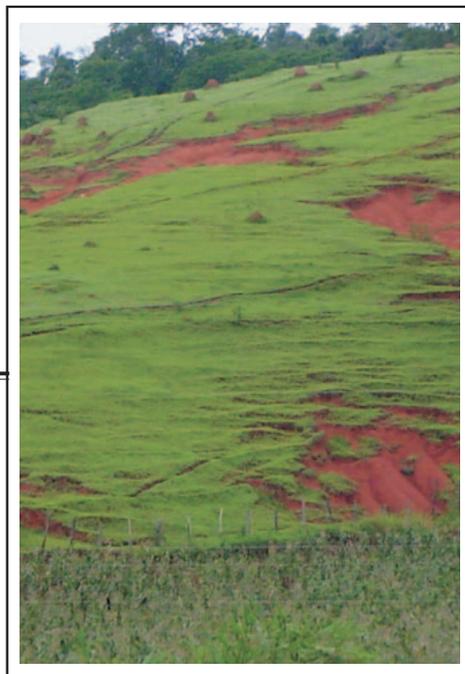


# Capítulo 8



*Domingos Sávio Queiroz<sup>1</sup>*

*Ciríaca A. F. de Santana do Carmo<sup>2</sup>*

*Sergio Gomes Tosto<sup>2</sup>*

*Antônio de Pádua Alvarenga<sup>1</sup>*

*Jorge Araújo de Sousa Lima<sup>2</sup>*

## QUANTIFICAÇÃO DA BIOMASSA E DO CARBONO ORGÂNICO EM PASTAGENS NATURAIS NA ZONA DA MATA-MG

---

<sup>1</sup> Pesquisadores da EPAMIG- CTZM. Vila Giannetti, 46/47. Campus da UFV. CEP 36570.000, Viçosa, MG. e-mails: [dqueiroz@epamig.ufv.br](mailto:dqueiroz@epamig.ufv.br), [padua@epamig.ufv.br](mailto:padua@epamig.ufv.br)

<sup>2</sup> Pesquisadores da Embrapa Solos. Rua Jardim Botânico, 1024. CEP 22460-000, Rio de Janeiro, RJ. e-mails: [ciriaca@cnps.embrapa.br](mailto:ciriaca@cnps.embrapa.br); [tosto@cnps.embrapa.br](mailto:tosto@cnps.embrapa.br); [jorge@cnps.embrapa.br](mailto:jorge@cnps.embrapa.br)

## INTRODUÇÃO

A Zona da Mata (ZM) mineira é tradicional bacia leiteira de Minas Gerais, sendo o leite um dos produtos de maior importância econômica para a região. Em razão da estrutura fundiária atomizada, a produção de leite é praticada principalmente por pequenos produtores, em geral com nível tecnológico muito baixo. A região é caracterizada por áreas de relevo acidentado, solos ácidos e baixa fertilidade natural. Cerca de 77,54% de sua área, ou 1.287.687 hectares, é constituída de pastagens naturais compostas predominantemente de capim-gordura (*Melinis minutiflora* Pal. de Beauv.) (Anuário Estatístico de Minas Gerais, 2002). Essas pastagens naturais estão localizadas nas áreas de maior declividade e menor fertilidade, em razão do próprio planejamento das propriedades agrícolas, uma vez que as áreas de relevo menos inclinado e de maior fertilidade são ocupadas por lavouras que atendem a necessidade do produtor ou porque são mais rentáveis do que a pecuária.

Atualmente observa-se grande introdução de gramíneas do gênero *Brachiaria* na Zona da Mata, principalmente da *B. decumbens*. Mesmo naquelas áreas onde não há semeadura artificial a *B. decumbens* vem colorizando naturalmente.

O capim-gordura, que ocupa os topos e as encostas das elevações da Zona da Mata, é uma planta indicadora de solos pobres. O histórico de uso, ao longo das últimas décadas, com a prática persistente de excesso de carga animal e nenhuma reposição de nutrientes minerais, vem ocasionando a degradação dos solos, reduzindo a capacidade de sustentação. Grande parte das pastagens de morro com capim-gordura da ZM apresenta-se com estágio avançado de degradação, com extensa cobertura por invasoras e de solo descoberto. A péssima condição das pastagens de morro da ZM não é nova. Na década de 60, Gomes (1965) citava a ocorrência de áreas exploradas como pastagens há mais de 50 anos sob pastoreio contínuo, sem rotação, adubação de reposição ou qualquer outro trato, exceto o da bateção anual para eliminação de invasoras.

## OBJETIVOS

Este trabalho foi realizado com o objetivo de quantificar a biomassa e o carbono orgânico estocado pela pastagem natural representativa da região da Zona da Mata, o que constitui uma meta do projeto “Caracterização, valoração e análise comparativa do seqüestro de carbono na heveicultura: bases técnicas e científicas para o agronegócio e mercado de *commodities* ambientais” (PRODETAB/EMBRAPA). Nesse projeto, a pastagem natural serve como cenário de referência para o cálculo da redução de emissões de carbono comparada com a seringueira (*Hevea brasiliensis*), visando o mercado de créditos de carbono.

## METODOLOGIA

O estudo foi realizado em área localizada na Fazenda Experimental do Vale do Piranga, pertencente à Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais – EPAMIG, no município de Oratórios, em Minas Gerais. A área selecionada para as avaliações de pastagem natural é representativa da região da Zona da Mata, apresentando alta declividade, sinais claros de degradação, com cobertura predominante de capim-gordura (*Melinis minutiflora* Pal. De Beauv.) (Figura 1) e de espécies invasoras, como capim-sapé (*Imperata brasiliensis*), anileira (*Índigo hirsuta* Lam), cipó-querosene (*Ipomoea spp*), alecrim (*Vernonia nudiflora* Less), vassoura-branca (*Sida sp*), juá (*Solanum sisymbriifolium* Lam). As amostras de solo e material vegetal foram coletadas nos seguintes segmentos da pedopaisagem: topo (superior), meia encosta (médio) e baixada (inferior). Durante o período de avaliação, a área vinha sofrendo pastejos periódicos de bovinos, sem nenhum critério de manejo e sem nenhum controle da taxa de lotação.



Figura 1 - Vista parcial da área de pastagem natural degradada. Fazenda Experimental Vale do Piranga – FEVP, EPAMIG, Oratórios, MG.

Em área de aproximadamente 1 ha por segmento da pedopaisagem, procedeu-se à coleta de amostras de plantas de todas as espécies encontradas. O método de amostragem utilizado foi o peso real (GARDNER, 1986), obtido por meio de uma unidade amostral de madeira, com as dimensões de 1,0 m x 0,50 m, lançada dez vezes ao acaso na área de cada segmento. Foram realizadas coletas no período chuvoso (janeiro) e no seco (agosto).

O material vegetal contido na unidade amostral foi coletado com parte aérea e raiz, lavado, pesado e colocado em estufa de circulação de ar forçado, na temperatura de 65°C, para determinação da biomassa seca. Para quantificar

o estoque de carbono orgânico (CO) da biomassa da parte aérea e da raiz, foi adotado o fator de conversão 0,45, preconizado por Botkin et al. (1993), citados por Schumacher et al. (2002).

O solo foi caracterizado por meio de análises pedológicas e químicas em trincheiras abertas nos três segmentos da pedopaisagem, segundo o Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos (EMBRAPA, 1999). Recebeu a classificação de Latossolo Vermelho-Amarelo de textura muito argilosa ao longo de toda a encosta, apresentando baixa saturação de bases em todo o perfil e alta saturação por alumínio até cerca de 1m. A caracterização mais detalhada do solo encontra-se em outro capítulo desta publicação.

## **RESULTADOS**

No período das chuvas, a biomassa total de matéria seca, tanto da parte aérea como da raiz, foi significativamente maior do que no período de seca, independente da posição na encosta (Tabela 1). Esse resultado reflete as melhores condições ambientais para o crescimento de plantas tropicais durante o período chuvoso, em que as condições de umidade e temperatura atendem melhor as exigências das plantas.

Tabela 1 - Biomassa da matéria seca ( $\text{g/m}^2$ ) de pastagem natural em segmentos de uma pedopaisagem nos períodos de chuva e de seca, em Oratórios – MG

Pedopaisagem	Época	P. aérea	<i>t</i>	Raiz	<i>t</i>	Total	<i>t</i>
Baixada	chuvas	294,8	a	63,2	a	358,0	a
Baixada	seca	134,7	b	53,4	a	188,1	b
Meia encosta	chuvas	279,0	a	62,4	a	341,4	a
Meia encosta	seca	130,7	b	36,8	b	167,5	b
Topo	chuvas	164,9	a	57,0	a	221,9	a
Topo	seca	118,6	a	28,1	b	146,8	b
Média	chuvas	246,2	a	60,9	a	307,1	a
Média	seca	128,0	b	39,5	b	167,5	b

(Obs. Médias seguidas de mesma letra, por local, são estatisticamente iguais pelo teste de Tukey ( $\alpha = 0,05$ )).

No topo da encosta, não foi observada diferença significativa na biomassa da matéria seca da parte aérea nos períodos chuvoso e seco. No período chuvoso a biomassa da parte aérea de topo ficou muito abaixo dos valores médios observados para a baixada e meia encosta, provavelmente devido à disponibilidade de água e da fertilidade do solo. Ademais, o pastejo preferencial dos animais em alguns segmentos da toposequência pode ter interferido na disponibilidade de biomassa. A biomassa de raiz seguiu a mesma tendência observada para a parte aérea, elevando-se do topo para a baixada.

As diferenças na biomassa de matéria seca total (raiz + parte aérea) nos períodos chuvoso e seco e nos segmentos da pedopaisagem ficam mais evidenciados na Figura 2. No período seco, a diferença entre os segmentos da pedopaisagem foi menos evidente, pois, nesse período, o crescimento do pasto foi reduzido e a massa disponível refletiu mais a massa residual acumulada no período chuvoso e que não foi consumida pelos animais em pastejo.

## Seqüestro de Carbono

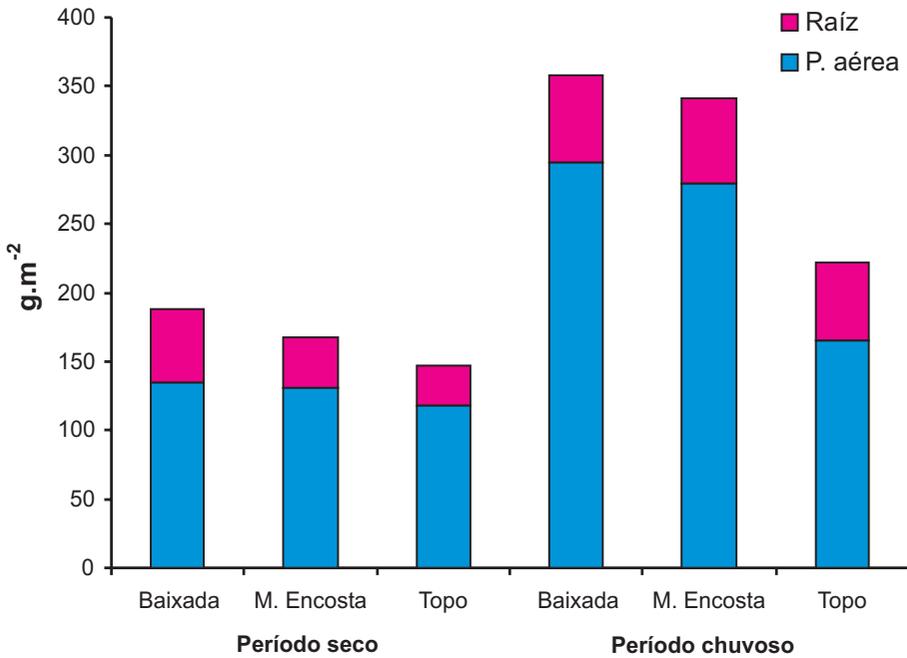


Figura 2 - Biomassa total, (parte aérea + raiz) de pastagem natural, nos períodos de chuva e de seca, em cada segmento da pedosequência em Oratórios – MG.

A biomassa do pasto, diferentemente de uma floresta ou cultura permanente, pode apresentar grandes variações ao longo do ano, em função das condições de crescimento e intensidade de uso, principalmente em relação à taxa de lotação animal praticada. Neste trabalho, foram feitas duas avaliações, uma no período chuvoso e outra no período seco. Embora as invasoras tenham sido incluídas no cálculo da biomassa, a média anual (Tabela 2) ficou dentro de valores aceitáveis, considerando que o capim-gordura apresenta produção anual de 3 a 8 t de matéria seca por hectare (BOTREL, 1983), quando rebrotas sucessivas são avaliadas. É reconhecida a baixa tolerância do capim-gordura

ao pastejo contínuo pesado, condição que pode levar o pasto à degradação observada nesse caso e que pode ser encontrada na grande maioria dessas pastagens na Zona da Mata.

Tabela 2 - Média anual de biomassa de matéria seca da parte aérea, raiz e total ( $\text{g/m}^2$ ) da pastagem natural em segmentos de uma pedopaisagem em Oratórios – MG

Pedopaisagem	P. Aérea	D	Raiz	D	Total	D
Baixada	214,7	a	58,3	a	273,0	A
Meia encosta	204,8	a	49,6	ab	254,4	A
Topo	141,7	b	42,6	b	184,3	B
Média	187,1		50,2		237,3	

Médias seguidas de mesma letra, por local, são estatisticamente iguais pelo teste de Tuckey ( $P < 0,05$ ).

Como consequência da biomassa acumulada no pasto, o carbono orgânico apresentou maior quantidade na baixada e meia encosta, em relação ao topo da elevação (Tabela 3). Quanto ao potencial de acumulação de carbono, pastos degradados de capim-gordura apresentaram quantidade muito baixa de carbono estocado. Isso reflete a situação atual dos pastos naturais da ZM em que a degradação ambiental vem aumentando devido à utilização de áreas impróprias para a agropecuária, de práticas de manejo inadequadas das pastagens, do solo e da água. Como consequência, a perda de fertilidade natural do solo concorre para a diminuição da produtividade das pastagens.

Tabela 3 -Biomassa de matéria seca (parte aérea + raiz) e de carbono orgânico estocado na biomassa, nos períodos chuvoso e seco, em segmentos da pedopaisagem de uma pastagem natural em Oratórios – MG

	Total (t.ha <sup>-1</sup> )	C (t.ha <sup>-1</sup> )
Baixada	5,5	2,47
Meia encosta	5,1	2,29
Topo	3,7	1,66

Diante dessa situação, torna-se premente reincorporar estas áreas ao sistema produtivo através da adoção de práticas que permitam uma exploração sustentável e econômica, como diversificação de pastagem, com a introdução de novas gramíneas e leguminosas; plantio direto; sistemas silvipastoris; melhoria da fertilidade do solo; manejo adequado das pastagens; práticas de conservação do solo e água; entre outras ações fundamentais no processo de recuperação das áreas degradadas, com reflexos no aumento da produção animal e na qualidade de vida da população.

Pastos melhorados, adubados e manejados corretamente podem produzir até 30 t de matéria seca de parte aérea por hectare por ano, ampliando tremendamente o potencial de captura de carbono em relação a pastos degradados. Considerando a biomassa de raiz e a matéria orgânica incorporada ao solo, esses valores podem ser muito maiores. Bouman et al. (1999), com base em dados obtidos na Costa Rica, estimam que a conversão de pastagens tropicais degradadas em pastagens de gramíneas-leguminosas ou gramíneas fertilizadas pode levar ao seqüestro de CO<sub>2</sub> equivalente a 50 t de carbono por hectare. Mesmo as áreas onde o capim-gordura foi substituído por gramíneas do gênero *Brachiaria*, há problemas de degradação, pois a maioria dos produtores não adota as práticas de manejo recomendadas, não adubam adequadamente, resultando em grande oportunidade de ampliar a captura de carbono nessas áreas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DE MINAS GERAIS 2000-2001. Belo Horizonte, Fundação João Pinheiro, v. 9, 2002.

BOTREL, M.A. Algumas considerações sobre gramíneas e leguminosas forrageiras. Coronel Pacheco, MG: EMBRAPA CNPGL, 1983. 59 p. (EMBRAPA-CNPGL, Documentos, 09)

BOUMAN, B.A.M.; PLANT, R.A.J.; NIEUWENHUYSE, A. Quantifying economic and biophysical sustainability trade-offs in tropical pastures. **Ecological Modelling**, v. 120, n. 1, p. 31-46, 1999.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: EMBRAPA/Serviços de Produção de Informação, 1999. 412p.

GARDNER, A. L. **Técnicas de pesquisa em pastagens e aplicabilidade de resultados em sistemas de produção**. Brasília: IICA; EMBRAPA CNPGL, 1986.197p.

GOMES, M.R. **Formação e recuperação técnica de pastagens**. PLANO DE FINANCIAMENTO. 1965. Universidade Rural do Estado de Minas Gerais. 1965. 48p.

MOREIRA, L. de M.; FONSECA, D. M. da; VITOR, C. M. T.; ASSIS, A. J. de; NASCIMENTO JUNIOR, D. do; RIBEIRO JUNIOR, J. I.; OBEID, J. A. Renovação de pastagem degradada de capim gordura com a introdução de forrageiras tropicais adubadas com nitrogênio ou em consórcios. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa, v. 34, n. 2, p. 442-453, 2005.

SCHUMACHER, M. V.; WITSCHORECK, R.; CALDEIRA, M.V.W. E WATZLAWICK, L.F. Estoque de carbono em florestas de *Pinus taeda* L. e *Acacia mearnsii* de Wild. plantadas no estado do Rio Grande do Sul-Brasil. In: SANQUETTA, C. R.; WATZLAWICH, L. F.; BALBINOT, R. M.; ZILIOOTTO, M. A. B.; GOMES, F. dos S. (ed.). **As florestas e o carbono**. Curitiba, PR: Brasil, 2002. 264p.