

**Andréa Krystina Vinente Guimarães**

**MASSA DE FORRAGEM E DIETA SELECIONADA POR  
BOVINOS EM PASTAGENS CULTIVADAS E  
CONSORCIADAS COM LEGUMINOSAS, ESTABELECIDAS  
COM E SEM QUEIMA DA VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal do Pará, da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Amazônia Oriental e da Universidade Federal Rural da Amazônia, como requisito para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal. Área de concentração: Produção Animal.

Orientador: Ari Pinheiro Camarão

Belém  
2006

**Andréa Krystina Vinente Guimarães**

**MASSA DE FORRAGEM E DIETA SELECIONADA POR  
BOVINOS EM PASTAGENS CULTIVADAS E  
CONSORCIADAS COM LEGUMINOSAS, ESTABELECIDAS  
COM E SEM QUEIMA DA VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal do Pará, da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Amazônia Oriental e da Universidade Federal Rural da Amazônia, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal. Área de concentração: Produção Animal.

**Data :** 24/02/2006

**Banca Examinadora:**

---

Dr. Jonas Bastos da Veiga  
Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental

---

Dr. José de Brito Lourenço Júnior  
Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental

Belém

2006

## **Ficha Catalográfica**

---

Guimarães, Andréa Krystina Vinente

Massa de forragem e dieta selecionada por bovinos em pastagens cultivadas e consorciadas com leguminosas, estabelecidas com e sem queima da vegetação secundária/ Andréa Guimarães; orientador, Ari Pinheiro Camarão. – Belém: [s. n.], 2006.

Dissertação (Mestrado) - - Universidade Federal do Pará, Centro de Ciências Agrárias, Núcleo de Estudos em Ciência Animal, 2006.

1.Plantas Forrageiras. 2. Bovinos – Alimentações e ração. 3. Capim-braquiária I. Título

CDD 633.2

---

“A mente que se abre a uma  
nova idéia jamais volta ao seu  
tamanho original”

**Albert Einstein**

## OFEREÇO

À minha mãe Eudoxia  
Vinente, a meu pai  
Humberto Guimarães e  
meus irmãos.

DEDICO

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus por todas as bênçãos que proporcionou em minha vida; pela imensa vontade de enfrentar este desafio e não desistir apesar de todas as dificuldades que apareceram pela frente; por todas as pessoas maravilhosas que colocou no meu caminho; pela coragem; força; persistência e pela fé de que tudo daria certo.

À minha Família: Minha mãe Eudoxia Batista Vinente, Meu pai Humberto do Carmo Paes Guimarães, Meus irmãos Katya Regina Vinente Guimarães, Kleidianne Vinente Guimarães, Paulo Roberto Vinente Guimarães, Kellen Elizabeth Vinente Guimarães, Kleidianderson Kleyton Vinente Guimarães, Najara do Carmo Vinente Guimarães, e ao meu sobrinho Vinícius Guimarães, pelo amor e pela saudade que motivaram a continuar.

À minha segunda família: Meu tio Pascoal Batista Vinente, Minha tia Marlene Gomes Vinente, Meus primos Jailton Gomes Vinente e Gleydson Gomes Vinente, à Lívia Barbosa Palheta, à Maria Marques, às minhas crianças Bianca Palheta Saldanha e Kaíky Palheta Vinente, pela amizade, companheirismo e afeto.

Aos meus amigos pelo apoio moral e incentivo nas horas de desânimo, em especial a Loraine Lauris, Élide Lauris, Zilda Gama, Carla Paxiúba, Carla Costa, Lucilene Albuquerque e Francylenna Nascimento.

Ao Centro de Ciência Animal da Universidade Federal do Pará, pela oportunidade de realização do curso.

À EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL, pela estrutura operacional, técnica e financeira.

Ao projeto SHIFT – PECUÁRIA<sup>1</sup>, pelo financiamento e por toda infraestrutura fornecida para o desenvolvimento da pesquisa.

À AGENCIA DE DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA, pela contribuição financeira ao projeto e Bolsa de Estudos por um período de um ano.

Ao pesquisador Dr. Ari Pinheiro Camarão pela orientação, amizade e disponibilização de seu tempo por longos 4 anos de convivência paternal, período em que repartiu comigo seus conhecimentos profissionais e sua experiência de vida.

Ao pesquisador Dr. José Adérito Rodrigues Filho pela solicitude, amizade e colaboração neste trabalho.

Aos pesquisadores do projeto Tipitamba, Dr. Osvaldo Kato, Dra. Socorro Kato e Dra Tatiana Deane Sá, pelas condições de trabalho dadas durante a fase experimental.

Ao Dr. Saturnino Dutra pela contribuição com as análises estatísticas dos dados.

---

<sup>1</sup>Projeto SHIFT – PECUÁRIA é componente do Programa SHIFT ( Studies on Human Impacto on Forests and Floodplains in the Tropics), integrante do projeto Tipitamba e tem como Título “ 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”. É desenvolvido em parceria pela Embrapa Amazônia Oriental, Universidade de Bonn, Universidade de Gotting. Conta também com a participação de instituições governamentais como a UFRA, UFPA, MPGE financiados pelo CMPq, BMB + F (Alemanha) e FUNTEC (SECTAM), todos com o objetivo de conhecer e manipular da melhor forma possível a capoeira.

Aos colegas de projeto Tipitamba, em especial: Paulo Celso Santiago Bittencourt, Clécio Mendonça, Érika Rosa pela convivência fraternal.

A todos os professores do curso de pós-graduação.

Ao Professor Almir Vieira da Silva, pelo incentivo e por todas as oportunidades que me proporcionou.

À pesquisadora Dr<sup>a</sup>. Therezinha Xavier Bastos, do Laboratório de Climatologia da Embrapa Amazônia Oriental, pela disponibilização dos dados climáticos.

Aos meus colegas de curso pelo agradável convívio, em especial aos meus amigos Jaime Simon, Sebastião Rolim, Adriana Maciel, Vitória Seixas, Katiany Galo.

Ao meu amigo Luís André Barbas pelo auxílio na elaboração do Abstract.

A todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para a realização desse trabalho.



## SUMÁRIO

<b>RESUMO</b> .....	
<b>ABSTRACT</b> .....	
<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	18
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	22
2.1 SELETIVIDADE EM PASTEJO.....	22
2.2 COMPOSIÇÃO BOTÂNICA DA DIETA SELECIONADA EM PASTEJO.....	24
2.3 EFEITO DA ÉPOCA DO ANO NA MASSA DE FORRAGEM E NA COMPOSIÇÃO BOTÂNICA DA DIETA SELECIONADA EM PASTAGEM.....	25
2.4 ESPÉCIES FORRAGEIRAS UTILIZADAS NO SISTEMA PRODUTIVO DA AMAZÔNIA.....	27
2.5 O USO DO FOGO EM PASTAGEM .....	31
2.6 O MÉTODO DE DERRUBA E TRITURAÇÃO (MULCH).....	33
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	35
3.1 LOCALIZAÇÃO.....	35
3.2 CLIMA.....	35
3.3 SOLOS.....	36
3.4 ÁREA EXPERIMENTAL.....	37
3.4.1 Delineamento experimental.....	38
3.4.2 Estabelecimento da pastagem, Taxa de lotação e ciclo de pastejo.....	39
3.5 PERÍODO EXPERIMENTAL.....	41
3.6 DETERMINAÇÃO DA MASSA DE FORRAGEM.....	42
3.7 COMPOSIÇÃO BOTÂNICA DA DIETA DOS ANIMAIS.....	42
3.7.1 Etapas da Determinação da Composição Botânica da Dieta nas Fezes .....	43

3.7.1.1	Coleta de Fezes.....	43
3.7.1.2	Preparo de Lâminas das Fezes.....	44
3.7.1.3	Leitura das Lâminas de Fezes.....	45
3.7.2	<b>Cálculo da Composição Botânica.....</b>	45
3.8	ANÁLISES ESTATÍSTICAS.....	46
3.8.1	<b>Massa de forragem.....</b>	46
3.8.2	<b>Composição Botânica da Dieta.....</b>	47
4	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	48
4.1	MASSA DE FORRAGEM.....	48
4.1.1	<b>Massa de Forragem nas Épocas Seca e Chuvosa.....</b>	50
4.1.2	<b>Massa de Forragem nos Métodos com Queima e Mulch.....</b>	51
4.1.2.1	Método com Mulch.....	53
4.1.2.2	Método com Queima.....	55
4.1.3	<b>Massa de forragem nas pastagens.....</b>	56
4.1.3.1	Pastagem de Quicuío + Braquiarião (QB).....	57
4.1.3.2	Pastagem de Quicuío + Braquiarião + Araquis + Leucena QBAL.....	58
4.1.3.3	Pastagem de Quicuío + Braquiarião + Araquis + Cratylia QBAC.....	59
4.1.4	<b>Massa de forragem nos ciclos de pastejo.....</b>	60
4.1.5	<b>Interações Significativas na Massa de Forragem.....</b>	62
4.1.5.1	Interação Método vs. Época na Massa de Forragem.....	62
4.1.5.2	Interação Época vs. Pastagem na Massa de Forragem.....	64
4.1.5.3	Interação Método vs. Pastagem na Massa de Forragem.....	66
4.1.5.4	Interação Época vs. Ciclo de Pastejo na Massa de Forragem.....	68
4.1.5.5	Interação Pastagem vs. Ciclo de Pastejo na Massa de Forragem.	71

4.2	COMPOSIÇÃO BOTANICA DA DIETA.....	74
4.2.1	<b>Composição Botânica da Dieta nas Épocas Seca e Chuvosa</b>	75
4.2.2	<b>Composição Botânica da Dieta nos Métodos.....</b>	77
4.2.2.1	Método com Mulch.....	78
4.2.2.2	Método com Queima.....	
4.2.3	<b>Composição Botânica da Dieta Seleccionada nas Pastagens...</b>	80
4.2.3.1	Pastagem de Quicuío + Braquiarião (QB).....	81
4.2.3.2	Pastagem de Quicuío + Braquiarião + Araquis + Cratylia QBAC.....	82
4.2.3.3	Pastagem de Quicuío + Braquiarião + Araquis + Leucena QBAL.....	83
4.2.4	<b>Interação Método vs. Pastagem.....</b>	84
4.2.5	<b>Espécies da capoeira mais freqüentes na composição botânica da dieta.....</b>	85
4.2.6	<b>Massa de Forragem e Consumo de Gramíneas em Relação ao Preparo de Área com Queima e Mulch no Desempenho das Pastagens.....</b>	87
5	<b>CONCLUSÕES.....</b>	89
	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	91

## RESUMO

Foi realizado um estudo no município de Igarapé-açu com o objetivo de avaliar a massa de forragem e a composição botânica da dieta de bovinos em pastagens de capim braquiarião e quicuío consorciadas com as leguminosas *Arachis pintoii*, *Cratylia argentea* e *Leucaena leucocephala*, submetidas a dois métodos de preparo de área: com mulch e com queima da vegetação secundária. A área foi dividida em parcelas, com três repetições. Foram realizados dois experimentos um com queima e outro onde a vegetação foi triturada - mulch. Foram testados três pastagens para cada experimento: 1. QB - *B. humidicola* + *B. brizantha* cv. Marandu. 2. QBAL - *B. humidicola* + *B. brizantha* consorciada com *A. pintoii* cv. Amarelo + *L. leucocephala* cv. Cunningham. 3. QBAC - *B. humidicola* + *B. brizantha* consorciada com *A. pintoii* cv. Amarelo + *C. argentea*. A composição da dieta consumida pelos animais foi estimada através da análise microhistológica das fezes. As avaliações foram feitas no período experimental de 15/04/02 a 18/03/03. Para a determinação da composição botânica foi utilizada a técnica da análise microhistológica de fezes. As coletas de fezes e de forragem foram realizadas a cada dezoito dias. As amostragens de forragem foram feitas ao acaso, nas parcelas somente com gramíneas foram amostrados seis locais, enquanto que nas parcelas consorciadas foram amostrados doze locais. Os dados da massa de forragem e composição botânica da dieta foram analisados estatisticamente pelo software SAS versão 8.2. Apresentaram diferenças entre épocas a massa total, a massa de folha de braquiarião, de araquis, de espécies da capoeira, e de material morto. Quanto ao método de preparo de área todas as variáveis de resposta apresentaram diferenças. As massas total, de folha e de colmo de braquiarião e de material morto foram superiores na pastagem composta por gramíneas (QB). A massa de folha e colmo de quicuío e de araquis foram superiores na pastagem QBAL e a massa de espécies da capoeira foi maior na pastagem QBAC. Todas as variáveis apresentaram diferenças significativas entre ciclo, sendo que, as massas totais mais elevadas foram alcançadas nos ciclos 3 e 4. O consumo de quicuío e de espécies da capoeira foram superiores na época seca, enquanto, a percentagem de braquiarião foi superior na época chuvosa. As percentagens de quicuío foram superiores no método com queima, enquanto as de braquiarião foram superiores no método mulch. Não houve diferenças significativas entre as pastagens para as percentagens de capim quicuío e de espécies da capoeira. As percentagens de braquiarião foram superiores nas pastagens de QB e QBAL e as de leguminosas foram superiores nas pastagens consorciadas com leguminosas QBAC e QBAL. Foram encontradas 14 famílias e 23 espécies. O método de preparo de área influenciou na massa de forragem e na composição botânica da dieta. A composição botânica da dieta foi influenciada pela massa de forragem. As espécies da capoeira tiveram pequena participação na composição botânica da dieta dos animais, devido a suficiente oferta de forragem na maior parte do ano.

Palavra-chave: Quicuío, braquiarião, Araquis, *Cratylia*, Mulch, Queima.

## ABSTRACT

It was carried out a study in the city of Igarapé-açú, Pará State, Brazil, with the objective to evaluate the mass of forage and botanical composition of bovine diet on pasture of braquiarião grass and quicuío grass, with the association of legums *Arachis pintoii*, *Cratylia argentea* and *Leucaena leucocephala* with and without burning of the secondary vegetation. The area was divided into plots, with three repetitions. Two experiments were realized, one with burning and another with mulching. Three pastures were tested for each experiment: 1. QB - *B. humidicola* + *B. brizantha* cv. Marandu. 2. QBAL - *B. humidicola* + *B. brizantha* + *A. pintoii* cv. Amarelo + *L. leucocephala* cv. Cunningham . 3. QBAC - *B. humidicola* + *B. brizantha* + *A. pintoii* cv. Amarelo + *C. argentea*. The diet composition consumed by the animals was estimated through microhistological analysis of feces. The experiments took place from April 15<sup>th</sup> of 2002 to the 18<sup>th</sup> of March of 2003. The feces and mass of forage collects were performed every eighteen days. The samples of forage were taken at random, in the plots of grasses six places were sampled, while in the consorted plots twelve places were sampled. The data of forage mass and botanical composition of the diet were evaluated through software SAS 8.0. There were seasonal differences in the total mass, braquiarião's leaf mass, araquis', capoeira's species and dead material. As to the methodology of area preparation, all the response variables showed differences. The total mass, leaf and stem of braquiarião and dead material were greater in the pasture of grasses (QB). The mass of leaf and stem of quicuío and araquis' were greater in the pasture of QBAL and the mass of capoeira's species was greater in the pasture of QBAC. All the variables presented significant differences between cycles, and the greater total masses were obtained in cycles three and four. The consumption of quicuío and capoeira's species were greater in the dry season, while, the percentage of braquiarião was greater in the rainy season. The percentages of quicuío were greater with the burning method, while the braquiarião's were greater in the mulch method. There were not significant differences among the pastures as to the quicuío's percentages and capoeira's species. The braquiarião's percentages were greater in the pastures of QB and QBAL and the legums's were greater in the consorted pastures with legums of QBAC and QBAL. 14 families and 23 species were found. The methodology of area preparation influenced the forage's mass and botanical composition of the animal's diet. The botanical composition of the diet was influenced by the forage's mass. Capoeira's species had a little participation in the botanical composition of the animal's diet due to sufficient availability of forage in most parts of the year.

Palavra-chave: Quicuío, braquiarião, Araquis, Cratylia, Mulch, Burning.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Características físicas e químicas da camada 0-20 cm do solo de capoeira usado para implantação de pastagem. Igarapé-Açu/PA.....	37
Tabela 2 - Massa de forragem (kg de MS/ha) em pastagens de <i>B. humidicola</i> e <i>B. brizantha</i> consorciada com leguminosas, sob dois métodos de preparo de área, nas épocas seca e chuvosa.....	51
Tabela 3 - Massa de forragem (kg de MS/ha) em pastagens de <i>B. humidicola</i> e <i>B. brizantha</i> consorciada com leguminosas, sob dois métodos de preparo de área: mulch e queima.....	53
Tabela 4 - Massa de forragem (kg de MS/ha) de pastagens de QB, QBAC, QBAL, sob dois métodos de preparo de área QB – quicuío + braquiário, QBAC – quicuío + braquiário + araquis + cratylia, QBAL – quicuío + braquiário + araquis + leucena.....	57
Tabela 5 - Massa de forragem (kg de MS/ha) nos diferentes ciclos de pastejo.....	62
Tabela 6 - Efeito da interação entre método vs. época na massa de forragem.....	64
Tabela 7 - Efeito da interação entre época vs. pastagem na massa de Forragem.....	67
Tabela 8 - Efeito da interação entre método vs. pastagem na massa de forragem.....	67
Tabela 9 - Efeito da interação método vs. ciclo na massa de forragem.....	70
Tabela 10 - Efeito da Interação pastagem vs. ciclo na massa de forragem.....	73
Tabela 11 - Composição botânica da dieta consumida por bovinos em pastagens de <i>B. humidicola</i> e <i>B. brizantha</i> consorciada com leguminosas, sob dois métodos de preparo de área, nas épocas seca e chuvosa.....	77
Tabela 12 - Composição botânica da dieta consumida por bovinos em pastagens de <i>B. humidicola</i> e <i>B. brizantha</i> consorciada com leguminosas, sob dois métodos de preparo de área: mulch e queima.....	78

Tabela 13 - Composição botânica da dieta consumida por bovinos em pastagens de <i>B. humidicola</i> e <i>B. brizantha</i> consorciada com leguminosas, sob dois métodos de preparo de área: mulch e queima.....	81
Tabela 14 - Efeito da interação entre método x pastagem na participação de quicuío e braquiário na composição botânica da dieta consumida em pastagem com e sem queima.....	85
Tabela 15 - Espécies da capoeira mais freqüentes na composição botânica (%) da dieta de bovinos.....	87

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização geográfica do município de Igarapé-Açu, na região Nordeste do estado do Pará.....	35
Figura 2 - Precipitação pluviométrica (PP) e o brilho solar (BS) do município de Igarapé-Açu no período de abril de 2002 a março de 2003..	36
Figura 3 - Trituração da área utilizando a máquina AHVI (a esquerda) e área após trituração da capoeira (a direita) .....	38
Figura 4 - Croqui da área experimental. QBAC - quicuío + braquiarião+arachis+cratylia; QBAL - quicuío + braquiarião+arachis+leucena; QB - quicuío + braquiarião. ....	39
Figura 5 - Plantio na área triturada (esquerda) e na área queimada (direita).. .....	40
Figura 6 – Croqui das Pastagens Consorciadas.....	41
Figura 7 - Coleta de fezes no reto do animal.....	44
Figura 8 - Massa de forragem em pastagens de <i>B. humidicola</i> e <i>B. brizantha</i> consorciada com leguminosas, sob dois métodos de preparo de área, em todo o período experimental. MT-massa total; MTFB - massa de folha de braquiarião; MTCB - massa de colmo de braquiarião; MTFQ massa de folha de quicuío; MTCQ massa de colmo de quicuío; MA massa de araquis; MEC massa de espécies da capoeira; MM material morto.....	48
Figura 9 - Porcentagem de massa de forragem no método mulch. MB - massa de braquiarião; MQ massa de quicuío; MA - massa total de araquis; MEC - massa total de espécies da capoeira; MM - material morto.....	54
Figura 10 - Porcentagem de massa de forragem no método queima. MB - massa de braquiarião; MQ massa de quicuío; MA - massa total de araquis; MEC - massa total de espécies da capoeira; MM - material morto.....	56
Figura 11 - Porcentagem de massa de forragem na pastagem QB. MB - massa de braquiarião; MQ massa de quicuío; MA - massa total de araquis; MEC - massa total de espécies da capoeira; MM - material morto .....	58
Figura 12 - Porcentagem de massa de forragem na pastagem QBAL. MB - massa de braquiarião; MQ massa de quicuío; MA - massa total de araquis; MEC - massa total de espécies da capoeira; MM - material morto .....	59
Figura 13 Porcentagem de massa de forragem na pastagem QBAC. MB - massa de braquiarião; MQ massa de quicuío; MA - massa total de araquis; MEC - massa total de espécies da capoeira; MM - material morto.....	60



Figura 14 Composição botânica da dieta consumida por bovinos em pastagens de <i>B. humidicola</i> e <i>B. brizantha</i> consorciada com leguminosas, sob três pastagens. QB - quicuío+braquiarião; QBAC - quicuío+braquiarião+araquis+ <i>C.argentea</i> ; QBAL - quicuío+braquiarião+araquis+leucena. Q – quicuío; B – braquiarião; Leg - Leguminosa; EC - espécies da capoeira.....	74
Figura 15 - Composição botânica da dieta de bovinos no método mulch.....	79
Figura 16 - Composição botânica da dieta de bovinos no método queima...	80
Figura 17 - Composição botânica da dieta mensal, na pastagem de QB.....	82
Figura 18 - Composição botânica da dieta mensal, na pastagem de QBAC.	83
Figura 19 - Composição botânica da dieta mensal, na pastagem de QBAL.....	84

## 1 INTRODUÇÃO

Na Amazônia, até 1990 estimava-se que existiam 20 milhões de hectares de vegetação secundária denominada de capoeira (FEARNSIDE; GUIMARÃES, 1996). No nordeste paraense as capoeiras ocupam cerca de 53% dos ecossistemas dessa região (ALENCAR *et al.* 1996; VIEIRA, 1996).

A vegetação secundária é muito importante na estabilidade do sistema (BANDY *et al.* 1993; WEISCHET; CAVIEDES, 1993; SANCHEZ *et al.* 1995; GRIGG 1995; DENICH; KANASHIRO, 1995) e o efeito da queima da fitomassa, sobre os estoques de nutrientes disponíveis aos ciclos (VIRO, 1974; KAYLL, 1974; JORDAN, 1985; SANCHEZ *et al.* 1995; HÖLSCHER *et al.* 1995).

Levantamento feito por Billot (1995) revelou que no nordeste paraense 40% dos estabelecimentos criavam gado, propriedades com 25 ha (60%) tinham maior quantidade de animais do que as menores propriedades.

Azevedo *et al.* (1994), em 73 estabelecimentos do nordeste do Pará, com sistemas de produção de gado de corte, observaram que a maioria dos produtores (97,3%) implantam as pastagens pelo método tradicional, ou seja, derrubada da capoeira, queima e plantio da forrageira. A gramínea mais utilizada (69,9% dos produtores) é o capim quicuío-da-amazônia (*Brachiaria humidicola*).

Nas últimas décadas, a pecuária se tornou uma atividade importante nos sistemas de produção do pequeno produtor. O gado é utilizado como recurso complementar ou representa capital e o desempenho animal é bastante baixo (SIEGMUND-SCHULTZE *et al.* 2003).

No método de preparo de área geralmente utilizado para formação de pastagem, as operações de derruba e queima da vegetação comprometem a

sustentabilidade do sistema. Segundo Sommer (2000), na queima de uma capoeira de 7 anos de idade na região Bragantina, estimou-se uma perda de 21,5 mg C e 372 kg de N/ha. Também são perdidos 45 a 70% dos cátions menos voláteis, como K, Ca e Mg. Assim, o método de preparo de área para o uso da terra envolvendo o fogo, comumente provoca danos na qualidade do solo, que posteriormente irão se refletir na produtividade da pastagem.

A queimada como método de preparo de área é uma técnica muito importante para os pequenos produtores, uma vez que ela representa uma alternativa de preparo de área sem a utilização de mecanização agrícola. É a maneira mais viável disponível para a correção do solo, já que através das cinzas há a disponibilização de nutrientes necessários para os cultivos agrícolas.

No entanto, os efeitos deletérios das queimadas conhecidos são: a) causa injúria nas plantas pela remoção da parte aérea e esgota as reservas disponíveis para o crescimento; b) causa deterioração na vegetação; c) tem efeito adverso no conteúdo de água do solo, principalmente por reduzir a infiltração e elevar as perdas e a evapotranspiração; d) aumenta as perdas por erosão, principalmente em terrenos declivosos; e) há perdas de nitrogênio orgânico, carbono e matéria orgânica; f) elimina insetos que são inimigos naturais de pragas (CARDOSO *et al.* 2000).

Observações feitas nos estados de Santa Catarina e Rio de Janeiro mostraram modificações na composição botânica da dieta de novilhos, como reflexo da modificação na composição forrageira, quando a queima foi utilizada no manejo de pastagens naturais (MCGINT *et al.* 1983).

Whisenat *et al.* (1984), trabalhando com gramíneas de verão, observaram que as reservas de sementes no solo e/ou a subsequente imigração de sementes dentro

de áreas queimadas, parecem ser suficientes para o restabelecimento das populações de plantas anuais durante o segundo ano que se segue à queima, quando populações de gramíneas anuais tenderam consistentemente a ser maiores no segundo ano após a queima do que as áreas não queimadas. Por outro lado, se o fogo é usado com grande frequência, as formações vegetais tendem a tomarem aspecto xerofítico e degradado (RIZZINI; HERINGER, 1962), o que poderá desencadear um processo de desertificação do meio, de caráter irreversível, se medidas não forem tomadas a tempo (FILGUEIRAS, 1981).

Nos últimos anos tem-se buscado alternativas e tecnologias que permitam o uso agrícola e/ou pecuário destas áreas de capoeiras, tais como o enriquecimento com espécies leguminosas (BRIENZA Jr., 1999), cultivos agrícolas sem queima (KATO *et al.* 2000) e a introdução do componente pastagem animal (CAMARÃO *et al.* 2002) para tornar sustentável a utilização da capoeira.

A tecnologia da matéria orgânica (mulching) oriunda da capoeira, considerando suas características, o sistema vem sendo denominado coletivamente de plantio direto na capoeira. Os resultados mostraram que o sistema garante a regeneração da capoeira, por evitar danos no sistema radicular das espécies vegetais (STEVENS, 1999), conserva a umidade do solo, menor temperatura do solo e amplitude de variação térmica (SILVA *et al.* 2001), que flexibiliza a época de plantio.

A tecnologia da matéria orgânica (mulching) oriunda da capoeira, considerando suas características, o sistema vem sendo denominado coletivamente de plantio direto na capoeira. Os resultados mostraram que o sistema garante a regeneração da capoeira, por evitar danos no sistema radicular das espécies vegetais (STEVENS, 1999), conserva a umidade do solo, menor temperatura do solo

e amplitude de variação térmica (SILVA *et al.* 2001), que flexibiliza a época do plantio.

No entanto, os nutrientes da matéria orgânica são mais lentamente liberados do que os nutrientes que estão contidos nas cinzas provenientes das queimadas, o que pode ser uma desvantagem para o estabelecimento mais rápido de pastagens de gramíneas forrageiras. A tecnologia da matéria orgânica (mulch) oriunda da capoeira pode melhorar a sustentabilidade uso da terra, aumentando a matéria orgânica do solo por longo tempo, visto que reduz a liberação de carbono para a atmosfera, devido à imobilização pelos decompositores (DENICH *et al.* 1998). Já existem trabalhos com arroz, milho e mandioca, mostrando as vantagens da utilização da matéria orgânica (mulch) em relação ao sistema de derruba e queima (KATO; KATO, 2000). Esta tecnologia pode também ser aplicada na formação de pastagens.

Desta forma, este trabalho tem como objetivo avaliar o métodos de estabelecimento de pastagens, na massa de forragem e na composição botânica da dieta consumida por bovinos em pastagens de quicuío-da-amazônia (*Brachiaria humidicola*), estabelecidas com queima e com a trituração da vegetação secundária (mulch), consorciadas com leguminosas.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 SELETIVIDADE EM PASTEJO

A seletividade em pastejo é uma redução que sofrem as plantas mais palatáveis ou preferidas, enquanto as menos palatáveis permanecem intocadas (SCOTT, 1956). Segundo Joblin (1962), pastejo seletivo representa o grau com que o animal é atraído por certo alimento, sob determinadas condições de escolha. Conforme Heady (1964), pastejo seletivo expressa o grau com que os animais colhem certas espécies de plantas, ou partes dessas, e resulta de uma interação altamente complexa, envolvendo características relacionadas com os animais, com as plantas a serem consumidas e com o ambiente de ambos. De Ruiters (1967) define pastejo seletivo como um processo resultante do comportamento animal. Na definição de Marten (1970), pastejo seletivo representa a capacidade que têm os herbívoros de, entre uma ampla diversidade de espécies, selecionar apenas algumas para compor sua dieta.

A preferência por determinadas espécies ou partes dessas, normalmente, muda entre áreas, entre estações do ano e entre anos e está relacionada tanto à acessibilidade que os animais têm às plantas e a seus componentes preferidos (HEADY, 1975) e às mudanças nas características morfológicas e fenológicas das espécies (BROWN; STUTH, 1985), quanto à massa de forragem às mudanças no valor nutritivo, que sofrem alterações no decorrer das estações. Em pastagem natural, o animal tem livre escolha entre várias espécies que compõem a comunidade vegetal, e, entre elas, incluem-se as gramíneas, as leguminosas e as

ervas e arbustivas. A preferência dos animais varia, principalmente, em função da massa de forragem e da qualidade estacional dessas espécies. É comum a dieta selecionada por bovinos em pastagem natural, na época de chuvas, ser composta basicamente por gramíneas, enquanto as leguminosas e as ervas e arbustivas têm presença marcante na dieta selecionada na época seca.

Segundo Pereira (1991), durante a época de chuvas, quando as gramíneas e leguminosas estão quantitativamente disponíveis, a seleção pelas gramíneas parece ser mais em função da preferência dos animais por esse componente em si, enquanto na época seca a preferência pelas leguminosas está associada à maior qualidade nutricional em relação às gramíneas. Esse fenômeno encontra apoio no fato de que os efeitos do avanço do estágio fenológico da planta na redução do valor nutricional serem menores nas leguminosas do que nas gramíneas (MILFORD; MINSON, 1966), por outro lado, as leguminosas, por apresentarem sistema radicular mais desenvolvido, conseguem absorver água a maior profundidade, permanecendo verdes durante o período seco do ano (ROCHA, 1991).

Apesar de que normalmente os animais não selecionam sua dieta na mesma proporção das espécies presentes na área de pastejo, e de que a tendência geral dos bovinos é de selecionar gramíneas para constituir a maior parte da dieta, no estudo desenvolvido por Rubio *et al.* (2000) as espécies dominantes e mais selecionadas foram as espécies arbustivas. Isto indica que os bovinos podem desenvolver preferências e selecionar dietas de acordo com a vegetação presente na área de pastejo (PROVENZA *et al.* 1990).

## 2.2 COMPOSIÇÃO BOTÂNICA DA DIETA SELECIONADA EM PASTEJO

A avaliação do valor nutritivo das pastagens através de métodos de corte e a separação de frações de caule e folha não representa a composição botânica e química da forragem realmente consumida pelos animais em pastejo. Durante o pastejo, os animais selecionam espécies de plantas, e suas partes de alturas variáveis (COOK *et al.* 1959; COLEMAN; BARTH, 1973; WHITE, 1973).

A estimativa da composição da dieta é requerida para entender o impacto do pastejo animal na composição das espécies de plantas da pastagem, bem como os nutrientes ingeridos derivados das espécies consumidas (BUGALHO *et al.* 2002).

O conhecimento dos hábitos alimentícios do gado doméstico e de sua preferência por certas espécies presentes nestas áreas é fundamental no desenho dos sistemas efetivos de pastejo, planejamento e desenvolvimento de práticas de melhoramento das mesmas (RUBIO *et al.* 2000).

Rubio *et al.* (2000) observaram variações no consumo entre os diferentes tipos de espécies devido às flutuações estacionais e a seletividade dos bovinos em pastejo. Os arbustos formaram a base da dieta do gado durante as épocas de primavera, outono e inverno, épocas em que estas espécies, diferentemente de outras, apresentam material verde que é consumido pelo gado. Concluíram que as espécies arbustivas e arbóreas são importantes para os bovinos por terem alto valor nutricional e estarem disponíveis a maior parte do ano.

Mendonça (2003) avaliou a composição botânica da dieta de bovinos em pastagem de quicuío-da-amazônia (*Brachiaria humidicola*), via análise microhistológica de fezes, em três períodos de amostragem e verificou que os



animais preferiram a gramínea, no entanto, as espécies da capoeira chegaram a participar até 45% da dieta dos bovinos, e que o aumento do período de amostragem (em dia) provocou aumento no consumo de espécies da capoeira e diminuição do consumo de gramínea.

## 23 EFEITO DA ÉPOCA DO ANO NA MASSA DE FORRAGEM E NA COMPOSIÇÃO BOTÂNICA DA DIETA SELECIONADA EM PASTAGEM

Os termos “forragem disponível” e “disponibilidade de forragem” são freqüentes e erroneamente usados como sinônimos de massa de forragem, que se refere à quantidade – massa ou peso seco – total de forragem presente por unidade de área acima do solo (preferencialmente, mas não obrigatoriamente), medida de caráter pontual, normalmente expressa em kg de MS/ha (PEDREIRA, 2002). Portanto, neste trabalho foi utilizado o termo massa de forragem.

Estudos realizados com gramíneas forrageiras detectaram que há estacionalidade de produção bem definida para as espécies forrageiras no Brasil Central. De 70 a 80% da produção total ocorre no verão (período quente e chuvoso) e somente 20 a 30% da produção ocorre no inverno (seco e frio), (PEDREIRA, 1973).

Na Amazônia, as maiores produções de forragem ocorreram no período chuvoso, como observado por Azevedo *et al.* (1982a), no município de Marabá, PA, onde 61,7% da produção de matéria seca do capim quicuío-da-amazônia foi observada no período chuvoso, no município de São João do Araguaia Azevedo *et*

*al.* (1982b) encontraram resultado semelhante para o quicuío (60,71%). Dutra *et al.* (1980) observaram que a produção de forragem do capim quicuío-da-amazônia foi de 55,3% no período chuvoso. Azevedo *et al.* (1995) confirmaram estes resultados no município de Abel Figueiredo, PA, com capim colônia (*Panicum maximum*), sob pastejo onde a produção de forragem foi maior também no período chuvoso.

A disponibilidade de forragem de pastagem de capim quicuío-da-amazônia sob pastejo rotacionado apresentou uma tendência de aumento no período de maior precipitação pluviométrica em experimento de pastejo (SARMENTO, 1999). Este mesmo resultado foi obtido por Carvalho *et al.* (1992), que avaliaram o capim quicuío-da-amazônia sob pastejo contínuo em Belém-Pará.

A distribuição de chuva é refletida na curva de crescimento dos animais. A capacidade de suporte é relativamente alta durante a estação de chuva, mas o fator limitante na utilização da pastagem e o número de animais que podem ser mantidos durante o período seco (SILVA, 1977).

Simão Neto (1976) estudou a seletividade praticada por novilhos azebuados em área típica de cerrado e verificou que a composição botânica da dieta foi influenciada pela massa de forragem das gramíneas. Esta massa decresceu substancialmente à medida que avançava o período seco e os arbustos e ervas passaram a constituir-se como componentes importantes da dieta dos animais.

Segundo Lima *et al.* (1998) e Carvalho Filho *et al.* (1984), na época seca, a seletividade por ervas, arbustos e leguminosas é fundamental na manutenção da qualidade da dieta, conferindo relevante potencial forrageiro a essas espécies nessa época.

Alves (1999) avaliou o uso intensivo de *B. brizantha*, em Belém-Pa, em onze ciclos de pastejo, no período de novembro de 1995 a dezembro de 1996, e observou

reduzida disponibilidade do capim logo após os dois ciclos de maior precipitação pluviométrica.

## 2.4 ESPÉCIES FORRAGEIRAS UTILIZADAS NO SISTEMA PRODUTIVO DA AMAZÔNIA

Entre 1990 e 2003, a taxa média de crescimento anual do rebanho na Amazônia Legal (6,9%) foi dez vezes maior do que o restante do país (0,67%). Assim, a Amazônia Legal ampliou a sua participação no rebanho nacional de 22% para 33%. Nesse período, o Mato Grosso e o Pará foram os dois principais produtores, os quais somavam quase 60% do rebanho da região (BARRETO *et al.* 2005). Considerando que esse rebanho é criado principalmente em pastagens cultivadas. Em levantamento efetuado por Ludovino *et al.* (2000) em 39 propriedades de pequenos produtores de leite da zona Bragantina revelou que 74 % da área plantada são constituídas principalmente por pastagem dos capins quicuiu-da-amazônia (*Brachiaria humidicola* - 52 %) e braquiarião (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu – 21 %) submetidas a manejo bastante deficiente.

Embora adaptado às condições agroecológicas da região o capim quicuiu-da-amazônia é susceptível a intensos ataques de cigarrinhas-das-pastagens (*Deois incompleta*). Por outro lado, sua forragem é de baixa qualidade, especialmente em termos de proteína (CAMARÃO *et al.* 1998; LASCANO; EUCLIDES, 1996) e conseqüentemente não suporta altos níveis de produtividade.

Atualmente o capim mais plantado na região, a gramínea braquiarião (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu), como toda espécie do seu gênero, também, se adaptou bem às condições clima e solo da região (AZEVEDO; SOUZA, 1989; SERRÃO *et al.* 1989; BITTENCOURT; VEIGA, 2001). Em 2003, no Pará, o capim braquiarião ocupava uma área equivalente a 90% do total de pastagens plantadas no Estado (FRANCO, 2003). As principais vantagens de pastagens formadas com capim braquiarião são: manter o gado em boas condições para produzir; competir com as plantas invasoras e manter uma razoável produção forrageira no período seco do ano (VEIGA *et al.* 2004). Seu valor nutritivo é superior ao do quicuío-da-amazônia e conseqüentemente o desempenho animal é maior (ALVES, 1999; SARMENTO, 1999; COSTA *et al.* 2000).

As pastagens tropicais de gramíneas apresentam alto potencial de produção, mas seu valor nutritivo cai rapidamente com a maturidade e notadamente no período seco do ano, em conseqüência restringindo a produtividade animal. Uma das opções para minimizar esse problema é a introdução de leguminosas no sistema de produção, por apresentarem, em relação às gramíneas, melhor valor nutritivo.

A utilização de leguminosas constitui-se em um dos métodos mais econômicos de se adicionar nitrogênio ao sistema solo-planta-animal. Os resultados das pesquisas realizadas até o presente, indicam que a introdução de leguminosas em regiões de cerrados tem promovido a elevação da fertilidade do solo. Isso ocorre através da incorporação de quantidades expressivas de nitrogênio, com conseqüente estimulação na reciclagem de outros nutrientes, desempenhando papel positivo na recuperação de áreas degradadas.

Em relação à nutrição dos ruminantes, pequena percentagem de leguminosas na dieta dos animais no período seco do ano mantém bons níveis de atividade

ruminal e aumenta a ingestão de gramíneas fibrosas (MINSON; MILFORD, 1976), havendo uma relação direta entre a percentagem de leguminosas na pastagem e os ganhos de peso vivo (EVANS, 1970).

Na Amazônia as leguminosas forrageiras puerária (*Pueraria phaseoloides*) e leucena (*Leucaena leucocephala*) são mais utilizadas, consorciadas com gramíneas ou como banco de proteína (VEIGA; SIMÃO NETO, 1992), portanto são necessárias novas espécies como alternativas.

Entre as leguminosas semiarbusivas avaliadas em solos ácidos pelo programa de forragens tropicais do CIAT sobressaiu-se a *Cratylia argentea* Kuntze (PERDOMO, 1991). Esta espécie arbustiva perene e nativa do Brasil se caracteriza pela sua resistência a seca, esta característica se relaciona geralmente com o enraizamento profundo, e grande capacidade de rebrote depois do corte (XAVIER *et al.* 1990; PERDOMO, 1991). Também produz abundantemente semente e é relativamente de rápido estabelecimento quando em condições adequadas.

A *C. argentea* comparada às outras leguminosas forrageira se sobressai pelo baixo nível de tanino, que é comparável a leguminosas arbustivas de qualidade nutritiva aceitável. Este baixo nível de tanino está associado com uma alta taxa de degradação de proteína no rúmen, que é altamente desejável para uma eficiente digestão de alimentos fibrosos (LASCANO, 1995).

Os resultados encontrados por Lascano (1995) mostram que esta leguminosa apresenta elevados níveis de proteína bruta (18,6%), baixos níveis de polifenóis totais (0,9%), digestibilidade “in vitro” da MS média (52,7%) e comparável a outras leguminosas arbustivas amplamente utilizadas na alimentação de ruminantes nos trópicos.

A leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit) é uma leguminosa arbórea, originária da América Central, de emprego bastante diversificado. Seu uso na alimentação animal pode elevar sensivelmente a produtividade dos rebanhos em regiões tropicais onde as pastagens predominantes não são capazes de atender às demandas de energia, proteína e minerais, especialmente onde a estação seca é mais prolongada. Além de forragem de boa qualidade, a leucena produz grande quantidade de sementes viáveis, o que facilita sua propagação em larga escala (VEIGA; SIMÃO NETO, 1992).

Para planta inteira de *L. Leucocephala*, Garcia *et al.* (1996) relataram os seguintes percentuais de matéria seca: 22% de proteína bruta, 35% fibra bruta, 39,5 FDN, 7,9% lignina, 1,1% tanino e 2,1% de mimosina.

As cultivares de leucena são exigentes em nutrientes e, por isso não se desenvolvem bem em solos ácidos e pobre. No Estado do Pará, a cultivar Cunningham tem apresentado um bom desenvolvimento nos Municípios de Paragominas, Marabá, Uruará e Conceição do Araguaia, ao contrário do observado nos municípios de Castanhal e Igarapé Açu (CAMARÃO; AZEVEDO, 2004).

Uma das principais limitações ao uso das leguminosas arbustivas nos sistemas de produção é o seu lento estabelecimento. Este fator pode reduzir o uso das áreas de pastejo durante o período do estabelecimento, é possível manejar em sistema de exploração agrícola mista intensiva, mediante a introdução destas em uma das fases de cultivo (KERRIDGE; LASCANO, 1995).

A leguminosa *Arachis pintoi* tem apresentado bom desempenho em experimentos de avaliação agrônômica em diversos países da América Latina e Austrália (VALLS; PIZARRO, 1994). Sua grande produção de forragem de boa

qualidade confere-lhe importância crescente entre as alternativas de melhorar a qualidade das pastagens cultivadas nos trópicos.

Segundo Lascano (1994) o alto potencial de produção animal por área em pastagens contendo *Arachis pintoi* é uma realidade em áreas tropicais sem seca e em áreas com períodos de três a quatro meses de seca. Barcellos *et al.* (2001) encontraram alto potencial de ganho de peso por área no cerrado brasileiro, onde há a estacionalidade das chuvas.

O valor nutritivo do *Arachis pintoi* é mais alto que a maioria das leguminosas tropicais de importância comercial, podendo ser encontrados para a folha valores de 13 a 22% de proteína bruta (PB), 60 a 67% de digestibilidade *in vitro* da MS (DIVMS) e 60 a 70% de digestibilidade da energia bruta (LASCANO, 1994).

Tem-se observado em várias regiões do Pará, como Paragominas, Igarapé Açu que essa leguminosa não apresenta produção de matéria seca satisfatória e seca no período de menor precipitação. Lascano (1994) também observou que apesar do araquis ser persistente, em períodos de déficit hídrico ele seca.

## 2.5 O USO DO FOGO EM PASTAGEM

O fogo constitui fator ecológico de significativa importância em diversos sistemas de pastagens; em particular naqueles localizados em regiões tropicais e subtropicais com estacionalidade hídrica marcante (FRANGI *et al.* 1980).

Os efeitos da queima na biomassa são qualitativamente semelhantes onde quer que ocorra, entretanto, a resposta das plantas varia significativamente, tanto

entre comunidades como dentro de uma mesma comunidade (KLINK; SOLBRIG, 1996). Segundo Batmanian (1983), seus efeitos podem variar conforme a época e frequência da queimada, tipo de solo e clima da região.

Segundo Mattos (1970) o uso do fogo melhora a qualidade da forragem e aumenta a produtividade após a queima, resultando em grandes benefícios para os animais, o que por si só seria suficiente para justificar o uso dessa prática no manejo dos campos e pastagens.

No entanto, também foi relatada menor massa de forragem e redução na produção total de matéria seca nos meses subseqüentes à queima (CARDOSO *et al.* 2000). De acordo com PEREIRA; PERES (1985), pastagens naturais dos cerrados, quando queimadas, tem restauração muito rápida nos primeiros dias de chuva subseqüente, mas três a cinco meses depois as pastagens não-queimadas apresentam maior suporte de pastejo. Indicando que parte dos nutrientes acumulados nas cinzas é imobilizada novamente pelas plantas e parte se perde por lixiviação ou erosão.

O fogo também causa modificações na composição botânica da pastagem e dieta dos animais. Mas, segundo Mattos (1971) o fogo orienta o predomínio das gramíneas e das espécies herbáceas em geral, controlando o desenvolvimento das plantas lenhosas, por serem mais sensíveis.



## 2.6 PREPARO DE ÁREA A PARTIR DA TRITURAÇÃO DA VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA (MULCH)

Por diferentes razões sociais e econômicas a agricultura de derruba e queima ainda domina o uso da terra por pequenos produtores no nordeste do Pará, mas, alternativas que podem reduzir a perda de nutrientes causada pela queima, precisam ser introduzidas no sistema produtivo da região. O uso do mulch (trituração da vegetação secundária) pode ser uma alternativa sustentavelmente viável para a substituição do método de preparo de área através da derruba e queima. Ele pode proporcionar estabilidade na produção das culturas, mas também assegura reciclagem de nutrientes a longo prazo (JUO; MANU, 1986 *apud* KATO, 1998).

A presença de raízes da vegetação secundária, no sistema rotacional com base no manejo da capoeira, garante bombeamento de nutrientes de camadas mais profundas que as alcançadas pelas raízes da maioria dos cultivos e, ainda mais, que estas raízes ao permanecerem no solo mesmo durante o período de cultivo, reduzem as perdas de nutrientes por lixiviação, constituindo-se em verdadeira rede protetora no solo (SOMMER *et al.* 2001).

O método do mulch tem mostrado que uma alta produtividade pode ser obtida com o tempo e que a regeneração da vegetação secundária e sua biodiversidade funcional não pode ser drasticamente afetada como quando a queima é utilizada para o preparo da terra (DENICH; KANASHIRO, 1995).

Rolf (2000) avaliou o balanço de nutrientes em solos sob cultivo tradicional com e sem queima e verificou que o mulch pode primariamente conduzir a uma imobilização de nutrientes pelos microrganismos. Mas, a longo prazo, depois de um

ano e meio, como foi mostrado por Kato *et al.* (1999), a decomposição do mulch conduz a maior concentração de nitrogênio por minuto na solução do solo a 40 cm de profundidade comparado a parcelas queimadas e testemunha.

A habilidade de retenção de nutrientes no subsolo enfatiza a importância das raízes profundas da vegetação de *pousio* (uma vez que as mesmas permanecem no solo após a trituração da vegetação) para a reciclagem de nutrientes. Desta forma, a considerável capacidade de depleção da água do subsolo neste sistema foi provada (ROLF, 2000).

Rolf (2000) concluiu que para uma intensificação ecológica de uso da terra na região Bragantina dois componentes são imprescindíveis: o componente natural, que é representado pelas raízes profundas (vegetação de *pousio*) para atenuar as perdas de liteira e adicionalmente também manter um alto grau de biodiversidade; e, a preparação da terra pelo método de derruba e mulch - para evitar depleção de nutrientes do solo pela queima (eventualmente melhorar a fertilidade do solo e o seqüestro de carbono).

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 LOCALIZAÇÃO

O experimento foi instalado numa área particular, na comunidade de Santa Luzia, no município de Igarapé-Açu, Pará (Figura 1), ( $47^{\circ}30'W / 1^{\circ}2'S$ ), localizado a 110 km a leste da capital do Estado, Belém, na mesorregião nordeste paraense.

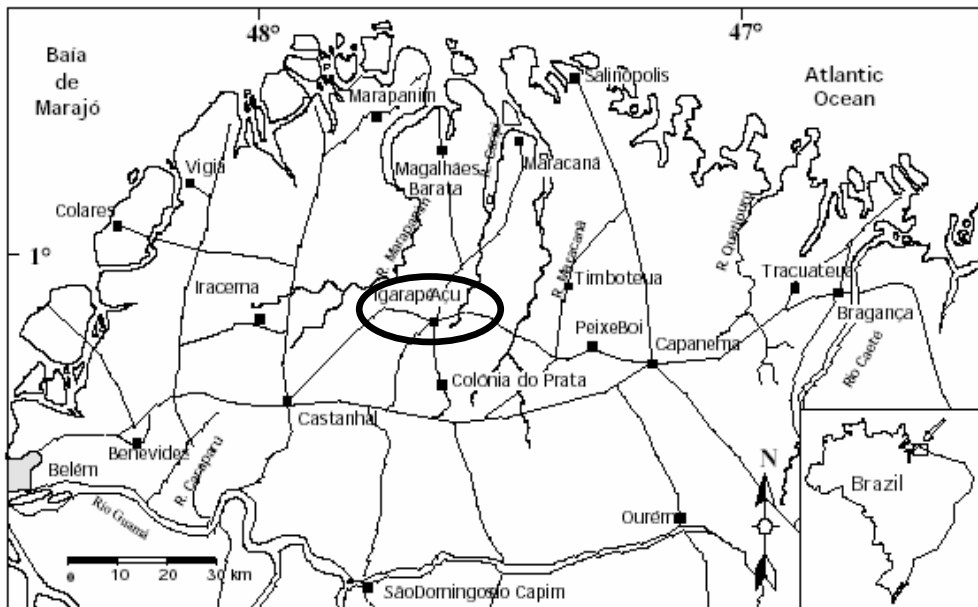


Figura 1 - Localização geográfica do município de Igarapé-Açu, Pará, na mesorregião Nordeste do estado do Pará.

#### 3.2 CLIMA

O clima da área experimental é quente e úmido, do tipo Ami conforme a classificação de Köppen: chuvoso, apresentando estação seca de quatro meses, de setembro a dezembro, com temperatura anual variando entre 25 e 27°C,

precipitação anual de aproximadamente 2.500 mm, umidade relativa do ar de 84 % e brilho solar de 195,6 h/mês (BASTOS; PACHECO, 2000). A precipitação pluviométrica e o brilho solar do período de abril de 2002 a março de 2003 podem ser observados na Figura 2.

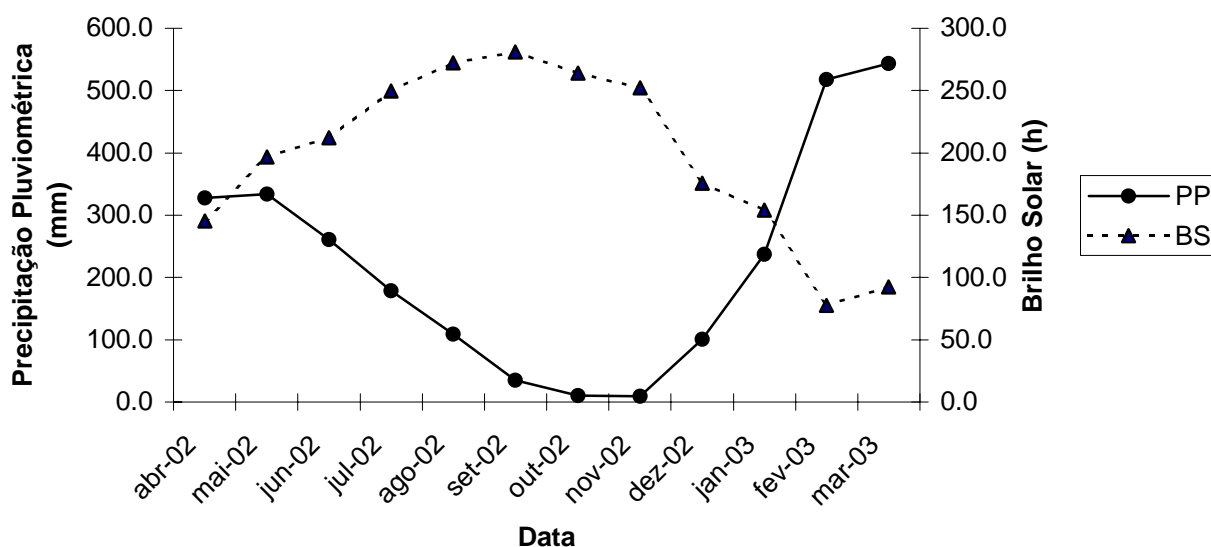


Figura 2 - Precipitação pluviométrica (PP) e o brilho solar (BS) do município de Igarapé-Açú no período de abril de 2002 a março de 2003. Fonte: Laboratório de Climatologia da Embrapa Amazônia Oriental.

### 3.3 SOLOS

Em Igarapé-Açú, o solo é do tipo Latossolo Amarelo textura arenosa (Entisol), que se caracteriza pela elevada acidez, baixa fertilidade e boa drenagem. Na área experimental, o solo apresentou 146 g/kg de argila, 3 mmol/dm<sup>3</sup> de Al e baixos teores de bases trocáveis (Tabela 1). A cobertura vegetal era formada por

uma capoeira de cerca de dez anos de idade, anteriormente cultivada com lavoura de feijão, milho e mandioca.

Tabela 1 - Características físicas e químicas da camada 0-20 cm do solo de capoeira usado para implantação de pastagem. Igarapé-Açu/PA.

Prof. (cm)	Areia Gros sa	Areia Fina	Silte	Argila total	pH (água)	P (disp.)	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Ca <sup>+</sup>	Ca+Mg	Al <sup>+++</sup>
	----- g/kg -----						--- mg/dm <sup>3</sup> ---		--- mmol <sub>e</sub> /dm <sup>3</sup> ---		
0-20	534	236	84	146	5,4	1	28	18	13	16	3

### 3.4 ÁREA EXPERIMENTAL

Foram utilizados dois métodos de preparo de área: o método tradicional de queima da vegetação e o método de trituração da vegetação, utilizando –se a máquina AHVI (Figura 3)

A área experimental foi dividida em parcelas de 2,65 m<sup>2</sup> (50 m x 53m), com três repetições, sendo 18 unidades experimentais (piquetes), nove na área triturada e nove na área queimada.



Figura 3 - Trituração da área utilizando a máquina AHVI (a esquerda) e área após trituração da capoeira (a direita).

### 3.4.1 Delineamento experimental

O trabalho constou de dois experimentos envolvendo a preparação da vegetação para a formação de pastagem: um com queima e o outro com a trituração da vegetação secundária (Mulch), sendo estabelecidas as seguintes pastagens:

- 1) QB – Capim quicuío (*B. humidicola*) + capim braquiarião (*B. brizantha*) cv. Marandu;
- 2) QBAL - Capim quicuío + capim braquiarião consorciadas com as leguminosas araquís (*A. pinto* cv. Amarillo) + leucena (*L. Leucocephala*) cv. Cunningham;
- 3) QBAC - Composta por capim quicuío + capim braquiarião consorciadas com as leguminosas araquís + *C. argentea*.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com três repetições (Figura 4). Foi realizada uma análise conjunta dos dois experimentos, sendo o

fatorial 2 (métodos - queima e sem queima) x 3 (blocos) x 2 (épocas) x 3 (pastagens – qb, qbac, qbal).

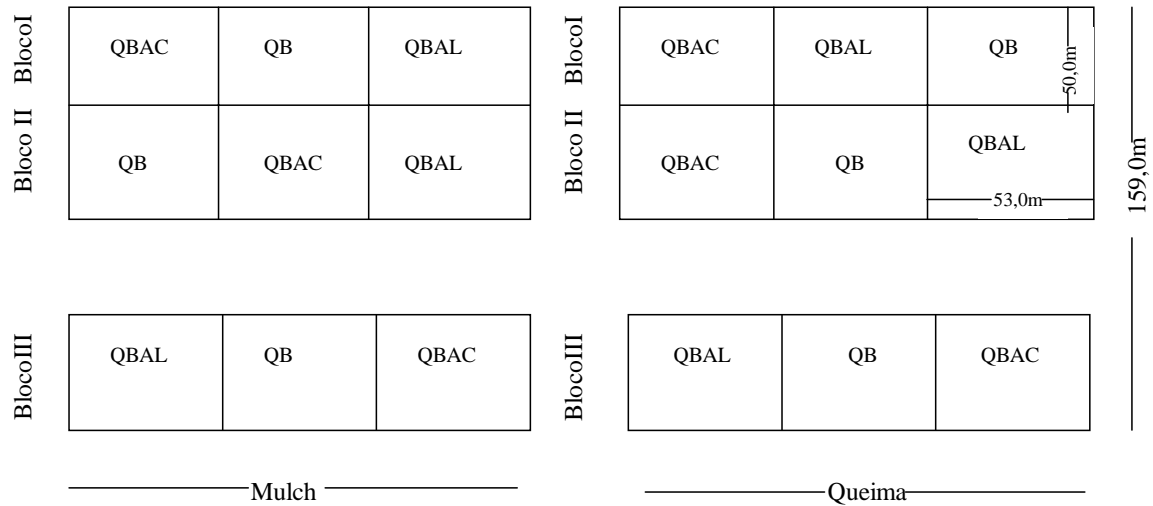


Figura 4 - Croqui da área experimental. QBAC - quicuío + braquiarião+arachis+cratylia; QBAL - quicuío + braquiarião+arachis+leucena; QB - quicuío + braquiarião.

### 3.4.2 Estabelecimento da Pastagem, Taxa de Lotação e Ciclo de Pastejo

As gramíneas *Brachiaria humidicola* (mudas) e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (sementes) foram plantadas em espaçamento de 1 m x 1 m. As leguminosas foram plantadas, por sementes, em faixas de 4,0 m em espaçamento de 0,5 m x 0,5 m para *A. pintoii* e de 1 m x 1 m para *C. argentea* e *L. leucocephala* (Figura 5).



Figura 5 - Plantio na área triturada (esquerda) e na área queimada (direita).

O croqui que representa a distribuição das faixas, nas parcelas consorciadas, pode ser visualizado na Figura 6. Tanto na área queimada como na triturada, gramíneas e leguminosas receberam por ocasião do plantio, 60 kg de  $P_2O_5$ /ha na forma de superfosfato simples. Nas leguminosas a adubação foi localizada enquanto nas gramíneas foi à lanço.

A taxa de lotação média nas pastagens foi de 0,44 UA/ha, em pastejo rotacionado com 18 dias de ocupação e 36 dias de descanso.



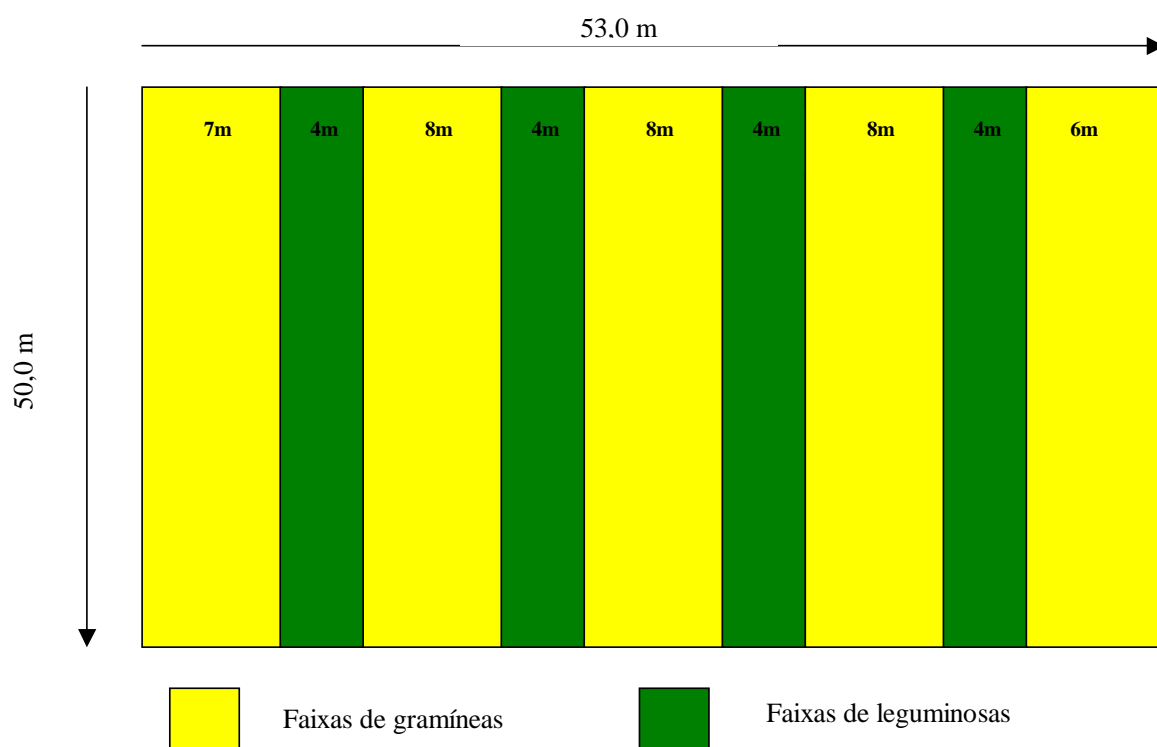


Figura 6 - Croqui das pastagens consorciadas.

### 3.5 PERÍODO EXPERIMENTAL

As avaliações da massa de forragem e da composição botânica da dieta consumida por bovinos foram feitas no período experimental de 15/04/02 a 18/03/03. As coletas de fezes e de forragem foram realizadas a cada dezoito dias, quando os animais trocavam de piquete.

### 3.6 DETERMINAÇÃO DA MASSA DE FORRAGEM

Durante o período experimental, as amostragens foram feitas no dia que antecedia a entrada dos animais nos piquetes (parcelas). Para isso, foi usado um quadro de madeira de 0,5 m<sup>2</sup> lançado ao acaso. Nas parcelas somente com gramíneas foram amostrados seis locais, enquanto que nas parcelas consorciadas foram amostrados doze locais (seis nas faixas de gramíneas e seis nas faixas de leguminosas – neste último caso, somente sobre a área coberta pelo *A. pintoii*, uma vez que as leguminosas arbustivas não se estabeleceram suficientemente bem). Dentro de cada quadrado foi efetuado o corte e pesagem da massa de forragem e, desse material, a separação dos componentes forrageiros: forrageiras (gramíneas e leguminosas), espécies da capoeira e material morto. Duas sub-amostras, de cada componente, foram retiradas para determinação da matéria seca a 65°C.

### 3.7 COMPOSIÇÃO BOTÂNICA DA DIETA DOS ANIMAIS

A composição da dieta consumida pelos animais foi estimada através da análise microhistológica das fezes Sparcks; Malechek, (1968), modificada por Scott; Dahl (1980). Das espécies utilizadas em pastejo foram confeccionadas lâminas de referências. Para o preparo da lâmina de referência, bem como das lâminas de fezes, foi necessário o uso de solução de limpeza (solução de Herting - "HE", BAUNGARTNER; MARTIN, 1939), e de montagem (solução de Hoyer - "HO", BAKER; WHARTEN, 1952), cuja composição foi descrita por Middeleton; Rojas

(1994). A determinação da composição botânica da dieta nas fezes dos animais constou de 3 etapas:

- a) Coleta de amostras de fezes no reto dos animais experimentais;
- b) Preparo de lâminas das fezes; O preparo de lâminas das fezes foi semelhante ao das lâminas de referência, e;
- c) Leitura das lâminas de fezes. Para identificação das espécies, as microestruturas dos vegetais encontrados nas lâminas das fezes foi feita com a comparação com as espécies das lâminas de referência, através de fotos das microestruturas daquela espécie (Figuras 1 a 22 do APÊNDICE A).

### **3.7.1 Etapas da Determinação da Composição Botânica da Dieta nas Fezes**

#### **3.7.1.1 Coleta de fezes**

As fezes foram coletadas diretamente do reto dos animais (Figura 7) a cada troca dos animais dos piquetes, depois foram acondicionadas em recipientes plásticos com álcool 70 a 95% .



Figura 7 - Coleta de fezes no reto do animal.

### 3.7.1.2 Preparo de lâminas das fezes

As fezes foram colocadas sobre uma peneira ABNT 140, abertura 0,105 mm e TYLER 150, e lavadas com água para retirar o álcool. Com uma espátula as amostras de fezes foram quebradas e posteriormente batidas no liquidificador com 100 ml de água, por aproximadamente um minuto na velocidade moderada e em seguida passado novamente na peneira e lavado em água. O preparo de lâminas das fezes foi semelhante ao das lâminas de referência.

A lamínula utilizada foi de tamanho 22 x 40 mm, com espessura de 0,17 x 0,25 mm. Em cada lâmina foi colocada uma etiqueta escrito o tratamento, o nome do animal e a data de amostragem.

Assim como nas amostras de referência, de cada amostra de fezes foram feitas duas lâminas a serem analisadas a composição botânica. Após o preparo das laminas de referencia e de fezes, estas foram colocadas em estufa a 55 °C para secar.

### 3.7.1.3 Leitura das Lâminas de Fezes

O material fecal encontrava-se distribuído ao longo da lamínula. Foram lidos 20 campos desta, com distribuição localizada e não casualizada. Cada campo tem uma localização com distancia mínima de 5 mm do campo vizinho, nos dois sentidos da lamínula.

Os campos localizam-se na intersecção das retas, em cada campo deve haver 3 a 6 fragmentos. As leituras foram feitas com o aumento de 100 a 120 vezes.

Para identificação das espécies, as microestruturas dos vegetais encontradas nas lâminas das fezes foram comparadas com as fotos das estruturas encontradas nas lâminas feitas com as espécies da capoeira coletadas.

### 3.7.2 Cálculo da Composição Botânica

Este método se baseia na freqüência da espécie forrageira nos campos onde são feitas as leituras. Em cada campo foi verificada a presença ou não de cada espécie forrageira e anotada em uma ficha própria (ANEXO A), depois, através de uma simples regra de três, encontrava-se o percentual de presença da espécie forrageira nos 20 campos visuais. A densidade foi definida como a quantidade de partículas por área e não por peso.

Foi usada a tabela de Fracker; Brischle (1944) (APENDICE B), para encontrar a densidade que é definida como a quantidade de partículas por área e não por peso. Somavam-se as densidades (D), o que representava 100% de

material presente. A partir desta somatória calculou-se o percentual da densidade de cada espécie forrageira.

### 3.8 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Os dados da massa de forragem e composição botânica da dieta foram analisados estatisticamente pelo procedimento GLM (General Linear Model) do software SAS (Statistical Analysis System) versão 8.0.

Os quadrados médios das análises de variância da massa de forragem e da composição botânica podem ser visualizados nos apêndices C e D, respectivamente.

#### 3.8.1 Massa de Forragem

Foi utilizado o seguinte modelo estatístico para análises dos dados de massa de forragem:

$$Y_{ijklmn} = m + E_i + M_j + P_k + C_l + B_m + A_n + (EM)_{ij} + (EP)_{ik} + (MP)_{jk} + (MC)_{il} + (PC)_{kl} + E_{ijklmn}$$

Onde:  $Y_{ijklmn}$  = variável de resposta;  $m$  = média geral;  $E_i$  = efeito da época;  $S_j$  = efeito do método;  $P_k$  = efeito da pastagem;  $C_l$  = efeito do ciclo;  $B_m$  = efeito do bloco  $A_n$  = repetição;  $(ES)_{ij}$  = efeito da interação época x método;  $(EP)_{ik}$  = efeito da

interação época x pastagem;  $(SP)_{jk}$ = efeito da interação método x pastagem;  
 $(MC)_{il}$ = efeito da interação método x ciclo;  $(PC)_{kl}$  = efeito da interação  
 pastagem x ciclo;  $E_{ijklmn}$ = erro experimental.

### 3.8.2 Composição Botânica da Dieta

Os dados percentuais da composição botânica da dieta foram transformados para  $\text{arc sen}\sqrt{x+0,01}$ , conforme sugerido por Thöni (1967).

O modelo estatístico utilizado foi:

$$Y_{ijklmn} = m + E_i + M_j + P_k + B_m + A_n + (EM)_{ij} + (EP)_{ik} + (MP)_{jk} + (EMP)_{IJK} + E_{ijklmn}$$

Onde:  $Y_{ijklmn}$ =variável de resposta;  $m$ = média geral;  $E_i$ = efeito da época;  $M_j$ = efeito do método;  $P_k$ = efeito da pastagem;  $B_m$  = efeito do bloco  $A_n$ = repetição;  $(EM)_{ij}$  = efeito da interação época x método;  $(EP)_{ik}$ = efeito da interação época x pastagem;  $(MP)_{jk}$ = efeito da interação método x pastagem;  $(EMP)_{IJK}$  = efeito da interação época x método x pastagem;  $E_{ijklmn}$ = erro experimental.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 MASSA DE FORRAGEM

A massa forragem média em todo período experimental pode ser visualizada na Figura 8. Verificou-se que houve diferenças significativas ( $P < 0,01$ ) entre as variáveis estudadas.

Em todo período experimental as massas médias de forragem foram  $3.213 \pm 946$ ,  $906 \pm 543$ ,  $632 \pm 375$ ,  $140 \pm 184$ ,  $132 \pm 189$ ,  $117 \pm 140$ ,  $438 \pm 318$  e  $849 \pm 549$  kg de MS/ha, respectivamente, para massa total, de folha de braquiarião, de colmo de braquiarião, de folha de capim quicuío, de colmo de capim quicuío, da leguminosa *A. pintoi*, de espécies da capoeira e de material morto. A percentagem de massa de forragem verde seca das gramíneas (colmo e folha), que pode ser consumida pelos animais, correspondeu a 55,5 % da total, durante todo o período. O material morto que é normalmente refugado pelos animais foi, em média, 26,4% da massa total.

Os valores máximos de massas de forragem encontrados foram: total (8.134 kg de MS/ha), de folha de braquiarião (3.341 kg de MS/ha), de colmo de braquiarião (2.726 kg de MS/ha), de folha de quicuío (1.085 kg de MS/ha), de colmo de quicuío (1.621 kg de MS/ha), de araquis (732 kg de MS/ha), de espécies da capoeira (1.634 kg de MS/ha) e de material morto (3.455 kg de MS/ha). Os valores mínimos de folha e colmo de capim braquiarião, de capim quicuío, de araquis e de espécies da capoeira foram verificados quando não houve massa de forragem. A massa total mínima foi de 1.215 kg de MS/ha e de material morto foi de 66 kg de MS/ha.



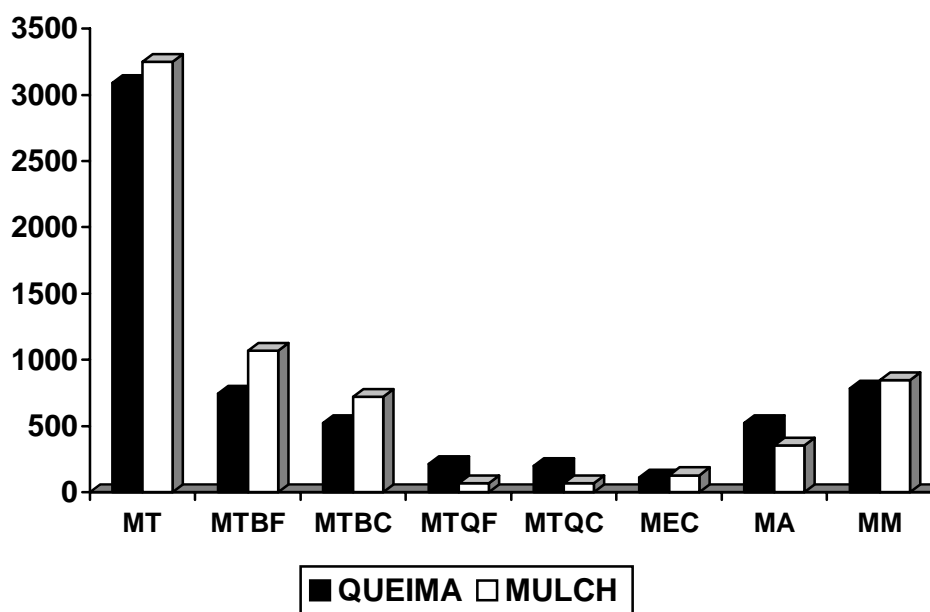


Figura 8 - Massa de forragem em pastagens de *B. humidicola* e *B. brizantha* consorciada com leguminosas, sob dois métodos de preparo de área, em todo o período experimental. MT-massa total; MTBF - massa de folha de braquiarião; MTBC - massa de colmo de braquiarião; MTFQ - massa de folha de quicúio; MTCQ - massa de colmo de quicúio; MA - massa de araquís; MEC - massa de espécies da capoeira; MM - material morto.

O menor valor de massa de forragem de gramíneas (folha e colmo dos capins quicúio e braquiarião) foi obtido no mês de dezembro de 2002, 600 kg de MS/ha e 428 kg de MS/ha. A quantidade de forragem se torna limitante quando atinge valores inferiores a 750 kg de MS/ha (EUCLIDES; EUCLIDES FILHO, 1998). Assim, no presente trabalho, verificou-se que a massa de matéria verde seca foi limitante somente no mês de dezembro de 2002.

#### 4.1.1 Massa de Forragem nas Épocas Seca e Chuvosa

Verificou-se que a massa total, a massa de espécies da capoeira, e de material morto foram superiores no período seco. A maior massa total de forragem pode ser explicada por que no período seco do ano as gramíneas se tornam mais fibrosas e menos palatáveis para o animal, há uma redução no consumo animal e esta forragem se torna senescente, isto acarreta um acúmulo de material morto nas pastagens. Com relação às espécies da capoeira, por possuírem sistema radicular pivotante conseguem manter-se verdes, durante todo o período seco, o contrário do que ocorre com as gramíneas que apresentam menor massa nesse período, por isso as espécies da capoeira se sobressaem neste período. A massa total torna-se elevada no período seco devido ao acúmulo de material morto.

Mendonça (2003), avaliando a composição botânica da dieta de bovinos no município de Igarapé-açu em três períodos de amostragens, também verificou maior massa total de forragem na época seca.

A massa de colmo de capim braquiarião, de folha e colmo de quicuí não apresentaram diferenças entre as épocas. Estes resultados foram beneficiados pelo mulch, visto que a umidade até a profundidade de 20 cm do solo permitiu o desenvolvimento das plantas (Camarão *et al.* 2005).

A massa de folha de braquiarião e de araquis, foram superiores no período chuvoso (Tabela 2). Estes resultados diferem dos os encontrados por Camarão *et al.* (2002) que avaliaram a pastagem de capim braquiarião em pastejo rotacionado e não verificaram diferença entre épocas para folhas de braquiarião, somente para a disponibilidade de colmo de braquiarião, que foi superior na época seca e de material morto que foi superior no período chuvoso, no entanto, as condições de manejo

eram diferentes, como a taxa de lotação, os períodos de ocupação e descanso da pastagem e as pastagens foram adubados com NPK. Os resultados do presente trabalho discordam dos encontrados por Mendonça (2003) quanto à massa de folha e colmo de *B. humidicola*, que foram superiores na época chuvosa.

Tabela 2 - Massa de forragem (kg de MS/ha) em pastagens de *B. humidicola* e *B. brizantha* consorciada com leguminosas, sob dois métodos de preparo de área, nas épocas seca e chuvosa.

Massa de forragem	Época	
	Seca	Chuvosa
Total	3.308,6 <sup>a</sup>	3.106,6 <sup>b</sup>
Folha de <i>B. brizantha</i>	746,2 <sup>b</sup>	1.101,0 <sup>a</sup>
Colmo de <i>B. brizantha</i>	624,8 <sup>a</sup>	640,8 <sup>a</sup>
Folha de <i>B. humidicola</i>	135,9 <sup>a</sup>	144,8 <sup>a</sup>
Colmo de <i>B. humidicola</i>	133,2 <sup>a</sup>	131,5 <sup>a</sup>
<i>A. pintoi</i>	104,7 <sup>b</sup>	132,2 <sup>a</sup>
Espécies da capoeira	484,9 <sup>a</sup>	379,9 <sup>b</sup>
Material Morto	1.079,1 <sup>a</sup>	576,4 <sup>b</sup>

Médias seguidas de mesma letra na horizontal não diferem entre si pelo Teste Duncan a 5% de probabilidade.

#### 4.1.2 Massa de Forragem nos Métodos com Queima e Mulch

Apenas as massas de folha e colmo de *B. humidicola* e de espécies da capoeira apresentaram valores superiores no método com queima, enquanto a massa total, de folha e colmo de *B. brizantha*, da leguminosa *A. pintoi*, e de material morto foram maiores no método sem queima (mulch) (Tabela 3).

A superioridade da massa de forragem verificada nas pastagens no método mulch, deve-se principalmente a melhoria da fertilidade dos solos em K, Na, Ca e Ca + Mg além do incremento de matéria orgânica na profundidade de 0 a 10 cm. Outro fator também bastante que contribuiu para a superioridade na massa de

ferragem, é que até à profundidade de 20 cm, o método de trituração da vegetação suplantou o método de corte e queima em umidade do solo, permitindo que as espécies se desenvolvessem até no período seco e, conseqüentemente, produzisse maior massa de ferragem (CAMARÃO *et al.* 2005).

A maior massa de capim quicuío no método com queima pode ser explicada pela rápida liberação de nutrientes contidos nas cinzas, enquanto a decomposição da matéria orgânica é mais lenta (KATO *et al.* 2004). Como a *B. humidicola* é uma gramínea de hábito decumbente é provável que isso possa facilitar seu estabelecimento em áreas preparadas pela queima. A maior produção de ferragem verificada em áreas submetidas à queima pode ser atribuída à eliminação da macega acumulada que pode dificultar o novo crescimento das plantas, pela menor incidência de luz nas gemas basais (CARDOSO *et al.* 2000).

Os resultados deste trabalho estão de acordo com os encontrados por Cardoso *et al.* (2000) que afirmou que queima concorre para diminuir a produção de biomassa aérea total quando comparada à área sem queima. Outros autores que estudaram o efeito do fogo em pastagens corroboram (BATMANIAN, 1983; FONTANELI *et al.* 1994).

A maior massa de espécies da capoeira no método com queima pode ser justificada pelo fato do fogo propiciar o aparecimento destas espécies. Segundo Coutinho (1990) o fogo atua como elemento seletivo sobre a vegetação e estimula a rápida formação de brotos verdes, independente das chuvas, por meio do seu efeito de poda sobre estas plantas, que utilizam reservas armazenadas em seu sistema radicular. A queima influencia diretamente a produção de biomassa aérea das espécies, espécies cespitosas são prejudicadas e estoloníferas são favorecidas (CARDOSO *et al.* 2000).

Tabela 3 - Massa de forragem (kg de MS/ha) em pastagens de *B. humidicola* e *B. brizantha* consorciada com leguminosas, sob dois métodos de preparo de área: mulch e queima.

Massa de forragem	Método	
	Mulch	Queima
Total	3.289,4 <sup>a</sup>	3.070,8 <sup>b</sup>
Folha de <i>B. brizantha</i>	1.094,2 <sup>a</sup>	717,5 <sup>b</sup>
Colmo de <i>B. brizantha</i>	760,4 <sup>a</sup>	503,7 <sup>b</sup>
Folha de <i>B. humidicola</i>	63,4 <sup>b</sup>	216,5 <sup>a</sup>
Colmo de <i>B. humidicola</i>	67,3 <sup>b</sup>	197,5 <sup>a</sup>
<i>A. pinto</i>	127,7 <sup>a</sup>	106,1 <sup>b</sup>
Espécies da capoeira	355,3 <sup>b</sup>	520,2 <sup>a</sup>
Material Morto	888,4 <sup>a</sup>	809,3 <sup>b</sup>

Médias seguidas de mesma letra na horizontal não diferem entre si pelo Teste Duncan a 5% de probabilidade.

#### 4.1.2.1 Método com Mulch

Os valores máximos de massas de forragem encontrados no método mulch: total (4.264 kg de MS/ha), de folha de braquiarião (1.744 kg de MS/ha), de colmo de braquiarião (1.307 kg de MS/ha), de folha de quicuiu (121 kg de MS/ha), de colmo de quicuiu (128 kg de MS/ha), de araquis (197 kg de MS/ha), de espécies da capoeira (1.587 kg de MS/ha) e de material morto (3.051 kg de MS/ha). Os valores mínimos de folha e colmo de capim quicuiu e de araquis foram verificados quando não houve massa de forragem. Os valores mínimos foram 2.526, 314, 363, 301 e 667 kg de MS/ha, para massa total, massa de folha de braquiarião, massa de colmo de braquiarião, de espécies da capoeira e massa de material morto, respectivamente. Pode-se notar que houve maior massa de capim braquiarião em relação a de capim quicuiu, o que indica melhor adaptação do capim braquiarião às condições de pastagens estabelecidas pela trituração da vegetação secundária (mulch). A massa

de araquis foi baixa, devido sua redução no período de menor precipitação pluviométrica.

A maior percentagem de massa de capim braquiarião (folha + colmo) foi obtida no mês de março de 2003 (74%) e a mínima em dezembro de 2002 (25,4%), mês em que se verificou percentual máximo de material morto (MM) (56,5%). No mês de novembro de 2002 não foi verificada massa de capim quicuiu e da leguminosa araquis. A percentagem de capim quicuiu foi baixa, atingindo valor máximo de 7,4%, no mês de abril de 2002. A leguminosa araquis apresentou percentual máximo no mês de junho de 2002 (7,1%). O maior percentual de espécies da capoeira foi obtido no mês de fevereiro de 2003 (13,4%) e menor em maio de 2002 (5,9%) (Figura 9). Os meses de novembro e dezembro de 2002 foram os que tiveram menor precipitação pluviométrica, isso comprometeu o crescimento e produção das pastagens e proporcionou o acúmulo de material morto.

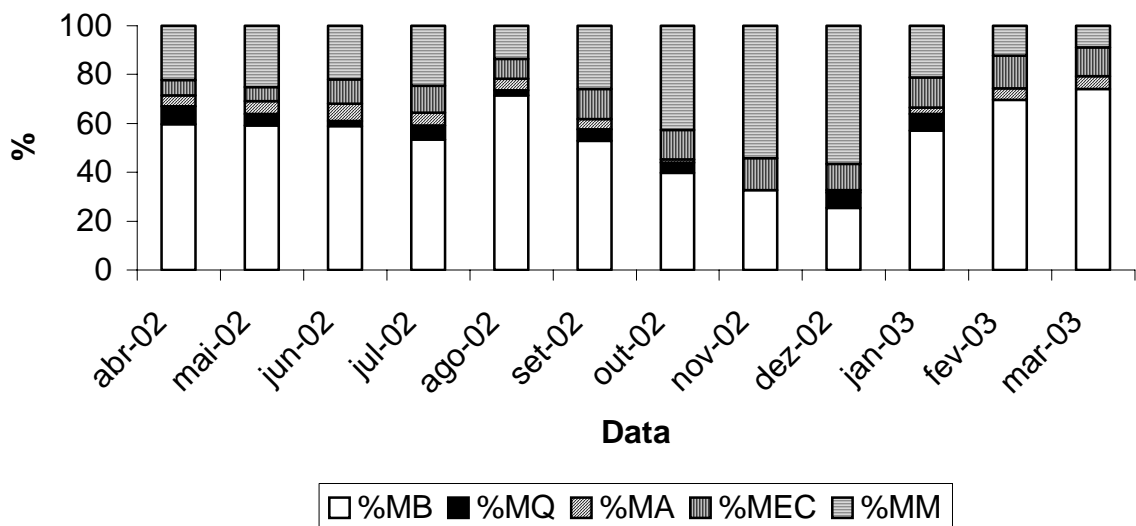


Figura 9 - Percentagem de massa de forragem no método mulch. MB - massa de braquiarião; MQ - massa de quicuiu; MA - massa total de araquis; MEC - massa total de espécies da capoeira; MM - material morto.

#### 4.1.2.2 Método com Queima

Os valores máximos de massas de forragem encontrados foram: total (3868 kg de MS/ha), de folha de braquiário (1.141 kg de MS/ha), de colmo de braquiário (864 kg de MS/ha), de folha de quicuí (400 kg de MS/ha), de colmo de quicuí (434 kg de MS/ha), de araquis (193 kg de MS/ha), de espécies da capoeira (873 kg de MS/ha) e de material morto (1.467 kg de MS/ha). Os valores mínimos de massa de folha e colmo dos capins braquiário, folha e colmo de quicuí, espécies da capoeira e de material morto foram respectivamente, 292, 342, 41, 44, 286 e 239 kg de MS/há. Em algumas amostragens não houve massa de araquis e de espécies da capoeira. É provável que a melhor produção do capim quicuí nas pastagens estabelecidas com a queima da vegetação secundária seja devido a rápida disponibilização de nutrientes provenientes das cinzas e ao seu hábito de crescimento ser estolonífero.

A maior percentagem de massa de capim braquiário (folha + colmo) foi obtido no mês de fevereiro de 2003 (60,57%) e mínima em dezembro de 2002 (22,31%), mês em que se verificou percentual máximo de material morto (MM) (49,72%). No mês de novembro de 2002 não foi verificada massa da leguminosa araquis. A percentagem de capim quicuí atingiu o valor máximo de 22,94% em julho de 2002 e mínimo em novembro de 2002 (2,86%). A leguminosa araquis apresentou percentual máximo no mês de junho de 2002 (6,46%). O maior percentual de espécies da capoeira foi obtido no mês de outubro de 2002 (24,93%) e menor em abril de 2002 (9,78%) (Figura 10). Nos meses de novembro e dezembro de 2002, a baixa precipitação pluviométrica provocou a redução na produção de capins e da leguminosa araquis, que secou nesse período.

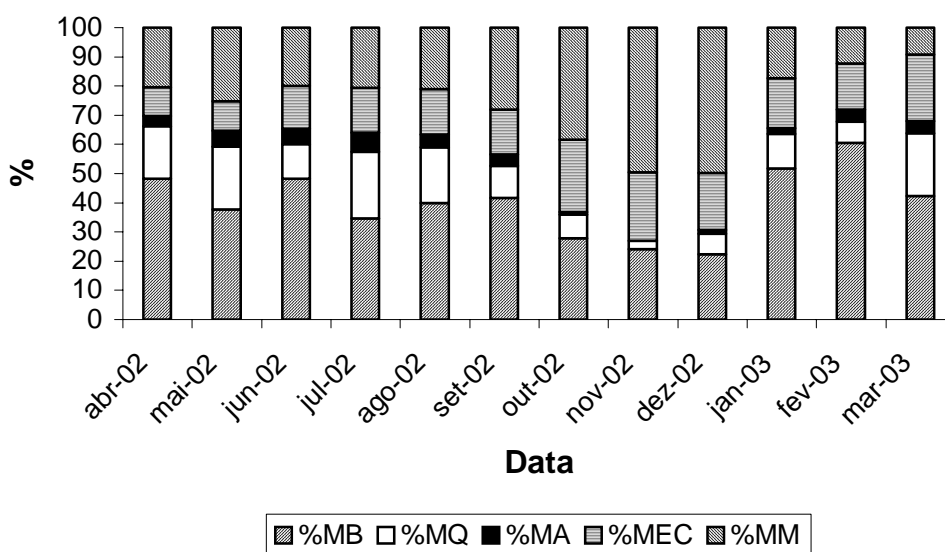


Figura 10 - Porcentagem de massa de forragem no método queima. MB - massa de braquiarião; MQ - massa de quicuío; MA - massa total de araquís; MEC - massa total de espécies da capoeira; MM - material morto.

#### 4.1.3 Massa de Forragem nas Pastagens

Independente de métodos, a massa total, de folha e de colmo de braquiarião e de material morto foram superiores na pastagem composta por gramíneas (QB). A massa de folha e colmo de quicuío e de araquís foram superiores na pastagem consorciada com as leguminosas *L. leucocephala* e *A. pintoii* (QBAL) e a massa de espécies da capoeira foi maior na pastagem consorciada com as leguminosas *C. argentea* e *A. pintoii* (QBAC) (Tabela 4).

A variação da massa de forragem que ocorreu dentro das pastagens pode ser explicada pelo fato das leguminosas leucena e cratylia não terem se estabelecido a contento e a produção das gramíneas ter sido elevada. Quanto a isto, Late *et al.* (1994) demonstraram que em pastos consorciados a pressão de seleção exercida



por bovinos sobre partes das gramíneas, especialmente folhas verdes, pode contribuir para a instabilidade dos componentes desta pastagem.

Tabela 4 - Massa de forragem (kg de MS/ha) de pastagens de QB, QBAC, QBAL, sob dois métodos de preparo de área.

Massa	Pastagem		
	QB	QBAC	QBAL
Total	3.640,5 <sup>a</sup>	3.023,0 <sup>b</sup>	2.977,5 <sup>b</sup>
Folha de <i>B. brizantha</i>	1.179,5 <sup>a</sup>	804,5 <sup>b</sup>	733,6 <sup>c</sup>
Colmo de <i>B. brizantha</i>	818,8 <sup>a</sup>	566,2 <sup>b</sup>	511,0 <sup>c</sup>
Folha de <i>B. humidicola</i>	133,7 <sup>b</sup>	109,5 <sup>c</sup>	176,6 <sup>a</sup>
Colmo de <i>B. humidicola</i>	124,6 <sup>b</sup>	102,9 <sup>b</sup>	169,7 <sup>a</sup>
<i>A. pinto</i>	0,0 <sup>c</sup>	152,7 <sup>b</sup>	198,1 <sup>a</sup>
Espécies da capoeira	319,4 <sup>c</sup>	558,0 <sup>a</sup>	435,7 <sup>b</sup>
Material Morto	1.064,5 <sup>a</sup>	729,2 <sup>b</sup>	752,8 <sup>b</sup>

Médias seguidas de mesma letra na horizontal não diferem entre si pelo Teste Duncan a 5% de probabilidade. QB – quicuío + braquiário, QBAC – quicuío + braquiário + araquiz + cratylia, QBAL – quicuío + braquiário + araquiz + leucena.

#### 4.1.3.1 Pastagem de Quicuío + Braquiário (QB)

Na pastagem de QB, os valores máximos de massas de forragem encontrados foram: total (4.242 kg de MS/ha), de folha de braquiário (1.720 kg de MS/ha), de colmo de braquiário (1.165 kg de MS/ha), de folha de quicuío (292 kg de MS/ha), de colmo de quicuío (224 kg de MS/ha), de espécies da capoeira (584 kg de MS/ha) e de material morto (1.852 kg de MS/ha). Os valores mínimos de massa de folha e colmo dos capins braquiário, espécies da capoeira e de material morto foram respectivamente, 345, 405,118 e 239 kg de MS/ha. Em algumas amostragens não houve massa de forragem de folha e colmo de quicuío (Figura 11). Esta pastagem foi a que obteve menor massa de capim braquiário por que nas demais pastagens

havia faixas onde foram plantadas leguminosas, desta forma, foi a pastagem que teve maior área útil de capim disponível.

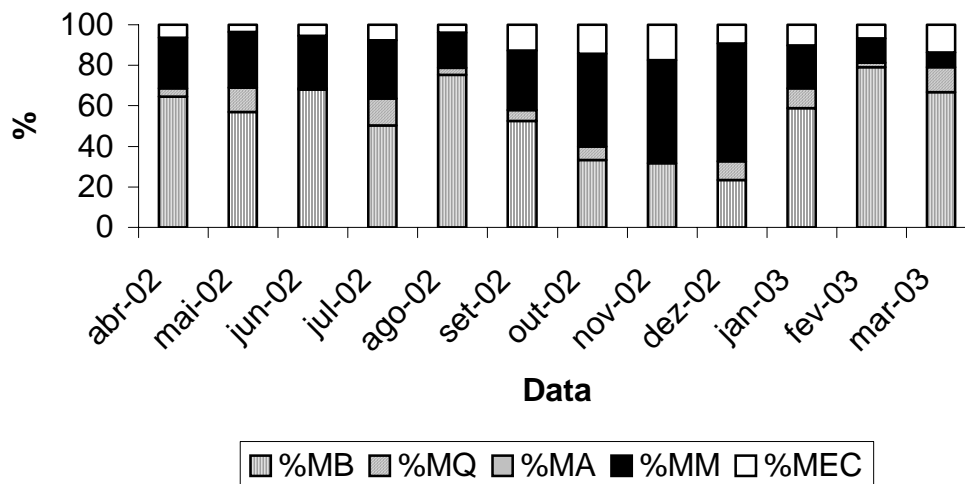


Figura 11 - Porcentagem de massa de forragem na pastagem QB. MB - massa de braquiarião; MQ - massa de quicuío; MA - massa total de araquís; MEC - massa total de espécies da capoeira; MM - material morto.

#### 4.1.3.2 Pastagem de Quicuío + Braquiarião + Araquís + Leucena (QBAL)

Na pastagem de QBAL, os valores máximos de massas de forragem encontrados foram: total (3.973 kg de MS/ha), de folha de braquiarião (977 kg de MS/ha), de colmo de braquiarião (758 kg de MS/ha), de folha de quicuío (329 kg de MS/ha), de colmo de quicuío (449 kg de MS/ha), de araquís (373 kg de MS/ha), de espécies da capoeira (579 kg de MS/ha) e de material morto (1.520 kg de MS/ha). Os valores mínimos de massa de folha e colmo dos capins braquiarião e quicuío, de espécies da capoeira e de material morto foram respectivamente, 283, 234,62 e 66, 231 e 319 kg de MS/ha. Em algumas amostragens não houve massa de araquís

(Figura 12). É possível que o capim quicuiu tenha tido melhor produção nesta pastagem porque, em algumas áreas, invadiu as faixas das leguminosas.

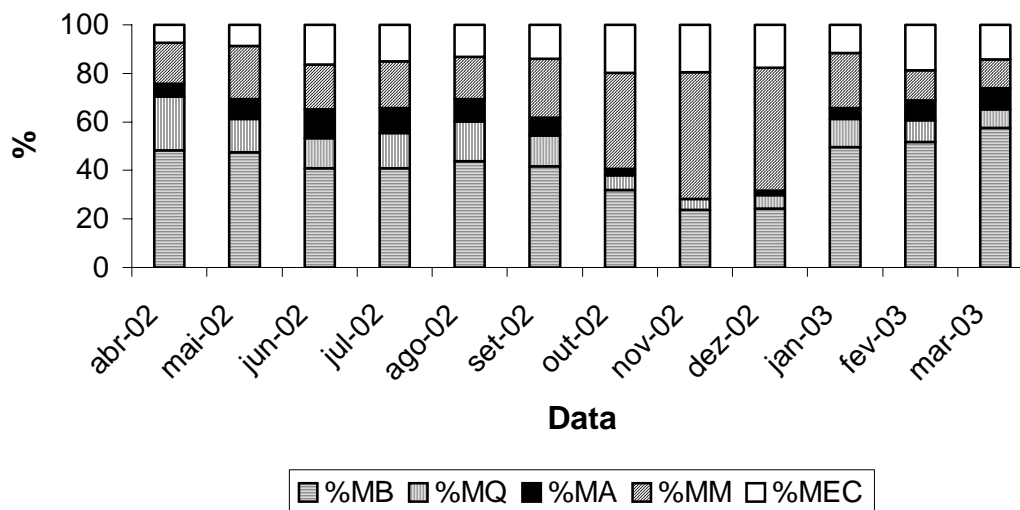


Figura 12 - Porcentagem de massa de forragem na pastagem QBAL. MB - massa de braquiarião; MQ massa de quicuiu; MA - massa total de araquis; MEC - massa total de espécies da capoeira; MM - material morto.

#### 4.1.3.3 Pastagem de Quicuiu + Braquiarião + Araquis + Cratylia (QBAC)

Na pastagem de QBAC, os valores máximos de massas de forragem encontrados foram: total (3.357 kg de MS/ha), de folha de braquiarião (1.221 kg de MS/ha), de colmo de braquiarião (759 kg de MS/ha), de folha de quicuiu (227 kg de MS/ha), de colmo de quicuiu (303 kg de MS/ha), de araquis (264 kg de MS/ha), de espécies da capoeira (752 kg de MS/ha) e de material morto (1.357 kg de MS/ha). Os valores mínimos de massa de folha e colmo de braquiarião, de espécies da capoeira e de material morto foram respectivamente, 281, 297, 363 e 253 kg de MS/ha. Em algumas amostragens não houve massa de folha e colmo de quicuiu e de araquis (Figura 13). Nessa pastagem houve maior incidência de espécies da

capoeira, devido às falhas no estabelecimento das leguminosas, isto facilitou o surgimento destas espécies.

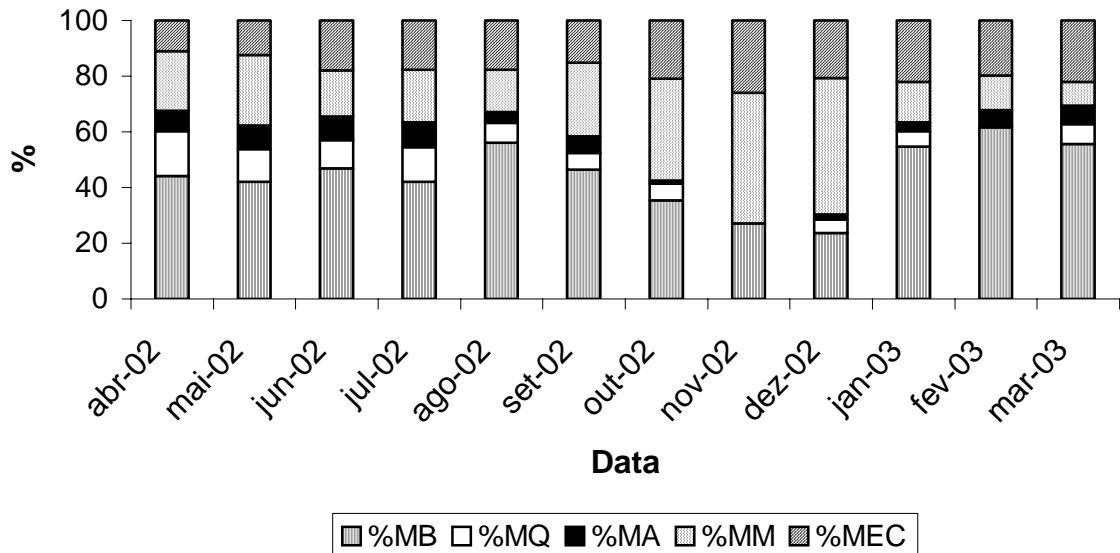


Figura 13 - Porcentagem de massa de forragem na pastagem QBAC. MB - massa de braquiarião; MQ - massa de quicuí; MA - massa total de araquis; MEC - massa total de espécies da capoeira; MM - material morto.

#### 4.1.4 Massa de Forragem nos Ciclos de Pastejo

Na Tabela 5 estão os dados de massa de forragem nos ciclos de pastejo, verificou-se que as massas totais mais elevadas ( $P < 0,05$ ) foram alcançadas nos ciclos 3 e 4, de 3.628,7 e 3.610,3 kg de MS/ha, respectivamente. A massa de folha de braquiarião foi superior nos ciclos 3 e 7, com 1.212,2 e 1.233,2 kg de MS/ha, respectivamente. Além de apresentar massa elevada nos ciclos 3 e 7 a massa de colmo de braquiarião apresentou-se elevada no ciclo 4, de 796,8; 786,7 e 749,9 kg de Ms/ha, respectivamente para 3, 4 e 7.

A massa de folha de quicuío foi superior nos ciclos 1, 2 e 3, isto se deve a liberação de nutrientes das cinzas nos primeiros meses subsequentes à queima, isto também, observado por CARDOSO *et al.* (2000). No entanto, observou-se uma diminuição do ciclo 1 ao 3, com 217,2; 207,6 e 181,7 kg de MS/ha, respectivamente. Esta redução pode ser explicada pelo avanço do período seco. A massa de colmo de quicuío só foi superior no ciclo 1, com 242,7 kg de MS/ha.

A massa da leguminosa *A. pintoii* foi superior nos ciclos 2 e 3, com 168,4 e 179,5 kg de MS/ha, respectivamente. A produção desta leguminosa foi maior nos ciclos iniciais pois com o avanço do período seco ocorreu redução na produção.

As massas de espécies da capoeira foram superiores nos ciclos 4 e 5, com 516,6 e 581,5 kg de MS/ha, respectivamente. Estes ciclos estavam enquadrados nos meses de menor precipitação pluviométrica que provocou redução na produção da massa dos capins e a leguminosa araquiz secou, o que proporcionou maior incidência destas espécies nas pastagens.

A quantidade de material morto foi muito elevada no ciclo 5 apresentando 1.611,4 kg de MS/ha. O ciclo 5 foi o mais prejudicado com a falta de chuvas, devido a isso houve um acúmulo de material morto nas pastagens.

Tabela 5 - Massa de forragem (kg de MS/ha) nos diferentes ciclos de pastejo.

Massa	Ciclo de Pastejo						
	1	2	3	4	5	6	7
Total	3.022,9 <sup>b</sup>	3.083,6 <sup>b</sup>	3.628,8 <sup>a</sup>	3.610,3 <sup>a</sup>	3.057,8 <sup>b</sup>	2.910,2 <sup>b</sup>	3.118,0 <sup>b</sup>
Folha de <i>B. brizantha</i>	949,6 <sup>b</sup>	975,1 <sup>b</sup>	1.212,2 <sup>a</sup>	804,2 <sup>b</sup>	319,0 <sup>b</sup>	862,3 <sup>b</sup>	1.233,2 <sup>a</sup>
Colmo de <i>B. brizantha</i>	605,6 <sup>b</sup>	486,3 <sup>b</sup>	796,8 <sup>a</sup>	786,7 <sup>a</sup>	434,7 <sup>b</sup>	555,4 <sup>b</sup>	749,9 <sup>a</sup>
Folha de <i>B. humidicola</i>	217,2 <sup>a</sup>	207,6 <sup>a</sup>	181,7 <sup>a</sup>	128,0 <sup>b</sup>	48,5 <sup>c</sup>	129,2 <sup>b</sup>	93,1 <sup>b</sup>
Colmo de <i>B. humidicola</i>	242,7 <sup>a</sup>	159,6 <sup>b</sup>	138,3 <sup>b</sup>	156,7 <sup>b</sup>	62,7 <sup>c</sup>	127,9 <sup>b</sup>	75,6 <sup>c</sup>
<i>A. pintoi</i>	146,6 <sup>bc</sup>	168,4 <sup>ab</sup>	179,5 <sup>a</sup>	120,9 <sup>d</sup>	0,0 <sup>f</sup>	70,9 <sup>e</sup>	141,8 <sup>cd</sup>
Espécies da capoeira	188,6 <sup>e</sup>	366,4 <sup>d</sup>	433,3 <sup>cd</sup>	516,6 <sup>ab</sup>	581,5 <sup>a</sup>	419,8 <sup>cd</sup>	474,8 <sup>bc</sup>
Material Morto	673,1 <sup>c</sup>	720,2 <sup>c</sup>	687,0 <sup>c</sup>	1.097,2 <sup>b</sup>	1.611,4 <sup>a</sup>	744,7 <sup>c</sup>	349,6 <sup>d</sup>

Médias seguidas de mesma letra na horizontal não diferem entre si pelo Teste Duncan a 5% de probabilidade. Ciclo 1- 1526/03/03 a 28/05/02; Ciclo 2- 28/05/02 a 19/07/02; Ciclo 3-19/07/02 a 10/09/02; Ciclo 4- 10/09/02 a 30/10/02; Ciclo 5- 30/10/02 a 20/12/02; Ciclo 6 – 20/12/02 a 11/02/03; Ciclo 7- 11/02/03 a 03/04/03.

#### 4.1.5 Efeito das Interações Significativas na Massa de Forragem

##### 4.1.5.1 Efeito da Interação Método vs. Época na Massa de Forragem

Na Tabela 6 estão os resultados da interação entre método e época. A massa total de forragem foi superior na época seca, tanto no método mulch quanto no de queima. Este resultado deve-se a inclusão do material morto na massa total de forragem. As massas de folha e colmo de baquirão foram maiores na época chuvosa e no método mulch. Isto se deve ao aumento da precipitação pluviométrica e a maior retenção de umidade no mulch que proporcionaram melhor desenvolvimento das plantas e conseqüentemente da massa de forragem.

Para as massas de folha e colmo de capim quicuío não houve diferença entre épocas, no entanto, foram superiores no método de queima. Conforme CARDOSO *et al.* (2000) espécies estoloníferas são favorecidas pela queima. Ademais, a liberação de nutrientes provenientes das cinzas é mais rápida do que no mulch (KATO *et al.* 2004).

A massa de *A. pintoi* foi superior na época chuvosa, no método mulch. No método queima não houve diferença entre épocas ( $P < 0,01$ ). Quando há déficit de chuva o araquis seca. Esta leguminosa não se adapta bem a períodos secos prolongados (LASCANO, 1994). No mulch, devido a maior retenção de umidade, o desenvolvimento desta leguminosa foi favorecido.

A massa de espécies da capoeira foi superior no método de queima, na época seca. Isto pode ser explicado por que a queima estimula o crescimento destas espécies e no período seco as espécies da capoeira se sobressaem perante as gramíneas por que elas permanecem verdes enquanto as gramíneas secam. No método mulch não houve diferença ( $P < 0,01$ ) entre épocas.

A massa de material morto foi maior na época chuvosa em ambos os métodos. No entanto, não houve diferença entre métodos ( $P < 0,01$ ) na época seca.

Tabela 6 - Efeito da interação entre método\*época na massa de forragem.

Variável	Método	Época	
		Seca	Chuvosa
MT	Mulch	3.450,2aA	3.242,4bA
	Queima	3.166,9aB	2.952,9bB
MTBF	Mulch	927,4bA	1.298,1aA
	Queima	564,9bB	963,9aB
MTBC	Mulch	779,42aA	737,0aA
	Queima	470,1bB	544,7aB
MTQF	Mulch	67,96aB	57,87aB
	Queima	203,9aA	231,7aA
MTQC	Mulch	72,55aB	60,92aB
	Queima	193,7aA	202,0aA
MA	Mulch	110,5bA	148,7aA
	Queima	98,2aA	115,7aB
MEC	Mulch	376,9aB	328,8aB
	Queima	593,1aA	431,0bA
MM	Mulch	1.115,4aA	610,9bA
	Queima	1.042,8aA	523,8bB

Médias seguidas de letras minúsculas diferem entre si na horizontal. Médias seguidas de letras maiúsculas diferem entre si na vertical. MT- massa total; MTBF- massa total de folha de braquiário; MTBC- massa total de colmo de braquiário; MA- massa de *a. Pinto*; MEC- massa de espécies da capoeira; MM- material morto.

#### 4.1.5.2 Efeito da Interação Época vs. Pastagem na Massa de Forragem

A interação entre época e pastagem da massa de forragem é mostrada na Tabela 7. A massa total de forragem foi superior nas pastagens de QB e QBAL, que foram semelhantes, na época seca. Na época chuvosa foi superior somente na pastagem QB. Na pastagem de QBAL houve diferença entre épocas ( $P < 0,01$ ), a massa total foi superior na época seca. Nas demais pastagens não houve diferença entre épocas.

Nas duas épocas, as massas de folha e colmo de braquiário foram superiores na pastagem de QB. Houve diferenças entre épocas ( $P < 0,01$ ) somente para a massa de folha de braquiário e foi superior na época chuvosa.



Para as massas de folha e colmo de capim quicuío não houve diferença entre épocas ( $P < 0,01$ ), nas pastagens. Na época seca, a massa de folha de quicuío na pastagem QBAL foi superior às demais, enquanto que na época chuvosa a massa de colmo de quicuío foi superior nas pastagens de QBAL e QB.

Só houve diferença entre épocas ( $P < 0,01$ ), para a leguminosa A. pintoi, na pastagem de QBAC, a massa foi superior na época chuvosa. Na época seca, foi superior na pastagem de QBAL e na época chuvosa as pastagens de QBAC e QBAL foram superiores às pastagens de QB.

Entre épocas, a massa de espécies da capoeira nas pastagens de QB e QBAL foram superiores. Na época seca a massa foi superior na pastagem de QBAL, na época chuvosa na pastagem de QBAC. As espécies da capoeira surgiram no período seco devido a menor produção das gramíneas e porque nas pastagens com faixas de leguminosas, a leguminosa araquis secou neste período.

Houve diferença entre época ( $P < 0,01$ ) para massa de material morto em todas as pastagens, sendo superior na época seca. A pastagem de QB apresentou massa superior às demais pastagens.

Tabela 7 - Efeito da interação entre época vs. pastagem na massa de forragem.

Variável	Época	Pastagem		
		QB	QBAC	QBAL
MT	Seca	3.727,0aA	3.061,0bA	3.137,7aA
	Chuvosa	3.534,9aA	2.976,6bA	2.781,5bB
MTBF	Seca	946,6aB	673,7bB	612,2bB
	Chuvosa	1.464,0aA	964,4bA	874,6bA
MTBC	Seca	794,8aA	560,6bA	518,9bA
	Chuvosa	848,0aA	573,1bA	501,4bA
MTQF	Seca	128,1bA	103,7bA	176,0aA
	Chuvosa	140,5abA	116,6bA	177,2aA
MTQC	Seca	129,5abA	100,0bA	169,9aA
	Chuvosa	118,7abA	106,3bA	169,4aA
MA	Seca	0,0cA	120,7bB	192,4aA
	Chuvosa	0,0bA	191,62aA	204,9aA
MEC	Seca	369,1cA	502,5 bA	583,3 aA
	Chuvosa	258,7cB	527,1a A	354,0Bb
MM	Seca	1.358,8aA	959,8bA	918,8bA
	Chuvosa	654,3cB	497,4bB	499,9bB

Médias seguidas de letras minúsculas diferem entre si na horizontal. Médias seguidas de letras maiúsculas diferem entre si na vertical. MT- massa total; MTBF- massa total de folha de braquiário; MTBC- massa total de colmo de braquiário; MA- massa de *a. Pinto*; MEC- massa de espécies da capoeira; MM- material morto. QB- quicuío+braquiário; QBAC- quicuío+braquiário+araquis+cratylia, QBAL- quicuío+braquiário+araquis+leucena.

#### 4.1.5.3 Efeito da Interação Método vs. Pastagem na Massa de Forragem

Os resultados da interação da massa de forragem entre método e pastagem estão na Tabela 8. A massa total de forragem e de folha e colmo de braquiário no método mulch foram superiores ao método de queima. Pois o mulch proporciona maior retenção de umidade ao solo, principalmente, no período seco, quando há redução de produção, devido a baixa disponibilidade de água no solo.

Para as massas de folha e colmo de capim quicuío houve diferença entre métodos ( $P < 0,01$ ) em todas as pastagens, sendo superior na pastagem queimada. A massa de folha foi superior na pastagem de QBAC, do método mulch e na pastagem de QBAL no método queima. A massa de colmo não apresentou diferenças entre pastagens no método mulch, no método queima foi superior na pastagem de QBAL.

A massa de *A. pintoii*, nos dois métodos, foi superior nas pastagens de QBAL e QBAC. Na pastagem de QBAC, a massa foi superior no método mulch, pois esta leguminosa é seriamente comprometida pela diminuição na disponibilidade de água no solo, e o mulch proporciona maior retenção de umidade.

Só não houve diferença entre métodos ( $P < 0,01$ ) para as espécies da capoeira na pastagem de QBAL. No método mulch, foi superior nas pastagens de QBAC e QBAL. No método queima, foi superior somente na pastagem de QBAC. Não houve diferença entre métodos ( $P < 0,01$ ) para o material morto nas pastagens, porém, nos métodos, foi superior na pastagem de QB.

Tabela 8 - Efeito da interação entre método vs. pastagem na massa de forragem.

Variável	Método	Pastagem		
		QB	QBAC	QBAL
MT	Mulch	3.832,6aA	3.129,4bA	3.108,1bA
	Queima	3.448,5aB	2.916,6bB	2.846,7bB
MTBF	Mulch	1.397,1aA	916,9bA	968,6bA
	Queima	961,8aB	692,1bB	498,6cB
MTBC	Mulch	937,9aA	672,5bA	670,6bA
	Queima	699,6aB	459,9bB	351,5cB
MTQF	Mulch	65,3bB	82,3aB	42,7bB
	Queima	202,1bA	136,8cA	310,5aA
MTQC	Mulch	75,7aB	77,9aB	48,5aB
	Queima	173,7bA	127,9bA	290,9aA
MA	Mulch	0,0bA	179,7aA	203,4aA
	Queima	0,0cA	125,5bB	192,7aA
MEC	Mulch	221,3bB	435,9aB	408,5aA
	Queima	417,6bA	680,1aA	462,8bA
MM	Mulch	1.135,3aA	764,1bA	765,8bA
	Queima	993,7aA	694,3bA	739,8bA

Médias seguidas de letras minúsculas diferem entre si na horizontal. Médias seguidas de letras maiúsculas diferem entre si na vertical. MT- massa total; MTBF- massa total de folha de braquiário; MTBC- massa total de colmo de braquiário; MA- massa de *A. pintoii*; MEC- massa de espécies da capoeira; MM- material morto. QB- quicuío+braquiário; QBAC- quicuío+braquiário+araquis+cratylia, QBAL- quicuío+braquiário+araquis+leucena.

#### 4.1.5.4 Efeito da Interação Método vs. Ciclo de Pastejo na Massa de Forragem

Os resultados da interação entre método e ciclo estão na Tabela 9. Verificou-se que a massa total de forragem apresentou diferença entre métodos ( $P < 0,01$ ) nos ciclos 3, 5, 6 e 7, sendo que nos ciclos 3, 6 e 7 foi superior no mulch. No método mulch a massa foi superior no ciclo 3 e no método queima foi superior nos ciclos 1, 4 e 5, sendo semelhantes entre si.

A massa de folha de braquiário do mulch foi superior em todos os ciclos, o mesmo ocorrendo com a massa de colmo de braquiário com exceção da observada no ciclo 1. A massa da folha de braquiário foi superior no mulch, no ciclo 3. No método queima a massa de folha de braquiário foi superior nos ciclos 1 e 7. A massa de colmo de braquiário foi superior no método queima nos ciclos 1, 4 e 7.

A folha de capim quicuí, no método queima, foi superior em todos os ciclos com exceção a do ciclo 6. No método mulch, foi maior nos ciclos 1 e 6, no método queima nos ciclos 1, 2 e 3. O colmo de quicuí foi superior no método queima em todos os ciclos exceto no ciclo 6, onde não houve diferença, no método mulch, houve superioridade nos ciclos 1, 4 e 6 e no método queima foi superior no ciclo 1.

Não houve diferença entre métodos ( $P < 0,01$ ) para massa de A. pintoi. A massa desta leguminosa, no método queima, foi superior nos ciclos 1, 3, 4 e 7. No método mulch a massa foi superior nos ciclos 1, 2, 3 e 7. A maior massa desta leguminosa nos ciclos iniciais se justificam devido a pouca tolerância à seca, e com o avançar do período de menor precipitação pluviométrica houve uma redução na produção.

As espécies da capoeira foram superiores no método queima com exceção às observadas no ciclo 2, 6 e 7. Como no método queima, no primeiro ciclo, o solo ficou mais

exposto, isso favoreceu o aparecimento dessas espécies. Todas as massas observadas no método mulch em todos os ciclos foram superiores às do ciclo 1, pois o mulch proporcionou cobertura do solo, o que dificultou o surgimento dessas espécies.

Somente houve diferença ( $P < 0,01$ ) entre métodos para massa de material morto no ciclo 6, sendo superior no mulch. Nos dois métodos a massa foi superior no ciclo 5. Isto por que o ciclo 5 se concentra no período de menor precipitação pluviométrica o que prejudicou a produção de forragem e facilitou o acúmulo de material morto.

Tabela 9 - Efeito da interação método vs. ciclo na massa de forragem.

Variável	Método	Ciclo						
		1	2	3	4	5	6	7
MT	Mulch	2.831,4eA	3.220,0cdA	4.249,3aA	3.673,9bA	2.918,3deB	3.127,5cdeA	3.301,4cA
	Queima	3.215,2abA	2.947,6bcA	3.008,1bcB	3.546,6aA	3.197,5abA	2.693,0cB	2.934,6bcB
MTBF	Mulch	1.045,0dA	1.217,4cA	1.684,3aA	913,3dA	347,5eA	966,4dA	1.469,1bA
	Queima	854,1abB	732,8bB	740,1bB	695,0bB	290,5cB	758,0bB	997,4aB
MTBC	Mulch	619,9cA	576,0cdA	1.163,4aA	926,3bA	480,4dA	632,7cA	878,9bA
	Queima	594,2aA	396,7bB	430,2bB	647,0aB	388,9bB	477,9bB	620,9aB
MTQF	Mulch	121,7aB	79,9bcB	53,17cdB	79,9bcB	24,81deB	103,9abA	0,0eB
	Queima	312,7aA	335,2aA	310,2aA	176,2bA	72,3cA	154,5bA	186,2bA
MTQC	Mulch	126,3aB	61,2bB	37,1bcB	106,4aB	37,7bcB	122,2aA	0,0cB
	Queima	359,0aA	257,9bA	239,4bA	206,9bcA	87,8dA	133,8cdA	151,2cdA
MA	Mulch	171,6abA	176,8abA	189,4aA	128,6bcA	0,0dA	79,6cA	162,6abA
	Queima	121,5abA	160,0abA	169,5aA	113,4bA	0,0dA	62,31 c A	120,9abA
MEC	Mulch	122,8bB	331,2aA	360,0aB	371aB	429,7aB	368,1aA	426,4aA
	Queima	254,3cA	401,7bA	506,7bA	662,1aA	733,3aA	471,5bA	523,1bA
MM	Mulch	627,0dA	777,2cdA	762,0cdA	1.148,3bA	1.598,2aA	854,6cA	364,3eA
	Queima	719,2cA	663,2cA	611,9cA	1.046,0bA	1.624,7aA	634,8cB	334,9dA

Médias seguidas de letras minúsculas diferem entre si na horizontal. Médias seguidas de letras maiúsculas diferem entre si na vertical. Ciclo 1- 1526/03/03 a 28/05/02; Ciclo 2- 28/05/02 a 19/07/02; Ciclo 3-19/07/02 a 10/09/02; Ciclo 4- 10/09/02 a 30/10/02; Ciclo 5- 30/10/02 a 20/12/02; Ciclo 6 – 20/12/02 a 11/02/03; Ciclo 7- 11/02/03 a 03/04/03. MT- massa total; MTBF- massa total de folha de braquiarião; MTBC- massa total de colmo de braquiarião; MA- massa de *a. Pintoi*; MEC- massa de espécies da capoeira; MM- material morto.

#### 4.1.5.5 Efeito da Interação Pastagem vs. Ciclo de Pastejo na Massa de Forragem

Na Tabela 10 estão os resultados da interação entre pastagem e ciclo de pastejo na massa de forragem.

A massa total de forragem apresentou diferença entre pastagens ( $P < 0,01$ ) em todos os ciclos. A pastagem de QB foi a que apresentou maior massa nos ciclos 3 e 4, pois esta era composta somente por gramíneas e no período seco, nas pastagens com faixas de leguminosas houve uma queda na produção por hectare, devido a redução na área útil de pastagem. Na pastagem de QBAC, no primeiro ciclo e na pastagem de QBAL no terceiro ciclo, que foram semelhantes. Na pastagem de QBAC a massa foi superior nos ciclos 3,4 e 7. Na QBAL ,foi superior no ciclo 3.

As massas de folha de braquiarião foram superiores nos ciclos 1 (QBAL), 2(QBAL), 3(QB e QBAL) e 7(QBAC e QBAL). A pastagem de QB foi a que apresentou maior massa de folha de braquiarião nos ciclos. As maiores, de colmo de braquiarião foram observadas nos ciclos 3, 4 e 7 em todas as pastagens. Na pastagem de QBAL, foi superior as demais.

Com relação a massa de folha de capim quicuío, foram superiores nos ciclos 1 e 2 em todas as pastagens, que foram as obtidas nos ciclos 3 (QB e QBAL) e 4, 6 e 7 na pastagem QB.

No ciclo 1 foi obtida a maior massa de colmo de quicuío. As massas de todas as pastagens nos ciclos 1, 2 e 4 foram semelhantes. As pastagens QBAL no ciclo 3, 5, 6 e 7, também, foram superiores às demais. Foi observado que o capim quicuío invadiu as faixas das leguminosas na pastagem de QBAL, por isso, foi maior nessas pastagens. Além do mais, esse capim teve melhor desenvolvimento nos primeiros

ciclos de pastejo, devido ao rápido aproveitamento dos nutrientes liberados pelas cinzas, nas pastagens queimadas.

Em relação a leguminosa Araquis, a massa foi maior nos ciclos 1, 2 e 7 e em todas as pastagens nos ciclos 1 e 4. Esta leguminosa teve melhor desenvolvimento nos primeiros ciclos e no último ciclo, pois é muito suscetível a redução de umidade do solo.

Os ciclos 4 e 5 foram os que apresentaram maior massa de espécies da capoeira. Entre pastagens, nos ciclos 1 e 4 as massas foram superiores às demais e semelhantes entre si. Nas pastagens, QBAC (2º ciclo), QBAL e QBAC(3 e 4º ciclo), QBAC (6º e 7º ciclo) as massas de espécies da capoeira foram superiores

Houve diferença ( $P < 0,01$ ) entre pastagens em todos os ciclos, exceto no ciclo 7. Em todos os ciclos a massa de material morto foi superior na pastagem de QB. Pois esta era composta apenas por gramíneas e foi a que apresentou maior massa de forragem. O ciclo 5 ficou enquadrado no mês de menor precipitação pluviométrica, então, houve uma redução quantitativa e qualitativa dos capins, tornando-os indesejáveis pelos animais e provocando acúmulo de material morto.



Tabela 10 - Efeito da Interação pastagem vs. ciclo na massa de forragem.

Massa	Pastagem	Ciclo						
		1	2	3	4	5	6	7
MT	QB	3.438,6cA	3.530,4bcA	3.972,5abA	4.272,3aA	3.405,2cA	3.311,4cA	3.486,3bcA
	QBAC	2.945,3bcdAB	2.846,1cdB	3.223,3abB	3.389,3aB	2.936,7bcdB	2.665,1dB	3.129,3abcB
	QBAL	2.685,9cB	2.874,8bcB	3.640,4aAB	3.169,2bB	2.831,8bcB	2.754,3bcB	2.738,3bcC
MTBF	QB	1.245,4bcA	1.344,1bA	1.607,8aA	1.000,8cA	395,3dA	1.050,9cA	1.633,9aA
	QBAC	793,8bB	753,4bB	1.057,6aB	757,7bB	307,4cB	800,0bB	1.158,2aB
	QBAL	809,6abcB	827,8abcB	971,3Ab	653,9cB	254,3dB	735,9bcB	907,6abC
MTBC	QB	819,7bcA	700,7cA	1.059,2aA	1.008,6abA	509,9dA	652,2cdA	981,6abA
	QBAC	529,5bB	383,4cB	668,2aB	725,6aB	430,4bcAB	504,4bcB	709,8aB
	QBAL	467,4bcB	374,9cB	663,0aB	625,9abB	363,7cB	509,4abcB	558,2abC
MTQF	QB	181,5aA	184,6aA	125,9abA	126,8abA	49,5bA	168,8aA	114,8abA
	QBAC	221,7aA	183,5abA	145,0bcB	103,3cdA	27,9eB	77,3deB	44,6eA
	QBAL	248,4abA	254,7abA	273,9aA	153,5bcA	68,14cA	141,5cAB	119,9cA
MTQC	QB	161,4abA	167,4aA	68,9bB	162,6abA	74,7abAB	168,3aA	81,44abA
	QBAC	239,8aA	151,4bA	104,6bcB	132,7bcA	30,6dB	79,6cdB	26,9dB
	QBAL	326,9aA	159,9bcA	241,3abA	174,8bcA	82,9cA	136,1bcAB	118,4bcA
MA	QB	0,0aC	0,0a C	0,0a C	0,0a C	0,0a A	0,0a C	0,0a B
	QBAC	246,6aA	230,4abB	182,8bcB	151,9cB	0,0eA	89,3dB	198,7abcA
	QBAL	193,1cB	274,8bA	355,6aA	211,0cA	0,0eA	123,5dA	226,6cA
MEC	QB	1340,0cA	204,7bcC	111,2bcB	529,9aA	463,9aB	321,4bB	309,0bC
	QBAC	258,3cA	516,8bA	557,7abA	547,2abA	706,9aA	576,0abA	643,4abA
	QBAL	173,3cA	377,9bB	531,0aA	472,7abA	573,7aAB	361,9bB	471,8abB
MM	QB	896,5Ca	928,7cA	899,4cA	1.443,6bA	1.912aA	950cA	365,3dA
	QBAC	655,4Cb	627,0cdB	507,3dB	970,6bB	1.433,2aB	538,4cdC	347,8eA
	QBAL	467,3deC	604,9cdB	654,3cB	877,4bB	1.489,0aB	754,7bcB	335,9eA

Médias seguidas de letras minúsculas diferem entre si na horizontal. Médias seguidas de letras maiúsculas diferem entre si na vertical. Ciclo 1- 1526/03/03 a 28/05/02; Ciclo 2- 28/05/02 a 19/07/02; Ciclo 3-19/07/02 a 10/09/02; Ciclo 4- 10/09/02 a 30/10/02; Ciclo 5- 30/10/02 a 20/12/02; Ciclo 6 – 20/12/02 a 11/02/03; Ciclo 7- 11/02/03 a 03/04/03. MT- massa total; MTBF- massa total de folha de braquiarião; MTBC- massa total de colmo de braquiarião; MA- massa de *a. Pinto*; MEC- massa de espécies da capoeira; MM- material morto. QB- quicuío+braquiarião; QBAC-quicuío+braquiarião+araquis+cratylia, QBAL- quicuío+braquiarião+araquis+leucena.

## 4.2 COMPOSIÇÃO BOTÂNICA DA DIETA

A composição botânica média da dieta em todo período experimental pode ser visualizada na Figura 14. Verificou-se que houve diferenças significativas ( $P < 0,01$ ) entre as variáveis estudadas. Entre épocas houve diferenças significativas para as percentagens de quicuío, braquiarião, e espécies da capoeira. Para método, a percentagem de leguminosa e de espécies da capoeira não diferiu. Para pastagens não foram observadas diferenças significativas para percentagem de quicuío e de espécies da capoeira.

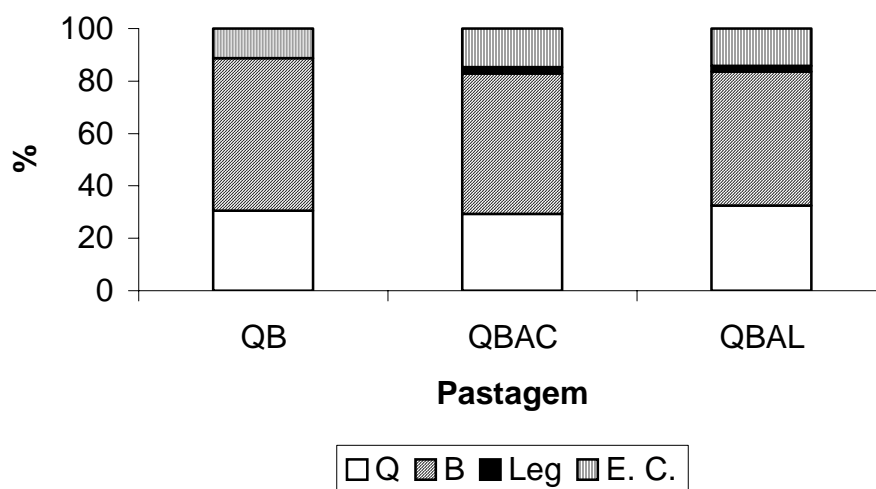


Figura 14-Composição botânica da dieta consumida por bovinos em pastagens de *B. humidicola* e *B. brizantha* consorciada com leguminosas, sob três pastagens. QB - quicuío+braquiarião; QBAC - quicuío+braquiarião+araquis+*C. argentea*; QBAL - quicuío+braquiarião+araquis+leucena. Q – quicuío; B - braquiarião; Leg - Leguminosa; EC - espécies da capoeira.

Durante o período de amostragens, as percentagens médias na composição botânica da dieta, foram  $30,86 \pm 14,8$ ;  $54,24 \pm 16,8$ ;  $1,55 \pm 2,01$ ;  $13,36 \pm 11,35$ ,

respectivamente, para capim quicuío, capim braquiarião, leguminosa e espécies da capoeira.

O valor máximo de capim quicuío verificado foi 78,41% e mínimo na ausência desta componente na dieta, de braquiarião 89,03% e o valor mínimo de 18,60%. O valor máximo de leguminosa foi 7,69% e mínimo na ausência. A percentagem de espécies da capoeira na dieta obteve valor máximo de 48,11% e mínimo de 0,89%. Pode-se notar que o capim braquiarião foi o mais consumido pelos animais, pois sua massa foi superior às demais componentes da pastagem durante todo período avaliado.

#### **4.2.1 Composição Botânica da Dieta nas Épocas**

As percentagens de quicuío e de espécies da capoeira foram superiores na época seca da amostragem, enquanto, a percentagem de braquiarião foi superior na época chuvosa (Tabela 11). Conforme Rubio *et al.* (2000) essas variações no consumo dos diferentes tipos de espécies da composição botânica da dieta refletem flutuações estacionais na seletividade de bovinos.

Pôde-se observar que houve grande influencia da massa de forragem na composição botânica da dieta, uma vez que, assim como a massa de *B. humidicola* e das espécies da capoeira foram superiores na época seca foram verificados maiores percentuais destes na composição botânica da dieta no mesmo período. Mudanças na composição botânica da dieta e do valor nutritivo da dieta sob pastejo rotacionado dependem da massa de forragem (ALLISON; KOTHMANN, 1979;

TAYLOR *et al.* 1980), da taxa de lotação utilizada, do período de ocupação da pastagem com os animais (RALPHS *et al.*1986) e da diversidade de espécies de plantas que compõem a dieta, tais como, gramíneas, ervas e arbustos (WALKER *et al.*1989).

A menor massa de forragem verde no período seco levou ao aumento de percentuais de espécies da capoeira como componentes da dieta dos animais, isso pode ser explicado por que quando há abundância de forragem, o animal pode exercer livremente suas preferências, entretanto, quando o suprimento de forragem decresce, ele é forçado a ingerir material menos aceitável, sob pena de passar fome. Semelhante resultado foi obtido por Carvalho Filho *et al.* (1984) em trabalho realizado para a determinação da composição botânica selecionada por novilhos em pastagem consorciada de colonião e soja perene.

Maiores percentuais de gramíneas na composição botânica da dieta foram observados no período chuvoso, o que pode ser explicado pela maior proporção de folha e colmo na MS disponível nesse período. Esses resultados estão de acordo com Almeida *et al.* (2003), que estudaram a composição botânica da dieta em pastagens tropicais consorciados e observaram maior consumo de *B. brizantha* no período de maior massa desta na pastagem. Rubio *et al.* (2000), em estudo realizado em Quintana Roo, Argentina, observaram maior contribuição de gramíneas na dieta de bovinos na época de maior precipitação pluviométrica.

Tabela 11-Composição botânica da dieta consumida por bovinos em pastagens de *B. humidicola* e *B. brizantha* consorciada com leguminosas, sob dois métodos de preparo de área, nas épocas seca e chuvosa.

Época	Quicuío		Braquiarião		Leguminosa		Espécie da capoeira	
	Y	Z	Y	Z	Y	Z	Y	Z
Seca	33,19	0,65 <sup>a</sup>	51,50	0,81 <sup>b</sup>	1,24	0,14 <sup>a</sup>	14,07	0,37 <sup>a</sup>
Chuvosa	27,94	0,55 <sup>b</sup>	60,49	0,91 <sup>a</sup>	1,60	0,14 <sup>a</sup>	9,98	0,32 <sup>b</sup>

Y – dados originais expressos em % e Z – dados transformados Arco seno  $\sqrt{Y+0,01}$ . Médias seguidas de mesma letra na vertical não diferem entre si pelo Teste Duncan a 5% de probabilidade.

#### 4.2.2 Composição Botânica da Dieta nos Métodos com Queima e Mulch

A composição botânica média da dieta, nos métodos em todo período experimental, pode ser visualizada na Tabela 12. Não houve diferenças significativas para leguminosas e espécies da capoeira. As percentagens de quicuío foram superiores no método com queima, enquanto as de braquiarião foram superiores no método de derruba e trituração da vegetação (mulch) (Tabela 12). Isto se deve a maior massa dessas gramíneas nas pastagens.

Ao contrario do que se esperava, apesar da massa de forragem das espécies da capoeira ter sido maior na pastagem estabelecida pelo método com queima isto não se refletiu em aumento no consumo dessa componente na dieta dos animais. É possível que tenha havido influencia de baixa taxa de lotação utilizada nas pastagens (0,44 UA/ha) e a oferta de forragem, que proporcionaram aos animais exercerem seletividade em pastejo.

Tabela 12-Composição botânica da dieta consumida por bovinos em pastagens de *B. humidicola* e *B. brizantha* consorciada com leguminosas, sob dois métodos de preparo de área: mulch e queima.

Método	Quicuío		Braquiarião		Leguminosa		Espécies da capoeira	
	Y	Z	Y	Z	Y	Z	Y	Z
Mulch	25,44	0,523 <sup>b</sup>	61,05	0,92 <sup>a</sup>	1,35	0,141 <sup>a</sup>	12,15	0,342 <sup>a</sup>
Queima	36,31	0,646 <sup>a</sup>	49,85	0,79 <sup>b</sup>	1,45	0,142 <sup>a</sup>	12,4	0,345 <sup>a</sup>

Y – dados originais expressos em % e Z – dados transformados Arco seno  $\sqrt{Y+0,01}$ . Médias seguidas de mesma letra na vertical não diferem entre si pelo Teste Duncan a 5% de probabilidade

#### 4.2.2.1 Método com Mulch

Os valores máximos encontrados para porcentagem de quicuío, de braquiarião de leguminosas e de espécies da capoeira foram, respectivamente, 47,35% (dezembro/2002), 79,11% (agosto/2002), 4,44% (maio/2002) e 37,48% (novembro/2002). Os menores valores de quicuío, de braquiarião, de leguminosas e de espécies da capoeira foram, respectivamente, 10,05% (fevereiro/2003), 35,34% (dezembro/2002), 0,31% (janeiro/2003) e 3,54% (agosto/2002) (Figura 15).

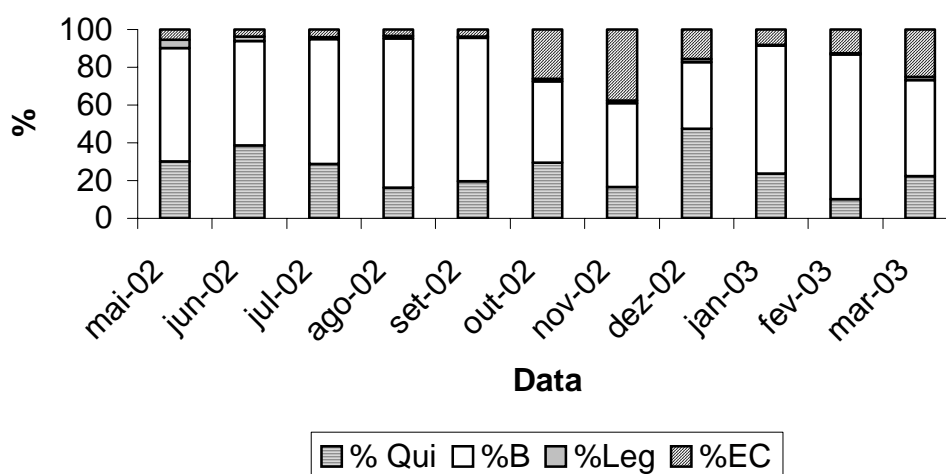


Figura 15. Composição botânica da dieta de bovinos no método mulch. Qui - quicuío; B - braquiarião; Leg - leguminosa; EC -espécies da capoeira.

#### 4.2.2.2 Método com Queima

Os valores máximos encontrados para porcentagem de capim quicuío, de capim braquiarião de leguminosas e de espécies da capoeira foram respectivamente, 53,77% (maio/2002), 65,81% (agosto/2002), 3,58% (novembro/2002) e 38,77% (novembro/2002). Os menores valores de capim quicuío, de capim braquiarião de leguminosas e de espécies da capoeira foram respectivamente, 15,04% (março/2003), 33,79% (dezembro/2002), 0,19% (dezembro/2002) e 2,7% (julho/2002) (Figura 16). No método queima houve maior massa de capim quicuío nas pastagens, por isso o maior consumo dessa componente na dieta nesse método.

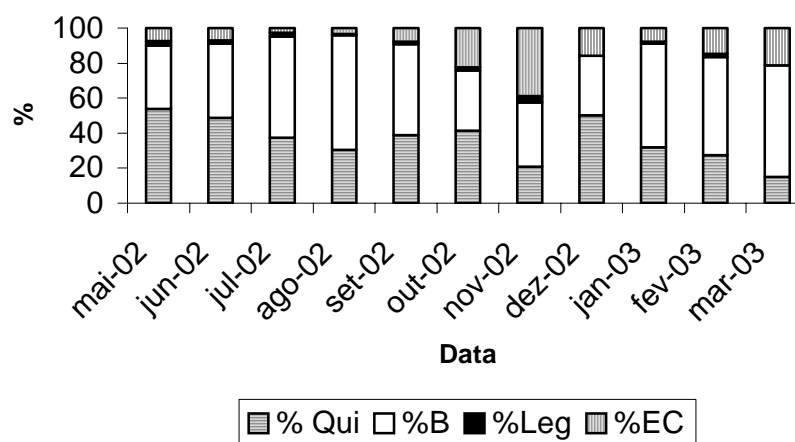


Figura 16. Composição botânica da dieta de bovinos no método queima. Qui - quicuío; B - braquiarião; Leg - leguminosa; EC - espécies da capoeira.

#### 4.2.3. Composição Botânica da Dieta Selecionada nas Pastagens

Não houve diferenças significativas entre as pastagens para as porcentagens de capim quicuío e de espécies da capoeira. As porcentagens de braquiarião foram

superiores nas pastagens de QB e QBAL e as de leguminosas foram superiores nas pastagens consorciadas com leguminosas QBAC e QBAL (Tabela 13). Este fato pode ser explicado pelas pastagens de QB terem apresentado maior massa de capim braquiarião, portanto, os animais ao praticar seletividade, preferiram esta espécie. O consumo de leguminosas nas pastagens consorciadas é atribuído à leguminosa *A. pintoi* que foi a única q se estabeleceu, apesar de sua massa ter sido bem inferior ao que se tem obtido no Cerrado brasileiro (BARCELLOS *et al.* 2001).

Tabela 13-Composição botânica da dieta consumida por bovinos em pastagens de *B. humidicola* e *B. brizantha* consorciada com leguminosas, sob dois métodos de preparo de área: mulch e queima.

Pastagem	Quicuío		Braquiarião		Leguminosa		Espécies da capoeira	
	Y	Z	Y	Z	Y	Z	Y	Z
QB	30,0	0,571 <sup>a</sup>	59,5	0,904 <sup>a</sup>	0	0,100 <sup>b</sup>	10,4	0,315 <sup>a</sup>
QBAC	29,4	0,572 <sup>a</sup>	54,7	0,846 <sup>ab</sup>	2,3	0,168 <sup>a</sup>	13,6	0,364 <sup>a</sup>
QBAL	33,2	0,610 <sup>a</sup>	52,1	0,818 <sup>b</sup>	1,9	0,156 <sup>a</sup>	12,82	0,352 <sup>a</sup>

Y – dados originais expressos em % e Z – dados transformados Arco seno  $\sqrt{Y+0,01}$ . Médias seguidas de mesma letra na vertical não diferem entre si pelo Teste Duncan a 5% de probabilidade. QB – quicuío+braquiarião; QBAC – quicuío+braquiarião+araquis+cratylia; QBAL – quicuío+braquiarião+araquis+leucena.

#### 4.2.3.1 Pastagem de Quicuío + Braquiarião (QB)

Na pastagem de QB, os valores máximos encontrados para percentagem de capim quicuío, de capim braquiarião e de espécies da capoeira foram respectivamente, 48,36% (junho/2002), 76,3% (agosto/2002) e 36,27% (novembro/2002). Os menores valores de capim quicuío, de capim braquiarião e de espécies da capoeira foram, respectivamente, 16,07% (novembro/2002), 38,5% (outubro/2002) e 2,21% (julho/2002) (Figura 17). Nessa pastagem o capim braquiarião teve maior massa, por isso houve maior consumo. A maior percentagem



de espécies da capoeira, no mês de novembro, justifica-se pela falta de chuvas, que proporcionou redução no consumo de gramíneas, uma vez que elas se tornam escassas e fibrosas no período seco.

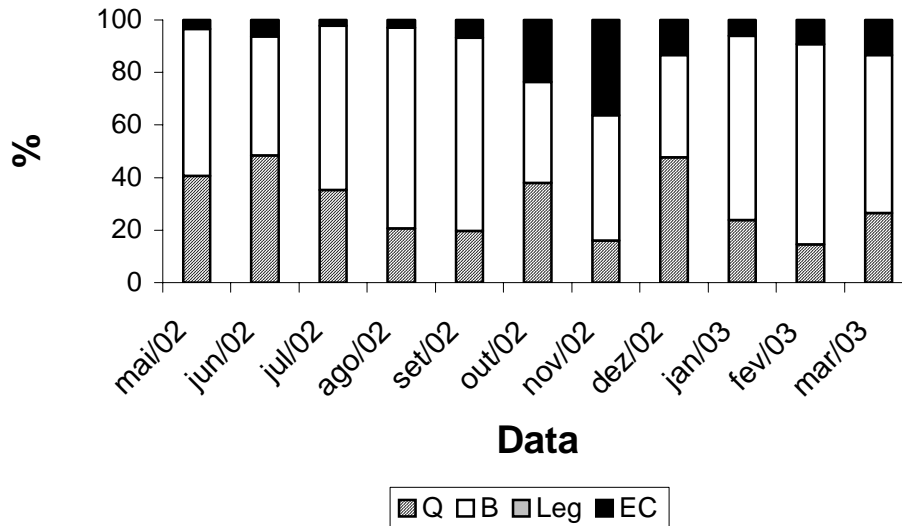
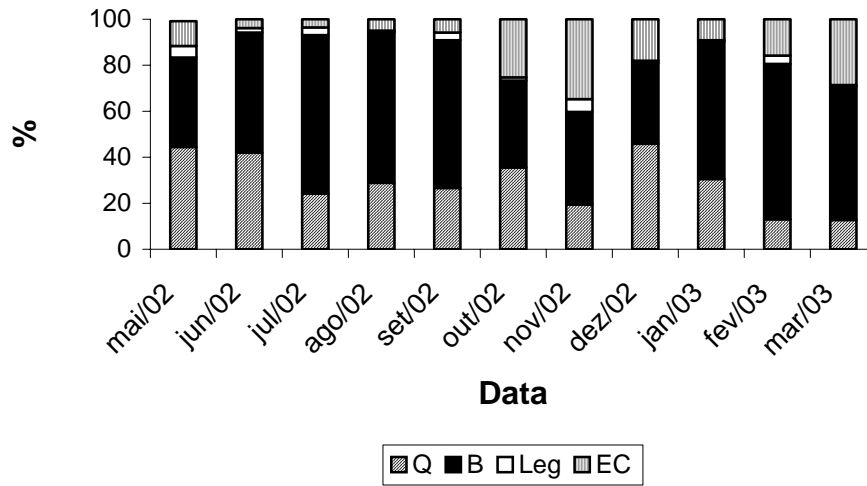


Figura 17. Composição botânica da dieta mensal, na pastagem de QB. Qui - quicuio; B - braquiarião; Leg - leguminosa; EC - espécies da capoeira.

#### 4.2.3.2 Pastagem de QBAC

Na pastagem de QBAC, os valores máximos encontrados para porcentagem de capim quicuio, de capim braquiarião, de leguminosa e de espécies da capoeira foram, respectivamente, 45,94% (dezembro/2002), 68,65% (julho/2002), 5,5% (novembro/2002) e 34,77% (novembro/2002). Os menores valores de capim quicuio, de capim braquiarião, leguminosa e de espécies da capoeira foram respectivamente, 12,66% (março/2003), 34,77% (dezembro/2002), 0,47% (janeiro/2003) e 3,49% (julho/2002) (Figura 18). A massa de quicuio foi superior na pastagem de QBAC por isso o alto consumo de quicuio, outro motivo, é que no mês de dezembro houve

menor massa de braquiário. No mês de novembro, também, foi observado elevado consumo de espécies da capoeira, devido a redução quantitativa e qualitativa dos capins.



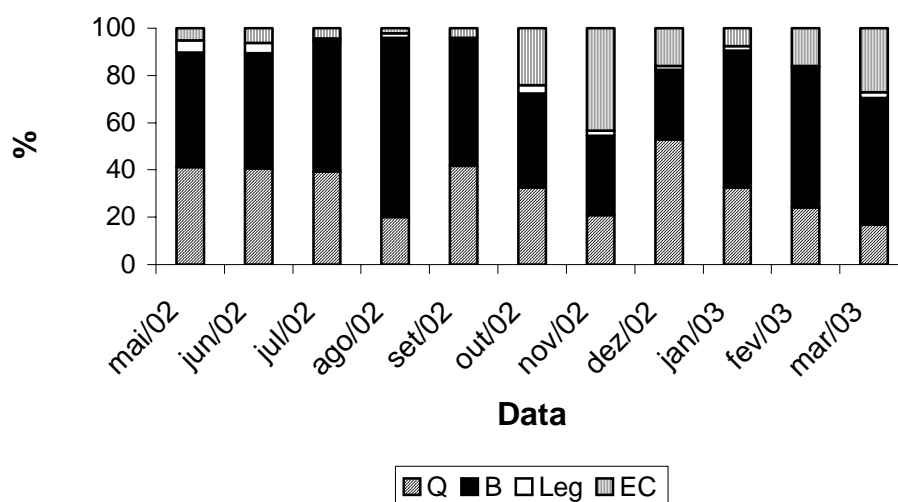


Figura 19-Composição botânica da dieta mensal, na pastagem de QBAL. Qui - quicuío; B - braquiarião; Leg - leguminosa; EC -espécies da capoeira.

#### 4.2.4 Decomposição da Interação Significativa

Houve diferenças entre as componentes da dieta consumida por bovinos dentro dos métodos e pastagens ( $P < 0,01$ ) (Tabela 14).

Só não houve diferença entre métodos, para as porcentagens de quicuío e braquiarião, na pastagem de QBAC, na QBAL e QB, de quicuío foi superior no método queima. A porcentagem de braquiarião foi superior no método mulch, nas pastagens de QBAL e QB. Fazendo uma referencia à massa de forragem de quicuío e braquiarião, pôde-se observar que houve grande influencia desta na composição botânica da dieta. Isto é, maior massa de forragem de braquiarião possibilitou maior consumo da gramínea.

Houve diferença entre as pastagens ( $P < 0,01$ ) para as porcentagens de quicuío e braquiarião. O consumo de quicuío foi maior na pastagem de QBAC e QBAL, no método mulch. No método queima, foi superior nas pastagens de QBAL e

QB. A percentagem de braquiário foi elevada em todas as pastagens no método mulch, porém, com uma pequena diferença entre médias, na pastagem de QBAL foi inferior. No método queima, foi superior nas pastagens de QBAC e QB.

Tabela 14-Efeito da interação entre método x pastagem na participação de quicuío e braquiário na composição botânica da dieta consumida em pastagem com e sem queima.

Pastagem	Método							
	Mulch		Queima		Mulch		Queima	
	%Quicuío				%Braquiário			
	y	z	y	Z	y	z	y	z
QBAC	30,47	0,58aA	28,41	0,57 bA	62,62	0,99aA	54,42	0,86aA
QBAL	24,18	0,51abB	41,53	0,71aA	52,47	0,93abA	41,35	0,71bB
QB	23,05	0,48bB	38,06	0,66aA	65,34	0,99aA	51,08	0,81aB

Y – dados originais expressos em % e Z – dados transformados Arco seno  $\sqrt{Y+0,01}$ . QB – quicuío+braquiário; QBAC – quicuío+braquiário+araquis+cratylia; QBAL – quicuío+braquiário+araquis+leucena. Médias seguidas de mesma letra minúscula não diferem entre si na vertical pelo Teste Duncan a 5% de probabilidade. Médias seguidas de mesma letra maiúscula não diferem entre si na horizontal pelo Teste Duncan a 5% de probabilidade.

#### 4.2.5 Espécies da Capoeira mais Frequentes na Composição Botânica da Dieta

As famílias e espécies da capoeira encontradas na composição botânica da dieta dos animais, nas épocas seca e chuvosa, são apresentadas na Tabela 15. Neste estudo foram encontradas 14 famílias e 23 espécies. Conforme era esperado houve maior frequência de espécies dicotiledôneas que monocotiledôneas da vegetação secundária, e, segundo Cardoso *et al.* 2000, após a queimada há aumento de espécies dicotiledôneas.

Das 23 espécies encontradas neste estudo, onze foram observadas por Camarão (1990), em levantamento efetuado em pastagens cultivadas no município

de Paragominas, PA, enquanto, Mendonça (2003) averiguou a presença de 32 espécies de 22 famílias de plantas da capoeira, dentre as quais, no presente estudo, foram observadas 21 dessas espécies.

As mais freqüentes na dieta pertenceram às famílias Rubiaceae (*Borreria verticilata*), Myrtaceae (*Myrcia deflexa* e *Myrcia bracteata*) e Cyperaceae (*Scleria pterota*), as primeiras apresentam hábito de crescimento arbóreo e a última é uma erva. Essas espécies são comumente encontradas nas pastagens do nordeste paraense, principalmente no período seco do ano, quando ocorre sua maior incidência, devido à redução na massa de forragem, da mesma forma como foi observado por Mendonça (2003).

O consumo dessas espécies da capoeira foi baixo (cerca de 12,5%), comparado ao determinado por Mendonça (2003), no qual o consumo dessas espécies chegou a 45% da dieta. Considerando que as condições experimentais do trabalho de Mendonça (2003) foram distintas, com período de ocupação das pastagens de 21 dias e a taxa de lotação de 1,5 UA/ha, pode-se afirmar que o baixo consumo de espécies da capoeira no presente trabalho pode ter sido afetado pela baixa pressão de pastejo, e que sob altas taxas de lotação esse consumo pode aumentar.

Apesar de ter havido baixo consumo de espécies da capoeira houve grande diversidade. Essas diferenças de espécies observadas devem-se a fatores como o preparo da área, estabelecimento e manejo das pastagens, além dos fatores climáticos e edáficos (DANTAS; RODRIGUES, 1980).

Tabela 15 - Espécies da capoeira mais freqüentes na composição botânica (%) da dieta de bovinos.

Espécies	Média (%)	Família	Hábito de crescimento	Grupo	Ciclo Fotossintético
<i>Borreria verticilata</i>	5,57	Rubiaceae	A	D	C <sub>3</sub>
<i>Myrcia deflexa</i>	1,78	Myrtaceae	A	D	C <sub>3</sub>
<i>Myrcia bracteata</i>	0,70	Myrtaceae	A	D	C <sub>3</sub>
<i>Scleria pterota</i>	0,56	Cyperaceae	E	M	C <sub>3</sub>
<i>Annona paludosa</i>	0,53	Annonaceae	A	D	C <sub>3</sub>
<i>Vismia guianensis</i>	0,46	Clusiaceae	A	D	C <sub>3</sub>
<i>Philantus nobilis</i>	0,33	Euphorbiaceae	A	D	C <sub>3</sub>
<i>Digitaria horizontalis</i>	0,33	Poaceae	E	M	C <sub>3</sub>
<i>Conarus perrotetti</i>	0,28	Connaraceae	A	D	C <sub>3</sub>
<i>Aegiphyla racemosa</i>	0,23	Verbenaceae	A	D	C <sub>3</sub>
<i>Pogonofora schomburgkiana</i>	0,23	Euphorbiaceae	A	D	C <sub>3</sub>
<i>Cordia exaltata</i>	0,20	Boraginaceae	A	D	C <sub>3</sub>
<i>Rolandra argentea</i>	0,19	Asteraceae	A	D	C <sub>3</sub>
<i>Solanum rugosum</i>	0,17	Solanaceae	A	D	C <sub>3</sub>
<i>Maximilia maripa</i>	0,10	Arecaceae	A	M	C <sub>3</sub>
<i>Bernadinea fluminensis</i>	0,08	Connaraceae	A	D	C <sub>3</sub>
<i>Rollinia exsuca</i>	0,06	Annonaceae	A	D	C <sub>3</sub>
<i>Paspalum maritimum</i>	0,06	Poaceae	E	M	C <sub>4</sub>
<i>Lacistema pubescens</i>	0,04	Lacistemataceae	A	D	C <sub>3</sub>
<i>Memora flavida</i>	0,04	Bignoniaceae	T	D	C <sub>3</sub>
<i>Lecithis lurida</i>	0,04	Lecythidaceae	A	D	C <sub>3</sub>
<i>Guateria poepigiana</i>	0,02	Annonaceae	A	D	C <sub>3</sub>
<i>Andropogon bicornis</i>	0,02	Poaceae	E	M	C <sub>4</sub>

A= árvore ou arbusto; E= erva; T= trepadeira; M= monocotiledônea; D=dicotiledônea;

#### 4.2.6 Massa de Forragem e Consumo de Gramíneas em Relação ao Preparo de Área com Queima e com Mulch no Desempenho das Pastagens

O consumo das duas espécies de gramíneas estabelecidas em áreas queimada e não queimada foram diferentes. Os animais consumiram maior quantidade de quicuío na queimada (36,31 %) do que a não queimada (25,44 %) e o consumo de braquiarião na queimada foi de 49,85 %, inferior na não queimada (61,05 %) (Tabela 12). Esses resultados estão relacionados com a maior massa de forragem na área não queimada, visto que o braquiarião cresce com maior rapidez do que o quicuío e ao mulch distribuído sobre o solo que impede o crescimento das plantas da capoeira e com isso proporciona maior espaço para o crescimento da *B. brizantha*. Por outro lado, a matéria orgânica retém a umidade nas camadas mais superficiais do solo (CAMARÃO *et al.* 2005) propiciando melhor crescimento das gramíneas na área não queimada do que na queimada na época seca.

Essas vantagens proporcionaram melhores ganhos de peso de bovinos mestiços zebu nas pastagens não queimadas (0,493 kg/dia) em relação aos da queimada (0,411 kg/dia) (CAMARÃO *et al.* 2005). Um outro fator que pode ser considerado é que os animais selecionaram a *B. brizantha* em maior percentagem do que a *B. humidicola*. Esta gramínea é de menor valor nutritivo que a *B. brizantha*.

Esses resultados estão de acordo com os observados em outros experimentos, no método de mulch, o preparo de área para o plantio de culturas agrícolas se torna independente da estação, pois não necessita de um período definido, como no sistema de derruba e queima. Assim sendo, pode-se ter um maior aproveitamento da água e dos nutrientes do solo, melhor controle de invasoras, uma

vez que o mulch proporciona um aumento no teor de matéria orgânica do solo ao longo do tempo, pois reduz a liberação de carbono para a atmosfera, devido à imobilização pelos decompositores. Esse aumento no teor de matéria orgânica no solo contribuirá para maior retenção de nutrientes.

Em estudo para verificar a produção de milho em áreas preparadas com cobertura morta foi observado que a água não limitou o desenvolvimento da cultura, mesmo durante o verão. A cobertura morta propiciou a manutenção de quantidade suficiente de água no solo, no momento crítico (KATO *et al.* 1999a; KATO *et al.* 1999b; Kato *et al.* 2004).



## 5 CONCLUSÕES

Considerando as condições experimentais e metodológicas utilizadas, pode-se concluir que:

- O método de preparo de área influenciou na massa de forragem e na composição botânica da dieta.
- Quando o capim-quicuío foi submetido a área preparada através da queima da vegetação secundária apresentou melhor adaptação.
- Quando o capim-braquiarião foi submetido à área preparada através da trituração da vegetação secundária obteve maior massa de forragem.
- A leguminosa *A. pintoii* não apresentou boa persistência no período seco do ano, no entanto, teve melhor adaptação ao método mulch do que no de queima.
- A pastagem formada por gramíneas (Quicuío + Braquiarião - QB) proporcionou maior massa de forragem.
- A variação na composição botânica da dieta da pastagem correspondente foi influenciada positivamente pela massa de forragem dos capins.
- A composição botânica da dieta foi influenciada pela massa de forragem.

- Os animais preferiram a gramínea braquiarião que as demais componentes da pastagem (quicuío, leguminosas e espécies da capoeira).
- No período seco do ano os bovinos buscam alternativas de alimentação (como as espécies da capoeira) para compensar a redução na massa de forragem das gramíneas.
- As espécies da capoeira tiveram pouca participação na composição botânica da dieta dos animais devido a suficiente oferta de forragem.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENCAR, A.; VIEIRA, I. C. G.; NEPSTAD, D. C.; LEFEBV, P. Análise multitemporal do uso da terra e mudança da vegetação em antiga área agrícola da Amazônia. In: Simpósio Internacional de Sensoriamento Remoto, 8.1996, Salvador, BA, **Anais**. 1996, 4 p.

ALLISON, R. N.; KOTHMANN, M. M. Effect of level of stocking pressure on forage intake and quality of range cattle. **American Sec. Animal Science**. v.30, p. 174-178, 1979.

ALMEIDA, R. G.; EUCLIDES, V. P. B.; NASCIMENTO JR., D.; NACEDO, M. C.M.; FONSECA, D. M. DA; BRANCIO, P. A.; GARCEZ NETO, A. F. Consumo, composição botânica e valor nutritivo da dieta de bovinos em pastos tropicais consorciados sob três taxas de lotação. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 32, n. 1, p. 29-35, 2003.

ALVES, L. N. **Uso intensivo da pastagem de *Brachiaria brizantha* [Hochst ex. A Rich] na engordade bovinos nerolados em Belém-Pa**. 1999. 71f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas). Universidade Federal do Pará. Belém, PA.

AZEVEDO, G. P. C.; CAMARÃO, A. P.; VEIGA, J. B. da; SERRÃO, E. A. S. Introdução e avaliação de forrageiras no município de Marabá. Belém EMBRAPA-CPATU, 1982a, 21p. (Embrapa-CPATU, **Boletim de Pesquisa**, 46).

AZEVEDO, G. P. C.; CAMARÃO, A. P.; VEIGA, J. B. da; SERRÃO, E. A. S. Introdução e avaliação de forrageiras no município de São João do Araguaia-Pa. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1982b. 23P. (Embrapa-CPATU. **Boletim de Pesquisa**, 47).

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

AZEVEDO, G. P. C.; VEIGA, J. B. da; CAMARÃO, A. P.; TEIXEIRA, R. N. G. Recuperação e utilização de pastagem de capim-colonião (*Panicum maximum*) para a engorda de bovinos, no município de Abel Figueiredo, Pará. Belém: CPATU, 1995. 36p. (Embrapa-CPATU. **Boletim de Pesquisa**, 161).

BAKER, E. W.; WARTHEN, B. W. **An introduction to acarology**. New York: MacMillan Co., 1952. 465p.

BANDY, D. E.; GARRITY, D. P.; SANCHEZ, P. A. The worldwide problem of slash-and-burn agriculture. **Agroforestry Today**, v. 5, n.3, p. 2-6, 1993.

BARCELLOS, A. O.; ANDRADE, R. P.; KARIA, C. T.; VILELA, L. Potencial e uso de leguminosas forrageiras dos gêneros *Stylosanthes*, *Arachis* e *Leucaena*. In: SIMPOSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM 17. 2001, Piracicaba. A planta forrageira no sistema de produção: **anais**. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários "Luiz de Queiroz", 2001. p. 365-425.

BARRETO, P.; ARIMA, E.; BRITO, M. Pecuária e desafios para conservação ambiental. **O estado da Amazônia**, Belém, n. 5. p. 1-4, 2005.

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 AMAZÔNIA ORIENTAL, 1999, Belém, PA. **Anais**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental:CNPq, 2000. p. 51-58. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 69).

BATMANIAN, G. J. **Efeitos do fogo sobre a produção primária e a acumulação de nutrientes do estado rasteiro de um cerrado**. 1983. 78f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade de Brasília, Brasília,DF.

BAUNGARTNER, L.L.; MARTIN, A C. Plant histology as na aid in squirrel food-habit studies. **Journal Wildlife Management**. v.3, p.266-268, 1939.

BILLOT, A . Agriculture et systemes d'élevage en zone Bragantine (Pará-Brésil): diagnostic des systems de production familiaux a forte composante elevage. Montpellier:CNEARC-EITARC, 1995. 140p.

BITTENCOURT, P.C.S.; VEIGA, J.B. Avaliação das pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em propriedades leiteiras de Uruará, região da Trasmazônica, Pará, Brasil. **Pasturas Tropicais**, v. 23, n.1, p.2-9, 2001.

BRIENZA JUNIOR, S. **Biomass dynamics of fallow vegetation enrich with leguminous in the Eastern Amazon of Brazil**. Gotting: Gottinger Beitrage zur Land-und Fortwirtschaft in den tropen und subtropen, 1999. 133p. Doctor Sc. Thesis.

BROWN, J. R., STUTH, J. W. The probability of individual tillers being grazed in a short-duration grazing system. In: FORAGE AND GRASSLAND CONFERENCE AMERICAN COUNCIL AND TEXAS A&M UNIVERSITY, 1984, Texas. **Proceedings...** Kingsville: Texas A&M University, College Station, 1985. p. 170-203.

BUGALHO, M. N.; MAYES, R.W.; MILNE, J. A. The effects of feeding selectivity on the estimation of diet composition using the n alkane technique. **Grass and Forage Science**, v. 57, p.224-231, 2002.

CAMARÃO, A. P.; RODRIGUES FILHO, J. A.; VEIGA, J. B.; RISCHKWOWSKY, B.; HOHNWALD, S.; SIEGMUND-SCHULTZE, M. A integração da pecuária bovina no ciclo da capoeira na agricultura tradicional do nordeste do Pará. In: II WORKSHOP TECNOLÓGICO DA PECUÁRIA, 2., 2005, Belém. **Anais**. Belém: SECTAM, 2005. p. 1-8.

CAMARÃO, A. P.; AZEVEDO, G.P.C. Formação e utilização de banco de proteína. In: VEIGA, J.B. (ed). Sistema de produção: criação de gado leiteiro na zona Bragantina. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2004. 149p.

CAMARÃO, A. P.; RODRIGUES FILHO, J.A. ; RISCHKOWSKY, B.; MENDONÇA, C.L.; HOHNWALD, S. 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, PE. **Anais**. Recife: UFRPE, 2002. CD – Room.

CAMARÃO, A. P.; RODRIGUES FILHO, J.A. Botanical composition of the available forage and the diet of water buffalo grazing native pastures of the medium amazon region, Brazil. **Buffalo Journal**, v.17, n.3, p.307-316, 2001.

CAMARÃO, A. P.; SIMÃO NETO, M.; SERRÃO, E. A.; RODRIGUES, I. A.; LASCANO, C. Identificação e composição química de espécies de invasoras consumidas por bovinos em pastagens cultivadas em Paragominas, Pará. Belém: Embrapa-CPATU, 1990 62p (Embrapa CPATU, Boletim de Pesquisa, 104).

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

CARDOSO, E. V.; CRISPIM, S. M. A.; RODRIGUES, C. A. G.; BARIONI JUNIOR, W. Composição e dinâmica da biomassa aérea após a queima em savana gramíneo-lenhosa no pantanal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 11, p. 2309-2316, nov. 2000.

CARVALHO FILHO, O.M.; CORSI, M.; CAMARÃO, A.P. Composição botânica da forragem disponível, selecionada por novilhos fistulados no esôfago em pastagem de colônia - soja perene. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v.19, n.4, p.511-518, 1984.

CARVALHO, L. O. D. M.; NASCIMENTO, C. N. B.; COSTA, N. A. ; LOURENÇO JUNIOR, J. B. **Engorda de machos bubalinos da raça Mediterrâneo em pastagem de quicuío-da-amazônia (*Brachiaria humidicola*) em terra firme**. Belém: Embrapa-CPATU, 1982. 20 p. (Embrapa-CPATU, Circular Técnica, 25).

COLEMAN, S. W.; BARTH, K. M. Quality of diets selected by grazing animals and its relation to quality of available forage and species composition of pastures. **Journal of Animal Science**, v. 36 n. 4, p.754-761, 1973.

COOK, C. S.; THORNE, J. L.; BLAKE, J. T.; EDLEFSEN, J. Use of an esophageal fistula cannula for collecting forage sample by grazing sheep. **Journal of Animal Science**, v. 17, n.1, p. 189-193, 1959.

COSTA, N. A.; CARVALHO, L.O .D.; TEIXEIRA, L.B. Sistema de manejo das pastagens cultivadas. In: COSTA, N.A ; CARVALHO, L.O.D.; TEIXEIRA, L.B.; SIMÃO NETO, M, **Pastagens cultivadas na Amazônia**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2000. p. 35-50.

COUTINHO, L. M. Fire in the ecology of the Brazilian Cerrado. In: GOLDAMMER, J. C. (Ed.). **Fire in the tropical biota**. Berlin: Springer, 1990. p. 82-105.

DANTAS, M.; RODRIGUES, I. A. Plantas invasoras de pastagens cultivadas na Amazônia. Belém: Embrapa-CPATU, 1980. (Embrapa-CPATU). Boletim de Pesquisa, 1).

DE RUITER, L. Feeding behaviour of vertebrates in the natural environment. In: HEIDEL, W. **Alimentary canal**. Washington, D.C: **American Physiology Society**, 1967. p.97-116.

DENICH, M. SOMMER, R.; VLEK, P.L.G. Soil carbon stocks in small-holder land-use systems of the Northeast of Pará, state, Brazil. In: SHIFT WORKSHOP, 3., 1998, Manaus. Proceedings [S. l.]:SHIFT, 1998. p. 137-140

DENICH, M.; KANASHIRO, M. Secondary vegetation in the agricultural landscape of Northeast Pará, Brazil. In: International Symposium/Workshop "Management and Rehabilitation of Degraded Lands and Secondary Forests in Amazonia", 1993,

Santarém, PA. Proceedings...Rio Piedras: International Institute of Tropical Forestry: USDA. Forest Service, Belém: Embrapa-CPATU, 1995. p.12-20.

DUTRA, S.; SOUZA FILHO; A.P.; SERRÃO, E.A.S. Introdução e avaliação de forrageiras em áreas de cerrado do território federal do Amapá. Belém: Embrapa-CPATU, 1980. 23P. (Embrapa-CPATU, Circular Técnica, 14).

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

EVANS, T.R. Some factores affecting beef production of subtropical pastures in the coastal lawlands of south East Queensland. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 11. 1970, Surters Paradise, Queensland. Proceeding. Surters Paradise: [s. n.] 1970. p. 803-807.

FEARNSIDE, P. M.; GUIMARÃES, W. M. Carbon uptake bu secondary Forest in Brazilian Amazon. **Forest Ecology and Management** , v. 80, p.35-46, 1996.

FILGUEIRAS, T. S. O fogo como agente ecológico.Revista Brasileira de Geografia, v. 43, n.3, p.399-404, 1981.

FONTANELI, R. S.; JACQUES, A. V. A.; HENRICH, C.; OERLECKE, D.; SCHUSTER, I.; FONTANELI, R. S. Efeito da ceifa, da queima, do diferimento e da adubação sobre uma pastagem natural. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.23, n.5, p.719-729, 1994.

FRACKER, S.B.; BRISCHLE, J.A. Measuring the local distribution of Ribes. **Ecology**, v.25, p. 283-303, 1944.

FRANCO, M. Morte de pastagem pede ação dirigida. DBO, v.22, n. 272, p. 72-73, 2003.

FRANGI, J. L.; RONCO, M. G.; SANCHES, N. E.; VICARI, R. L.; ROVETA, G. S. Efecto del fuego sobre la composición y dinámica de la biomasa de un pastizal de Sierra de la Ventana (Bs. As., Argentina). **Darwiniana**, Buenos Aires, v. 22, n.4, p. 565-585, 1980.

GARCIA, G. W.; FERGUSON, T. U.; NECKLES, F. Q.; ARCHIBAL, K. A. E. The nutritive value and forage productivity of *Leucaena leucocephala*. **Animal Feed Science and Technology**, v. 60, p. 29-41, 1996.

GRIGG, D. **An introduction to agricultural geography**. London: Routledge, London: 1995. 217p.

HEADY, H. F. Palatability of herbage and animal preference. **Journal Range Management**, v.17, n.2, p.76-82, 1964.

HEADY, H. F. **Rangeland management**. New York: McGraw-Hill, 1975. 460 p.

HÖLSCHER, D.; MÖLLER, M. R. F.; DENICH, M.; FÖLSTER, H. 1995. Nutrient budget in slash and burn agriculture, Eastern Amazon. In: SHIFT WORKSHOP, 2., 1995, Cuiabá. Summaries of lectures and posters. [s. l. : s. n.], 1995. p. 214.

JOBLIN, A. D. H. The use of grazing animal observations in the early stages of pasture evaluation in the tropics. I. The measurement of relative palatability. **Journal of the British Grassland Society**, v.17, n.3, p.171-177, 1962.

JORDAN, C.F. Nutrient cycling in tropical forest ecosystems. John Wiley & Sons. 190p. 1985.

KATO, M.S.A.; KATO, O.R. Preparo de área sem queima, uma alternativa para a agricultura de derrubada e queima da Amazônia Oriental: Aspectos agroecológicos. In: SEMINÁRIO SOBRE MANEJO DA VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA PARA A SUSTENTABILIDADE DA AGRICULTURA FAMILIAR DA AMAZÔNIA ORIENTAL. 1999. Belém, PA. Anais. Belém: Embrapa Amazônia Oriental/CNPq. 2000. 35-37. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 69) 2000.

KATO, M. S. A.; KATO, O.R.; DENICH, M.; VLEK, P. L. G. Cultivares de arroz para o sistema de derruba e cobertura morta do nordeste Paraense. **Comunicado Técnico**, n. 14, nov. 1999a, p. 1-3.

KATO, M. S. A. Fire-free land preparation as an alternative to slash-and-burn agriculture in the Bragantina region, Eastern Amazon: Crop performance and phosphorus dynamics. University of Göttingen: Cuvillier, 1998.

KATO, O.R.; KATO, M.S.A.; SÁ, T. A.; FIGUEIREDO, R. Plantio direto na capoeira. **Ciência e Ambiente**. v.29, p.99-111, 2004.



KATO, O.R.; KATO, M.S.A.; PARRY, M. M.; DENICH, M.; VLEK, P. L. G. Método de prepare de área sm queima: uma alternativa para agricultura tradicional da Amazônia oriental. **Comunicado técnico**, n. 13, nov. 1999b. p. 1-3.

KAYLL, A. J. Use of fire in land management. In: KOZLOWSKI, T.T. ; AHLGREN, C. E. (Eds.) **Fire and ecosystems**. London: Academic Press, 1974. p. 483-511.

KERRIDGE, P. C.; LASCANO, C. E. Leguminosas arbustivas en sistemas de producción en el Trópico. In: TALLER DE TRABAJO SOBRE *Cratylia*, 1995, Brasília. Potencial del genero *Cratylia* como leguminosa forrageira: Memórias. Brasília: Embrapa-CENARGEM: Embrapa-CPAC: CIAT, 1995. p.98-106. (CIAT. Documento de Trabajo, 158). Editado por PIZARRO, A. E.; CORADIN, L.

KLINK, C. A.; SOLBRIG, O. T. Efeito do fogo na biodiversidade de plantas do cerrado. In: SARMIENTO, G.; CABIDO, M. (Ed.). **Biodiversidad y funcionamiento de pastizales y sabanas en América Latina**. Mérida: Cytel y Cielat, 1996. p. 231-244.

LASCANO, C.E. ; EUCLIDES, V. P. B. Nutritional quality and animal production of *Brachiaria* pastures. In: MILES, J. W. MAAS, B. L.; VALLE, C. B. **Brachiaria: biology, agronomy and improvement**. Cali: CIAT, 1996. p. 106-123.

LASCANO, C.E. Nutritive value and animal production of forage *Arachis*. In: KERRIDGE, P.C.; HARDY, B., (Eds). **Biology and agronomy of forage *Arachis***. Cali:CIAT, 1994, p.109-121.

LATE, T.; GARDENER, C. J.; ASH, A. J. Diet selection in six *Stylosanthes* grass pastures and its implication for pasture stability. **Tropical Grasslands**, v. 28, n.2, p. 109-119. 1994.

LIMA, J.A.c NASCIMENTO JÚNIOR, D.; QUEIROZ, A.C.; REGAZZI, A.J. Seletividade por bovinos em pastagem natural.2. Valor nutritivo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.3, p.444-452, 1998.

LUDOVINO, R. M. R.; HOUSTIOU, N.; VEIGA, J. B. A bacia leiteira da região bragantina no nordeste paraense. In: VEIGA, J. B.; TOURRAND, J. F. **Produção leiteira na Amazônia Oriental: situação atual e perspectiva**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2000. p. 39-59.

MARTEN, G. C. Measurement and significance of forage palatability. In: NATIONAL CONFERENCE OF FORAGE QUALITY EVALUATION AND UTILIZATION, 1969,

Lincoln. **Proceedings...** Lincoln: Nebraska Center for Continuing Education, 1970. p.1-55.

MATTOS, J. C. A. A influência do fogo na vegetação e seu uso no estabelecimento e manejo de pastagens. São Paulo: Instituto de Zootecnia, (São Paulo. Instituto de Zootecnia. Boletim Técnico, 1). 1971.

MATTOS, J. C. A. A influencia do fogo na vegetação e o seu uso no estabelecimento e manejo de pastagens. **Zootecnia**. Nova Odessa, v.8, n.4, p.45-48, 1970.

McGINT, A.; SMEINS, F. E.; MERRIL, L. B. Influence of spring burning on cattle diets and performance on the Edwards Plateau. **Journal Range Management**, v. 36, n.2, p.175-178, 1983.

MENDONÇA, C.L.G. **Composição botânica da dieta de bovinos em pastagem de *Brachiaria humidicola* através da análise microhistológica de fezes em três períodos de amostragem**. 2003. 81f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal), Universidade Federal do Pará, Belém, PA.

MIDDELETON, B.A.; ROJAS. E.S. Microhistological analysis of the food habits of herbivores in the tropics. **Vida Silvestre Neotropical**. v.3, n.1, p41-47, 1994.

MILFORD, R., MINSON, D. J. Intake of tropical pasture species. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE PASTAGENS, 9, 1966, São Paulo. **Proceedings...** São Paulo: Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo. Departamento da produção animal, 1966. v.1, p. 814-822.

MINSON, D.J.; MILFORD, R. The voluntary intake and digestibility of diets containing different proportions of legume and mature pangola grass (*Digitaria decumbens*). **Australian Journal of Experimental Agricultural Animal Husbandry**, v.7, p.546-451, 1976

PEDREIRA , C. G. S. Avanços metodológicos na avaliação de pastagens. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, 2002, Recife. A produção Animal e a sociedade brasileira; UFRPE: Há 90 anos formando o profissional de ciências agrárias: anais dos resumos e simpósios. Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. p. 100-150.

PEDREIRA, J.V.S. Crescimento estacional dos capins colônia (*Panicum maximum*), gordura (*Melinis minutiflora*), jaraguá (*Hyparrhenia rufa*), pangola de Taiwan (*Digitaria pentzii*). **Boletim da Indústria Animal**. v.30,n.1,p.1-20, 1973.

PERDOMO, P. **Adaptación edáfica y valor nutritivo de 25 especies y accesiones de leguminosas arbóreas y arbustivas en dos suelos contrastantes.** 1991, 128 p. Tesis (Zootecnia) Universidad Nacional de Colômbia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Palmira, Valle.

PEREIRA, J. M. **Avaliação de pastagens formadas por *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweickt, em monocultivo ou consorciado com leguminosas e submetidas a diferentes taxas de lotação, na Região Sul de Bahia.** Viçosa, MG: UFV, 1991. 232p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, MG.

PEREIRA, J.; PERES, J. R. R. Manejo de matéria orgânica. In: GOEDERT, W. J. (Ed.). **Solos dos cerrados: tecnologia e estratégias de manejo.** São Paulo: Nobel, 1985. p. 261-284.

PROVENZA, FD; BALPH, DF. Applicability of live diet selection models to various foraging challenges ruminants encounter. In: HUGHES, R.N. (Ed.) Behavioural mechanisms of food selection. Berlin: Springer-Verlag, 1990. p.423-460.

RIZZINI, C. T.; HERINGER, E. P. Preliminares acerca das formações vegetais e do reflorestamento no Brasil Central. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura. SIA, 1962. 79p.

ROCHA, G. L. **Ecosistema de pastagens.** Piracicaba: FEALQ, 1991. 391 p.

ROLF, S. **Water and nutrient balance in deep soils under shifting cultivation with and without burning in the Eastern Amazon.** University of Göttingen: Cuvillier, 2000. 145 p. Thesis.

RUBIO, E. E. S.; LARA, L. I. S.; BUENFIL, G. de J. Z.; REYES, L. O. Botanical composition and nutritive value of cattle diet in secondary vegetation in Quintana Roo. **Tecnica Pecuaria Mexico.** v.38, n.2, p. 105-117, 2000.

SÁNCHEZ, P. A.; GARRITY, D. P.; BANDY, D. E.; TORRES, F.; SWIFT, M. J. Sustainable alternatives to slash-and-burn agriculture and the reclamation of degraded lands in the humid tropics. In: SYMPOSIUM WORKSHOP MANAGEMENT AND REHABILITATION OF DEGRADED LANDS AND SECONDARY FORESTS IN AMAZONIA, 1993, Santarém, PA. Proceedings... Rio Piedras: International Institute of Tropical Forestry, USDA Forest Service; Belém: Embrapa/CPATU, 1995. p. 12-20. Editado por J. A. Parrota e M. Kanashiro.

SARMENTO, C. M. B. **Avaliação de pastagens de quicuío-da-amazônia (*Brachiaria humidicola*) e de tobiatã (*Panicum maximum*) em sistema de pastejo rotacionado intensivo**. 1999. 100f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas), Universidade Federal do Pará, Belém, PA.

SCOTT, G.; DAHL, B.E. Key to selected plant species of Texas using plant fragments. Texas, **The museum**. Texas Tech. University, 1980. p.1-9 (Occasional Papers).

SCOTT, J. D. The study of primordial buds and reaction of roots to defoliation as the basis of grasslands management. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 7., 1956, Palmerston North. **Proceedings...** Palmerston North: [s.n.], 1956. p.479-487.

SERRÃO, E. A. S.; DIAS FILHO, M. B.; TEIXEIRA NETO, J. F.; VEIGA, J. B.; SIMÃO NETO, M. Introdução e avaliação de forrageiras em Paragominas e Marajó, estado do Pará. **Relatório Técnico Anual da Unidade de Pesquisa de Âmbito Estadual de Belém 1985-1988**. Belém, p. 162, 1989.

SIEGMUND-SCHULTZE, M.; RISCHKOWSKY, B.; VEIGA, J.B. Ganhos da pecuária bovina em pequenas propriedades que utilizam o sistema cultivo-pousio na “zona Bragantina”, Amazônia Oriental. In: TOURRAND, J.F; VEIGA, J.B. **Viabilidade de sistemas agropecuários na agricultura familiar da Amazônia**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2003. p.225-234.

SILVA, F. K.; COIMBRA, H. M.; SILVA, A . K.; SÁ, T. D. DE A ; KATO, M. DO S. A . Variações de umidade e temperatura do solo na produtividade de maracujá (*Passiflore edulis*), sob diferentes métodos de preparo do solo, no Nordeste Paraense. . In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA FCAP, 11; SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL, 5., 2001, Belém, PA. **Resumos**. Belém: FCAP, 2001. p. 347.

SILVA, J.M. **Dietas selecionadas por novilhos azebuados em pastagens cultivadas no cerrado sob várias lotações**. 1977. 80f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG.

SIMÃO NETO, M. **Composição botânica e qualidade da dieta selecionada em pastagem nativa por novilhos azebuados com fístula esofágica**. 1976. 62f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG.

SOMMER, R. **Water and nutrient balance in deep soils under shifting cultivation with and without burning in the Eastern Amazon**. University of Göttingen, Cuvillier, 2000, 240p. Doctor Sc. Thesis.

SOMMER, R.; SÁ, T. D. de A.; VIELHAUER, K.; VLEK, P. L. G.; FÖLSTER, H. Water and nutrient balance under slash-and-burn agriculture in the Eastern Amazon, Brazil – The role of a deep rooting fallow vegetation. In: INTERNATIONAL PLANT NUTRITION COLOQUIUM “FOOD SECURITY AND SUSTAINABILITY OF AGRO-ECOSYSTEMS”, 14., 2001. Proceedings..., Dordrecht : Kluwer, 2001. p. 1014-1015.

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.

STEVENS, A. D. **Influência da agricultura itinerante na regeneração da vegetação de pousio no leste da Amazônia**. Eschborn: Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit, 1999. 59p.

TAYLOR, C. A.; KOTHMANN, M. M.; MERRIL, L. B.; ELLEDG, D. Diet selection by cattle under high-intensity, low frequency, short duration, and Merrill grazing systems. **Journal of Range Management**, v. 33, n.6, p.428-434. 1980.

THÖNI, H. Transformations of variables used in the analysis of experimental and observational data. a review: Ames, Iowa, July, 1967. (Technical Report, 7).

VALLS, J.F.; PIZARRO, E.A. Collection of wild *Arachis* germoplasm. In: KERRIDGE, P.C.; HARDY, B. (Eds.) **Biology and agronomy of forages *Arachis***. Cali: CIAT, 1994. p.19-27.

VEIGA, J.B.; SIMÃO NETO, M. **Leucena na alimentação animal**. Belém. Embrapa-CPATU. 1992. 4 p.(Embrapa-CPATU. Recomendações Básicas, 19).

VEIGA, J.B.; TOURRAND, J. F.; PIKETTY, M. G.; POCCARD-CHAPUIS, R.; ALVES, A. M.; THALES, M. C. **Expansão e trajetórias da pecuária na Amazônia: Pará, Brasil**. Brasília: Universidade de Brasília, 2004. p. 115-125.

VIEIRA, I. C. G.; SALOMÃO, R.; ROSA, N.; NEPSTAD, D. C.; ROMA, J. O renascimento da floresta no rastro da agricultura. **Ciência Hoje**, v. 119, p.38-44, 1996.

VIRO, P. J. Effects of forest fire on soil. In: KOZLOWSKI, T.T. ; AHLGREN, C. E. (Ed.) **Fire and ecosystems**. London; Academic Press, 1974. p. 7-45.

WALKER, J. W.; HEITSCHMIDT, R. K.; MORAES, E. A.; KOTHMANN, M. M.; DOWHOWER, S. L. Quality and botanical composition of cattle diets under rotational and continuous grazing treatments. **Journal of Range Management**, v. 42, n.3, p.45-56, 1985.

WEISCHET, W. ; CAVIEDES, C. N. **The persisting ecological constraints of tropical agriculture**. New York: Longman Scientific & Technical, 1993. 319p.

WHISENANT, S. G.; UECKERT, D. N.; SCIFRES, C. J. Effects of fire on Texas Wintergrass Communities. **Journal Range Management**, v.37, n.5, p.387-391, 1984.

WHITE, L. M. Carbohydrate reserve of grasses: a review. **Journal of Range Management**, v. 26, n.1, p. 13-18, 1973.

XAVIER, D. F.; CARVALHO, M. M.; BROTEL, M. A. Curva de crescimento e acumulação de proteína bruta de leguminosa *Cratylia floribunda*. **Pasturas Tropicais**, v. 2, n.1, p. 35-38, 1990.

**APÊNDICE A** – Fotos das estruturas microhistológicas de espécies da capoeira e *B. humidicola* com aumento microscópico de 100 X.

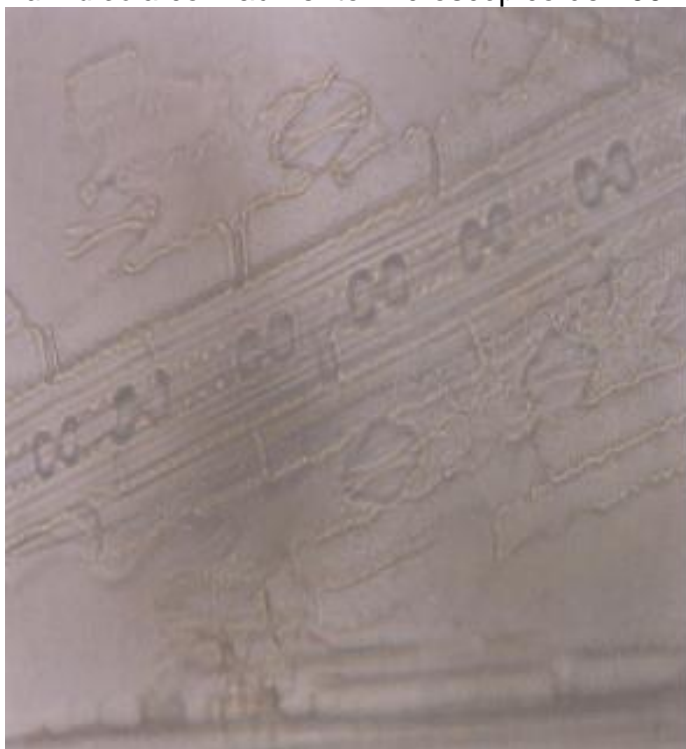


Figura 1 - *Andropogon bicornis*.



Figura 2 - *Annona paludosa*.

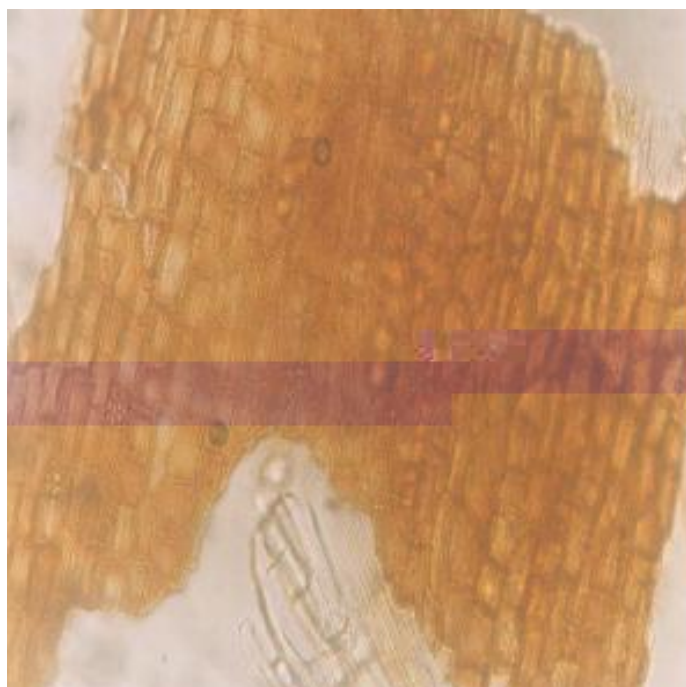
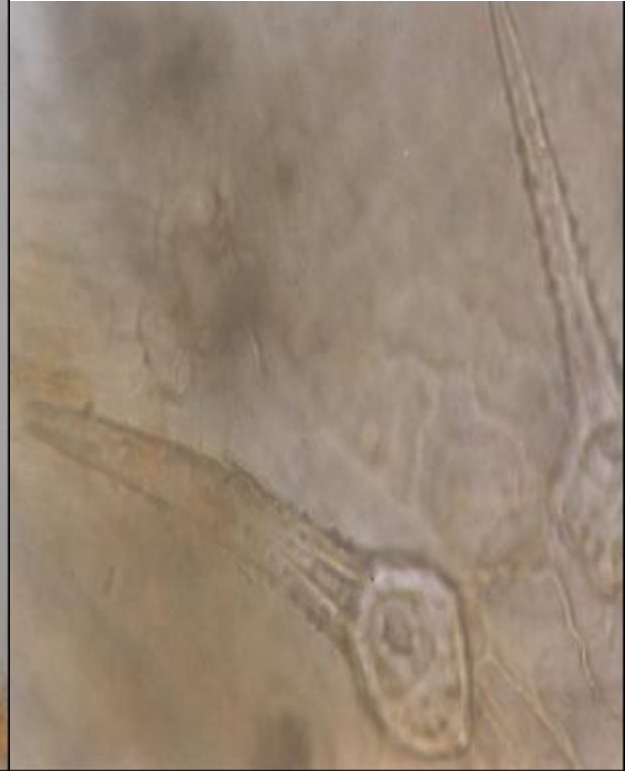


Figura 3 - *Bernadinia fluminensis*.



Figura 4 - *Borreria verticillata*.

Figura 5 - *Connarus perottetii*.Figura 6 - *Cordia exaltata*.Figura 7 - *Digitaria horizontalis*.Figura 8 - *Lacistema pubescens*.



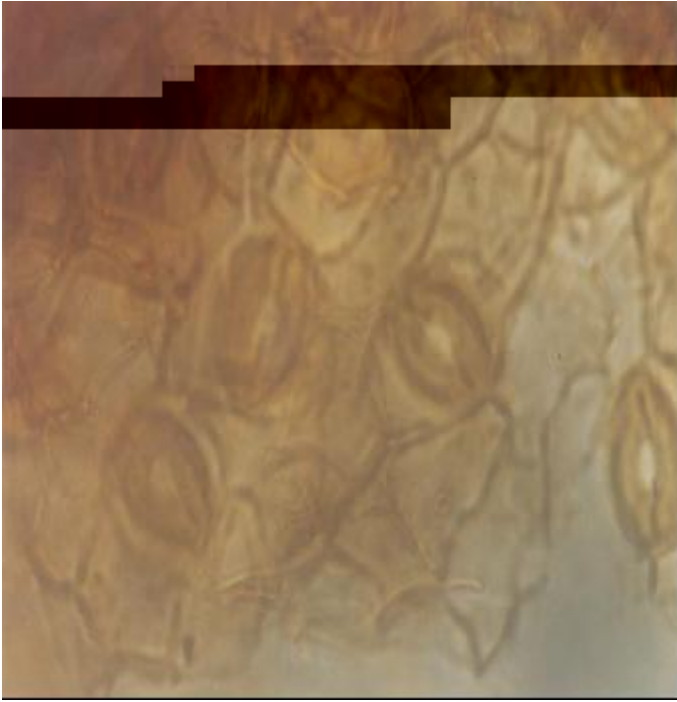


Figura 9 - *Guatteria poeppigiana*.



Figura 10- *Lecythis lúrida*.

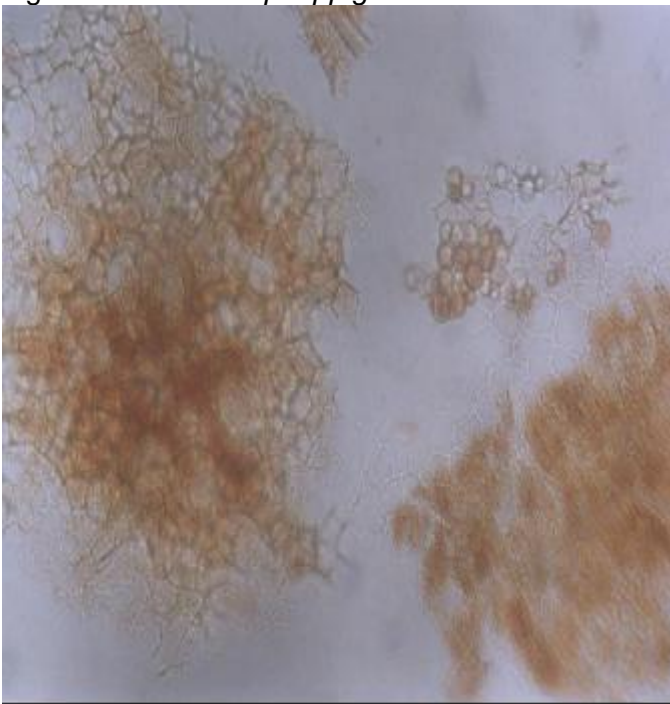


Figura 11 - *Memora flavida*.



Figura 12 - *Myrcia bracteata*.



Figura 13 - *Myrcia deflexa*.



Figura 14 - *Paspalum maritimum*.

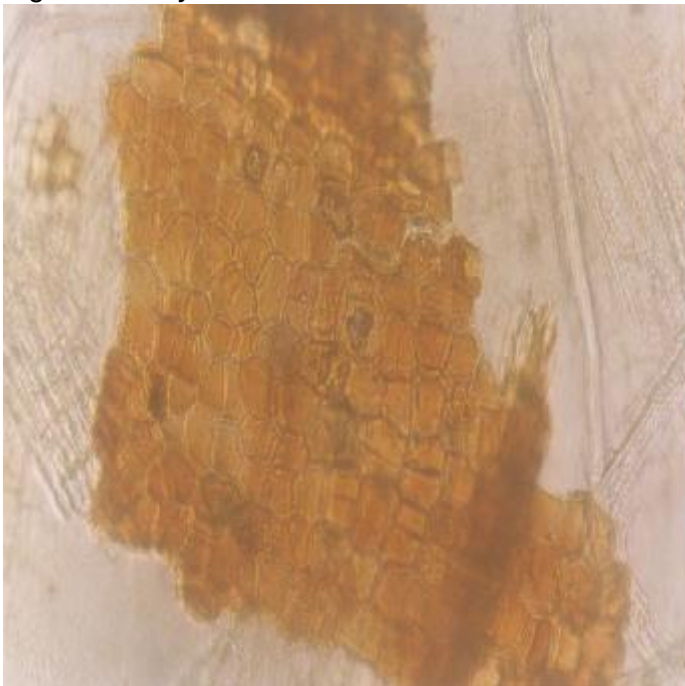


Figura 15 - *Phyllanthus nobilis*.

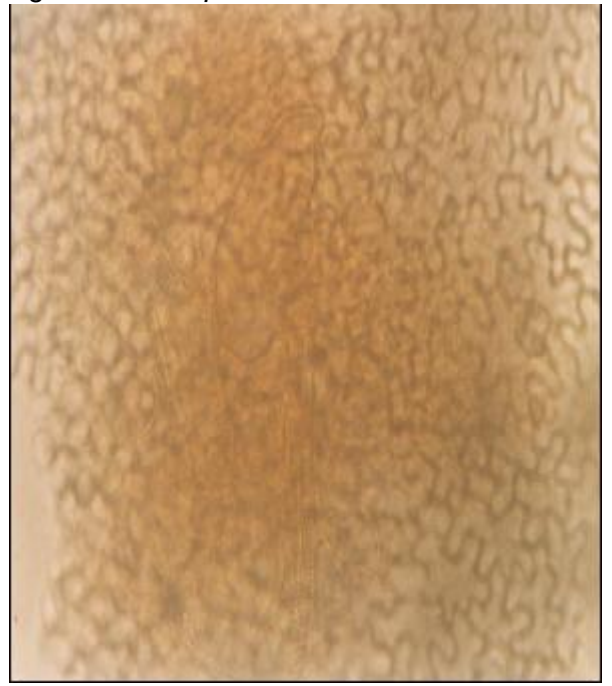


Figura 16 - *Pogonophora chomburgkiana*.



Figura 17 - *Rolandra argêtea*.

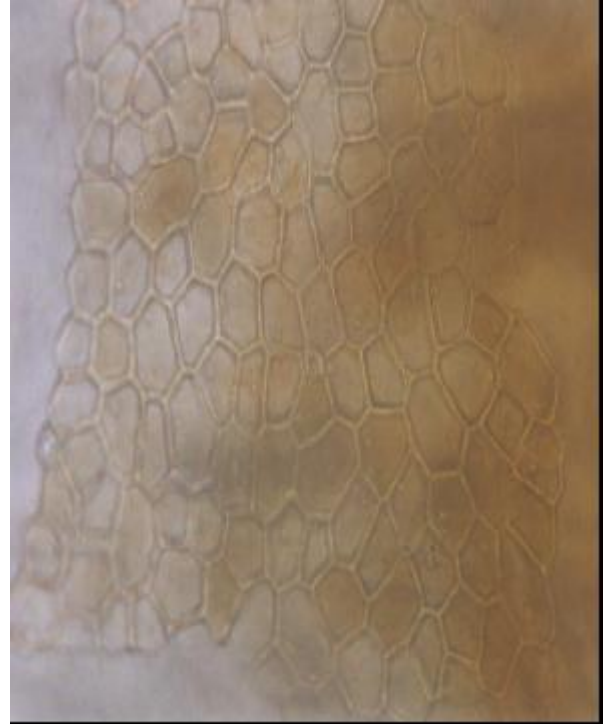


Figura 18 - *Rollinia exsucca*.



Figura 19 - *Scleria pterota*.

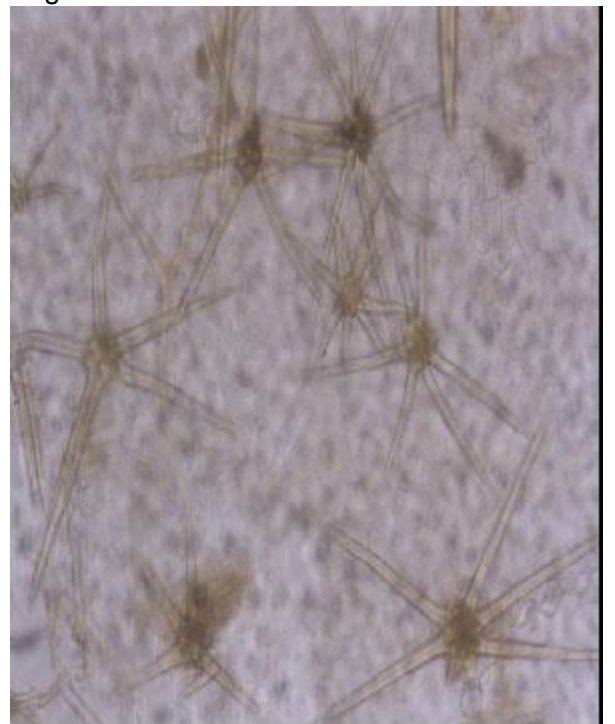


Figura 20 - *Solanum rugosum*.



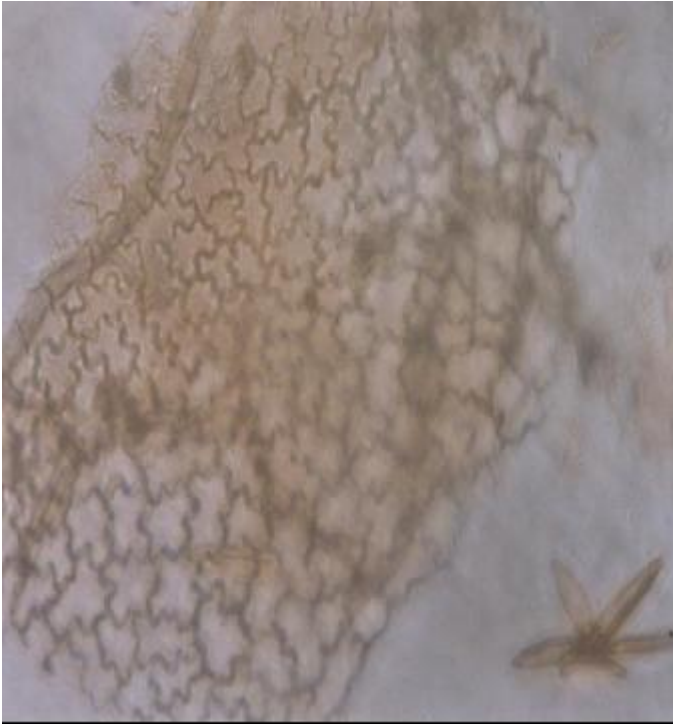


Figura 21- *Vismia guianensis*.



Figura 22 - *Brachiaria humidicola*.

**APÊNDICE B** - Relação entre a frequência, densidade e abundância (distribuição ao acaso).

Freq. %	Dens. Q	Abun. Q	Freq. %	Dens. Q	Abun. Q	Freq. %	Dens. Q	Abun. Q
01	0,01	1,01	35	0,43	1,23	69	1,17	1,70
02	0,02	1,01	36	0,44	1,24	70	1,20	1,72
03	0,03	1,02	37	0,46	1,25	71	1,23	1,74
04	0,04	1,02	38	0,48	1,26	72	1,27	1,77
05	0,05	1,03	39	0,49	1,27	73	1,31	1,80
06	0,06	1,03	40	0,51	1,28	74	1,35	1,82
07	0,07	1,04	41	0,52	1,29	75	1,39	1,85
08	0,08	1,04	42	0,54	1,30	76	1,43	1,88
09	0,09	1,05	43	0,56	1,31	77	1,47	1,91
10	0,10	1,05	44	0,58	1,32	78	1,51	1,94
11	0,11	1,06	45	0,60	1,33	79	1,56	1,98
12	0,12	1,06	46	0,62	1,34	80	1,61	2,01
13	0,14	1,07	47	0,63	1,35	81	1,66	2,05
14	0,15	1,08	48	0,65	1,36	82	1,71	2,09
15	0,16	1,08	49	0,67	1,37	83	1,77	2,14
16	0,17	1,09	50	0,69	1,38	84	1,83	2,18
17	0,18	1,10	51	0,71	1,40	85	1,89	2,23
18	0,20	1,10	52	0,73	1,41	86	1,96	2,28
19	0,21	1,11	53	0,75	1,42	87	2,04	2,34
20	0,22	1,12	54	0,77	1,44	88	2,12	2,41
21	0,23	1,12	55	0,80	1,45	89	2,20	2,48
22	0,25	1,13	56	0,82	1,47	90	2,30	2,56
23	0,26	1,14	57	0,84	1,48	91	2,40	2,64
24	0,27	1,14	58	0,86	1,49	92	2,52	2,75
25	0,29	1,15	59	0,89	1,51	93	2,66	2,86
26	0,30	1,16	60	0,91	1,53	94	2,81	2,99
27	0,31	1,17	61	0,94	1,54	95	2,99	3,15
28	0,33	1,17	62	0,96	1,56	96	3,22	3,35
29	0,34	1,18	63	0,99	1,58	97	3,51	3,62
30	0,35	1,19	64	1,02	1,60	98	3,91	3,99
31	0,37	1,20	65	1,05	1,61	99	4,60	4,65
32	0,38	1,20	66	1,08	1,63	99,5	5,30	5,32
33	0,40	1,21	67	1,11	1,65	99,9	6,91	6,91
34	0,41	1,22	68	1,14	1,67	100	∞	-----

\*Fracker & Brischle (1944).

**APENDICE C - Resumo da análise de variância da massa de forragem.**

Fonte	Quadrado médio							
	MT	MTBF	MTCB	MTFQ	MTCQ	MA	MEC	MM
Bloco	1057907,5 ns	1511047**	427147,6**	766961,6**	473694,4**	16006,9ns	438902,8**	181675 2,3**
Época	7009234,1**	20341248,8* *	2610,03ns	51051,8ns	1852,4ns	166937,8**	1642165,4**	436231 06,5**
Método	14730716,9* *	25545533,9* *	11858256,7* *	4215609,3**	3049544,7**	84218,6**	4896210,9**	112693 7,8**
Pastagem	32930128,3* *	13775456,0* *	6462885,7**	276961,3**	278896,8**	2583112,3**	3416660,1**	840523 7,1**
Ciclo	9226026,2**	8189533,3**	2522445,8**	367149,5**	322922,4**	400818,9**	983784,6**	101090 84,7**
Época *Método	1656,4ns	44721,3ns	609815,7**	63850,4 ns	17598,7 ns	19016,4 ns	579644,6**	9291,4 ns
Época *pastagem	1112522,3ns s	1195287,1**	74769,3 ns	2618,7 ns	4324,9 ns	85078,4**	1274140,3ns s	923532 ,0**
Método *pastagem	467572,0 ns	1056112,6**	185383,6 ns	693738,8**	601690,9**	49405,8**	585219,9ns	204452 ,2 ns
Método *ciclo	7960859,6**	2487976,3**	1349292,5**	206290,7**	175054,7**	3597,3**	144900,3ns	318154 ,9*
Pastagem *ciclo	986643,8 ns	456168,8**	172812,7**	41586,1**	67536,1**	130169,2**	185025,2**	291391 ,7**

MT- massa total, MTBF-massa de folha de braquiário, MTBC -massa de colmo de braquiário, MTFQ - massa de folha de quicuí, MTCQ - massa de colmo de quicuí, MA – massa de *A. pinto*, MEC – massa de espécies da capoeira, MM – material morto.\*\*Significativo ao nível de 1% de probabilidade, \*Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

**APÊNDICE D - Resumo da análise de variância da composição botânica da dieta de bovinos.**

Fonte de variação	Quadrado médio			
	Quicuí	Braquiário	Leguminosa	Espécies da capoeira
Época	0,224022**	0,5238**	0,002425 <sup>ns</sup>	0,136882*
Método	0,814865**	0,8172**	0,000084 <sup>ns</sup>	0,000468 <sup>ns</sup>
Pastagem	0,035431 <sup>ns</sup>	0,1474*	0,096260**	0,047010 <sup>ns</sup>
Época*Método	0,000325 <sup>ns</sup>	0,0003 <sup>ns</sup>	0,000083 <sup>ns</sup>	0,002764 <sup>ns</sup>
Época*Pastagem	0,031659*	0,0051 <sup>ns</sup>	0,000628 <sup>ns</sup>	0,007777 <sup>ns</sup>
Método*Pastagem	0,261446**	0,2807**	0,005150 <sup>ns</sup>	0,005819 <sup>ns</sup>
Época*Método*Pastagem	0,040843 <sup>ns</sup>	0,0693 <sup>ns</sup>	0,001789 <sup>ns</sup>	0,012812 <sup>ns</sup>

\*\*Significativo ao nível de 1% de probabilidade, \*Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

**ANEXO A** - Formulário para leitura de lâmina de fezes, para determinar a composição botânica da dieta de bovinos em pastagens de quicuío e braquiarião, consorciada com leguminosas, com e sem queima da vegetação secundária.



Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento - **MAPA**  
 EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA -  
**EMBRAPA**

**EXPERIMENTO:** \_\_\_\_\_

**LÂMINA Nº:** \_\_\_\_\_

**LOCAL DA COLETA :** \_\_\_\_\_

**PREPARADA POR:** \_\_\_\_\_

**AMOSTRA COLETADA POR** \_\_\_\_\_

**DATA:**    /    /

**ANALISADA POR** \_\_\_\_\_

**DATA:**    /    /

ESPÉCIE	CAMPOS DE LEITURA																				% FREQ.	DENS.	% COMP.
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			