altos rendimentos da cultura. O objetivo deste estudo foi avaliar estratégias de aplicação de corretivos de acidez do solo em área cultivada com café Arábica e relacionar com a produtividade da cultura. O delineamento utilizado foi de blocos ao acaso, com 5 estratégias de manejo de calcário: T1= 100% da dose do calcário com poder relativo de neutralização total (PRNT 100%) aplicada em set/2018; T2 = 50% em set/2018 + 50% em jan/2019 (PRNT 100%); T3 = 50% em set/2018 + 50% em jan/2019 (PRNT 140%); T4 = 100% (PRNT 100%) em set/2018 + 100% (PRNT 140%) em jan/2019; T5 = 100% (PRNT 140%) em set/2018 + 100% (PRNT 100%) em jan/2019, com 5 repetições. Avaliaram-se os atributos químicos, o estado nutricional e a produtividade da planta 120 dias após cada aplicação. Ocorreram incrementos significativos no pH, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, cobre (Cu), ferro (Fe), manganês (Mn), zinco (Zn) e na saturação de bases do solo na área avaliada. A melhoria da fertilidade do solo na área não alterou os teores foliares dos macronutrientes, contudo proporcionou aumento nos teores de boro, Cu, Fe, Mn, Zn nas folhas do cafezal. Parcelar em duas épocas ou misturar calcário com PRNT de 100 e 140% não proporcionou melhor desenvolvimento ou aumento da produtividade do café.

UMS2020-1.13

LA APLICACIÓN DE HUMATO DE K EN SEMILLAS INOCULADAS CON *Bradyrhizobium* AFECTA EL SISTEMA RADICULAR, LA NODULACIÓN Y EL AUMENTO DE MASA EN PLANTAS

M.S.R.A Silva¹, B.M.S Santos², D.W.H Chávez¹, R. Oliveira¹, C.H.B. Santos¹, C.S.R.A. Silva²,
E.C. Rigobelo¹

¹ UNESP, Via de Acesso Professor Paulo Donato Castellane s/n - Vila Industrial, Jaboicabal - São Paulo, CEP 14884-900, Brasil. maura.santos@unesp.br; biancasilveira16@gmail.com; reges23@outlook.com; chbsantos@outlook.com; everlon.cid@unesp.br

² UFRRJ, Rodovia 465, Seropédica-Rio de Janeiro, Km 47, CEP 23970-000 Brasil. davyhw76@gmail.com; camilla.sras@gmail.com

El uso de productos a base de sustancias húmicas (SH), como el humato de K (HK), junto con la tecnología de inoculación de semillas de soja, puede generar impactos positivos en la fijación biológica de nitrógeno (FBN). En este trabajo, aplicamos diferentes dosis de HK en semillas de soja inoculadas con *Bradyrhizobium* y evaluamos el efecto de este compuesto en la supervivencia del inoculante en las semillas, así como la morfología radicular, nodulación y aumento de masa y N en plantas de soja. Fue observado que dosis de 50, 100 y 4000 mg HK L⁻¹ mostraron un aumento en la supervivencia de *Bradyrhizobium* en semillas de soja después de 25 días de almacenamiento. Además, la aplicación de HK en semillas inoculadas con *Bradyrhizobium* fue capaz de ejercer cambios en las raíces superiores al tratamiento con apenas *Bradyrhizobium* (control). El cambio morfológico varió con la dosis aplicada de HK. En relación al control inoculado (HK), las dosis de 50 y 4000 mg HK L⁻¹ indujeron el aumento de la raíz principal, mientras que en relación a la longitud total de las raíces, las dosis de 50, 100 y 150 mg HK L⁻¹ indujeron los valores más altos. Los tratamientos con 50, 100 y 4000 mg HK L⁻¹ mostraron mayores diámetros radiculares. Todas las dosis de KH estimularon el volumen de las raíces, mientras que el área radicular mostró ganancias en los tratamientos 50, 100 y 200 mg HK L⁻¹. En el experimento en macetas con suelo, se observó que en relación al testigo inoculado, la dosis de 50 mg HK L⁻¹ fue capaz de proporcionar mayores incrementos en la nodulación (número y masa de nódulos), biomasa y contenido de N en la parte aérea. Todas las dosis de KH indujeron el mayor número de nódulos en relación a la inoculación con *Bradyrhizobium*, se sugiere que HK afecta la comunicación entre el microsimbionte y la planta hospedante. La concentración de 50 mg HK L⁻¹ fue la dosis más prometedora en comparación con las ganancias de FBN.

UMS2020-1.14

AVALIAÇÃO DE FITOMASSA DE ESPÉCIES DE COBERTURA EM SOBRESSEMEADURA NA CULTURA DA SOJA

O.J.N. Borges, T.T.N. Borges

Instituto Federal do Triângulo Mineiro - Campus Uberaba, MG, Brasil. osorio@sementesouverde.com.br;
tiago.borges1984@icloud.com

O cultivo de leguminosas, em consórcio com gramíneas visando a formação de palhada, é uma opção de sistemas conservacionistas, assim como o plantio direto e a integração lavoura-pecuária, que se apresenta como alternativa viável para a sustentabilidade do uso agrícola do solo. No recente estudo, o objetivo foi avaliar a capacidade de estabelecimento de plantas de cobertura em sobressemeadura na cultura da soja, produtividade da soja e formação de palhada. O estudo foi conduzido em sistema de semeadura direta sobre as plantas de soja no estágio R7 o qual corresponde, a maturação fisiológica, caracterizado pelo aparecimento de uma vagem normal com coloração de vagem madura em qualquer nó da haste principal da planta. A área experimental situa-se na unidade I do IFTM – Campus Uberaba. Os tratamentos consistiram na sobressemeadura das seguintes plantas de cobertura: capim pé-de-galinha (*Eleusine coracana* (L.Gaertn.)), milho (*Pennisetum americanum* sin. *tiphoides*), braquiária (*Brachiaria brizantha*) cultivar marandu e as misturas capim pé-de-galinha + milho e capim pé-de-galinha + braquiária. Avaliou-se as características morfológicas da soja, assim como a produção de massa de matéria seca das plantas de cobertura aos 60 dias após a emergência. Não foi observado alterações nas características agrônômicas, assim como; na produtividade da soja pela sobressemeadura das plantas de cobertura. A produtividade de massa de matéria seca do milho aos 60 dias após a emergência foi maior que os demais tratamentos. Capim pé-de-galinha e a braquiária solteiras e em consórcio produziram os menores valores de fitomassa.

UMS2020-1.15

**CONTROVERSIAS EN EL ORIGEN DE LA CONTAMINACIÓN POR BORO (B).
SUBCUENCA DEL RÍO CALCHAQUÍ. PROVINCIA SALTA. ARGENTINA**

P. Walter

*Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)- Centro de Investigaciones en Economía y prospectiva (CIEP).
Cerviño 3101 (1425) Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. walter.pablo@inta.gob.ar*

El agua que se destina al riego de los cultivos de frutales, legumbres, hortalizas o cereales, entre otros, necesita satisfacer un patrón de calidad, no debiendo contener sustancias en exceso (tóxicas) que resultan contaminantes también para el suelo. Sin embargo, en los ríos de la alta cuenca del Juramento del valle Calchaquí salteño, se encontró contaminación en aguas de riego con boro (B) en forma constante. Existen varias hipótesis sobre el origen de la presencia de B, en concentraciones que resultan tóxicas a las plantas, en las aguas de los ríos. Este trabajo intenta indagar, a través de fuentes de diferentes autores, los posibles orígenes en los ríos de la Cuenca alta del río Juramento, situado en el área vecina al departamento de Los Andes. Para esto se realizó un análisis cualitativo, basándose en una búsqueda exhaustiva de secundaria y seleccionando una producción bibliográfica de distintos autores que han definido orígenes y efectos de presencia de B. Los motivos del B en las aguas se pueden dar por muchos factores y existen varios indicios del origen por la cuales llega el B a los ríos del valle Calchaquí salteño. Estas hipótesis pueden ser multicausal.

EFFECTO DEL CAMBIO DE USO Y MANEJO DEL SUELO SOBRE EL ESCURRIMIENTO SUPERFICIAL EN UN PERIODO CON PRECIPITACIONES EXTREMAS

M.L. Darder¹, A.C. Caprile¹, M.C. Sasal², M.G. Castiglioni³, A.E. Andriulo¹

¹ Instituto Nac. de Tec. Agrop. EEA Pergamino, Buenos Aires, Argentina. darder.maria@inta.gob.ar
caprile.ana@inta.gob.ar; andriulo.adrian@inta.gob.ar

² Instituto Nac. de Tec. Agrop. EEA Paraná, Entre Ríos, Argentina. sasal.maria@inta.gob.ar

³ Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, Argentina. castigli@agro.uba.ar

La cuenca del arroyo Pergamino (2092 km²) se halla en una región agropecuaria muy productiva de Argentina. A partir de los '70 comenzó a dominar la soja y en la década del '80 se eliminó la rotación con ganadería. Actualmente, la soja ocupa 87% de la superficie agrícola (paisaje de loma y media loma) y en el 13% restante se alternan trigo, trigo/soja y maíz sin una frecuencia definida. La ganadería se limita a los sectores bajos del paisaje. Toda la región se caracteriza por un inadecuado manejo del agua, que se manifiesta por su subutilización en el monocultivo y por canalizaciones que aumentan los flujos y picos de escurrimiento. El objetivo del presente trabajo fue estimar la disminución del coeficiente de escurrimiento superficial (CE) y del caudal pico (Q_{max}) por una ocupación del 50% del territorio agrícola con la secuencia de cultivos tal como se la practica actualmente o con pasturas temporarias, en la cuenca alta del arroyo Pergamino (966 km²). Se realizaron determinaciones de escurrimiento superficial a la salida de la cuenca durante un periodo de 13 días con lluvias intensas (3 veces el promedio histórico durante octubre) y además se evaluó dicha situación con el modelo de simulación HEC-HMS, ajustado para el mismo periodo de lluvias. El uso y manejo actual producen valores de CE=0,2 y de Q_{max}=160 m³s⁻¹. Los valores de CE se redujeron 28% (0,38) y 42% (0,21) y los de Q_{max} 22% (125,3m³s⁻¹) y 53% (74,8m³s⁻¹) para las ocupaciones de secuencias agrícolas y pasturas, respectivamente. Es necesario continuar intensificando las mediciones en combinación con la calibración y validación del modelo, en períodos de largo plazo para precisar los efectos sobre el escurrimiento del cambio de uso y manejo del suelo.

UMS2020-1.17

APLICAÇÃO FOLIAR DE BORO DE TRANSLOCAÇÃO NA CULTURA DO MILHO EM ÁREA DE CULTIVO CONVENCIONAL

B.S. Mellini¹, S.A. Silva², E.B. Emrich³, F.A.G. Ribeiro⁴

¹ *Estudante, IFTM Campus Uberaba, MG, Brasil.* bianca.sizue@hotmail.com

² *Professor, IFTM Campus Uberaba, MG, Brasil, Dra. Fitotecnia.* simonesilva@iftm.edu.br

³ *Professor, IFTM Campus Uberaba, MG, Brasil, Dr. Fitotecnia.* eduardoemrich@iftm.edu.br

⁴ *Estudante, IFTM Campus Uberaba, MG, Brasil.* [franciscogomes2758@gmail](mailto:franciscogomes2758@gmail.com)

No contexto agrícola brasileiro, o milho é uma das culturas mais importante, sendo a que mais tem explorações agrícolas. Entretanto, um dos problemas encontrados pelos produtores de milho é a deficiência de micronutrientes, causada principalmente pelo cultivo em solos com baixa fertilidade - como os do Cerrado Brasileiro. A deficiência de Boro (B) é uma das mais comuns entre os micronutrientes necessários para a planta, além de ter participação em vários processos fisiológicos, tais como a síntese e estruturação da parede celular, o transporte de açúcares, germinação de grãos de pólen, entre outros importantes processos. Porém, sua mobilidade na mesma ainda é bastante reduzida. Considerando esses aspectos a proposta deste trabalho é avaliar a absorção e translocação do B na cultura do milho. O experimento foi na Unidade I do IFTM campus Uberaba, na safrinha do ano 2019/2020. O preparo do solo foi realizado com aração e gradagem da área, a semeadura foi realizada mecanicamente com espaçamento entre plantas de 50 cm. Os tratamentos foram constituídos por duas fontes de B: Boro convencional e Boro com tecnologia de translocação e por 5 modos de aplicação do fertilizante: - 1) testemunha (sem boro); - 2) Boro convencional; - 3) Boro translocação (Dose I- 0,5 g/L); - 4) Boro translocação (Dose II – 1,0 g/L); - 5) Boro translocação (Dose III – 1,5 g/L); - 6) Boro translocação (Dose IV- 2 g/L) totalizando seis tratamentos, com seis repetições cada tratamento. Os fertilizantes foram aplicados via foliar, por meio de pulverizador manual de 1,5 L, quando as plantas atingiram o pré-florescimento. As parcelas foram constituídas 4 linhas de 5 m de comprimento, entretanto, foi considerado como área útil, as duas linhas centrais. A colheita foi realizada no dia 07 de agosto de 2020, totalizando um ciclo de 150 dias. Não houve diferença significativa para os componentes produtivos e de produtividade avaliados nos diferentes tratamentos, entretanto obteve-se uma alta produtividade tendo médias entre 10 e 11 toneladas por hectare, o dobro da produtividade esperada quando comparando com a estimativa de produtividade de grãos de milho safrinha realizada pela Conab (2020).

UMS2020-1.18

EVALUACIÓN DE UNA ENMIENDA CÁLCICA CON MELAZA Y MICROORGANISMOS EFECTIVOS COMO ACONDICIONADOR DE SUELOS DISTURBADOS DEL INGENIO TRES VALLES, HONDURAS

G.M.Rubio¹, G.E. Arévalo¹, C.A. Gauggel²

¹ Escuela Agrícola Panamericana Zamorano. Km 30 Vía Danlí, Tegucigalpa, Honduras
guillermo.rubio@est.zamorano.edu; ggauggel@zamorano.edu

² E&AT Tegucigalpa, Honduras. cgaugge@gea-earth.com

Las enmiendas o acondicionadores son materiales capaces de provocar cambios en propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo. Estas sirven para corregir aspectos desfavorables que puedan presentarse en él y generan un beneficio para el cultivo, traduciéndose en mayor producción. El objetivo de este estudio fue evaluar la efectividad de una enmienda cálcica con melaza e inoculación de microorganismos efectivos, para mejorar suelos disturbados en el cultivo de caña de azúcar. Las variables evaluadas en el suelo fueron resistencia a la penetración, carbono y materia orgánica, pH, nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio y sodio y en el cultivo altura del tallo, número de hojas por planta, biomasa aérea y foliar y contenido de nutrientes en el follaje. La enmienda se aplicó sobre suelos disturbados, extraídos de tres áreas con pH fuertemente ácido, ligeramente ácido y moderadamente básico. Se colocaron en barriles plásticos en diseño BCA, arreglo factorial de tres suelos y cuatro dosis de enmienda: 3.8, 2.2, 0.7 y 0 t/ha de yeso, mezclado con 329.2 L/ha de melaza y 82.3 L/ha de solución de microorganismos efectivos. No hubo respuesta a la dosis variable de yeso y sí a la melaza y los microorganismos en la producción promedio de biomasa fresca del cultivo 146 vs 122 t/ha sin aplicación ($P < 0.05$). El desarrollo del cultivo fue mejor en el diámetro y biomasa de los tallos, en los suelos ligeramente ácidos y moderadamente alcalinos vs los fuertemente ácidos. No hubo respuesta a las diferentes dosis incrementales de yeso, pero sí a la acción de la melaza y los microorganismos ($P < 0.05$) en la producción promedio de biomasa fresca del cultivo 146 vs 122 t/ha sin aplicación. El desarrollo del cultivo fue mejor en el diámetro y biomasa de los tallos, en los suelos ligeramente ácidos y moderadamente alcalinos. No fue claro el efecto de la enmienda cálcica en la resistencia a la penetración de suelos disturbados. La aplicación de la enmienda calcárea a base de yeso, melaza y microorganismos efectivos incrementó pH y el contenido de Mg en los suelos, lo cual limitó la absorción de potasio en la planta, pero no tuvo efecto en la producción y calidad del cultivo.

UMS2020-1.19

EFFECTO DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS SOBRE EL RIESGO DE PÉRDIDA DE FÓSFORO EN SUELOS HACIA RECURSOS HÍDRICOS

I.C. Ciapparelli¹, M. Lado Liñares², A.R. García¹

¹ Universidad de Buenos Aires. Facultad de Agronomía. Departamento de Recursos Naturales y Ambiente. Cátedra de Química Inorgánica y Analítica. Av. San Martín 4453, Ciudad de Buenos Aires, C1417DSQ, Argentina.

ciappare@agro.uba.ar; agarcia@agro.uba.ar

² Universidad de A Coruña. Facultad de Ciencias, Campus de A Zapateira, 15071 A Coruña, España. marcos.lado@udc.es

La producción bovina intensiva a corral es una actividad que genera elevados volúmenes de residuos orgánicos sólidos y líquidos. Estos residuos, cuando son depositados sobre el ambiente sin un adecuado plan de manejo, aportan elementos en concentraciones que alteran el equilibrio natural de suelos y aguas. El fósforo, uno de los elementos aportados en altas concentraciones, puede movilizarse por diversos mecanismos y alcanzar recursos hídricos cercanos, contribuyendo a procesos de eutrofización. El objetivo de este trabajo fue evaluar la capacidad de retención de fósforo de un suelo con horizonte argílico de Pampa Ondulada, en dos ambientes diferentes frente al agregado de altas cargas de estiércol bovino. Este objetivo contribuye a evaluar y rediseñar las estrategias de manejo de residuos en la región. La investigación se realizó en un establecimiento de engorde a corral en la región Pampa Ondulada (Argentina). El clima es subhúmedo-húmedo y el suelo es un Argialbol típico. Dentro del establecimiento se seleccionaron dos ambientes de condiciones redox contrastantes: 1- zona de acumulación de estiércol; 2-zona de acumulación de efluentes (lagunas); y también, un área control, donde el suelo no recibió residuos en toda su historia de uso. Se tomaron muestras a distintas profundidades de: lodos y suelo subyacente en el ambiente de lagunas; y del suelo en el ambiente de acumulación de estiércol y en el área control. A las muestras se les cuantificó el contenido de fósforo: extractable en agua, disponible, y total. A partir de isothermas de adsorción se determinó la máxima capacidad de adsorción, el grado de saturación de fósforo (GSP) y el umbral de GSP en cada ambiente. Los resultados indicaron que los primeros 60 cm del suelo donde se acumula el estiércol, y los 40 cm por debajo de las lagunas presentan riesgo ambiental de pérdida de fósforo. Si bien los horizontes argílicos del suelo reducen el avance de este nutriente, la saturación de los sitios de sorción, la competencia con los ácidos orgánicos, y las condiciones reductoras en el caso de las lagunas pueden explicar el movimiento vertical de éste hacia la napa.

ERODABILIDAD E ÍNDICE DE PIERI: ESTIMADORES DE DEGRADACIÓN DE SUELOS EN LA CUENCA ALTA DEL ARROYO MALACARA (BALCARCE, ARGENTINA)

C. Videla¹, F.P. Casal¹, M.J. Eiza², D. Ligier², S. Diez¹

¹ Facultad de Ciencias Agrarias, UNMDP; Ruta 226, km 73.5, Balcarce, Argentina. cvidela@mdp.edu.ar

² EEA INTA Balcarce Ruta 226, km 73.5, Balcarce, Argentina. eiza.maximiliano@inta.gob.ar

En la cuenca alta del arroyo Malacara (partido de Balcarce, provincia de Buenos Aires, Argentina), se han observado en los últimos años procesos erosivos asociados al aumento de la frecuencia de cultivos agrícolas dentro de las rotaciones en detrimento de las pasturas-verdeos y al mal manejo de los sistemas de cultivos. Esto ha provocado una disminución en el contenido de materia orgánica (MO) de los suelos y cambios en los tipos estructurales, favoreciendo la ocurrencia de procesos erosivos. El objetivo de este trabajo fue calcular el Índice de Pieri (IP) y el factor de erodibilidad de suelo en los primeros 10 cm del perfil (Ks), con el fin de estimar la degradación de suelos por erosión hídrica y cambios físicos. Para ello, se tomaron muestras de suelo de 0-10 cm de profundidad en 40 lotes del área en estudio. Los lotes se agruparon según tipos de uso en: AGRÍCOLA (rotación agrícola sin pasturas-verdeo, n=21), MIXTO (rotación de cultivos agrícolas y pasturas-verdeos, n=6), PASTURA (pasturas-verdeos, sin cultivos agrícolas, n=6), y PAPA (se consideraron aparte del resto de los cultivos agrícolas por su agresiva remoción del suelo, n=5). En cada uno de los sitios se muestrearon separadamente la CIMA y el PIE DE LOMA, determinándose la textura y el contenido de MO. Sólo el uso del suelo presentó efecto significativo sobre MO ($p < 0,05$). El contenido de MO de los lotes bajo PASTURA (6,43%) no se diferenció significativamente del uso MIXTO (5,89%), pero sí fue mayor que los lotes bajo AGRICULTURA (5,65%) y PAPA (5,55%), no diferenciándose estos últimos entre sí. El mayor valor de IP se obtuvo bajo PASTURA (12,45), con diferencias significativas frente a AGRICULTURA (10,54) y PAPA (9,4). El tipo de uso MIXTO (11,3) no se diferenció significativamente de PASTURA, pero sí de PAPA. No obstante, todos los valores de IP estuvieron en el rango de suelos muy estables, por lo cual sería adecuado redefinir dichos rangos en este tipo de suelos, ya que es evidente su degradación. Con respecto al valor Ks, sólo se diferenciaron los usos AGRICULTURA (0,55) y PASTURA (0,5). El contenido de Arcilla+Limo fue mayor en el PIE DE LOMA (56,3%) en comparación a la CIMA DE LOMA (52,8%) ($p = 0,056$), evidenciando procesos de transporte de material fino por acción del agua. A partir de estos resultados se concluye que la utilización del IP y Ks permite estimar la degradación de suelos a nivel de sitios de forma rápida y sencilla.

UMS2020-1.21

AGREGAÇÃO DO SOLO EM SISTEMA CONSERVACIONISTA COM APLICAÇÃO DE FERTILIZANTES ORGÂNICOS E MINERAIS

G.F. Oliveira¹, A.L. Mafra¹, J.C. Correa²

¹ Universidade do Estado de Santa Catarina, Santa Catarina, Brasil. gustavo.fdo@edu.udesc.br; alvaro.mafra@udesc.br

² Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Santa Catarina, Brasil. juliano.correa@embrapa.br

Manejos conservacionistas como integração lavoura pecuária (ILP) eo uso de dejetos de animais pode aumentar a matéria orgânica, melhorar a estrutura e agregação do solo. O objetivo deste trabalho foi avaliar a agregação do solo em resposta à aplicação de fertilizantes orgânicos e minerais. O experimento foi implantado em 2009, em Concórdia, SC, em um Nitossolo Vermelho Eutroférrico típico, em delineamento de blocos casualizados, com tratamentos em fatorial 5 x 3 + 1, com quatro repetições, sendo cinco fontes de fertilizantes, três doses e o testemunha sem adubação. Os fertilizantes são três orgânicos: cama de aves, dejetos líquidos de suínos (DLS) e composto a partir de DLS; e dois minerais: M1 e M2, combinados com três doses equivalentes a 75, 100 e 150% da recomendação para cultura de interesse, com base no elemento com maior exigência pela cultura. Os tratamentos foram aplicados a campo, em sistema ILP, com culturas de milho e soja no verão, e aveia preta e centeio no inverno, pastoreado por ovelhas. A amostragem do solo foi realizada nas camadas de 0-5, 5-10 e 10-20 cm de profundidade. Foi avaliada agregação do solo pelo método de via úmida padrão para determinar o tamanho e a estabilidade de agregados em água, expressa pelo diâmetro médio ponderado (DMP). Os resultados foram submetidos à análise de variância (teste F; Pr<0,05) e foi utilizado o teste de Tukey (Pr<0,05) para comparação de fontes e análise de regressão polinomial para doses de fertilizantes. O DMP foi maior na camada de 0-5 cm, para os fertilizantes composto, cama e dejetos, que obtiveram maior porcentagem de macroagregados, os adubos orgânicos promoveram aumento de 97% de macroagregados na camada superficial do solo. A aplicação de resíduos de animais em sistema conservacionista melhorou a agregação do solo em comparação aos fertilizantes minerais, o que mostra que o uso de fertilizantes orgânicos com sistema conservacionista melhora a qualidade física do solo.

UTILIZACIÓN DE SIG PARA EL ANÁLISIS DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS

E.N. Micheloud^{1,2}, J. Bocco², R.P. Marano^{1,2}

¹ *ICiAgro Litoral, UNL, CONICET, FCA. Kreder 2805, Esperanza, Santa Fe, Argentina.*

² *Facultad de Ciencias Agrarias (UNL) Kreder 2805, Esperanza, Santa Fe, Argentina.*
eli_micheloud@hotmail.com; joaquin.bocco@gmail.com; rpmarano@gmail.com

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y la información de teledetección son herramientas de gran utilidad para describir características de las cuencas hidrográficas ante los desafíos actuales sobre la toma de decisiones para el manejo y conservación de los recursos. La región de estudio comprende cuencas del Norte de la provincia de Santa Fe, con una amplia gama de agrosistemas, incluyendo humedales, bosques nativos, sectores de explotación agrícolas y ganaderos. El objetivo de este trabajo fue obtener características de una cuenca hidrográfica a partir de un Modelo Digital de Elevaciones (MDE) que permitan un análisis de la situación para la planificación y ordenamiento del territorio. La metodología consistió en utilizar un MDE generado por la Shuttle Radar Topography Mission (SRTM), que tiene disponible el Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS). Se usaron las herramientas de Análisis del terreno y Modelado hidrológico del software GRASS GIS 7.8.3 y los productos logrados se exportaron al software QGIS 3.10.7; comparándolos con capas de información de la infraestructura, la Capacidad Productiva de las Tierras de INTA, e imágenes satelitales de períodos de excesos y déficits hídricos. Se corrigieron los ruidos del MDE con un filtrado de paso bajo de una ventana de 21x21 celdas y se le aplicó un mapa de sombras con exageración vertical, resaltando características del relieve. También se obtuvieron mapas de dirección y redes de drenaje, flujo acumulado, gradientes de pendiente y orientación, que permitieron delimitar la Cuenca del Arroyo Malabrigo, que nace en la Cuña Boscosa Santafesina, y generar un mapa de índice topográfico denominado TCI normalizado, donde los mayores valores indican la tendencia a acumularse agua en un punto. Esta Cuenca tiene un sistema de drenaje jerarquizado pero alterado por obras antrópicas, principalmente una red de canales que lo conectan con la Cuenca de los Bajos Submeridionales, generando un posible trasvase de cuencas. El TCI arroja que las localidades y parajes de la Cuenca del Arroyo Malabrigo no estarían en situaciones comprometedoras ante eventos de excesos hídricos por haber sido fundadas en lugares altos, al contrario de lo que sucede con algunos sectores destinados a la explotación agrícola, de valles y bajos, donde el índice es elevado coincidiendo con las tierras de menor capacidad productiva. De este modo, fue factible aplicar rutinas de SIG para el análisis de una cuenca, en pro de aportar herramientas para la planificación del uso de recursos y obras de infraestructura para el desarrollo sostenible del territorio.

UMS2020-1.23

RESÚMENES

**USO DEL SUELO Y SU EFECTO SOBRE LAS PROPIEDADES
QUÍMICAS, FÍSICAS Y BIOLÓGICAS DEL MISMO**

EFFECTOS DEL MANEJO CON CUBIERTAS VEGETALES SOBRE TEMPERATURA Y CONTENIDO DE AGUA EN EL SUELO DE UN VIÑEDO

J.M. Mirás Avalos¹, E. Trigo Córdoba²

¹ *Unidad de Suelos y Riegos (asociada a EEAD-CSIC). Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA), Avda. Montañana 930, 50059 Zaragoza, España. jmmiras@cita-aragon.es*

² *IFAPA Centro "Las Torres-Tomejil". Ctra. Sevilla-Cazalla Km 12,2, 41200 Alcalá del Río, Sevilla, España. emiliano.trigo@juntadeandalucia.es*

En los viñedos españoles, el suelo acostumbra a manejarse mediante el laboreo de las calles con el fin de evitar la competencia por agua y nutrientes que ejercen las plantas adventicias. Sin embargo, el empleo de cubiertas vegetales podría suponer diversas ventajas como, por ejemplo, reducir el riesgo de erosión o limitar las variaciones de temperatura en el suelo creando un ambiente favorable para el desarrollo de las raíces del viñedo así como para la actividad microbiológica del suelo. Este trabajo se llevó a cabo durante dos años consecutivos (2013 y 2014) en un viñedo de la variedad 'Mencía' localizado en Leiro (Ourense). Los tratamientos consistieron en cuatro estrategias de manejo del suelo: laboreo, vegetación espontánea, cubierta sembrada con raigrás y con trébol subterráneo. El experimento se estableció en bloques aleatorios con tres repeticiones por tratamiento (unidad experimental de 20 m²). La temperatura y el contenido de agua a 5 cm de profundidad se midieron en 2 puntos por repetición (6 medidas/tratamiento) con una sonda capacitiva, una o dos veces por semana (67 y 75 medidas en 2013 y 2014, respectivamente). Asimismo, se empleó otra sonda para evaluar el contenido de agua en el suelo hasta 40 cm de profundidad. Las diferencias en temperatura del suelo entre tratamientos fueron mínimas entre noviembre y mayo. Sin embargo, en junio (período de floración) los tratamientos con cubierta vegetal tendieron a mostrar temperaturas superiores al laboreo, manteniéndose esta tendencia en julio y agosto. El contenido de agua a 5 cm de profundidad fue mayor bajo laboreo durante la época más lluviosa (enero a marzo), pero mayor en los tratamientos con cubierta vegetal durante primavera y verano, lo que puede deberse a la mayor exposición del suelo a la demanda atmosférica en el caso del laboreo. En invierno y primavera, los tratamientos con cubierta mostraron menores contenidos de agua en el suelo hasta 40 cm de profundidad; sin embargo, en los meses más cálidos del año presentaron valores similares, e incluso superiores, a los del laboreo, lo que puede aliviar el estrés hídrico en las viñas.

UMS2020-2.1

ESTIMACIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA DEL SUELO A PARTIR DE INFORMACIÓN ESPECTRAL EN EL CULTIVO DEL ARROZ (*Oryza sativa* L.)

R.A. García¹, M.D. González², L.A. Estupiñan¹

¹ Universidad de Holguín, Facultad de Ciencias Naturales y Agropecuarias, Departamento de Ciencias Agropecuarias. Av. de Los Libertadores, km 3½, Holguín, provincia Holguín, Cuba. ralejandro9409@gmail.com

² Universidad de Granma, Facultad de Ciencias Técnicas. Carretera a Manzanillo, km 17, Bayamo, Cuba. mgonzalezposada@udg.co.cu

La salinidad del suelo constituye hoy en día uno de los principales procesos de degradación que afecta las tierras bajo riego y en especial la producción de arroz. La investigación tuvo como objetivo estimar la conductividad eléctrica del suelo mediante información espectral en el cultivo del arroz en el municipio de Mayarí, Holguín. La investigación se desarrolló sobre un Vertisol Crómico, los cuales son los más proclives en el territorio a desencadenar procesos de degradación como la salinidad, dado por las prácticas de manejo del cultivo del arroz. Se utilizaron dos modelos semiempíricos propuestos a partir de índices espectrales diferentes, el NDSI y el IS los cuales se calcularon en el software QGIS 3.10 con imágenes multiespectrales del sensor Landsat 8 OLI/TIRS; que fueron corregidas radiométricamente. El NDSI arrojó la presencia de sales mientras que el IS una sobreestimación con valores superiores a 1. La conductividad eléctrica estimada por el modelo semiempírico que utiliza el NDSI, clasifican en moderadamente salino con valores que oscilan entre 20,0-40,0% dSm^{-1} y para el IS sobresatura los niveles de la señal del satélite con valores superiores al 100,0% dSm^{-1} . El modelo donde se aplica el NDSI obtuvo un coeficiente de determinación de un 86,04% y para el IS de un 77,84%. La utilización de la información espectral es un buen indicador de esta propiedad en las condiciones de suelo y cultivo estudiada. Aunque la utilización de ambos índices de salinidad arrojó una alta determinación, el IS refirió una sobreestimación de la salinidad existente en el suelo lo cual podría deberse a la presencia de una saturación de la señal captada por el sensor y reflejada en los índices obtenidos, sobrepasando los valores en los cuales oscila el índice salino.

APLICACIÓN DE UN BIOFILM DE ORIGEN MICROBIANO COMO NUEVA TÉCNICA DE BIOFERTILIZACIÓN

G. Sarti¹, S. Arreghini¹, J.C. Miguez¹, A. Paz-González², M. Clozza³, M. Ablin³, A. Iorio¹

¹ Cátedra de Química Inorgánica y Analítica, Universidad de Buenos Aires, Argentina. karibu@agro.uba.ar

² Área de Edafología y Química Agrícola, Facultad de Ciencias, Universidad de A Coruña, España.

³ Área de Producción Vegetal Orgánica, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

El mercado mundial de productos fitosanitarios y fertilizantes está dominado por productos de origen sintético que cada vez resultan más costosos, y debido al uso indiscriminado provocan efectos tóxicos en el ambiente. Por tal motivo, el uso de inoculantes biológicos con bacterias del género *Bacillus* como biofertilizantes, fitoestimulantes y biopesticidas se encuentra en aumento. De acuerdo a las condiciones de cultivo, las células de *B. subtilis* cambian el modo de crecimiento, de células planctónicas a células no móviles y con desarrollo de biofilm. Los inoculantes convencionales son mayormente formulaciones líquidas cuya principal desventaja es la escasa viabilidad de los microorganismos. El objetivo de este trabajo fue evaluar la eficacia de *Bacillus* como promotor del crecimiento sobre *Lactuca sativa* y comparar la efectividad de dos formas de aplicación de la bacteria: inóculo líquido y biofilm. El *Bacillus subtilis* subsp. *spizizenii* creció en medio líquido (en estado planctónico) en agitación a 150 rpm y como biofilm en condiciones estáticas en la interfase aire/líquido. Las semillas de *L. sativa* var. Grand Rapid, fueron inoculadas con ambos métodos y se utilizó un control sin inocular; se tomaron veinte semillas por tratamiento. Las plantas crecieron con un sustrato comercial y compost (3:1) y fueron cosechadas a los 60 días. Se midieron las siguientes variables: porcentaje de germinación (G%), largo de raíz (LR) e hipocotilo (LH) en plántulas de 15 días, y biomasa aérea (BioA), radicular (BioR), área foliar (AreF) y clorofila en plantas de 60 días. El G% (mayor al 96%) no mostró diferencias significativas entre tratamientos. En plántulas de 15 días, LR y LH fueron mayores ($p < 0,05$) en semillas inoculadas como biofilm ($20 \pm 0,8$ mm y $55 \pm 0,5$ mm, respectivamente), que el inóculo líquido ($17 \pm 1,1$ mm y $50 \pm 0,6$ mm, respectivamente) y el control ($13 \pm 0,9$ mm y $42 \pm 0,7$ mm, respectivamente). En las plantas de 60 días, en (BioA) y (BioR) se observó un mayor desarrollo ($p < 0,05$) en plantas de semillas inoculadas con biofilm (BioA: 645 ± 40 mg; BioR: $56,6 \pm 6$ mg; AreF: $25 \pm 2,8$ cm²), que con inóculo líquido (BioA: 542 ± 46 mg; BioR: $46 \pm 3,7$ mg), y el control (BioA: 347 ± 56 mg; BioR: $30 \pm 5,5$ mg). *B. subtilis* subsp. *spizizenii* resultó beneficioso como biofertilizante en *L. sativa* var. Grand Rapid, siendo la aplicación del biofilm más efectiva que la inoculación convencional de la bacteria en medio líquido.

UMS2020-2.3

COMPORTAMIENTO DE *Rhizoctonia solani* Kühn EN DIFERENTES TIPOS DE SUELOS DE LA PROVINCIA DE HOLGUÍN, CUBA

V.A. López Cruz¹, E.V. Fornet²

¹ Universidad de Holguín. Agramonte 30 entre 10 de Octubre y Paz, Reparto Vista Alegre, Holguín, Cuba.

vlopez@uho.edu.cu

² Centro Investigaciones de Servicios Ambientales y Tecnológicos. Calle 18, entre 1ra y Maceo. Reparto El Llano, Holguín, Cuba. elena.fornet@hlg.insmet.cu

El trabajo se llevó a cabo en áreas productivas de 9 localidades de la provincia de Holguín dedicadas al cultivo de *Vigna unguiculata* L. Walp. (frijol caupí) durante dos campañas de siembra (2017-2018 y 2018-2019), con el objetivo de evaluar el comportamiento de *Rhizoctonia solani* Kühn en diferentes tipos de suelos. Para realizar las evaluaciones del patógeno en condiciones de campo se utilizó un muestreo sistemático no alineado y se calcularon sus porcentajes de distribución, índice de infección ó incidencia mediante la fórmula de Townsend y Heuberger (1963) y los grados de severidad (ligero-medio-intenso), mientras que para determinar los diferentes tipos de suelos pertenecientes a las localidades evaluadas, se utilizó la Nueva Versión de Clasificación Genética de los Suelos de Cuba (Hernández *et al.*, 1999). Los resultados muestran que los suelos Vertisol Pélico Mullido sin Carbonato y Vertisol Gléyico Carbonatado pertenecientes a las localidades de Cristino Naranjo y la Guanina respectivamente, tuvieron una gran influencia en el comportamiento del patógeno dado a los altos porcentajes de distribución, índices de infección y grados de severidad alcanzados (intenso), así como a las características propias de estos suelos, al igual que el suelo Fersialítico Pardo Rojizo Ócrico Ferromagnésico presente en la localidad de Arroyo Seco, que aunque no presentan características favorables para el desarrollo de este organismo, la asiduidad en las siembras de este grano año tras año, la escasa fertilización química y biológica, la aplicación de un manejo cultural inadecuado, la escasa rotación de cultivos, el deficiente uso de estrategias fitosanitarias para el control de esta patología, entre otras causas, propiciaron la obtención de valores significativos en los parámetros relacionados con el comportamiento de *R. solani* en este tipo de suelo.

INFLUENCIA DE LOS ELEMENTOS QUÍMICOS DEL SUELO SOBRE LA DISTRIBUCIÓN DE *Rhizoctonia solani* Kühn EN EL CULTIVO DE *Vigna unguiculata* L. Walp. (FRIJOL CAUPÍ)

V.A. López Cruz¹, A. Paz-González², R.C. Núñez Tablada¹

¹ Universidad de Holguín. Agramonte 30 entre 10 de Octubre y Paz, Reparto Vista Alegre, Holguín, Cuba.
vlopez@uho.edu.cu; nunez@uho.edu.cu

² Universidad de A Coruña, Campus de A Zapateira, 15071 A Coruña, España. tucho@udc.es

El trabajo se desarrolló en la Granja Estatal, General “José María Aurecochea” y la Cooperativa de Producción Agropecuaria (CPA) “Augusto César Sandino” ubicadas en el municipio Gibara, provincia de Holguín, durante el año 2018, con el objetivo de evaluar la influencia de los elementos químicos del suelo sobre la distribución de *Rhizoctonia solani* Kühn en el cultivo de *Vigna unguiculata* L. Walp. (frijol caupí). El suelo evaluado fue un Fersialítico Pardo Rojizo Ócrico Ferromagnésico, según la Nueva Versión de Clasificación Genética de los Suelos de Cuba (Hernández *et al.*, 1999), en el que se analizaron los elementos químicos: materia orgánica (M.O), pH, N_t , P_2O_5 , K_2O y los cationes de cambio (Ca^{++} , Mg^{++} , K^+ , Na^+), a partir de los análisis químicos realizados por la Dirección Provincial de Suelos en el Territorio durante el año 2015, reflejados en el Cartograma Agroquímico de las entidades productivas y el municipio antes mencionado. Para la determinación de los elementos químicos se emplearon los siguientes métodos: Walkely-Black (1947) para la M.O, Oniani (1964) para el fósforo y el potasio asimilable, Potenciométrico para el pH en agua y el de Solución de sal neutra para los cationes de cambio. Por su parte, para llevar a cabo las evaluaciones del patógeno en condiciones de campo se aplicó un muestreo sistemático no alineado y se calcularon sus porcentajes de distribución. Los resultados obtenidos muestran que los valores obtenidos de nitrógeno, fósforo y potasio (N, P, K) en el suelo evaluado fueron bajos y medios, por lo que no ejercieron ningún efecto en la distribución del patógeno, ocurriendo algo similar para el caso de los cationes cambiables (Ca^{++} , Mg^{++} , K^+ , Na^+); solo los valores de pH registrados en el estudio, fueron los que mostraron influencia directa en la distribución de *R. solani*, al encontrarse dentro de los amplios rangos reportados por varios autores como favorables para la presencia de este organismo en el suelo.

UMS2020-2.5

BIOCARVÃO E *Azospirillum brasilense*: EFEITO NOS ATRIBUTOS QUÍMICOS DO SOLO E NO CRESCIMENTO DE PLANTAS DE MILHO

I.P. Marcelino¹, A. Loss¹, M.A.N.Andrade², M. Godinho³, L.M. Siebeneichler⁴,
M.V.B.D. Silva⁴, M.C. Piccolo⁵

¹ Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Programa de Pós-graduação em Agroecossistemas, Florianópolis, Santa Catarina (SC), Brasil. igorpolla@gmail.com; arcangelo.loss@ufsc.br

² UFSC. Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Florianópolis, SC, Brasil. marcio.andrade@ufsc.br

³ Universidade de Caxias do Sul. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Processos e Tecnologias, Caxias do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil. mgodinho@ucs.br

⁴ UFSC. Discente de Agronomia, Florianópolis, SC, Brasil. lucas.edge@gmail.com; viniba22@hotmail.com

⁵ Universidade de São Paulo. Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Piracicaba, São Paulo, Brasil. mpiccolo@cena.usp.br

O trabalho objetivou avaliar a influência do uso de biocarvões de diferentes fontes nos atributos químicos do solo e no crescimento de plantas de milho crioulo, além da sinergia entre os biocarvões e o *Azospirillum brasilense* no crescimento dessas plantas. O experimento foi montado em casa de vegetação, em vasos de 8 litros, com solo de baixa fertilidade natural, delineados em blocos casualizados em esquema fatorial 7 x 2, com 4 repetições, com os seguintes tratamentos: somente biocarvão de cama de aviário (BC), somente biocarvão de digestato líquido (BD), mistura de BC+BD, mistura de BD com digestato líquido, somente digestato líquido, NPK com calagem, e testemunha (sem adubação). Esses tratamentos foram inoculados com *Azospirillum brasilense*. O uso do biocarvão, de forma geral, aumentou a capacidade de troca catiônica do solo, a saturação por bases V(%), o pH, a massa seca de raízes e parte aérea do milho, diâmetro e comprimento de colmo, P disponível no solo, C acumulado nas raízes e parte aérea, N acumulado na planta, juntamente com a redução da saturação por Al. Por sua vez, a sinergia do biocarvão com *Azospirillum brasilense* provocou efeitos divergentes nos parâmetros, como a massa seca, o acúmulo de C, N e S na planta, o N, Cu, e Zn acumulado no solo, e o P disponível no solo, dependendo da fonte do biocarvão a que foi inoculada, demonstrando, no conjunto, o favorecimento ao crescimento de plantas de milho crioulo e melhora dos atributos químicos do solo. Sugere-se que a aplicação de biocarvão, nas suas fontes pesquisadas, com variações de associação para a produção de milho crioulo em solo de textura arenosa e baixa fertilidade natural, assim como a associação da *Azospirillum brasilense* a essas combinações ou ao NPK, potencializam o desenvolvimento de plantas de milho crioulo.

INFLUÊNCIA DA RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO DO SOLO NA PRODUTIVIDADE DE SOJA NO CERRADO BRASILEIRO

M.J.B. Troleis¹, R. Montanari², E. Vidal-Vázquez¹

¹ Universidad de A Coruña, Campus de A Zapateira, 15071 A Coruña, España. julia_troleis@hotmail.com; evidal@udc.es

² Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Ilha Solteira, Brasil. r.montanari@unesp.br

O manejo inadequado dos solos agrícolas no Brasil vem ocasionando a compactação do solo, causando perda de produtividade e conseqüentemente levando a degradação do solo. Dessa maneira, justifica-se necessidade de estudar os diferentes sistemas de manejo de solo utilizados e as diversas alterações que estes podem promover, além de identificar o sistema de manejo do solo mais adequado para a cultura da soja. O objetivo do trabalho foi avaliar a resistência à penetração de um Latossolo Vermelho Distrófico de textura argilosa e os parâmetros fitotécnicos da cultura da soja. O experimento foi conduzido na Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão da UNESP (FEPE), campus de Ilha Solteira - SP, que fica localizada no município de Selvíria - MS, sob coordenadas geográficas 20°20'46" S latitude e 51°24'28" W longitude. O clima da região é classificado como Aw, apresentando secas no inverno e chuvas no verão. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com 7 tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos consistiram em: arado de aiveca, cultivo mínimo, grade pesada, plantio direto consolidado, plantio direto implantado sobre arado de aiveca, plantio direto implantado sobre cultivo mínimo e plantio direto implantado sobre grade pesada. As parcelas experimentais foram constituídas de 21 linhas, espaçadas por 0,45 m, com 20 m de comprimento, totalizando uma área de 189 m², e carregadores de 10 m, para manobras de máquinas e equipamentos. A precipitação média no período em que a cultura esteve no campo foi de 802,3 mm e quando houve necessidade utilizou-se a irrigação. A área total do experimento recebeu adubação na linha de semeadura com 150 kg ha⁻¹ do formulado 8-28-16. Realizou-se análises de resistência à penetração, altura de planta e da inserção da primeira vagem, diâmetro do colmo, número de grãos por vagem, massa de 1000 grãos, massa seca de plantas, produtividade de grãos e stand inicial e final para a cultura da soja. O sistema plantio direto consolidado apresentou os melhores resultados. A maior resistência a penetração foi observada na camada de 0,20 - 0,30 m nos sistemas de preparo que foram submetidos ao revolvimento do solo. A altura de inserção da primeira vagem foi maior no sistema grade pesada, mas não houve diferença estatística entre os sistemas de manejo estudados e a produtividade da soja.

UMS2020-2.7

MORFOLOGIA E ATRIBUTOS DO SOLO EM UMA TOPOSEQUÊNCIA EM ÁREA DE PASTAGENS E VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA NA AMAZÔNIA BRASILEIRA

A.V. Bergamim, S.L. Portilho, G.T.F. Sousa, M.A. Oliveira, S.A.S. Silva, V. Farias

Universidade Federal do Paraná, Brasil. andersondovalebergamim@gmail.com; saandyportilhoo24@gmail.com; glendha2017sousa@gmail.com; mileideoliveira1992@gmail.com; sandrasilva@ufpa.br; vivianfarias@ufpa.br

Os estudos do solo e da vegetação com relação ao relevo mostram-se importantes, pois oferecem subsídios para a compreensão da forma de funcionamento dos mesmos em diferentes ambientes. Os componentes do solo juntamente com o relevo podem influenciar no crescimento da planta. Sendo assim, objetivou-se descrever as características morfológicas e os atributos do solo, relacionando-as com a topografia em áreas ocupadas por pastagem e vegetação secundária, na Amazônia Brasileira. Para isso, realizou-se o estudo do solo em uma topossequência, onde utilizou-se cinco pontos de coletas, distribuídos com distância linear de 25 m, identificados por P1, P2, P3, (cobertura do solo é capim) P4 e P5 (vegetação secundária), obedecendo ordem decrescente de maior para menor altitude, nas seguintes profundidades por ponto de coleta: 0-20; 20-40 e 40-60 (cm), as amostras foram previamente identificadas de acordo como ponto e profundidade da coleta, posteriormente foram encaminhados para o laboratório de solos da Universidade Federal do Pará- Campus Altamira para realizarem-se as análises morfológicas e de atributos do solo, as análises de cor com o auxílio da carta de Munsell e de textura determinada através do fluxograma de Nortcliff. A topografia do terreno exerce influencia sobre as características morfológicas independente da cobertura vegetal. Visto que, ocorre mudança nos aspectos morfológicos ao longo do relevo. Quanto ao atributo resistência do solo, observou-se que onde o solo é ocupado por capim apresentou-se como *duro* (P1) e magitoriamente como *ligeiramente duro* (P2 e P3), diferentemente dos pontos em área de vegetação secundária (P4 e P5) que apresentaram como macio, isso se deve pela baixa concentração de matéria orgânica (M.O.) a compactação pelo pisoteio de animais e maior exposição a luz solar que causa ressecamento, quando este solo é umedecido apresenta classificação como *muito firme no P1* (00-20), pois o nível de pisoteio de bovinos atinge as camadas mais superficiais, sendo que este ponto se encontra em local com menor declínio, o qual favorece a locomoção dos bovinos e consequentemente causando o sobrepastejo, devido o local ser mais frequentado.

UMS2020-2.8

IMPACTO DE LOS CULTIVOS DE COBERTURA SOBRE FORMAS DE FÓSFORO DEL SUELO

A.P. Giannini¹, A.B. Irizar¹, N. Wyngaard², A.E. Andriulo¹

¹ Instituto Nac. de Tec. Agrop. EEA Pergamino, Buenos Aires, Argentina. giannini.anapaula@inta.gob.ar;
irizar.alicia@inta.gob.ar; andriulo.adrian@inta.gob.ar

² Universidad Nacional de Mar del Plata - CONICET, Argentina. nicowyngaard@hotmail.com

El fósforo (P) del suelo es uno de los nutrientes limitantes más importantes de la producción agrícola y, debido a su escasez, se lo considera como uno de los desafíos ambientales globales del siglo XXI. Para sostener la producción de biomasa en el futuro y evitar impactos negativos en el ambiente, aumentó el interés por el uso de cultivos de cobertura (CC) capaces de brindar servicios ecosistémicos en los sistemas de producción dominantes. Conocer su efecto sobre la dinámica del P del suelo ayudaría a desarrollar alternativas productivas sustentables. El objetivo fue evaluar el efecto de la inclusión de avena/vicia como CC en una secuencia soja-soja sobre las fracciones de P del suelo, luego de cuatro años. Los tratamientos evaluados fueron soja-soja sin C y con CC (60% avena; 40% vicia) en un ensayo de largo plazo con monocultivo de soja bajo siembra directa, localizado en un Argiudol típico de la pampa ondulada argentina. Se aplicaron 12 kg P ha⁻¹ año⁻¹ a la siembra del cultivo de soja. En cada tratamiento, se tomaron muestras de suelo compuestas a 0-5, 5-10, 10-20 y 20-30 cm. P total (PT) se determinó mediante digestión ácida, P orgánico (Po) por calcinación y P inorgánico (Pi) se obtuvo por la diferencia entre ambos. Los CC generaron un aumento de 10% (43 mg kg⁻¹) y 9% (30 mg kg⁻¹) del PT a 0-5 y 5-10 cm, respectivamente, sin diferencias en las profundidades restantes. El Po no difirió entre tratamientos en ninguna profundidad analizada. El Po aportado por los CC pasó a formar parte de fracciones orgánicas de reciclado rápido que se mineralizan aumentando el Pi. El Pi liberado es entregado en sincronía con los requerimientos del cultivo, en contraste con la forma de liberación rápida del P de los fertilizantes minerales. Una estrategia integrada de gestión de nutrientes debería optimizar los reservorios orgánicos y minerales con tiempos de residencia media más largos, a los que se puede acceder a través de procesos microbianos mediados por plantas en lugar de enfocarse únicamente en fuentes de fósforo inorgánicas.

UMS2020-2.9

CULTIVO DE HORTALIÇAS SOB DIFERENTES DOSES DE ADUBO ORGANOMINERAL COMO FONTE DE FÓSFORO E SEU EFEITO RESIDUAL NO SOLO

D.M.S. Vieira¹, R. Camargo², J.L.R.Torres³, A.A. Silva², R.M.Q. Lana², E.R.Carvalho⁴, F.J. Carvalho⁴

¹ Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Ciências Agrárias, Programa de Pós-graduação em Agronomia, Uberlândia, MG, Brasil. marcinha_0202@hotmail.com

² Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Ciências Agrárias, Uberlândia, MG, Brasil. rcamargo@ufu.br; adriane@ufu.br; rmqlana@ufu.br

³ Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM), professor/pesquisador, PhD Agronomia/Produção Vegetal, Uberaba, MG, Brasil. jlrtorres@iftm.edu.br

⁴ IFTM, Uberaba, MG, Brasil. erica04reiscarvalho@gmail.com; fabiojanoni@iftm.edu.br

A utilização do fertilizante organomineral no cultivo de hortaliças garante maior uniformidade na distribuição e disponibilidade de nutrientes, minimizando segregação e perdas no solo. O objetivo deste estudo foi avaliar o teor residual da aplicação, os diferentes níveis de adubação com fosforo (P) via fertilizante organomineral em dois solos, relacionando com o desenvolvimento do repolho e da alface. Em dois experimentos sucessivos, com delineamento em blocos casualizados, foram aplicadas 5 doses de fertilizante organomineral como fonte de P no Latossolo Vermelho distrófico (LVd): 0; 50; 100; 200 e 300% (0, 400, 800, 1600 e 2400 mg dm⁻³ de P₂O₅) da dose de P recomendada para a cultura, mais um adicional (100% Mineral). No Gleissolo melânico (GM) aplicou-se: 0; 50; 100; 200 e 300% (100, 200, 400 e 600 mg dm⁻³ de P₂O₅, respectivamente), mais um adicional (100% Mineral). Avaliou-se a produção de massa fresca (MF) e seca (MS), estado nutricional do repolho e da alface através da análise foliar e o efeito residual de nutrientes no solo após cultivos sucessivos. O teor residual do P no solo aumentou significativamente ($p < 0,05$), quanto maior foi a dose de organomineral utilizada no LVd nos dois ciclos avaliados, enquanto que no GM isto só ocorreu no primeiro ciclo. A utilização da dose de 50% de fertilizante organomineral no repolho em ambos os solos proporcionou produção de MF e MS no mínimo 11% superior, quando comparado à adubação mineral. Na alface, os maiores valores de produção foram obtidos na adubação 100% mineral no LVd.

CULTIVO DE REPOLHO SOB DIFERENTES DOSES DE ADUBAÇÃO NITROGENADA E MOLIBDÊNIO SOBRE RESÍDUOS DE MILHETO

G.A. Dias¹, J.L.R. Torres², G.D. França¹, J.H.S. Favaro¹, L.V.F. Guardieiro¹, G.G. Silva¹, M.G. Santos¹

¹ Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM), Uberaba, MG, Brasil, bolsista de Iniciação científica. gerbes118@gmail.com; guilhermedf1999@gmail.com; joaofvr9@gmail.com; luizvictorio2902@gmail.com; guihguaira@gmail.com; mthsgomes3@gmail.com

² IFTM, Professor/Pesquisador, PhD Agronomia/Produção Vegetal, Uberaba, MG, Brasil. jlrtorres@iftm.edu.br

A fertilização adequada com nitrogênio (N) e molibdênio (Mo) aumenta a produção das cabeças do repolho e produzem plantas mais saudáveis e produtivas, entretanto, o excesso ou déficit destes nutrientes pode causar um desbalanço nutricional e afetar a produção da cultura. O objetivo deste estudo foi avaliar o uso de diferentes doses de N e Mo nas características agrônômicas do repolho cultivado sobre os resíduos de milho. O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso, em esquema fatorial (6x3), sendo: seis doses de adubação nitrogenada: 0, 50, 100, 150, 200 e 250% da dose de N recomendada; Três doses de Mo: 0, 100 e 200% da dose de Mo recomendada para a cultura, todos com quatro repetições. Foi avaliada a produção de massa seca (MS) e a decomposição dos resíduos do milho, o número de folhas (NF), diâmetro da cabeça (Dcab), diâmetro do caule (Dcau), massa fresca da cabeça (MFC) e produtividade (Prod). Observou-se que o milho produziu 8,3 t ha⁻¹ de MS, que 120 dias após o manejo ainda restavam 56% do total depositado inicialmente sobre o solo. Com relação aos nutrientes retidos no resíduo do milho, 50% do total foram ciclados até 37 dias após o manejo da cultura. Para o NF, altura e Dcau só ocorreram diferenças entre as doses de N avaliadas, sem ocorrer interação entre N e Mo para estes parâmetros, onde o maior NF e a menor altura ocorreram na dose de 250 kg ha⁻¹, enquanto nas doses de 0, 100 e 150 kg ha⁻¹ o Dcau foi estatisticamente igual e superior às doses 50, 200 e 250 kg ha⁻¹. Com relação a MFC e a Prod ocorreram interações significativas entre N e Mo, pois o incremento da dose de N aumentou os valores destas variáveis até a dose de 65 e 115 kg ha⁻¹ de N, respectivamente, o mesmo ocorreu nas parcelas onde o Mo não foi aplicado e que as plantas receberam 100 g ha⁻¹ de Mo.

UMS2020-2.11

PRODUÇÃO DE MILHO VERDE SOBRE RESÍDUOS DE DIFERENTES COBERTURAS CULTIVADAS DE FORMA ISOLADA E CONSORCIADA

J.H.S. Favaro¹, J.L.R. Torres², L.M. Silva¹, D.F.T. Silva¹, L.P.F. Mazete¹, L.V.F. Guardieiro¹,
D.O. Nunes¹, B.S. Silveira³

¹ Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM), Uberaba, MG, Brasil, bolsista de Iniciação científica. joaofvr9@gmail.com; lmenezes902@gmail.com; diorgenes.silva@alunos.iftm.edu.br; paulomazete31@gmail.com; luzvictorio2902@gmail.com; diemissonnunes76@gmail.com

² IFTM, Professor/Pesquisador, PhD Agronomia/Produção Vegetal, Uberaba, MG, Brasil. jlrtorres@iftm.edu.br

³ IFTM, Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal, Uberaba, MG, Brasil. brunasilveira@iftm.edu.br

O milho (*Zea mays* L.), considerado comum, deu origem aos milhos especiais (verde e doce), que são considerados hortaliças pois são colhidos antes de concluir todo o seu ciclo. Estes milhos especiais podem ser cultivados em todos os estados brasileiros durante o ano todo, que geralmente é feito de forma convencional, entretanto, quando cultivados em plantio direto, principalmente sobre resíduos de Fabaceas, podem aumentar sua produtividade, entretanto poucos estudos com este enfoque são realizados nestes milhos, que precisam ser melhor avaliados. O objetivo deste estudo foi avaliar o desempenho agrônômico do milho verde cultivado em sucessão a diferentes coberturas em um Latossolo Vermelho no cerrado. No delineamento de blocos ao acaso, em parcelas divididas, foram avaliadas seis coberturas: braquiária (B); milheto (M); crotalária (C); C+B; M+B e M+C, todos com quatro repetições. Avaliou-se a produção e massa verde (MV) e seca (MS) das coberturas, produtividade de espiga empalhada (PEE) e despalhada (PED), peso da palha (PP) e rendimento da espiga (RE) no milho verde. Observou-se que C, M, B + C, B + M e M + C produziram 35,18; 31,37; 27,79; 26,22 e 29,08 t ha⁻¹ de MV e 9,85; 8,44; 7,78; 7,34; 8,14 de MS, que foram iguais entre si e superiores aos 17,21 t ha⁻¹ de MV e 4,82 t ha⁻¹ de MS da B, respectivamente. Com relação aos parâmetros agrônômicos, observou-se a PEE de 11,38, 11,22, 11,72, 10,83, 11,11 e 11,04 t ha⁻¹, a PED de 7,55, 7,70, 8,08, 7,34, 7,45 e 7,61 t ha⁻¹, P de 3,65, 3,652, 3,64, 3,49, 3,65 e 3,45 t ha⁻¹, com RE de 66,32, 68,58, 68,95, 67,82, 67,25 e 68,97% sobre os resíduos de B, M, C, C+B, M+B e M+C, foram estatisticamente iguais entre si. Os milhos especiais não foram afetados pelos resíduos das plantas de cobertura utilizadas que antecedeu o cultivo da cultura.

CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DOS SOLOS DOS VINHEDOS DOS VALES DA UVA GOETHE

D. Dortzbach, K. Trabaquini, V.F. Vieira

*Epagri. Rod. Admar Gonzaga, 1347. Florianópolis, Brasil. denilson@epagri.sc.gov.br;
klebertrabaquini@epagri.sc.gov.br; valci@epagri.sc.gov.br*

O objetivo do presente trabalho foi o de avaliar os atributos químicos do solo em diferentes profundidades em propriedades vitícolas localizadas na região da Indicação de Geográfica (IG) Vales da Uva Goethe, com 458,9 km², localizada nas bacias do Rio Urussanga e do Rio Tubarão, na região sul do estado de Santa Catarina. A elaboração dos vinhos da IG se dá exclusivamente com uvas da variedade Goethe (originalmente designada como “Roger’s 01”), que foi obtida nos EUA no século XIX a partir do cruzamento entre as variedades Moscato de Hamburgo e Carter, e seus clones, como Goethe Primo, mutação da Goethe ocorrida na região na década de 1950. As coletas de solos para a análise química, foram realizadas nas seguintes unidades de solos: 11 propriedades na classe Cambissolo Háptico, unidades de mapeamento CXa1 (6), CXa2 (2) e CXa3 (3); 4 propriedades na classe Argissolo Vermelho Amarelo (PVAd2); 1 propriedade na classe Argissolo Amarelo (PAd2) e uma propriedade na classe Gleissolo Háptico (GXa). A amostra composta foi formada a partir de três amostras simples, realizada em quatro vinhedos (repetições), para cada uma das 17 propriedades vitícolas avaliadas. Foram avaliados o pH em água, os teores de P, K, MO, Al, CTC e teores de argila nas profundidades de 0 a 20 e 20 a 40cm. Os resultados demonstram que a viticultura gera grande variação dos atributos químicos entre vinhedos e entre unidades produtoras. Os teores de argila nas áreas avaliadas variaram entre 14 a 40% na camada de 0-20cm e de 16 a 42% na camada de 20 a 40%. Os teores de matéria orgânica variam entre 1,5 a 3,9% na camada de 0-20 cm e entre 1,0 a 2,8% na camada de 20-40 cm. Apenas 3 vinhedos apresentaram saturação de bases inferior a 50%. Em geral os vinhedos apresentam solos com excesso de adubações verificado pela análise dos atributos químicos, especialmente para os teores de potássio e fósforo. Os vinhedos apresentam características similares quando realizada a avaliação conjunta de todos os atributos químicos. Existem propriedades vitícolas com determinada homogeneidade dos atributos do solo, podendo conferir tipicidade a uva produzida da região.

UMS2020-2.13

COMPARAÇÃO ENTRE SOLOS SOB USO DE REFLORESTAMENTO EM TAILÂNDIA E DE UM SISTEMA AGROFLORESTAL EM CASTANHAL

L.S. Santos¹, R. Silva², A.D. Brito³, L.S. Sousa³, L.M. Gonçalves¹, C.M. Moura¹

¹ Universidade Tecnológica Federal do Paraná-UTFPR, Pato Branco, Paraná, Brasil.

lu-santossantos@hotmail.com; larisse@alunos.utfpr.edu.br; cassianomoura@alunos.utfpr.edu.br

² Universidade Estadual Paulista-UNESP, São Paulo, Brasil. rosicleia_s@hotmail.com

³ Instituto Federal do Pará-PA, Castanhal, Pará, Brasil. alinedbrito@outlook.com; lunamoreira_smile@outlook.com

Na Amazônia Brasileira, a diversidade dos solos é um reflexo de varios fatores de formação como relevo, geologia, clima, bióticos e feições da paisagem. Para a melhoria e sustentabilidade desses, é fundamental considerar o efeito das práticas empregadas, uma vez que estas interferem na fertilidade do solo e na dos ecossistemas. Para mais, solo é fundamental para o ecossistema terrestre, exercendo também uma multiplicidade de funções e suas variações no que se refere às propriedades físico-químicas e biológicas do solo. Assim, este trabalho objetivou comparar atributos físicos e químicos em um solo de Sistemas Agroflorestal (SAFs) do IFPA - Campus Castanhal, Pará, Brasil, e uma área de reflorestamento, em Tailândia Pará, Brasil. A pesquisa foi realizada sob coleta de solos em ambas áreas. Coletou-se de dez a quinze pontos de amostragem por gleba, a uma profundidade de 0-20 cm das duas áreas do estudo, os solos foram submetidos a análises químicas. Os resultados mostraram diferenças significativas para todos os parâmetros estudados, sendo eles pH (Potencial Hidrogeniônico), N (Nitrogênio), P (fósforo), Ca (Cálcio), Ca+Mg (Cálcio e Magnésio), Al (Aluminio), MO (Materia Orgânica) e C (Carbono). Os parâmetros foram encontrados em maiores valores na áreas de SAFs, já esperado, uma vez que esse tipo de sistema possibilita melhorias ao solo, em sua complexidade que envolve o meio. Exceto o Al, que foi maior na área reflorestada, isto possivelmente esta atrelado ao fato do local em questão ter sido antes cultivada com arroz, a acidez se deve às sucessivas queimadas da floresta nativa para o estabelecimento da agricultura.

INFLUENCIA DE ÁCIDO CÍTRICO EXUDADO EN LA CONCENTRACIÓN DE Zn EN LA RIZÓSFERA DE MELÓN AMARILLO VAR. NATAL (*Cucumis melo* L.) CULTIVADO EN UN NEOSSOLO QUARTZARENICO DE LA REGIÓN SEMIÁRIDA DE BRASIL

C.R. Irias-Zelaya, M.E. Ortiz-Escobar, J. Colares-Gadelha

Universidade Federal do Ceará, Departamento de Ciências do Solo, Bloco 807, Campus do Pici Fortaleza, CE, Brasil.
iriaszelaya@gmail.com; mariaeugenia@ufc.br; janinegadelha@uol.com.br

Durante varias décadas los metales pesados presentes en suelos y plantas cultivadas han sido considerados un problema ambiental, debido muchas veces al mal uso de fertilizantes y agroquímicos, pero las plantas han desarrollado diferentes mecanismos de defensa para evitar que éstos sean absorbidos. El objetivo de este trabajo fue identificar la liberación de ácido cítrico en la rizosfera de melón amarillo var. Natal y su influencia en las concentraciones de Zn. Fueron colectadas muestras de rizósfera a los 0, 15, 30, 45 y 60 días después trasplante (DDT), con cuatro repeticiones, en un área de 4,5 ha de la región semiárida del Estado de Ceará, Brasil, donde fueron extraídos el Zn según el método 3050B (USEPA, 2007) y ácido cítrico, y determinadas las concentraciones, respectivamente por ICP-OES HCLP. Los datos fueron analizados con ANOVA, test de Tukey al 5% y coeficiente de correlación. Los resultados mostraron que la planta de melón acumula el Zn en la rizosfera lo largo del ciclo vegetativo, siendo que los valores a los 15, 30 y 60 DDT son estadísticamente iguales (27,36, 26,65 y 25,89 mgkg⁻¹, respectivamente) con el menor valor al inicio del cultivo (0 DDT) con 8,95 mgkg⁻¹. También se encontró que la planta de melón exuda ácido cítrico a los 0 y 45 DDT (147,92 y 12,15 mgkg⁻¹, respectivamente) presentando diferencia estadística, no siendo detectado a los 15, 30 y 60 DDT, probablemente debido a que, al inicio del ciclo vegetativo, la planta de melón se encuentra expuesta a estrés, consecuentemente influenciando en la alta liberación de este ácido orgánico. También se encontró una correlación negativa ($r = -0,91$) entre ácido cítrico y Zn, lo cual puede indicar una posibilidad que al aumentar la concentración de ácido cítrico los niveles de Zn disminuyen o que la presencia de ese metal estimula la exudación de ese ácido orgánico. Se concluye en esas condiciones de suelo y ambientales que la planta de melón amarillo var Natal (*Cucumis melo* L.) tiene la capacidad de exudar ácido cítrico por sus raíces como un posible mecanismo de defensa contra la presencia del Zn en la rizosfera.

UMS2020-2.15

EVALUACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS COMO INDICADORES DE CALIDAD DEL SUELO BAJO MANEJO ECOLÓGICO

J.F. Herencia¹, J.A. Ruiz Dorado¹, L. Fernández Roldan², F.T. Arroyo¹

¹ IFAPA Centro "Las Torres-Tomejil", 41200-Alcalá del Río, Sevilla, España. juanf.herencia@juntadeandalucia.es; josea.ruiz.dorado@juntadeandalucia.es; franciscot.arroyo@juntadeandalucia.es

² Alumno Master Universidad Pablo Olavide, Sevilla, España. miguel.rubiales1@hotmail.com

El presente estudio pretende demostrar cómo el manejo ecológico puede mejorar la fertilidad del suelo y ser una alternativa viable al manejo convencional. Para ello, se ha realizado un estudio comparativo a largo plazo de manejo ecológico versus convencional en un suelo arcilloso calcáreo clasificado como Xerofluvent en el Valle del Río Guadalquivir, Sevilla, España. Se establecieron tres sistemas de manejo del suelo: P1) parcelas bajo manejo ecológico de larga duración (15 años); P2), parcelas con el mismo manejo pero llevado a cabo en los últimos 7-8 años y C) parcelas bajo manejo convencional. Los últimos cuatro años el cultivo implantado fue almendro. Se recogieron muestras de los primeros 50 cm del suelo a dos profundidades (0-25 cm y 25-50 cm) y se analizaron parámetros físicos, físico-químicos y químicos. Los resultados muestran efectos positivos sobre los parámetros físicos analizados en las parcelas bajo manejo ecológico, mostrando una menor densidad aparente, mayor capacidad de retención de agua y mayor estabilidad estructural con respecto a las del manejo convencional. Las diferencias fueron más evidentes en las parcelas ecológicas de larga duración y en los primeros 25 cm. Respecto a los parámetros químicos, las parcelas ecológicas muestran un mayor contenido de materia orgánica y nitrógeno sobre todo en el horizonte superior. El fósforo y el potasio muestran diferencias significativas respecto al tratamiento y la profundidad analizada, de forma que en el horizonte superior los mayores valores se observan en la parcela ecológica de larga duración mientras que en horizonte inferior se obtienen en el manejo convencional. El Mg no muestra claras tendencias respecto al sistema de manejo o profundidad. Respecto a la disponibilidad de los microelementos hierro, cobre, manganeso y zinc no se aprecian con claridad diferencias significativas respecto al sistema de manejo apareciendo tendencias contrapuestas y diferente comportamiento respecto cada elemento. Se concluye, en general, una mayor calidad del suelo para las parcelas bajo prácticas agrícolas ecológicas, sobre todo las de larga duración, según los resultados de los diferentes parámetros físicos y químicos analizados. Los resultados muestran la relevancia del manejo ecológico de cara a la sostenibilidad del sistema a largo plazo.

UMS2020-2.16

EVALUACIÓN DEL TAMAÑO DE PARTÍCULAS DE SUELOS DE ARGENTINA UTILIZANDO EL MÉTODO DE DIFRACCIÓN LÁSER

M.L. Darder¹, M.G. Wilson², A. Paz-González³

¹ Instituto Nac. de Tec. Agrop. EEA Pergamino, Buenos Aires, Argentina. darder.maria@inta.gob.ar

² Instituto Nac de Tec Agrop. EEA Paraná, Entre Ríos, Argentina. wilson.marcelo@inta.gob.ar

³ Universidad de A Coruña, Campus de A Zapateira, 15071 A Coruña, España. tucho@udc.es

La distribución de tamaños de partículas del suelo es un atributo permanente, natural y uno de los más usados para caracterizar la conformación física del suelo. Los análisis estándar para su determinación generalmente incluyen eliminación de materia orgánica, carbonatos de calcio y la dispersión de los suelos seguida de la determinación del tamaño de partícula mediante una variedad de métodos que requieren mucho tiempo. Los recientes avances en la tecnología de difracción láser (DL) han llevado a la producción de dispositivos diseñados específicamente para medir rápidamente la distribución de partículas dispersas en todos sus tamaños (DTP). El objetivo de este estudio fue evaluar el desempeño del método laser, tomando como referencia el método tradicional de la pipeta de Robinson (PR), utilizando para el cálculo de la DTP las teorías de la distracción Fraunhofer y Mie. Para ello se utilizaron un total de 18 muestras de suelo correspondientes a 9 provincias de Argentina. Las muestras recolectadas son representativas de las principales texturas de suelo (desde suelos arenosos a franco arcillo limosos), materiales parentales y tipos de suelo de este país. Tanto en el método PR como LD, se utilizó un procedimiento de tratamiento previo similar, que consistió en: 1) materia orgánica con eliminación del 30% p / p de peróxido de hidrógeno (H₂O₂) y 2) dispersión al agregar hexametáfosfato de sodio y agitar la solución para separar las partículas individuales. Las mediciones de DTP por DL se realizaron utilizando un analizador de tamaño de grano Saturn II DigiSizer de la Universidad de A Coruña. Los resultados relacionados con PR mostraron que, en general, el contenido de arcilla determinado por la teoría de Mie (24%) fue superior al obtenido con la teoría de Fraunhofer (13.9%), a diferencia de limos (42.1 % vs 49.5%) y arenas (33,4 % vs 36.6 %) que fueron inferiores bajo el modelo Mie con respecto a Fraunhofer. Los resultados obtenidos mediante la teoría de Mie, no mostraron diferencias significativas para los tres tamaños de partículas en comparación con el método de la pipeta ($p < 0.1$). Por lo tanto se recomienda utilizar dicho modelo en DL para la determinación de tamaños de partículas en suelos de la Argentina.

UMS2020-2.17

PROPRIEDADES FÍSICAS DE LATOSSOLOS AMARELOS SOB DIFERENTES SISTEMAS DE USO E MANEJO

E.C. Paes¹, I.O. Fernandes², F.P.M. Dias³, D.N. Santos⁴, J.C.A. Nóbrega⁴, J.M. Lima⁴

¹ Universidade Federal de Viçosa, Brasil. esiocastro@hotmail.com

² Universidade de Brasília, Brasil. lara158@gmail.com

³ Universidade Federal de Goiás, Brasil. fabianemachadodias@hotmail.com

⁴ Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Brasil. davineysantos@gmail.com; icanobrega@gmail.com

Sistemas de uso e manejo que propiciam o menor revolvimento do solo, quando associados à incorporação de matéria orgânica contribuem para a melhoria dos atributos físico-hídricos do solo. O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade físico-hídrica de um Latossolo Amarelo sob diferentes sistemas de uso e manejo, no Nordeste do Brasil. O estudo foi desenvolvido na região de Cruz das Almas, estado da Bahia, Brasil, em um Latossolo Amarelo Distrocoeso. Os tratamentos consistiram em plantio convencional de mandioca (MD), pastagem (PA), dois sistemas agroflorestais um com 7 e 12 anos de implantação (S7 e S12) e área sob mata nativa (MT). Amostras indeformadas foram coletadas em profundidades de 0-0,10; 0,10-0,20; 0,20-0,40 m, em cinco repetições. Os atributos do solo avaliados foram: capacidade de campo (CC), ponto de murcha permanente (PMP), água disponível (AD) e capacidade de água disponível (CAD). As comparações envolvendo os sistemas de uso, manejo e vegetação nativa foram obtidas por meio de contrastes ortogonais, os quais foram definidos previamente com a finalidade de testar as hipóteses do presente estudo (C1= MTvsS7 e S12; C2 = MTvsPA; C3= MTvsMD; C4= MTvsS12). Os resultados mostraram que não houve diferença significativa para as variáveis CC, PMP, AD e CAD na profundidade de 0-0,10 m entre o S12e MT (C4) e PA com a MT (C2). Isso mostra que os sistemas agroflorestais com longo tempo de implantação e as pastagens plantadas, quando bem conduzidas, propiciam a manutenção da qualidade do solo. Demais sistemas de uso e manejo promoveram perdas na qualidade do solo, quando comparadas com a mata nativa. Nas demais profundidades, verificou-se que apenas o SF12 manteve a capacidade de disponibilizar água em condição semelhante à área sob vegetação nativa (C4). Esse resultado está associado à capacidade do sistema SF12 de aportar uma grande quantidade de matéria orgânica no solo por um longo período de tempo, de forma a contribuir para a reestruturação do solo e, conseqüentemente, maior capacidade de armazenamento de água no perfil.

ESTIMATIVA DO CONTEÚDO DE ÁGUA NO SOLO COM SONDA DE CAPACITÂNCIA EM SOLOS BRASILEIROS

P.B. Feitosa, B.M. Silva

Universidade Federal de Lavras, MG, Brasil. patrini.feitosa@estudante.ufla.br; brunom.silva@ufla.br

O conteúdo de água no solo (θ) é fundamental para o entendimento de processos como infiltração, erosão e evapotranspiração. A medição da constante dielétrica aparente (k_a) por sensores capacitivos é um método indireto e se destaca pela facilidade e agilidade de operação. O objetivo desse estudo foi comparar modelos gerais presentes na literatura, equação do fabricante e modelo polinomial cúbico específico para 27 solos. Coletaram-se amostras em solos dos estados de Santa Catarina, Minas Gerais e Rio de Janeiro, de 9 ordens das 13 do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Os solos foram secos ao ar e peneirados para se obter a Terra Fina Seca ao Ar, acondicionados em cilindros de PVC rígido de 0,065 m x 0,0725 m, com densidade do solo ajustada para 1 Mg/m³. Inicialmente as amostras foram saturadas com água destilada, e na sequência foram realizadas determinações do peso úmido e leitura de k_a por meio do sensor de capacitância modelo ML2x Thetaprobe (Delta-T Devices Ltd., Cambridge, Reino Unido). As leituras foram obtidas ao longo do secamento da amostra, acelerado em estufa de circulação forçada a temperatura de 50°C, por 20 dias. Por último, as amostras foram secas em estufa a 105°C para determinação do peso seco e cálculo do θ . Os dados foram ajustados aos modelos matemáticos de Topp et al. (1980), Tommaselli et al. (2001), Ledieu et al. (1986), Roth et al. (1990) e polinomial cúbico, assim como comparados a equação linear informada pelo fabricante para solos minerais. O erro de acurácia foi avaliado pela raiz do erro médio quadrático (RMSE) e índice de determinação (R^2). Os modelos de Topp, Tommaselli, Ledieu e Roth subestimaram o θ , enquanto o modelo polinomial cúbico se ajustou melhor aos valores observados, com $R^2 = 0,913$. Os solos LVd, LVdf, LAd, LAd húmico, LVAd, LBdf, NVe, NBdf, PV, PVA, MD, CXe, RRd, RL, RRe, FT, VG e LVd gibbítico apresentaram RMSE menor pelo modelo polinomial cúbico comparados com o RMSE do modelo do fabricante, enquanto os solos LVe, LVj, NVe férrico, PAdx, MTf, MTo, TC e CXd mostraram menor RMSE para o modelo do fabricante. No entanto, utilizando o modelo polinomial cúbico, dos 27 solos, 19 (70,4%) mostraram RMSE menor que 0,05 m³m⁻³. Para os modelos de Topp, Tommaselli, Ledieu, Roth e do fabricante foram 25,9, 11,1, 25,92, 14,8 e 29,6%, respectivamente. Assim, conclui-se a para a maioria dos solos a calibração polinomial reduziu os erros de acurácia e as demais equações subestimaram a umidade no solo reafirmando a necessidade de calibrações específicas, sobretudo em solos tropicais.

UMS2020-2.19

ALTERAÇÕES MICROMORFOMÉTRICAS DE AGREGADOS DE UM ARGISSOLO SOB PLANTAS CÍTRICAS

P.A.N. Benevenuto¹, G.C. Oliveira¹, E.A. Silva², L.B.B. Melo³, M.I.S. Domingues¹, E.A. Ferreira⁴

¹ Universidade Federal de Lavras - UFLA, Departamento de Ciência do Solo - DCS, Brasil. benevenutepedro@gmail.com; geraldooliveira@ufla.br; mariany.domingues1@estudante.ufla.br

² Doutora em Ciência do Solo, Universidade Estadual de Minas Gerais, Campus Passos, Brasil. andressaerikasilva@gmail.com

³ Engenheira Ambiental. lauramelo26@hotmail.com

⁴ Pesquisadora na Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - EPAMIG, Brasil. ferreira.ea@hotmail.com

A escolha do porta-enxerto a ser utilizado em pomares cítricos comerciais é uma das decisões mais importantes assumidas pelo produtor, tendo em vista a influência exercida por esse na modificação estrutural do solo. Objetivou-se avaliar morfometricamente os agregados de um Argissolo sob plantas cítricas relacionado à diferentes porta-enxertos. O experimento foi instalado em fazenda de citricultura no município de Perdões, MG, em área de Argissolo Vermelho. O preparo da área experimental consistiu na abertura de sulcos de plantio a 0,50 m de profundidade, posteriormente foi realizada a prática da subsolagem a 0,50 m de profundidade e em seguida foram abertas as covas para o plantio das mudas. Os porta-enxertos (PE) estudados foram: 'Cravo Santa Cruz' (CSC); 'Sunki Tropical' (ST) e 'Citrandarin Índio' (CI). Como referência foi utilizada uma área de mata (REF). Após três anos desde o preparo inicial do solo, amostras com estrutura preservada foram coletadas nas camadas 0-0,05; 0,35-0,40; 0,45-0,50 m. Essas amostras, após coletadas foram colocadas para secar ao ar, posteriormente o material seco foi passado em peneiras de 8,00 e 4,76 mm, obtendo-se uma amostra padronizada de agregados. Dessa amostra, utilizou-se de 60 agregados, esses agregados foram escolhidos de forma aleatória para a obtenção das imagens digitais via scanner modelo Mustek^R (300 dpi), as quais foram processadas e quantificadas através do software QUANTPORO. Os dados foram submetidos a análise estatística e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$) a partir do programa R. Com três anos desde o preparo profundo a partir de sulcagem, seguida de subsolagem e abertura de covas, o Argissolo apresentou alterações significativas nas variáveis morfométricas e de qualidade física e estrutural do solo, tendo em vista alteração estrutural promovida pelo manejo. O preparo na AE foi significativo para maior área e diâmetro de Ferret dos agregados, o que refletiu na maior área superficial de raízes para os diferentes PE estudados, tendo maior destaque para o CSC, promovendo benefícios em relação à absorção de água e desenvolvimento das plantas.

UMS2020-2.20

RESISTÊNCIA TÊNซิล E ANÁLISES DE IMAGENS COMO FERRAMENTAS PARA AVALIAÇÃO DA AGREGAÇÃO DE SOLO

M.I.S. Domingues¹, G.C. Oliveira¹, E.A. Silva², P.A.N. Benevenuto¹, R.P. Azevedo¹, B.M. Silva¹

¹ Universidade Federal de Lavras - UFLA, Departamento de Ciência do Solo - DCS, Brasil.
mariany.domingues1@estudante.ufla.br; geraldooliveira@ufla.br; benevenutepedro@gmail.com;
raphaelpassaglia@hotmail.com; brunom.silva@ufla.br

² Doutora em Ciência do Solo, Universidade Estadual de Minas Gerais, Campus Passos, Brasil.
andressaerikasilva@gmail.com

O preparo do solo para cultivo promove alterações em sua estrutura, causando o rompimento dos agregados. O objetivo do trabalho foi avaliar os efeitos na agregação decorrentes do uso de diferentes técnicas de preparo de solo para cultivo de Atemóia. A área experimental foi instalada em Cambissolo Háplico. Adotou-se delineamento inteiramente casualizado, com 5 repetições e 5 tratamentos: T1 – Plantio Direto: sulcador 25 cm + cova (80 cm Ø x 40 cm profundidade); T2- Preparo convencional 30 cm + Sulcador 25 cm; T3- Preparo convencional 30 cm + Sulcador 25 cm + subsolador 45cm; T4 Preparo Convencional 30 cm + Sulcador 25 cm + Batedor de covas 60 cm; T5- Preparo Convencional 30 cm + Sulcador 25 cm + batedor de covas 60 cm + calcário adicional. Após seis meses da implantação do experimento, imagens de agregados foram analisadas com recursos computacionais e a resistência ténซิล mensurada em penetrômetro de bancada. Pela resistência ténซิล, observou-se a presença de agregados mais estáveis em T1. Por análises de imagens, os agregados em T1 são mais rugosos e de maior área de superfície. Esses resultados são justificados pelo maior conteúdo de carbono. Em T5 verificou-se agregados de menores dimensões e pobres em carbono. Resistência Ténซิล e variáveis de forma de agregados, como área e diâmetro, obtidas por imagens, foram eficientes para diferenciação dos tratamentos. Portanto, estas ferramentas podem ser usadas para avaliar a estabilidade e reorganização dos agregados após o emprego de técnicas de preparo do solo.

UMS2020-2.21

COMPACTACIÓN DE UN SUELO POR TRÁNSITO REPETIDO EN DOS SISTEMAS DE LABRANZA

A.G. Vallejos¹, J.A. Galantini², P.M. Bondía¹, J.O. Iglesias¹, M.E. Duval¹

¹ Universidad Nacional del Sur (UNS), D. Agronomía, Argentina. avallejo@criba.edu.ar

² Comisión de Investigaciones Científicas y UNS, Argentina. juangalantini@gmail.com

La tendencia a utilizar equipos cada vez más pesados ha incrementado densificación del horizonte superficial y la posibilidad de compactación subsuperficial de los suelos. En el sur de la región Pampeana Argentina, los suelos se cultivan tanto en sistemas de labranza convencional (LC) o siembra directa (SD), por ello se realizó un ensayo de tránsito repetido en la zona de riego de Hilario Ascasubi. Los tratamientos aplicados fueron: OP (testigo), una (P1), y tres (P3) pasadas con un tractor asistido de 6,6 Mg, sobre parcelas en LC y SD. Las variables estudiadas fueron, densidad aparente (DA) en los estratos 0 a 5 cm, 10 a 15 cm y 30 a 35 cm y resistencia a la penetración (RP) desde la superficie hasta los 40 cm a intervalos de 2,5 cm. Las hipótesis planteadas fueron: el tránsito con una sola pasada incrementará la DA y RP solamente en la capa superficial, en tanto el tránsito repetido con altas cargas por eje incrementará estas variables en profundidad en ambos sistemas de labranza. En LC los valores de DA aumentaron significativamente de 1,11 Mgm^{-3} en OP a 1,17 Mgm^{-3} con 1P y esta no difirió de 3P (1,19 Mgm^{-3}), en tanto en SD fueron necesarias 3P para incrementar de 1,21 Mgm^{-3} (OP) a 1,34 Mgm^{-3} (3P), en el estrato intermedio no se observaron diferencias en la DA para ninguno de los tratamientos de tránsito ni sistemas de labranza. En el estrato de 30 a 35, la DA se incrementó significativamente de 1,38 Mgm^{-3} en OP a 1,42 Mgm^{-3} con 3P solo en LC. La RP se incrementó con una 1P y no se diferenció de 3P entre los 5 y 12 cm de profundidad en LC. Sin embargo, fueron necesarias 3P para incrementar la RP en SD desde los 5 cm hasta los 22,5 cm. Tanto en LC como SD no se detectó incrementos de la RP en la capa de 30 a 35 cm. El sistema SD fue más resistente a la compactación en la capa superior 0 a 5 cm. La RP mostró más sensibilidad que la DA para encontrar las diferencias entre tratamientos, sin diferencias debajo de los 30 cm en ninguno de los sistemas de labranza.

ESTUDIO DE LA COMPACTACIÓN INDUCIDA POR LA MECANIZACIÓN EN UN SUELO VERTISOL EN EL MUNICIPIO URBANO NORIS, PROVINCIA HOLGUÍN, CUBA

A. Rosales¹, K. Rodríguez²

¹ Universidad de Holguín, Facultad de Ciencias Naturales y Agropecuarias, Departamento de Ciencias Agropecuarias, Holguín, Cuba. avaldez@uho.edu.cu

² Empresa Azucarera Holguín, Cuba. katerin@uho.edu.cu

La investigación se realizó en una Unidad Básica productora de caña de azúcar entre los años 2016 a 2019. Con el objetivo de caracterizar el estado de compactación inducida por las labores mecanizadas en un suelo Vertisol Pélico dedicado al cultivo de la caña de azúcar bajo un prolongado período de explotación. El trabajo se desarrolló en dos campos de caña de azúcar, uno correspondiente a caña soca (retoños) y otro a caña planta en diferentes condiciones de manejo. La resistencia a la penetración (RP) se determinó según Botta *et al.* (2003), con el uso de un penetrómetro de impacto. Las determinaciones de RP se realizaron en las entrecalles -área de tránsito de los neumáticos- y en la hilera de plantones. Además, se aplicó, el método de perfil cultural (PC) para condiciones de suelos tropicales según Henin *et al.* (1972). La combinación de ambos métodos permitió evaluar en el perfil la degradación del suelo provocada por la compactación, observar la correspondencia entre los valores de RP y la compactación observada en cada estrato estudiado. Los resultados obtenidos de las mediciones de campo y determinaciones de laboratorio fueron procesados mediante el paquete estadístico Info Stat (2008), versión 1.1, mediante la comparación múltiple de medias de Tukey. La determinación de RP en el suelo, resultó una medición útil que permitió determinar el grado de dureza del suelo afectado por el uso de maquinarias y equipos, así como diagnosticar el estado físico del suelo. El uso combinado de la técnica de RP con el método de PC permitió evaluar las alteraciones morfológicas en los nuevos estratos del suelo y diagnosticar las condiciones para el desarrollo del sistema radicular de las plantas. Se puso de manifiesto que el efecto de compactación provocado por los pases de maquinaria es un proceso acumulativo.

UMS2020-2.23

CICLAGEM DE NUTRIENTES DE RESÍDUOS DE DIFERENTES COBERTURAS E SUA INFLUÊNCIA NA AVALIAÇÃO AGRONÔMICA DO MILHO VERDE SOB PLANTIO DIRETO

B.S. Silveira¹, J.H.S. Favaro², J.L.R. Torres³, L.M. Silva², D.F.T. Silva², L.V.F. Guardieiro², D.O. Nunes²

¹ IFTM, Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal, Uberaba, MG, Brasil. brunasilveira@iftm.edu.br

² Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM), Uberaba, MG, Brasil, bolsista de Iniciação científica. joaofvr9@gmail.com; lmenezes902@gmail.com; diorgenes.silva@alunos.iftm.edu.br; luizvictorio2902@gmail.com; diemissonnunes76@gmail.com

³ IFTM, professor/pesquisador, PhD Agronomia/Produção Vegetal, Brasil. jlrtorres@iftm.edu.br

O cultivo de milho verde vem crescendo de forma significativa em algumas regiões brasileiras durante o ano todo, de forma intensiva. Este cultivo vem sendo feito preferencialmente sob forma convencional, entretanto, também pode ser cultivado sob sistema de plantio direto, podendo aumentar a sustentabilidade desta produção e a produtividade de espiga colhida. O objetivo desse estudo foi avaliar o desempenho agrônômico do milho verde cultivado em sucessão a diferentes coberturas do solo. No delineamento de blocos ao acaso, foram avaliadas sete coberturas: braquiária (B); milheto (M); crotalária (C); C+B; M+B; M+C e M+C+B, com quatro repetições. No manejo das coberturas avaliou-se a produção de massa verde (MV) e seca (MS), a decomposição dos seus resíduos e a ciclagem de nutrientes. Aos 80 dias após a emergência, avaliou-se o peso da espiga empalhada, da palha, sabugo, grão, produtividade e o rendimento comercial. A braquiária foi à cobertura que apresentou a menor produção de MV e MS, maior taxa de decomposição e menor tempo de meia vida dos resíduos, quando comparada as outras coberturas avaliadas. Milheto e crotalária em cultivo isolado e a mistura B + C foram as coberturas que acumularam 173,8, 32,7, 187,3, 55,6, 26,6 e 7,6 kg ha⁻¹, 130,7, 36,1, 170,5, 60,3, 26,8 e 4,5 kg ha⁻¹ e 228,2, 30,9, 132,3, 61,6, 25,6 e 5,6 kg ha⁻¹ de N, P, K, Ca, Mg e S, respectivamente em seus resíduos, quando comparados a B, B + M e M + C. A, que foram disponibilizados na sequência K>N>Ca>P>Mg>S. Com relação aos parâmetros agrônômicos, somente na produção de palha é que houve diferenças, sendo estatisticamente iguais e maiores em M, B + M e B + C, quando comparado a B, C, C + M e M + C + B.

AVALIAÇÃO AGRONÔMICA DO MILHO DOCE CULTIVADO SOBRE RESÍDUOS DE DIFERENTES COBERTURAS EM PLANTIO DIRETO NO CERRADO

B.S. Silveira¹, J.H.S. Favaro², J.L.R. Torres³, L.L. Costa², D.F.T. Silva², L.V.F. Guardieiro², D.O. Nunes²

¹ IFTM, Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal, Uberaba, MG, Brasil. brunasilveira@iftm.edu.br

² Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM), Uberaba, MG, Brasil, bolsista de Iniciação científica. joaofvr9@gmail.com; diorgenes.silva@alunos.iftm.edu.br; paulomazete31@gmail.com; luizvictorio2902@gmail.com; diemissonnunes76@gmail.com

³ IFTM, professor/pesquisador, PhD Agronomia/Produção Vegetal, Brasil. jlrtorres@iftm.edu.br

O milho doce vem sendo cultivado em vários estados brasileiros e comercializado na forma de conserva e consumo *innatura*. De forma geral, esta hortaliça é produzida de forma convencional, devido ao seu mais curto, entretanto, o plantio direto é um sistema que vem sendo utilizado com sucesso para o milho comum, que também pode ser utilizado no cultivo do milho doce, que pode resultar em aumento de produtividade da cultura. O objetivo desse estudo foi avaliar o desempenho agrônomo do milho doce cultivado em sucessão a diferentes coberturas do solo. No delineamento de blocos ao acaso, foi avaliada sete coberturas: braquiária (B); milheto (M); crotalária (C); C+B; M+B; M+C e M+C+B, com quatro repetições. No manejo das coberturas avaliou-se a produção de massa verde (MV) e seca (MS), a decomposição dos seus resíduos e a ciclagem de nutrientes. Aos 80 dias após a emergência, avaliou-se o peso da espiga empalhada, da palha, sabugo, grão, produtividade e o rendimento comercial. A braquiária foi à cobertura que apresentou a menor produção de MV e MS e maior taxa de decomposição, quando comparada as outras coberturas avaliadas. Milheto e crotalária em cultivo isolado e a mistura B + C foram as coberturas que acumularam 173,8, 32,7, 187,3, 55,6, 26,6 e 7,6 kg ha⁻¹, 130,7, 36,1, 170,5, 60,3, 26,8 e 4,5 kg ha⁻¹ e 228,2, 30,9, 132,3, 61,6, 25,6 e 5,6 kg ha⁻¹ de N, P, K, Ca, Mg e S, respectivamente em seus resíduos, quando comparados a B, B + M e M + C. A, que foram disponibilizados na sequência K>N>Ca>P>Mg>S. A produtividade e o rendimento do grão no milho doce não foram afetados pelos resíduos das diferentes coberturas.

UMS2020-2.25

CULTIVO DE ALFACE EM SISTEMA AQUAPÔNICO E NO SOLO ADUBADO COM LODO DE AQUAPONIA

G.L. Lenz¹, A. Loss¹, C.R. Lourenzi¹, D.L.A. Lopes², L.M. Siebeneichler³, G. Brunetto⁴

¹ Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Programa de Pós-graduação em Agroecossistemas, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. glenz7@gmail.com; arcangelo.loss@ufsc.br

² Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Educação Superior do Oeste, Departamento de Zootecnia, Chapecó, Santa Catarina, Brasil. diogo.lopes@udesc.br

³ UFSC. Discente do Curso de Agronomia, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. lucas.edge@gmail.com

⁴ Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. brunetto.gustavo@gmail.com

Neste estudo, investigamos e comparamos a produtividade e a concentração de nutrientes no tecido foliar da alface (*Lactuca sativa*) em dois métodos de produção em aquaponia, e a produção da mesma espécie no solo, utilizando o lodo do sistema de aquaponia como fonte de adubação. Na aquaponia foram utilizados dois métodos diferentes de cultivo: 1-flutuante e 2-substrato. No solo foram utilizados três tratamentos: 1-fertilização com lodo aquapônico, 2-fertilização química (NPK) e 3-controle (sem fertilização). Foram avaliados os resultados de desempenho da cultura e a composição do tecido foliar, comparando os parâmetros fitotécnicos da alface cultivada no solo e em aquaponia. Também se fez uma comparação entre os ciclos de cultivo para cada tratamento. Na aquaponia, as alfaces cultivadas no método flutuante apresentaram valores superiores de número de folhas (NF), massa fresca (MF) e massa seca (MS) em relação ao método substrato, em ambos os ciclos. Entre os ciclos, foi registrado maior NF, MF e MS no método flutuante no 1º ciclo, e o oposto foi registrado no método substrato para os parâmetros NF e MF, com valores superiores no 2º ciclo. As alfaces cultivadas no método flutuante acumularam maiores concentrações de N, P, K e Zn em seus tecidos foliares nos dois ciclos, evidenciando maior absorção de nutrientes neste método. No solo, não houve diferenças para os parâmetros NF e comprimento da maior folha (CMF) no 1º ciclo entre os tratamentos lodo e NPK, já no 2º ciclo foram registrados maiores valores para CMF e MS nas alfaces cultivadas com lodo. O lodo aplicado ao solo pode proporcionar estratégias de acúmulo de nutrientes aliado a uma menor taxa de liberação dos mesmos, os quais influem na tomada de nutrientes pelas plantas, corroborado com as maiores concentrações de N, P, Ca e Mg no tecido foliar das alfaces com aplicação do lodo. O lodo de aquaponia pode ser utilizado para adubação de alfaces no solo sem que haja acúmulo a níveis tóxicos de nutrientes no tecido foliar, sendo uma forma de reutilização de nutrientes com a integração de sistemas produtivos.

UMS2020-2.26

EMIÇÃO DE CO₂ E SUA RELAÇÃO COM OS ATRIBUTOS DO SOLO EM ÁREAS DE PASTAGEM DEGRADADA E SISTEMA SILVIPASTORIL

D.C.S. Nogueira¹, D.S. Pereira², M.E. Vicentini¹, P.A. da Silva¹, A. Silva¹, L.M. Veras¹, K.F.F. Canteral¹, D.M.B.P. Milori³, J. Marques Júnior¹, M. Chiquetelli Neto², N. La Scala Jr¹, A.R. Panosso¹

¹ Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal (FCAV), Brasil. deise17nogueira@hotmail.com; mevicentini@gmail.com; paulloalex@outlook.com; angeelicasilva@hotmail.com; ludiana_veras@hotmail.com; canteralkleve@gmail.com; jose.marquesjunior@unesp.br; la.scale@unesp.br; alan.panosso@unesp.br

² Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, SP, Brasil. diegol_360@hotmail.com; marcos.chiquitelli@unesp.br

³ Embrapa Instrumentação Agrícola, Brasil. debora.milori@embrapa.br

A intensidade do fluxo de CO₂ no solo está relacionada a interação dos atributos físicos, químicos e biológicos deste. O comportamento destes atributos por sua vez é dependente do manejo adotado na área agrícola. Nesse sentido o presente estudo tem por objetivo analisar a relação entre a emissão de CO₂ e os atributos do solo em área de pastagem degradada (PDr) e sistema silvipastoril (SSP). As leituras de CO₂ (FCO₂), temperatura (Ts) e umidade do solo (Us) foram realizadas de maio a outubro de 2018 uma vez por semana em 15 pontos amostrais nas áreas de estudo. Os atributos densidade do solo (Ds), microporosidade (micro), macroporosidade (macro), porosidade livre de água (PLA), susceptibilidade magnética (SM), ferro extraído por ditionito-citrato-bicarbonato (Fed), ferro extraído por oxalato-ácido-amônio (Feo), estoque de carbono (EC), argila, areia, constante de decaimento do carbono no solo (fator k), grau de humificação da matéria orgânica do solo (H_{LIFS}), soma de bases (SB) foram avaliados na camada de 0,00-0,10 m de profundidade. Para compreender a relação entre os atributos do solo e a FCO₂ adotou-se a análise de componentes principais. As maiores taxas de FCO₂ (10,29 Mg C-CO₂ ha⁻¹) foram observadas no SSP; assim como EC (21,34 Mg ha⁻¹). A PDr apresentou os maiores valores de fator k (0,71 dia⁻¹) e H_{LIFS} (2481,57 u.a). O componente principal 1 (CP1) explicou 72,61% da variabilidade dos dados enquanto o componente principal 2 (CP2) explicou 10,69% da variabilidade restante dos dados. Observou-se que em CP1 houve a formação de um processo que está relacionado a produção e transporte do CO₂ um vez que as variáveis FCO₂, EC, fator k, H_{LIFS}, macro, PLA, Ds, areia, argila, Fed, Feo e SM ficaram retidas nessa componente. Em CP₂ houve a formação de um processo relacionado a produção de CO₂ visto que as variáveis EC e fator k ficaram retidas nesse componente. O SSP pode ser considerado um sistema mais conservacionista em relação a PDr visto que apresentou maior estoque de carbono podendo ser considerado um sumidouro de carbono.

UMS2020-2.27

COMPOSIÇÃO MINERAL DA PLANTA DE PINHÃO-MANSO EM RESPOSTA À ADUBAÇÃO FOSFATADA E COMPACTAÇÃO DO SOLO

R. Montanari¹, T.C. Silva¹, D.D. Pacheco²

¹ Universidade Estadual Paulista / Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, 15380-000, Ilha Solteira, SP, Brasil.

r.montanari@unesp.br; tcs.agronomia@gmail.com

² Instituto Federal do Norte de Minas Gerais / Faculdade de Engenharia Agrônômica, 39480-000, Januária, MG, Brasil.

ddpacheco.agro@gmail.com

O presente trabalho objetivou quantificar o crescimento de plantas jovens de pinhão-manso submetidas a variações de doses de fósforo (P) e de massas específicas de um solo Latossolo Vermelho Amarelo. Previamente, foi coletada uma amostra de solo na camada de 20 a 40 cm, certificando-se em laboratório, a baixa disponibilidade de P -1,4 mg dm⁻³- a fim de se aplicar os tratamentos de interesse. Foram aplicadas doses de 0, 106 e 318 mg dm⁻³ de P, utilizando a fonte superfosfato simples; e os solos foram compactados até atingirem massas específicas de solo iguais a 1,53; 1,72 e 1,91 kg dm⁻³, em esquema fatorial completo, totalizando nove tratamentos. O cultivo foi em vasos e foram determinadas a biomassa seca da parte aérea do pinhão-manso e das suas partes fracionadas em caule, folhas aderidas ao caule e folhas senescentes. Foram determinados os teores de P, K, Ca, Mg, Cu, Fe, Mn e Zn, e a partir dos dados de acúmulo de massa seca se quantificou os conteúdos desses minerais nas plantas. A análise estatística dos dados consistiu de análise de variância, teste de média Tukey e análise de regressão. De modo geral, as características de composição mineral das plantas apresentaram resposta mais pronunciada à adubação fosfatada comparada à compressão física testada. Os máximos conteúdos de minerais estimados nas plantas de pinhão-manso foram de 51,78 mg de P; 463,37 mg de K; 201,84 mg de Ca; 124,18 mg de Mg; 76,17 µg de Cu; 4.254,07 µg de Fe; 18.787,15 µg de Mn e 769,97 µg de Zn.

EFEITO DO PASTEJO ROTATIVO EM PASTO PERENE SOBRE AS PROPRIEDADES FÍSICAS DO SOLO NO ESTADO DE SANTA CATARINA, BRASIL

J.C. Ramos¹, D.H. Bandeira², E. Spagnollo¹

¹ Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina - Epagri, Chapecó, Santa Catarina, Brasil.
julioramos@epagri.sc.gov.br; spagnollo@epagri.sc.gov.br

² Unidade Central de Educação Faem Faculdade - UCEFF, Itapiranga, Santa Catarina, Brasil.
douglas.bandeira@uceff.edu.br

O estado de Santa Catarina é um dos maiores produtores de leite do Brasil, com produção alicerçada em pequenos produtores, pasto perene de verão e silagem de milho como suplemento ao pasto de inverno. Com o planejamento forrageiro e pastejo rotativo há intensificação do uso do solo, cujo reflexo nas suas propriedades físicas é uma lacuna. O estudo consiste em um levantamento da física do solo em seis propriedades em diferentes regiões do estado de Santa Catarina, com três repetições de campo, onde foi avaliado: 1) área de pastagem perene de verão; 2) área de produção de silagem de milho no verão e pastejo no inverno; 3) mata nativa. Em 2019, coletou-se as camadas de 0-5,0; 5,0-10,0; 10-15 e 15,0-25,0 cm após o pastejo de inverno, onde determinou-se a porosidade do solo e a densidade do solo. As médias foram comparadas pelo teste t de Student (5% probabilidade de erro). O volume total de poros foi calculado pela diferença entre solo saturado e em base seca a 105° C e o volume de bioporos e macroporos pela retenção de água da amostra saturada às tensões de 1 e 6 kPa, respectivamente. A densidade foi determinada pela relação massa de solo seco/volume do anel. A propriedade de Porto União teve maior volume de bioporos e macroporos na área de pastagem em comparação à silagem, com médias respectivas de 8 e 4% para bioporos e 13 e 9 % para macroporos. Com densidade média do solo 1,31 e 1,43 kg dm⁻³, Tunápolis apresentou diferença entre área de pastagem e silagem, respectivamente. São Bonifácio, com diferença textural entre áreas, apresentou maior macroporosidade e menor microporosidade na área de silagem em comparação a área de pastagem, com médias respectivas de 10 e 21% para macroporos e 49 e 33% para microporos. Para a porosidade total, o maior valor encontrado foi na mata em São Bonifácio, com 84%, refletindo na densidade de 0,54 kg dm⁻³. Não houve efeito de compactação do solo pelo pisoteio animal nas áreas cultivadas observadas.

UMS2020-2.29

TOMOGRFÍA DE RESISTIVIDAD ELÉCTRICA DEL SUELO EN TERRAZAS DE VIÑEDO DE LA REGIÓN DEL DOURO, PORTUGAL

T. Figueiredo¹, A. García-Tomillo², A.C. Royer¹, J. Dafonte³, D.H. Bandeira⁴, F. Fonseca¹, A. Paz-González²

¹ Centro de Investigação de Montanha, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal. tomasfig@ipb.pt; ana.royer@ipb.pt; ffonseca@ipb.pt

² Centro de Investigaciones Científicas Avanzadas, Universidad de A Coruña, España. aitor.garcia.tomillo@udc.es; tucho@udc.es

³ Departamento de Ingeniería Agroforestal, Universidad de Santiago de Compostela, España. jorge.dafonte@udc.es

⁴ Unidade Central de Educação Faem Faculdade, Itapiranga, Santa Catarina, Brasil. douglas.bandeira@uceff.edu.br

Con una extensión de 460 Km² de viñedos, la región del "Douro" es reconocida por la UNESCO como Patrimonio de la Humanidad, siendo de extrema importancia la conservación y sostenibilidad de sus recursos. La topografía de esta región la hace especialmente vulnerable a la erosión, lo que ha llevado a la implantación de estructuras de conservación denominadas "terrazas", tan características de la zona, siendo necesario para su sujeción la construcción de patamares y taludes, alterando tanto la estructura interna del suelo como la circulación de agua. Utilizando la Tomografía Eléctrica Resistiva (TER), el objetivo de este estudio fue evaluar la dinámica del agua en los perfiles de terrazas de un viñedo, incorporado la variable topográfica al modelo para obtener un mapa del perfil del suelo más efectivo. El estudio se desarrolló en invierno (enero) y verano (julio) de 2019 en los viñedos en terraza en Peso da Régua (Portugal). Se llevaron a cabo 8 transectos TER, 4 paralelos y 4 perpendiculares a la pendiente. Se tomaron muestras de humedad del suelo a 4 profundidades en el caso de los patamares superior, intermedio e inferior (0,0 - 0,05 m; 0,05 - 0,10 m; 0,10 - 0,20 m; >0,20 m) y a dos profundidades para el caso de los taludes superior e inferior (0,0 - 0,05 m y 0,05 - 0,10 m). En las muestras de la capa 0,0 - 0,05 m fueron determinadas: permeabilidad inicial y final (K_i, K_f), densidad real (D_r) y aparente (D_{ap}), capacidad máxima para el agua (CMA), capacidad de campo (CC), Porosidad (P), Microporosidad (MicroP) y Macroporosidad (MacroP). Los datos de los perfiles perpendiculares a la pendiente fueron invertidos teniendo en cuenta los datos topográficos. Para las propiedades del suelo D_r, CMA, CC, P, MacroP y MicroP fueron encontrados mayores valores para el invierno, con diferencia estadísticamente significativa entre las estaciones. Los perfiles de TER obtenidos muestran zonas de menor resistividad en los taludes. La humedad de las muestras reveló una similitud entre la capa superficial de los taludes y la profundidad 0,05 - 0,10 m de los patamares, lo que sugiere una conexión hídrica subsuperficial entre talud y patamar.

UMS2020-2.30

TOMOGRFIA ELCTRICA RESISTIVA EN ZONAS DE MONTAÑA: LA DINMICA DEL AGUA EN LAMEIROS EN EL PARQUE NATURAL DE MONTESINHO, PORTUGAL

A.C. Royer¹, T. Figueiredo¹, A. García-Tomillo², J. Dafonte³, F. Fonseca¹, A. Paz-González²

¹Centro de Investigação de Montanha, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal. ana.royer@ipb.pt; tomasfig@ipb.pt; ffonseca@ipb.pt

²Centro de Investigaciones Científicas Avanzadas, Universidad de A Coruña, España. aitor.garcia.tomillo@udc.es; tucho@udc.es

³Departamento de Ingeniería Agroforestal, Universidad de Santiago de Compostela, España. jorge.dafonte@udc.es

El agua es parte esencial de la dinámica de los ecosistemas de montaña, una vez que son zonas donde nacen los ríos. Otro factor fundamental es la topografía, que condiciona la presencia y el movimiento del agua. Los *lameiros* son zonas en los valles de las montañas del Parque Natural de Montesinho (PNM, nordeste de Portugal) que, en el pasado, y todavía hoy, sirven de pastos, si bien este uso se está abandonando paulatinamente. El objetivo de este estudio es aplicar la técnica de Tomografía Eléctrica Resistiva (TER) para tratar de comprender la dinámica del agua en los *lameiros*. El estudio se desarrolló en enero de 2020, en la zona protegida del PNM, llevándose a cabo la TER en cuatro *lameiros* según las categorías: *lameiro* con río y en uso (L4), con río y abandonado (L2); sin río y en uso (L3) y sin río y abandonado (L1). En los *Lameiros* L1, L2 y L3 se realizaron transectos TER de 20 m, mientras en el L4 se hizo un transecto de 40 m, todos ellos con una separación entre electrodos de 0,5 m. Se utilizaron datos LIDAR para hacer la corrección topográfica de la superficie de cada transecto. Junto a los transectos de TER fueron tomadas muestras de humedad (0-0,2; 0,2-0,4; 0,4-0,6; 0,6-0,8 y 0,8-1,0 m de profundidad) en los extremos y el centro del transecto. Tras el análisis, se verificó que la humedad media en profundidad del perfil del suelo está en consonancia con los mapas perfil obtenidos mediante la TER. La TER permitió la identificación del nivel freático en los perfiles de cada *lameiro*, así como los aportes de agua. En los *lameiros*, L1, L2 y L4 se identificaron aportes de flujo de agua superficial, mientras que en L3 se pudo observar además del superficial, un aporte de agua subterráneo a 1,5 m de profundidad. La topografía del entorno y la micro-topografía de cada *lameiro* ayudaron a describir zonas de depresión/acumulación de agua, algo que se puede apreciar con claridad en los perfiles TER. Además de las zonas más húmedas de los *lameiros*, visibles en los perfiles TER, en algunos casos se distinguen capas más resistivas, asociadas a zonas de acumulación de sedimentos. Con el empleo de la TER fue posible evaluar las propiedades hidrológicas de los *lameiros* así como el papel fundamental de la presencia del agua en éstos.

ALTERAÇÕES DOS ATRIBUTOS FÍSICOS DO SOLO APÓS DUAS APLICAÇÕES DE COMPOSTO DE LODO DE ESGOTO E CULTIVO SUCESSIVO DE SOJA-MILHO-SOJA

D.S. Pereira¹, R. Montanari¹, C.R. Pinotti¹, A.R. Panosso², A.R. Prates³, R.F.R. Tavanti¹,
D.C.S. Nogueira², C.F. Oliveira⁴, A. Paz-González⁵, T.A.R. Nogueira¹

¹ FEIS-UNESP/Ilha Solteira-SP, Brasil. diego.pereira@unesp.br; r.montanari@unesp.br; carlapinotti@ymail.com;
renan.tavanti@hotmail.com; tar.nogueira@unesp.br

² FCAV-UNESP/Jaboticabal-SP, Brasil. alan.panosso@unesp.br; deise17nogueira@hotmail.com

³ FCA-UNESP/Botucatu-SP, Brasil. adrielle.prates@unesp.br

⁴ FEAGRI-UNICAMP/Campinas-SP, Brasil. chrisnandes@gmail.com

⁵ Universidad de A Coruña, A Coruña, España. tucho@udc.es

O composto de lodo de esgoto (CLE) é um produto rico em matéria orgânica humificada podendo contribuir para a melhoria dos atributos físicos de solos cultivados. Todavia, ainda são escassas as pesquisas desenvolvidas visando o uso do CLE como condicionador e melhorador das condições físicas de solos de Cerrado. Objetivou-se, com este trabalho, avaliar os efeitos da segunda aplicação do CLE nos atributos físicos de um solo cultivado sucessivamente com as culturas soja-milho-soja. O experimento foi realizado na região de Cerrado de baixa altitude, em Selvíria, MS, Brasil. O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Vermelho Distrófico. Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados, com seis tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos de quatro doses de CLE (5,0; 7,5; 10,0 e 12,5 Mg ha⁻¹, base úmida), um tratamento controle (sem aplicação do CLE e de adubos minerais) e um tratamento com adubação mineral convencional (N, P, K, B e Zn). Por meio de amostras indeformadas de solo das camadas de 0,00-0,05; 0,05-0,10; e 0,10-0,20 m, foram avaliadas a densidade do solo (Ds), a macroporosidade (Ma), microporosidade (Mi) e a porosidade total (Pt). Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey e análise de contraste utilizando o software R. Nas três camadas de solo avaliadas, não foram observadas alterações na Ds, Ma, Mi e Pt quando comparados os tratamentos que receberam as doses do CLE, adubação mineral convencional e o controle. Tais resultados demonstram a necessidade de estudos de longa duração objetivando validar o uso agrônomo do CLE como melhorador das condições físicas do solo.

COMPOSTO DE LODO DE ESGOTO NO CULTIVO SUCESSIVO DE SOJA-MILHO-SOJA: EFEITOS NO pH, MATÉRIA ORGÂNICA E FÓSFORO NO SOLO

D. S. Pereira¹, R. Montanari¹, C.R. Pinotti¹, A.R. Panosso², A.R. Prates³, K.B.C. Oliveira¹,
C.F. Oliveira⁴, E. Vidal-Vázquez⁵, M.J. Souza¹, T.A.R. Nogueira¹

¹ FEIS-UNESP/Ilha Solteira-SP, Brasil. diego.pereira@unesp.br; r.montanari@unesp.br; carlapinotti@ymail.com;
kauanna.oliveira@hotmail.com; miro.souza@unesp.br; tar.nogueira@unesp.br

² FCAV-UNESP/Jaboticabal-SP, Brasil. alan.panosso@unesp.br

³ FCA-UNESP/Botucatu-SP, Brasil. adrielle.prates@unesp.br

⁴ FEAGRI-UNICAMP/Campinas-SP, Brasil. chrisnandes@gmail.com

⁵ Universidad de A Coruña, A Coruña, España. tucho@udc.es

O composto de lodo de esgoto (CLE) é um fertilizante orgânico que possui elevadas quantidades de matéria orgânica (MO) e nutrientes de plantas. Esse produto pode ser utilizado em solos agrícolas da região do Cerrado brasileiro que, de modo geral, apresentam baixos teores disponíveis de fósforo (P) e MO, além de elevada acidez. Objetivou-se, com esta pesquisa, avaliar os efeitos de duas aplicações de CLE nos níveis de MO e pH, além dos teores disponíveis de P em um Latossolo Vermelho Distrófico, cultivado sucessivamente com soja-milho-soja. O experimento foi realizado em Selvíria, MS, Brasil. Foi utilizado o delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos por: quatro doses de CLE (5,0; 7,5; 10,0 e 12,5 t ha⁻¹, base úmida), um tratamento controle (sem aplicação de CLE e de fertilizante mineral) e um tratamento com adubação mineral convencional. Foram avaliados os teores de P_{resina} no solo, a quantidade de MO no solo e os níveis de pH_{CaCl2}, nas camadas de 0,00-0,05; 0,05-0,10; e 0,10-0,20 m de profundidade. As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste Tukey e análise de contraste. Os maiores teores de P foram verificados nos tratamentos que receberam o CLE na dose de 7,5 e 12,5 t ha⁻¹, com 64,50 e 62,50 mg dm⁻³, na camada de 0,00-0,05 m e de 12,5 e 10,0 t ha⁻¹, com 32,75 e 32,00 mg dm⁻³, na camada de 0,05-0,10 m, ambos, em comparação com o tratamento controle. Não houve efeito dos tratamentos na quantidade de MO avaliada nas três camadas. O valor de pH nas três camadas estudadas foram semelhantes e variaram de 5,1 a 6,1. Os maiores teores de P no solo foram obtidos com as doses de 7,5 e 12,5 t ha⁻¹ de CLE na camada de 0,00-0,05 m e de 12,5 e 10,0 t ha⁻¹ de CLE na camada de 0,05-0,10 m. Nossos resultados demonstram a necessidade de avaliar os efeitos do uso prolongado do CLE em solos inférteis buscando validar o uso agrônômico desse fertilizante orgânico como fonte de nutrientes e condicionador do solo.

UMS2020-2.33

MUDANÇAS DOS ATRIBUTOS FÍSICOS DO SOLO APÓS APLICAÇÃO DE COMPOSTO DE LODO DE ESGOTO E CULTIVO SUCESSIVO DE ARROZ-FEIJÃO

C.R. Pinotti¹, R. Montanari¹, D.S. Pereira¹, A.R. Panosso², A.R. Prates³, C.F. Oliveira⁴,
A. Paz-González⁵, T.A.R. Nogueira¹, M.E. Rosa⁶, M.J. Souza¹, L.J. Silva¹

¹ FEIS-UNESP/Ilha Solteira-SP, Brasil. carlapinotti@gmail.com; r.montanari@unesp.br; diego.pereira@unesp.br;
tar.nogueira@unesp.br; mirojrastro@gmail.com; larissa.jeronimo@unesp.br

² FCAV-UNESP/Jaboticabal-SP, Brasil. alan.panosso@unesp.br

³ FCA-UNESP/Botucatu-SP, Brasil. adrielle.prates@unesp.br

⁴ FEAGRI-UNICAMP/Campinas-SP, Brasil. chrisnandes@gmail.com

⁵ Universidad de A Coruña, A Coruña, España. tucho@udc.es

⁶ Faculdade Unibras/ Rio Verde-GO, Brasil. matheus.rosa@unibras.digital

A utilização de resíduos industriais e urbanos, como o composto de lodo de esgoto (CLE) pode promover benefícios para as culturas agrícolas e aos atributos físicos dos solos. Porém, ainda são escassas pesquisas desenvolvidas visando o uso do CLE em condições de sucessão no Cerrado. Objetivou-se avaliar os efeitos da aplicação superficial do CLE nos atributos físicos de um solo cultivado sucessivamente com a cultura de arroz-feijão. O experimento foi realizado, em Selvíria, MS, Brasil. O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Vermelho Distrófico. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com seis tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos de quatro doses de CLE (5,0; 7,5; 10,0 e 12,5 t ha⁻¹, base úmida), e dois tratamentos controles, sem aplicação do composto e com adubação mineral convencional (N, P, K, B e Zn). Ao final do ciclo da cultura do feijão, foram coletadas amostras indeformadas de solo das camadas de 0,00-0,05; 0,05-0,10; e 0,10-0,20 m, e determinados a densidade do solo, a macroporosidade, microporosidade e a porosidade total. Os resultados foram analisados pela análise de variância, teste F, constatada a significância, os tratamentos foram comparados pelo teste de Tukey a 5%. Também foi realizado a análise de contraste, entre as doses e os tratamentos adicionais. A macroporosidade, microporosidade, e densidade do solo não apresentaram diferenças significativas entre as doses de composto de lodo de esgoto e os tratamentos adicionais. Os resultados demonstram a importância de estudos a longo prazo objetivando ratificar os benefícios do uso do CLE como condicionador dos atributos físicos do solo.

PROPIEDADES COMPRESIVAS DE SUELOS CULTIVADOS CON CAÑA DE AZÚCAR EN EL ESTADO DE PERNAMBUCO

M.P.S. Toledo, P.F.S. Ortiz, R.P. de Lima, M.M. Rolim, R.Q. Cavalcanti

Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil. matheustoledo@hotmail.com.br; francisko369@gmail.com;
renato_agro@hotmail.com; mario.rolim@ufrpe.br; robertaqueirozcavalcanti@gmail.com

Con el aumento de la producción de caña de azúcar, el tráfico de vehículos agrícolas se ha intensificado, promoviendo modificaciones en las propiedades físicas del suelo, por la acción de cargas externas, aplicadas en la interface llanta-suelo. El impacto del tráfico en las propiedades físicas del suelo puede ser evaluado por su respuesta compresiva que, a su vez, puede ser influenciada por la textura del suelo y por el estado inicial de compactación. Las propiedades compresivas son características útiles para el entendimiento de las respuestas mecánicas del suelo, siendo utilizadas como estrategia en la prevención de su compactación. En ese contexto, el estudio tuvo como objetivo evaluar la compresibilidad del suelo en distintas clases texturales y tiempos del cultivo de caña de azúcar en el Estado de Pernambuco. Fueron tomadas muestras de suelo deformado e indeformado, en las profundidad de 0 - 20 cm y en las diferentes áreas de producción de caña de azúcar. Para determinar la respuesta compresiva de los suelos fue cuantificado: la granulometría, carbono orgánico, ensayo de Proctor, densidad del suelo, grado de compactación, índice de compresión y tensión de pre-consolidación. Los resultados preliminares de este estudio revelaron que los suelos variaron las respuestas mecánicas en función de las características texturales y el grado de compactación. Suelos con alto grado de compactación presentaron tensiones de pre-consolidación elevadas, mientras que los suelos con altos contenidos de arcilla fueron más compresivos, y la compresibilidad fue positivamente afectada por el carbono orgánico del suelo. La presión de pre-consolidación, variando entre los suelos con diferentes texturas, carbono orgánico y grado de compactación, no sobrepasó los 200 kPa, indicando que esos suelos son susceptibles a compactación, ocasionada por las cosechas mecanizadas de caña de azúcar, cuando los vehículos tuvieron la capacidad de aplicar tensiones en torno de los 600 kPa.

UMS2020-2.35

DENSIDAD DEL SUELO EN ÁREAS DE CAÑA DE AZÚCAR BAJO COSECHA SEMI-MECANIZADA Y MECANIZADA

P.F.S. Ortiz, R.Q. Cavalcanti, R.P. de Lima, M.M. Rolim, E.M.R. Pedrosa

Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil. francisko369@gmail.com; robertaqueirozcavalcanti@gmail.com; renato_agro@hotmail.com; mario.rolim@ufrpe.br; elvira.pedrosa@ufrpe.br

En el Nordeste del Brasil, los suelos son utilizados tradicionalmente en la producción de caña de azúcar. Esos cultivos son manejados por ciclos de cosecha; generalmente se realizan 5 cosechas y, posteriormente, se hace su renovación. La cosecha es de las principales actividades y actualmente esa región se encuentra en transición, del sistema cosecha semi-mecanizada, que incluye el corte manual, para la mecanizada, con máquinas más robustas. Además de la eficiencia de trabajo, costos, etc., en la evaluación de los sistemas de cosecha, también se consideran los efectos de compactación del suelo, ya que esto puede disminuir la productividad y longevidad del cultivo. El objetivo de este trabajo fue evaluar la dinámica de la densidad del suelo en un área de caña de azúcar, bajo diferentes sistemas de cosecha, durante diferentes fases del cultivo. En un área de caña fueron delimitadas dos áreas de 1 ha cada una, denominadas A, con cosecha mecanizada y B, con semi-mecanizada. El diseño de siembra fue realizado en líneas dobles de caña. En las áreas fueron tomadas muestras de suelo indeformado, utilizando el muestreador de Uhland, en la profundidad de 0-20 y 20-40 cm; los muestreos fueron realizados 90 días después cada fase, de la siembra y de la primera y segunda cosecha. La densidad del suelo evidenció que después de la siembra, el preparo de suelo favoreció las condiciones en la capa superficial, obteniendo valores bajos ($\sim 1,40 \text{ g cm}^{-3}$). Con la primera cosecha, en la capa superficial del suelo, la densidad aumentó ($\sim 1,70 \text{ g cm}^{-3}$) en las dos áreas (A y B); en la capa subsuperficial fueron observadas pocas mudanzas desde la siembra, manteniendo en las dos áreas densidades $\sim 1,70 \text{ g cm}^{-3}$. En la segunda cosecha, la densidad del suelo presentó pocas mudanzas, con valores más semejantes entre las áreas y las respectivas capas ($\sim 1,72 \text{ g cm}^{-3}$). En ausencia de control de tráfico, los dos sistemas de cosecha de caña causaron aumentos semejantes en la densidad de la capa superficial y subsuperficial del suelo y de manera progresiva con los ciclos de cosecha.

ACUMULO DE N E TEOR DE CLOROFILA SOB DIFERENTES FONTES DE NITROGÊNIO EM SISTEMA DE MANEJO DE PLANTIO DIRETO E CONVENCIONAL

M.S. Santos¹, D.S. Silva¹, R.S. Silva¹, R.O. Amorim¹, M.P. Santos¹, M.B. Furtado²

¹ *Graduandos da Universidade Federal do Maranhão, Brasil.* sousa.mayara@discente.ufma.br; debora.batavo@hotmail.com; rodrigoagrotsb@gmail.com; rutholiveira.gen@hotmail.com; pachecos1998@gmail.com

² *Universidade Federal do Maranhão, Brasil.* marileiafurtado@ufma.br

O nitrogênio é o elemento mais extraído e o mais exportado pelas plantas de feijão-caupi e sua deficiência pode acarretar em redução na sua produtividade, devido grande parte desse elemento ser armazenado nas folhas e, após o florescimento, serem translocados para a formação de vagens e grãos. Objetivou-se avaliar o acúmulo de N e o teor de clorofila sob a atuação das diferentes fontes de nitrogênio em dois sistemas de cultivo. A pesquisa foi desenvolvida na Universidade Federal do Maranhão no Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, no município de Chapadinha-MA. O delineamento experimental foi em blocos inteiramente casualizados, em parcelas subdivididas de 2 x 5, constituídos por dois sistemas de manejo (plantio direto e preparo convencional) e cinco combinações de inoculante e adubação nitrogenada na semeadura (sem inoculante + sem adubação; sem inoculante + 100% uréia (45,45 kg ha⁻¹); sem inoculante + 100% sulfato de amônio (100 kg ha⁻¹); com inoculante + 50% uréia + 50% de sulfato de amônio e; com inoculante + 100% sulfato de amônio), com quatro repetições. Avaliaram-se o acúmulo de N aos 35, 42 e 49 dias após a semeadura e teor de clorofila aos 21, 35, 42 e 49 dias após a semeadura. Os dados foram submetidos à análise de variância e teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os sistemas de manejo do solo, bem como as fontes de nitrogênio utilizadas na pesquisa não promovem diferenças em relação aos teores de nitrogênio foliar em plantas de feijão-caupi. A utilização de uréia e sulfato de amônio promovem maior acúmulo de nitrogênio, em plantas de feijão-caupi, com ou sem inoculação de sementes.

UMS2020-2.37

EVIDENCIA DEL PROCESO DE VERTISOLIZACIÓN EN SUELOS DE LA PAMPA ONDULADA PROVINCIA DE BUENOS AIRES, ARGENTINA

E.M. Bressan¹, H.J.M. Morras², M.G. Castiglioni³

¹ Instituto de Suelos CIRN INTA Castelar. bressan.emiliano@inta.gob.ar

² Instituto de Suelos CIRN INTA Castelar. hmorras@gmail.com

³ Cátedra de Manejo y Conservación de Suelos FAUBA. castigli@agro.ub.ar

Los suelos más representativos de la Pampa Ondulada Alta son Argiudoles típicos, mientras que los de la Pampa Ondulada Baja son Argiudoles ácuicos. Los suelos dominantes en la franja que cruzan ambas áreas a lo largo del eje fluvial Paraná-Río de la Plata son Argiudoles vérticos. Estos suelos vérticos, a veces asociados con verdaderos vertisoles, suelen aparecer en las cimas de los relieves y en las facetas de las pendientes superiores. La interpretación tradicional de la génesis de los suelos vérticos en esta área, basada en la arcilla esmectítica y la neoformación, no es satisfactoria, particularmente en lo que respecta a su aparición sobre cumbres paisajísticas y su relación con otros suelos vérticos de la vecina Pampa Mesopotámica. Por lo tanto, diversos autores sugieren que se requieren estudios detallados de sedimentos y suelos en el marco de un enfoque diferente suelo-paisaje para obtener una mejor explicación de la génesis y distribución de los suelos de la Pampa Ondulada. El objetivo de este trabajo es demostrar que en la Pampa Ondulada muchos de los Argiudoles vérticos que fueron descriptos en realidad son vertisoles. Para lograr esto se seleccionó un perfil de suelo de Castelar (Provincia de Buenos Aires) clasificado inicialmente como Argiudol vértico en el cual se realizaron diferentes determinaciones indicadoras de características propias de los vertisoles. Al realizar la calicata en el suelo de Castelar se observaron los siguientes rasgos morfológicos: 1) la presencia de una marcada estructura diapírica con variación en la profundidad de los carbonatos, 2) dos zonas bien diferenciadas: bajo y cresta 3) la presencia de grietas y agregados cuneiformes y 4) presencia de slickensides en horizontes Bt. Demostrando de esta manera la intensidad del proceso de movimiento lateral en masa, algo característico y propio de las arcillas esmectíticas presentes en los vertisoles. A su vez, tanto en el Bajo como en la Cresta se observaron: altos contenidos de arcilla en todos los horizontes (mayores valores en los horizontes Btss), muy altos valores de coeficiente de extensibilidad lineal (COLE) y valores de capacidad de intercambio catiónico (CIC) de 24-32 cmol kg⁻¹ en los horizontes A y 33-48 cmol kg⁻¹ en los horizontes B. Como conclusión podríamos decir que este suelo sería un Vertisol; sin embargo, consideramos que es necesario realizar estudios mineralógicos y micromorfológicos que se complementen con la evidencia encontrada para poder llegar a una conclusión definitiva que explique la génesis de estos tipos de suelos.

UMS2020-2.38

COMPARAÇÃO QUÍMICA DE SOLO EM UM SISTEMA DE TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA

L.M. Gonçalves, L.S. Santos, M.H. Santos, C.M.T. Godoy, T.O. Vargas

Universidade Tecnológica Federal do Paraná-UTFPR, Pato Branco, Paraná, Brasil. larisse@alunos.utfpr.edu.br; lu-santosdossantos@hotmail.com; matheus.hermann@gmail.com; guriaccc@hotmail.com; thiagovargas@utfpr.edu.br

Diante a atual situação de deterioração dos sistemas de cultivo, acredita-se que existam novas formas de produção que buscam o equilíbrio dos agroecossistemas, como por exemplo a agroecologia. A transição é um processo custoso, porém, a longo prazo pode fortalecer a sustentabilidade. Na complexidade que envolve essa transição o solo tem grande importância, pois é uma das bases que sustentam esse sistema. Assim, o estudo teve objetivo de analisar os solos da área de transição agroecológica em uma propriedade do município de Pato Branco, Paraná, Brasil. A pesquisa compreendeu coletas de solos nos anos A (2018) e ano B (2019). As áreas de estudo foram divididas em 9 talhões, em que foram coletadas cerca de 10 amostras simples de 0-20 cm, que resultaram em uma amostra composta por talhão/ano. A análise química foi realizada no laboratório de solos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus Pato Branco. Foram determinados os valores de pH, K, P, Al^{3+} , Ca, Mg, Matéria Orgânica (MO) e V%. Com resultados se encontrou valores diferentes entre os anos A e B. O pH obteve aumento em todos os talhões no ano B, assim como todos os valores de V%. Isto pode estar associado a aplicação de calcário dolomítico durante a pesquisa, que também elevou os valores de Ca + Mg trocáveis e reduziu os teores de Al^{3+} . Esse manejo foi aplicado por conta do preparo do solo, onde se busca boa incorporação e homogeneização do mesmo. A MO obteve crescimento expressivo para os talhões 5, 2, 7.1, 6 e 9, sendo este último mais expressivo de 26,80% para 53,61%, com que nos talhões 1, 3 e 4. O P obteve aumento para os talhões 5, 3 e 2, respectivamente, 14,42 mg dm⁻³, 3,56 mg dm⁻³ e 1,2 mg dm⁻³. O K apresentou um comportamento constante nos anos avaliados, demonstrando um acréscimo desse nutriente na maioria dos talhões. O Ca apresentou aumento em todos os talhões com destaque aos talhões 6 (2,50 g dm⁻³) e 9 (3,20 g dm⁻³).

UMS2020-2.39

CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA APARENTE DEL SUELO: PARÁMETRO CLAVE PARA LA IMPLANTACIÓN DE ENSAYOS AGRONÓMICOS

J. Dafonte¹, D. Uriarte², J. Yuste³, A. Montoro⁴, J.J. Cancela¹

¹ *Escola Politécnica Superior de Enxeñaría, Universidad de Santiago de Compostela, Dpto. Ingeniería Agroforestal, GI-1716, Projects and Planification, Lugo, España. jorge.dafonte@usc.es; javierjose.cancela@usc.es*

² *Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Extremadura, Guadajira, Badajoz, España. david.uriarte@juntaex.es*

³ *Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León, Valladolid, España. yusbomje@itacyl.es*

⁴ *Instituto Técnico Agronómico Provincial, Albacete, España. meli.itap@dipualba.es*

El diseño de experimentos a nivel agronómico se encuentra ampliamente estudiado en cuanto a la optimización de resultados en términos estadísticos, bien analizando el efecto de una variable con respecto a un tratamiento, o entre varios tratamientos combinados incluyendo la interacción entre estos. Sin embargo, un aspecto clave en la obtención de resultados estadísticamente significativos es la instalación del ensayo agronómico según zonas homogéneas de la parcela de estudio, tal que se permita la obtención de resultados sin sesgos debido a variables no controladas, aspecto que en múltiples ocasiones oculta o dificulta la interpretación de los resultados. En este último aspecto se enfoca el presente estudio de caracterización de una parcela experimental previamente a la elección del diseño experimental más adecuado, así como a su implantación en campo. La variabilidad espacial de una parcela de cultivo, bien sea por su ocupación previa, bien sea por la variabilidad intrínseca, así como por un manejo diferencial del mismo, puede distorsionar los resultados de un ensayo. El conocimiento previo del suelo en el que se implementa un ensayo agronómico resulta de vital importancia, pues una vez establecido no es posible, o resulta muy compleja, su modificación durante la vida útil del ensayo, generalmente de 3 a 5 años. En el presente trabajo se realiza la caracterización del suelo en cuatro viñedos, seleccionados para el estudio de los efectos de la frecuencia de riego en vid, en las provincias de Badajoz, Valladolid, Albacete y Lugo, dentro del Proyecto: PID2019-105039RR. Durante el mes de octubre de 2020 se han realizado medidas de la conductividad eléctrica aparente del suelo (EC_a) a dos niveles: 0-75 cm (EC_a -H), y 0-150 cm (EC_a -V) (EM-38, Geonics, Canadá), tomando medidas en el centro de la calle de los viñedos ya implantados, ajustando los resultados a una temperatura del suelo de 25°C. Las medidas realizadas son posicionadas mediante el apoyo de un GPS-RTK (Hi-Target, China) empleando la red virtual del IGN. Los resultados han mostrado la existencia de suelos con una resistividad similar en las cuatro parcelas de estudio, aunque con variaciones en las medidas de las componentes vertical y horizontal, característico de cada región. En cada parcela estudiada existe una zona homogénea mayoritaria en cuanto a superficie (70% de la zona estudiada), en la cual es viable implementar el ensayo agronómico.

UMS2020-2.40

COMPACTACIÓN EN UN OXISOL BAJO DIFERENTES SISTEMAS DE INTEGRACIÓN DESPUÉS DE TRES AÑOS DE IMPLEMENTACIÓN

R.L.S. Perusso, C.S.B. Bonini, J.F.D. Souza, J.A.L. Souza, D.M. Perfeito

Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas FCAT/ UNESP - Dracena. rafaelengenh@unesp.br; carolbonini@dracena.unesp.br; fernanda.jessicadias@gmail.com; joseaugusto1980@hotmail.com; jhonatamarcos85@gmail.com

La compactación del suelo provocada por el pisoteo de los animales y el manejo inadecuado son algunas de las principales causas de la degradación de las áreas cultivadas en los sistemas integrados de producción agrícola, incidiendo directamente en los demás atributos físicos del suelo y dificultando el desarrollo de las raíces. La resistencia mecánica a la penetración y la densidad del suelo indican la compactación del mismo y, generalmente, son propiedades que se utilizan para medir el daño que puede ocasionar la falta de manejo y el mal uso del suelo. Este estudio tuvo como objetivo estudiar la compactación de un Oxisol en un sistema de integración agropecuario después de tres años de implantación de dicho sistema. El experimento se llevó a cabo en Caiuá - SP / Brasil. El diseño experimental utilizado fue un bloque al azar, con los siguientes tratamientos: 1-Soja - Maíz + *B. ruziziensis* (pastoreo); 2-Soja - Maíz + Piatã (pastoreo); 3-Soja - Maíz + Paiaguás (pastoreo); 4-Soja-Piatã (pastoreo dos años); 5-Soja-Paiaguás (pastoreo dos años); 6-Soja - maíz (sin laboreo); 7-Soja - Maíz (laboreo convencional). Se determinaron la densidad de suelo, mediante el método del anillo volumétrico según Teixeira et al. (2017), y la resistencia del suelo a la penetración, usando un penetroLOG modelo Falker, Agricultural Automation. Los datos se sometieron a análisis estadístico mediante el programa SISVAR y se analizaron mediante análisis de varianza, correlación simple y prueba de Tukey al 5% de probabilidad para la comparación de medias. Los resultados muestran que, en la capa superior del suelo, todos los tratamientos con labranza cero presentaron densidades de suelo estadísticamente iguales entre sí y superiores al tratamiento con laboreo convencional. La resistencia mecánica a la penetración no presentó diferencias significativas entre los tratamientos; sin embargo, se observa un valor, al menos numéricamente, inferior para el tratamiento en labranza convencional en la capa superficial. Se concluye que, en el presente experimento, todas las áreas sin laboreo presentan compactación superior al tratamiento bajo laboreo convencional.

UMS2020-2.41

RELACION EXISTENTE ENTRE LOS DIFERENTES MATERIALES PARENTALES Y LA DISTRIBUCIÓN DE SUELOS DE LA PAMPA ONDULADA, PROVINCIA DE BUENOS AIRES, ARGENTINA

F.L. Biondi¹, E.M. Bressan² y H.J.M. Morras²

¹ Facultad de Agronomía UBA. biondi@agro.uba.ar

² Instituto de Suelos CIRN INTA Castelar. bressan.emiliano@inta.gob.ar

³ Instituto de Suelos CIRN INTA Castelar. hmorras@gmail.com

Distintos autores han sintetizado diversos trabajos mineralógicos y sedimentológicos proponiendo una nueva interpretación de las relaciones suelo–paisaje en la Pampa Ondulada, considerando la existencia de materiales parentales diferentes en composición y edad como la causa de la diferenciación de Argiudoles típicos y vérticos e, incluso, la presencia de Vertisoles en el noreste de la región. De acuerdo con estos autores, los suelos vérticos dominantes en áreas cercanas al eje fluvial Río Paraná – Río de la Plata en la Pampa Ondulada evolucionaron en posiciones elevadas del paisaje a partir de sedimentos arcillosos ricos en esmectíticas y baja proporción de arenas finas, predominantemente cuarzosas, de mayor edad depositados en la Pampa Ondulada cuya fuente predominante es la cuenca del Paraná. El objetivo de este trabajo es demostrar la presencia de distintos materiales parentales presentes en la Pampa Ondulada y la formación de diferentes tipos de suelos. Para llevar acabo esto se seleccionaron cuatro perfiles de suelo de Castelar (Provincia de Buenos Aires): T1, T2, T3 y T4. La secuencia de horizontes de los perfiles seleccionados fue: T1 (A-E-Bt1-Bt2-Bt3), T2 (A-BA-Bt1-Bt2-BC-Ck), T3 (A1-A2-Bt1-Bt2-Bt3-BC-C) y T4 (A-Bt1-Bt2-BC-C1-C2-Ck). Se tomaron muestras de suelo de los diferentes horizontes y se realizaron las siguientes determinaciones: CIC, susceptibilidad magnética (SM) medida en alta frecuencia, contenido de arcilla y contenido de potasio. Los horizontes superficiales de los perfiles T1 y T4 registraron similares valores de SM; en cambio, en los horizontes subsuperficiales del perfil T1 se observaron valores similares a los de los horizontes superficiales del perfil T2. A su vez, en los horizontes más profundos de los perfiles T1, T2 y T3 se encontraron valores similares de SM, pero en cambio se diferenciaron mucho de los valores encontrados en horizontes más profundos del perfil T4. Por otro lado, los perfiles T1, T2 y T4 registraron similares valores de CIC, contenido de arcilla y contenido de potasio; en cambio, el perfil T3 presentó mayores valores de CIC, mayor contenido de arcilla y mayor contenido de potasio respecto de los otros tres perfiles. Como conclusión podríamos decir que esta variación de las distintas determinaciones observadas en los diferentes horizontes de los cuatro perfiles estaría indicando la presencia de distintos materiales parentales a partir de los cuales se formaron diferentes tipos de suelos.

UMS2020-2.42

RESÚMENES

INDICADORES DE CALIDAD DE SUELOS Y AGUAS

CALIDAD DE SEDIMENTOS DEL ÁREA PORTUARIA DE BAHÍA BLANCA, ARGENTINA

M.S. Zubillaga¹, A. Pérez², A. Branzini¹, J. García Serra¹, A. Arrascaete¹

¹ Universidad de Buenos Aires. Facultad de Agronomía. Cátedra de Fertilidad y Fertilizantes, Argentina.

zubillag@agro.uba.ar; branzini@agro.uba.ar; sigarcia@agro.uba.ar; arrasha@agro.uba.ar

² Universidad de Buenos Aires. Facultad de Agronomía. Departamento de Métodos Cuantitativos y Sistemas de Información, Argentina. adrianaperez000@gmail.com

El Estuario de Bahía Blanca se localiza en la costa SO de la provincia de Buenos Aires, Argentina, donde se ubican varios puertos, ciudades y uno de los complejos industriales más grandes de Sudamérica. Debido a las múltiples actividades que se realizan, se generan diversas descargas industriales, urbanas, agropecuarias y propias de la actividad portuaria que afectan la sostenibilidad de la región. El objetivo de este trabajo fue describir las variaciones espaciales y temporales de la calidad del sedimento en relación al contenido de metales pesados y su comparación con los valores establecidos en la normativa internacional vigente. En base a los datos provistos por el Consorcio de Gestión del Puerto de Bahía Blanca, se realizó un análisis del contenido de metales pesados de 133 muestreos de sedimentos, correspondientes a tres zonas del área portuaria de Bahía Blanca: Puerto Galván (PG), Puerto Ingeniero White (PW) y una zona de descarga del material dragado aguas abajo (ZD). Mediante análisis con modelos lineales mixtos se evaluaron y compararon los niveles de cinc, cromo y plomo, del periodo 2001 al 2015. Se encontraron diferencias significativas en la concentración de estos metales pesados entre zonas, siendo en todos los casos mayores en PG y PW respecto a la zona de descarga. En las tres zonas, se detectaron aumentos significativos en los niveles de plomo con el tiempo. Los valores de concentración de cromo y plomo no superaron los límites establecidos en la normativa internacional, mientras que el 44, 12 y 1% de cadmio, mercurio y cinc, respectivamente, superaron dichos umbrales, principalmente en PG y PW y en los últimos 5 años. Se detectaron algunas inconsistencias en los datos disponibles, por lo que se sugiere mejorar la calidad de la información en la toma de datos. Resulta necesario continuar con estudios y monitoreos en el área, para preservar la calidad del ecosistema y la salud humana.

UMS2020-3.1

INDICADORES DE CARBONO DO SOLO PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE SISTEMAS DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA EM CURTO PRAZO

N.J.C. Maia¹, M.P. da Cruz¹, J.G. de Oliveira², F.F. Simili³

¹ Universidade Estadual Paulista, Campus Jaboticabal, Brasil. nayane.maia1@gmail.com; mcp.cruz@unesp.br

² Instituto de Zootecnia, Campus Sertãozinho, Brasil. joycegroliveira@gmail.com

³ Instituto de Zootecnia, Campus Ribeirão Preto, Brasil. flaviasimili@gmail.com

Os indicadores de qualidade do solo são métodos de curto prazo que podem detectar mudanças precoces na gestão do uso da terra dos sistemas agrícolas. Neste estudo, investigamos a hipótese de que (1) indicadores de carbono são eficientes para avaliar o ciclo dos nutrientes em curto prazo; (2) sistemas integrados proporcionam melhorias na qualidade do solo; e (3) um consórcio de semeadura pode interferir diretamente nas respostas de curto prazo. Testamos essas hipóteses comparando quatro técnicas de consórcio usando milho (*Zea mays* L.) e capim-marandu [*Urochloa brizantha* (Hochst. Ex A. Rich.) R. Webster] em sistemas integrados de lavoura-pecuária. Além disso, tivemos dois tratamentos de controle incluindo milho ou marandu, ambos sem monocultura. O experimento foi conduzido em um campo de 16,02 ha dividido em 18 piquetes de 0,89 ha cada, organizados em delineamento de blocos casualizados, com três repetições. O solo foi amostrado três vezes ao longo de um ano, de 0 a 0,10 e de 0,10 a 0,20 m, para avaliação das frações de carbono do solo (carbono orgânico total, carbono da biomassa microbiana, carbono lábil oxidado, índice de manejo do carbono e relação C/N total e C/N da biomassa microbiana do solo). Os resultados indicaram que os indicadores mais sensíveis às mudanças foram o carbono do solo, índice de manejo de carbono, relação C/N da biomassa microbiana do solo e carbono lábil oxidado. Os sistemas de lavoura-pecuária integrados aumentaram os indicadores de carbono mais rapidamente do que os sistemas convencionais, especialmente para o sistema de cultivo em linha. Demonstramos pela primeira vez que semear milho e capim-marandu simultaneamente (ICLS-1) ou semear milho mais capim-marandu em linhas e entre linhas com o herbicida nicosulfuron (ICLS-4) são as melhores abordagens para maximizar a produção e o solo qualidade em um Latossolo.

SISTEMAS DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA AUMENTAM AS CICLAGENS DE NITROGÊNIO NO SOLO

N.J.C.Maia¹, M.P. da Cruz¹, J.G. de Oliveira², F.F. Simili³

¹ Universidade Estadual Paulista, Campus Jaboticabal, Brasil. nayane.maia1@gmail.com; mcp.cruz@unesp.br

² Instituto de Zootecnia, Campus Sertãozinho, Brasil. joycegroliveira@gmail.com

³ Instituto de Zootecnia, Campus Ribeirão Preto, Brasil. flaviasimili@gmail.com

A qualidade do solo é relevante para avaliar e monitorar a capacidade do solo de funcionar como um meio adequado de crescimento das plantas, considerando seus atributos do solo. Investigamos o objetivo de que indicadores de nitrogênio são eficientes para avaliar o ciclo dos nutrientes em curto prazo em sistemas integrados, além disso, investigamos como diferentes consórcios de semeadura pode interferir diretamente nas respostas de curto prazo da qualidade do solo. Comparamos quatro técnicas de consórcio usando milho (*Zea mays* L.) e capim-marandu [*Urochloa brizantha* (Hochst. Ex A. Rich.) R. Webster] em sistemas integrados de lavoura-pecuária. Além disso, teve dois tratamentos de controle incluindo milho ou marandu, ambos em monocultura. O experimento foi conduzido em um campo de 16,02 ha dividido em 18 piquetes de 0,89 ha cada, organizados em delineamento de blocos casualizados, com três repetições. O solo foi amostrado três vezes ao longo de um ano, de 0 a 0,10 e de 0,10 a 0,20 m, para avaliação das frações de nitrogênio do solo, que foram nitrogênio orgânico total, nitrogênio da biomassa microbiana e nitrogênio potencialmente mineralizável. Entre os indicadores estudados, o nitrogênio da biomassa microbiana do solo e o nitrogênio potencialmente mineralizável foram os mais sensíveis em curto prazo, com a possibilidade de indicar em qual sistema pode ocorrer a maior ciclagem de nutrientes. Além disso, os sistemas de lavoura-pecuária integrados aumentaram a qualidade do solo mais rapidamente do que os sistemas convencionais, especialmente para o sistema de cultivo em linha. Demonstramos pela primeira vez que semear milho e capim-marandu simultaneamente (ICLS-1) ou semear milho mais capim-marandu em linhas e entre linhas com o herbicida nicosulfuron (ICLS-4) são as melhores abordagens para aumentar as frações de nitrogênio em um Latossolo. No entanto, acreditamos que esses arranjos precisam de avaliações adicionais de longo prazo em camadas mais profundas do solo, bem como uma avaliação mais detalhada das diferentes frações de nitrogênio no solo, e como elas afetam o nitrogênio disponível no curto prazo.

UMS2020-3.3

DIVERSIDADE DA FAUNA EDÁFICA SOB DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO DO SOLO NO CERRADO MINEIRO

A. Ribeiro Neto¹, J.L.R. Torres², V.O. Coelho³, J.H.S. Favaro¹, L.M. Silva¹, D.M.S. Vieira⁴,
L.V.F. Guardieiro⁴

¹ Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM), Uberaba, MG, Brasil, bolsista de Iniciação científica.
netoaureo@hotmail.com; joaofvr9@gmail.com; lmenezes902@gmail.com; luizvictorio2902@gmail.com

² IFTM, professor/pesquisador, PhD Agronomia/Produção Vegetal. jrtorres@iftm.edu.br

³ Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, MG, Brasil, Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental da UFTM. soricina2@gmail.com

⁴ Universidade Federal de Uberlândia, MG, Brasil, Programa de Pós-graduação em Agronomia.
marcinha_0202@hotmail.com

Os ecossistemas possuem uma biodiversidade de organismos característica com uma estrutura dinâmica, que em condições naturais tendem se manter em equilíbrio, entretanto, esta condição é perdida quando os diferentes sistemas de manejo são introduzidos nestas áreas. Neste contexto, o objetivo deste estudo foi quantificar a diversidade dos indivíduos, que compõem a macrofauna, presentes em diferentes sistemas de cultivo na profundidade de 0 a 0,30 m no Cerrado. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4x3, com diferentes sistemas de manejo: 1-Sistema de plantio direto (SPD) implantado há 6 anos (SPD6), 2-SPD há 17 anos (SPD17), 3-Sistema de plantio convencional (SPC) há 20 anos (SPC20) e 4-Mata Nativa (MN) em regeneração há 20 anos (MN20), na serapilheira e nas profundidades: 0 - 0,10; 0,10 - 0,20 e 0,20 - 0,30 m, com cinco repetições para cada área. Foi utilizado o método de monólitos (TSBF) para amostragem da macrofauna na serapilheira e solo. A partir da determinação do número de indivíduos por metro quadrado (ind.m⁻²), calculou-se os índices de diversidade de Shannon (H), de equitabilidade de Pielou (J) e a riqueza total. Observou-se que a maior densidade e riqueza total de indivíduos da macrofauna foram encontradas nas áreas sob SPD6, SPD17 e MN20, onde predominaram os grupos Hemíptera, Coleóptera, Díptera, Formicidae e Isoptera. A manutenção da palhada sobre a superfície do solo no SPD comprovou que essa forma de manejo favorece a macrofauna do solo, em relação ao SPC20. O tempo de adoção do SPD influencia diretamente a macrofauna edáfica, que aumenta sua diversidade à medida que se aproxima do final da fase de consolidação do sistema. A distribuição vertical da macrofauna no SPD17 foi a mais semelhante da MN20.

CORRELACIONES CANÓNICAS ENTRE ÍNDICES DE VEGETACIÓN, SALINIDAD Y HUMEDAD DEL SUELO OBTENIDOS MEDIANTE SENSORAMIENTO REMOTO

J.A. Villazón Gómez¹, R.A. García², R.C. Núñez Tablada³

¹ Universidad de Holguín. Calle 7, Edificio 1, Apto 5, entre Calle 4 y Ave. de los Libertadores, Rpto Plaza de La Revolución, Holguín, Cuba. villazon@uho.edu.cu

² Universidad de Holguín. Calle Rastro 15, entre Martí y Pérez Zorrilla. Holguín, Cuba. rgarcia@uho.edu.cu

³ Universidad de Holguín. Calle Agramonte 30, entre Paz y 10 de Octubre, Rpto Vista Alegre. Holguín, Cuba. rnunez@uho.edu.cu

El trabajo se realizó en áreas cañeras, plantadas sobre un Gleysol Crómico, pertenecientes a los bloques 828, 829, 830, 831, 832 y 833 de la UBPC Camilo Cienfuegos, de la UEB Urbano Noris, en la Empresa Azucarera Holguín, Cuba. Los datos de teledetección se obtuvieron de la imagen Landsat-8 OLI y TIRS del 3 de mayo del 2020. Dentro del área objeto de estudio se escogieron al azar 32 puntos espaciados a una distancia de 30 m. En cada uno de ellos se tomaron los valores de 12 índices espectrales, correspondientes a la vegetación, la salinidad y la humedad del suelo, mediante el software ARGIS 3.0. Se comprobó si existía una distribución normal, se estructuró una matriz de datos por columnas y se efectuó un análisis de Correlaciones Canónicas (índices de salinidad vs. índices de vegetación, índices de humedad vs. índices de vegetación, índices de humedad vs. índices de salinidad) y demostrar, en cada caso, las asociaciones entre dos conjuntos cualitativos de variables. Para el análisis estadístico se utilizó el software Statgraphics Centurión XV.II. Las Correlaciones Canónicas mostraron la existencia de relación entre los conjuntos índices de salinidad vs. índices de vegetación, índices de humedad vs. índices de vegetación e índices de humedad vs. índices de salinidad. En cada par de conjuntos de variables, las dos primeras funciones canónicas mostraron una fuerte correlación y las variables independientes contabilizaron casi la totalidad de la varianza. La representación gráfica de las correlaciones canónicas mostró que esta es lineal y se encuentra dispersada regularmente a lo largo de los valores centrales de los modelos, sobre todo en índices de humedad vs. índices de salinidad. En este mismo par de conjuntos de variables, la discontinuidad se mostró hacia los valores negativos de la correlación canónica.

UMS2020-3.5

DENSIDADE, DIVERSIDADE E EQUITABILIDADE DA MACROFAUNA EM ÁREAS SOB PLANTIO DIRETO EM DIFERENTES FASES NO PERÍODO SECO DO ANO

V.O. Coelho¹, J.L.R. Torres², A. Ribeiro Neto³, A.C.B.M. Anhe⁴, A.C.M. Matos¹, J.H.S. Favaro³, D.M.S. Vieira⁵

¹ Mestranda no Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental da Universidade Federal Triângulo Mineiro (UFTM), Uberaba, MG, Brasil. soricina2@gmail.com; anacarolina.mm@outlook.com

² Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM), professor/pesquisador, PhD Agronomia/Produção Vegetal, Uberaba, MG, Brasil. jlrtorres@iftm.edu.br

³ IFTM Campus Uberaba, MG, Brasil. Bolsista IFTM Institucional. netoaureo@hotmail.com; joaofvr9@gmail.com

⁴ Professora Doutora em Ciências da Saúde da UFTM, Uberaba, MG, Brasil. ana.anhe@uftm.edu.br

⁵ Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-graduação em Agronomia, Brasil. marcinha_0202@hotmail.com

A dinâmica dos ecossistemas agrícolas varia, além dos fatores abióticos, com o sistema de plantio adotado, pois o impacto das atividades antrópicas nos ambientes causam alterações positivas ou negativas sobre as populações ali existentes, indicando que existe uma relação direta entre o tipo de manejo na área e a fauna edáfica existente. O objetivo deste estudo foi avaliar a diversidade da fauna edáfica em áreas com diferentes sistemas de manejo e profundidade do solo, no Cerrado. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4x3, com diferentes sistemas de manejo: 1-Sistema de plantio direto (SPD) implantado há 6 anos (SPD6), 2-SPD há 17 anos (SPD17), 3-Sistema de plantio convencional (SPC) há 20 anos (SPC20) e 4-Mata Nativa (MN) em regeneração há 20 anos (MN20), em três profundidades: 0 - 0,10; 0,10 - 0,20 e 0,20 - 0,30 m, com cinco repetições para cada área. Para a amostragem da fauna edáfica foi utilizada a metodologia proposta pelo Tropical Soil Biological and Fertility Program (TSBF) e os funis de Berlese - Tullgren. As amostragens foram realizadas em maio/2020 (Período seco). Observou-se que ocorreu maior densidade e riqueza total de indivíduos, com menores índices de Shannon e de Pielou para o SPD17, seguido pelo SPD6 e MN20. Houve predomínio das ordens Formicidae, Coleoptera e Hemiptera em elevadas densidades neste sistema de manejo. Na análise do agrupamento observou-se que houve maior similaridade entre o SPD17 e a MN20, indicando que o SPD17 em fase de consolidação favorece a distribuição da fauna edáfica, sendo o sistema de manejo que mais se aproxima das condições naturais (MN20).

INDICADORES FÍSICO-QUÍMICOS DE CALIDAD DE UN VERTISOL BAJO DIFERENTES USOS

M. Cruz, R.A. García, J.A. Villazón

Universidad de Holguín, Facultad de Ciencias Naturales y Agropecuarias, Departamento de Ciencias Agropecuarias, Av. de Los Libertadores, km 3½, Holguín, provincia Holguín, Cuba. mcruzperez990@gmail.com; ralejandro9409@gmail.com; villazon@uho.edu.cu

El uso del suelo tiene gran repercusión en la formación de procesos de degradación, por lo que se hace necesario determinar las propiedades físicas y químicas que pudieran ser utilizadas para evaluar su calidad mediante indicadores. El trabajo se desarrolló en el año 2019 con el objetivo de determinar indicadores físicos y químicos de calidad de un Vertisol Crómico bajo tres usos de la tierra: pasto natural, bosque secundario y caña de azúcar, en un área perteneciente al bloque experimental de la Estación Provincial de Investigaciones de la Caña de Azúcar en el municipio Mayarí de la provincia Holguín. El muestreo se realizó en los tres usos de la tierra y se determinaron las propiedades físicas y químicas a una profundidad de hasta 0,30 metros, de forma irregular en el terreno. La estadística descriptiva arrojó que existe una alta variabilidad en los valores que toman las propiedades determinadas en los diferentes usos, y que en dependencia del uso de la tierra estas adquieren valores que van desde el óptimo para el establecimiento del cultivo hasta el alarmante en cuestión del desencadenamiento de procesos de degradación de los suelos. El análisis multivariado mostró que en el caso del pH, humedad gravimétrica, densidad aparente, porosidad total y resistencia a la penetración pueden ser utilizadas como indicadores de calidad en los usos de la tierra estudiados, al presentar los valores más altos de correlación cofenética y mejor clasificados en el análisis discriminante.

UMS2020-3.7

EL USO DE LA TIERRA AFECTA LA COMPOSICIÓN DE LAS COMUNIDADES DE ARTRÓPODOS DEL MANTILLO EN EL CHACO ÁRIDO (ARGENTINA)

M.L. Moreno¹, M.F. Chiappero², P.A. Martinez³, N. Pérez-Harguindeguy⁴

¹ Instituto de Ecorregiones Andinas INEEOA, CONICET - Universidad Nacional de Jujuy, Argentina.

mlmoreno@imbiv.unc.edu.ar

² Instituto de Ecología Regional CONICET-Universidad Nacional de Tucumán, Argentina. ferchiappero95@gmail.com

³ Departamento de Biología. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina. pamartin@mdp.edu.ar

⁴ Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal CONICET-Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

natalia.perez.h@unc.edu.ar

El mantillo depositado en el suelo alberga numerosos invertebrados que participan en procesos ecosistémicos claves como la descomposición y el reciclado de nutrientes. Debido a que estos invertebrados dependen del mantillo que producen las plantas, tanto para su hábitat como para su alimentación, sus comunidades pueden verse afectadas por cambios en la vegetación. El objetivo principal de este trabajo es analizar de qué modo cambios en la vegetación, asociados al uso de la tierra, modifican la composición de invertebrados asociados al mantillo. Se seleccionaron dos fisonomías vegetales resultantes de baja y alta intensidad de una combinación de tala y ganadería: bosque y arbustal abierto, respectivamente. Se delimitaron 7 parcelas (4 en el bosque y 3 en el arbustal) y en cada una se recolectó el mantillo en 10 cuadratas de 0,0625 m². Posteriormente, se extrajeron los invertebrados mediante el método de Berlese-Tullgreny se identificaron hasta el nivel de especie (en el caso de los ácaros Oribatida y la familia Formicidae) y hasta nivel de familia (el resto de los organismos). A su vez, se determinó la calidad del mantillo y se midieron parámetros físicos tanto del mantillo como del suelo. Se encontró que las comunidades de invertebrados se separan claramente en base a su composición entre las dos fisonomías (análisis de NMDS). Las comunidades de invertebrados del bosque se ubican hacia el espacio multivariado con una mayor cantidad y complejidad del mantillo, mayores valores de pH y mayor humedad en el suelo. Mientras que, las comunidades de invertebrados en el arbustal se ubican hacia el espacio multivariado con menor calidad del componente leñoso y foliar del mantillo como así también mayores valores de humedad en el mismo. Adicionalmente, se realizó un análisis de organismo indicador, donde *Zygoribatula trans lineata* fue seleccionada como especie indicadora del arbustal abierto. En conclusión, la composición de invertebrados varía en distintos usos de la tierra, y esta variación estaría relacionada con características químicas y físicas del hábitat.

UMS2020-3.8

RESISTÊNCIA TÊNIL PARA DIAGNÓSTICO DOS EFEITOS DO PREPARO DE SOLO NA AGREGAÇÃO

É.A. Silva¹, G.C. Oliveira², P.A.N. Benevenuto², M.I.D. Soares², R.P. Azevedo², B.M. Silva²

¹ Universidade Estadual de Minas Gerais, Campus Passos, Brasil. andressaerikasilva@gmail.com

² Universidade Federal de Lavras, Lavras, Brasil. geraldooliveira@ufla.br; benevenutepedro@gmail.com; mariiany_isabella97@hotmail.com; raphaelpassaglia@hotmail.com; montoni@gmail.com

Ao promover o alívio estrutural, com o aumento da porosidade e de maiores taxas de infiltração de água no solo, o preparo do solo favorece o desenvolvimento do sistema radicular. Mas ao causar o rompimento dos agregados do solo, técnicas de preparo podem tornar os solos susceptíveis à erosão. Objetivou-se com este estudo, avaliar por diferentes metodologias, a agregação de um Argissolo após seis meses da realização de operações de preparo para implantação da Atemóia. Adotou-se delineamento inteiramente casualizado, com 5 repetições e 5 tratamentos: T1 - Plantio Direto: sulcador 25 cm + cova (80 cm Ø x 40 cm profundidade); T2- Preparo convencional 30 cm + Sulcador 25 cm; T3- Preparo convencional 30 cm + Sulcador 25 cm + subsolador 45 cm; T4 Preparo Convencional 30 cm + Sulcador 25 cm + Batedor de covas 60 cm; T5- Preparo Convencional 30 cm + Sulcador 25 cm + batedor de covas 60 cm + calcário adicional. A estabilidade dos agregados em água foi medida pelo diâmetro médio geométrico (DMG) e diâmetro médio ponderado (DMP). Para obtenção da resistência tênil (RT) utilizou-se penetrômetro de bancada. Pelos valores de DMG e DMP não foram observadas diferenças entre tratamentos. Para RT observou-se o seguinte comportamento: $T3 = T4 > T1 = T2 = T5$. A RT demonstrou que os agregados formados após as operações de preparo realizadas em T3 e T4 são mais resistentes ao impacto, P para avaliação seja, com maior propensão a resistir às forças e/ou pressões que causam rupturas ou deformações em sua estrutura. A RT dos agregados se mostrou uma medida mais sensível que DMG e DMP aos efeitos na estrutura do solo causadas pelas operações de preparo.

EXPORTACIONES DE Fe, Mn, Cu Y Zn DE UNA CUENCA AGROFORESTAL EN CLIMA ATLÁNTICO

R. da Silva Dias, B. Pisani, A. García-Tomillo, E. Vidal-Vázquez

Centro de Investigaciones Científicas Avanzadas (CICA), Grupo de investigación AQUATERRA, Universidad de A Coruña, 15071 A Coruña, España. rdasilva@udc.es; bruno.pisani@udc.es; aitor.garcia.tomillo@udc.es; evidal@udc.es

La composición química de las aguas superficiales depende del material de partida, de las condiciones climáticas, que determinan la intensidad de meteorización, y de las actividades antropogénicas. Los micronutrientes en los suelos pueden tener un origen geogénico o antropogénico. En principio, los contenidos de metales en suelos se deben a la meteorización del material originario. Las pérdidas de microelementos vienen determinadas por las prácticas de uso y manejo del suelo. Se admite que algunas actividades agrarias pueden aportar cantidades considerables de microelementos a las aguas superficiales. En este contexto, el objetivo de este trabajo ha sido determinar las concentraciones y exportaciones de hierro (Fe), manganeso (Mn), cobre (Cu) y zinc (Zn) en las aguas de drenaje de una cuenca de 35 km² situada en el Río Valiñas (A Coruña, España), entre 2003 y 2016. En total se recogieron 984 muestras. Las concentraciones de los cuatro microelementos estudiados se determinaron mediante espectrometría de masas con fuente de plasma de acoplamiento inductivo (ICP-MS). Las concentraciones medias de microelementos en las aguas del Río Valiñas durante los 14 años de estudio fueron 28,9 µg L⁻¹ para Fe, 3,2 µg L⁻¹ para Mn, 1,0 µg L⁻¹ para Cu y 5,1 µg L⁻¹ para Zn. Estas concentraciones presentaron una gran variabilidad temporal con coeficientes de variación que superaron el 70% en todos los microelementos. Las exportaciones anuales variaron entre 48,5 y 266,9 g ha⁻¹ para Fe; 1,8 y 77,1 g ha⁻¹ para Mn; 2,3 y 7,0 g ha⁻¹ para Cu y 7,6 y 49,1 g ha⁻¹ para Zn. Se observó una variabilidad estacional en estas exportaciones, siendo mayores durante otoño e invierno en comparación con primavera y verano. Durante los seis meses más secos, las exportaciones medias de Fe, Mn, Cu y Zn no superaron un 30%, 23%, 26% y 23% del total anual, respectivamente. Las transferencias de Fe y Mn a las aguas superficiales parecen estar relacionadas con el clima, las características geoquímicas y la hidromorfía de los suelos de la cuenca. A su vez, las transferencias de Cu y Zn están asociadas a la aplicación de abonos orgánicos como estiércol y purín.

RESÚMENES

GESTIÓN SOSTENIBLE DE LA MATERIA ORGÁNICA DEL SUELO

ADUBAÇÃO ORGÂNICA ASSOCIADA A TEORES DE MATÉRIA ORGÂNICA DO SOLO EM CULTIVO DE MANDIOCA NO BRASIL

M.L. Pimentel¹, I.M.S. Reis², V.S. Portela²

¹ Universidade Estadual Paulista-UNESP, Brasil. marcelopimentel53@hotmail.com

² Universidade Federal do Oeste do Pará-UFOPA, Brasil. iolandareis@outlook.com; victorportela.s1@gmail.com

Mudanças com relação ao manejo da mandioca podem trazer resultados significativos sobre a estabilização da matéria orgânica do solo (MOS), reduzindo o potencial de emissão de CO₂ para atmosfera. Assim, o objetivo com este trabalho foi avaliar o impacto da utilização de adubos orgânicos sobre a qualidade da MOS em cultivo de mandioca na região norte do Brasil. O experimento foi conduzido entre 2017/2018 em área de agricultura familiar na cidade de Santarém-PA (2°44'24.7"S; 54°31'33.2"), sendo o solo caracterizado como Latossolo Amarelo de textura argilosa, utilizando a cultivar Bem-te-vi em delineamento em blocos casualizados, com 4 tratamentos: T1 (sem adubação), T2 (adubação N-P-K), T3 (adubação orgânica com esterco de aves) e T4 (adubação orgânica com esterco bovino), em 5 repetições. Ao final do ciclo da cultura, foram retiradas amostras de solo na profundidade de 0,0-0,2 m, para caracterização dos teores de MOS, a partir da determinação de carbono orgânico total, sendo os dados submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade utilizando o software estatístico Minitab[®] versão 18. Foi observado diferenças significativas entre os tratamentos, sendo que o T1 (34,6 g Kg⁻¹) se diferenciou dos demais obtendo a menor média entre os tratamentos; já o T2 (36,23 g Kg⁻¹), T3 (36,40 g Kg⁻¹) e T4 (37,83 g Kg⁻¹) foram estatisticamente iguais. Os teores de MOS aumentaram com a adição dos adubos orgânicos em relação ao tratamento testemunha, obtendo um acréscimo médio de 3,23 g Kg⁻¹ quando se comparou a diferença entre T1 e T4. O aumento de MOS no T2 está relacionado ao maior aporte de resíduos vegetais da cultura ao final do experimento proporcionado pelo NPK. Apesar do aumento de MOS ter sido reduzido, é de extrema importância especialmente em regiões de clima tropical que possui de composição acelerada da MOS. Portanto, a utilização de adubos orgânicos incrementou os teores de MOS para o primeiro ano de cultivo da mandioca, ajudando a entender melhor a sensibilidade da MOS em frente a diferentes manejos do solo.

UMS2020-4.1

TEORES DE CARBONO ORGÂNICO DO SOLO SOB DIFERENTES FONTES DE ADUBOS VERDES NA CULTURA DA MANDIOCA EM SOLOS TROPICAIS

M.L. Pimentel¹, I.M.S. Reis², V.S. Portela²

¹ Universidade Estadual Paulista-UNESP, Brasil. marcelopimentel53@hotmail.com

² Universidade Federal do Oeste do Pará-UFOPA, Brasil. iolandareis@outlook.com; victorportela.s1@gmail.com

A utilização de adubos verdes como sistemas de manejo na mandioca resultam em acúmulos de resíduos orgânicos sobre a superfície do solo ao longo do ciclo da cultura, influenciando os teores de carbono orgânico do solo (COS). Assim, o objetivo com este trabalho foi avaliar o efeito da utilização de adubos verdes sobre os teores de COS em cultivo de mandioca no Brasil. O experimento foi conduzido entre 2017/2018 em área de agricultura familiar na comunidade de Boa Esperança na cidade de Santarém, Pará (2°44'24.7"S; 54°31'33.2"), sendo o solo caracterizado como Latossolo Amarelo de textura argilosa, utilizando a cultivar Bem-te-vi em delineamento em blocos casualizados, com 4 tratamentos: T1(sem adubação), T2 (adubação com crotalária), T3 (adubação com feijão-de-porco) e T4 (adubação com feijão-caupí), em 5 repetições. Ao final do ciclo da cultura, foram retiradas amostras de solo na profundidade de 0,0-0,2 m, para caracterização dos teores de COS, sendo os dados submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade utilizando o software estatístico Minitab® versão 18. Foi observado que os tratamentos T1 (15,16 g Kg⁻¹) e T4 (15,14 g Kg⁻¹) foram estatisticamente iguais, não influenciando significativamente na estabilidade do carbono do solo, já os tratamentos T2 (15,34 g Kg⁻¹) e T3 (16,47 g Kg⁻¹) foram estatisticamente iguais e se diferiram dos demais, no entanto, a utilização da leguminosa de feijão-de-porco resultou em maiores acúmulos de COS, o que está relacionado a maior produção de biomassa, decomposição, associação deste carbono à fração argila e formação de agregados de solo. Considerando a diferença entre as médias de T1 e T3, houve um ganho no sistema solo de 1,33 g Kg⁻¹ de CO, logo, a utilização da leguminosa de feijão-de-porco, favoreceu os teores de CO de forma mais eficiente. Portanto, a utilização dos adubos verdes aumentaram os teores de COS para o primeiro ano de cultivo da mandioca, sendo essencial no processo de compreensão da estabilidade do carbono no solo em frente aos desafios globais.

UMS2020-4.2

CAMBIOS EN LAS FRACCIONES ORGÁNICAS BAJO DIFERENTES MANEJOS DE SUELOS

J.A. Galantini¹, E. de Sá Pereira², J.O. Iglesias³

¹ Comisión Investigaciones Científicas, CERZOS-Dpto. Agronomía UNS. San Andrés 800, Bahía Blanca, Argentina.

juangalantini@gmail.com

² INTA AER Coronel Suarez, San Martín 661, Coronel Suarez, Argentina. desapereira.eduardo@inta.gob.ar

³ Dpto. Agronomía UNS. San Andrés 800, Bahía Blanca, Argentina. jiglesia@criba.edu.ar

La materia orgánica (MO) es un elemento clave en el suelo. Posee una cantidad importante de nutrientes potencialmente disponibles, una alta capacidad de interacción con los componentes orgánicos e inorgánicos mejorando las condiciones físicas, y es indispensable para los organismos del suelo, estimulando la actividad biológica y la biodiversidad. La cantidad, calidad y equilibrio de los diferentes compuestos orgánicos que se encuentran en la MO del suelo depende de los aportes, residuos vegetales y animales incorporados, y de las salidas, la descomposición de cada uno de ellos. En la región pampeana, las prácticas con mayor impacto sobre la dinámica de las fracciones orgánicas son los cultivos y su secuencia, el sistema de labranza y la fertilización. En todos los casos, el impacto sobre el balance orgánico depende de cómo estas prácticas modifican el aporte y/o la salida del carbono orgánico (CO) edáfico. El cultivo, a través de la secuencia y la cantidad por unidad de tiempo, como por la producción, índice de cosecha y calidad, modifican tanto el aporte como las condiciones de humedad y temperatura edáfica. Las labranzas al modificar la localización de los aportes, alteran la dinámica del agua y la temperatura incidiendo sobre las pérdidas por la descomposición y los procesos erosivos. Finalmente, la fertilización aumenta el rendimiento y, por lo tanto, el aporte de CO al suelo. Sin embargo, la eficiencia del fertilizante para producir biomasa depende de la dosis y la aplicación (forma, momento, producto, etc.), por lo que la “ineficiencia” o fertilizante no usado por el cultivo estimula la descomposición de la MO lábil del suelo y las pérdidas del sistema. La complejidad de todos estos efectos obliga a una visión integral del sistema. Si bien el CO total es un indicador adecuado y ampliamente reconocido para evaluar la calidad del suelo, las fracciones orgánicas lábiles permiten detectar tempranamente el efecto de los diferentes usos y manejos. La integración de estas fracciones lábiles con otros indicadores del funcionamiento del sistema para generar “índices funcionales” mejora la interpretación del efecto del manejo sobre el suelo.

UMS2020-4.3

NO-TILLAGE OF BROCCOLI ON DIFFERENT CROP RESIDUES AND NITROGEN FERTILIZATION IN CERRADO

J.L.R. Torres¹, G.D. França², A.C. Barreto¹, V. Orioli Junior¹, E.M. Lemes³, A. Ribeiro Neto²,
D.M.S. Vieira³

¹Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM), professor/pesquisador, PhD Agronomia/Produção Vegetal, Uberaba, MG, Brasil. jlrtorres@iftm.edu.br; barreto@iftm.edu.br; valdeci@iftm.edu.br

²IFTM, bolsistas de Iniciação científica, Uberaba, MG, Brasil. guilhermedf1999@gmail.com; netoauereo@hotmail.com

³Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Ciências Agrárias, Programa de Pós-graduação em Agronomia, Uberlândia, MG, Brasil. ernanefito@gmail.com; marcinha_0202@hotmail.com

The no-tillage of vegetables can reduce the dependence on mineral fertilizers used in these crops, due to the cycling of macro and micronutrients contained in the plant residues of the different cover plants used, which are deposited on the soil after each cultivation cycle. The objective of this study was to evaluate the effects of plant residue decomposition and the cycling of macro and micronutrients of four cover crops preceding the broccoli production (Avenger hybrid). A 4x3 factorial scheme was implemented including four cover crops: signal grass (SG), pearl millet (PM), sunn hemp (SH), mixture PM+SH; and three doses of mineral fertilizer: 0, 50 (200 kg ha⁻¹ of P₂O₅, 50 kg ha⁻¹ of K₂O, 75 kg ha⁻¹ of N) and 100% of the recommended fertilizer dose (400 kg ha⁻¹ of P₂O₅, 100 kg ha⁻¹ of K₂O and 150 kg ha⁻¹ of N). Fresh (FB) and dry biomass (DB), residue decomposition, nutrient cycling of cover crops and broccoli yield were evaluated. The FB production from PM (25.9 t ha⁻¹), SG (23.3 t ha⁻¹) and mixture PM+SH (23.9 t ha⁻¹) were similar, while the largest production of DB occurred in the SG (11.9 t ha⁻¹). The lowest rate of decomposition and the greatest half-life time of residues occurred where PM was present. The accumulation and nutrient cycling follow the sequence K > N > Ca > Mg > P > S and Mn > Zn > B > Cu for all cover crop treatments evaluated. The highest values of broccoli yield (25.3; 24.9 and 24.7 t ha⁻¹) was observed in the 100% dose of mineral fertilizer and on the residues of SH or PM+SH mixture, respectively.

PLANTIO DIRETO DE BRÁSSICAS SOB DIFERENTES COBERTURAS E DOSES DE ADUBAÇÃO NITROGENADA

G.D. França¹, J.L.R. Torres², A.C. Barreto², J.H.S. Favaro¹, G.A. Dias¹, H.C.O. Charlo², M.G. Santos¹

¹Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM), Uberaba, MG, Brasil, bolsista de Iniciação científica, guilhermedf1999@gmail.com; joaofvr9@gmail.com; gerbes118@gmail.com; mthsgomes3@gmail.com

²IFTM, professor/pesquisador, PhD Agronomia/Produção Vegetal. jlrtores@iftm.edu.br; barreto@iftm.edu.br; hamiltoncharlo@iftm.edu.br

O plantio direto de hortaliças ainda é uma prática pouco adotada, devido à necessidade de confeccionar canteiros, entretanto, pode ser uma alternativa viável para diminuir o uso de fertilizantes minerais no cultivo destas culturas. O objetivo deste estudo foi avaliar a produção de massa seca e a decomposição dos resíduos de diferentes coberturas e relacionar com o desempenho agrônômico das brássicas cultivadas sob plantio direto. O delineamento utilizado foi de blocos ao acaso em esquema fatorial 4x3, com 4 tratamentos: crotalaria juncea (C), braquiária (B), milho (M) e mistura C + M; Três doses de adubação mineral: 0,0; 50 e 100% da adubação recomendada para a cultura do brócolis, com 4 repetições, em parcelas de 20 m². O mesmo delineamento e tratamentos foram utilizados para couve-flor (cv Sharon), repolho (cv Astrus plus) e brócolis (cv Avenger), separadamente. Não foram levantados canteiros, pois o plantio das mudas foi feito em covas. Avaliou-se a produção de massa seca (MS) e a decomposição dos resíduos das coberturas, a massa fresca da cabeça (MFC) e produtividade (PROD) das culturas. A maior produção de MS ocorreu na sequência C+M > C > M > B, que ao final de 120 dias ainda restavam 40,63; 34,33; 28,85; 27,47% dos resíduos inicialmente depositados sobre o solo, respectivamente. O brócolis apresentou maior MFC (1,00 e 0,97 kg) e PROD (24,9 e 24,7 t ha⁻¹) quando a planta foi cultivada sobre os resíduos de C e mistura C + M, enquanto que para o repolho e a couve-flor o mesmo não ocorreu, pois não houve diferenças sobre os resíduos das coberturas utilizadas. As doses de adubo influenciaram a produtividade do brócolis (25,3 t ha⁻¹), repolho (58,8 t ha⁻¹) e couve-flor (14,0 t ha⁻¹), que foram superiores (p<0,05) na dose de 100% de adubação mineral.

CARBONO ORGÁNICO FÁCILMENTE OXIDABLE BAJO DIFERENTES MANEJOS DE SUELOS

J.O. Iglesias¹, J.A. Galantini², E. de Sá Pereira³

¹ Dpto. Agronomía UNS, San Andrés 800, Bahía Blanca, Argentina. jjglesia@criba.edu.ar

² Comisión Investigaciones Científicas, CERZOS-Dpto. Agronomía UNS, San Andrés 800, Bahía Blanca, Argentina. juangalantini@gmail.com

³ INTA AER Coronel Suarez, San Martín 661, Coronel Suarez, Argentina. desapereira.eduardo@inta.gob.ar

La materia orgánica del suelo (MOS) es un elemento clave y su calidad influye sobre la dinámica de la descomposición, disponibilidad de nutrientes, interacción órgano-mineral, entre otros aspectos importantes. Con el objetivo de verificar si las oxidaciones parciales permiten discriminar fracciones orgánicas útiles para detectar los cambios producidos por el manejo se aplicó el método de Chan et al. (2001) modificado a muestras de suelos bajo diferentes uso y manejo. En muestras de suelo tomadas a 0-20 cm de profundidad, se determinó el carbono orgánico (CO) oxidable mediante digestión con H₂SO₄ a 12, 18, 21,6 y 24 N, y el total por combustión seca. En base a ellos, se calcularon las fracciones F1, F2, F3, F4 y F5 como la diferencia entre las distintas oxidaciones. Los tratamientos fueron ambiente natural (AN), rotación con pastura en labranza convencional (Past-LC), rotación en siembra directa (Rot-SD) y agricultura permanente en labranza convencional (AP-LC). El aumento de la normalidad de la solución produjo un aumento en la oxidación de los materiales orgánicos, que fue descrito con un buen ajuste aplicando un modelo logaritmo natural ($R^2= 0,86$ a $0,95$). La F1 y la F1+F2 fueron sensibles para poner en evidencia el efecto de los tratamientos, mientras que la F3 fue mucho más alta en el AN (0,91%) que en los tratamientos (0,43-0,46%). Las fracciones F4 y F5 no mostraron diferencias importantes entre los tratamientos evaluados. La aplicación de oxidaciones suaves permite oxidar diferencialmente fracciones orgánicas lábiles, las que deberían ser evaluadas con más profundidad para poder utilizar esta metodología como una herramienta complementaria al análisis clásico.

INFLUENCIA DEL MANEJO ECOLÓGICO EN LA DINÁMICA DE LA MATERIA ORGÁNICA EN SUELOS Y EN LA CAPACIDAD DE SECUESTRO DE CARBONO

J.F. Herencia¹, F.J. Aldana Navarro¹, M. Rubiales Chamorro², N. Capote¹

¹ IFAPA Centro "Las Torres-Tomejil", 41200-Alcalá del Río, Sevilla, España. juanf.herencia@juntadeandalucia.es; franciscoj.aldana@juntadeandalucia.es; marian.capote@juntadeandalucia.es

² Alumno Master Universidad Pablo Olavide, Sevilla, España. miguel.rubiales1@hotmail.com

En el actual escenario de cambio climático es necesario realizar un manejo del suelo que favorezca su sostenibilidad y evitar o reducir su pérdida a la vez que contribuya a mitigar la emisión de gases de efecto invernadero, fundamentalmente por su capacidad como sumidero de carbono. En este aspecto, el tratamiento ecológico puede jugar un papel fundamental. En un estudio localizado en la Vega del Guadalquivir, en el término municipal de Alcalá del Río (Sevilla) sobre un suelo franco, se establecieron tres sistemas de manejo del suelo: P1) parcelas bajo manejo ecológico de larga duración (15 años); P2), parcelas con el mismo manejo pero llevado a cabo en los últimos 7-8 años y C) parcelas bajo manejo convencional. Se recogieron muestras de los primeros 50 cm del suelo a dos profundidades (0-25 cm y 25-50 cm) y se analizaron, entre otros, diferentes fracciones de materia orgánica y la estabilidad estructural. Los resultados mostraron que los suelos bajo manejo ecológico contienen más cantidad de materia orgánica oxidable (OxOM), carbono orgánico disuelto (DOC) y materia orgánica particulada (POM), formándose a su vez más agregados que en los suelos convencionales, especialmente en las parcelas ecológicas de larga duración y en los primeros 25 cm. El análisis evidenciaba que la estabilidad conferida por los agregados del suelo se debía al mayor contenido de carbono en los mismos. Por último, se determinó la tasa de almacenamiento de carbono en el suelo, de manera que los suelos bajo manejo ecológico fueron capaces de almacenar una mayor concentración de carbono que los suelos bajo manejo convencional. Los resultados muestran la relevancia del manejo ecológico de cara a la sostenibilidad y al almacenamiento o secuestro de carbono en el suelo.

UMS2020-4.7

USO DE ESPECTROSCOPIA FTIR PARA CARACTERIZAÇÃO DA MATÉRIA ORGÂNICA DO SOLO EM ÁREAS DE REFORMA DE PASTAGENS DO CERRADO BRASILEIRO

R.F.R Tavanti¹, M. Lado Liñares¹, R. Montanari²

¹ Universidad de A Coruña, Facultad de Ciencias, 15071 A Coruña, España. renan.tavanti@hotmail.com; marcos.lado@udc.es

² Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, 15385-000, Ilha Solteira, São Paulo, Brasil. r.montanari@unesp.br

O objetivo desse estudo foi caracterizar algumas propriedades intrínsecas à matéria orgânica do solo (MOS) por técnica de espectroscopia no infravermelho por transformada de Fourier (FTIR) após reforma de pastagens no Cerrado brasileiro. Duas áreas cultivadas com *Urochloa brizantha* de pecuária de corte, foram selecionadas para estudo. Em uma das áreas foi realizada a correção da acidez do solo, fertilização e uso de grades de discos para revolvimento e nivelamento do solo. Em seguida, semeou-se o sorgo (*Sorghum bicolor*) para produção de silagem na época das chuvas. Posteriormente, a atividade pecuarista foi retomada (pastagem manejada). A outra área permaneceu com sistema pecuarista inalterado (pastagem não manejada). Amostras de solo - loamy sand Oxisol- foram coletadas na camada de 0,00 a 0,15 m e preparadas pastilhas de KBr para obter os espectros de absorção no infravermelho médio (4000 a 400 cm⁻¹). A significância estatística das taxas de absorbância dos espectros FTIR foi avaliada pelo teste F de Fisher ($p \leq 0,05$), e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). Os espectros de infravermelho de ambas as áreas apresentaram feição semelhante, o que se deve à influência dominante de resíduos vegetais de gramíneas e a atividade de pecuária de corte. No sistema de pastagem não manejada se obteve os maiores picos das bandas A (2955 a 2830 cm⁻¹) e B (1700 a 1575 cm⁻¹), correspondentes à abundância relativa de grupos CH alifáticos e C=C aromáticos da MOS. Além da intensidade visual dos espectros, as integrais das respectivas bandas A e B indicaram redução de 7,4 e 5,2% no sistema de pastagem manejada. Pelos resultados obtidos, pressupõe-se que as práticas de revolvimento do solo expuseram a MOS estabilizada acelerando seu processo de degradação. Os restos culturais do sorgo não causaram aporte substancial de MOS ao ponto de compensar as perdas obtidas pelo revolvimento. A análise espectroscópica FTIR de amostras de solo a granel forneceu indicadores úteis para caracterizar MOS.

CONTENIDO DE CARBONO EN LA BIOMASA DE *Prosopis nigra* (Griseb.) Hieron Y *Vachellia caven* (Molina) Seigler&Ebinger, EN UN VERTISOL DEL ÁREA DE BOSQUES DE ENTRE RÍOS (ARGENTINA)

S. Sione¹, S. Ledesma¹, L. Rosenberger¹, J. Oszust¹, M.G. Wilson²

¹ Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Entre Ríos, Argentina. silvana.sione@fca.uner.edu.ar

² Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Entre Ríos, Argentina. wilson.marcelo@inta.gob.ar

La biomasa arbórea es un indicador de las reservas de carbono (C) de los bosques. El contenido de C de la biomasa varía en función de la especie, los componentes estructurales y la edad de los individuos. El objetivo fue determinar el contenido de C en la biomasa de *Prosopis nigra* y de *Vachellia caven*, en un Vertisol del área de bosques nativos de Entre Ríos (Argentina). Para cada especie se evaluaron 30 individuos de distintas clases diamétricas (diámetros comprendidos entre 5 y 41 cm para *P. nigra*, y entre 5 y 25 cm para *V. caven*). Se determinó el contenido de C en los distintos componentes estructurales: fuste (f), ramas grandes, rg (≥ 5 cm), y ramas pequeñas, rph (< 5 cm + hojas+flores+frutos). El contenido medio ponderado de C (considerando la distribución de la biomasa por componente) fue de $48,0 \pm 0,2\%$ y $47,8 \pm 0,2\%$ para *P. nigra* y *V. caven*, respectivamente. Se observaron diferencias significativas ($p < 0,05$) entre componentes en ambas especies. En *P. nigra*, los fustes (48,5%) y rph (48,3%) presentaron valores significativamente superiores que rg (47,4%), mientras que en *V. caven* el mayor contenido de C se observó en rph (48,4%), respecto a f (47,6%) y rg (46,8%). El análisis por clases diamétricas evidenció comportamientos diferentes entre especies. No se observaron diferencias estadísticas significativas ($p = 0,828$) entre individuos de *P. nigra* de diferentes clases diamétricas. Los contenidos promedios de C oscilaron entre 47,9% (25-30 cm) y 48,4% (5-10 cm). En *V. caven*, los individuos de mayor diámetro (20-25 cm) presentaron fracciones medias de C significativamente mayores al resto de las clases (48,5%). Los contenidos de C determinados resultan inferiores al valor de 50% sugerido por el IPCC, por lo que para evitar sobreestimaciones de las reservas de C de los bosques de esta región, se recomienda utilizar los valores obtenidos en el presente trabajo.

UMS2020-4.9

EFEITO DO MANEJO NA MATÉRIA ORGÂNICA DO SOLO EM PROPRIEDADES LEITEIRAS NA REGIÃO SUL DO BRASIL

J.C. Ramos¹, E. Spagnollo¹, D.H. Bandeira²

¹ Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina - Epagri, Chapecó, Santa Catarina, Brasil.
julioramos@epagri.sc.gov.br; spagnollo@epagri.sc.gov.br

² Unidade Central de Educação Faem Faculdade - UCEFF, Itapiranga, Santa Catarina, Brasil.
douglas.bandeira@uceff.edu.br

O estado de Santa Catarina é um dos principais produtores de leite do Brasil. Dentre os seus produtores, predominam pequenas propriedades, alimentação a base de pastagens perene de verão com suplementação às pastagens de inverno com silagem de milho. Com orientações da Epagri, os produtores aumentam sua produtividade, implantando pastagens mais produtivas, com sistema de pastejo rotativo. Essas alterações, condicionam a maior eficiência do uso das pastagens, no entanto, leva a intensificação do uso do solo, maior pisoteio e extração de matéria seca por área. O estudo consiste em um levantamento dos teores de matéria orgânica (MO) em seis propriedades acompanhadas e orientadas pela Epagri, em diferentes regiões fisiográficas do estado de Santa Catarina, região sul do Brasil, com três repetições de campo, nas seguintes condições: 1) área de pastagem perene de verão; 2) área de produção de silagem de milho no verão e pastejo no inverno e; 3) mata nativa. Após o pastejo de inverno, as amostras foram coletadas no ano de 2019 nas camadas de 0-5; 5-10; 10-15 e 15-25 cm onde determinou-se a matéria orgânica pela espectroscopia NIRS (*near-infraredspectroscopy*). As médias foram comparadas pelo teste t de Student (5% probabilidade de erro). Dentre as propriedades, somente Arvoredo apresentou diferença estatística entre as áreas de pastagem e silagem, com médias de MO respectivas de 3,09 e 2,42%. Em todas as propriedades estudadas, observou-se maiores teores de MO na área de mata em relação as áreas cultivadas. Com exceção da propriedade de Porto União, todas tiveram efeito de camada, com maiores teores nas camadas superficiais, principalmente na camada de 0-5 cm. Dentre as propriedades, o maior teor na área de pastagem foi em São Bonifácio, com média de 3,71% de MO, enquanto o menor teor foi observado em Tunápolis, com 2,36%. Já na área de silagem, os valores extremos de MO foram observados em Ibicaré Arvoredo, com valores respectivos de 3,28 e 2,42%. Na área de mata, os valores médios de MO variaram de 7,22% a 3,77% em São Bonifácio e Arvoredo, respectivamente.

DIFERENCIAS EN LA CANTIDAD Y CALIDAD DE LA MATERIA ORGÁNICA DE SUELOS DE ESPECIES FORESTALES: UN ESTUDIO DE CASO EN LA SERRA DE NOGUEIRA, NORDESTE DE PORTUGAL

A.C. Royer¹, M. Lado Liñares², F. Fonseca¹, Z. Hernández³, T. Figueiredo¹

¹ Instituto Politécnico de Bragança, Portugal. ana.royer@ipb.pt; ffonseca@ipb.pt; tomasfig@ipb.pt

² Universidad de A Coruña, Campus de A Zapateira, 15071 A Coruña, España. marcos.lado@udc.es

³ MORE Colab - Laboratório Colaborativo Montanhas de Investigação, Portugal. zhernandez@morecolab.pt

Las especies de árboles de un bosque desempeñan un papel clave en el ciclo del carbono y de nutrientes, lo que es importante para el almacenamiento de carbono, la calidad del suelo y la productividad forestal. El reemplazo de las especies forestales nativas puede causar cambios en las reservas de carbono del suelo y, por lo tanto, en la composición de la materia orgánica del suelo. Dado que la materia orgánica del suelo puede diferenciarse según el material que la genera, el objetivo de este estudio fue identificar diferencias en la composición de la materia orgánica del suelo según la especie forestal, además de evaluar el contenido y la calidad de la materia orgánica soluble en agua por medio de técnicas de espectrometría. El área de estudio se sitúa en la Serra da Nogueira, nordeste de Portugal. Se seleccionaron tres áreas de bosque con distintas especies forestales, siendo la especie nativa representada por *Quercus pyrenaica* (QP) y las otras de reemplazo y crecimiento rápido *Pseudotsuga menziesii* (PM) y *Pinus nigra* (PN), introducidas hace 30 años tras los incendios forestales en la zona. En cada área se tomaron muestras de suelo a profundidades de 0-5, 5-10, 10-15, 15-20 y 20-30 cm, tamizadas por un tamiz de malla de 2 mm y molidas. La extracción del carbono soluble en agua se realizó empleando 2 g de suelo y 20 mL de agua destilada. Las determinaciones espectroscópicas de los extractos incluyeron absorbancia (UV-Vis), espectrometría de infrarrojo medio (FTIR), y fluorescencia en UV-Vis. Tras el análisis de los espectros de FTIR fue posible identificar componentes característicos de la materia orgánica soluble de los suelos, su variabilidad según la profundidad y la especie forestal. Uno de los componentes reveló mayor presencia de grupos inorgánicos, mientras los demás están relacionados con grupos funcionales orgánicos, carbohidratos y polisacáridos. La especie nativa QP presentó un mayor contenido de C soluble. El análisis PARAFAC de las matrices de fluorescencia mostró la presencia de 4 componentes, dos de los cuales están relacionados con material húmico terrestre, uno con ácidos fúlvicos y el cuarto con material proteínico. El estudio reveló diferencias en la composición de la SOM entre las distintas especies forestales.

UMS2020-4.11

EFFECTOS DE BIOCARBÓN EN EL DESARROLLO VEGETATIVO DE *Theobroma cacao* L.

S.A. Barrezueta-Unda, P.E. Sisalima, J. Chabla-Carrillo, A. Cervantes-Alaba

Universidad Técnica de Machala, Machala, Ecuador. sabarrezueta@utmachala.edu.ec;
psisalima_est@utmachala.edu.ec; jchabla@utmachala.edu.ec; acervantes@utmachala.edu.ec

Los objetivos de la investigación fueron medir los efectos del biocarbón obtenido a partir de los restos de la cosecha del cacao, en el desarrollo productivo de plantas de cacao, y comparar la variación de pH después del ensayo entre 0 a 15 cm y de 15 a 30 cm. El trabajo se realizó en una granja cacaotera ubicada en la zona rural de Santa Rosa (El Oro-Ecuador), la cual se dividió en tres parcelas de 5000 m², a las que se asignaron dos tratamientos (T1=75g de biocarbón; T2=150g de biocarbón), con un testigo (T0) manteniendo diez repeticiones (10 plantas). En cada tratamiento se realizaron dos aplicaciones (diferencia de 4 semanas entre aplicación) acompañadas de dosis de NPK, aplicado una semana después del biocarbon. El carbón se obtuvo de resto de la cosecha de cacao en un horno de doble fondo a una temperatura aproximada de 350 grados centígrados por 5 horas. Las variables estudiadas se tomaron antes y después de 3 meses de aplicado la última dosis en los tratamientos y fueron altura de planta y número de brotes en las ramas. También se recolectaron al azar cinco mazorcas por tratamiento para evaluar el peso de mazorca y el peso almendras por mazorca, el diámetro y largo de estas. Además, se realizó un análisis de suelo para las propiedades químicas descritas en el objetivo. Los resultados indicaron diferencias significativas en altura de planta y número de brotes por rama mostrando los promedios más altos T1 y T2, respetivamente. Mientras, el peso, diámetro y peso de las mazorcas no indicaron significancia, pero sí en el peso de las almendras con el mayor promedio en T1 (480 g) por mazorca. La evaluación de los parámetros químicos del suelo resultó tender hacia la alcalinidad en los primeros 15 cm (rango pH 6.97-6.51 para T1 y rango pH 6.62-6.36 para T0). En la investigación se pudo determinar el efecto positivo del uso de biocarbón frente al testigo. La dosis de biocarbón recomendada es 75 g. Se recomienda acompañar las aplicaciones de biocarbon con otros abonos orgánicos como humus o yeso agrícola para evitar la alcalinidad del suelo.

COMPARACIÓN DE PARÁMETROS VEGETATIVOS DE *MUSA* SP. EN TRATAMIENTOS DE BIOCARBÓN Y YESO AGRÍCOLA

S.A. Barrezueta-Unda, H. Asuero, A. Cervantes-Alaba, J. Chabla-Carrillo

Universidad Técnica de Machala, Machala, Ecuador. sabarrezueta@utmachala.edu.ec; hazuero_est@utmachala.edu.ec; acervantes@utmachala.edu.ec; jchabla@utmachala.edu.ec

Para alcanzar una agricultura sostenible es necesario investigar diferentes fuentes de abonos para mejorar las propiedades generales del suelo. Una alternativa sostenible en explotaciones agrícolas con altos requerimiento de nutrientes es mediante la obtención de biocarbón o biochar de los restos de cosechas. En este marco, el objetivo de la investigación fue comparar los parámetros vegetativos de *Musa* sp. de diferentes tratamientos de biocarbón de cacao (BC) y biocarbón de banano (BB) en combinación con yeso agrícola aplicados al suelo. El trabajo de campo se desarrolló en una hectárea cultivada con banano (*Musa* sp.), donde se delimitaron cinco parcelas de 1000 m². En cada parcela fueron seleccionadas 10 plantas de 1,50 m de alto por tratamiento (t), conformados de la siguiente forma: 20 g BC + 10 g yeso agrícola (t1); 20 g BB + 100 g yeso agrícola (t2); 30 g BB + 100 g yeso agrícola (t3); 30 g BC + 100 g yeso agrícola (t4) y la parcela testigo (t5) 100 g de fertilizante completo 10-30-10 (NPK). Se observaron diferencias significativas ($p > 0,05$), en peso de raíces (variación: 15,10 g en t4 a 7,70 en t2), grosor del pseudotallo (variación: 42,10 cm en t4 a 37,60 cm en t1), y también en la última medición de altura (varió: 238,45 cm en t4 a 205,05 cm en t5). Los valores de emisión foliar promedio fueron: 10 hojas en los tratamientos t1, t2, t3 y t4 con un rango máximo de emisión de 11 hojas, mientras que t5 el rango fue de 8 a 10 hojas. Todos los tratamientos mostraron diferencias estadísticas en su comparación, pero se destacó el tratamiento 4.

UMS2020-4.13

CARBONO ORGÂNICO TOTAL EM AGREGADOS DO SOLO COM APLICAÇÃO DE FERTILIZANTES ORGÂNICOS E MINERAIS

G.F. Oliveira¹, A.L. Mafra¹, J.C. Correa²

¹ Universidade do Estado de Santa Catarina, Santa Catarina, Brasil. gustavo.fdo@edu.udesc.br; alvaro.mafra@udesc.br

² Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Santa Catarina, Brasil. juliano.correa@embrapa.br

O carbono orgânico do solo é um indicador da qualidade do solo sensível à mudança do manejo e oferece inúmeros benefícios na melhoria das propriedades físicas do solo como agregação. O objetivo deste trabalho foi avaliar o teor de carbono orgânico total (COT) em duas classes de agregados do solo em resposta à aplicação de fertilizantes orgânicos e minerais. O experimento foi implantado em 2009, em Concórdia, SC, em um Nitossolo Vermelho Eutroférico típico, em delineamento de blocos casualizados, com tratamentos em fatorial 5 x 3 + 1, com quatro repetições, sendo cinco fontes de fertilizantes, três doses e o testemunha sem adubação. Os fertilizantes foram: três orgânicos: cama de aves, dejetos líquidos de suínos (DLS) e composto a partir de DLS; e dois minerais: M1 e M2, combinados com três doses equivalentes a 75, 100 e 150% da recomendação para cultura de interesse, com base no elemento com maior exigência pela cultura. Os tratamentos foram aplicados a campo, em sistema integração lavoura pecuária, com culturas de milho e soja no verão, e aveia preta e centeio no inverno, pastoreado por ovelhas. A amostragem do solo foi realizada nas camadas de 0-5, 5-10 e 10-20 cm de profundidade. Foi avaliado o teor de COT de duas classes de agregados do solo, separados por via úmida padrão em classe 1 (4-8 mm) e classe 2 (2-4 mm). O COT foi determinado em analisador elementar por combustão a seco. Os resultados foram submetidos à análise de variância (teste F; Pr<0,05) e foi utilizado o teste de Tukey (Pr<0,05) para comparação de fontes e análise de regressão polinomial para doses de fertilizantes. Os fertilizantes orgânicos apresentaram maiores teores de COT na camada de 0-5 cm de profundidade, nas duas classes avaliadas, em comparação aos minerais. O ajuste foi quadrático para o DLS. Os fertilizantes orgânicos proporcionaram melhor estrutura física do solo, com aumento do teor de COT nas duas classes de agregados.

CARBONO ORGÂNICO TOTAL EM UM LATOSSOLO AMARELO DISTRÓFICO EM ÁREAS DE PLANTIO DIRETO E CONVENCIONAL

L.C. Oliveira¹, E.J. Santos², P.V.S. Sousa², L.L. Sousa², M.P.B.S. Silva¹, M.B. Furtado³

¹ Eng. Agrônoma pela Universidade Federal do Maranhão, Brasil. larissa.c-oliveira@hotmail.com

² Graduandos da Universidade Federal do Maranhão, Brasil. edubb.dejesus@hotmail.com;
pedrovictorsousa12011@gmail.com; lorena-lima1212@bol.com.br; marcuspbss@hotmail.com

³ Universidade Federal do Maranhão, Brasil. marileia.furtado@ufma.br

Os sistemas agrícolas têm influência sobre diversas características do solo, dentre elas tem-se a matéria orgânica que pode ser modificada de acordo com o manejo do solo adotado, constituindo-se como uma das propriedades mais vulneráveis para as modificações decorrentes do manejo. Objetivou-se avaliar a quantificação de carbono orgânico total (COT) do solo sob a atuação das diferentes fontes de nitrogênio em dois sistemas de cultivo. A pesquisa foi desenvolvida na Universidade Federal do Maranhão no Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, no município de Chapadinha-MA. O delineamento experimental foi em blocos inteiramente casualizados, em parcelas subdivididas de 2 x 5, constituídos por dois sistemas de manejo (plantio direto e preparo convencional) e cinco combinações de inoculante e adubação nitrogenada na semeadura (sem inoculante + sem adubação; sem inoculante + 100% uréia (45,45 kg ha⁻¹); sem inoculante + 100% sulfato de amônio (100 kg ha⁻¹); com inoculante + 50% uréia + 50% de sulfato de amônio e; com inoculante + 100% sulfato de amônio), com 4 repetições. O teor de carbono orgânico do total do solo (COT) quantificado nas camadas de 0-20 e 20-40 cm em diferentes sistemas de manejo, foi analisado aos 60 dias após a semeadura. Os dados foram submetidos à análise de variância e teste de Tukey a 5% de probabilidade. O sistema de plantio direto proporciona maior índice de área foliar em plantas de feijão caupi em relação ao plantio convencional. A utilização de uréia e sulfato de amônio promovem maior índice de área foliar em plantas de feijão-caupi, com ou sem inoculação de sementes. O sistema de plantio direto proporciona maior teor de carbono orgânico no solo na camada arável, em relação ao plantio convencional.

UMS2020-4.15

APORTES DE CARBONO Y EFICIENCIA EN EL USO DEL AGUA DE LOS CULTIVOS DE COBERTURA EN AMBIENTES DE LA PAMPA INTERSERRANA SUBHÚMEDA ARGENTINA

E. de Sá Pereira¹, J.A. Galantini²

¹ INTA Coronel Suárez, Argentina. desapereira.eduardo@inta.gob.ar

² CERZO-CIC-CONICET, Argentina. juangalantini@gmail.com

El proceso de agriculturización, a partir de una mayor participación de cultivos de verano, ha significado una importante reducción en el aporte de residuos y en los contenidos de la materia orgánica (MO), acentuándose los procesos de degradación física, química y biológica. Ante esta situación, resulta prioritario desarrollar tecnologías que restituyan fertilidad y disminuyan el deterioro de los suelos agrícolas pampeanos. La posibilidad de incorporar en la rotación cultivos de cobertura (CC) surge como una alternativa viable para atenuar la pérdida de carbono de los suelos, prevenir su erosión, aumentar la infiltración, capturar nutrientes reduciendo la contaminación de napas y contribuir al control de malezas. Los resultados del presente trabajo demuestran la influencia del ambiente caracterizada principalmente por el régimen de humedad údico de los Argiudoles típicos (Udol) del sistema de Ventania con orientación NO-SE, el cual está determinado por cada sitio bajo estudio (CRA y precipitaciones) y sobre el impacto y la viabilidad de las distintas especies utilizadas como CC sobre la producción de materia seca, calidad, eficacia en la utilización del agua de suelo y disponibilidad para el cultivo siguiente. La pérdida de MO del suelo es un indicador de degradación del mismo, debido a que interviene en la mayoría de los procesos químicos, físicos y biológicos. Sin embargo, existen muy pocos datos de la evolución de la MO en los suelos de la región subhúmeda pampeana (sector de Ventania) bajo SD. En esta zona, existe el concepto generalizado de que el barbecho limpio es la mejor manera de conservar la humedad en el perfil del suelo para el cultivo siguiente. Se deja el suelo con rastrojo, mayormente de soja en superficie, que no disminuye el efecto erosivo de la gota de lluvia. Por lo tanto, la rotación de cultivos y de CC minimiza los impactos de los agrosistemas de producción, que juntas al sistema de SD como un sistema integrado de producción, sus efectos benéficos son potenciados, inclusive con disminución de costos de producción, aumento y estabilidad de la producción. De esta manera los agrosistemas de producción conservacionista que incluyen la SD asociada a la diversificación de cultivos y la utilización de CC tienden a ofrecer menores riesgos a la producción agropecuaria. En estos estudios se incluyen datos analizados en una amplia revisión realizada en la Región Pampeana Argentina que muestran una gran variabilidad por subregiones en cuanto a la cuantificación de algunos aspectos claves como: producción, calidad, eficiencia de uso del agua y fijación de carbono.

UMS2020-4.16

POTENCIAL DE CULTIVOS DE COBERTURA PARA ACUMULAR CARBONO Y NITRÓGENO E INCREMENTAR LA CALIDAD DEL SUELO BAJO SISTEMA DE SIEMBRA DIRECTA

T.J.C. Amado¹, J.E. Fiorin², C.W. Rice³, O. Leal¹, A.O. Ferreira⁴, R.S. Nicoloso⁵, E. de Sá Pereira⁶

¹ Universidade Federal de Santa Maria, Brasil. telmo.amado@pq.cnpq.br

² Universidade de Cruz Alta, Brasil.

³ Kansas State University, USA.

⁴ Universidade Federal de Pernambuco, Brasil.

⁵ Embrapa CNPAS, Brasil.

⁶ INTA-AER Coronel Suarez, Argentina.

Los ensayos de larga duración son clave para captar la contribución de los cultivos de cobertura a la dinámica del carbono (C), nitrógeno (N) y organización del suelo, principalmente aquellas de media y larga duración (a escala de décadas). La calidad del suelo depende de la adopción de prácticas conservacionistas durante un tiempo suficiente para que sean alcanzados los niveles de organización superiores. A un nivel elevado de organización del suelo, pueden ser observadas propiedades emergentes tales como resiliencia, reducción de la emisión de gases de efecto invernadero, almacenaje y disponibilidad de agua y nutrientes, control de enfermedades y malezas. En el año 1985 se inició un ensayo en un suelo Oxisol subtropical húmedo (temperatura ≈ 20 °C y precipitación ≈ 1800 mm) donde se utilizó como tratamientos principales laboreo convencional (LC) y siembra directa (SD) y como subtratamientos tres niveles de rotación de cultivos: (1) sucesión de cultivos (sin abono verde), 2) rotación simple con un cultivo de abono verde cada dos años; 3) intensificación de la rotación con dos cultivos de abono verde por año. Los sistemas con LC, e incluso el tratamiento con intensificación de la rotación presentaron una baja acumulación de carbono (C) y nitrógeno (N). Este resultado, fue atribuido a un flujo de C y N del suelo en un intervalo corto de tiempo, que limitó la actuación de los mecanismos de protección y estabilización. En contraposición, los sistemas con SD asociados a la intensificación de la rotación, originaron secuestro de C ($0.52 \text{ Mg ha}^{-1} \text{ y}^{-1}$) y N ($0.087 \text{ Mg ha}^{-1} \text{ y}^{-1}$) a la profundidad de 0-1.0 m. El rendimiento de granos de soja pudo asociarse directamente al incremento de C y N del suelo. Estrategias que involucran no solamente el aporte, sino también el estímulo a la protección y estabilización de C y N, fueron herramientas clave para alcanzar la calidad del suelo y mantener rendimientos elevados de los cultivos.

UMS2020-4.17

¿LOS CULTIVOS DE COBERTURA INCREMENTAN EL SECUESTRO DE CARBONO Y LA FERTILIDAD QUÍMICA DEL SUELO DENTRO DE UN MONOCULTIVO DE SOJA?

M.J. Beltrán

Instituto de Suelos-INTA Castelar, Buenos Aires, Argentina. beltran.marcelo@inta.gon.ar

Los cultivos de cobertura (CC) son una práctica agrícola que podría mejorar el secuestro de carbono (C) y la fertilidad del suelo en las tierras de cultivo. Este estudio se realizó para cuantificar los efectos de incluir un CC de gramínea dentro de un monocultivo de soja sobre el secuestro potencial de C; sobre las diferentes fracciones de C y nitrógeno (N) orgánico del suelo; y sobre la disponibilidad de macro y micronutrientes en diferentes suelos de la región pampeana de Argentina. Para tal objetivo, los efectos del CC sobre el carbono orgánico del suelo (COS), el nitrógeno (NOS), sus fracciones y la disponibilidad de nutrientes se investigaron en tres experimentos a largo plazo en diferentes ambientes. Después de ocho años de ensayo, el CC aumentó el stock de COS en 3,1 Mg ha⁻¹ solamente en el suelo de textura gruesa (STG). Sin embargo, la fracción de C más lábil se incrementó en los tres suelos, principalmente en los primeros cinco centímetros de profundidad (STG 261% y 92,5% en promedio en los suelos de textura fina (STF)). Además, la dinámica del C en el suelo fue diferente entre los tres sitios, probablemente debido al tipo de suelo y las condiciones climáticas. El nitrógeno también se incrementó, principalmente en la fracción más lábil por la inclusión de CC en la misma capa (STG 119%, STF 111,5%). La disponibilidad de fósforo disminuyó en un solo suelo (4.9 kg ha⁻¹) y el manganeso aumentó en dos suelos (11 kg ha⁻¹ en promedio) por la inclusión de CC. En conclusión, los CC modificaron positivamente el balance de C bajo soja continua. En el STG, la inclusión de CC mostró un efecto positivo sobre el secuestro de carbono. El nitrógeno del suelo se vio afectado de manera similar por el CC que el carbono; por tanto, la relación C/N no se modificó.

TRADE-OFF DE LA INTENSIDAD DE PASTOREO DE CULTIVOS DE SERVICIO/CULTIVOS COBERTURA EN URUGUAY

C. Otaño, F. Lattanzi, A. Quincke, E. Pérez, A. García, M. Schusselin, L. Silva, J. Clariget

INIA, Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, Uruguay. cotano@inia.org.uy; flattanzi@inia.org.uy; aquincke@inia.org.uy; efperez@inia.org.uy; mschusselin@inia.org.uy; lsilva@inia.org.uy; jclariget@inia.org.uy

El uso del suelo en los sistemas agrícolas en Uruguay está reglamentado por ley (Decreto-Ley N° 15.738), con el objetivo de mitigar la erosión. Esto determina generalmente la incorporación de un cultivo creciendo en el período invernal. Los cultivos cobertura son un costo sin retorno económico en efectivo; el pastoreo invernal mejoraría los márgenes económicos, aunque esta práctica podría alterar los “servicios” al sistema. El objetivo fue estudiar las relaciones animales-suelo-cultivos afectadas por el pastoreo de las coberturas invernales. El experimento se realizó en la Estación Experimental Alberto Berger del INIA, sobre un Molisol, en una rotación de cobertura invernal avena-soja. Se evaluó, durante dos años consecutivos, el efecto del pastoreo de la avena en: productividad animal, propiedades físicas del suelo, enmalezamiento y rendimiento de la soja. Se compararon tres tratamientos: sin pastoreo y pastoreo de 3 y 6 terneros ha⁻¹. Se utilizaron terneros de 195 kg de peso vivo inicial en pastoreo continuo, retirados cada vez que el suelo llegaba al límite inferior de plasticidad. Con el criterio anterior el tiempo de pastoreo fue de 69% del ciclo de la avena. La ganancia diaria de peso vivo no se afectó por la carga animal. La productividad animal aumentó con la carga (168 a vs. 320 b ± 48 kg PV ha⁻¹, $P < 0,01$, para 3 y 6 terneros ha⁻¹); sin embargo, la cobertura de suelo al final del período de pastoreo fue menor, determinando aumentos en las estimaciones de pérdidas de suelo por erosión. El pastoreo incrementó la resistencia a la penetración en las capas superficiales (0-10 cm) en las etapas iniciales del cultivo de soja. Las parcelas pastoreadas tuvieron mayor incidencia de malezas, debiéndose incrementar los tratamientos de control en todo el experimento. El rastrojo de avena sin pastoreo disminuyó la implantación de soja. El pastoreo de coberturas retirando los animales con base a los criterios utilizados, es una alternativa válida para mejorar resultados productivos en sistemas agrícolas, sin disminuir los rendimientos de soja. Sin embargo, es necesario considerar los aumentos de costos para el control de malezas y el cumplimiento de lo reglamentado por ley.

UMS2020-4.19

CONTRIBUCIONES DE LOS CULTIVOS DE COBERTURA A LA SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN. EXPERIENCIAS EN ARGENTINA

A. Quiroga

INTA y UNL Pampa. Ruta 5, km 580, (6326) Anguil, La Pampa, Argentina. quiroga.alberto@inta.gob.ar

Una parte importante de los sistemas de producción de Argentina se desarrollan sobre Molisoles, Alfisoles, Entisoles y Vertisoles de regímenes Ustico y Udico de humedad. En los últimos veinte años se ha reducido significativamente la superficie con pasturas perennes y la proporción de gramíneas en la rotación incrementándose las oleaginosas, principalmente soja. Con ello se ha reducido el aporte de carbono, la cobertura y la eficiencia de captación, almacenaje y conservación del agua durante el largo barbecho (6 a 7 meses) que media entre dos cultivos de verano sucesivos. Principalmente las densificaciones han producido efectos negativos sobre la macroporosidad (disminución, cambio de orientación, morfología). Ante la necesidad de mitigar una multiplicidad de efectos “no deseados” derivados del manejo, la inclusión de cultivos de cobertura (CC) en los sistemas de producción de Argentina aparece como una alternativa. Si bien los CC han sido utilizados tradicionalmente para controlar problemas de erosión, también se los ha considerado frente a otras problemáticas, como por ejemplo, mejorar la captación, distribución y almacenaje de agua, controlar recargas del nivel freático y disminuir ascenso de sales a la superficie, reducir la compactación, atenuar temperaturas extremas, “anclar” residuos de cosecha, mejorar los balances de carbono y nitrógeno, reducir la lixiviación de nutrientes móviles y la incidencia de malezas, mejorar la transitabilidad. Al momento de decidir por un CC es necesario considerar aspectos como la relación entre biomasa de raíces y biomasa aérea que resulta variable entre especies, cultivares y prácticas de manejo. El momento de corte del ciclo del CC, especialmente su relación C/N, es otro aspecto clave al momento de sincronizar la oferta de nutrientes con los requerimientos del cultivo sucesor. En los últimos 5 años, la siembra aérea se ha incrementado significativamente posibilitando adelantar el establecimiento de los CC unos 30-60 días antes de la cosecha del cultivo de verano, lo cual permite alcanzar un objetivo de biomasa antes y disponer de mayor tiempo de barbecho para asegurar la recarga hídrica de los perfiles, principalmente en regímenes Usticos. Las múltiples variantes expuestas, nos muestran que al optar por la inclusión de un CC resulta necesario considerar distintas estrategias de acuerdo con la problemática a resolver.

UMS2020-4.20

RESÚMENES

CONTROL Y GESTIÓN DE LA EROSIÓN HÍDRICA DEL SUELO - RECUPERACIÓN SOSTENIBLE DE ÁREAS DEGRADADAS

USO DEL BIOFILM PRODUCIDO POR *Bacillus subtilis* PARA FAVORECER EL DESARROLLO DE *Solanum lycopersicum* EN UN SUELO CONTAMINADO CON ZINC

G. Sarti¹, S. Arreghini¹, J.C. Miguez¹, A. Paz-González², A. Iorio¹

¹ Cátedra de Química Inorgánica y Analítica, Universidad de Buenos Aires, Argentina. karibu@agro.uba.ar

² Área de Edafología y Química Agrícola, Facultad de Ciencias, Universidad de A Coruña. tucho@udc.es

En Argentina, como consecuencia de su extenso territorio y la asimetría en la distribución de la población, gran parte de la horticultura se desarrolla alrededor de los principales núcleos urbanos. Allí los suelos no necesariamente constituyen el sustrato ideal para esta actividad, dado que la acción antrópica frecuentemente conduce a su degradación estructural, a la pérdida de la fertilidad y a su contaminación, tanto por compuestos orgánicos como por metales pesados. La fitotoxicidad producida por elevados niveles de metales afecta al crecimiento y desarrollo vegetal. Debido a esto, toman relevancia el uso de ciertos grupos microbianos denominados PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*), entre los cuáles encontramos al género *Bacillus*. Estas bacterias, presentes en la rizósfera, rizoplano, o en los espacios entre las células de la corteza radical; cuya principal característica es su supervivencia en forma de “vida libre”, son capaces de tolerar altas concentraciones de metales y, además, favorecer el crecimiento vegetal. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto promotor del crecimiento vegetal sobre *Solanum lycopersicum* cuando sus semillas fueron inoculadas con el biofilm producido por *B. subtilis* y las plantas crecieron en un suelo con elevados niveles de zinc. Las semillas de tomate var. Río Grande desinfectadas, fueron inoculadas con el biofilm producido por *B. subtilis* subsp. *spizizenii*. El sustrato utilizado fue una mezcla sustrato comercial y compost (3:1) adicionado con 400 ppm de Zn (II). El ensayo se realizó en invernáculo a una temperatura media de 25°C durante 4 meses. Se determinó la capacidad de la bacteria para crecer y formar biofilm bajo distintas concentraciones de Zinc. A fin de ciclo del cultivo, se midieron parámetros de crecimiento vegetal y de rendimiento. El análisis estadístico se evaluó mediante un ANOVA a una vía y comparación de medias mediante test de Tukey ($p < 0.05$). La bacteria fue capaz de crecer y desarrollar biofilm a distintas concentraciones del metal. En el tomate, los parámetros: biomasa radicular, biomasa aérea, N° de frutos, peso de los frutos y sólidos solubles mostraron diferencias significativas con respecto a las semillas que no recibieron el biofilm. Estos resultados indicarían el efecto beneficioso de *B. subtilis* subsp. *spizizenii* sobre el crecimiento de *S. lycopersicum* bajo niveles elevados de Zinc.

UMS2020-5.1

RESTAURACIÓN DE CANTERAS ABANDONADAS EMPLEANDO RESIDUOS CALIZOS PARA EL RELLENO Y LA REGULACIÓN DE LOS FLUJOS HÍDRICOS

T. Rodríguez Espinosa¹, J. Navarro Pedreño¹, I. Gómez¹, M. Sánchez Nicolás²

¹ Departamento de Agroquímica y Medio Ambiente, Universidad Miguel Hernández de Elche, Av. de la Universidad s/n, 03202 Elche, Alicante, España. teresaroes@yahoo.es; jonavar@umh.es; ignacio.gomez@umh.es

² CEO Sindiform Levante, S.L., Paraje Campet H-10, 03660 Novelda, Alicante, España. direccion@sindiform.com

En 2019, España fue el séptimo productor de piedra natural del mundo, siendo Galicia y la Comunidad Valenciana, líderes en ventas. En la provincia de Alicante, se extrae la caliza marmórea conocida como “Crema Marfil”, cuyos residuos originados en las plantas de procesado, se pueden destinar a la restauración de canteras abandonadas, como las de arcilla, ubicadas en Agost (Alicante). Normalmente, la vía de recuperación en canteras abandonadas, incluye la reactivación de la extracción, puesto que la obtención de material de relleno externo para la restauración geomorfológica puede ser inviable económica y ambientalmente. La utilización de residuos calizos, podría constituir una opción adecuada. La situación de partida de este estudio es la de una zona drásticamente alterada, por lo que la restauración activa se centra en reponer el material extraído y el suelo inexistente en la superficie, salvando los grandes taludes verticales fuertemente erosionados de los huecos mineros. Inicialmente, se realiza una restauración geomorfológica, rellenando los vasos mineros con los residuos inertes de piedra natural, en formato casquillo (losas o baldosas cuarteadas) y *slurry* (partículas de piedra desprendidas durante el corte, que se recuperan en forma de barro), considerada como una actuación de valorización de residuos. Posteriormente, en la superficie se añade una capa de tierra vegetal. Para asegurar la estabilidad geotécnica y la funcionalidad hídrica, reduciendo el riesgo de erosión y pérdida de material, se acometen franjas de drenaje, construidas con residuos calizos con forma de grava gruesa y media, para dirigir la escorrentía, facilitar la infiltración y evitar la generación de cárcavas o galerías. Además, se incluyó la realización de plantaciones, que contribuyen a mimetizar el paisaje, favorecer la biodiversidad y la remoción de CO₂. El resultado ha sido el mantenimiento del suelo y la colonización por la vegetación de forma espontánea, lo que refuerza aún más el uso de residuos pétreos en la restauración, no solo como relleno, sino como material para regular los flujos hídricos. La industria extractiva de piedra ornamental puede afrontar así el reto de la valorización de sus residuos inertes sobre la base de los principios de la economía circular.

UMS2020-5.2

COMPORTAMIENTO EN EL LARGO PLAZO DE LA EROSIDAD DE LAS LLUVIAS EN EL NORTE DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES (ARGENTINA)

M.G. Castiglioni¹, S.B. Havrylenko², A. Espíndola², L.A. Gusmerotti²

¹ Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, Argentina. castigli@agro.uba.ar

² Instituto de Clima y Agua, Instituto Nac. de Tec. Agrop., Argentina. havrylenko.sofia@inta.gob.ar;
espindola.aime@inta.gob.ar; gusmerotti.lucas@inta.gob.ar

Las características de las lluvias representan un factor decisivo en el proceso de erosión hídrica, el cual ha generado problemas productivos y ambientales en la Provincia de Buenos Aires (Argentina). El objetivo del trabajo fue analizar el comportamiento en el largo plazo de la erosividad de las lluvias para el área de Pergamino (Buenos Aires, Argentina). Se trabajó con información pluviométrica (período 1934-2019) de la Estación Experimental Agropecuaria Pergamino del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Se calculó el índice de Fournier modificado, transformado el mismo a valores de erosividad de lluvia (R), a través de la ecuación desarrollada por Kraemeret al. (2018) para la localidad de San Pedro (Buenos Aires, Argentina), ubicada a 60 km de Pergamino. Se determinaron las medias móviles de R de 20 y 30 años para el período analizado. Considerando la media móvil de 20 años se comprobó un incremento en los valores medios de R desde 1970 ($3.292 \text{ MJ mm ha}^{-1} \text{ h}^{-1} \text{ año}^{-1}$) hasta 2003 ($5.853 \text{ MJ mm ha}^{-1} \text{ h}^{-1} \text{ año}^{-1}$), estabilizándose entre 2004 y 2019 en $5.158 \text{ MJ mm ha}^{-1} \text{ h}^{-1} \text{ año}^{-1}$, con un 3% de variación. Con la media móvil de 30 años, el incremento de R fue desde 1983 ($3.681 \text{ MJ mm ha}^{-1} \text{ h}^{-1} \text{ año}^{-1}$) hasta 2002 ($5.296 \text{ MJ mm ha}^{-1} \text{ h}^{-1} \text{ año}^{-1}$), presentando este último valor una variación del 2% hasta 2019. Este comportamiento de las lluvias representó un incremento en el riesgo de erosión hídrica para esta región del 60%. Las oscilaciones anuales del R estimado entre 1970 y 2019 no presentaron una relación significativa con el índice ONI (*Oceanic Niño Index*). De los 50 años analizados, hubo 21 en los que R estuvo por encima del promedio, 8 de los cuales correspondieron a años El Niño, 4 a La Niña y 9 a Neutros. En aquellos años en los que R estuvo por debajo del promedio, 6 pertenecieron a años El Niño, 6 a La Niña y 17 a Neutros. Los cambios observados en R se relacionaron sobre todo con modificaciones de la lámina de lluvia anual.

UMS2020-5.3

PASTURE IN STEEP SLOPING AREAS: PROBLEM OR SOLUTION?

D.N. Santos, J.M. Lima, J.C.A. Nóbrega

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Brasil. davineysantos@gmail.com; jml.dcs@gmail.com; jcanobrega@gmail.com

In Brazil, pastures are the main source of food for ruminant species in extensive livestock raising. In some parts of the country, replacing natural forests for pastures is usual. However, in addition to generating an environmental imbalance, it can decrease soil quality, as it changes the physical properties of soils, especially those related to erodibility, which, in slopping areas can lead to erosion. Therefore, the objective here was to diagnose the current state of a soil under native forest, remaining of Atlantic Forest, and adjacent pasture areas in three different positions as compared to this forest. The study was carried out in the Northeast of Brazil. The treatments consisted of: Natural forest (control) - NF; pasture next to the forest (at the same altitude level) - PF; pasture below the forest (lower level) - PB; and pasture below the pasture (lower level) - PP, in a completely randomized design, with two split plots (high and low altitude) within each treatment area. The soil was sampled in three layers. The physical attributes evaluated were: aggregate stability, saturated hydraulic conductivity, and resistance to penetration. All pasture conditions differed from the forest condition (control) in all the soil attributes. The treatments composed by pastures showed the greatest resistance to penetration, followed by changes in the soil structure, mainly the pasture areas at the lower altitudes, which points to the need of leveled furrows to decrease run off, especially at higher rainfall conditions.

ATRIBUTOS FÍSICO-HÍDRICOS DE UM LATOSSOLO AMARELO COESO SOB POVOAMENTOS FLORESTAIS E PASTAGEM

D.N. Santos¹, J.C.A. Nóbrega¹, J.M. Lima¹, E.C. Paes²

¹ Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Brasil. davineysantos@gmail.com; icanobrega@gmail.com; jml.dcs@gmail.com

² Universidade Federal de Viçosa, Brasil. esiocastro@hotmail.com

A principal ferramenta utilizada para a recuperação de áreas degradadas é o reflorestamento das mesmas com espécies vegetais. A estratégia mais difundida neste sentido tem sido o uso de espécies nativas da região, devido a melhor adaptação e, conseqüentemente, melhor desenvolvimento, acelerando, com isso, os processos de cobertura do solo e recuperação da área degradada. Neste estudo, avaliou-se a influência do reflorestamento e uso de pastagem sobre os atributos físicos de um Latossolo Amarelo coeso do estado da Bahia, Nordeste do Brasil. A área de pastagem é constituída pela *Brachiaria decumbens* (P), enquanto as sob cobertura florestal por povoamentos de *Anadantera macrocarpa* (A), *Astronium fraxinifolium* (GA) e *Mimosa caesalpinifolia* (S), todas com oito anos de cultivo. Para o estudo, foram coletadas amostras utilizando anéis volumétricos na linha de cultivo, na profundidade de 0 a 0,20 m, para as determinações da densidade do solo, porosidade total, macroporosidade, microporosidade, resistência a penetração, retenção de água e água disponível no solo. Nos povoamentos A e GA, o solo apresentou os menores valores médios de densidade do solo, o que resultou em maiores valores de porosidade total, sem diferenças significativas entre os valores de macroporosidade e microporosidade, exceto no tratamento com P, onde a microporosidade foi maior. A resistência do solo ao penetrômetro foi influenciada, como esperado, pela umidade. Entretanto, quando esta foi residual, a densidade do solo e, conseqüentemente, a porosidade total tiveram maior influência na resistência do solo ao penetrômetro. Os tratamentos influenciaram a densidade do solo e, conseqüentemente, a resistência ao penetrômetro, quando na tensão de água de -1500 kPa, confirmando o efeito negativo do ponto de murcha permanente ao solo e, conseqüentemente, a vegetação sobre ele. Para as áreas sob cultivo com A, GA e P a resistência a penetração não foi limitante até a tensão de -100 kPa, enquanto na área sob S passou a ser, a partir da tensão de -70 kPa. Com isso, o uso do solo com *Anadantera macrocarpa*, *Astronium fraxinifolium* e *Brachiaria decumbens*, são indicados para a recuperação dos atributos físico-hídricos do solo em áreas degradadas.

UMS2020-5.5

CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE BIOFILM EN *Bacillus subtilis* Y SU USO COMO PROMOTOR DEL CRECIMIENTO SOBRE *Solanum lycopersicum* EN CONDICIONES DE CONTAMINACIÓN POR PLOMO

J.C. Miguez¹, G. Sarti¹, A. Curá², R. Bracco¹, B. Alegre¹, A. Iorio¹

¹ Cátedra de Química Inorgánica y Analítica. ² Cátedra de Bioquímica, Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aires, Argentina. karibu@agro.uba.ar

En Argentina, la mayoría de las grandes ciudades cuenta con un área cercana destinada al cultivo de hortalizas, “cinturones hortícolas o cinturones verdes” cuyos suelos pueden presentar contaminación por metales pesados. Entre ellos, el plomo puede causar efectos negativos en el desarrollo de los cultivos y microbiota del suelo. El género *Bacillus* pertenece a un grupo de microorganismos llamados promotores del crecimiento vegetal. *B. subtilis* es capaz de desarrollar un biofilm constituido por ADN, células, agua y una matriz de exopolisacáridos. Los objetivos de este estudio fueron: 1) Evaluar la tolerancia de *B. subtilis* a distintas dosis de plomo y su capacidad para formar biofilm 2) Evaluar si la aplicación del biofilm sobre semillas de *Solanum lycopersicum* actúa como promotor del crecimiento cuando las plantas crecieron en un suelo con elevados niveles de plomo. Se estudiaron las curvas de crecimiento y la capacidad de *B. subtilis* para formar biofilm a 50, 100, 200 y 300 ppm de Pb(II). Se evaluaron parámetros de crecimiento: Biomasa aérea (BioA), Biomasa radicular (BioR) y Área foliar (Af) en plantas de 60 días, cuyas semillas fueron inoculadas con el biofilm y las mismas crecieron en un suelo con 300 ppm Pb(II). Se midió la actividad microbiana del suelo a través del carbono de respiración (CR). El análisis estadístico se evaluó mediante un ANOVA a una vía y comparación de medias mediante test de Tukey ($p < 0.05$). La bacteria fue capaz de crecer en todas las concentraciones de Pb ensayadas. Las curvas de crecimiento fueron similares a la curva control cuando las dosis del metal fueron bajas, mientras que a 200 y 300 ppm Pb(II) disminuyeron un 23% y 24% respectivamente. La síntesis de biofilm aumentó a dosis elevadas del metal y a 300 ppm Pb(II) fue 27% mayor que el control. El ensayo en plantas arrojó mayores valores de BioR en aquellas inoculadas ($1,22 \pm 0,14$) g respecto de aquellas sembradas sin inóculo ($0,51 \pm 0,12$) g. Los parámetros de BioA, Af y CR no mostraron diferencias significativas. A elevadas concentraciones del metal, la mayor producción de exopolisacáridos (constituyente principal del biofilm) podría ser el mecanismo utilizado por *B. subtilis* para inmovilizar los iones metálicos y evitar su efecto tóxico. *B. subtilis* mostró actividad promotora del crecimiento sobre las raíces de *S. lycopersicum* resultando beneficiosa su aplicación en suelos contaminados con plomo.

UMS2020-5.6

EFFECTIVIDAD DE BARRERAS DE EROSIÓN NATURALES Y SINTÉTICAS PARA REDUCIR LA CONECTIVIDAD DEL SEDIMENTO EN MICRO-CUENCAS EN UN BOSQUE AFECTADO POR UN INCENDIO

M. López-Vicente, H. Kramer, S. Keesstra

Team Soil, Water and Land Use, Wageningen Environmental Research. Droevendaalsesteeg 3, Wageningen, 6708RC, Netherlands. mlopezvicente@gmail.com; henk.kramer@wur.nl; saskia.keesstra@wur.nl

Los incendios forestales y las prácticas de manejo post-incendio (PFP) modifican la respuesta hidrológica del suelo. En un estudio reciente (<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.111510>) se ha evaluado el efecto de barreras de erosión naturales (con troncos; LB) y sintéticas (*Easy-Barriers*®; EB) sobre la conectividad estructural del sedimento (SC), en un pinar mediterráneo montañoso afectado por un incendio provocado (agosto 2017), en Segura de la Sierra (Jaén). En julio de 2019 (23 meses después del incendio y 11 meses después de las PFP), se realizó un vuelo con dron para obtener una imagen aérea (superficie: 108.592 m²) y un modelo digital de elevaciones de alta resolución (0,05 m). En la ladera de estudio se distinguen dos zonas: una con PFP y situada aguas arriba de la pista forestal, y otra -aguas abajo de la pista- sin ninguna actuación. En total se identificaron 26 micro-cuencas de drenaje: 16 en la zona tratada (valores medios del área de drenaje, pendiente y recuperación de la vegetación de 916 m², 60% y 25%; con 94 LB y 39 EB) y 10 en la zona no tratada (1952 m², 75% y 20%). Se aplicó el '*Aggregated Index of sediment Connectivity*' (AIC) para tres escenarios: i) antes del incendio; ii) justo después; y iii) tras la tala y retirada de los troncos quemados, la instalación de las barreras, y con recuperación incipiente de la vegetación. Tras cuantificar las diferencias intrínsecas entre las cuencas y las dos áreas, y los cambios temporales de SC, se estimó en un 27% la contribución neta de las barreras sobre la reducción de la SC en la zona tratada (-8,5%). El restante 73% se debe a la recuperación de la vegetación. La efectividad de las barreras naturales (11,3%) y sintéticas (13,4%) no disminuyó con el incremento de la pendiente. Estos porcentajes son relevantes, considerando la pequeña superficie con LB (2,8%) y EB (1,3%). Las métricas independientes (índice de convergencia, anchura del flujo, superficies planas y factor LS-RUSLE) fueron coherentes con los resultados del AIC, con mayor intensidad erosiva en la zona no tratada.

UMS2020-5.7

SOLO DEGRADADO PELA EROSÃO HÍDRICA EM ESCALA DE PARCELA E SUA RECUPERAÇÃO VISANDO TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA PARA ESCALA DE LAVOURA

M.S. Prazeres¹, L.C. Oliveira², I. Bertol¹, M.F. Oliveira¹, A. Kauling¹

¹ Universidade do Estado de Santa Catarina, Brasil. marcosegalla@hotmail.com; bertol@cav.udesc.br; marco.fruhauf@gmail.com; arturkauling@gmail.com

² Instituto Federal de Santa Catarina - IFSC, Brasil. luciane.costa@ifsc.edu.br

No período de transição agroecológica os sistemas de cultivo e manejo não conservacionistas de solo são abandonados. A agroecologia pressupõe produção agrícola sustentável com cultivo e manejo de solo obrigatoriamente conservacionista. O período de tempo necessário para essa transição deve servir como um período de recuperação do solo previamente degradado. Os resultados da troca de cultivo e manejo, da adoção de práticas conservacionistas, do abandono de agrotóxicos e adubos sintéticos, e de outras trocas de rotina na propriedade, poderão indicar se a transição viabilizou a recuperação do sistema como um todo. O trabalho foi realizado em um experimento de erosão conduzido desde 1988 em condição de chuva natural, no Campus do Centro de Ciências Agroveterinárias de Lages (SC), Universidade do Estado de Santa Catarina (CAV/UDESC), em um Cambissolo Húmico. Avaliou-se o rendimento da cultura do milho e as perdas de solo (PS) e água (PA), em escala de parcela convertida à semeadura direta (SD) desde 2015, após 27 anos em que o solo foi mantido sem cultivo e descoberto e exposto às chuvas (SC), o qual está agora em processo de restauração. O rendimento anual em cinco anos foi 5594 kg há⁻¹, valor considerado abaixo do satisfatório para a região. As PS anuais reduziram expressivamente, chegando a 90 kg ha⁻¹, equivalente a 99% em comparação a média histórica de 85 Mg ha⁻¹ do período anterior à mudança de manejo. As PA pós a transição de manejo, de 20% em relação ao volume de chuva, foi menos expressiva do que a das PS, já que antes da transição as PA eram de 38%. A mudança de cultivo e manejo não responde de forma satisfatória em relação ao rendimento de milho, mesmo após cinco anos de conversão para SD. A conversão para SD reflete de forma satisfatória a redução da PS, mas ainda apresenta valor superior ao verificado no sistema conservacionista (SD) antes da transição. As PA são menos afetadas pela conversão de manejo para SD. Do ponto de vista da transição agroecológica de um sistema não conservacionista para um sistema de produção conservacionista, é possível concluir que mesmo após cinco anos de restauração do solo, o mesmo não oferece sustentabilidade financeira ao produtor, indicando que os danos causados pela erosão hídrica são de difícil recuperação na escala humana de tempo.

UMS2020-5.8

AVALIAÇÃO DO TRIGO MOURISCO PARA RECUPERAÇÃO DE SOLOS COM BAIXA DISPONIBILIDADE DE FÓSFORO

C.D. Piccola^{1,2}, T. Muraoka²

¹ Universidade do Oeste de Santa Catarina, Unoesc Xanxerê, Rua Dirceu Giordani 696, Jardim Tarumã, Xanxere, Santa Catarina, Brasil. cristiano.piccola@unoesc.edu.br

² Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Av. Centenário 303, São Dimas, Piracicaba, São Paulo, Brasil. muraoka@cena.usp.br

Grande parte dos solos degradados em zonas tropicais apresentam baixa disponibilidade de nutrientes, especialmente o fósforo (P). Uma estratégia utilizada na recuperação destes solos é a utilização de adubos verdes de elevada capacidade de extração de P. O objetivo do estudo foi avaliar a produção de massa seca e extração de fósforo por duas cultivares de trigo mourisco cultivadas em solos com níveis de disponibilidade de P alterados pela aplicação de fosfatos naturais reativos. O experimento foi conduzido em casa-de-vegetação, em vasos contendo um quilograma de um Latossolo Vermelho-Amarelo (Oxisol) (<3mm) de textura média, com saturação de bases corrigida para 50% e 9 mg dm⁻³ P (resina). Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4x3, com três repetições. Os tratamentos foram: trigo mourisco (*Fagopyrum esculentum*) cultivares i-IPR-71 e ii-IPR-72; iii-crotalária-júncea (*Crotalaria juncea*) e iv-tremoço-branco (*Lupinus albus*), submetidos a solo I-sem adubação (controle); com aplicação de 300 mg kg⁻¹ P de fosfato natural de II-Gafsa ou III-Patos de Minas. Três plantas cultivadas por vaso foram colhidas 30 dias após germinação, secas por 48 h a 60°C em estufa e analisadas quanto ao teor de P. Calculou-se a massa seca das plantas, P acumulado/extraído por vaso, e valor L (utilizando marcação isotópica do solo com o radioisótopo ³²P), o qual mede a disponibilidade de P no solo. Os dados foram submetidos à análise de variância, utilizando o teste de Tukey (p<0.05) para comparação de tratamentos. Na média das fontes de P e tratamento controle, as duas cultivares de trigo mourisco produziram massa seca equivalente à crotalária. Adicionalmente, ambas também extraíram mais fósforo do que o tremoço e crotalária, as quais possuem sabidamente alta e baixa eficiência de absorção de P, respectivamente. Quando submetidas ao fosfato de Gasfa ou Patos de Minas, ambas as cultivares de trigo mourisco apresentaram maior teor de P no tecido vegetal do que as outras espécies de plantas de cobertura. O trigo mourisco mostrou ser uma eficiente alternativa para programas de recuperação de solos degradados que apresentam limitada disponibilidade de P.

UMS2020-5.9

EROSÃO HÍDRICA EM SISTEMAS DE MANEJO DO SOLO CONVERTIDOS À SEMEADURA DIRETA

M.F. Oliveira, I. Bertol, M.S. Prazeres, A. Kauling

Universidade do Estado de Santa Catarina, Brasil. marco.fruhauf@gmail.com; bertol@cav.udesc.br;
marcosegalla@hotmail.com; arturkauling@gmail.com

Um modelo de agricultura conservacionista que possibilite restaurar solos degradados e ao mesmo tempo obter ganhos econômicos, sociais e ambientais, ainda está sendo buscado no Brasil. A semeadura direta (SD) como forma de manejo conservacionista pode restaurar áreas que tenham sido degradadas pela erosão devido ao preparo convencional (PC) continuado, mantendo-as no processo produtivo. A SD é eficaz no controle das perdas de solo (PS), com menor eficácia nas perdas de água (PA). Com esta pesquisa objetivou-se avaliar as PS e PA por erosão hídrica, após conversão de diferentes sistemas de manejo do solo para SD, em escala de parcela (3,5 x 22,1 m; declividade média de 0,102 m m⁻¹). O solo estudado é um Cambissolo Húmico, em que na primavera/verão cultivou-se o milho e no outono/inverno o consórcio de aveia preta, nabo forrageiro e ervilhaca comum em todos os tratamentos: semeadura direta consolidada (SD/SD-testemunha), semeadura direta implantada após cultivo com rotação de preparos (SD/RP), semeadura direta implantada após cultivo com cultivo mínimo (SD/CM), semeadura direta implantada após solo cultivo com preparo convencional (SD/PC), e semeadura direta implantada após solo sem cultivo e descoberto (SD/SC). A transição de manejos ocorreu após 27 anos de condução dos manejos mencionados. O delineamento experimental é inteiramente casualizado, com duas repetições. Após cinco anos de conversão para SD, as PS foram 61, 194, 212, 481 e 648 kg ha⁻¹, na média dos cultivos, nos tratamentos SD/SD, SD/RP, SD/CM, SD/PC e SD/SC, respectivamente. Assim, os tratamentos com histórico não conservacionista (SD/PC e SD/SC) apresentam PS 10 vezes maior do que aquele com histórico conservacionista (SD/SD), explicada pelo efeito residual dos manejos progressos do solo. As PA não seguiram o mesmo comportamento observado para as PS. A média das PA nos tratamentos SD/SD, SD/RP, SD/CM, SD/PC, e SD/SC, foi de 6, 12, 13, 24 e 24%, respectivamente, semelhante a média histórica anterior a conversão. A modificação de sistemas de manejo não conservacionista de solo para a SD reduz as PS, com menos intensidade para PA. A continuidade deste estudo é recomendável para determinar a capacidade de resiliência desse solo depois de ter sido intensamente degradado.

UMS2020-5.10

RESÚMENES

EVALUACIÓN DE LA VARIABILIDAD ESPACIAL Y TEMPORAL DE SUELOS Y RECURSOS HÍDRICOS

ESTUDIO DE LA VARIABILIDAD ESPACIAL DE LA RESISTENCIA DE PENETRACIÓN EN UN VERTISOL PÉLICO DE LA CUENCA DEL RÍO CAUTO, HOLGUÍN, CUBA

R.C. Núñez Tablada, J.A. Villazon, R.A. García

Universidad de Holguín. Agramonte 30 entre Paz y 10 de Octubre, Reparto Vista Alegre, Holguín, Cuba.
rnunez@uho.edu.cu; villazon@uho.edu.cu; rgarcia@uho.edu.cu

Las investigaciones se desarrollaron en áreas de la cuenca del río Cauto, perteneciente a la localidad de "Antonio Maceo" en la zona sur de la provincia de Holguín en un Vertisol pélico, con el objetivo de estudiar la variabilidad espacial de la Resistencia de Penetración (RP) del suelo en un área dedicada al cultivo de la caña de azúcar por más de cuatro décadas, y que fue transformada de la siguiente forma: un área se mantuvo sembrada de *Caña de azúcar*, otra en *Barbecho* dedicada al pastoreo intensivo y una tercera en *Reconversión* sembrada del cultivo plátano, de una hectárea cada una. Para la toma de muestras se utilizó el penetrómetro de impacto y el diseño empleado fue el de muestreo aleatorio sistemático o en rejillas de celdas cuadradas (Mulla, 2000) de 20 m², con 16 puntos de muestreo por hectárea, tomándose las muestras en el centro de cada rejilla. Las muestras fueron tomadas a diferentes profundidades cada 10 cm hasta los 50 cm. Posteriormente, de acuerdo a la cantidad de impactos por profundidad, se categorizó el grado de compactación. Para la obtención e interpretación de los resultados se utilizaron los mapas de variabilidad espacial. Entre los resultados relevantes se obtienen que, en la representación gráfica de la RP a través de los mapas de interpolación espacial, se observa la gran variabilidad que existe entre las profundidades de las diferentes áreas en estudio, mostrando que los mayores valores se obtuvieron en la de caña de azúcar y barbecho (1,7-10,4 Mpa) y, aunque los valores del área en reconversión fueron menores, se clasifican de altos (0,80-9,5 Mpa), demostrando que la RP aumenta a medida que aumenta la profundidad de las capas estudiadas. En los análisis estadísticos, donde se estudió el comportamiento de las diferentes profundidades con respecto a la RP entre áreas, para determinar su relación estadística, quedó demostrado que en la mayoría de los casos no existen diferencias significativas entre las profundidades de las áreas de barbecho y caña de azúcar, y sí de éstas con el área en reconversión.

UMS2020-6.1

ESTUDIO DE LOS PRINCIPALES PARÁMETROS QUÍMICOS DE UN VERTISOL PÉLICO DE LA CUENCA DEL RÍO CAUTO, HOLGUÍN, CUBA

R.C. Núñez Tablada, V.A. López Cruz

¹ Universidad de Holguín. Agramonte 30 entre Paz y 10 de Octubre, Reparto Vista Alegre, Holguín, Cuba.
rnunez@uho.edu.cu; vlopez@uho.edu.cu

Las investigaciones se desarrollaron en áreas de la cuenca del río Cauto, perteneciente a la localidad de “Antonio Maceo” en la zona sur de la provincia de Holguín en un Vertisol pélico, con el objetivo de estudiar los principales parámetros químicos en un área dedicada al cultivo de la caña de azúcar por más de cuatro décadas, y que fue transformada de la siguiente forma: un área se mantuvo sembrada de *Caña de azúcar*, otra en *Barbecho* dedicada al pastoreo intensivo y una tercera en *Reconversión* sembrada del cultivo plátano, de una hectárea cada una. Para la toma de muestras se utilizó el diseño de muestreo aleatorio sistemático o en rejillas de celdas cuadradas (Mulla, 2000) de 20 m², con 16 puntos de muestreo por hectárea, tomándose las muestras en el centro de cada rejilla. Las muestras fueron tomadas a diferentes profundidades (10, 20, 30, 40 y 50 cm). Las muestras se envasaron en bolsas de polietileno, siendo seleccionadas por puntos de muestreos y profundidad, codificándose según metodología establecida por el SERFE (2007); se determinaron los elementos de interés en las investigaciones: (MO, N, P₂O₅, K, Mg, Na, Ca), así como el pH en agua y los cationes cambiabiles: Ca, Mg, K y Na. Para determinar la disponibilidad de cada elemento en las áreas muestreadas se utilizaron las técnicas de laboratorio establecidas internacionalmente. Entre los resultados relevantes se obtuvo que entre los elementos químicos existe una alta variabilidad en cada área, aunque de forma general para las tres áreas la materia orgánica (MO) oscila entre valores de muy bajos a bajos (0,2-3,0%), el pH se comporta de ligeramente alcalino a medianamente alcalino (7,5-8,1), el P₂O₅ se mantiene de forma estable entre valores de muy bajos a bajos (0,1-5 mg/100g); en la suma de bases solo el área de caña se comporta con porcentos por debajo del 62%; entre los elementos químicos el dominante es el Ca en todas las áreas y profundidades, seguido del Mg, Na y K, predominando de forma significativa el Ca sobre el Mg.

UMS2020-6.2

ANÁLISE MULTIFRACTAL DA MATÉRIA ORGÂNICA E DAS FRAÇÕES GRANULOMÉTRICAS DE UMA TOPOSEQUÊNCIA AO LONGO DE UM TRANSECTO

D.H.S. Souza¹, E.F.F. Silva¹, A. Paz-González²

¹ Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, Rua Dom Manoel de Medeiros s/n, Dois Irmãos, Recife - Pernambuco, CEP: 52171-900, Brasil. diegosilva1992@hotmail.com; effsilva@uol.com.br

² Universidad de A Coruña, Campus de A Zapateira, 15071 A Coruña, España. tucho@udc.es

As variações internas das propriedades do solo podem ocorrer em diferentes escalas devido sua heterogeneidade. A análise multifractal permite caracterizar possíveis relações entre as variáveis do solo através de múltiplas escalas, podendo ser útil na gestão em escala de campo. O objetivo deste estudo foi avaliar o grau de multifractalidade da distribuição espacial da matéria orgânica e das frações granulométricas de uma toposequência de Espodossolo e Argissolo. O estudo foi desenvolvido em uma área localizada no Município de Goiana, na região da Zona da Mata Norte de Pernambuco, Brasil. As amostras de solo foram coletadas a uma profundidade de 0-20 cm em intervalos de 20 m ao longo de um transecto de 2.900 m, totalizando 145 pontos. As propriedades do solo analisadas foram: conteúdo de matéria orgânica (MO) e frações granulométricas (areia, silte e argila). A multifractalidade das propriedades do solo foi caracterizada através da dimensão generalizada, Dq , e do espectro de singularidade, $f(\alpha) - \alpha$. A amplitude de Dq calculada entre os momentos $q = -10$ e $q = 10$ variou de $(D_{-10} - D_{10}) = 0,094$ para a fração areia até $(D_{-10} - D_{10}) = 0,663$ para a fração silte, demonstrando que todas as variáveis estudadas podem ser descritas por um modelo multifractal. No entanto, observou-se diferentes graus de multifractalidade que aumentou seguindo a seguinte ordem: areia < MO < argila < silte. A observação do espectro de singularidade corrobora com os resultados anteriores. A análise multifractal aportou novas informações sobre a estrutura da distribuição espacial das propriedades do solo estudadas a diferentes escalas.

UMS2020-6.3

GEOESTATÍSTICA DE ATRIBUTOS FÍSICO-HÍDRICOS E DA PRODUTIVIDADE DA CANA-DE-AÇÚCAR NA ZONA DA MATA NORTE PERNAMBUCO

D.H.S. Souza¹, E.F.F. Silva¹, G.M. Siqueira²

¹ Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, Rua Dom Manoel de Medeiros s/n, Dois Irmãos, Recife - Pernambuco, CEP: 52171-900, Brasil. diegosilva1992@hotmail.com; effsilva@uol.com.br

² Departamento de Geociências, Universidade Federal do Maranhão - UFM, Avenida dos Portugueses, Vila Bacanga, São Luís - Maranhão, CEP: 65080-805, Brasil. gleciosiqueira@hotmail.com

Os atributos físico-hídricos do solo podem sofrer alterações ocasionadas pelas práticas agrícolas, afetando a densidade, a distribuição do diâmetro dos poros e a distribuição do conteúdo de água no solo. Neste sentido, a geoestatística pode favorecer o manejo na produtividade agrícola. O objetivo do trabalho foi avaliar a variabilidade espacial dos atributos físico-hídricos de um Espodossolo e da produtividade da cana-de-açúcar, em uma área experimental, na região da Zona da Mata Norte de Pernambuco. As amostragens do solo foram realizadas em 90 pontos georreferenciados, onde foram coletadas amostras não deformadas de solo, na camada de 0,00-0,20 m de profundidade, para determinação da densidade do solo, umidade na capacidade de campo, porosidade total, macro e micro porosidade, conforme a metodologia preconizada pela Embrapa (2017). A produtividade foi estimada por meio do peso médio da cana-de-açúcar em cada ponto amostral. Os dados foram submetidos à análise de estatística descritiva e geoestatística. Todos os atributos avaliados apresentaram distribuição de frequência Normal, exceto a umidade na capacidade campo, que apresentou distribuição do tipo Lognormal (Ln). A produtividade da cana-de-açúcar, a macroporosidade e a umidade na capacidade de campo, apresentaram variabilidade moderada, enquanto que a densidade do solo, porosidade total e microporosidade apresentaram baixa variabilidade. Foi verificada dependência espacial para a produtividade, densidade do solo e umidade na capacidade de campo, com ajuste ao modelo esférico. Nos mapas de isolinhas verificou-se maior produtividade de cana-de-açúcar em regiões com maiores teores de umidade e porosidade total, e menor densidade do solo.

COMPARAÇÃO ENTRE REDES NEURAIS ARTIFICIAIS MLP E RBF NA PREDIÇÃO DA EMISSÃO DE CO₂ DO SOLO EM ÁREA REFLORESTADA COM ESPÉCIES NATIVAS

L. de Souza Teixeira, M.E. Vicentini, K.F. Ferreira Canteral, P.A. da Silva, W. Benerval de Lucena, G.S. Rolim, N. La Scala Jr, A.R. Panosso

Universidade Estadual Paulista/UNESP, Brasil. lakst13@hotmail.com; mevicentini@gmail.com; canteralkleve@gmail.com; paullo-alex@outlook.com; wanderson.lucena@unesp.br; rolim@fcav.unesp.br; la.scala@unesp.br; alan.panosso@unesp.br

Diante das intensas transformações do clima no mundo o estudo de modelos a partir de redes neurais artificiais (RNAs) pode ajudar na predição da emissão de CO₂ do solo (FCO₂) ao longo do tempo. O objetivo deste estudo foi avaliar o desempenho de duas arquiteturas de RNAs: Multi-Layer Perceptron (MLPNN) e Radial Basis Function (RBFNN) na predição da FCO₂ em áreas reflorestadas com espécies nativas no Cerrado, a partir de covariáveis ambientais. O conjunto de dados da FCO₂ é resultado de 452 mensurações em área de floresta ripária sob um Latossolo Vermelho distrófico. O período de coleta dos dados ocorreu entre novembro de 2015 a maio de 2016. 100 RNAs MLP e 100 RBF foram treinadas com IPS (Intelligent Problem Solver) do software (Statistica versão 7.0). 70% dos dados foram utilizados para calibração e 30% para validação dos modelos. As variáveis de entrada utilizadas no treinamento das RNAs foram: teor de matéria orgânica (MO), temperatura do solo (Ts); conteúdo de água no solo (SWC), pH do solo, radiação global (Rg) e o índice de vegetação melhorado (EVI). Um modelo com melhor desempenho para cada arquitetura foi selecionado. A acurácia dos modelos foi avaliada pelo erro médio absoluto (MEA) e RMSE e coeficiente de determinação R². A análise de variância das RNAs foi realizada pelo teste F (nível de probabilidade de 0,01). Os modelos gerados foram significativos (p<0.001). Na calibração a RBFNN apresentou R²= 0,40 e erros de MEA= 0,80 (μmol m⁻²s⁻¹) RMSE= 0,58 (μmol m⁻²s⁻¹). Para a MLPNN os valores foram de R²= 0,39 e erros MEA= 0,80 (μmol m⁻²s⁻¹) RMSE= 0,62 (μmol m⁻²s⁻¹). Na fase de validação a MLPNN obteve R²= 0,36 e erros MEA= 0,77 (μmol m⁻²s⁻¹) e RMSE= 0,65 (μmol m⁻²s⁻¹), enquanto o desempenho da RBFNN foi com R²= 0,31 e MEA= 0,88 (μmol m⁻²s⁻¹) RMSE= 0,62 (μmol m⁻²s⁻¹). As RNAs têm potencial para estimar a emissão de CO₂ do solo em florestas ripárias, no entanto devido a complexidade dinâmica dos gases no solo novas variáveis precisam ser avaliadas no modelo.

UMS2020-6.5

REGRESSÃO POR VETORES DE SUPORTE NA MODELAGEM DA EMISSÃO DE CO₂ DO SOLO EM ÁREA DE FLORESTA EUCALIPTO

L. de Souza Teixeira, M.E. Vicentini, K.F.F. Canteral, P.A. da Silva, N.J. Peruzzi, N. La Scala Jr, A.R. Panosso

Universidade Estadual Paulista/UNESP, Brasil. lakst13@hotmail.com; mevicentini@gmail.com; canteralkleve@gmail.com; paullo-alex@outlook.com; nelson.peruzzi@unesp.br; la.scala@unesp.br; alan.panosso@unesp.br

As máquinas de vetores suporte (SVMs - Support Vector Machines) são técnicas de aprendizado estatístico supervisionado para modelos de classificação e regressão (SVR) e podem ajudar na predição da emissão do CO₂ no solo (FCO₂). O objetivo deste estudo foi avaliar o desempenho da SRV na predição da FCO₂ em área de floresta de eucaliptos (*Eucalyptus camaldulensis*) no Cerrado, a partir de atributos do solo. O conjunto de dados da FCO₂ é resultado de 794 mensurações sob um Latossolo Vermelho distrófico. O algoritmo SVR foi treinado com as variáveis: temperatura do solo (Ts), conteúdo de água no solo (SWC), matéria orgânica do solo (MOS), soma de bases (SB), pH e fósforo (P). O modelo foi treinado com três diferentes função kernel(γ): (base radial (RBF), polinomia e linear) e os parâmetros custo (C) e épsilon (ϵ) (Vapnik, 1999) foram ajustados. O algoritmo de validação cruzada foi utilizado para encontrar o melhor valor dos parâmetros. O desempenho dos modelos foi avaliado pelo erro médio absoluto (MEA), erro da raiz quadrada média (RMSE) e coeficiente de determinação (R^2). Os modelos gerados foram significativos ($p < 0,001$). Na função Kernel(RBF) os melhores parâmetros selecionados foram: $C = 8$ $\gamma = 0,167$ e $\epsilon = 0,2$ e o número de vetores de suporte foi= 330. Os valores de RMSE e MEA foram: 0,805 e 1,13, respectivamente, com $R^2 = 0,42$. Para a SVR com a função Kernel Polinomial os melhores parâmetros selecionados foram: $C = 1$ $\gamma = 0,167$ com grau = 3 e $\epsilon = 0,1$. O número de vetores de suporte foi de 485 e o modelo teve um $R^2 = 0,15$. Os valores RMSE e MEA foram :0,606 e 1,507, respectivamente. Já para a SVR com uma função Kernel Linear os melhores parâmetros encontrados foram: $C = 9$ e $\epsilon = 0,1$ e número de vetores de suporte foi = 255. O R^2 foi de 0,16 com valores de MSE= 1,032 e MEA = 1,44. O melhor modelo utilizando o algoritmo SVR na predição da FCO₂ foi obtido com a função Kernel RBF.

PREDIÇÃO DA CAPTURA DE O₂ NO SOLO USANDO MODELO DE REDE NEURAL ARTIFICIAL MULTICAMADAS PERCEPTRON EM ÁREA DE FLORESTA DE EUCALIPTO

M.E. Vicentini, P.A da Silva, K.F.F. Canteral, W. Benerval de Lucena, L. de Souza Teixeira, N.J. Peruzzi, N. La Scala Jr, G.S. Rolim, A.R. Panosso

Universidade Estadual Paulista/UNESP, Brasil. mevicentini@gmail.com; paullo-alex@outlook.com; canteralkleve@gmail.com; wanderson.lucena@unesp.br; lakst13@hotmail.com; nelson.peruzzi@unesp.br; la.scala@unesp.br; rolim@fcav.unesp.br; alan.panosso@unesp.br

No solo o oxigênio (O₂) é o principal gás consumido em decorrência processo respiratório (microrganismos + raízes) à medida que CO₂ é produzido. O objetivo deste estudo foi estimar a captura de O₂ (FO₂) com o uso de uma rede neural multilayer perceptron (MLPNN) em área de floresta de eucalipto (*Eucalyptus camaldulensis*) no Cerrado, a partir de covariáveis ambientais. O conjunto de dados da FO₂ é resultado de 175 avaliações em área de eucalipto sob um Latossolo Vermelho distrófico. Nos anos 2015 e 2016 100 MLPNN foram treinadas com IPS (Intelligent Problem Solver) do software (Statistica versão 7.0). 70% dos dados foram utilizados para calibração e 30% para validação dos modelos. As variáveis de entrada utilizadas no treinamento das MLPNN foram: temperatura do solo (°C), conteúdo de água no solo (%), fósforo (mg dm⁻³), matéria orgânica (g dm⁻³), pH (CaCl₂), acidez potencial (mmol_cdm⁻³), soma de bases (mmol_cdm⁻³), capacidade de troca catiônica (mmol_cdm⁻³), macroporosidade (m³ m⁻³) densidade do solo (g cm⁻³), areia (g Kg⁻¹), silte (g Kg⁻¹), argila (g Kg⁻¹), Patm (Kpa), Rg (MJ m⁻²dia⁻¹), precipitação (mm) e vento (m/s). O modelo com o melhor desempenho foi selecionado. O ajuste do modelo foi testado por análise de variância (teste F ao nível de 1% de significância). A acurácia do modelo foi avaliada pelo erro médio absoluto (MAE), raiz do erro quadrático médio (RMSE) e coeficiente de determinação R². O modelo gerado foi significativo (p<0,001). A arquitetura da MLPNN foi composta por uma combinação de 13 variáveis de entrada, 13 e 6 neurônios nas camadas intermediárias e 1 neurônio na camada saída. Na fase de calibração a MLPNN apresentou R²= 0,48 e erros de MEA = 0,158 (mg m⁻²s⁻¹), RMSE= 0,144 (mg m⁻²s⁻¹). Para a fase de validação obteve R²= 0,34 e erros MEA= 0,180 (mg m⁻²s⁻¹), e RMSE = 0,153 (mg m⁻²s⁻¹). O desempenho do modelo foi muito sensível ao conjunto de variáveis de entrada da MLPNN. É preciso estudar novas redes associadas com mineração de dados a fim de otimizar o modelo.

UMS2020-6.7

APLICAÇÃO DE REDE NEURAL DE REGRESSÃO GENERALIZADA EM ÁREA DE PLANTIO DIRETO NA PREDIÇÃO EMISSÃO DE CO₂ DO SOLO

M.E. Vicentini, P.A. da Silva, K.F.F. Canteral, L. de Souza Teixeira, J.C. de Almeida Ramos, N.J. Peruzzi, N. La Scala Jr, A.R. Panosso

Universidade Estadual Paulista/UNESP. mevicentini@gmail.com; paullo-alex@outlook.com; canteralkleve@gmail.com; lakst13@hotmail.com; jeancramo@hotmail.com; nelson.peruzzi@unesp.br; la.scala@unesp.br; alan.panosso@unesp.br

O objetivo deste estudo foi avaliar o desempenho da rede neural de regressão generalizada (GRNN) na predição da FCO₂ em área de plantio direto (PD) no Cerrado a partir de variáveis do clima e solo. O conjunto de dados da FCO₂ é resultado de 160 observações em área de cultivo de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) sucessão milho (*Zea mays* L.) sob um Latossolo Vermelho distrófico típico argiloso. O período de coleta dos dados ocorreu no ano de 2017. 100 GRNN foram treinadas com IPS (*Intelligent Problem Solver*) do software (Statistica versão 7.0). 70% dos dados foram utilizados para calibração e 30% para validação dos modelos. As variáveis de entrada utilizadas no treinamento das GRNN foram: temperatura do solo (°C), conteúdo de água no solo (%), fósforo (mg dm⁻³), matéria orgânica (g dm⁻³), pH (CaCl₂), H+Al (mmol_cdm⁻³), soma de bases (mmol_cdm⁻³), capacidade de troca catiônica (mmol_cdm⁻³), macroporosidade (m³m⁻³) densidade do solo (g cm⁻³), pressão atmosférica (Kpa), temperatura atmosférica (°C), precipitação (mm) evapotranspiração (PM) (mm dia⁻¹) e radiação fotossinteticamente ativa (mol m⁻²). O modelo com o melhor desempenho foi selecionado. O ajuste do modelo foi testado por análise de variância (teste F ao nível de 1% de significância). A acurácia do modelo foi avaliada pelo erro médio absoluto (MAE), raiz do erro quadrático médio (RMSE) e coeficiente de determinação R². O modelo gerado foi significativo (p<0,001). A arquitetura da GRNN foi composta por uma combinação de 13 variáveis de entrada, 80 e 2 neurônios nas camadas intermediárias e 1 neurônio na camada saída. Na fase de calibração a GRNN apresentou R²= 0,78 e erros de MEA = 0,560 (μmol m⁻²s⁻¹), RMSE= 0,382 (μmol m⁻²s⁻¹). Para fase de validação obteve R²= 0,32 e erros MEA= 0,801 (μmol m⁻²s⁻¹), e RMSE = 0,480 (μmol m⁻²s⁻¹). Para aperfeiçoar o modelo, técnicas de mineração de dados para seleção das variáveis de entrada da GRNN precisam ser testadas.

QUAL OPERAÇÃO DE COLHEITA MECANIZADA DA CANA-DE-AÇÚCAR NO BRASIL É RESPONSÁVEL PELA DISSEMINAÇÃO DA COMPACTAÇÃO DO SOLO?

E.C. Severiano¹, J.G. Delmond², W.S. Guimarães Junnyor³, M.F. Brito¹, W.G. Gonçalves¹,
D.F. Rossoni⁴, C.F. Araujo-Junior⁵

¹ Instituto Federal Goiano, CP66, CEP 75909-290, Rio Verde, Goiás, Brasil. eduardo.severiano@ifgoiano.edu.br;
marleterv@gmail.com; wainer.goncalves@ifgoiano.edu.br

² Universidade Estadual de Goiás, CEP 75920-000, Santa Helena de Goiás, Goiás, Brasil. josue.delmond@ueg.br

³ Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, CEP79.540-000, Cassilândia, Mato Grosso do Sul, Brasil.
wellingthon.junnyor@uems.br

⁴ Universidade Estadual de Maringá, CEP 87020-900, Maringá, Paraná, Brasil. dfrossoni@uem.br

⁵ Instituto Agrônomo do Paraná, CP 10.030, CEP 86047-902, Londrina, Paraná, Brasil. brasil.cezar_araujo@iapar.br

No cultivo da cana-de-açúcar, a mecanização agrícola têm provocado compactação do solo com a consequente diminuição da produtividade e da longevidade dos canaviais. Esta pesquisa objetivou identificar a operação crítica à estrutura do solo por meio da resistência à penetração, após o tráfego dos maquinários de colheita da cana-de-açúcar. O estudo foi conduzido em área recoberta por Latossolo Vermelho de textura argilosa do Cerrado brasileiro e o experimento foi instalado em delineamento em blocos casualizados com esquema de parcelas em faixas, sendo 7 faixas e 3 repetições. As faixas foram definidas pelo tráfego dos seguintes maquinários: colhedora de cana; conjunto trator e transbordo tridem de cana cortada; tráfego combinado pela colhedora e o do conjunto trator e trasbordo e; caminhões: oficina, bombeiro e comboio; além da colheita manual, adotada como referência de estrutura do solo e do potencial produtivo adequado. Estimou-se as pressões exercidas no solo pelos maquinários e avaliou os impactos do tráfego em duas regiões de avaliação: zona de tráfego e linha de plantio. Os mapas de variabilidade espacial da resistência à penetração, na zona tráfego, foram estimados via krigagem ordinária e, na linha de plantio, por krigagem indicatriz. O caminhão bombeiro promoveu os maiores incrementos na compactação do solo na zona de tráfego. Por outro lado, o tráfego do conjunto trator e transbordo dissipou carga à valores de resistência à penetração restritivos em profundidade e em direção a linha de plantio. Como consequência, houve redução de volume de solo em condições estruturais não limitantes ao desenvolvimento da cultura e maiores perdas de produtividade do ciclo posterior. Por este motivo, a operação de baldeio é considerada a operação crítica de colheita da cana-de-açúcar. O tráfego dos caminhões de apoio deve ser realizado com cautela, uma vez que os impactos na estrutura do solo pode ocasionar expressiva queda de produtividade, principalmente quando ocorre sobre a linha de plantio.

UMS2020-6.9

SENTINEL 2A Y LA FERTILIZACIÓN NITROGENADA A ESCALA DE PARCELA

M.M. Zubillaga¹, M.E. Sanahuja², D. Agnes², M. Amado²

¹Universidad de Buenos Aires. Facultad de Agronomía, Departamento Ingeniería Agrícola y Uso de la Tierra, Cátedra de Fertilidad y Fertilizantes, Argentina. mzubilla@agro.uba.ar

²Universidad de Buenos Aires. Facultad de Agronomía, Argentina. sanahuja@agro.uba.ar; agne@agro.uba.ar; amados@agro.uba.ar

En los últimos años, la Agencia Espacial Europea ha lanzado los sensores de la familia Sentinel 2A y 2B con acceso a datos de la banda de borde rojo (705 a 783 nm) con una resolución espacial recomendada para uso agrícola. El borde rojo representa una zona de transición donde la reflectancia se incrementa considerablemente con la mayor disponibilidad de N para el vegetal. Se propuso investigar el potencial de resolución de índices con la banda roja de imágenes satelitales Sentinel 2A recopiladas durante diferentes etapas del crecimiento del cultivo de maíz para identificar la variabilidad del N acumulado en la biomasa aérea y en grano a madurez fisiológica. El ensayo fue conducido en un establecimiento en Argentina en la subregión Pampa Arenosa subhúmeda. En la parcela se identifican ambientes de marcada heterogeneidad a escala de parcela: BP y AP (posición elevada y baja en la parcela, respectivamente) donde se aplicaron 7 dosis de N-Urea a la siembra del cultivo de maíz de 0 a 225 kg N/ha. Se procesaron imágenes provenientes del sensor Sentinel 2A de los estadios del cultivo de maíz: V8_8 hojas expandidas, V10_10 hojas expandidas y R1_aparicion de estigmas. Se estimaron los índices de vegetación: NDVI (índice de vegetación de la diferencia normalizada) y REIP (desplazamiento del borde rojo). A madurez fisiológica se determinaron el N acumulado en la biomasa aérea y su partición a granos en 48 sitios de la parcela. El N acumulado en grano de maíz varió de 39 a 268 kg N/ha y el N acumulado en biomasa aérea de 82 a 329 kg N/ha. Los índices espectrales, NDVI y REIP permitieron diferenciar ambos ambientes desde etapas vegetativas. Se encontraron correlaciones significativas ($p < 0.01$) con N acumulado en el grano y N acumulado en biomasa aérea para el REIP en todas las etapas evaluadas en este estudio. En cambio, el NDVI presentó relaciones significativas solo en la etapa más avanzada para ambas variables. Los resultados confirman la importancia particular del sensor Sentinel-2 para la fertilización variable a escala de parcela porque proporciona acceso a datos de banda de borde rojo con una alta resolución espacial.

APLICACIÓN DE TÉCNICAS ESPECTROSCÓPICAS PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL SUELO EN UN VIÑEDO

M. Rodríguez-Fernández¹, J.J. Cancela¹, M. Fandiño¹, M. García-Fernández², J.R. Rodríguez-Pérez²

¹ Universidad de Santiago de Compostela, Escola Politécnica Superior de Enxeñaría, Rúa Benigno Ledo s/n, 27002 Lugo, España. marta.rodriguez.fernandez0@rai.usc.es; javierjose.cancela@usc.es; maria.fandino@usc.es

² Universidad de León, GEOINCA Research Group, Avenida de Astorga s/n, 24401 Ponferrada, León, España. mgarcf@unileon.es; jr.rodriguez@unileon.es

El suelo del viñedo es un parámetro heterogéneo, en el que se ven influenciados aspectos muy importantes para los viticultores, como puede ser el desarrollo vegetativo de la planta o las necesidades nutritivas a lo largo de la campaña, que pueden influenciar directamente a la producción y calidad de la uva. La espectroscopía de campo, es una técnica flexible, rápida y no invasiva, que permite estimar variables relacionadas con el suelo, la vid o la uva, a partir de sus firmas espectrales. La aplicación de estas tecnologías actuales en la viticultura, muestran gran interés en la práctica de una viticultura de precisión, en la que la toma de decisiones se basa sobre el análisis de un conjunto de datos, que permiten cubrir las necesidades del viñedo. El objetivo principal de este estudio es la estimación de la composición fisicoquímica del suelo de un viñedo a partir de técnicas de espectroscopía. El estudio se realizó en un viñedo situado en Vedra (A Coruña), de aproximadamente 12 ha de extensión, en la campaña 2020. Se tomaron muestras de suelo del horizonte superficial (0-40 cm de profundidad) siguiendo una cuadrícula de 30 x 30 m para el análisis físico-químico. Las muestras fueron analizadas para clases de textura (fracciones finas, gruesas, arena, limo y arcilla), pH, capacidad de intercambio catiónico (CIC) y concentraciones de: Ca, Mg, Na, K, Al, P, C y N, realizados sobre la fracción fina del suelo y en laboratorio. Para la toma de datos, se empleó el espectroradiómetro portátil de campo ASD FieldSpec® 4 Standard-Res, que ha permitido medir valores de reflectancia del suelo en el rango de longitudes de onda de 350 a 2500 nm. Los resultados obtenidos, han permitido estimar variables como el contenido en materia orgánica y contenido en carbono del suelo con coeficientes de determinación superiores a 0,70. Los valores de R^2 para el contenido en nitrógeno y manganeso han superado los valores de 0,63 y 0,53, respectivamente. Por tanto, la espectroscopía se ha mostrado como una técnica no destructiva, rápida, limpia, reproducible y precisa para la estimación cuantitativa de características fisicoquímicas de los suelos de viñedo, permitiendo minimizar costes y tiempo en su caracterización.

UMS2020-6.11

RESPUESTA HIDROLÓGICA Y MULTIFRACTALIDAD EN CAUDALES DIARIOS Y EXTREMOS EN CUENCAS DE LA PATAGONIA ARGENTINA

R.S. Seoane Moretón¹, A. Paz-González²

¹ Instituto Nacional del Agua-CONICET, Argentina. rafaelseoane@yahoo.com

² Universidad de A Coruña, Facultad de Ciencias, 15071 A Coruña, España. tucho@udc.es

Este trabajo tiene como objetivo comparar la respuesta hidrológica de las cuencas de los ríos Neuquén (30843 km²) y Limay (26400 km²), Patagonia de Argentina. El método de estimación es el Multifractal Detrending Moving Average (MFDMA) y se aplica a las series de caudales diarios y de valores extremos (mínimos y máximos). En Hidrología, las distintas formas de los espectros multifractales se pueden relacionar con las capacidades de almacenamiento de lagos, humedad del suelo y las componentes climáticas de las cuencas (variabilidad climática natural y cambio climático global). Por ese motivo se han seleccionado dos cuencas adyacentes, con diferentes alturas medias y control lacustre y se estudia su influencia sobre la formas de las funciones generalizadas de Hurst y de los espectros multifractales. Para estudiar las diferencias de comportamiento del agua en el suelo se han estimado las curvas de duración de los caudales diarios. Para los caudales diarios mayores, la curva en la cuenca del río Limay muestra una respuesta más controlada. El análisis multifractal muestra que el ancho del espectro de los caudales diarios del río Neuquén es mayor que el del Limay, y existen cambios de las formas de los espectros multifractales para los dos periodos parciales, año del corte 1971. La aplicación de pruebas no paramétricas de puntos de cambios a las series de caudales mínimos permitió identificar un cambio en el Neuquén y otro, distinto, en el Limay. Para los caudales máximos se mantiene la relación de mayor multifractalidad en la cuenca del Neuquén con respecto a la del Limay. Los resultados muestran: a) las series observadas son multifractales y con diferentes formas del espectro según el periodo, b) los puntos de cambio identifican variaciones en el clima, e influye sobre la forma de los espectros de los caudales extremos (mínimos) y c) el periodo influye sobre las medidas multifractales.

VARIABILIDADE ESPACIAL DA EMISSÃO DE CO₂ DO SOLO EM ÁREAS DE PASTAGEM DEGRADADA E SISTEMA SILVIPASTORIL NO CERRADO DO MATO GROSSO DO SUL

D.C.S. Nogueira¹, P.A. da Silva¹, M.E. Vicentini¹, A. Silva¹, L.M. Veras¹, K.F.F. Canteral¹, D.M.B.P. Milori², R. Montanari³, M. Chiquetelli Neto³, N. La Scala Jr¹, A.R.Panosso¹

¹ Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, SP, Brasil. deise17nogueira@hotmail.com; paulloalex@outlook.com; mevicentini@gmail.com; angeelicasilva@hotmail.com; ludiana_veras@hotmail.com; canteralkleve@gmail.com; la.scale@unesp.br; alan.panosso@unesp.br

² Embrapa Instrumentação Agrícola, Brasil. debora.milori@embrapa.br

³ Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Brasil. rmontanari@unesp.br; marcos.chiquitelli@unesp.br

A interação entre os fatores de formação do solo e a intensidade dessa interação ocasionam uma variabilidade dos atributos do solo o que reflete no comportamento destes. Esses atributos em conjunto ao carbono são responsáveis pela intensidade do fluxo da emissão de CO₂ no solo. Nesse sentido o conhecimento sobre a distribuição espacial desses atributos nas áreas agrícolas torna-se de grande importância para a compreensão da variabilidade da emissão de CO₂ no espaço. O objetivo do presente trabalho foi analisar espacialmente a influência das características do carbono no fluxo de CO₂ do solo em áreas de pastagem degradada (PDr) e sistema silvipastoril (SSP) no Cerrado brasileiro. A leitura do fluxo de CO₂ foi realizada por uma vez por semana durante os meses de maio a julho de 2018 em toda a malha amostral (86 pontos no SSP e 69 pontos na PDr). O estoque de carbono do solo (EC), o grau de humificação da matéria orgânica do solo (H_{LIFS}) e o fator de decaimento do carbono no solo (fator k) foram determinados na camada de 0,00-0,10 m. A comparação entre as médias das variáveis foi realizada por meio do teste t de student a 5% de probabilidade. Os maiores valores de EC (37,95 Mg ha⁻¹) e FCO₂ (2,99 Mg ha⁻¹) foram observadas no SSP. Em contrapartida a PDr apresentou maiores valores de H_{LIFS} (2495,50 u.a) e fator k (0,10 dia⁻¹). No SSP o EC e H_{LIFS} apresentaram coeficientes de variação (cv) baixo e moderados, respectivamente (12,26, 14,36) enquanto a FCO₂ e o fator k apresentaram altos valores de cv (29,87 e 32,79). Na PDr somente o H_{LIFS} apresentou altos valores de cv (35,70) a FCO₂ e o fator k apresentaram valores médios (17,86 e 20,15) enquanto o EC apresentou baixos valores (10,77). Com relação ao grau de dependência espacial (GDE) no SSP somente a ET apresentou altos valores (0,0829) enquanto as demais variáveis apresentaram valores de GDE moderados. Em contrapartida, na PDr observou-se que a ET e H_{LIFS} apresentaram alto GDE (0,009 e 0,0499) enquanto o fator k e o EC apresentaram valores moderados (0,3529 e 0,4879). O sistema silvipastoril apresenta potencial como sumidouro de carbono podendo ser considerado um aliado na redução da emissão de gases do efeito estufa em sistemas agrícolas.

UMS2020-6.13

RESÚMENES

POLÍTICAS PÚBLICAS PARA LA CONSERVACIÓN DEL SUELO Y DEL AGUA, INTEGRANDO LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DEL SUELO

CAMBIOS DE COBERTURA Y USO DEL SUELO A ESCALA LOCAL EN ARGENTINA. LA EXPERIENCIA DEL OBSERVATORIO NACIONAL DE DEGRADACIÓN DE TIERRAS Y DESERTIFICACIÓN

M.C. Rubio¹, P. Lizana¹, G. Parmuchi²

¹ Instituto Argentino de Investigaciones de las Zonas Áridas (IADIZA-CONICET) y Observatorio Nacional de Degradación de Tierras y Desertificación (ONDTyD). Av. Ruiz Leal s/n, Mendoza, Argentina. crubio@mendoza-conicet.gob.ar; plizana@mendoza-conicet.gob.ar

² Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación y Observatorio Nacional de Degradación de Tierras y Desertificación (ONDTyD). San Martín 451, Ciudad de Buenos Aires, Argentina. gparmuchi@gmail.com

En Argentina, los intensos procesos de cambio de cobertura y uso de la tierra experimentados en las últimas décadas se asocian principalmente a la expansión de las fronteras agropecuarias. Esto ha provocado la desaparición y degradación de ambientes naturales, pérdida de hábitats y servicios ecosistémicos e importantes impactos ambientales y sociales. A nivel mundial, en el marco de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas, la Convención de Lucha Contra la Desertificación adoptó el marco estratégico 2018-2030. Dentro del Objetivo 15 “Vida de los ecosistemas terrestres”, se enuncia la Meta 15.3 que pretende evitar o compensar la degradación de tierras. Para ello, se ha acordado medir el progreso hacia la neutralidad de la degradación de la tierra (NDT) utilizando el indicador 15.3.1: “Proporción de tierra degradada sobre el área total de tierra”, siendo sus subindicadores el estado de la cobertura terrestre, la productividad de la tierra y las reservas de carbono en superficie y suelo. Si bien desde 2018 en Argentina se han realizado avances metodológicos y temáticos, existen vacíos de información para poder evaluar y monitorear dicho indicador. En este marco, surge la necesidad de contar con información de cobertura y uso de la tierra con una metodología común, que permita evaluar la relación entre los cambios y la degradación de tierras. El Observatorio Nacional de Degradación de Tierras y Desertificación está implementando una experiencia de evaluación y monitoreo de cambios de cobertura y uso de la tierra a nivel local, integrando el conocimiento local experto de sus sitios piloto, con técnicas de teledetección y nuevas herramientas GeoWeb -Google Earth Engine y Collect Earth Online-. Este trabajo sintetiza los avances de la experiencia realizada en cuatro sitios piloto, a fin de ajustar y validar un procedimiento estandarizado que permita evaluar los cambios de cobertura y uso de la tierra en los veintitrés sitios piloto, en diferentes períodos. Posteriormente, se avanzará en la definición de criterios para clasificar los cambios/transiciones en positivos, degradatorios o neutrales. Esto aportará a la construcción del subindicador de cambio de cobertura a nivel local y al monitoreo de las metas de NDT a nivel nacional.

UMS2020-7.1

LOS SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS DE LAS ÁREAS URBANAS Y PERIURBANAS DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUENOS AIRES: EFECTO DE LA HETEROGENEIDAD DEL PAISAJE

G. Civeira¹, F. Rositano²

¹ *Facultad de Agronomía y Ciencias Agroalimentarias, Universidad de Morón/ Instituto de suelos, INTA, Argentina.*
gciveira@agro.uba.ar

² *Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires/ CONICET, Argentina.* rositano@agro.uba.ar

Los ecosistemas urbanos y periurbanos son producto de la creación antrópica gobernados por las sociedades humanas que los habitan, pero además pueden proveer servicios de los ecosistemas (SE) permitiendo mejorar la calidad de vida de los habitantes de dichos ecosistemas. Esta variedad de SE está relacionada a la existencia de espacios verdes (e.g. plazas, parques, jardines) y de sistemas agrícolas. La variedad de unidades tipológicas o heterogeneidad del paisaje, especialmente sobre la base de unidades definidas de paisajes geográficos, como los tipos de vegetación o usos de la tierra y su la relación entre los SE, resultan de amplia utilidad en la comprensión de los patrones ecológicos, las funciones y los SE del paisaje. Sin embargo, en la actualidad, son relativamente poco frecuentes los estudios que abordan estas relaciones. En base a lo anteriormente planteado, se resolvió analizar la provisión de SE desde los usos vegetados y su relación con la heterogeneidad del paisaje (riqueza y dominancia de usos del suelo) en el Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA). Primero, se estimó la provisión de SE de cada uso del suelo del AMBA. Los usos del suelo evaluados a nivel municipal fueron áreas verdes (AV) y agricultura urbana y periurbana (AUP). Posteriormente, se evaluó la riqueza (r) (o proporción de uso del suelo) mediante el porcentaje y cantidad de hectáreas de cada clase y mediante la relación entre el número de clases posibles y el número de clases presentes en cada municipio. Finalmente, se calculó la dominancia, que evalúa la relación entre el total de los tipos de usos del suelo y la cantidad de fragmentos de un tipo particular de uso. La AUP solamente resultó afectada por la presencia de otros usos en el territorio, observándose una relación negativa con la riqueza de usos ($r=-0,40$). La dominancia de usos solamente afectó positivamente a la provisión de SE de las AV. Esto pudo estar relacionado a que un mayor nivel de fragmentación estaría afectando a la provisión de los SE. Este tipo de interpretación puede contribuir a un mejor entendimiento en la relación entre la dinámica ecológica y la actividad antrópica en la permanente evolución de los paisajes urbanos y periurbanos.

ANÁLISIS DEL PLAN DE ACCIÓN TERRITORIAL DE LA INFRAESTRUCTURA VERDE LITORAL VALENCIANA EN LA ZONA COSTERA SITUADA ENTRE EL CABO DE LAS HUERTAS Y EL CABO DE SANTA POLA

C. Ocaña Peña, J. Navarro Pedreño, F. García Orenes

Departamento de Agroquímica y Medio Ambiente, Universidad Miguel Hernández de Elche, Avd. de la Universidad s/n, 03202 Elche, Alicante, España. cons9806@gmail.com; jonavar@umh.es; fuensanta.garcia@umh.es

El presente trabajo analiza el área actual de Elche y Alicante, resultado de las aceleradas transformaciones urbanas y socioeconómicas que ha experimentado en las últimas décadas este sector mediterráneo, especialmente intensas desde mediados del siglo XX. Ambas ciudades comprenden el centro de una gran conurbación del sur de la Comunidad Valenciana, además de ser claves en el corredor del Mediterráneo. Es de vital importancia que se contemplen los servicios ecosistémicos a la hora de planificar el territorio dado que para la mayor parte de habitantes del planeta su medio ambiente son los espacios urbanos y periurbanos, pero también es necesario adoptar medidas que permitan su recuperación. Por ello, el objetivo del trabajo fue el de analizar los usos del suelo de este espacio litoral y valorar la propuesta del Plan de Acción Territorial para la Infraestructura Verde Litoral (PATIVEL) desde el punto de vista de la sostenibilidad y de los servicios ecosistémicos del medio ambiente y la recuperación del suelo, aportando mejoras para una gestión integrada y analizando tres posibles escenarios en función del nivel de aplicación del PATIVEL. Todo este análisis tiene presente los Objetivos de Desarrollo Sostenible incluidos en la Agenda 2030 de las Naciones Unidas. Una vez analizadas las alternativas y su efecto sobre los usos del suelo, este estudio demuestra que la mejor solución es la de aplicar el PATIVEL al máximo nivel, teniendo en cuenta ciertas propuestas adicionales, ya que éste se centra en los factores económicos dejando al margen los aspectos ambientales y la recuperación funcional del suelo. Así, se propone la creación de un nuevo corredor verde entre las Salinas de Santa Pola y el Clot de Galvany, humedales de gran importancia, y la mejor definición de los límites de protección de zonas protegidas, favoreciendo la recuperación de los servicios ecosistémicos de los suelos, entre otros.

UMS2020-7.3

INTEGRACIÓN DE LA INFORMACIÓN AMBIENTAL EN ÁREAS URBANAS Y PERIURBANAS PARA LA TOMA DE DECISIONES EN EL USO DEL TERRITORIO

I.R. Paladino¹, J. Irigoien², G. Civeira²

¹CEI GORINA-INTA EEA AMBA, Calle 501 entre 147 y 149, Gorina (1897), Buenos Aires, Argentina.

paladino.ileana@inta.gob.ar

²Instituto de Suelos-INTA, De los Reseros y Nicolás Repetto s/n, Hurlingham (1686) Buenos Aires, Argentina.

irigoien.julieta@inta.gob.ar; civeira.gabriela@inta.gob.ar

El crecimiento demográfico y las migraciones poblacionales inciden negativamente sobre el uso del suelo productivo, interfiriendo con su potencialidad para producción de alimentos. En este sentido, los territorios periurbanos bonaerenses se encuentran bajo una tensión creciente dado el conflicto por el uso del suelo productivo y residencial. Por tal motivo, resulta de importancia sustancial la generación e implementación de políticas de ordenamiento territorial que conlleven a la adecuada planificación del uso de la tierra al resguardo de los servicios ecosistémicos de alta fragilidad como humedales, reservas y áreas de recarga de acuífero. Bajo dicha premisa, se presenta una propuesta metodológica para el análisis ambiental de aquellas áreas ocupadas por el avance urbano y las áreas de posibles nuevos emplazamientos urbanos, como herramienta para la planificación del uso del territorio. El área de estudio comprende la subcuenca media del Río Luján, en la provincia de Buenos Aires, Argentina. La metodología propuesta consiste en el estudio de la capacidad productiva de las tierras, en las áreas de avance urbano en distintos períodos decadales y en áreas de amortiguamiento urbano-rural, según la información cartográfica de suelos disponible con datos referidos a su capacidad de uso e índice de productividad y el análisis de los servicios ecosistémicos en las mismas áreas. Dicho análisis permitirá identificar las características de los suelos sobre los que avanzó la urbanización y evaluar la consecuente pérdida de tierras productivas y de servicios ecosistémicos. Del mismo modo, el estudio de zonas de posibles futuros emplazamientos urbanos, permitirá actuar en la gestión de los recursos y el espacio territorial, disminuir el impacto ambiental y contribuir a la prevención de acciones erróneas. En este sentido, la metodología propuesta constituye una herramienta para la toma de decisiones.

CAPACIDAD POTENCIAL DE USO DEL SUELO Y SU APTITUD PARA LA CONSERVACIÓN DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS EN AGROECOSISTEMAS

G.C. de Mendonça, R. Parras, L.M. da Costa, T.C.T. Pissarra

Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - Jaboticabal, SP, Brasil. gislaine.cmendonca@gmail.com; rafa_parras@yahoo.com.br; luism_costa00@gmail.com; teresa.pissarra@unesp.br

La compleja dinámica del paisaje y la inadecuada ordenación territorial aceleran los procesos de degradación del suelo y del agua en las cuencas hidrográficas, además de reducir la productividad del suelo. La definición de unos límites para su uso (escala) es fundamental para la gestión agroambiental y la sostenibilidad. Así, el objetivo de esta investigación es indicar espacialmente el potencial de uso del suelo en la Cuenca Hidrográfica de Córrego Rico (Jaboticabal, São Paulo, Brasil), debido a su gran relevancia estratégica para la gestión de los recursos hídricos. La capacidad de uso potencial se generó mediante el mapeo de las clases de capacidad de uso potencial de la tierra realizado por la Coordinadora de Desenvolvimento Rural Sustentável do Estado de São Paulo, en una escala de 1: 500.000. La clasificación de usos se ajusta al sistema de capacidad de uso del suelo propuesto por Lepsch en 1983, que considera la información del suelo (permeabilidad, textura y profundidad), relieve (pendiente) y clima, y se refiere a la condición máxima del uso del suelo bajo cierta intensidad de práctica conservacionista, direccionando a su aplicación en la planificación territorial estratégica con un mejor enfoque a nivel de conservación. Con una superficie aproximada de 550 km², el 46,57% del área de la cuenca es apta para el cultivo de cualquier cultura agrícola, siempre que se adopten prácticas complejas de conservación y corrección de suelos, y el 13,43%, se aplican prácticas de conservación sencillas, que se observa en grandes extensiones de cultivo de caña de azúcar, predominante en la región. Sin embargo, más del 30% de las áreas están subutilizadas, ya que se recomiendan cultivos con mínimo movimiento de suelo, bajo prácticas de conservación complejas en cultivos ocasionales o limitados. Se destaca que, de los 7,61 km² destinados a pastos bien manejados, reforestación y cultivo perenne de especies arbóreas con prácticas complejas de conservación de suelos, el 96% de esta área tiene uso adecuado, por encima de la escala sostenible. La evaluación de la capacidad de uso de la tierra es una herramienta eficiente para planificar el uso de la tierra en los agroecosistemas a escala sostenible para la producción agrícola y la conservación de las cuencas hidrográficas.

UMS2020-7.5

INCENDIOS EN LAS ISLAS DEL PARANÁ. AGUA Y SUELO EN RIESGO

G.V. Zucarelli, R. Hämmerly, M. Paris

Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas (FICH-UNL), Ciudad Universitaria, 3000 Santa Fe, Argentina.
vivianazucarelli@gmail.com; rhammer@fich.unl.edu.ar; parismarta@gmail.com

El año 2020 encuentra a las islas del Paraná en una situación de extrema sequía, producto de una bajante histórica del río. A lo largo de sus 19.300 km², las islas presentan un desolador paisaje del cual emergen columnas de humo que invaden centros urbanos importantes como Rosario, Santa Fe, Paraná o San Nicolás. Más del 80% de los focos están en la provincia de Entre Ríos, más del 11% en Buenos Aires y 6% en Santa Fe, mostrando que es un problema interjurisdiccional que afecta a tierras privadas o fiscales. La combinación de suelos secos con vegetación seca se convierte en material combustible al que se le suma la falta de lluvias desde hace varios meses. La quema ha sido utilizada a lo largo de la historia para proveer de pasturas, para despejar el terreno de cubiertas vegetales, favorecer el ingreso de maquinarias para la construcción de obras hidráulicas o más recientemente, para usar las tierras en pos de un negocio inmobiliario. Sin embargo, especialistas en agricultura y geología, así como científicos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), señalan que el fuego elimina los nutrientes y las especies de insectos que fertilizan la tierra, lo que implica cosechas más débiles. Si bien la provincia de Santa Fe cuenta con leyes y con el Observatorio Santafesino de Suelos, la problemática se agudiza. En este trabajo se pretende mostrar la situación que se está viviendo en la actualidad en la zona del Litoral-Centro de Argentina, analizando la legislación vigente, donde las tierras devastadas por el fuego, los cursos sin agua ponen en evidencia el riesgo inminente de una catástrofe ambiental.

CONSERVACIÓN DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS EN ARGIUDOLES DE ARGENTINA

M.G. Wilson¹, A.E. Maggi², M.G. Castiglioni², E.A. Gabioud¹, M.C. Sasal¹

¹ INTA. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Ruta 11, km 12,5. Oro Verde, Entre Ríos 3001, Argentina.

wilson.marcelo@inta.gob.ar; gabioud.emmanuel@inta.gob.ar; sasal.maria@inta.gob.ar

² Facultad de Agronomía (UBA). Av. San Martín 4453. C.A.B.A., Argentina. maggi@agro.uba.ar; castigli@agro.uba.ar

Un componente fundamental de la producción agrícola global son los Molisoles. Se encuentran tanto en zonas semiáridas como subhúmedas y se sitúan en las latitudes medias del planeta; en América del Sur son preponderantes en la Pampa Argentina. En general, son oscuros, ricos en materia orgánica y bases, provenientes de loess. La zona bajo manto de loess en Argentina cubre entre el 25% y el 30% del área total del país, aproximadamente 800000 km². En la región pampeana argentina, el 65% de los Molisoles pertenecen al Gran grupo Argiudoles. Estos suelos tienen aptitud agrícola, con limitaciones dadas principalmente por la presencia de un horizonte B argílico de variado espesor y por la erosión hídrica en función de su posición en el paisaje. La agricultura pampeana se ha expandido en los últimos 25 años dentro de una matriz tecnológica moderna enmarcada por cultivos transgénicos, siembra directa (SD) y mayor uso de fertilizantes y plaguicidas. Los productores cambiaron la rotación de cultivos en SD por planteos agrícolas simplificados, generalizándose el monocultivo de soja. Deterioro de la estructura del suelo, compactación superficial y subsuperficial, disminución del carbono orgánico, contaminación de suelos y agua, nuevas formas de escurrimiento superficial y aceleración del proceso de erosión hídrica, son aspectos que han sido documentados alertando la gravedad del problema. La aplicación de prácticas de manejo tendientes a mantener la integridad de los ecosistemas y la provisión continua de los servicios que brindan a través del uso adecuado de las tierras, son claves para mantener la integridad de los Argiudoles y continuar generando beneficios locales, nacionales y globales. Complejizar los sistemas productivos sería la alternativa razonable. Prácticas de manejo sostenible de tierras como la sistematización de tierras deben ser acompañadas por otras que promuevan el mínimo disturbio del suelo por laboreo, el uso de enmiendas orgánicas e inorgánicas, las rotaciones de cultivo y la introducción de cultivos de cobertura. Ello garantizará mayor cobertura, menor pérdida de suelo, aporte de materia orgánica, presencia de raíces vivas y activas en el suelo que aporten tanto agentes de agregación como una acción física que favorezca la presencia de macroporos continuos, mejorando así la calidad de suelo de los Argiudoles.

UMS2020-7.7

EL SUELO DEL PERIURBANO DESDE LA PERSPECTIVA INSTITUCIONAL Y DE GOBERNABILIDAD

M.E. Aradas Díaz¹

INTA, San Carlos 2369-(2200) San Lorenzo, Santa Fe, Argentina. aradas.maria@inta.gob.ar

El territorio urbano-rural (periurbano) se constituye en un espacio entre el campo y la ciudad como un “continuum” en el límite rural urbano, con características y actores propios que lo hacen objeto de estudios, investigaciones e intervenciones. En él coexisten elementos y procesos de la ruralidad tanto como de la urbanidad que le dan su particular identidad. Morello (2000), define al sistema periurbano como un espacio muy dinámico y complejo que tiene todas las características de una interfase ecológica y de una frontera socio-productiva, que no es campo, ni tampoco ciudad. El mismo es espacio de conflicto, dadas las diferentes percepciones de los vecinos y pobladores. El suelo de este espacio, está cruzado por factores ambientales, sociales y económicos; por diferentes actores, del Estado, de la Sociedad Civil, de las Empresas, la multiactorialidad y la multiescalaridad complejizan su gestión. El objetivo de este trabajo fue contrastar las distintas perspectivas de actores claves e institucionales representadas en una plataforma de innovación territorial (PIT), del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Metodológicamente se aplicaron técnicas de análisis cualitativo sobre material de entrevistas a actores claves y registros de reuniones de la PIT. Los resultados registran las convergencias y las divergencias entre los diferentes actores. Este análisis permite la comprensión de la complejidad de la gobernabilidad del suelo del periurbano con el desafío de considerar las diferentes perspectivas individuales e institucionales.

PÉRDIDA DE ÁREAS BOSCOSAS EN LA CUENCA DEL ARROYO FELICIANO (ENTRE RÍOS, ARGENTINA) EN EL PERÍODO 2006-2017

S.M. Sione¹, M.G. Wilson², J.J. Gaitán³, A.C. Pioto², S.G. Ledesma¹

¹ Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Entre Ríos, Ruta 11 km 10,5. (3101), Oro Verde, Entre Ríos, Argentina. silvana.sione@fca.uner.edu.ar; silvia.ledesma@fca.uner.edu.ar

² Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Ruta 11 km 12,5. (3101) Oro Verde, Entre Ríos, Argentina. wilson.marcelo@inta.gob.ar; pioto.angel@inta.gob.ar

³ Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Instituto de Suelos. De los Reseros y Nicolás Repetto s/n, B1686 Hurlingham, Buenos Aires, Argentina. gaitan.juan@inta.gob.ar

La Cuenca del Arroyo Feliciano representa el 19,5% de la superficie total del Espinal entrerriano, estando sujeta al cambio de uso del suelo principalmente por el avance de la frontera agropecuaria. El objetivo de este trabajo fue determinar la pérdida de bosques nativos en la Cuenca del Arroyo Feliciano (Entre Ríos, Argentina) en el período 2006-2017. Se utilizó como cartografía de base el mapa del Primer Inventario Nacional de Bosques Nativos para la región del Espinal del año 2006 (SAyDS, 2007) y sus actualizaciones al año 2017 (UMSEF, 2017). A partir de estos mapas se calculó la pérdida de superficie boscosa en la cuenca y la tasa anual de deforestación para el período 2006-2017. Adicionalmente, se estimó la pérdida de bosques nativos en función de los tres tipos fisonómicos definidos en el Inventario Nacional: Bosques de ñandubay-espinillo (ÑE), Bosques de ñandubay-espinillo con otras especies (ÑEO), y Bosques de ñandubay tipo parque (ÑTP). En 2006 la Cuenca presentaba una superficie boscosa de 516602 ha (62,2% de la superficie total). La contribución de los tipos fisonómicos a la superficie boscosa total resultó mayor para los ÑE (50,6%), seguido por ÑEO (35,5%), correspondiendo el 13,9% restante a ÑTP. En el período 2006-2017, la Cuenca experimentó una pérdida de 43802 ha de bosques nativos, que representa el 8,5% de sus bosques. Esta reducción de masas boscosas se produjo a una tasa anual media de -0,81% (3982 ha año⁻¹). En ÑTP, la deforestación se dio a una tasa de -1,21% (816 ha año⁻¹), mientras que los tipos fisonómicos ÑE y ÑEO evidenciaron tasas anuales de -0,83% (2070 ha año⁻¹) y -0,62% (1096 ha año⁻¹), respectivamente. En esta misma cuenca se han reportado tasas anuales de deforestación de -1,12% (1990-2000) y -0,81% (2000-2010), siendo posible afirmar que desde el año 2000, la tasa de pérdida de superficie boscosa no ha experimentado variaciones. Este tipo de información es relevante para evaluar la provisión de servicios ecosistémicos de los bosques nativos, a la vez que constituye una herramienta clave para el ordenamiento ambiental del territorio.

UMS2020-7.9

RESÚMENES

INTERACCIONES GEOQUÍMICAS EN LAS INTERFACES AGUA-SUELO

ESTABLECIMIENTO DE VALORES DE FONDO Y DE REFERENCIA EN LAS AGUAS DE ZONAS MINERALIZADAS

J. Samper¹, L. Montenegro¹, M. Lado Liñares², B. Pisani¹

¹ Centro de Investigaciones Científicas Avanzadas, ETS Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Universidad de A Coruña, Campus Elviña s/n, 15071 A Coruña, España. j.samper@udc.es

² Centro de Investigaciones Científicas Avanzadas, Facultad de Ciencias, Universidad de A Coruña, Campus de A Zapateira s/n, 15071 A Coruña, España. marcos.lado@udc.es

La concentración de fondo natural (*geochemical or natural background*) es un término utilizado para establecer la cantidad de una sustancia en el aire, el agua, los suelos y los sedimentos que aparece en una determinada zona sin influencia de ningún tipo de actividad antropogénica. Estos valores no tienen por qué ser necesariamente bajos y pueden superar los valores de referencia establecidos por la normativa para la calidad del aire, el agua, los suelos y los sedimentos. Existe abundante literatura sobre la existencia de zonas mineralizadas que presentan de forma natural un drenaje ácido de roca (NARD, *natural acid rock drainage*, en contraposición a AMD, o *acid mine drainage*), que consisten en aguas con valores ácidos de pH y elevadas concentraciones de sulfatos y metales tóxicos (Eppinger y Fuge, 2009). Hay diferencias entre el AMD y el NARD ya que la actividad minera aumenta: (1) La cantidad de sulfuros metálicos expuestos a la acción del aire y del agua; (2) La superficie específica de la pirita y de otros sulfuros, incrementando sustancialmente su velocidad de oxidación; y (3) La movilización de metales al establecerse nuevas vías de salida para las aguas de mina. Plumlee et al. (1999) observaron que las concentraciones de metales tóxicos en aguas de NARD pueden ser varios órdenes de magnitud inferiores a las concentraciones de las aguas de AMD para el mismo tipo de roca y mineralización. Por tanto, la actividad minera (durante y después de su explotación) aumenta el riesgo potencial sobre la salud de los seres vivos respecto a las condiciones previas a la actividad minera por la presencia de metales liberados por la oxidación de los sulfuros. La clave para comprender y establecer las condiciones de la calidad química previas a la actividad minera en una determinada zona es la comprensión de los procesos que producen el NARD. En los últimos 25 años se ha avanzado notablemente en el conocimiento de estos procesos, lo que ha permitido mejorar el estado del conocimiento tanto del NARD en zonas mineralizadas sin actividad minera como en zonas mineras en las condiciones previas a la actividad minera. En este trabajo se presenta una revisión de los métodos actuales para establecer los valores de fondo en aguas de zonas mineralizadas, así como una recopilación de casos reales donde se han empleado.

UMS2020-8.1

COUPLED THCM MODELS OF HEATING AND HYDRATION TESTS TO STUDY THE INTERACTIONS OF Fe CORROSION PRODUCTS AND BENTONITE

J. Samper, A. Mon, L. Montenegro

Centro de Investigaciones Científicas Avanzadas, ETS Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Universidad de A Coruña, Campus Elviña s/n, 15071 A Coruña, España. j.samper@udc.es

Carbon steel and compacted bentonite have been proposed as candidate materials for the overpack and buffer, respectively, in the multi-barrier system of deep geological repositories for high-level radioactive waste (HLW). The corrosion of the carbon steel may induce buffer alterations, which could result in changes in bentonite parameters such as porosity, permeability, sorption and swelling. Here we present the numerical models of several types of heating and hydration experiments performed by CIEMAT on compacted FEBEX bentonite to study the interactions of iron-bentonite under repository conditions and analyze how such interactions affect the bentonite properties. The corrosion tests carried out by CIEMAT have been modelled with coupled THCM models. The corrosion experiments include: 1) The small corrosion cells (25 mm long) with a duration of 180 days; and 2) The medium-size corrosion cells (10 cm long) with a duration of 1593 days. The thermo-hydrodynamic model results fit the general trends of the measured data in the bentonite in both corrosion tests. The model results for the small corrosion cells indicate that: 1) Magnetite and $\text{Fe}(\text{OH})_2(\text{s})$ are the main corrosion products which compete for Fe^{2+} precipitation; 2) The corrosion products penetrate a few mm into the bentonite; 3) The numerical results fit the measured iron weight data; 4) Fe^{2+} sorbes by surface complexation; and 5) Fe^{2+} exchange is less relevant than Fe^{2+} sorption by surface complexation. Model results of the medium-size cells show that magnetite precipitates in the Fe powder. The experimental observations indicate that there is no magnetite penetration in the bentonite. Some magnetite precipitation was observed at the interface, which is consistent with the small amount of magnetite precipitation computed at the interface. The precipitation of magnetite at chemical equilibrium is larger than that computed with a kinetically-controlled precipitation. $\text{Fe}(\text{OH})_2(\text{s})$ does not precipitate when magnetite precipitates at equilibrium and when the corrosion rate is decreased.

UMS2020-8.2

MODELOS DE TRANSPORTE REACTIVO PARA ANALIZAR LAS INTERACCIONES GEOQUÍMICAS EN INTERFACES HETEROGÉNEAS EN MEDIOS POROSOS Y FRACTURADOS

J. Samper, L. Montenegro, A. Mon, A. Naves, B. Pisani, B. Sobral

Centro de Investigaciones Científicas Avanzadas, ETS Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Universidad de A Coruña, Campus Elviña s/n, 15071 A Coruña, España. j.samper@udc.es

Los modelos de flujo y transporte reactivo en medios porosos y fracturados son herramientas sofisticadas que permiten realizar análisis y predicciones de la calidad de las aguas de la migración de contaminantes en suelos y acuíferos. En general, las zonas más reactivas se suelen presentar en las interfaces de materiales con diferentes propiedades físicas y geoquímicas. Las propiedades del medio poroso (porosidad, conductividad hidráulica, difusión molecular, superficie específica) pueden variar como consecuencia de las reacciones de disolución/precipitación de minerales. De hecho, la porosidad puede llegar incluso a anularse si se produce la obstrucción de los poros (*pore-clogging*). En este trabajo se presenta: 1) La recopilación de las formulaciones propuestas en la literatura que relacionan los parámetros físicos, de flujo y de transporte con la porosidad para considerar de forma realista la variación temporal de las propiedades físicas en las interfaces (feedback de la porosidad y otros parámetros); 2) La actualización y mejora de las ecuaciones constitutivas que relacionan los parámetros físicos, de flujo y de transporte con la porosidad; 3) El desarrollo de métodos numéricos robustos para las interfaces y la implementación de mejoras en los códigos de la serie CORE desarrollados por la UDC y 4) La verificación de las mejoras conceptuales y numéricas introducidas en CORE mediante la comparación con otros códigos de transporte reactivo (*code benchmarking*). Los resultados de las simulaciones realizadas indican que existen diferencias considerables en las tasas de disolución/precipitación calculadas considerando o no el efecto de las variaciones de la porosidad. El efecto de la obstrucción de los poros es menor cuando se tiene en cuenta el efecto de retroalimentación. Se ha constatado que la utilización de mallas de discretización espacial no suficientemente finas puede introducir dispersión numérica. Las concentraciones calculadas son muy sensibles al valor de la tolerancia para la convergencia de los algoritmos iterativos de solución de las ecuaciones de transporte y geoquímicas.

UMS2020-8.3

Índice de autores

Agnes, D. 128

Ablin, M. 31

Aldana Navarro, F.J. 91

Alegre, B. 112

Amado, M. 128

Amado, T.J.C. 101

Amorim, R.O. 65

Andrade, M.A.N. 34

Andriulo, A.E. 19, 37

Anhê, A.C.B.M. 78

Aradas Diaz, M.E. 142

Araujo-Junior, C.F. 127

Arévalo, G.E. 21

Arrascaete, A. 73

Arreghini, S. 31, 107

Arroyo, F.T. 44

Artigas, J. 9

Asuero, H. 97

Avendaño, G. 9

Azevedo, R.P. 49, 81

Báez, D. 14

Bandeira, D.H. 57, 58, 94

Barreto, A.C. 15, 88, 89

Barrezueta-Unda, S.A. 96, 97

Batista, K.V. 8

Beltrán, M.J. 102

Benerval de Lucena, W. 123, 125

Benevenute, P.A.N. 48, 49, 81

Bergamim, A.V. 36

Bertol, I. 114, 116

F.L. Biondi, 70

Bocco, J. 25

Bondía, P.M. 50

Bonini, C.S.B. 69

Borges, O.J.N. 17

Borges, T.T.N. 17

Bracco, R. 112

Branzini, A. 73

Bressan, E.M. 66, 70

Brito, A.D. 42

Brito, M.F. 127

Brunetto, E. 9

Brunetto, G. 54

Camargo, R. 38

Camussi, G.F. 5, 6

Cancela, J.J. 68, 129

Canteral, K.F.F. 8, 10, 11, 55, 123, 124, 125, 126, 131

Capote, N. 91

Caprile, A.C. 19

Carvalho, E.R. 38

Carvalho, F.J. 15, 38

Castiglioni, M.G. 19, 66, 109, 141

Cavalcanti, R.Q. 63, 64

Cazal, F.P. 23

Cello, P. 9

Cervantes-Alaba, A. 96, 97

Chabla-Carrillo, J. 96, 97

Charlo, H.C.O. 89

Chávez, D.W.H. 16

Chiappero, M.F. 80

Chiquetelli Neto, M. 55, 131

Ciapparelli, I.C. 22

Civeira, G. 136, 138

Clariget, J. 103

Clozza, M. 31

Coelho, V.O. 7, 76, 78

Colares-Gadelha, J. 43

Collins, J. 9

Córdova, J.R. 9

Correa, J.C. 24, 98

Corrêa, L.N. 10, 11

Costa, L.L. 53

Cruz, M. 79

Curá, A. 112

da Costa, L.M. 139

da Cruz, M.P. 74, 75

da Silva Dias, R. 82

da Silva, P.A. 8, 10, 11, 55, 123, 124, 125, 126, 131

Dafonte, J. 58, 59, 68

Darder, M.L. 19, 45

de Almeida Ramos, J.C. 126

de Lima, R.P. 63, 64

de Mendonça, G.C. 139

de Oliveira, J.G. 74, 75

de Sá Pereira, E. 3, 87, 90, 100, 101

de Souza Teixeira, L. 123, 124, 125, 126

Delmond, J.G. 127

Dias, F.P.M. 46

Dias, G.A. 39, 89

Dias, R.L.S. 7

Diez, S. 23

Domingues, M.I.S. 48, 49

Dortzbach, D. 41

Duval, M.E. 50

Eiza, M.J. 23

Emrich, E.B. 20

Espíndola, A. 109

Estupiñan, L.A. 30

Fandiño, M. 129

Farias, V. 36

Favaro, J.H.S. 39, 40, 52, 53, 76, 78, 89

Feitosa, P.B. 47

Fernandes, I.O. 46

Fernández Roldan, L. 44

Ferreira, A.O. 101

Ferreira, E.A. 48

Ferreira, G. 9

Ferreira, R.V. 7

Figueiredo, T. 58, 59, 95

Fiorin, J.E. 101

Fonseca, F. 58, 59, 95

Fornet, E.V. 32

França, G.D. 39, 88, 89

Furtado, M.B. 65, 99

Gabioud, E.A. 4, 141

Gaitán, J.J. 143

Galantini, J.A. 3, 50, 87, 90, 100

García, A. 103

García, A.R. 22

García, R.A. 9, 30, 77, 79, 119

García-Fernández, M. 129

García Orenes, F. 137

García-Pomar, M.I. 14

García Serra, J. 73

García-Tomillo, A. 58, 59, 82

Gauggel, C.A. 21

Giannini, A.P. 37

Godinho, M. 34

Godoy, C.M.T. 67

Gómez, I. 108

Gonçalves, L.M. 42, 67

Gonçalves, W.G. 127

González, M.D. 30

Guardieiro, L.V.F. 39, 40, 52, 53, 76

Guimarães Junnyor, W.S. 127

Gusmerotti, L.A. 109

Hämmerly, R. 140

Havrylenko, S.B. 109

Herencia, J.F. 44, 91

Hernández, Z. 95

Iglesias, J.O. 50, 87, 90

Imhoff, S. 5

Iorio, A. 31, 107, 112

Irias-Zelaya, C.R. 43

Irigoin, J. 138

Irizar, A.B. 37

Júnior, M.L.S. 12, 13

Kauling, A. 114, 116

Keesstra, S. 113

Kramer, H. 113

Kröhling, D. 9

La Scala Jr, N. 55, 123, 124, 125, 126, 131

Lado Liñares, M. 22, 92, 95, 147

Lana, R.M.Q. 38

Lattanzi, F. 101

Leal, O. 101

Ledesma, S.G. 93, 143

Lemes, E.M. 15, 88

Lenz, G.L. 54

Ligier, D. 23

Lima, J.M. 46, 110, 111

Lizana, P. 135

Lopes, D.L.A. 54

López Cruz, V.A. 32, 33, 120

López-Vicente, M. 113

Loss, A. 34, 54

Lourenzi, C.R. 54

Mafra, A.L. 24, 98

Maggi, A.E. 141

Maia, N.J.C. 12, 13, 74, 75

Marano, R.P. 5, 6, 25

Marcelino, I.P. 34

Marizza, M.S. 4, 9

Marques Júnior, J. 55

Martinez, P.A. 80

Matos, A.C.M. 7, 78

Mazete, L.P.F. 40

Mellini, B.S. 20

Melo, G.A. 15

Melo, L.B.B. 48

Miguez, J.C. 31, 107, 112

Micheloud, E.N. 25

Milori, D.M.B.P. 55, 131

Minoldo, G. 3

Mirás Avalos, J.M. 29

Mon, A. 148, 149

Montanari, R. 35, 56, 60, 61, 62, 92, 131

Montenegro, L. 147, 148, 149

Montoro, A. 70

Moreno, M.L. 80

Morras, H.J.M. 66, 70

Moura, C.M. 42

Muraoka, T. 115

Nalesso, M. 9

Navarro Pedreño, J. 108, 137

Naves, A. 149

Nicollier, J. 5

Nicoloso, R.S. 101

Nóbrega, J.C.A. 46, 110, 111

Nogueira, T.A.R. 60, 61, 62

Nogueira, D.C.S. 10, 11, 55, 60, 131

Nunes, D.O. 15, 40, 52, 53

Núñez Tablada, R.C. 33, 77, 119, 120

Ocaña Peña, C. 137

Oliveira, G.C. 48, 49, 81, 98

Oliveira, C.F. 60, 61, 62

Oliveira, G.F. 24, 98

Oliveira, J.G. 12, 13

Oliveira, K.B.C. 61

Oliveira, L. 114

Oliveira, L.C. 99

Oliveira, M.A. 36

Oliveira, M.F. 114, 116

Oliveira, R. 16

Orioli Junior, V. 88

Ortiz, P.F.S. 63, 64

Ortiz-Escobar, M.E. 43

Oszust, J.D. 93

Otaño, C. 102

Pacheco, D.D. 56

Paes, E.C. 46, 111

Paladino, I.R. 138

Panosso, A.R. 8, 10, 11, 55, 58, 61, 62, 123, 124, 125, 126, 131

Paris, M. 140

Parmuchi, G. 135

Parras, R. 139

Paz-González, A. 31, 33, 45, 58, 59, 60, 62, 107, 121, 130

Pedrosa, E.M.R. 64

Pereira, D.S. 55, 60, 61, 62

Pérez, A. 73

Pérez, E. 103

Pérez-Harguindeguy, N. 80

Perfeito, D.M. 69

Perusso, R.L.S. 69

Peruzzi, N.J. 124, 125, 126

Piccola, C.D. 115

Piccolo, M.C. 34

Pighini, R.J. 4

Pimentel, M.L. 85, 86

Pinotti, C.R. 60, 61, 62

Pioto, A.C. 143

Pisani, B. 82, 147, 149

Pissarra, T.C.T. 8, 139

Portela, V.S. 85, 86

Portilho, S.L. 36

Prates, A.R. 60, 61, 62

Prazeres, M.S. 114, 116

Quincke, A. 103

Quiroga, A. 104

Ramírez, R.G. 4

Ramos, J.C. 57, 94

Reis, I.M.S. 85, 86

Ribeiro Neto, A. 76, 78, 88

Ribeiro, F.A.G. 20

Rice, C.W. 101

Rigobelo, E.C. 16

Rodríguez Espinosa, T. 108

Rodríguez, K. 51

Rodríguez-Fernández, M. 129

Rodríguez-Pérez, J.R. 129

Rolim, G.S. 10, 11, 123, 125

Rolim, M.M. 63, 64

Rosa, M.E. 62

Rosales, A. 51

Rosenberger, L.J. 93

Rositano, F. 136

Rossoni, D.F. 127

Royer, A.C. 58, 59, 95

Rubiales Chamorro, M. 91

Rubio, G.M. 21

Rubio, M.C. 135

Ruiz Dorado, J.A. 46

Samper, J. 147, 148, 149

Sanahuja, M.E. 128

Sánchez Nicolás, M. 108

Santiago, C. 14

Santos, B.M.S 16

Santos, C.H.B. 16

Santos, M.G. 37, 89

Santos, D.N. 46, 110, 111

Santos, E.J. 99

Santos, L.S. 42, 67

Santos, M.H. 67

Santos, M.P. 65

Santos, M.S. 65

Sarti, G. 31, 107, 112

Sasal, M.C. 19, 141

Schusselin, M. 103

Seoane Moretón, R.S. 130

Severiano, E.C. 127

Siebeneichler, L.M. 34, 54

Silva, A.A. 38

Silva, A. 55, 131

Silva, B.M. 47, 49, 81

Silva, C.S.R.A. 16

Silva, D.F.T. 40, 52, 53

Silva, D.S. 65

Silva, E.A. 48, 49, 81

Silva, E.F.F. 121, 122

Silva, G.G. 39

Silva, L. 103

Silva, L.J. 62

Silva, L.M. 40, 52, 76

Silva, M.P.B.S. 99

Silva, M.S.R.A 16

Silva, M.V.B.D. 34

Silva, R. 42

Silva, R.S. 65

Silva, S.A. 20

Silva, S.A.S. 36

Silva, T.C. 56

Silveira, B.S. 15, 40, 52, 53

Simili, F.F. 12, 13, 74, 75

Sione, S.M. 93, 143

Siqueira, G.M. 122

Sisalima, P.E. 96

Soares, M.I.D. 81

Sobral, B. 139

Sousa, G.T.F. 36

Sousa, L.L. 99

Sousa, L.S. 42

Sousa, P.V.S. 99

Souza, D.H.S. 121, 122

Souza, J.A L. 69

Souza, J.F.D. 69

Souza, M.J. 61, 62

Sppagnollo, E. 57, 94

Tavanti, R.F.R. 60, 92

Toledo, M.P.S. 63

Torres, J.L.R. 7, 15, 38, 39, 40, 52, 53, 76, 78, 88, 89

Trabaquini, K. 41

Trigo Córdoba, E. 29

Troleis, M.J.B. 35

Uriarte, D. 68

Vallejos, A.G. 50

Van Opstal, N.V. 4

Vargas, T.O. 67

Veras, L.M. 8, 10, 11, 55, 131

Vicentini, M.E. 10, 11, 55, 123, 124, 125, 126, 131

Vidal-Vázquez, E. 35, 61, 82

Videla, C. 23

Vieira, D.M.S. 38, 76, 78, 88

Vieira, V.F. 41

Villazón Gómez, J.A. 77, 79, 119

Walter, P. 18

Wilson, M.G. 4, 45, 93, 141, 143

Wyngaard, N. 37

Yuste, J. 68

Zubillaga, M.M. 128

Zubillaga, M.S. 73

Zucarelli, G.V. 140

Contacto

UMS 2020 - X CONGRESO SOBRE USO Y MANEJO DEL SUELO

Grupo AQUATERRA - Área de Edafología y Química Agrícola
Facultad de Ciencias
Campus de A Zapateira s/n
15071 A Coruña
España

<https://www.udc.es/es/ums20/>

