



## QUALIDADE QUÍMICA DE UM ARGISSOLO AMARELO SOB SAVANA NATURAL E CONVERTIDA EM PASTAGEM NO ESTADO DE RORAIMA<sup>1</sup>

**Gerson da Silva Gonzaga<sup>(2)</sup>; Diego Lima de Souza Cruz<sup>(3)</sup>; Anna Bárbara de Souza Cruz<sup>(4)</sup>; José Frutuoso do Vale Júnior<sup>(5)</sup>; Williams da Silva Matos<sup>(6)</sup>; Marcelo Ribeiro da Silva<sup>(7)</sup>.**

<sup>(1)</sup> Trabalho executado com recursos do CNPq.

<sup>(2)</sup> Estudante do curso de Agronomia, Universidade Federal de Roraima – UFRR. Boa Vista/RR. E-mail: [gonzagagerson@yahoo.com.br](mailto:gonzagagerson@yahoo.com.br);

<sup>(3)</sup> Mestre em Agronomia pelo Programa de Pós-Graduação em Agronomia – POSAGRO - Universidade Federal de Roraima – UFRR. BR 174, s/n, CEP 69304-000, Boa Vista (RR), E-mail: [diegocruzali@gmail.com](mailto:diegocruzali@gmail.com);

<sup>(4)</sup> Estudante do curso de Mestrado em Agronomia pelo Programa de Pós-Graduação em Agronomia – POSAGRO - Universidade Federal de Roraima – UFRR. BR 174, s/n, CEP 69304-000, Boa Vista (RR), E-mail: [barbarammc@gmail.com](mailto:barbarammc@gmail.com);

<sup>(5)</sup> Professor Associado III - Centro de Ciências Agrárias – Universidade Federal de Roraima – UFRR. BR 174, s/n, CEP: 69304-000; Boa Vista; Roraima; [valejr51@gmail.com](mailto:valejr51@gmail.com)

<sup>(6)</sup> Estudante do curso de Agronomia, Universidade Federal de Roraima – UFRR. Boa Vista/RR. E-mail: [williams.mgv@hotmail.com](mailto:williams.mgv@hotmail.com);

<sup>(7)</sup> Estudante do curso de Agronomia, Universidade Federal de Roraima – UFRR. Boa Vista/RR. E-mail: [Marcelo.tec@gmail.com](mailto:Marcelo.tec@gmail.com).

**RESUMO:** No estado de Roraima, a atividade pecuária faz parte de um setor de grande importância econômica, entretanto, tem sido relacionada à perda da qualidade química do solo. Neste sentido, o presente trabalho teve como objetivo, caracterizar os atributos químicos de um Argissolo Amarelo sob os ecossistemas de savana natural, e savana convertida em sistema de pastagem para bovinos. Os tratamentos principais foram: savana natural (SN) e savana convertida em pastagem (SC). Os tratamentos secundário foram 3 profundidades de amostragem do solo: P1 = 0 a 10; P2 = 10 a 20; P3 = 20 a 40 cm. O delineamento foi em blocos casualizados no esquema de parcela subdividida. Os atributos avaliados foram: pH, acidez potencial (AP), saturação por alumínio (% m), alumínio trocável (AT), matéria orgânica do solo (MOS), bases trocáveis (BT), soma de bases (SB), saturação em bases (% V) e capacidade de troca catiônica efetiva (CTCe) e total (CTCt). Os valores de pH do solo não apresentaram diferença estatísticas entre si. O AT apresentou níveis significativamente menores em SC quando comparado a SN. Não foi verificada diferença estatística entre os ambientes e profundidades analisados para o Potássio trocável (KT). Os maiores níveis de Cálcio trocável (CaT) e Magnésio trocável (MgT) e SB ocorreram apenas na profundidade de 0-10 cm. A conversão de ambientes naturais em pastagens provocou alterações significativas em CaT, MgT e AT devido à calagem e adubação no início do plantio da pastagem, sendo observada melhoria na fertilidade do solo nestas áreas.

**Termos de indexação:** Amazônia, conversão de ambientes, fertilidade do solo.

### INTRODUÇÃO

Em virtude da necessidade de produzir alimentos, os recursos naturais de Roraima (solo e biomassa) acabam sofrendo forte pressão de ocupação, sendo substituídos pela agricultura e pela pecuária. Esta situação acarreta resultados indesejáveis à sustentabilidade do ambiente, pois ocorre derrubada e queima da vegetação nativa (Melo et al., 2006).

Para Salimon (2003), ao transformar os ecossistemas naturais em áreas produtoras de alimentos, alteram-se características químicas, físicas e biológicas do solo, água e atmosfera, devido às mudanças no uso da terra. (Moreira & Malavolta, 2004), em estudo sobre a conversão de floresta para pastagens, verificaram que a temperatura elevada e as condições de umidade dos trópicos aceleram os processos bioquímicos do solo e, quando associados a sistemas convencionais de preparo do solo. São escassas na literatura, mensurações e comparações das características químicas de Argissolos nos ambientes de savana de Roraima, destacando-se os trabalhos realizados por (Vale Júnior, 2010) e (Brasil, 1975) no Estado de Roraima.

Este trabalho foi realizado com o objetivo de caracterizar os atributos químicos de um Argissolo Amarelo sob o ecossistema de savana após conversão em sistema de pastagem para bovino.



## MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado no Estado de Roraima no período de março de 2011 a julho de 2012. Selecionou-se uma área não antropizada de Savana Natural (**SN**) no município de Bonfim à margem da BR-410 a aproximadamente 20 km da capital Boa Vista. Para a área de Savana Convertida (**SC**) foi selecionada uma área de pastagem para bovinos na fazenda Smith, que se distanciava da SN em aproximadamente 4 km.

O solo estudado na área de savana foi Argissolo Amarelo distrocoeso. Na savana (natural e convertida) a classe textural é Franco-Arenosa até a profundidade de 20 cm e de 20 a 40 cm foi Franco-Argilo-Arenosa. São solos profundos, bem drenados, com presença de plintita a partir de 30 cm de profundidade, não sendo suficiente para diagnóstico de Plintossolo.

A **SC** foi uma área que teve a vegetação nativa substituída por plantio de *Brachiaria brizantha* (cultivar Marandu), que ocorreu há 5 anos por meio do uso de uma aração e uma gradagem. A área de **SN** foi classificada como Savana Parque, não antropizada, com predominância de Caibés (*Curatela americana*) e gramíneas da espécie *Trachypogon vestitus*.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, em esquema de parcela subdividida com cinco blocos. As parcelas foram compostas por 2 áreas: **A1**: Savana Natural (SN); **A2**: Savana convertida em pastagem para bovinos (SC). As subparcelas foram compostas por três profundidades de amostragem: **P1**: 0 a 10 cm; **P2**: 10 a 20 cm e **P3**: 20 a 40 cm. As variáveis analisadas foram capacidade de troca de cátions total (CTCt), efetiva (CTCe), soma de bases (SB), bases trocáveis (BT), saturação por bases (V%), saturação por alumínio (m%), alumínio trocável ( $Al^{3+}$ ), acidez potencial ( $H^+ + Al$ ), pH do solo em água e matéria orgânica do solo (MOS). As análises químicas foram realizadas no Laboratório de Análises de Solos do Departamento de Solos da Universidade Federal de Viçosa, conforme recomendações de (Embrapa, 1997).

Os dados coletados foram tabulados em planilha eletrônica para avaliação pelo Teste F com o intuito de observar efeito das parcelas (áreas), sub-parcelas (profundidades) e da interação entre área e profundidade sobre as médias. Constatando efeito significativo pelo Teste F, procedeu-se o teste comparativo entre médias pelo teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade no programa SISVAR 5.3.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados estatísticos apresentaram diferenças significativas entre os valores de pH, acidez potencial, alumínio trocável e saturação por alumínio (**Tabela 1**). Segundo (Araújo et al., 2004), os horizontes mais superficiais apresentam os maiores valores para esta variável, pois estão associados a teores mais elevados de carbono, cálcio e magnésio nas áreas convertidas. Os valores de pH do solo nas profundidade de 0 - 10 cm nos ambientes de Savana Natural (SN) e Savana Convertida à Pastagem (SCP), não apresentaram variação estatística entre si.

**Tabela 1:** Valores médios de pH, Alumínio trocável, Acidez potencial e Saturação por Alumínio em três profundidades de um Argissolo Amarelo distrófico do estado de Roraima em dois ambientes.

Tratamentos	Profundidade (cm)		
	0 - 10	10 - 20	20 - 40
----- pH (H <sub>2</sub> O) -----			
Savana Natural	5,48 Aab	5,75 A a	5,12 B b
Savana Convertida	5,72 Aa	5,27 B b	5,76 A a
----- Al <sup>3+</sup> (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> ) -----			
Savana Natural	0,18 Bb	0,55 Ba	0,57 Ba
Savana Convertida	0,02 Ba	0,06 Ca	0,12 Ca
----- H <sup>+</sup> + Al (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> ) -----			
Savana Natural	2,60 Ca	2,84 Ca	2,84 Ba
Savana Convertida	2,42 Ca	1,84 Ca	1,70 Ca
----- m (%) -----			
Savana Natural	35,66 Ba	89,10 Ab	81,78 Ab
Savana Convertida	1,56 Ca	14,96 Ba	7,94 Ba

Letras maiúsculas para comparação entre os tratamentos em cada profundidade. Letra minúscula para comparação de profundidades dentro de cada tratamento.

A reação destes solos caracteriza-se entre fortemente e moderadamente ácido (Embrapa, 2013), considerando também, os valores de pH em água, os quais são de baixo potencial agrônômico (Ribeiro et al., 1999), com valores característicos para grande parte dos solos de Roraima (Benedetti et al., 2011).

A SN apresentou menor valor de pH na profundidade 20-40 cm (**Tabela 1**). Segundo (Silva et al., 2006), este pH está diretamente relacionado com a variação do teor das bases trocáveis e com a mineralização da matéria orgânica, que diminuiu com a profundidade.

Os valores de acidez potencial corroboram com os valores de pH em cada ambiente e à baixa quantidade de bases trocáveis. Os resultados revelam que a conversão de



ambientes naturais à pastagem aliado as práticas de correção dos solos, influenciaram positivamente os ambientes convertidos (reduzindo os valores de  $H^+$  + Al).

Nos solos cobertos por Savana, a conversão não proporcionou incremento significativo nos teores de matéria orgânica, ainda que a cobertura vegetal dos solos com pastagem favoreça uma maior produção de biomassa vegetal. Os solos sob SN e SCP apresentaram grande estabilidade na distribuição de MOS ao longo do perfil, variando muito pouco com teores médios de MOS de 0,77 dag/kg para SN e 0,69 dag/kg para SCP, teores estes não suficientes para haver distinção estatística. Houve redução nos teores de MOS ao longo do perfil do solo, padrão já relatado por (Benedetti, 2007) (Vale Júnior & Schaefer, 2010) e (Golfetto, 2010). Nas áreas de savana convertidas à pastagem, por tratar-se de um ambiente de baixa produtividade, a ausência de manejo adequado e o pastoreio intensivo causaram a diminuição de resíduos vegetais e provavelmente menor distribuição do sistema radicular, que justificam os baixos teores de carbono no solo. A região de savana de Roraima é onde se registram as menores precipitações pluviométricas, com irregularidades de chuvas e período seco com seis meses ao ano e temperaturas mais elevadas, características que limitam a produção de biomassa e aceleram a mineralização da MOS.

De acordo com (Ribeiro et al., 1999), os valores de  $K^+$  existentes nas áreas de savana, natural e convertida, estão classificados como muito baixo para todas as profundidades analisadas (**Tabela 2**). De modo geral, os valores de  $K^+$  apontados nesta pesquisa estão dentro de um padrão verificado por alguns outros autores, tais como, (Vale Júnior & Schaefer, 2010), (Vale Júnior et al., 2011), (Benedetti, 2007), (Feitosa, 2009).

Os valores de Magnésio trocável ( $Mg^{2+}$ ) apresentaram maior concentração de  $Mg^{2+}$  na profundidade 0-10 cm, ocorrendo uma acentuada redução ao longo do perfil. Já os níveis de Cálcio ( $Ca^{2+}$ ) nos dois ambientes e profundidades analisados neste estudo, foram enquadrados como baixo a muito baixo, segundo classificação proposta por (Ribeiro et al., 1999), cuja interação entre ambientes e profundidades foi significativa (**Tabela 2**).

Os valores analisados para V% nos dois ambientes e profundidades não satisfazem as condições para o caráter eutrófico, conforme a (Embrapa, 2013), com isso, o Argissolo Amarelo estudado foi classificado como distrófico (**Tabela 2**). Estes resultados são esperados e corroboram com o estudo de diversos pesquisadores, entre eles (Brasil, 1975), (Vale Júnior, 2000), (Melo et

al., 2004), (Melo, 2002), (Vale Júnior & Schaefer, 2010), (Golfetto, 2010), (Benedetti et al., 2011) e (Feitosa, 2009).

**Tabela 2.** Valores médios das variáveis em três profundidades de um Argissolo Amarelo distrófico do estado de Roraima em quatro ambientes.

Tratamentos	Profundidade (cm)		
	0 – 10	10 – 20	20 – 40
--- $Mg^{2+}$ ( $cmol_e/dm^3$ ) ---			
Savana Natural	0,24 Ba	0,06 Bb	0,09 Ab
Savana Convertida	0,28 ABa	0,19 ABab	0,13 Ab
---- $Ca^{2+}$ ( $cmol_e/dm^3$ ) ----			
Savana Natural	0,05 Ca	0,00 Aa	0,08 Aa
Savana Convertida	0,86 Aba	0,42 Aab	0,32 Ab
---- $K^+$ ( $mg/dm^3$ ) ----			
Savana Natural	7,60 Ba	1,20 Ba	1,40 Aa
Savana Convertida	14,60 Ba	5,40 Ba	1,00 Aa
---- SB (%) ----			
Savana Natural	0,32 Ca	0,06 Aa	0,17 Aa
Savana Convertida	1,18 ABa	0,63Aab	0,45 Ab
--- V (%) ---			
Savana Natural	11,16 Ba	2,18 Ca	4,92 Ba
Savana Convertida	32,42 Aa	26,34 Aab	18,88 Ab
-- CTC (e) ( $cmol_e/dm^3$ ) --			
Savana Natural	0,50 Ca	0,61 Ba	0,74 ABa
Savana Convertida	1,20 Ba	1,20 ABa	0,51 Bb
-- CTC (t) ( $cmol_e/dm^3$ ) --			
Savana Natural	2,92 Ca	2,90 Ba	3,01 ABa
Savana Convertida	3,60 Ca	2,47 Bab	2,15 Bb

Letras maiúsculas para comparação entre os tratamentos em cada profundidade. Letra minúscula para comparação de profundidades dentro de cada tratamento.

As condições de baixa fertilidade natural dos solos estudados estão associados ao material de origem, conforme (Brasil, 1975), (Vale Júnior, 2000) e também em função das condições climáticas atuais e passadas, do regime hídrico da região e da natureza caulínica da argila, que promove uma maior lixiviação das bases trocáveis como  $K^+$ ,  $Ca^{2+}$  e  $Mg^{2+}$ .

Valores superiores aos desse estudo, foram encontrados por (Vale Júnior et al., 2011), estes observaram o comportamento de um Argissolo Amarelo em área de savana e obtiveram resultados de V%, de 12,4 e 12,3 % nas profundidades 0-30 e 30-60 cm, respectivamente. Por sua vez, (Benedetti, 2007), realizando estudo detalhado do Campus do Cauamé, da Universidade Federal de Roraima, encontrou valores médios de 4,1 % para saturação em bases na classe de Argissolo Amarelo localizado



sob Savanas, (Melo, 2002) e (Melo et al., 2006) também observaram resultados semelhantes.

## CONCLUSÕES

1. A maioria das características químicas do Argissolo Amarelo sofreram modificações em consequência da conversão para pastagem. De modo geral, houve melhoria da qualidade química, especialmente nas camadas superficiais do solo.

2. No ambiente natural os valores de Alumínio trocável, Acidez potencial e Saturação em Alumínio mantiveram-se maiores devido às condições naturais de intemperismo decorrentes de clima tropical.

## REFERÊNCIAS

### a. Periódicos:

ARAÚJO, E. A. et al. Uso da terra e propriedades físicas e químicas de Argissolo Amarelo distrófico na Amazônia Ocidental. R. Bras. Ci. Solo, Viçosa, 28: 307 - 315, 2004.

BENEDETTI, U. G. et al. Gênese, Química e Mineralogia de Solos Derivados de Sedimentos Pliopleistocênicos e de Rochas Vulcânicas Básicas em Roraima, Norte Amazônico. R. Bras. Ci. Solo, Viçosa, 35: 299-312, 2011.

MELO, V. F. et al. Caracterização física, química e mineralógica de solos da colônia agrícola do Apiaú (Roraima, Amazônia), sob diferentes usos e após queima. R. Bras. Ci. Solo, Viçosa, 30: 1039-1050, 2006.

MOREIRA, A. & MALAVOLTA, E. Dinâmica da matéria orgânica e da biomassa microbiana em solo submetido a diferentes sistemas de manejo na Amazônia Ocidental. Pesq. Agropec. Bras., 39:1103-1110, 2004.

SILVA, M. A. S.; MAFRA, A. L.; ALBUQUERQUE, J. A.; ROSA, J. D.; BAYER, C.; MIELNICZUK, J. Propriedades físicas e teor de carbono orgânico de um Argissolo Vermelho sob distintos sistemas de uso e manejo. R. Bras. Ci. Solo, Viçosa, 30:329-337, 2006.

VALE JUNIOR, J. F.; FREITAS R. M. S.; UCHOA S. C. P.; SOUZA, M. I. L.; MOURÃO JÚNIOR, M.; CRUZ, D. L. S. Atributos químicos e atividade microbiana em solos convertidos de savana para plantios de *Acacia mangium* Willd em Roraima. RevistaAgro@mbiente On-line, v. 5, n. 1, p. 1-11, jan-abril, 2011.

### b. Livro:

BRASIL. Projeto RADAMBRASIL. Folha NA. 20 Boa Vista e parte das Folhas NA. 21. Tumucumaque, NA.

20 Roraima e NA. 21. Rio de Janeiro: Ministério das Minas e Energia, 1975. v.8.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos 3 ed. Brasília, Embrapa Solos, 2013. 353p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Manual de Métodos de Análise de Solo. 2.ed. Rio de Janeiro, Embrapa Solos, 1997. 212p.

RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G. & ALVAREZ, V. H. Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais - 5ª aproximação. Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais. Viçosa, MG, 1999. 359p.

SCHAEFER, C.E.G.R.; MENDONÇA, B.A.F. & FERNANDES FILHO, E.I. geoambientes e Paisagens do Parque Nacional do Viruá/ Roraima: esboço de integração da geomorfologia, climatologia, solos, hidrologia e ecologia. Relatório técnico / ICMBio. 2009. 51p.

VALE JÚNIOR, J. F. & SCHAEFER, C.E.G.R. Solos Sob Savanas de Roraima: gênese, classificação e relação e relações ambientais. Boa Vista: Gráfica Ioris, 2010. 219p.

### c. tese e dissertações

BENEDETTI, U. G. Estudo detalhado dos solos do Campus do Cauamé da UFRR. Boa Vista, Universidade Federal de Roraima, 2007. 70p. (Dissertação de mestrado)

FEITOSA, K. Caracterização e classificação de solos em "ilhas" florestais e savanas associadas, no nordeste de Roraima. Boa Vista, Universidade Federal de Roraima, 2009. 74p. (Dissertação de mestrado).

GOLFETTO, D. C. Alterações das características químicas do solo pela conversão da floresta nativa em sistemas de uso agrícola na região da Serra da Lua, estado de Roraima. Boa Vista, Universidade Federal de Roraima, 2010. 74p. (Dissertação de mestrado).

MELO, V. F. Solos e indicadores de uso agrícola em Roraima: Áreas indígena Maloca do Flechal e de colonização do Apiaú. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 2002. 145p. (Tese de doutorado).

SALIMON, C.I. Respiração do Solo Sob Florestas e Pastagens na Amazônia Sul-Ocidental, Acre, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2003. 97p. (Tese de Doutorado).

VALE JÚNIOR, J. F. Pedogênese e Alterações dos Solos sob Manejo Itinerante, em Áreas de Rochas Vulcânicas Ácidas e Básicas, no Nordeste de Roraima. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 2000. 98p. (Tese de doutorado).