



## A1-621 Influência do manejo das *Caiçaras* indígenas sobre as características químicas do solo na região de Savana de Roraima, na Amazônia Ocidental.

Ludmilla Verona C. Gonçalves<sup>1</sup>, Rachel Camargo Pinho<sup>2</sup>, Marta Iria da Costa Ayres<sup>2</sup>, Sonia Sena Alfaia<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária/Incra, [lud\\_verona@yahoo.com.br](mailto:lud_verona@yahoo.com.br)

<sup>2</sup>Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Inpa, [rachel.pinho@gmail.com](mailto:rachel.pinho@gmail.com),  
[marta.ayres@hotmail.com](mailto:marta.ayres@hotmail.com), [sonia.alfaia@inpa.gov.br](mailto:sonia.alfaia@inpa.gov.br)

### Resumo

A prática de manejo da *Caiçara*, feita pelos indígenas da região de Lavrado (savana) de Roraima é uma maneira de melhorar a fertilidade dos solos. As *Caiçaras* são áreas de currais onde o gado é recolhido a noite, durante um certo período, ficando enriquecida pela adição de esterco. Normalmente encontra-se associada a uma área adjacente, que recebe esterco por escoamento, onde são realizados os plantios. O objetivo do estudo foi avaliar as alterações nas características químicas do solo, causadas pelo aporte de esterco, nas áreas de *Caiçaras* e Plantios, em comparação com o solo de Lavrado não manejado. Os solos dos 3 sistemas foram amostrados e analisados. O plantio de diversas espécies na área que recebe o esterco por escoamento permite uma ciclagem mais eficiente de nutrientes, aumentando os teores de Ca, Mg, K, P e C orgânico no solo. Esse tipo de manejo mostra como o conhecimento e a percepção dos indígenas pode ser eficiente em utilizar recursos disponíveis para melhoria da fertilidade dos solos onde produzem.

**Palavras-clave:** agricultura indígena; pecuária; adubação orgânica; fertilidade do solo.

**Abstract:** The practice of *Caiçara* management by Indians of the savanna region of Roraima is a way to increase soil fertility. *Caiçaras* are corral areas where cattle are taken in at night, for a certain period, with the soil being enriched by the addition of manure. Normally there is an adjacent area, receiving manure per flow, where plantations are established. The objective of the study was to evaluate changes in soil chemical characteristics caused by manure in *Caiçaras* and adjacent plantations, compared to unmanaged Lavrado soil. The soils of these three systems were sampled and analyzed chemically. The planting of different species in the area that receives the flow of manure enables more efficient nutrient cycling, increasing Ca, Mg, K, P and organic carbon in the soil. This type of management shows how the knowledge and perception of indigenous farmers can be efficient in using available resources to improve the fertility of the soil where they produce.

**Keywords:** Indigenous agriculture; livestock; organic fertilizer; soil fertility.

### Introdução

Em Roraima encontra-se a maior área contínua de savanas da Amazônia, localmente conhecidas como "Lavrado", cujos solos em geral apresentam elevada acidez e baixa fertilidade natural. Durante séculos as populações indígenas tradicionais vêm manejando os ambientes do Lavrado (campos, matas, serras, buritizais, etc) com práticas produtivas de baixo impacto ambiental, atribuindo às terras indígenas um importante papel na conservação desse ecossistema (Pinho *et al.*, 2012). Uma dessas práticas é o plantio em *Caiçaras* (currais) realizado por comunidades indígenas, através da fertilização do solo do Lavrado pelo esterco do gado.

As *Caiçaras* são áreas de currais onde o gado é recolhido a noite, durante um certo período, ficando enriquecida pela adição de esterco. Normalmente encontra-se associada a uma área adjacente, que recebe esterco por escoamento, onde são realizados os plantios. Esse tipo de manejo visa incrementar a fertilidade do solo, utilizando-se uma fonte de nutrientes

que está disponível e de fácil acesso, e mostra que as comunidades tradicionais encontram alternativas eficientes e de baixo custo para produzir seus alimentos.

O manejo das Caiçaras indígenas, assim como outras ações antrópicas sobre o ambiente, causa alterações nas características químicas e físicas dos solos, que resultam em alterações na paisagem do Lavrado. Considerando-se esses aspectos, o objetivo desse estudo foi avaliar as alterações nas características químicas do solo, causadas pelo aporte de esterco bovino nas Caiçaras e nas áreas de plantios adjacente que recebem o esterco por escoamento, em comparação com o solo de Lavrado não manejado.

### **Metodologia**

A pesquisa foi realizada na Terra Indígena Aningal, uma área de 7.627 hectares, localizada nas coordenadas 61,40°W e 3,46°N (FUNAI, 2013), no município de Amajari, região nordeste do Estado de Roraima, Brasil. Na Comunidade Aningal, foram selecionados 3 áreas de criação de gado regionalmente conhecidas como retiros. Cada retiro possui uma Caiçara, espécie de curral, onde o gado é recolhido durante a noite, durante a estação chuvosa. E adjacente a esta, encontra-se uma área de Plantio, situada numa parte mais declivosa do terreno, que recebe o esterco por escoamento superficial proveniente da Caiçara. As áreas de retiro apresentam diferenças na textura do solo, assim como, no tempo de uso da terra.

N Retiro Aningal a Caiçara amostrada tem aproximadamente 18 anos, com cobertura de uma planta leguminosa conhecida como mata pasto. O Plantio foi iniciado entre os anos de 1999 e 2000, porém essa área que outrora foi rica e diversificada, segundo informações dos indígenas, no período da coleta estava degradada e com poucas espécies, que estavam sofrendo devido à seca. A Caiçara do Retiro Rebolada foi iniciada em 2007 próxima a uma antiga Caiçara construída em 1995 que havia sido desativada. Oe Plantio foi iniciado em 2003, sendo portanto, mais antigo do que a atual Caiçara, tendo recebido esterco da antiga Caiçara desativada. O Retiro Saúba possui uma Caiçara mais nova, construída no ano de 2006 e está associada a um plantio bastante diversificado, iniciado no ano de 2011. As áreas de Plantios nos diferentes retiros, são (ou já foram) diversificadas, com fruteiras, leguminosas e outras espécies, que são plantadas sem um espaçamento definido, de modo aleatório, e ao longo do tempo, ou seja, várias famílias que passaram pelos retiros contribuíram para o incremento das espécies.

As amostragens de solo foram realizadas em janeiro de 2013, na estação seca, quando as Caiçaras encontravam-se em “descanso”. Em cada área amostrada foi demarcada 1 parcela de 10 x 15 m, que foi subdividida em 3 sub-parcelas de 10 x 5 m, onde foram coletadas as amostras de solo. No Lavrado, as parcelas foram alocadas a 10 m de distância da cerca da Caiçara, no lado de menor declividade. Cada parcela foi percorrida em zigue-zague, coletando-se 5 amostras simples para as profundidades de 0-10 cm e de 10-20 cm visando compor uma amostra composta para cada intervalo de profundidade. Na profundidade de 20-30 cm foram coletadas apenas três amostras simples para formar a amostra composta, visto que nesta profundidade as características do solo são mais uniformes. As análises químicas foram determinadas segundo as metodologias descritas pela EMBRAPA (1997). Foram determinados o pH em H<sub>2</sub>O, e os teores de Ca, Mg, K, e Al trocáveis, P disponível e C orgânico total.

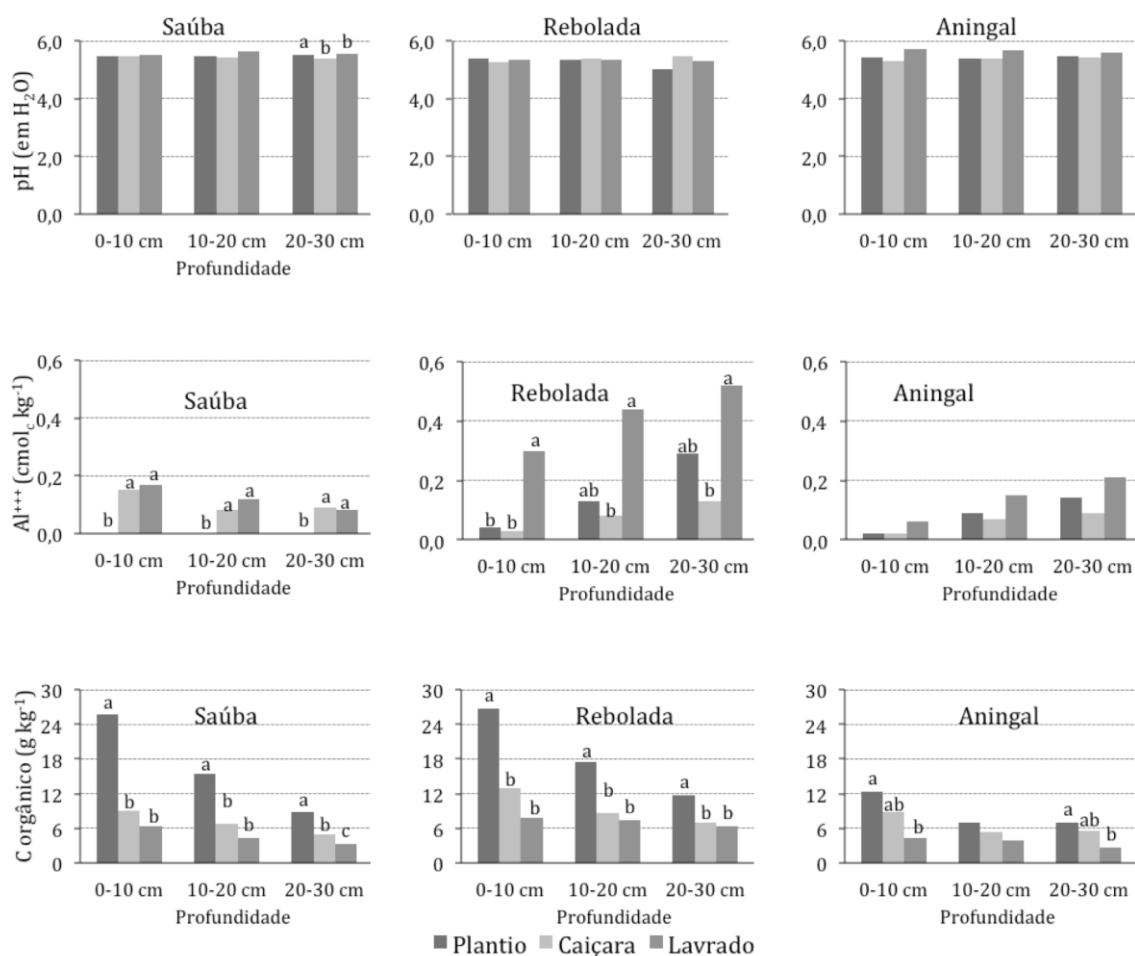
O delineamento foi em blocos casualizados com 3 tratamentos: Caiçara, Plantio e Lavrado (Controle) e 3 repetições. Devido as diferenças na textura dos solos, os 3 retiros foram avaliados individualmente. A significação dos dados foi determinada pela análise de variância e teste de Tukey a 5% de probabilidade, sendo feita a transformação  $\sqrt{x} + 0,50$  para as variáveis analisadas. Os resultados foram analisados pelo programa estatístico

ESTAT, versão 2.0, sendo comparadas as variáveis entre os diferentes sistemas de manejo para cada profundidade separadamente.

### Resultado e Discussão

Na Figura 1 são apresentados os valores de pH, Al trocável e C orgânico dos solos. De maneira em geral, o pH não apresentou diferenças significativas nos diferentes sistemas de uso da terra amostrados. Os valores de pH obtidos são considerados como satisfatórios contrapondo-se aos solos ácidos da Amazônia (Cochrane, *et al.*, 1985). Mitchel e Tu (2006) afirmam que a adição de esterco em grande quantidade e ao longo do tempo é capaz de alterar o pH do solo. Os resultados desse trabalho estão de acordo com o de Silva (2004), que também não observou mudanças no pH após adubação orgânica com esterco de curral.

Quanto ao teores de Al trocável, no retiro Saúba estes foram significativamente mais elevados nos sistemas de Caiçara e Lavrado, enquanto que no retiro Rebolada foram mais elevados no Lavrado e na camada superficial. Nas outras profundidades apenas a Caiçara diferiu significativamente do solo do Lavrado. O retiro Aningal, não apresentou diferença entre os tratamentos amostrados. Ao contrário da maioria dos solos da Amazônia, esse elemento foi considerado baixo na maior parte dos solos analisados (Cochrane, *et al.*, 1985).



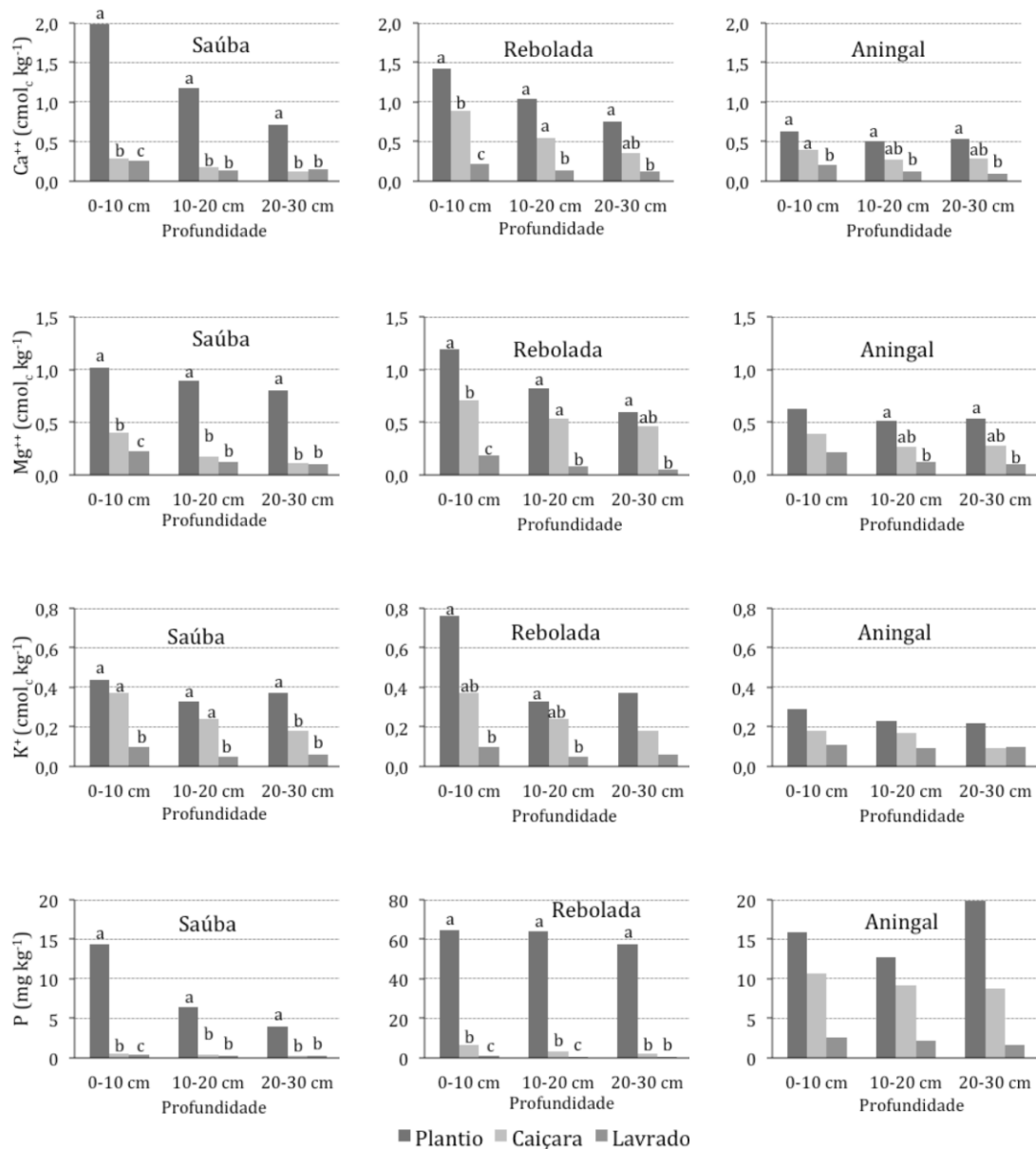
**FIGURA 1.** Valores médios de pH e teores de Al C orgânico nos solos dos 3 sistemas de uso da terra amostrados em três áreas retiros, na comunidade indígena Aningal, Roraima (n = 3). Valores seguidos pela mesma letra na mesma profundidade não diferem entre si.



Nos três retiros foi observado um incremento significativo nos teores de C orgânico do solo. Apenas na camada de 10-20 cm, no retiro Aningal, não houve diferenças entre os tratamentos. Na área de Plantio, nos retiros Saúba e Rebolada, o teor de C orgânico foi classificado como alto (Cochrane, *et al.*, 1985), mostrando o efeito benéfico do aporte de esterco bovino para aumento da matéria orgânica nesses solos. Os baixos teores de C encontrados nas áreas de Lavrado não manejado estão dentro da faixa encontrada por outros autores para a mesma região (Desjardins *et al.*, 1996), que atribuíram esses valores ao baixo conteúdo de argila desses solos.

A Figura 2 são apresentados os teores de Ca, Mg, K trocáveis e P disponível. Nos três retiros os teores de Ca e Mg apresentaram diferenças significativas entre os três sistemas de uso da terra analisados, com o Plantio apresentando as maiores concentrações desses nutrientes. O retiro Aningal apresentou as menores concentrações de Ca e Mg nos solos, o que pode estar relacionado com a textura arenosa desses solos, tornando-os mais susceptíveis à lixiviação (Tomé Jr., 1997), ainda assim, ocorreu um incremento significativo nos teores desses nutrientes nas áreas de Plantio, mostrando o efeito benéfico da vegetação na ciclagem de nutrientes nesse sistema.

Nas camadas mais superficiais do retiro Saúba foi observado um incremento significativo de K, nas áreas de Plantios e Caiçaras em relação ao solo do Lavrado, enquanto que no retiro Rebolada, somente o sistema Plantio apresentou teor de K significativamente superior ao Lavrado. Os altos valores de K observados, nas áreas de Plantio e Caiçaras mostram que a prática de manejo da Caiçara, associada a uma área de plantio, pode incrementar o teor desse nutriente nos solos de Lavrado. Assim como observado para os teores de Ca e Mg, baixos teores K encontrados no solo do Lavrado podem estar relacionados com o maior teor de areia na sua composição granulométrica, o que tende a diminuir a concentração desse nutriente devido à lixiviação. Outro fator pode ser o baixo teor de matéria orgânica, do Lavrado não manejado, que não recebe influência do esterco e apresenta um pasto natural rasteiro o que o diferencia das áreas de Plantio, que apresenta um sistema diversificado e teores elevados de matéria orgânica no solo. Segundo Tomé Jr. (1997) a redução do K possui uma relação direta com a quantidade de matéria orgânica disponibilizada no solo.



**FIGURA 2.** Valores médios dos teores de Ca, Mg, K e P nos 3 sistemas de uso da terra amostrados nas três áreas de retiros, na comunidade indígena Aningal, Roraima (n = 3). Valores seguidos pela mesma letra na mesma profundidade não diferem entre si.

Os teores de P no sistema de Plantio foi significativamente superior aos demais tratamentos tanto no retiro Saúba quanto Rebolada, em todas as profundidades amostradas. O retiro Aningal, com sistemas Caiçara e Plantio mais antigos não apresentou diferenças entre os tratamentos. Nas áreas de Plantios os valores de P observados, situaram-se acima do nível considerado alto, mostrando a alta disponibilidade desse nutriente nesse sistema. Por outro lado, o Lavrado, de um modo geral, foi considerado baixo (Cochrane, *et al.*, 1985). Esses resultados mostram que o sistema de uso de esterco bovino pelos produtores indígenas é capaz de aumentar significativamente os teores P nos solos pobres de Lavrado.



## Conclusões

O manejo das Caiçaras, associado a uma área de plantio no Lavrado mostra como o conhecimento e percepção dos agricultores indígenas pode ser eficiente em utilizar recursos disponíveis para melhoria da fertilidade dos solos onde produzem. O plantio de diversas espécies na área que recebe o esterco por escoamento permite a ciclagem mais eficiente de nutrientes nessas áreas aumentando os teores de Ca, Mg, K, P e C orgânico no solo e reduzindo as concentrações de Al trocável.

## Referencias bibliográficas

- Cochrane, T.T., Sánchez, L.G., Azevedo, L.G., Porras, J.A., Garver, C.L. (1985), Land in Tropical America. Vol.1. CIAT / EMBRAPA-CPAC.
- Desjardins, T.; Carneiro Filho, A.; Mariotti, A.; Girardin, A. C. C. 1996. Changes of the forest-savanna boundary in Brazilian Amazonia during the Holocene revealed by stable isotope ratios of soil organic carbon. *Oecologia*, 108: 749-756.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 1997. Manual de métodos de análises de solo. 2.ed., Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisa de Solos, Embrapa Solos. 212pp.
- FUNAI. 2013. [www.mapas.funai.gov.br](http://www.mapas.funai.gov.br) (acesso: 07/10/2013)
- Mitchell, C. C.; Tu, S. 2006. Nutrient accumulation and movement from poultry litter. *Soil Science Society of America Journal*, 70:2146-2153.
- Pinho, R. C.; Miller, R. P.; Alfaia, S. S. 2012. Agroforestry and the Improvement of Soil Fertility: A View from Amazonia. *Applied and Environmental Soil Science*. 2012: 1-11.
- Silva, J.; Lima e Silva, P. S.; Oliveira, M.; Barbosa e Silva, K. M. 2004. Efeito de esterco bovino sobre os rendimentos de espigas verdes e de grãos de milho. *Horticultura Brasileira*, 22(2): 326-331.
- Simões, S. M. O.; Zilli, J. E.; Costa, M. C. G.; Tonini, H.; Balieiro, F. C. 2010. Carbono orgânico e biomassa microbiana do solo em plantios de *Acacia mangium* no Cerrado de Roraima. *Acta Amazonica*, 40(1) 23-30.
- Tomé Jr., J.B. 1997. *Manual para interpretação de análise de solo*. Guaíba: Agropecuária. 247 p.