

112

Circular  
TécnicaJuiz de Fora, MG  
Agosto, 2016**Autores****Domingos Sávio Campos  
Paciullo**Doutor em Forragicultura e  
Pastagens, pesquisador da  
Embrapa Gado de Leite, Juiz  
de Fora, MG**Carlos Augusto de Miranda  
Gomide**Doutor em Forragicultura e  
Pastagens, pesquisador da  
Embrapa Gado de Leite, Juiz  
de Fora, MG**José Luiz Bellini Leite**Ph.D. em Economia Rural,  
pesquisador da Embrapa Gado  
de Leite, Juiz de Fora, MG**Humberto Resende**Engenheiro Agrônomo, analista  
aposentado da Embrapa Gado  
de Leite, Juiz de Fora, MG

## Tecnologia e custo de produção de *Brachiaria brizantha* para uso sob pastejo

### 1. Introdução

O uso de espécies com alto potencial forrageiro se tornou uma realidade a partir do processo de intensificação da produção de leite a pasto. Dentre as forrageiras cultivadas, as gramíneas do gênero *Brachiaria* são as mais usadas no Brasil. A cultivar Marandu (braquiarião), da espécie *B. brizantha*, foi lançada pela Embrapa em 1984, sendo, atualmente, a forrageira mais cultivada no país. Outras cultivares da mesma espécie foram lançadas mais recentemente e disponibilizadas no mercado, com objetivo de diversificação de pastagens e aumento de produtividade, sendo elas: Xaraés, Piatã e Paiaguás. Algumas vantagens de gramíneas da espécie *B. brizantha* são apresentadas a seguir:

- Elevado potencial de produção de forragem, normalmente maior que as espécies *B. decumbens* e *B. ruziziensis*;
- Fácil multiplicação por sementes e rápido estabelecimento da pastagem;
- Boa cobertura do solo e alta capacidade de competição com plantas invasoras;
- Elevada flexibilidade para o manejo, suportando tanto o pastejo contínuo, quanto o rotacionado, embora esse último seja o mais recomendado, especialmente para situações de maior intensificação de uso do pasto;
- As cultivares Marandu e Piatã apresentam boa resistência às cigarrinhas-das-pastagens dos gêneros *Notozulia* e *Deois*. Entretanto, em algumas regiões do país, tem-se observado danos causados por cigarrinhas do gênero *Mahanarva*, o que pode limitar seu cultivo em áreas com altos níveis populacionais de cigarrinhas desse gênero;
- Adaptação a solos de média fertilidade, mas com boa resposta ao aumento da fertilidade do solo por meio da adubação química, permitindo maior produção animal a pasto que a *B. decumbens*.

Esta publicação aborda aspectos do manejo e do custo de implantação (formação) e da manutenção da *B. brizantha*, destinada à alimentação de ruminantes, para a Região Sudeste do Brasil.

### 2. Aspectos botânicos e agrônômicos

- Apresenta crescimento cespitoso, alcançando entre 1,0 e 1,5 m de altura. As folhas não apresentam pelos na face inferior e são esparsamente pilosas na face superior.
- A época de florescimento dos capins da espécie *B. brizantha* varia conforme a cultivar: para a Marandu, ocorre principalmente no final do verão (fevereiro-março); para a Xaraés, o florescimento é tardio, ocorrendo em meados do outono (maio), enquanto que, para as cultivares Piatã e Paiaguás, o florescimento é precoce, concentrando-se no início do verão (janeiro-fevereiro).
- Adaptada a solos de média a alta fertilidade. Possui baixa adaptação a solos mal drenados. Requer precipitação acima de 800 mm, não tolerando secas superiores a quatro meses. Na época seca do ano, apresenta maior produção de forragem que a *B. decumbens*.
- A manutenção de relativa quantidade de forragem verde durante o período seco permite utilizar esta forrageira para diferimento. Entre as cultivares, a

Paiaguás tem se destacado pelo maior acúmulo de forragem e melhor valor nutritivo na época seca do ano.

### 3. Plantio

#### 3.1. Correção do solo e adubação de plantio

Para um bom estabelecimento da pastagem são recomendadas calagem e adubação fosfata no plantio. Recomenda-se aplicação de calcário dolomítico para elevação da saturação de bases para 45%. O calcário deve ser aplicado pelo menos 30 dias antes do plantio, incorporando-o ao solo por meio de uma aração profunda (20-25 cm).

No plantio, é recomendada aplicação de uma fonte solúvel de fósforo (superfosfato simples, superfosfato triplo, MAP, etc.), conforme os resultados da análise do solo. A dose depende da disponibilidade de fósforo no solo e do teor de argila. Em solos com baixo teor de fósforo e de textura média a argilosos são recomendadas doses entre 70 e 100 kg/ha de  $P_2O_5$ . As adubações potássica e nitrogenada de estabelecimento devem ser aplicadas em cobertura, quando a forrageira cobrir de 60 a 70% do solo. Para solos com baixa a média disponibilidade de potássio são recomendadas doses de 20 a 40 kg/ha de  $K_2O$ . Para adubação nitrogenada é recomendada a aplicação em cobertura da dose de 50 kg/ha de N.

#### 3.2. Preparo do solo e semeadura

Normalmente, são recomendadas operações de aração e gradagem, a fim de se revolver, destorroar e nivelar o solo, propiciando, assim, boas condições para germinação das sementes. O plantio deve ser realizado durante a estação chuvosa, entre outubro e fevereiro, para as regiões Sudeste e Centro-Oeste. Para calcular a quantidade mínima de sementes para ser distribuída em uma pastagem deve-se conhecer o percentual de valor cultural (%VC) do lote de sementes e os pontos de valor cultural (PVC) recomendado para a forrageira. No caso de *Brachiaria* spp. são recomendados 320 pontos para o plantio em linha e 520 pontos para o plantio a lanço. A quantidade de sementes a ser distribuída é então calculada pela fórmula:  $PVC \div \%VC$ . Como exemplo tem-se: para um plantio a lanço de um lote de sementes de capim-marandu, com 40% de VC, seria efetuado o seguinte cálculo:  $520 \div 40$ , resultando em recomendação de 13,0 kg/ha de sementes de capim-marandu. As sementes devem ser distribuídas à profundidade

entre 2 a 6 cm. Quando o plantio é feito a lanço é necessário o uso de grade niveladora ou rolo compactador logo após o plantio.

### 4. Manejo da pastagem

#### 4.1. Adubação de manutenção

Para sistemas de médio nível tecnológico são recomendadas doses de nitrogênio entre 100 e 150 kg/ha/ano, aplicadas em cobertura na época chuvosa do ano. Para sistemas intensivos de produção animal são recomendadas doses de 200-300 kg/ha/ano de N, fracionadas em doses de 50 kg/ha, sempre após a saída dos animais do piquete pastejado. Quando há dificuldade de mão-de-obra para realização do parcelamento proposto, recomenda-se o fracionamento da dose total no início, meio e final da época chuvosa. As adubações com potássio e fósforo dependerão da análise de solo e deverão seguir recomendações da 5ª Aproximação de Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais. A adubação fosfatada de manutenção deve ser aplicada a lanço em cobertura em uma única dose no início da época chuvosa. As doses recomendadas variam entre 20 e 50 kg/ha/ano de  $P_2O_5$ , dependendo do nível tecnológico adotado, da disponibilidade de fósforo e do teor de argila no solo. Em solos com disponibilidade alta de fósforo, não é recomendada aplicação de adubo fosfatado. Para adubação potássica, as doses devem ser de 100 e 200 kg/ha/ano de  $K_2O$ , respectivamente para os níveis tecnológicos médio e alto, quando a disponibilidade no solo for baixa. Quando a disponibilidade de potássio no solo for média, devem-se aplicar doses de 40 e 100 kg/ha/ano de  $K_2O$ , nos níveis tecnológicos médio e alto, respectivamente. As doses devem ser parceladas durante a época chuvosa, juntamente com o adubo nitrogenado. Solos com boa disponibilidade não necessitam receber aplicações de potássio.

#### 4.2. Manejo do pastejo

As cultivares de *B. brizantha* podem ser utilizadas para pastejo de lotação contínua ou rotacionada. Para a lotação contínua em pastagens de Marandu, Piatã e Paiaguás procurar manter a vegetação com 30 cm de altura. A cultivar Xaraés apresenta maior porte, quando comparada às outras cultivares, podendo ser mantida entre 30 e 40 cm de altura. Para sistemas intensivos de produção de leite deve-se optar pelo pastejo de lotação rotacionada. Neste caso, são indicadas as alturas entre 30 e 35 cm para entrada dos animais nos piquetes e saída

quando o resíduo atingir 20 cm de altura, Figura 1(A) e Figura 1(B). Lembrar sempre, que no manejo intensivo, a reposição dos nutrientes ao solo, via adubação, se torna fundamental, a fim de se garantir rápida recuperação do pasto após o pastejo. O período de ocupação do piquete pode variar entre um e três dias, dependendo do nível de intensificação do manejo e da disponibilidade para investimento do produtor.



Figura 1(A). Pré-pastejo em pastagem de Marandu.



Figura 1(B). Pós-pastejo pastagem Marandu.

## 5. Produção de forragem e desempenho animal

De um modo geral, as cultivares de *B. brizantha* são as que apresentam maior potencial de produção de forragem dentro do gênero *Brachiaria* e desta forma, podem ser pensadas para sistemas mais intensivos de produção, buscando maiores taxas de lotação, as quais variam em função do manejo adotado, Figura 2. As taxas de acúmulo de forragem durante a estação chuvosa variam de 93 a 178 kg MS/ha/dia, para as cultivares Marandu, Xaraés e Piatã. A produção de forragem pode variar entre 12 e 18 t/ha/ano de MS, dependendo de diversos fatores que

interferem no crescimento das plantas. A cultivar Xaraés é reconhecida como a de maior potencial produtivo, mas as demais cultivares podem apresentar melhor valor nutricional, caracterizado por maiores teores de proteína bruta e digestibilidade da matéria seca.



Figura 2. Pastagem de capim-marandu submetida ao pastejo rotacionado.

Dependendo da dose de adubo aplicada, pode-se alcançar taxas de lotação próximas de 6 UA/ha. Os ensaios realizados com vacas de leite em pastagens de capim-marandu sob lotação rotacionada e adubado com doses variando entre 100 e 250 kg/ha de N durante a época chuvosa, revelaram taxas de lotação variando entre 4,5 e 5,7 UA/ha, com produções médias variando entre 14,3 e 16,4 L/vaca/dia, com 2 a 5 kg de concentrado/vaca/dia (Tabela 1). Para a cultivar Xaraés, foi observada taxa de lotação da ordem de 4 UA/ha e produção de leite por vaca de 13,2 L/dia (Tabela 1).

Em geral, o ganho de peso de animais em fase de crescimento tem variado entre 450 e 780 g/animal/dia no período chuvoso e entre 110 e 350 g/animal/dia no período seco do ano, dependendo de fatores como raça e categoria animal, fertilidade do solo, entre outros. Um exemplo do efeito da adubação na melhoria do valor nutricional da forragem e no aumento da produção animal é mostrado na Tabela 2. O aumento da dose de nitrogênio de 50 para 165 kg/ha/ano propiciou incremento do teor proteico e da digestibilidade da forragem, da taxa de lotação e, principalmente, da produção animal por área. Como mencionado, um aumento da dose de adubo resulta principalmente no aumento da taxa de lotação animal e da produção animal por área.

**Tabela 1.** Produção de leite em pastagens de *B. brizantha* durante a estação chuvosa do ano.

Cultivar	PD <sup>1</sup>	N (kg/ha.ano)	Concentrado (kg/vaca/dia)	Taxa lotação (UA/ha)	Produção de leite (kg/dia)	
					Vaca	Hectare
Marandu <sup>1</sup>	23	250	2	5,7	16,4	93,5
Marandu <sup>1</sup>	30	250	2	4,5	15,7	71,3
Marandu <sup>2</sup>	26	100	5	5,0	14,3	71,5
Xaraés <sup>3</sup>	27	100	4	4,0	13,2	51,6

Fontes: adaptados de <sup>1</sup>Anjos (2012); <sup>2</sup>Demski (2013); <sup>3</sup>Alves (2013).

**Tabela 2.** Valor nutritivo e potencial para ganho de peso de bovinos em pastagens de capim-marandu submetidas a dois níveis de intensificação do manejo, durante a época chuvosa do ano.

Nível tecnológico	Nitrogênio (kg/ha/ano)	PB (% da MS)	Digestibilidade da MS (%)	Taxa de lotação (UA/ha)	kg/animal/dia	kg/ha/ 180 dias
Baixo/médio	50	8,8	56,1	2,7	0,740	360
Médio/alto	165	12,7	63,1	3,8	0,750	522

Fonte: Adaptado de Euclides et al. (2009).

## 6. Custo de produção de pastagem de *B. brizantha*

### 6.1. Fontes de dados

Os preços dos insumos aplicados na pastagem nas diferentes fases de formação e manutenção, discriminadas nas Tabelas 3, 4 e 5, foram coletados em junho de 2016.

O preço da mão-de-obra utilizada foi baseado no salário mínimo acrescido dos encargos sociais. Os preços dos serviços com máquinas e equipamentos, tiveram seus rendimentos e índices de consumo acompanhados no Campo Experimental José Henrique Bruschi (CEJHB) e representam a média de sete anos de observações.

### 6.2. Critérios utilizados nos cálculos dos custos

- **Assistência técnica:** Estabeleceu-se o critério de duas visitas iniciais ao preço de um salário mínimo por visita para cada 10 ha.
- **Remuneração pelo uso da terra:** considerou-se 0,8 litro de leite/ha/dia durante a formação e estabelecimento da pastagem (100 dias) e manutenção (365 dias).
- **Custo de horas máquinas e equipamentos:** As depreciações de máquinas e equipamentos agrícolas utilizados foram calculadas segundo a fórmula  $p - r$ , em que  $r$  = valor residual ou valor de sucata e  $p$  = valor da prestação anual.

O valor de  $r$  é dado por  $r = S \cdot i / (1 + i)^n - 1$ , em que  $S$  = conforme descrito abaixo,  $i$  = taxa de juros e  $n$  = vida útil do bem.

O valor de  $S$  para as máquinas e equipamentos foi de 20% do valor inicial do bem.

O valor de  $p$  é calculado segundo a fórmula  $p = V \cdot (1 + i)^n \cdot i / (1 + i)^n - 1$ , em que  $V$  = valor inicial do bem.

Considerou-se a vida útil ( $n$ ) para as máquinas e equipamentos com base nos dados observados na Embrapa Gado de Leite.

Como taxa de juros ( $i$ ) de longo prazo, imputou-se o equivalente a 6% a.a.

Considerou-se como dez anos a vida útil da pastagem. A produção média anual de matéria seca foi estabelecida em 14 t/ha, valor considerado factível em pastagens de *Brachiaria brizantha* manejada adequadamente.

A adubação é o item de maior impacto nos custos de manutenção da pastagem de *B. brizantha*. Na Tabela 4 foi considerado um sistema de nível médio de intensificação, no qual foi sugerida a dose de 100 kg/ha/ano de N e K<sub>2</sub>O e 25 kg/ha/ano de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, divididas em duas aplicações iguais. Logicamente, se o objetivo for aumentar o nível de intensificação de uso do pasto, os gastos com

adubação serão maiores, mas a produtividade animal esperada também deverá aumentar, podendo compensar os gastos com a adubação da pastagem. Como verificado nos dados apresentados, é possível obter taxas de lotação entre 4,5 e 5,7 UA/ha, com vacas leiteiras mestiças recebendo baixas doses diárias de ração concentrada.

Considerando a produtividade de matéria seca do pasto de 14 t/ha, conforme preconizado nesta simulação, observa-se que o custo da tonelada de

MS foi de R\$ 137,56 ou de R\$ 0,14 por kg de MS (Tabela 5). Esse valor é consideravelmente menor que os custos da MS obtidos para forragens conservadas ou cana-de-açúcar + uréia, indicando que o pasto é a fonte de alimento mais barata para vacas mestiças com bom potencial de produção de leite. Evidentemente, vacas com produções superiores a 12 kg/dia deverão receber alimentos concentrados, com objetivo de se adequar a nutrição dos animais.

**Tabela 3.** Custo anual da formação e estabelecimento de pastagem de *B. brizantha*.

<b>Serviços e insumos</b>	<b>Unid.</b>	<b>Qtde</b>	<b>Preço (r\$)</b>	<b>R\$/ha</b>	<b>%</b>
<b>1- Preparo e correção do solo</b>				<b>868,56</b>	<b>33,44</b>
<b>1.1- Calagem</b>				<b>391,72</b>	15,08
* Transporte interno do calcário	htr	0,5	72,07	36,03	1,39
* Distribuição do calcário	htr	1,2	49,40	59,28	2,28
* Auxiliar de tratorista	dh	0,3	54,68	16,40	0,63
* Calcário dolomítico	Kg	2000	0,14	280,00	10,78
<b>1.2- Preparo do Solo</b>				476,84	18,36
* Roçada, aceiro e queimada	dh	6	54,68	328,08	12,63
* Aração com grade aradora	htr	1,5	68,42	102,63	3,95
* Gradagem c/niveladora	htr	0,82	56,26	46,13	1,78
<b>2- Plantio/Semeio</b>				<b>937,99</b>	<b>36,12</b>
* Transporte de insumos	htr	0,5	72,07	36,03	1,39
* Distribuição manual de adubo (a lanço)	dh	0,8	54,68	43,74	1,68
* Distribuição manual de sementes	dh	0,6	54,68	32,81	1,26
* Incorp. das sementes e adubo c/ grade	htr	0,8	56,26	45,01	1,73
* Adubo super fosfato simples	Kg	500	1,34	670,00	25,80
* Semente de <i>B. brizantha</i> CV 50%	Kg	12	9,20	110,40	4,25
<b>3- Tratos Culturais</b>				<b>534,68</b>	<b>20,59</b>
* Adubação de cobertura	dh	0,7	54,68	38,28	1,47
* Adubo 20-00-20	Kg	250	1,64	410,00	15,79
* Combate às formigas	dh	0,3	54,68	16,40	0,63
* Formicida - Isca granulada	Kg	5	14,00	70,00	2,70
<b>4- Outros Custos</b>				<b>256,00</b>	<b>9,86</b>
* Remuneração do uso da terra	dia	100,00	0,80	80,00	5,02
* Assistência técnica	sm	0,2	880,00	176,00	6,78
<b>5- Custo Total</b>	<b>R\$/ha</b>			<b>2.597,23</b>	<b>100,00</b>
<b>6- Produção de MS</b>	<b>t/ha</b>	<b>14</b>			
<b>7- Custo/t de MS</b>	<b>R\$/t</b>			<b>185,52</b>	

Htr – hora trator; dh – dia homem; sm – salário mínimo.

Tabela 4. Custo anual para manutenção de pastagem de *B. brizantha*.

Serviços e insumos	Unid.	Qtde	Preço(r\$)	R\$/ha	%
<b>1.1- Adubação de Cobertura - 2 vezes/ano</b>				<b>1.048,62</b>	<b>65,84</b>
* Distribuição manual do adubo	dh	1,40	54,68	76,55	4,81
* Transporte do adubo (até 10 ha)	htr	1,00	72,07	72,07	4,52
* Adubo 20-05-20 (250 kg x 2 vezes)	kg	500	1,80	900,00	56,51
<b>1.2- Controle de Invasoras</b>				<b>164,04</b>	<b>10,30</b>
* Roçada Manual	dh	3	54,68	164,04	10,30
<b>2- Outros Custos</b>				<b>380,00</b>	<b>23,86</b>
* Remuneração do uso da terra	dia	365	0,80	292,00	18,33
* Assistência técnica	sm	0,10	880,00	88,00	5,53
<b>3- Custo Total de Manutenção</b>	<b>R\$/ha</b>	-	-	<b>1.592,66</b>	<b>100,00</b>
<b>4- Custo/t de MS</b>	<b>R\$/t</b>			<b>113,76</b>	

Htr – hora trator; dh – dia homem; sm – salário mínimo.

Tabela 5. Custo total anual da pastagem de *B. brizantha*.

Custos	R\$/ha	%
<b>1 - Custo Fixo</b>	333,18	17,30
Depreciação do capital de formação e estabelecimento da lavoura (10 anos)	333,18	17,30
<b>2 - Custos Variáveis</b>	1.592,66	82,70
Manutenção anual da pastagem	1.592,66	
<b>3 - Custo Total</b>		
Por hectare	1.925,83	100,00
<b>Por tonelada de MS (14 t)</b>	<b>137,56</b>	

## 7. Referências

ANDRADE, F. M. E. **Produção de Forragem e valor alimentício do capim-marandu submetido a regimes de lotação contínua por bovinos de corte**. 2003. 125p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP.

ANJOS, A. J. **Massa de forragem, características estruturais e produção de leite em capim-marandu sob lotação intermitente com período de descanso fixo ou variável**. 2012. 66p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, MG.

CANTARUTTI, R. B.; MARTINS, C. E.; CARVALHO, M. M.; FONSECA, D. M.; ARRUDA, M. L.; VILELA, H.; OLIVEIRA, F. T. T. Pastagens. In: RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVAREZ, V.H. (Ed.). **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5ª Aproximação**. Viçosa, MG: CFSEMG/UFV, 1999. p.332-341.

DIAS-FILHO, M. B. **Formação e manejo de pastagens**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental. 2012. 9 p. (Embrapa Amazônia oriental. Comunicado Técnico, 235).

EUCLIDES, V. P.; MACEDO, M. C. M.; VALLE, C. B.; DIFANTE, G. S.; BARBOSA, R. A.; CACERE, E. R. Valor nutritivo da forragem e produção animal em pastagens de *Brachiaria brizantha*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.44, n.1, p.98-106, 2009.

GOMIDE, C. A. M.; PACIULLO, D. S. C.; CARNEVALLI, R. A. **Considerações sobre o manejo do pastejo rotativo**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite. 2007. 8 p. (Embrapa Gado de Leite. Comunicado Técnico, 53).

VALLE, C. B.; MACEDO, M. C. M.; EUCLIDES, V. P. B.; JANK, L.; RESENDE R. M. S. Gênero *Brachiaria*. In: FONSECA, D. M.; MARTUSCELLO, J. A. (Ed.). **Plantas Forrageiras**. Viçosa, MG: UFV, 2010. p. 30-77.

YAMAGUCHI, L. C. T.; SÁ, W. F. de; COSTA, S. L. de CARVALHO, L. R. Custo de criação de novilhas até o primeiro parto e manutenção de vacas em sistema a pasto, com gado mestiço. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, 1997, Juiz de Fora. **Anais ...** Juiz de Fora: SBZ, 1997. p. 346-348.

EUCLIDES, V. P.; MACEDO, M. C. M.; VALLE, C. B.; DIFANTE, G. S.; BARBOSA, R. A.; CACERE, E. R. Valor nutritivo da forragem e produção animal em pastagens de *Brachiaria brizantha*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.44, p.98-106, 2009.

**Circular  
Técnica, 112**

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:  
Embrapa Gado de Leite  
Rua Eugênio do Nascimento, 610 – Bairro Dom Bosco  
Fone: (32)3311-7400  
Fax: (32)3311-7401  
[www.embrapa.br/fale-conosco/sac](http://www.embrapa.br/fale-conosco/sac)

1ª edição



MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO



**Comitê de  
publicações**

Presidente *Pedro Braga Arcuri*  
Secretária-Executiva *Emili Barcellos Martins Santos*  
Membros *Jackson Silva e Oliveira, Leônidas Paixão Passos, Alexander Machado Auad, Fernando César Ferraz Lopes, Francisco José da Silva Lédo, Pérsio Sandir D'Oliveira, Fábio Homero Diniz, Frank Ângelo Tomita Bruneli, Nívea Maria Vicentini, Leticia Caldas Mendonça, Rita de Cássia Bastos de Souza*

**Expediente**

Supervisão editorial *Domingos Sávio Campos Paciullo*  
Tratamento das ilustrações e editoração eletrônica  
*Carlos Alberto Medeiros de Moura*