



Atributos químicos do solo em áreas de monocultivo eucalipto e sistema silvipastoril implantadas no Norte de Minas Gerais ⁽¹⁾

Luiz Henrique Gomes de Abreu⁽²⁾; Leidivan Almeida Frazão⁽³⁾; Luiz Arnaldo Fernandes⁽⁴⁾; Leonardo David Tuffi Santos⁽⁵⁾; Ariel Duarte Pereira Lopes⁽⁶⁾; Pedro Henrique Lopes Santana⁽⁷⁾.

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais.

⁽²⁾ Mestrando; Universidade Federal de Minas Gerais; Montes Claros, Minas Gerais; luizhgabreu@hotmail.com; ⁽³⁾ Professor(a); UFMG; Montes Claros, Minas Gerais; ⁽⁴⁾ Professor(a); UFMG; Montes Claros, Minas Gerais; ⁽⁵⁾ Professor(a); UFMG; Montes Claros, Minas Gerais; ⁽⁶⁾ Graduando em Engenharia Florestal; UFMG; Montes Claros, Minas Gerais; ⁽⁷⁾ Graduando em Engenharia Florestal; UFMG; Montes Claros, Minas Gerais;

RESUMO: O crescimento exponencial da população mundial culmina em maior demanda por alimentos, sendo assim, uma das alternativas apresentadas nos últimos anos é o uso de sistemas integrados de produção, onde os mesmos também possuem potencial para reduzir os riscos de degradação. O objetivo do trabalho foi avaliar os atributos químicos do solo após a conversão de áreas de vegetação nativa, monocultivo de eucalipto e sistema silvipastoril. As áreas de estudo estão localizadas na Fazenda Buritis, situada no município de Montes Claros, MG. A mesma apresenta diferentes situações de uso da terra como vegetação nativa (VN), monocultivo de eucalipto (EUC) e sistema silvipastoril (SP) e a sistematização da coleta das amostras de solos ocorreu conforme o espaçamento das árvores de eucalipto nos diferentes sistemas. As amostras foram coletadas para determinação dos atributos químicos do solo nas camadas 0 até 100 cm de profundidade. Os atributos químicos analisados foram: pH em água; matéria orgânica (MO); Ca, Mg e Al trocáveis; K disponível. Para os sistemas estudados, os valores de pH do solo ficaram entre 4,5 e 5,3, sendo eles considerados ácidos, típico de solos do cerrado. A CTC (t) e a CTC (T) apresentaram valores entre baixos e médios. A matéria orgânica (MO) do solo foi mais elevado no monocultivo de eucalipto até 75 cm de profundidade podendo ser explicado devido a uma espessa camada de serapilheira em distintos estágios de decomposição. Pode-se concluir que os dois sistemas estão conseguindo manter as características próximas aquelas encontradas na vegetação nativa.

Termos de indexação: Fertilidade do solo; alternativa sustentável; matéria orgânica do solo.

INTRODUÇÃO

O desmatamento de áreas de Cerrado para expansão da pecuária afeta a biodiversidade, assim como as características físicas, químicas e biológicas do solo. Estima-se que 80% das pastagens cultivadas na área deste bioma encontra-

se em algum estágio de degradação, refletindo em baixa produtividade (Peron & Evangelista, 2004).

O crescimento da população mundial culmina em maior demanda por alimentos, energia e madeira. Diante dessa preocupação, uma das alternativas apresentadas nos últimos anos é o uso de sistemas integrados de produção. A região Norte do Estado de Minas Gerais caracteriza-se pela atividade pecuária com uso de pastagens degradadas com baixo potencial produtivo. A integração de espécies arbóreas e forrageiras desponta como uma das opções viáveis para recuperação dessas áreas.

Os sistemas integrados possuem potencial para aumentar a produtividade e reduzir os riscos de degradação, pois segundo Carneiro et al. (2009), a variação da matéria orgânica do solo (MOS), capacidade de troca de cátions (CTC) e pH é determinada pelo uso e manejo do solo. A avaliação desses atributos é importante para inferir sobre a melhoria do manejo, visando à sustentabilidade do sistema.

Diante do exposto, o objetivo do trabalho foi avaliar os atributos químicos do solo após a conversão de áreas de vegetação nativa, monocultivo de eucalipto e sistema silvipastoril na região Norte do Estado de Minas Gerais.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

As áreas de estudo estão localizadas na Fazenda Buritis (16°42'33"S e 44°04'37" W), no município de Montes Claros, Minas Gerais (**Figura 1**). O clima predominante, segundo a classificação de Köppen, é o Árido com climas de estepes (Bsh), verões quentes, com temperatura média anual de 24,2°C e altitudes que chegam a aproximadamente 903 metros.

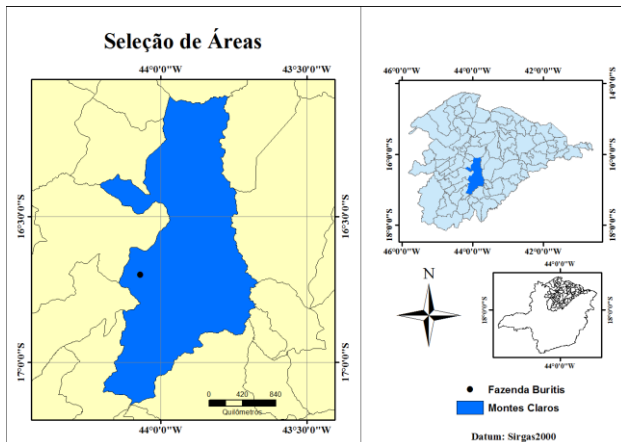


Figura 1 – Localização da Fazenda Buritis, área de estudo do trabalho.

A Fazenda Buritis apresenta diferentes situações de uso da terra, e as áreas selecionadas para este estudo foram:

- Vegetação nativa (VN): Área de Cerrado, utilizada como referência, sem intervenção antrópica;
- Monocultivo de eucalipto: Plantio com 6 anos. O híbrido utilizado foi o *Eucalyptus urograndis* (*E. urophylla* x *E. grandis*) com espaçamento de 6 x 1,5 m;
- Sistema Silvistoril: Sistema com 4 anos de idade. Consiste de cultivo de *E. urograndis* consorciado com a forrageira *Brachiaria brizhanta* cv. Marandu, com espaçamento de 12m entre renques e 3,2 x 1,5m no renque.

Amostragem de solo

A sistematização da coleta das amostras de solos ocorreu conforme o espaçamento das árvores de eucalipto nos diferentes sistemas. Em áreas com sistema silvipastoril, foram coletadas amostras do solo em trincheiras nos pontos a 0,5; 1,6; 3,8 e 6 m distantes das linhas das árvores (**figura 2a**), e, posteriormente, calculada a média dos valores encontrados nas diferentes distâncias para cada local de amostragem (n=4). No monocultivo de eucalipto, foram coletadas amostras nos pontos a 0,5 e 1,6 m distantes das linhas das árvores (**figura 2b**), e, posteriormente calculada a média dos dados, assim como realizado no sistema silvipastoril. Nas áreas com vegetação nativa foram coletadas amostras em quatro trincheiras aleatoriamente dentro do sistema.

Em todos os sistemas avaliados, as amostras foram coletadas para determinação dos atributos químicos do solo nas camadas 0-5, 5-10, 10-20, 20-30, 30-50, 50-75 e 75-100 cm de profundidade.

A caracterização das áreas foi realizada por meio de análise granulométrica pelo método da proveta

(Embrapa, 1997), e os dados estão na **tabela 1**.

Tabela 1 – Análise textural das área em estudo.

	Divisão			
	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila
VN	13,87	36,27	15,64	34,21
EUC	4,08	29,00	21,50	45,43
SP	18,51	40,56	18,29	22,64

VN: Vegetação Nativa; EUC: Monocultivo de Eucalipto; SP: Sistema Silvistoril.

Análises Químicas do solo

As análises químicas do solo foram realizadas no Laboratório de Análise de Solos da Universidade Federal de Minas Gerais/Campus Montes Claros, sendo os atributos químicos analisados: pH em água; matéria orgânica (MO); Ca, Mg e Al trocáveis; K disponível (Embrapa, 1997). Foram calculadas a soma de bases (SB), a capacidade de troca catiônica a pH 7 (CTCpH7) e a efetiva (CTCe), a saturação por bases (V %) e a saturação por Al (m %).

Análise Estatística

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (DIC) com três tratamentos e quatro repetições. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo Tukey ($p < 0,05$) com auxílio do programa SISVAR 5.3.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a **tabela 2** em anexo, na profundidade até 50 cm, o pH da vegetação nativa foi menor que os outros sistemas, fato atribuído à realização da calagem nas áreas de cultivo, prática comum antes da implantação das culturas em solos do Cerrado.

Foi observado, contudo, que em todos os sistemas estudados os valores de pH do solo ficaram entre 4,5 e 5,3, sendo eles considerados ácidos. Segundo Oliveira et al. (2005), solos com pH abaixo de 7 são considerados ácidos, típico de solos de Cerrado. Essa elevada acidez do solo corresponde também baixos valores de SB e V%, caracterizando assim o solo com baixa fertilidade.

Lopes & Guilherme (1994) realizaram estudos em áreas do cerrado e consideraram que 48% das análises de pH se encontravam na categoria de menor ou igual a 5,0. Visto isso, eles puderam indicar que estes solos, do cerrado, são predominantemente ácidos.

Os valores para SB foram baixos, com valores



máximos de a 1,8 cmolc.dm⁻³. Devido a prática de adubação e calagem, os valores de Ca até 5 centímetros no SP foi superior aos outros tratamentos. Também a acidez potencial foi inferior, o que levou a uma maior saturação de bases (V%) na profundidade até 10 centímetros. De acordo com Silva et al. (2007), a CTC representa o poder de retenção dos nutrientes, favorecendo a manutenção da fertilidade por um período prolongado de tempo. Neste estudo, a CTC efetiva (t) e a CTC pH 7 (T) apresentaram valores entre baixos e médios, sendo que apenas na primeira camada, os valores se enquadraram em até 2,0 cmolc dm⁻³. Lopes & Guilherme (1994) obtiveram resultados similares, onde 84% dos resultados de CTC efetiva foram inferiores a 2,0 meq/100ml, caracterizado como baixo. Os teores de matéria orgânica (MO) do solo foram mais elevados no monocultivo de eucalipto até 75 cm de profundidade, mostrando a contribuição do sistema radicular para o incremento de matéria orgânica ao longo do tempo. Esse elevado teor em relação aos outros diferentes usos e manejos do solo, principalmente nas camadas superficiais, também pode ser explicado devido a existência de uma espessa camada de serapilheira em distintos estágios de decomposição nesta área. Neste sistema, houve o desbaste de maior parte das árvores, deixando muita serapilheira depositada sobre o solo como galhos e folhas. Estudo realizados por Cianciaruso et al. (2006) comprova que a velocidade de decomposição e disponibilização dos nutrientes da serapilheira são elevadas em áreas do cerrado. Pereira et al. (2008) obtiveram resultados similares, onde o elevado aporte de serapilheira aumentou a disponibilidade dos nutrientes, carbono orgânico (CO) e H+Al, sendo estes, mais elevados nas camadas superiores e diminuindo em profundidades.

Por existirem diferentes tipos e tamanho do sistema radicular, os sistemas silvipastoril tendem a aumentar a capacidade de reciclagem de nutrientes em camadas mais profundas do solo, pois o componente florestal atua de forma a contribuir para a captação de nutrientes que não estão acessíveis para as forrageiras e depositando por meio foliar, de galhos e frutos. (Pagiola et al., 2004).

CONCLUSÕES

Foi possível concluir com este estudo que apesar do uso de insumos, os dois sistemas estão conseguindo manter as características próximas aquelas encontradas na vegetação nativa. A vantagem do sistema silvipastoril é a otimização dos produtos, onde o mesmo vai ter duas fontes de renda para o produtor.

AGRADECIMENTOS

Agradecer à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e ao Laboratório de Análise de Solos da Universidade Federal de Minas Gerais/Campus Montes Claros.

REFERÊNCIAS

CARNEIRO, M. A. C. et al. Atributos físicos, químicos e biológicos de solo de cerrado sob diferentes sistemas de uso e manejo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 33, n. 1:147-157, 2009.

CIANCIARUSO, M. V. et al. Produção de serapilheira e decomposição do material foliar em um cerrado na Estação Ecológica de Jataí, município de Luiz Antônio, SP, Brasil. *Acta Botanica Brasílica*, v. 20, n. 1, 49-59, 2006.

DE OLIVEIRA, I.P. et al. Considerações sobre a acidez dos solos de cerrado. *Revista Eletrônica Faculdade Montes Belos*, v.1, n.1, 01-12, 2005.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Manual de métodos de análises de solo. 2.ed. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 1997. 212p.

LOPES, A. S. & GUILHERME, L. A. G., Solos sob cerrado: manejo da fertilidade para a produção agropecuária. *Boletim técnico 05, ANDA*, 62p., 1994.

PEREIRA, M. G. et al. Aporte e decomposição da serapilheira na floresta atlântica, ilha da Marambaia, Mangaratiba, RJ. *Ciência Florestal*, v. 18, n. 4, 443-454, 2008.

PERON, A.J.; EVANGELISTA, A.R. Degradação de pastagens em região de Cerrado. *Ciência Agrotécnica*, v. 28, p. 655-661, 2004.

SILVA, M.B. et al. Atributos biológicos do solo sob influência da cobertura vegetal e do sistema de manejo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 42:1755-1761, 2007.

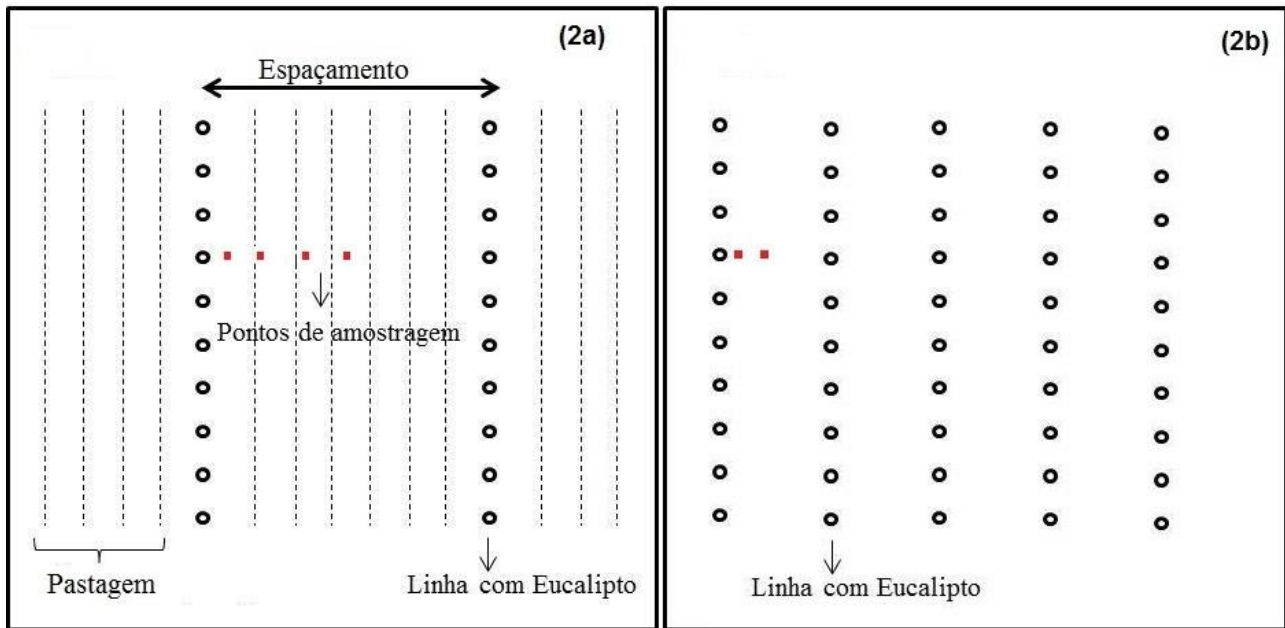


Figura 2 – Esquema de amostragem do solo nas áreas de sistema silvipastoril (2a) e com monocultivo de eucalipto (2b).

Tabela 2 – Características químicas do solo da fazenda Buritys, sob profundidades que se estendem de 0 à 100 centímetros em áreas de vegetação nativa (VN), monocultivo de eucalipto (EUC) e sistema silvipastoril (SP)

Profundidade (cm)	Área	pH	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	H+Al	SB	t	T	V	MO
			-----cmolc dm ⁻³ -----				--cmolc dm ⁻³ --		%-	Dag kg ⁻¹	
0 – 5	VN	4,7 ^B	0,6 ^B	0,2 ^A	23,6 ^B	7,1 ^{AB}	1,0 ^A	2,3 ^A	8,1 ^{AB}	12,3 ^B	4,65 ^{AB}
	EUC	5,0 ^{AB}	1,1 ^{AB}	0,3 ^A	64,0 ^A	7,6 ^A	1,5 ^A	2,3 ^A	9,2 ^A	18,6 ^{AB}	5,6 ^A
	SP	5,3 ^A	1,72 ^A	0,46 ^A	20,52 ^B	3,8 ^B	2,2 ^A	2,4 ^A	6,02 ^A	36,65 ^A	3,62 ^B
5 – 10	VN	4,4 ^B	0,25 ^A	0,1 ^B	14,9 ^B	4,69 ^A	0,4 ^A	1,7 ^A	6,8 ^A	5,8 ^B	3,5 ^B
	EUC	4,9 ^{AB}	0,6 ^A	0,2 ^{AB}	49,1 ^A	6,44 ^A	0,9 ^A	2,0 ^A	7,73 ^A	12,0 ^{AB}	4,68 ^A
	SP	5,1 ^A	1,14 ^A	0,32 ^A	13,06 ^B	6,8 ^A	1,5 ^A	1,9 ^A	6,18 ^A	26,09 ^A	3,33 ^B
10 – 20	VN	4,5 ^B	0,25 ^A	0,1 ^A	11,2 ^B	4,9 ^A	0,4 ^A	1,56 ^A	5,32 ^A	7,28 ^A	3,0 ^B
	EUC	4,9 ^A	0,39 ^A	0,14 ^A	44,15 ^A	5,7 ^A	0,64 ^A	1,64 ^A	6,34 ^A	9,8 ^A	4,28 ^A
	SP	4,8 ^{AB}	0,49 ^A	0,18 ^A	14,6 ^B	4,8 ^A	0,7 ^A	1,3 ^A	5,52 ^A	15,24 ^A	2,92 ^B
20 – 30	VN	4,5 ^B	0,22 ^A	0,1 ^A	11,2 ^B	3,73 ^B	0,4 ^A	1,81 ^A	4,08 ^B	8,71 ^A	2,68 ^B
	EUC	4,9 ^A	0,22 ^A	0,11 ^A	36,07 ^A	6,05 ^A	0,43 ^A	1,4 ^A	6,49 ^A	6,9 ^A	3,72 ^A
	SP	4,7 ^{AB}	0,25 ^A	0,11 ^A	13,7 ^B	4,27 ^B	0,4 ^A	1,1 ^A	4,65 ^B	8,86 ^A	2,56 ^B
30 – 50	VN	4,67 ^B	0,22 ^A	0,1 ^A	6,21 ^B	3,55 ^A	0,34 ^A	1,31 ^A	3,89 ^A	8,93 ^A	2,1 ^B
	EUC	4,73 ^{AB}	0,24 ^A	0,1 ^A	16,8 ^A	4,51 ^A	0,38 ^A	1,17 ^A	4,89 ^A	8,0 ^A	3,07 ^A
	SP	4,9 ^A	0,22 ^A	0,1 ^A	12,1 ^{AB}	3,7 ^A	0,35 ^A	0,94 ^B	4,05 ^A	9,59 ^A	2,16 ^B
50 – 75	VN	4,85 ^A	0,20 ^A	0,1 ^A	4,97 ^B	2,9 ^A	0,31 ^B	1,11 ^A	3,21 ^A	9,84 ^A	1,85 ^B
	EUC	4,91 ^A	0,20 ^A	0,1 ^A	11,19 ^A	3,72 ^A	0,3 ^{AB}	0,9 ^{AB}	4,05 ^A	8,48 ^A	2,54 ^A
	SP	4,82 ^A	0,22 ^A	0,1 ^A	13,68 ^A	3,04 ^A	0,35 ^A	0,81 ^B	3,4 ^A	11,05 ^A	1,86 ^B
75 – 100	VN	4,67 ^A	0,20 ^A	0,1 ^A	6,21 ^B	2,97 ^A	0,31 ^A	1,03 ^A	3,28 ^A	10,03 ^A	1,66 ^A
	EUC	4,74 ^A	0,24 ^A	0,11 ^A	11,81 ^A	3,40 ^A	0,38 ^A	0,79 ^A	3,78 ^A	10,07 ^A	2,26 ^A
	SP	5,07 ^A	0,60 ^A	0,19 ^A	15,44 ^A	2,84 ^A	0,83 ^A	1,15 ^A	3,68 ^A	18,7 ^A	1,95 ^A

Médias com a mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).