



**ATN\_RF-16926-RG. Intensificación sostenible de sistemas ganaderos con leguminosas: plataforma de cooperación Latinoamericana y del Caribe**

**Producto 10.8. Publicaciones. Secuestro de carbono en sistemas ganaderos mejorados con leguminosas en Brasil.**

**Bruno Alves y Romina Romaniuk**

**2024**



Códigos JEL: Q16

FONTAGRO (Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria) es un mecanismo único de cooperación técnica entre países de América Latina, el Caribe y España, que promueve la competitividad y la seguridad alimentaria. Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), FONTAGRO, de sus Directorios Ejecutivos ni de los países que representan.

El presente documento ha sido preparado por Romina Romaniuk, investigadora del INTA Argentina, con la información aportada por Bruno Alves, investigador de EMBRAPA Brasil.

Copyright © 2024 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial- SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas. Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional. Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Esta publicación puede solicitarse a:

**FONTAGRO**

Correo electrónico: [fontagro@fontagro.org](mailto:fontagro@fontagro.org)

[www.fontagro.org](http://www.fontagro.org)



# Tabla de Contenidos

<b>Resúmen y palabras claves.....</b>	<b>4</b>
<b>Astract.....</b>	<b>4</b>
<b>Capítulo 1.¿La promoción de lotus tenuis en suelos hidrohalomórficos incrementa el almacenaje de carbono? .....</b>	<b>5</b>
<b>Instituciones participantes.....</b>	<b>20</b>



## RESUMEN

Dentro de la actividad 2.2, correspondiente al componente 2 del proyecto, se buscó evaluar el rol de las leguminosas forrajeras sobre el secuestro de carbono en suelos de sistemas ganaderos en de los países involucrados en dicha actividad. En base a ello y atendiendo las estrategias de comunicación del proyecto, se han generado diversas publicaciones en congresos y revistas indexadas con los resultados obtenidos, que permitan extender y difundir los principales hallazgos a la comunidad científica internacional.

En el presente producto se presenta una investigación llevada a cabo por el equipo de investigadores de EMBRAPA agroecología, Brasil, acerca de secuestro de carbono por uso de leguminosas forrajeras, y su relación con el tipo de suelo y uso previo de la tierra, publicada en 2024 en la revista Geoderma Regional.

**PALABRAS CLAVE:** secuestro de carbono, leguminosas, pastizales, tipo de suelo, sistemas ganaderos

## ABSTARCT

Within activity 2.2, corresponding to component 2 of the project, the aim was to evaluate the role of forage legumes on carbon sequestration in soils of livestock systems in the countries involved in this activity. Based on this and taking into account the communication strategies of the project, various publications have been generated in conferences and indexed journals with the results obtained, which allow the main findings to be extended and disseminated to the international scientific community.

This product presents research carried out by the team of researchers from EMBRAPA agroecology, Brazil, on carbon sequestration through the use of forage legumes, and its relationship with the type of soil and previous land use, published in 2024 in Geoderma Regional journal.

**KEY WORDS:** carbon sequestration, legumes, grasslands, soil type, livestock systems



## CAPÍTULO 1. SOIL CARBON SEQUESTRATION UNDER N FERTILIZED OR MIXED LEGUME-GRASS PASTURES DEPENDS ON SOIL TYPE AND PRIOR LAND-USE

Título	Soil carbon sequestration under N fertilized or mixed legume-grass pastures depends on soil type and prior land-use
Autores	Wesley dos Santos Souza, Stallone da Costa Soares, Bruno Grossi Costa Homem, Ítalo Braz Gonçalves de Lima, Lucas Peralta Carneiro Borges, Daniel Rume Casagrande, Claudia de Paula Rezende, José Marques Pereira, Erika Flávia Machado Pinheiro, Marcos Gervasio Pereira, Bruno José Rodrigues Alves, Segundo Urquiaga, Robert Michael Boddey
Año de publicación	2024
Revista	Geoderma Regional
Estado	PUBLICADO
Tipo de acceso	Revista de acceso pago
Link	<a href="https://doi.org/10.1016/j.geodrs.2024.e00876">https://doi.org/10.1016/j.geodrs.2024.e00876</a> .
Citación	Wesley dos Santos Souza, Stallone da Costa Soares, Bruno Grossi Costa Homem, Ítalo Braz Gonçalves de Lima, Lucas Peralta Carneiro Borges, Daniel Rume Casagrande, Claudia de Paula Rezende, José Marques Pereira, Erika Flávia Machado Pinheiro, Marcos Gervasio Pereira, Bruno José Rodrigues Alves, Segundo Urquiaga, Robert Michael Boddey, Soil carbon sequestration under N fertilized or mixed legume-grass pastures depends on soil type and prior land-use, Geoderma Regional, Volume 39, 2024, e00876, ISSN 2352-0094, <a href="https://doi.org/10.1016/j.geodrs.2024.e00876">https://doi.org/10.1016/j.geodrs.2024.e00876</a> .
Resumen	Las explotaciones ganaderas alimentadas con pastos bien manejados mezclados con leguminosas forrajeras estoloníferas son una alternativa para aumentar la



productividad animal y secuestrar carbono (C) en el suelo. Sin embargo, utilizando el mismo sistema, pueden ocurrir diferencias en el tiempo de respuesta y el secuestro de C cuando se establecen en diferentes regiones. El objetivo de este estudio fue evaluar el impacto en las existencias de C y nitrógeno (N) en el suelo debido a la implementación en el mismo año, de sistemas de pastos con y sin fertilización nitrogenada o mezclados con leguminosas forrajeras estoloníferas en dos regiones bajo diferentes condiciones edafoclimáticas. Los dos experimentos se establecieron al mismo tiempo y se llevaron a cabo en dos áreas contrastantes en tipo de suelo y características edafoclimáticas. La primera área estaba en una transición entre los biomas de Cerrado y Mata Atlántica con un Ferralsol con una textura arcillosa uniforme (sitio Lavras). La segunda área estaba en un bioma de Mata Atlántica con un Acrisol con baja fertilidad natural y textura arenosa (sitio Itabela). Se evaluaron pasturas de marandu (*Urochloa brizantha* cv. Marandu) fertilizadas o no con N o mezcladas con leguminosas forrajeras durante períodos más cortos y más largos. Se tomaron muestras de suelo al inicio del estudio y después de 8 y 15–38 años de pastoreo y se analizaron para determinar el contenido total de C y N, la abundancia de  $^{13}\text{C}$  y el fraccionamiento de la materia orgánica del suelo. Después de los primeros ocho años en Lavras, el suelo indicó que las reservas de C y N estaban comenzando a aumentar bajo este manejo después de un largo período de labranza con arado para la producción de maíz. Las pasturas de más largo plazo (después de 15 y 20 años de establecimiento) mezcladas con leguminosas forrajeras o fertilizadas con N, respectivamente, mostraron que las reservas de C se recuperaron a su estado original bajo la vegetación nativa en el sitio de Lavras. En Itabela, las reservas de carbono y nitrógeno del suelo eran similares a las de la vegetación nativa incluso después de 35 o 38 años de pastoreo mixto, pero eran mucho menores que en Lavras, lo que se puede atribuir a la textura mucho más gruesa del suelo. Los sistemas de pastoreo de productividad similar pueden promover la acumulación de reservas de carbono muy diferentes según el historial de uso de la tierra anterior a su instalación y el contenido de arcilla del suelo.



## Soil carbon sequestration under N fertilized or mixed legume-grass pastures depends on soil type and prior land-use

Wesley dos Santos Souza<sup>a</sup>, Stallone da Costa Soares<sup>a</sup>, Bruno Grossi Costa Homem<sup>b,\*</sup>, Ítalo Braz Gonçalves de Lima<sup>c</sup>, Lucas Peralta Carneiro Borges<sup>c</sup>, Daniel Rume Casagrande<sup>c</sup>, Claudia de Paula Rezende<sup>d</sup>, José Marques Pereira<sup>d</sup>, Erika Flávia Machado Pinheiro<sup>a</sup>, Marcos Gervasio Pereira<sup>a</sup>, Bruno José Rodrigues Alves<sup>b</sup>, Segundo Urquiaga<sup>b</sup>, Robert Michael Boddey<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Department of Soil Science, Federal Rural University of Rio de Janeiro (UFRRJ), BR 465, km 7, 23890-000 Seropédica, RJ, Brazil

<sup>b</sup> Brazilian Agricultural Research Corporation (Embrapa Agrobiologia), km 7, BR 465, 23897-970 Seropédica, RJ, Brazil

<sup>c</sup> Department of Animal Science, Federal University of Lavras (UFLA), 37203-202 Lavras, MG, Brazil

<sup>d</sup> Livestock Research Station of the Extreme South of Bahia (CEPLAC-ESSUL), km 757, BR 101, 45848-000 Itabela, BA, Brazil

### ARTICLE INFO

#### Keywords:

Acrisol  
*Arachis pintoi*  
*Desmodium ovalifolium*  
 Ferralsol  
 Grass/legume pasture  
 Soil C dynamics

### ABSTRACT

Grass-fed beef operations with well-managed pastures mixed with stoloniferous forage legumes are an alternative to increase animal productivity and sequester carbon (C) in the soil. However, using the same system, differences in response time and C sequestration may occur when established in different regions. The objective of this study was to evaluate the impact on C and nitrogen (N) stocks in the soil due to the implementation in the same year, of pasture systems with and without N fertilization or mixed with stoloniferous forage legumes in two regions under different edaphoclimatic conditions. The two experiments were established at the same time and carried out in two areas contrasting in soil type and edaphoclimatic features. The first area was in a transition between the Cerrado and the Atlantic Forest biomes with a Ferralsol with a uniform clayey texture (Lavras site). The second area was in an Atlantic Forest biome with an Acrisol with low natural fertility and sandy texture (Itabela site). Marandu grass (*Urochloa brizantha* cv. Marandu) fertilized or not with N or mixed with forage legumes for a shorter and longer times were evaluated. Soil samples were taken at the start of the study and after 8 and 15–38 years of grazing and analyzed for total C and N, <sup>13</sup>C abundance and fractionation of soil organic matter. After the first eight years at Lavras, the soil indicated that C and N stocks were starting to increase under this management after a long period of plough tillage for maize production. The longer-term pastures (after 15 and 20 years of establishment) mixed with forage legume or fertilized with N, respectively, showed that C stocks recovered to their original status under the native vegetation at the Lavras site. At Itabela, the soil C and N stocks were similar to the stocks under the native vegetation even after 35 or 38 years of mixed pasture, but the stocks were far lower than at Lavras, which can be attributed to the much coarser soil texture. Pasture systems of similar productivity may promote the accumulation of very different C stocks depending on the land use history prior to their installation and soil clay content.



**INSTITUCIONES PARTICIPANTES**



Secretaría Técnica Administrativa



Con el apoyo de:



[www.fontagro.org](http://www.fontagro.org)

Correo electrónico: [fontagro@fontagro.org](mailto:fontagro@fontagro.org)