

**Massa de Forragem, Composição Botânica da Dieta de Bovinos e Qualidade da Leguminosa *Chamaecrista rotundifolia* (Pers.) Greene, var. *grandiflora* no Nordeste Paraense**



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Amazônia Oriental  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

# ***Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento*** 89

**Massa de Forragem,  
Composição Botânica da Dieta  
de Bovinos e Qualidade da  
Leguminosa *Chamaecrista  
rotundifolia* (Pers.) Greene, var.  
*grandiflora* no Nordeste Paraense**

*Ari Pinheiro Camarão  
José Adérito Rodrigues Filho  
Claudio José Reis Carvalho  
Neize Maria Mendes Miranda*

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Amazônia Oriental**

Tv. Dr. Enéas Pinheiro, s/n.  
Caixa Postal 48. CEP 66095-100 - Belém, PA.  
Fone: (91) 3204-1000  
Fax: (91) 3276-9845  
www.cpatu.embrapa.br  
cpatu.sac@embrapa.br

**Comitê Local de Publicação**

Presidente: *Silvio Brienza Júnior*  
Secretário-Executivo: *Moacyr Bernardino Dias-Filho*  
Membros: *José Edmar Urano de Carvalho*  
*Márcia Mascarenhas Grise*  
*Orlando dos Santos Watrin*  
*Regina Alves Rodrigues*  
*Rosana Cavalcante de Oliveira*

Revisão técnica:

*Roberta Aparecida Carnevalli* – Embrapa Agrossilvipastoril  
*Carlos Renato Tavares de Castro* – Embrapa Gado de Leite  
*Roberto Giolo de Almeida* – Embrapa Gado de Corte

Supervisão editorial: *Luciane Chedid Melo Borges*

Revisão de texto: *Narjara de Fátima Galiza da Silva Pastana*

Normalização bibliográfica: *Andréa Liliâne Pereira da Silva*

Editoração eletrônica: *Euclides Pereira dos Santos Filho*

Foto da capa: *Ari Pinheiro Camarão*

**1ª edição**

Versão eletrônica (2014)

**Todos os direitos reservados**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

**Embrapa Amazônia Oriental**

---

Massa de forragem, composição botânica da dieta de bovinos e qualidade da leguminosa *Chamaecrista rotundifolia* (Pers.) Greene, var. *grandiflora* no Nordeste Paraense / Ari Pinheiro Camarão... [et al.]. – Belém, PA : Embrapa Amazônia Oriental, 2014.  
26 p. : il. ; 15 cm x 21 cm. – (Boletim de pesquisa e desenvolvimento/ Embrapa Amazônia Oriental, ISSN 1983-0483; 89).

1. Forragem. 2. Alimentação. 3. Bovino. 4. Composição botânica. I. Camarão, Ari Pinheiro. II. Série.

CDD 21. ed. 633.2

# Sumário

<b>Resumo</b> .....	5
<b>Abstract</b> .....	7
<b>Introdução</b> .....	8
<b>Material e Métodos</b> .....	10
<b>Resultados e Discussão</b> .....	12
<b>Conclusões</b> .....	20
<b>Referências</b> .....	21



# Massa de Forragem, Composição Botânica da Dieta de Bovinos e Qualidade da Leguminosa *Chamaecrista rotundifolia* (Pers.) Greene, var. *grandiflora* no Nordeste Paraense<sup>1</sup>

---

*Ari Pinheiro Camarão*<sup>2</sup>

*José Adérito Rodrigues Filho*<sup>3</sup>

*Claudio José Reis Carvalho*<sup>4</sup>

*Neize Maria Mendes Miranda*<sup>5</sup>

## Resumo

O objetivo com este trabalho foi avaliar massa de forragem, composição botânica da dieta de bovinos e qualidade da leguminosa *Chamaecrista rotundifolia*, plantada em faixa em três piquetes de uma pastagem de capim *Brachiaria humidicola* sob pastejo de bovinos, no Município de Igarapé-Açu (1°2'S e 47°30'W), Pará, Brasil, em duas épocas (chuvosa e seca) e em cinco avaliações, no período de março de 2000 a fevereiro de 2001, em delineamento em blocos ao acaso. Foram realizadas amostragens para avaliação da massa de forragem total (MT), fracionada em folha (MF) e caule (MC), relação folha/caule

---

<sup>1</sup>Este trabalho é parte do Projeto Shift-Pecuária, componente do Programa "Studies on Human Impact on Forests and Floodplains in the Tropics", em parceria com o projeto Tipitamba (Tecnologias para melhoria dos sistemas de produção da agricultura familiar com base no manejo de capoeiras visando o uso sustentado da terra, na Amazônia Oriental) da Embrapa Amazônia Oriental, Universidade de Bonn, Universidade de Göttingen, Ufra, UFPA, MPEG, BMB + F (Alemanha), Funtec (Sectam) e Banco da Amazônia.

<sup>2</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Zootecnia, pesquisador aposentado da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA, acamarao@oi.com.br.

<sup>3</sup>Engenheiro-agrônomo, mestre em Zootecnia, pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA, jose.rodrigues-filho@embrapa.br.

<sup>4</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Ecofisiologia Vegetal, pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA, claudio.carvalho@embrapa.br.

<sup>5</sup>Engenheira-agrônoma, técnica em Gestão de Desenvolvimento Agrário e Fundiário, Instituto de Terras do Pará (Iterpa), Belém, PA.

(F/C), composição botânica da dieta, ganhos de peso e realizadas análises de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina (L), proteína bruta (PB), digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS) e taninos (T). As massas médias de forragem de MT e MC foram semelhantes entre épocas, enquanto as MF e a F/C da época chuvosa foram superiores às da época seca. Os teores de PB da folha e do caule da época chuvosa foram superiores aos da época seca, enquanto a DIVMS da folha e caule e teores de T da folha foram semelhantes entre épocas. Os teores de T do caule e FDN e FDA da folha foram maiores na época seca, enquanto os teores de FDN e FDA do caule foram menores. Os teores de L da folha e caule não foram influenciados pela época do ano, que também não interferiu nos índices de consumo da leguminosa e nos ganhos de peso por animal. Os teores de T ficaram abaixo de 50 g/kg na matéria seca, nível crítico que afeta negativamente a DIVMS. A baixa DIVMS da *C. rotundifolia* pode estar relacionada aos altos teores dos constituintes da parede celular, especialmente a lignina. Os resultados obtidos mostraram que o consumo de *C. rotundifolia* não reduziu o aproveitamento do alimento pelo animal, estando o baixo percentual de digestibilidade in vitro provavelmente relacionado aos altos teores dos constituintes da parede celular, especialmente a lignina. A proporção da leguminosa na pastagem foi sempre mais elevada em relação a seu percentual na dieta consumida pelos animais, indicando haver necessidade de ajustes na participação da leguminosa na composição botânica da pastagem e na taxa de lotação animal, visando consumo mais adequado da leguminosa.

Termos para indexação: relação folha/caule, ganhos de peso, proteína bruta, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, digestibilidade in vitro da matéria seca, taninos, lignina.

# Forage Mass, Botanical Composition of Cattle Diet and Quality of the Legume *Chamaecrista rotundifolia* (Pers.) Greene var. *grandiflora* in the Northeast of the State of Para

---

## Abstract

*The objective of this study was to evaluate forage mass, botanical composition of cattle diet and quality of the legume Chamaecrista rotundifolia at two seasons (rainy and dry) and 5 evaluation dates, from March 2000 to February 2001, in Igarapé-Açu municipality, in Pará, Brazil, (1°2'S and 47°30'W). The legume was planted in strips, in a randomized block design, in three paddocks of Brachiaria humidicola under grazing. Forage samples were taken for total forage mass (TF) – fractionated into leaf (LF) and stem (SF) – leaf / stem ratio, botanical composition of diet determinations. Also the weight gains were measured and samples of leaf and stem were analyzed for neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF), lignin (L), crude protein (CP), in vitro dry matter digestibility (IVDMD) and tannins (T). The average masses of TF and SF were similar between seasons and the TF and leaf / stem were higher at the rainy season. The CP content of leaf and stem at the rainy season were higher, whereas the IVDMD of leaf and stem and leaf T levels were similar. The levels of T of stem, NDF and ADF of leaf were higher during the dry season, while the NDF and ADF of stem were lower. The levels of L of leaf and stem were not affected by season, which also did not affect the rates of consumption of the legume and the weight gains per animal. The levels*

*of T were below 50 g.kg<sup>-1</sup> dry matter, critical level that negatively affects IVDMD. Low IVDMD of C. rotundifolia may be related to high levels of wall constituents, especially lignin. The results showed that consumption of C. rotundifolia did not reduce its use by the animals, with the low IVDMD probably related to the high concentration of cell wall constituents, especially lignin. The proportion of the legume in the pasture was always higher than its percentage in the diet consumed by the animals, indicating a need for adjustments in the amount of legumes in the pasture botanical composition and in the stocking rate, in order to promote a better use of the legume.*

*Index terms: leaf / stem, weight gain, protein, acid detergent fiber, neutral detergent fiber, in vitro digestibility dry matter, tannins and lignin.*

## Introdução

No Nordeste do Pará, os ecossistemas naturais de mata já foram quase totalmente devastados (WATRIN, 1994). Essa região foi uma das primeiras áreas a serem abertas para o cultivo de alimentos e o sistema de exploração utilizado até os dias atuais na agricultura familiar tradicional está baseado na derrubada e queima da vegetação secundária (capoeira), possibilitando a inserção de culturas anuais, o que se mostra sustentável em condições de baixa pressão demográfica.

A pecuária aparece nesse sistema como uma importante prática dos pequenos produtores (LUDOVINO, 2003). A inserção da pastagem no ciclo da agricultura itinerante pode ser uma boa alternativa para melhorar as condições dos solos por meio da reciclagem de nutrientes das fezes e urina e, conseqüentemente, diminuir o período de pousio.

As pastagens formadas por gramíneas tropicais apresentam alto potencial de produção, mas seu valor nutritivo cai rapidamente com a maturidade e notadamente no período seco do ano, restringindo a produtividade animal. Outro fator envolvido nesse processo é o baixo nível tecnológico de exploração da pastagem, cujo manejo inadequado

compromete a eficiência de sua utilização. Uma das opções para minimizar parte desse problema é a introdução de leguminosas no sistema de produção, por apresentarem, em relação às gramíneas, melhor valor nutritivo e melhorarem a capacidade de recuperação da fertilidade dos solos (BARCELLOS; VILELA, 1994; CARVALHO et al., 2001).

Na Amazônia Oriental, as leguminosas forrageiras puerária (*Pueraria phaseoloides*) e leucena (*Leucaena leucocephala*) são as mais utilizadas, consorciadas com gramíneas ou como banco de proteína (VEIGA; SIMÃO NETO, 1992). Na Amazônia Ocidental, além da puerária, atualmente a leguminosa *Arachis pintoi* é a segunda mais importante para o Estado do Acre (VALENTIM; ANDRADE, 2004), evidenciando a necessidade de introdução de novas espécies forrageiras como alternativas ao melhoramento do sistema atual.

No Nordeste do Pará, a leguminosa *Chamaecrista rotundifolia* variedade *grandiflora* (CIAT 7792, BRA 000183) está sendo plantada pelos produtores, principalmente como adubo verde (LOPES, 2000). Essa leguminosa é um subarbusto, bianual, podendo atingir 2,5 m de altura (HOHNWALD, 2002; SCHULTZE-KRAFT, 2005). Análise isotópica efetuada no Centro de Energia Nuclear na Agricultura da Universidade de São Paulo revelou que a *C. rotundifolia* é uma planta do ciclo fotossintético C<sub>3</sub> (d<sup>13</sup>C = - 30,80‰). A produção anual de forragem em três cortes pode chegar até 25 t/ha de MS (LOPES, 2000) e sua participação na composição botânica da dieta de bovinos em pastagem consorciada com *Brachiaria humidicola* foi de 15,0 ± 6,41%, não havendo diferença entre as épocas chuvosa e seca (CAMARÃO et al., 2002).

Além disso, nessa região, existem poucas informações sobre a massa de forragem e qualidade da *Chamaecrista rotundifolia*, componentes importantes para a alimentação e nutrição de animais ruminantes.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a massa de forragem, a composição botânica da dieta e a qualidade de forragem da leguminosa *Chamaecrista rotundifolia* var. *grandiflora*, em pastagem consorciada com *Brachiaria humidicola* no Nordeste Paraense.

## Material e Métodos

O experimento foi instalado em área anteriormente ocupada por vegetação secundária, com idade de 4 a 5 anos, que, após derrubada e queimada, foi cultivada com milho e mandioca e posteriormente ocupada com pastagem de *Brachiaria humidicola*, em uma pequena propriedade no Município de Igarapé-Açu (1°2'S e 47°30'W), no Estado do Pará. O clima do município é do tipo Am, conforme a classificação de Köepen, chuvoso, apresentando uma estação seca bem definida entre os meses de setembro e dezembro (BASTOS; PACHECO, 2000). A temperatura anual varia entre 25 °C e 27 °C, e a precipitação anual é de aproximadamente 2,5 mil milímetros. A umidade relativa do ar varia entre 80% e 90%. Na Figura 1, são apresentados os dados de precipitação, temperatura e brilho solar durante o período experimental.

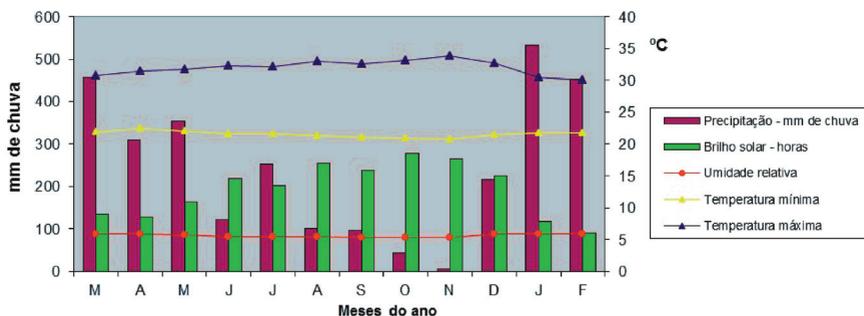


Figura 1. Precipitação pluvial, temperaturas (máxima e mínima) e brilho solar ocorridos em Igarapé-Açu, PA, durante o período experimental.

O solo da área experimental é do tipo Latossolo Amarelo distrófico, de textura média, apresentando as seguintes características químicas: pH (H<sub>2</sub>O) = 5,54; P = 4,46 mg/kg; K = 0,065 cmol<sub>c</sub>/kg; Ca = 2,57 cmol<sub>c</sub>/kg; Mg = 0,83 cmol<sub>c</sub>/kg; Al = 0,30 cmol<sub>c</sub>/kg; Na = 0,061 cmol<sub>c</sub>/kg.

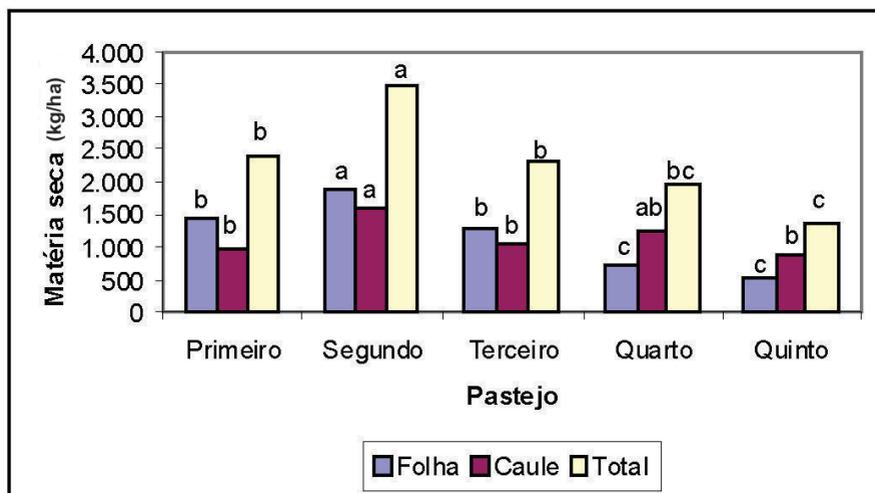
O estudo foi realizado em três piquetes de 0,4 ha plantados com a gramínea *Brachiaria humidicola* e com leguminosas (*Chamaecrista rotundifolia* var. *grandiflora*, CIAT 7792, BRA 000183). A gramínea foi plantada em faixas de 5 m, alternando com faixas de *Chamaecrista rotundifolia* (25% da área), ambas estabelecidas na mesma época do ano, sem fertilização do solo.

O delineamento usado foi o de bloco ao acaso (3 piquetes) e com dois tratamentos (épocas chuvosa e seca), sendo feitas cinco avaliações ao longo do ano (23 de março de 2000 a 9 de fevereiro de 2001), antes de cada período de pastejo. O primeiro pastejo foi realizado no período de março a maio de 2000; o segundo, de maio a julho de 2000; o terceiro, de agosto a outubro de 2000; o quarto, de outubro a dezembro de 2000; o quinto, de dezembro de 2000 a fevereiro de 2001. Para o estudo dos efeitos envolvidos na análise de variância foi usado o teste F a 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o programa NTIA, versão 4.2.1 (EMBRAPA, 1996).

O manejo dos animais (machos bovinos com peso aproximado de 250 kg) na pastagem foi feito com uma taxa de lotação média de 1,45 UA/ha (unidade animal = 450 kg de peso vivo) e períodos de pastejo e descanso de 23 e 46 dias, respectivamente. Antes da entrada dos animais em cada piquete, foi realizada uma amostragem por faixa de leguminosa, totalizando cinco por piquete, para determinação da biomassa disponível, cortando-se a 80 cm do solo uma área útil de 0,5 m<sup>2</sup>. Após a pesagem, foram retiradas amostras separadas em caule e folha para determinação da matéria seca.

A composição botânica da dieta foi estimada por meio de análises micro-histológicas das fezes (SCOTT; DAHL, 1981; SPARKS; MALECHEK, 1968), coletadas durante a pesagem dos animais, quando estes eram retirados da área experimental. Foram observadas as proporções de gramínea, leguminosa e plantas invasoras da pastagem.

A determinação dos componentes químicos da forragem foi realizada nos Laboratórios de Ecofisiologia, Solos e Nutrição Animal da Embrapa Amazônia Oriental. Foram analisados os seguintes componentes da matéria seca: fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina, segundo Goering e Van Soest (1970) modificado por Waldreen (1971), proteína bruta pelo método Kjeldahl, digestibilidade in vitro da matéria orgânica pelo método de Tilley e Terry (1963) modificado por Tinnimit e Thomas (1976) e utilizando líquido ruminal de bubalinos. Os níveis de taninos condensados foram determinados segundo Prince et al. (1978).



Médias seguidas das mesmas letras não diferem entre si, pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

Figura 2. Massa forragem de *C. rotundifolia* fracionada em folha e caule.

## Resultados e Discussão

### Massa de forragem

As análises de variância das massas de forragem mostraram que houve diferenças significativas entre épocas e períodos de pastejo.

A variação da massa de forragem total e fracionada em folha e caule ao longo do ano é ilustrada na Figura 2. Verifica-se que as massas de forragem foram mais elevadas ( $P < 0,05$ ) antes do segundo pastejo (30 de maio a 27 de julho de 2000) (3.472 kg/ha de MS total, 1.898 kg/ha de MS de folha e 1.574 kg/ha de MS de caule), sendo superior às massas obtidas antes dos demais, com exceção da massa de caule, que foi estatisticamente semelhante à do quarto pastejo. Todas as massas de forragem diminuíram no início da época seca (mês de julho). A leguminosa apresentou a maior massa de forragem de folha no período chuvoso (Tabela 1). Não houve massa de material morto nas massas de forragens.

A maior relação folha/caule é desejável em espécies forrageiras, em virtude do valor nutritivo mais elevado da folha. Na Tabela 1, observa-se que a maior relação folha/caule foi obtida na época chuvosa, contribuindo para a elevação da qualidade da forragem.

**Tabela 1.** Massa de forragem (kg MS/ha) e relação folha/caule (F/C) de *Chamaecrista rotundifolia* em duas épocas do ano.

Discriminação	Época	
	Chuvosa	Seca
Folha	1.495 <sup>a</sup>	949 <sup>b</sup>
Caule	1.173 <sup>a</sup>	1.222 <sup>a</sup>
Total	2.668 <sup>a</sup>	2.171 <sup>a</sup>
Relação folha/caule	1,25 <sup>a</sup>	0,90 <sup>b</sup>

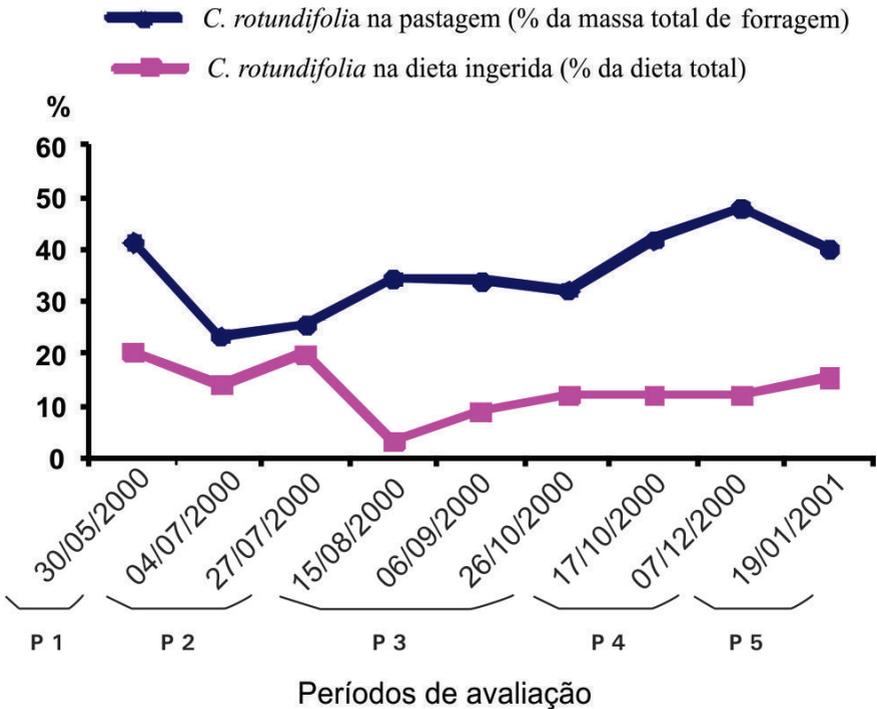
Médias seguidas de letras diferentes na horizontal diferem entre si pelo teste F ( $P < 0,05$ ).

Segundo Euclides e Euclides Filho (1988) a massa de forragem verde seca (massa total excluindo material morto) das gramíneas *Brachiaria decumbens* e *Brachiaria brizantha* foi limitante para o ganho de peso de bovinos quando atingiu 750 kg/ha. Baseando-se neste trabalho, observa-se que a massa total de forragem verde seca da leguminosa foi sempre superior ao nível crítico de 750 kg/ha.

Em experimentos de pastejo realizados na Austrália com *C. rotundifolia* cv. Wynn, a massa total de forragem variou de 1 t a 5 t/ha de MS (O'GARA, 2005), portanto, semelhante à obtida neste trabalho.

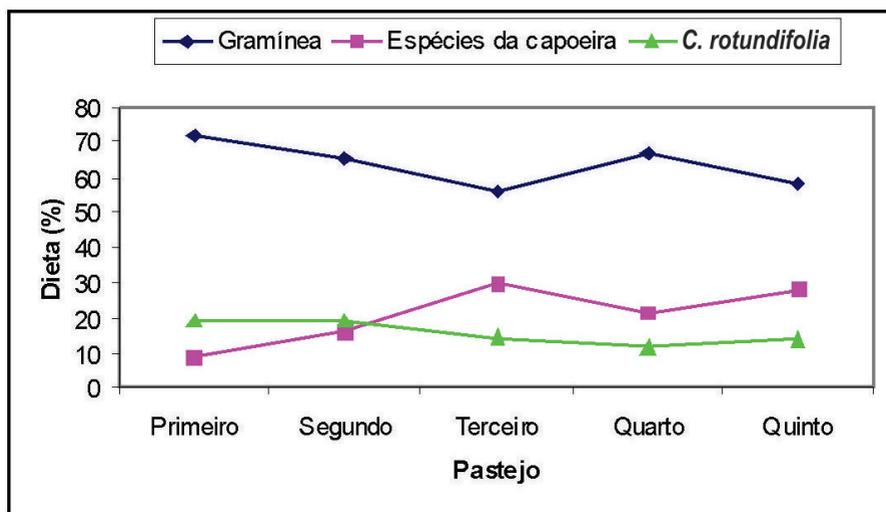
As massas de forragens obtidas neste experimento são inferiores às obtidas por Cruz (1996) e Lopes (2000), que avaliaram a *C. rotundifolia* por meio de cortes, sem a presença de animais.

Observações complementares, no início e final de cada período (P) de pastejo, mostraram que a participação da *C. rotundifolia* foi sempre maior na massa total de forragem da pastagem do que na dieta ingerida (Figura 3). A maior diferença (35,61%) foi observada em 7 de dezembro de 2000.



**Figura 3.** Participação da *C. rotundifolia* na massa total de forragem da pastagem e na dieta ingerida por bovinos em pastagem consorciada.

Na Figura 4, observa-se a predominância da participação da gramínea na composição botânica da dieta consumida. No início da época seca, o consumo da gramínea começou a diminuir ( $P < 0,05$ ), chegando ao menor valor (55,78%) no terceiro pastejo. Não houve diferenças significativas entre épocas (Tabela 2) para todos os componentes da dieta, também não houve diferenças significativas entre pastejos (Figura 4) para o consumo da leguminosa. Em relação às espécies da capoeira na composição da dieta, as menores percentagens foram obtidas nos períodos abrangidos pelo primeiro e pelo segundo pastejo.



**Figura 4.** Composição botânica da dieta consumida por bovinos em pastagem consorciada de *B. humidicola* com *C. rotundifolia*.

**Tabela 2.** Composição botânica da dieta consumida por bovinos em pastagem consorciada de *B. humidicola* com *C. rotundifolia* em duas épocas do ano (% na MS da dieta).

Época	Gramínea	Espécies da capoeira	<i>C. rotundifolia</i>
Chuvosa	61,71 <sup>a</sup>	23,29 <sup>a</sup>	15,08 <sup>a</sup>
Seca	63,02 <sup>a</sup>	21,30 <sup>a</sup>	15,68 <sup>a</sup>

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste F ( $P < 0,05$ ).

## Qualidade

Os teores de PB da folha e do caule na época chuvosa foram superiores aos da época seca ( $P < 0,05$ ), enquanto a DIVMS do caule e da folha e os teores de taninos da folha foram semelhantes ( $P > 0,05$ ) (Tabela 3). Por sua vez, os teores de taninos do caule foram maiores na época seca. Lara et al. (2000) também constataram que os teores de taninos de *Gliricidia sepium* foram maiores em época seca.

**Tabela 3.** Teores de proteína bruta (PB), digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS) e taninos na folha e no caule de *C. rotundifolia* em duas épocas do ano.

Componente químico	Época	
	Chuvosa	Seca
PB da folha (%)	22,2 <sup>a</sup> ± 4,2	19,0 <sup>b</sup> ± 5,9
PB do caule (%)	9,5 <sup>a</sup> ± 3,0	7,5 <sup>b</sup> ± 1,6
DIVMS da folha (%)	48,8 <sup>a</sup> ± 5,6	42,9 <sup>a</sup> ± 12,7
DIVMS do caule (%)	37,1 <sup>a</sup> ± 3,6	35,9 <sup>a</sup> ± 13,1
Taninos da folha (g/kg)	27,8 <sup>a</sup> ± 8,5	35,2 <sup>a</sup> ± 17,2
Taninos do caule (g/kg)	4,7 <sup>b</sup> ± 1,4	13,1 <sup>a</sup> ± 4,9

Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem entre si segundo o teste F ( $P < 0,05$ ).

Os teores de taninos das folhas foram 5,9 e 2,6 vezes maiores do que no caule nas épocas chuvosa e seca, respectivamente. Segundo Otero e Hidalgo (2004), nas espécies com altos teores de taninos (50 a 80 g/kg de MS), as folhas e caules têm concentrações semelhantes, ao passo que, quando os teores são baixos ( $< 20$  g/kg), as folhas possuem concentrações 2 a 5 vezes maior do que outros órgãos da planta, como por exemplo no caule, o que se observa nos resultados do presente trabalho.

Os teores de FDN e FDA da folha foram diferentes nas épocas de avaliação e maiores na época seca, enquanto os resultados obtidos, embora diferentes, foram maiores na época chuvosa (Tabela 4).

**Tabela 4.** Teores (%) de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), celulose e lignina na folha e no caule da *C. rotundifolia* e ganhos de peso (kg/animal.dia) em pastagem consorciada de *B. humidicola* com *C. rotundifolia* em duas épocas.

Componente químico	Época	
	Chuvosa	Seca
FDN na folha	47,4 <sup>b</sup> ± 3,9	52,6 <sup>a</sup> ± 5,2
FDN no caule	75,3 <sup>a</sup> ± 4,3	66,3 <sup>b</sup> ± 3,0
FDA na folha	34,2 <sup>b</sup> ± 5,5	39,4 <sup>a</sup> ± 4,7
FDA no caule	54,6 <sup>a</sup> ± 3,3	49,4 <sup>b</sup> ± 3,3
Lignina na folha	10,0 <sup>a</sup> ± 2,9	11,1 <sup>a</sup> ± 3,4
Lignina no caule	11,2 <sup>a</sup> ± 1,8	9,0 <sup>a</sup> ± 4,4
Ganhos de peso	0,634 <sup>a</sup> ± 0,107	0,483 <sup>a</sup> ± 0,037

Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem entre si segundo o teste F a 5% de probabilidade.

A lignina da folha e do caule não foi influenciada pela época do ano. O aumento dos constituintes da parede celular e a diminuição dos teores de PB e DIVMS nas forrageiras tropicais ocorrem por causa do maior estágio de crescimento e da época seca (CAMARÃO et al., 1998; REID et al., 1973; VEIGA; CAMARÃO, 1990).

As plantas foram consumidas pelos animais em diversos estádios de crescimento e esse fato pode ter influenciado nos resultados.

Segundo Haukioja et al. (1985), as diferenças de taninos condensados em plantas sob pastejo, ou não, se devem à sintetização dos metabólitos dos taninos provenientes dos esqueletos de carbono do metabolismo primário, semelhantes ao da rebrotação das plantas jovens, que também necessitam das reservas de carbono para o seu crescimento. Portanto, quando a planta é pastejada, há maior competição por essa reserva para a produção de folhas do que para a sintetização dos taninos. Esse fato ocorreu no experimento de Lara et al. (2000), cujos teores de taninos foram maiores (5,39 vs 3,66 g/kg) nas plantas de *Glyceridia sepium* que estavam sob pastejo.

Os teores de FDN, FDA e lignina estão acima dos apresentados para parte aérea de *C. rotundifolia* por Mupangwa et al. (2003), de 34,3%, 50,7% e 54,5% para FDN, 28,2%, 36,8% e 32,3% para FDA e 8,4%, 7,4% e 7,0% para lignina, aos 56, 98 e 140 dias de crescimento, respectivamente.

Os teores de PB obtidos neste estudo são superiores àqueles apresentados por Cruz et al. (1999), que constataram teores de 18,6% e 16,0% na folha e 9,1% e 5,5% no caule, nas épocas mais e menos chuvosa, respectivamente. No entanto, foram semelhantes aos obtidos por Mupangwa et al. (2003) de 22,5% e 22,1% com as idades de 56 e 98 dias de crescimento da parte aérea da *C. rotundifolia*.

Com base nos teores de taninos condensados na folha (31,5 g/kg) e no caule (8,9 g/kg), considera-se a *C. rotundifolia* como uma leguminosa tropical com menor teor de taninos, quando comparada com *Flemingia macrophylla* (388 g/kg; CANO et al., 1994), o *Desmodium ovalifolium* (238 g/kg), a *Acacia mangium* (100 g/kg), e a *Callyandra* sp. (194 g/kg), segundo Jackson e Barry (1996). Entretanto, seu teor de taninos condensados é maior do que o das leguminosas puerária (*Pueraria phaseoloides*), *Leucaena leucocephala* e *Cratylia argentea*, que possuem 3 g/kg (LASCANO; CARULLA, 1992; NORTON, 2000).

Segundo Otero e Hidalgo (2004), altas concentrações de taninos, de 60–100 g/kg de MS deprimem o consumo voluntário e a aceitabilidade das espécies forrageiras. Também reduzem a digestibilidade da matéria seca, da matéria orgânica, da fibra, da proteína e dos carboidratos e, por conseguinte, afetam negativamente o desempenho animal. No presente trabalho, os teores de taninos estão abaixo de 50 g/kg na matéria seca, nível crítico que afeta negativamente a digestibilidade in vitro da matéria orgânica (DIAGAYÉTÉ; HUSS, 1982). Portanto, os baixos valores de DIVMS da forragem dessa leguminosa (média de 45,8% na folha e 36,5% no caule) podem estar relacionados com os altos teores dos constituintes da parede celular, especialmente a lignina, que é indigestível. Por sua vez, os teores de taninos

condensados, de 20 a 40 mg/kg, podem proteger as proteínas do ataque microbiano no rúmen e contribuir com uma maior quantidade de proteína dietética a ser absorvidas no intestino (BARRY; McNABB, 2000).

Não ocorreram diferenças significativas entre os ganhos de peso nas épocas chuvosa e seca (Tabela 4). O ganho de peso médio de 0,559 kg/dia foi semelhante aos ganhos de peso de animais mantidos em pastagens puras de *B. humidicola* e *B. humidicola* com espécies da capoeira (CAMARÃO et al., 2002). Esses ganhos de peso estão de acordo com experimentos de pastejo realizados na Austrália com *C. rotundifolia* cv. Wynn, na faixa de 0,500 a 0,800 kg/animal/dia (O'GARA, 2005).

Para que a leguminosa possa influenciar nos ganhos de peso e na produção de leite, ela deve estar em nível de 20% a 40% na massa total de forragem disponível (THOMAS, 2000). Como se pode observar na Figura 3, esse nível foi atingido em todo o período experimental (com exceção em 21 de março de 2000). Todavia, houve baixa ingestão da leguminosa (15,3%). Pesquisas feitas com *C. rotundifolia* cv. Wynn concluíram que essa leguminosa tem baixa palatabilidade, o que afeta os ganhos de peso (O'GARA, 2005). Entretanto, *C. rotundifolia* não apresenta componente antiqualitativo (QUIRK et al., 1992; STRICKLAND et al., 1987). Geralmente, as gramíneas são mais consumidas pelos animais em comparação às leguminosas. Nesse estudo foi observada a baixa aceitabilidade da *C. rotundifolia*, além de elevada produção de semente. Como a gramínea foi mais pastejada que a leguminosa, ocorreu uma elevação na participação da leguminosa na massa total de forragem disponível. Esse fato foi observado em dezembro de 2000, quando a massa de forragem verde seca da gramínea foi de 581 kg/ha e da leguminosa de 1.120 kg/ha, indicando o domínio da leguminosa na pastagem, agravado pela alta taxa de lotação utilizada, quando comparada com as utilizadas na região, usualmente abaixo de 1 UA/ha (AZEVEDO et al., 1994), portanto uma taxa de lotação mais baixa seria mais adequada.

## Conclusões

- A leguminosa *C. rotundifolia* apresenta teores de taninos condensados abaixo de 50 g/kg de MS, nível crítico que afeta negativamente a digestibilidade in vitro da matéria seca.
- A baixa digestibilidade in vitro da matéria seca da *C. rotundifolia* pode estar relacionada com aos altos teores dos constituintes da parede celular, especialmente a lignina.
- A proporção de massa de forragem da *C. rotundifolia* na pastagem foi sempre mais elevada em relação a seu percentual na dieta consumida, indicando haver necessidade de ajustes na participação da leguminosa na composição botânica da pastagem e na taxa de lotação animal, visando consumo mais adequado da leguminosa.

## Referências

AZEVEDO, G. P. C.; CARVALHO, R. A.; TEIXEIRA, R. N. G.; SARMENTO, C. M. B.; RODRIGUES FILHO, J. A.; GONÇALVES, C. A.; OLIVEIRA, R. P. **Características dos sistemas de produção de gado de corte na região Bragantina**. Belém, PA: EMBRAPA-CPATU, 1994. 23 p. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 79).

BARCELLOS, A. O.; VILELA, L. Leguminosas forrageiras: estado da arte e perspectivas futuras. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE FORRAGICULTURA, 1994, Maringá. **Anais...** Maringá: EDUEM, 1994, p. 1-56.

BASTOS, T. X.; PACHECO, N. A. Características agroclimatológicas do município de Igarapé-Açu. In: SEMINÁRIO SOBRE MANEJO DA VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA PARA A SUSTENTABILIDADE DA AGRICULTURA FAMILIAR DA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL, 1999, Belém, PA. **Anais**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental: CNPq, 2000. p. 51-58. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 69).

BARRY, T. N.; MCNABB, W. C. The effect of condensed tannins in temperate forages on animal nutrition and productivity. In: BROOKER, J. D. (Ed.). **Tannins in Livestock and Human Nutrition**. Canberra: ACIAR, 2000, p. 30-35. (ACIAR Proceedings, 92). Disponível em: [www.publish.csiro.au](http://www.publish.csiro.au). Acesso em: 03 out. 2006.

CAMARÃO, A. P.; RODRIGUES FILHO, J. A.; RISCHKOWSKY, B.; MENDONÇA, C. L. G.; HOHNWALD, H. Disponibilidade de forragem, composição botânica e qualidade da pastagem de capim quicuío-da-amazônia (*Brachiaria humidicola*) sob três condições. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...Recife: SBZ, 2002. 1 CD-ROOM.**

CAMARÃO, A. P.; VEIGA, J. B.; DUTRA, S. **Produção e valor nutritivo de três gramíneas forrageiras na região de Paragominas, Pará.** Belém, PA: Embrapa-CPATU, 1998. 23 p. (Embrapa-CPATU. Boletim de pesquisa, 189).

CANO, R.; CARULLA, J.; LASCANO, C. Métodos de conservación de muestra de forraje de leguminosas tropicales y su efecto en el nivel y la atividade biológica de los taninos. **Pasturas tropicales**, v. 16, n. 1, p. 2-7, 1994.

CARVALHO, M. M.; XAVIER, D. F.; ALVIM, M. J. Uso de leguminosas arbóreas na recuperação e sustentabilidade de pastagens cultivadas. In: CARVALHO, M. M.; ALVIM, M. J.; CARNEIRO, J. C. **Sistemas agroflorestais pecuários: Opções de sustentabilidade para áreas tropicais e subtropicais.** Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite; Brasília, DF: FAO, 2001, p. 189-204.

CRUZ, E. D. Avaliação agrônômica de leguminosas do gênero *Chamaecrista* na Região Bragantina, Pará, Brasil. **Pasturas Tropicales**, v. 18, n. 3, p. 60-64, 1996.

DIAGAYÉTÉ, M.; HUSS, W. Tannin contents of african pasture plants: their effects on analytical data in vitro digestibility. **Animal Research and Development**, v. 15, p. 79-90, 1982.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa Tecnológica em Informática para Agricultura. **SWNTIA**, versão 4.2.1, instalação e programa. Campinas, 1996.

EUCLIDES, V. P. B.; EUCLIDES FILHO, K. **Uso de animais na avaliação de forrageiras.** Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1998. 59 p. (EMBRAPA-CNPGC. Documentos, 74).

GOERING, H. K.; VAN SOEST, P. J. **Forage fiber analysis Apparatus Reagents, procedures and some applications**. Washington, D.C.: Agricultural Research Service, 1970. 19 p. (Agricultural Handbook, 379).

HOHNWALD, S. **A Grass-Capoeira pasture Fits Better Than a Grass- Legume Pasture in the Agricultural System of Smallholdings**. 2002. 136 f. Tese (Doutorado) - University of Gotting, Alemanha.

HAUKIOJA, E.; NIEMELÄ, P.; SIRÉN, S. Foliage phenols and nitrogen in relation to growth, insect damage, and ability to recover after defoliation in the mountain birch *Betula pubescens* spp. *Oecologia*, n. 65, p. 214-222, 1985.

JACKSON, F. S.; BARRY, T. N. The extractable and bound condensed tannin content of leaves from tropical tree, shrub and forage legumes. **Journal Science Food and Agriculture**, v. 71, p. 103-110, 1996.

LARA, C. E.; GARCIA, J. M. P.; LÓPEZ, J. Influencia del pastoreo en la concentración de fenoles totales y taninos condensados en *Gliricidia sepium* en el trópico seco. **Livestock Research for rural development**, v. 12, n. 4, 2000. Disponível em: <http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd12/4/4/rome124.htm>. Acesso em: 19 set. 2006.

LASCANO, C. E.; CARULLA, J. Quality evaluation of tropical leguminous trees and shrubs with tannins for acid soils. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RUMINANTES; REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 29., 1992, Lavras. **Palestras...** Lavras: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1992, p.108-127.

LOPES, O. M. N. ***Chamaecrista rotundifolia*, leguminosa para controle de mato e adubação verde do solo**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2000. 4 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Recomendações técnicas, 11).

LUDOVINO, R. M. R. Evolução e viabilidade dos sistemas de agricultura familiar na região Bragantina, Pará, Brasil. In: TOURAND, J. F.; VEIGA, J. B. **Viabilidade de sistemas agropecuários na agricultura familiar da Amazônia**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2003, p. 181-224.

MUPANGWA, J. F.; NGONGONI, N. T.; HAMUDIKUWANDA, H. Effects of stage of maturity and method of drying on in situ nitrogen degradability of fresh herbage of *Cassia rotundifolia*, *Lablab purpureus* and *Macroptilium atropurpureus*. **Livestock research for rural development**, v. 15, n. 5, 2003.

ORTON, B. W. The significance of tannins in tropical animal production. In: BROOKER, J. D. (Ed.). **Tannins in Livestock and Human Nutrition**. Canberra: ACIAR, 2000, p. 14-23. (ACIAR Proceedings, 92). Disponível em: [www.publish.csiro.au](http://www.publish.csiro.au). Acesso em: 03 out. 2006.

O´GARA, F. (Comp.). **Evaluation of wynn cassia as a pasture and hay crop for the Douglas saly area of the northern territory**. Darwin: Department of Business, Industry Resource Development, 2005. 67 p. (Tecnical Bulletin, n. 316).

OTERO, M. J.; HIDALGO, L. G. Taninos condensados en especies forajes de clima temperado: efectos sobre la productividad de rumiantes afectados por parasitosis gatrointestinales (una revisión). **Livestock Research for Rural Development**, v. 16, n. 2, 2004.

PRINCE, M. L. S.; VAN SCOYC, S.; BUTLER, L. G. A critical evaluation for valinin reaction as assay for tannin in soghum grain. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 26, p. 1241-1218, 1978.

QUIRK, M. F.; WILSON, R. J.; BLIGHT, G. W. Wynn cassia (*Cassia rotundifolia* cv. Wynn) improves the feed intake and live weight gain of cattle feed poor quality native pasture. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v. 32, p. 1005-1009, 1992.

REID, R. L.; POST, A. J.; OLSEN, F. J.; MUGGRWT, J. S. Studies on nutritional quality of grasses and legumes in Uganda. I. Application of "in vitro" digestibility techniques to species and of growth effects. **Tropical Agriculture**, v. 50, n. 1, p. 1-15, 1973.

SCOTT, G.; DAHL, B. E. Key to selected plant species of Texas using plant fragments. **Ocasional papers**, The museum, Texas Tech University, n. 64, p. 1-37, 1980.

SPARKS, D. R.; MALECHEK, J. C. Estimating percentage dry weight in diets using a microscopic technique. **Journal of Range Management**, v. 21, n. 4, p. 264-265, 1968.

SCHULTZE-KRAFT, R. **Fallow effect of grass and grass/legume pastures in Brazil.**

Disponível em: <http://www.uni-hohenhim.de/i3ve/00217110/0221804.htm>. Acesso em: 10 maio 2005.

STRICKLAND, R. W.; LAMBOURNE, L. J.; RATCLIFF, D. A rat bioassay for screening tropical legume forages and seeds for palatability and toxicity. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v. 27, p. 45-53, 1987.

TILLEY, J. A. A.; TERRY, R. A. A two-stages, techniques for "in vitro" digestion of forages crops. **Journal British Grassland Society**, Harley, v. 18, n. 2, p. 104-111, 1963.

TINNIMIT, P.; THOMAS, J. W. Forage evaluation using various Laboratory techniques. **Journal Animal Science**, v. 43, n. 5, p. 1059-1065, 1976.

THOMAS, R. J. Nitrogen fixation by forage legumes as a driving force behind the recuperation and improvement of soil quality in tropical agricultural systems: opportunities for wide of forage legumes. In: PRODROSA, F. O.; HUNGRIA, M.; YATES, M. G.; NEWTON, W. E. (Ed.). **Nitrogen fixation from molecules to crop productivity**. Kluwer: Academic Publishes, 2000, p. 539-540.

WALDREEN, D. E. A microdigestion procedures for neutral and Acid detergent fiber. **Canadian Journal of Animal Science**, v. 51, n. 1, p. 67-79, 1971.

WATRIN, O. S. Estudo da dinâmica da paisagem da Amazônia Oriental através de técnicas de geoprocessamento. 1994. 153 f. Dissertação (Mestrado em Sensoriamento remoto) - INPE, São José dos Campos. (INPE-5631-TDI/555).

VALENTIM, J. F.; ANDRADE, C. M. S. Perspectives of grass-legumes pastures for sustainable animal production in the tropics. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: SBZ: Embrapa Gado de Corte, 2004. 1 CD-ROOM.

VEIGA, J. B.; CAMARÃO, A. P. **Produção forrageira e valor nutritivo dos capins elefante (*Pennisetum purpureum*) vars. Anão e Cameron e tobiatã (*Panicum maximum*) cv. Tobiatã, sob três idades de corte.** Belém, PA: EMBRAPA-CPATU, 1990. 23 p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de pesquisa, 94).

VEIGA, J. B.; SIMÃO NETO, M. **Leucaena na alimentação animal**. Belém, PA: EMBRAPA-CPATU, 1992. 4 p. (EMBRAPA-CPATU. Recomendações básicas, 19).

**Embrapa**

---

**Amazônia Oriental**

Ministério da  
**Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento**

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

**CGPE 10878**