

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA TROPICAL

DEGRADAÇÃO DE PASTAGENS EM QUATRO MUNICÍPIOS DO
ESTADO DO AMAZONAS COM BASE NA INFESTAÇÃO DE PLANTAS
DANINHAS E NOS ATRIBUTOS DO SOLO

ANÍSIA KARLA DE LIMA GALVÃO

MANAUS
2011

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA TROPICAL

ANÍSIA KARLA DE LIMA GALVÃO

DEGRADAÇÃO DE PASTAGENS EM QUATRO MUNICÍPIOS DO
ESTADO DO AMAZONAS COM BASE NA INFESTAÇÃO DE PLANTAS
DANINHAS E NOS ATRIBUTOS DO SOLO

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia Tropical da Universidade Federal do Amazonas, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutora em Agronomia Tropical, área de concentração Produção Vegetal.

Orientador: Prof. Dr. José Ferreira da Silva

MANAUS
2011

Ficha Catalográfica
(Catalogação realizada pela Biblioteca Central da UFAM)

Galvão, Anísia Karla de Lima

G182d Degradação de pastagens em quatro municípios do Estado do Amazonas com base na infestação de plantas daninhas e nos atributos do solo / Anísia Karla de Lima Galvão. - Manaus: UFAM, 2011.
137 f.; il. color.

Tese (Doutorado em Agronomia Tropical, área de concentração: Produção Vegetal) — Universidade Federal do Amazonas, 2011.

Orientador: Prof. Dr. José Ferreira da Silva

1. Pastagens – Degradação. 2. Amazonas – Terra firme – Várzea.
3. Plantas daninhas. 4. Solos – Fertilidade. I. Silva, José Ferreira da
(Orient.) II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

CDU 504.05(811.3)(043.2)


ANÍSIA KARLA DE LIMA GALVÃO

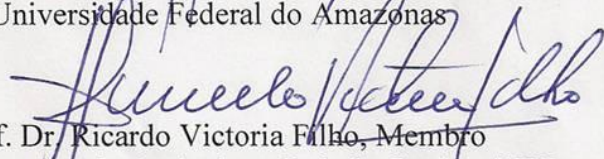
DEGRADAÇÃO DE PASTAGENS EM QUATRO MUNICÍPIOS
DO ESTADO DO AMAZONAS COM BASE NA INFESTAÇÃO DE
PLANTAS DANINHAS E NOS ATRIBUTOS DO SOLO

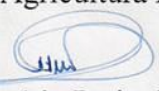
Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia Tropical da Universidade Federal do Amazonas, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutora em Agronomia Tropical, área de concentração Produção Vegetal.


Aprovada em 28 de abril de 2011.

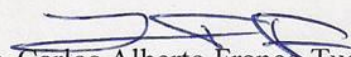
BANCA EXAMINADORA


Prof. Dr. José Ferreira da Silva, Orientador
Universidade Federal do Amazonas


Prof. Dr. Ricardo Victoria Filho, Membro
Escola Superior de Agricultura Luís de Queiroz/USP


Dr. Rogério Perin, Membro
Embrapa Amazônia Ocidental


Profa. Dra. Expedita Maria de Oliveira Pereira, Membro
Universidade Federal do Amazonas


Prof. Dr. Carlos Alberto Franco Tucci, Membro
Universidade Federal do Amazonas

Aos meus amados pais, Alúcio Carlos Galvão e Maria Nativa de Lima Galvão, pelo incentivo, amor e dedicação, que tanto contribuíram para minha formação pessoal e profissional.

Ao meu esposo, Ubirajara Júnior, pela possibilidade de contar com seu amor em todos os momentos e por ter, pacientemente, aceitado minhas ausências.

Aos meus irmãos, tios, tias, primos, primas e amigos, pelo amor, apoio e incentivo.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus pela força que tem me dado ao longo da vida e, principalmente, pela coragem que me fez cumprir mais uma etapa da vida.

Ao meu orientador, Prof. Dr. José Ferreira da Silva, pelas lições passadas, compreensão, dedicação e amizade constante, que tanto contribuíram para minha formação.

Aos professores que me acompanharam durante o doutorado, especialmente, ao Prof. Dr. Antenor Francisco de Figueiredo, pelo apoio fundamental durante a reforma do Laboratório da Ciência das Plantas Daninhas.

Aos amigos do Laboratório da Ciência das Plantas Daninhas da UFAM, Sônia, Odiluz, Nailson, Luciana, Gian, Danilo, Ana Marta, Gil, Daniel, Luana, pelo auxílio durante as coletas, pelo incentivo moral e pelas sugestões para o desenvolvimento do projeto.

Aos amigos do doutorado Glória, Sônia, Beth, Albejamere, Aildo, Ângela e Nailson, pela amizade e apoio durante toda a jornada de disciplinas e do desenvolvimento do projeto.

A equipe do Laboratório de Solos da UFAM, especialmente, ao Prof. Dr. Carlos Alberto Franco Tucci, Victor, Lauro e Sérgio, pelo auxílio durante as análises de solos.

A Profa. Dra. Expedita Maria de Oliveira Pereira e a Sra. Maria Inês de Oliveira Pereira do Laboratório de Nutrição de Peixes do INPA, pelo auxílio durante as análises bromatológicas.

Ao Sr. José Ferreira Ramos, pelo auxílio durante a identificação das plantas, no herbário do INPA.

Ao Douglas, pelo auxílio durante as coletas de campo.

Aos pecuaristas, por permitirem a coleta de dados em suas propriedades.

A equipe do IDAM de cada município pesquisado, pelo apoio durante as coletas.

A Universidade Federal do Amazonas, especialmente, ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia Tropical, por possibilitar a realização desse trabalho.

A FAPEAM e a CAPES, pela concessão da bolsa e pelo financiamento da pesquisa.

À minha família, pelo apoio e pela compreensão durante essa etapa.

A todos aqueles que contribuíram para minha formação e realização deste trabalho.

RESUMO

As pastagens representam a base da alimentação do rebanho bovino no Brasil, no entanto, a maioria encontra-se degradada. Esse trabalho objetivou caracterizar a degradação de pastagens de terra firme e de várzea em quatro municípios do Estado do Amazonas, com base na infestação de plantas daninhas e nos atributos do solo, bem como, levantar e analisar a composição florística e fitossociológica dessas pastagens. Para isso, foram selecionadas pastagens de terra firme, formadas por *Brachiaria humidicola*, e pastagens nativas de várzea, dos municípios de Autazes, Itacoatiara, Manaus e Parintins. Os parâmetros avaliados foram: infestação de plantas daninhas, atributos químicos e texturais do solo, matéria seca disponível, altura, relação folha: colmo da *B. humidicola* e composição químico-bromatológica das forrageiras. Para análise fitossociológica, foram avaliados os parâmetros: frequência, densidade, abundância e índice de valor de importância. As pastagens de terra firme e metade das pastagens de várzea foram caracterizadas como degradadas, sendo a maioria casos de degradação agrícola. Os solos de várzea, sob pastagens, apresentaram fertilidade mais alta que os solos de terra firme cultivados com *B. humidicola*. A disponibilidade de forrageiras, nas pastagens, correlacionou-se negativamente com infestação de plantas daninhas. Nos quatro municípios, foram registrados 203.486 indivíduos, distribuídos em 160 espécies e 43 famílias. As famílias mais representativas em número de espécies, nos dois ecossistemas, foram Poaceae, Fabaceae e Cyperaceae. Nas pastagens de várzea, as principais forrageiras foram *Brachiaria subquadriflora*, *Reimarochloa brasiliensis* e *Cynodon dactylon*. Algumas espécies identificadas podem causar injúrias aos animais, enquanto outras podem ser aproveitadas como alimento para o gado. Portanto, é necessário um manejo adequado para garantir a produtividade das pastagens e evitar prejuízos ao produtor.

Palavras-chave: fitossociologia, pecuária, várzea, terra firme, quicuí-da-Amazônia.

ABSTRACT

Pastures are the dietary base of cattle in Brazil, but the majority of these pastures are degraded. This study aimed to evaluate the degradation of *terra firme* and *varzea* pasture in the State of Amazonas, by studying weed infestation and soil properties, and also on assessing and analyzing the floristic and phytosociological composition of the pastures. Accordingly, *terra firme* pastures formed by *Brachiaria humidicola* were selected, as well as native *varzea* pastures, in the municipalities of Autazes, Itacoatiara, Manaus and Parintins. The parameters evaluated were the following: weed infestation, chemical and textural properties of the soil, dry matter production, height, leaf: stem ratio and chemical composition of forages. Additionally, the parameters used for the phytosociological analysis were the following: frequency, density, abundance and the importance value index. *Terra firme* pastures and half of the *varzea* pastures were characterized as degraded, in which the majority of the cases are of agricultural degradation. The *varzea* soil under pasture had higher fertility than the *terra firme* soil planted with *B. humidicola*. The availability of forage in the pastures was negatively correlated with weed infestations. In the four municipalities 203,486 individuals were registered and separated in 160 species and 43 families. The most representative families in number of species in both ecosystems were Poaceae, Fabaceae and Cyperaceae. In the *varzea* pastures, the main forages were *Brachiaria subquadripara*, *Reimarochloa brasiliensis* and *Cynodon dactylon*. Some of the species identified may cause injuries to animals, while others may be used as food for cattle. Therefore, proper management is necessary to ensure the productivity of pastures and avoid losses to the producer.

Key-words: phytosociology, cattle, *varzea*, *terra firme*, quicuío of the Amazon.

LISTA DE SIGLAS

AOAC – Association of Official Analytical Chemists

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CFSEMG – Comissão de Fertilidade de Solos do Estado de Minas Gerais

CTC – Capacidade de Troca Catiônica

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

FAPEAM – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas

FCA – Faculdade de Ciências Agrárias

FDA – Fibra em detergente ácido

FDN – Fibra em detergente neutro

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDAM – Instituto de Desenvolvimento Agropecuário e Florestal Sustentável do Estado do Amazonas

INPA – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia

IVI – Índice de valor de importância

MOS – Matéria orgânica do solo

MS – Matéria seca

NRC – National Research Council

SAEG – Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas

SBCS – Sociedade Brasileira de Ciência do Solo

TFSA – Terra fina seca ao ar

UFAM – Universidade Federal do Amazonas

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO I- Degradação de pastagens de terra firme e de várzea, em quatro municípios do Estado do Amazonas, com base na infestação de plantas daninhas e nos atributos do solo

Figura 1- Mapa dos quatro municípios onde as pastagens foram amostradas no Estado do Amazonas, 2009.....	31
Figura 2- Pastagem de Itacoatiara 2, Estado do Amazonas, 2009.....	38
Figura 3- Pastagem de Manaus 2, Estado do Amazonas, 2009.....	39
Figura 4- Pastagem de Parintins 1, Estado do Amazonas, 2009.....	40
Figura 5- Pastagem de Parintins 2, Estado do Amazonas, 2009.....	41
Figura 6- Pastagem de Autazes 2, Estado do Amazonas, 2009.....	42
Figura 7- Pastagem de Autazes 1, Estado do Amazonas, 2009.....	43
Figura 8- Pastagem de Manaus 1, Estado do Amazonas, 2009.....	43
Figura 9- Pastagem de Itacoatiara 1, Estado do Amazonas, 2009.....	44

CAPÍTULO II- Composição florística e fitossociológica de pastagens de terra firme e de várzea, em quatro municípios do Estado do Amazonas

Figura 1- Curva de incremento do número de espécies de plantas daninhas, a cada 5 m ² de área amostrada, em pastagens de terra firme, de quatro municípios do Estado do Amazonas.....	90
Figura 2- Curva de incremento do número de espécies de plantas, a cada 5 m ² de área amostrada, em pastagens de várzea, de quatro municípios do Estado do Amazonas.....	91
Figura 3- Diagrama de Venn ilustrando as famílias comuns e exclusivas das pastagens de terra firme e de várzea.....	125

LISTA DE TABELAS

REVISÃO DE LITERATURA

Tabela 1- Caracterização da pastagem com base na porcentagem de plantas daninhas, segundo Serrão & Toledo (1990).....	7
Tabela 2- Caracterização do estágio de degradação de pastagens segundo Nascimento Júnior et al. (1994).....	8
Tabela 3- Caracterização do estágio de produtividade de pastagens do gênero <i>Brachiaria</i> segundo Nascimento Júnior et al. (1994).....	9
Tabela 4- Estádios de degradação de pastagens conforme parâmetros restritivos e nível de deterioração segundo Spain & Gualdrón (1991).....	9

CAPÍTULO I- Degradação de pastagens de terra firme e de várzea, em quatro municípios do Estado do Amazonas, com base na infestação de plantas daninhas e nos atributos do solo

Tabela 1- Coordenadas geoprocessadas de pastagens de terra firme e de várzea, de quatro municípios do Estado do Amazonas, tipo de ecossistema, datas de coleta e rios que banham as pastagens de várzea.....	32
Tabela 2- Disponibilidade de matéria seca estimada, altura média, relação folha: colmo e porcentagem de plantas daninhas das pastagens de <i>B. humidicola</i> , em quatro municípios do Estado do Amazonas, 2009.....	38
Tabela 3- Plantas forrageiras usadas para o cálculo de matéria seca disponível das pastagens de várzea.....	47
Tabela 4- Produtividade estimada, altura média e porcentagem de plantas daninhas das pastagens de várzea, em quatro municípios do Estado do Amazonas, 2009.....	47
Tabela 5- Classificação das pastagens de várzea quanto à produtividade, considerando o período próximo às inundações.....	48
Tabela 6- Análise química dos solos de terra firme em áreas de pastagens com <i>B. humidicola</i> , em quatro municípios do Estado do Amazonas, 2009.....	50
Tabela 7- Granulometria e respectivas classes texturais, segundo a classificação da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (LEMOS & SANTOS, 2002). Solos de terra firme em áreas de pastagens de <i>B. humidicola</i> , em quatro municípios do Estado do Amazonas, 2009.....	52
Tabela 8- Análise química dos solos de várzea, em áreas de pastagens, em quatro municípios do Estado do Amazonas, 2009.....	54
Tabela 9- Granulometria e respectivas classes texturais, segundo a classificação da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (LEMOS & SANTOS, 2002). Solos de várzeas em áreas de pastagens, em quatro municípios do Estado do Amazonas, 2009...	57

Tabela 10- Teores (%) de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e hemicelulose da folha da <i>B. humidicola</i> coletada em pastagens de terra firme, em municípios do Estado do Amazonas, 2009. Valores apresentados em 100% de matéria seca.....	59
Tabela 11- Teores (%) de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e hemicelulose do colmo da <i>B. humidicola</i> coletada em pastagens de terra firme em municípios do Estado do Amazonas, 2009. Valores apresentados em 100% de matéria seca.....	59
Tabela 12- Teores de macronutrientes da folha da <i>B. humidicola</i> de pastagens de terra firme, em oito propriedades do Estado do Amazonas, exigências dos bovinos de corte e nível máximo tolerável de cada nutriente, segundo a NRC (1996).....	62
Tabela 13- Teores de micronutrientes da folha da <i>B. humidicola</i> de pastagens de terra firme, em oito propriedades do Estado do Amazonas, exigências dos bovinos de corte e nível máximo tolerável de cada nutriente, segundo a NRC (1996).....	63
Tabela 14- Teores de macronutrientes do colmo da <i>B. humidicola</i> de pastagens de terra firme, em oito propriedades do Estado do Amazonas, exigências dos bovinos de corte e nível máximo tolerável de cada nutriente, segundo a NRC (1996).....	64
Tabela 15- Teores de micronutrientes do colmo de <i>B. humidicola</i> de pastagens de terra firme, em oito propriedades do Estado do Amazonas, exigências dos bovinos de corte e nível máximo tolerável de cada nutriente, segundo a NRC (1996).....	65
Tabela 16- Teores (%) de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e hemicelulose da <i>B. subquadripara</i> coletada em pastagens de várzea nos municípios de Autazes e Manaus, Estado do Amazonas, 2009. Valores apresentados em 100% de matéria seca.....	66
Tabela 17- Teores (%) de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e hemicelulose da <i>R. brasiliensis</i> coletada em pastagens de várzea do município de Itacoatiara-AM, 2009. Valores apresentados em 100% de matéria seca.....	66
Tabela 18- Teores (%) de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e hemicelulose do <i>C. dactylon</i> coletado em pastagens de várzea do município de Parintins-AM, 2009. Valores apresentados em 100% de matéria seca.....	67
Tabela 19- Teores de macronutrientes da <i>B. subquadripara</i> coletada em pastagens de várzea, dos municípios de Autazes e Manaus, do Estado do Amazonas, exigências dos bovinos de corte e nível máximo tolerável (NCR, 1996).....	68
Tabela 20- Teores de micronutrientes da <i>B. subquadripara</i> coletada em pastagens de várzea, dos municípios de Autazes e Manaus, do Estado do Amazonas, exigências dos bovinos de corte e nível máximo tolerável (NCR, 1996).....	69
Tabela 21- Teores de macronutrientes da <i>R. brasiliensis</i> coletada em pastagens de terra várzea, do município de Itacoatiara-AM, exigências dos bovinos de corte e nível máximo tolerável (NCR, 1996).....	69
Tabela 22- Teores de micronutrientes da <i>R. brasiliensis</i> coletada em pastagens de várzea, do município de Itacoatiara-AM, exigências dos bovinos de corte e nível máximo tolerável (NCR, 1996).....	70

Tabela 23- Teores de macronutrientes de <i>C. dactylon</i> coletado em pastagens de várzea, do município de Parintins-AM, exigências dos bovinos de corte e nível máximo tolerável (NCR, 1996).....	70
Tabela 24- Teores de micronutrientes de <i>C. dactylon</i> coletado em pastagens de várzea, do município de Parintins-AM, exigências dos bovinos de corte e nível máximo tolerável (NCR, 1996).....	71
Tabela 25- Coeficientes de correlação simples de Pearson entre a disponibilidade de matéria seca da <i>B. humidicola</i> e os parâmetros usados para avaliar a degradação das pastagens de terra firme de Autazes, Itacoatiara, Manaus e Parintins, Estado do Amazonas, 2009.....	72
Tabela 26- Coeficientes de correlação simples de Pearson entre a disponibilidade de matéria seca da <i>B. subquadrifera</i> e os parâmetros usados para avaliar a degradação das pastagens de várzea de Autazes e Manaus, Estado do Amazonas, 2009.....	73
Tabela 27- Coeficientes de correlação simples de Pearson entre a disponibilidade de matéria seca e os parâmetros usados para avaliar a degradação das pastagens de várzea de Autazes, Itacoatiara, Manaus e Parintins, Estado do Amazonas, 2009.....	73
Tabela 28- Coeficientes de correlação simples de Pearson entre a disponibilidade de matéria seca e os parâmetros usados para avaliar a degradação das pastagens de terra firme e de várzea de Autazes, Itacoatiara, Manaus e Parintins, Estado do Amazonas, 2009.....	74

CAPÍTULO II- Composição florística e fitossociológica de pastagens de terra firme e de várzea, em quatro municípios do Estado do Amazonas

Tabela 1- Número total e porcentagem de espécies, famílias e indivíduos das pastagens por classe de plantas, Estado do Amazonas, 2009.....	92
Tabela 2- Número de indivíduos e de espécies de plantas por famílias, nas pastagens de terra firme e de várzea de quatro municípios do Estado do Amazonas, 2009.....	93
Tabela 3- Número de famílias, gêneros, espécies e indivíduos registrados nas pastagens, de terra firme e de várzea, de quatro municípios do Estado do Amazonas, 2009.....	95
Tabela 4- Famílias e espécies das plantas daninhas da pastagem de terra firme de Autazes 1 e seus respectivos parâmetros fitossociológicos, Estado do Amazonas, 2009.....	96
Tabela 5- Famílias e espécies das plantas daninhas da pastagem de terra firme de Autazes 2 e seus respectivos parâmetros fitossociológicos, Estado do Amazonas, 2009.....	99
Tabela 6- Famílias e espécies das plantas daninhas da pastagem de terra firme de Itacoatiara 1 e seus respectivos parâmetros fitossociológicos, Estado do Amazonas, 2009.....	101
Tabela 7- Famílias e espécies das plantas daninhas da pastagem de terra firme de Itacoatiara 2 e seus respectivos parâmetros fitossociológicos, Estado do Amazonas, 2009.....	102

Tabela 8- Famílias e espécies das plantas daninhas da pastagem de terra firme de Manaus 1 e seus respectivos parâmetros fitossociológicos, Estado do Amazonas, 2009.....	103
Tabela 9- Famílias e espécies das plantas daninhas da pastagem de terra firme de Manaus 2 e seus respectivos parâmetros fitossociológicos, Estado do Amazonas, 2009.....	104
Tabela 10- Famílias e espécies das plantas daninhas da pastagem de terra firme de Parintins 1 e seus respectivos parâmetros fitossociológicos, Estado do Amazonas, 2009.....	105
Tabela 11- Famílias e espécies das plantas daninhas da pastagem de terra firme de Parintins 2 e seus respectivos parâmetros fitossociológicos, Estado do Amazonas, 2009.....	107
Tabela 12- Famílias e espécies das plantas da pastagem de várzea de Autazes 3 e seus respectivos parâmetros fitossociológicos, Estado do Amazonas, 2009.....	108
Tabela 13- Famílias e espécies das plantas da pastagem de várzea de Autazes 4 e seus respectivos parâmetros fitossociológicos, Estado do Amazonas, 2009.....	110
Tabela 14- Famílias e espécies das plantas da pastagem de várzea de Itacoatiara 3 e seus respectivos parâmetros fitossociológicos, Estado do Amazonas, 2009.....	111
Tabela 15- Famílias e espécies das plantas da pastagem de várzea de Itacoatiara 4 e seus respectivos parâmetros fitossociológicos, Estado do Amazonas, 2009.....	113
Tabela 16- Famílias e espécies das plantas da pastagem de várzea de Manaus 3 e seus respectivos parâmetros fitossociológicos, Estado do Amazonas, 2009.....	114
Tabela 17- Famílias e espécies das plantas da pastagem de várzea de Manaus 4 e seus respectivos parâmetros fitossociológicos, Estado do Amazonas, 2009.....	115
Tabela 18- Famílias e espécies das plantas da pastagem de várzea de Parintins 3 e seus respectivos parâmetros fitossociológicos, Estado do Amazonas, 2009.....	116
Tabela 19- Famílias e espécies das plantas da pastagem de várzea de Parintins 4 e seus respectivos parâmetros fitossociológicos, Estado do Amazonas, 2009.....	118
Tabela 20- Espécies de plantas comuns em mais de três pastagens e municípios onde ocorreram, Estado do Amazonas, 2009.....	119
Tabela 21- Índices de similaridade de Sorensen (%) entre as populações de plantas daninhas registradas em pastagens de terra firme, de quatro municípios do Estado do Amazonas, 2009.....	124
Tabela 22- Índices de similaridade de Sorensen (%) entre as populações de plantas registradas em pastagens de várzea, de quatro municípios do Estado do Amazonas, 2009.....	124

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL.....	1
OBJETIVOS GERAIS.....	3
1 REVISÃO DE LITERATURA.....	4
1.1 Degradação de pastagens.....	4
1.1.1 Conceitos e tipos de degradação.....	4
1.1.2 Caracterização das pastagens quanto à produtividade e à degradação.....	7
1.1.3 Plantas daninhas indicadoras da degradação de pastagens.....	10
1.1.4 Causas da degradação de pastagens.....	12
1.1.4.1 Superpastejo.....	12
1.1.4.2 Deficiência de nutrientes.....	13
1.1.4.3 Uso do fogo.....	13
1.1.4.4 Pragas e doenças.....	14
1.1.4.5 Clima.....	15
1.1.4.6 Infestação de plantas daninhas.....	16
1.1.4.7 Escolha inadequada da espécie.....	17
1.2 Solos ocupados por pastagens.....	17
1.3 Levantamento florístico e fitossociológico em pastagens.....	20
2 REFERÊNCIAS.....	22
CAPÍTULO I- Degradação de pastagens de terra firme e de várzea, em quatro municípios do Estado do Amazonas, com base na infestação de plantas daninhas e nos atributos do solo.....	27
RESUMO.....	28
ABSTRACT.....	29
1 INTRODUÇÃO.....	30
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	31
2.1 Localização das áreas de estudo.....	31

2.2 Caracterização das áreas de estudo.....	33
2.3 Avaliação das pastagens quanto à produtividade e/ou à degradação.....	34
2.4 Amostragem do solo.....	35
2.5 Análises de solos.....	36
2.6 Análises químicas e bromatológicas das forrageiras.....	36
2.7 Análises estatísticas.....	37
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	37
3.1 Pastagens de terra firme quanto à produtividade e/ou degradação.....	37
3.2 Pastagens de várzea quanto à produtividade e/ou degradação.....	46
3.3 Características químicas e físicas dos solos.....	50
3.3.1 Solos de terra firme.....	50
3.3.2 Solos de várzea.....	53
3.4 Composição química e bromatológica das forrageiras.....	58
3.4.1 Teores de PB, FDN, FDA e hemicelulose da <i>B. humidicola</i>	58
3.4.2 Teores de macro e micronutrientes da <i>B. humidicola</i>	61
3.4.3 Teores de PB, FDN, FDA e hemicelulose da <i>B. subquadripara</i> , <i>R. brasiliensis</i> e <i>C. dactylon</i>	65
3.4.4 Teores de macro e micronutrientes da <i>B. subquadripara</i> , <i>R. brasiliensis</i> e <i>C. dactylon</i>	68
3.6 Correlações entre a disponibilidade de matéria seca das pastagens e os parâmetros usados para avaliar a degradação.....	71
4 CONCLUSÕES.....	75
5 REFERÊNCIAS.....	76
CAPÍTULO II- Composição florística e fitossociológica de pastagens de terra firme e de várzea em quatro municípios do Estado do Amazonas.....	82
RESUMO.....	83
ABSTRACT.....	84
1 INTRODUÇÃO.....	85

2 MATERIAL E MÉTODOS	85
2.1 Localização das áreas de estudo.....	86
2.2 Composição florística e análise de parâmetros fitossociológicos.....	86
2.3 Similaridade florística.....	88
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	89
3.1 Composição florística e parâmetros fitossociológicos.....	89
3.1.1 Composição florística e parâmetros fitossociológicos das pastagens de terra firme.....	96
3.1.2 Composição florística e parâmetros fitossociológicos das pastagens de várzea.....	108
3.2 Similaridade florística.....	123
4 CONCLUSÕES.....	126
5 REFERÊNCIAS.....	127
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	132
ANEXOS.....	134

INTRODUÇÃO GERAL

A pecuária extensiva de corte possui importante papel na economia brasileira. O Brasil tem o segundo maior rebanho bovino do mundo, com cerca de 205,3 milhões de cabeças em 2009 (IBGE, 2010) e a extensão de áreas utilizadas com pastagens também é bastante significativa. Segundo o IBGE (2009), as pastagens naturais e as plantadas somavam, em 2006, aproximadamente, 172,3 milhões de hectares, enquanto as atividades agrícolas ocupavam, aproximadamente, 76,7 milhões de hectares.

A Amazônia Legal, que compreende a Região Norte e alguns municípios do Maranhão e do Mato Grosso, registrou um crescimento de 78% no rebanho bovino, no período de 1997-2007, com destaque para o sul do Pará, o norte de Mato Grosso e Rondônia. O efetivo do rebanho na Amazônia Legal passou de 69.575 milhões de cabeças, em 2007, para 71.348 milhões, em 2008, o que representa 35% do rebanho brasileiro (IBGE, 2009).

Apesar da importância econômica da bovinocultura e das pastagens representarem a base da alimentação dos bovinos no Brasil, os índices de produtividade, na maioria das propriedades, são considerados baixos. Entre os fatores que contribuem para isso, estão a baixa qualidade da forragem, a inexistência de práticas de manejo, a degradação de grandes áreas de pastagens e os animais de baixo potencial produtivo (COSTA et al., 2008).

A pecuária no Brasil, com raras exceções, é considerada uma atividade de segundo plano, em relação à agricultura, tanto pelas áreas destinadas às pastagens e manejo das mesmas, quanto pela criação de animais, normalmente, de baixo potencial genético, sem manejo nutricional e sanitário adequado.

De acordo com Zimmer & Correa (1993), a pecuária de corte brasileira é baseada na exploração de pastagens. Entretanto, estes autores salientaram a despreocupação do produtor

com o manejo do solo e da pastagem, o que afeta a persistência das plantas forrageiras e compromete os níveis de produção da pecuária.

No contexto de uma pecuária competitiva e empresarial, a pastagem assume papel de importância para o sucesso da atividade, sendo necessária a sua manutenção em condições adequadas de produção. No entanto, o que se observa na prática é a predominância de pastagens degradadas. Estimativas recentes sugerem que, pelo menos, a metade das áreas de pastagens em regiões ecologicamente importantes, como a Amazônia e o Brasil Central, estariam em degradação ou degradadas (DIAS-FILHO, 2007).

A degradação de pastagens é um dos principais problemas agrônômicos para a atividade pecuária no trópico úmido brasileiro e em outras regiões do País (DIAS-FILHO, 2007). Na Amazônia Ocidental, considerando-se o conceito de “degradação agrícola” de pastagens, sugerido por Dias-Filho (2007), estima-se que atualmente, 61,5% das pastagens cultivadas apresentem algum grau de degradação (DIAS-FILHO & ANDRADE, 2006).

As causas da degradação de pastagens variam com cada situação específica e, geralmente, mais de uma causa está envolvida no processo de degradação de pastagens (DIAS-FILHO, 2007).

A infestação de plantas daninhas é um dos problemas resultantes da degradação, causado pelo manejo inadequado das pastagens que, devido à sua capacidade de interferência, reduz a produtividade das forrageiras (ROSA, 2001; PEREIRA & SILVA, 2000; TUFFI SANTOS et al., 2004).

O levantamento fitossociológico é importante na obtenção do conhecimento sobre as populações e a biologia das espécies encontradas, constituindo ferramenta de suporte técnico nas recomendações de manejo e tratos culturais, seja na implantação, recuperação ou condução das pastagens (MASCARENHAS et al., 2009).

Vários são os trabalhos que buscam o conhecimento da composição de plantas daninhas em pastagens (DANTAS & RODRIGUES, 1980; PEIXOTO et al., 1982; DUTRA, 2001; SILVA & DIAS-FILHO, 2001; MODESTO JÚNIOR & MASCARENHAS, 2001; LARA et al., 2003, TUFFI SANTOS et al., 2004). Entretanto, no Estado do Amazonas, os trabalhos restringem-se, basicamente, a áreas de florestas de terra firme e áreas agrícolas (SOUZA et al., 2003; ALBERTINO et al., 2004; OLIVEIRA & AMARAL, 2004).

Nesse contexto, é importante caracterizar a degradação de pastagens, bem como, conhecer a composição florística de plantas daninhas, obtendo assim, embasamento para planejar técnicas de manutenção, recuperação e/ou renovação dessas áreas.

OBJETIVOS GERAIS

Caracterizar a degradação de pastagens de terra firme e de várzea, em quatro municípios do Estado do Amazonas, com base na infestação de plantas daninhas e nos atributos do solo.

Levantar e analisar a composição florística e fitossociológica de pastagens de terra firme e de várzea, em quatro municípios do Estado do Amazonas.

1 REVISÃO DE LITERATURA

1.1 Degradação de pastagens

1.1.1 Conceitos e tipos de degradação

Várias definições para “degradação de pastagens” são encontradas na literatura. Segundo Macedo & Zimmer (1993) e Macedo (1999), degradação das pastagens é o processo evolutivo de perda de vigor, de produtividade, de capacidade de recuperação natural das pastagens para sustentar os níveis de produção e qualidade exigida pelos animais, assim como, o de superar os efeitos nocivos de pragas, doenças e invasoras, culminando com a degradação avançada dos recursos naturais, em razão de manejos inadequados.

Este conceito de degradação está baseado num processo contínuo de alterações da pastagem que tem início com a queda do vigor e da produtividade da pastagem. A degradação pode ser comparada a uma escada, na qual, no topo, estariam as maiores produtividades e, à medida que se descem os degraus com a utilização da pastagem, avança-se no processo de degradação. Depois de um determinado ponto, não haveria condições de se conter a queda de produção e manter a produtividade por meio de ações mais simples, diretas e com menores custos operacionais. A partir desse ponto, acontece o processo propriamente de degradação, em que só ações de recuperação ou de renovação, muitas vezes mais drásticas e dispendiosas, apresentariam respostas adequadas (MACEDO, 1999).

O final do processo culminaria com a ruptura dos recursos naturais, representado pela degradação do solo com alterações em sua estrutura, evidenciadas pela compactação e a consequente diminuição das taxas de infiltração e capacidade de retenção da água, causando erosão e assoreamento das nascentes de lagos e rios (MACEDO, 1999).

Spain & Gualdrón (1991) definiram degradação de pastagem como uma diminuição considerável na produtividade potencial para as condições bióticas e abióticas a que a forrageira está submetida. Segundo Meirelles (1993), ocorre degradação de pastagem quando a produção de forragem é insuficiente para manter determinado número de animais no pasto por um determinado período. Para Carvalho (2003) ocorre degradação de pastagens quando há redução da produção da forragem, bem como, do seu valor nutritivo, mesmo em épocas favoráveis ao crescimento.

Dias-Filho (2007) definiu pastagem degradada como área com acentuada diminuição da produtividade agrícola (capacidade de suporte ideal) que seria esperada para aquela área, podendo ou não ter perdido a capacidade de manter a produtividade, do ponto de vista biológico (acumular carbono).

A pastagem degradada ou em degradação precisa de diferentes intensidades e estratégias de intervenção para recuperar a produtividade, dependendo das causas e do estágio de degradação. Apesar do processo de degradação em pastagens tropicais sempre ser caracterizado pela queda contínua na capacidade de suporte da pastagem, a área pode ser considerada degradada (ou em degradação) dentro de um universo relativamente amplo de condições biológicas, situadas entre dois extremos (DIAS-FILHO, 2007).

Em um extremo, situa-se a chamada “degradação agrícola”, inicialmente, caracterizada apenas pela mudança na composição botânica da pastagem, em decorrência do aumento na proporção de plantas daninhas (principalmente, Dicotiledôneas) e da consequente diminuição na proporção da forrageira. Do ponto de vista ecológico, esse tipo de degradação da pastagem é descrito por Dias-Filho (2004) como a evolução do processo de sucessão secundária, ou seja, mudança na composição botânica, devido à recolonização da área por plantas oriundas do banco de sementes e propágulos do solo.

Nesse caso, não há, necessariamente, a perda da capacidade do solo em promover e sustentar o acúmulo de biomassa vegetal (acumular carbono), que pode até aumentar na pastagem degradada ou em degradação, em relação à pastagem original. Isto ocorre, devido à substituição gradativa da forrageira por plantas daninhas herbáceas e lenhosas, que possuem maior capacidade de produção e acúmulo de biomassa total. Nessa situação, a capacidade da pastagem para produzir, economicamente, fica diminuída ou inviabilizada, temporariamente, devido à pressão competitiva exercida pelas plantas daninhas sobre a forrageira, causando queda acentuada na capacidade de suporte da pastagem (DIAS-FILHO, 2007).

Em outro extremo, situa-se a chamada “degradação biológica”, que pode ser caracterizada pela intensa diminuição da biomassa vegetal da área, provocada pela degradação do solo que, por diversas razões de natureza química (perda dos nutrientes e acidificação), física (erosão e compactação) ou biológica (perda da matéria orgânica), perde a capacidade de sustentar a produção vegetal. Nessa condição mais drástica de degradação, a forrageira plantada é substituída por poáceas nativas, pouco exigentes em fertilidade do solo, de menor valor nutritivo e com baixa capacidade de produção ou, simplesmente, é substituída por áreas de solo descoberto, altamente, vulneráveis à erosão. A capacidade da área de sustentar a produção vegetal fica comprometida, devido ao drástico empobrecimento do solo (DIAS-FILHO, 2007).

Desjardins et al. (2000) relataram que em pastagens formadas originalmente sob floresta, como em grande parte da Amazônia Continental, a “degradação agrícola” é a forma mais comum de degradação. Nessas pastagens degradadas, predomina a regeneração da vegetação que, no caso, é formada por plantas nativas e exóticas, consideradas plantas daninhas. A produtividade primária líquida nessas áreas, tidas como degradadas, pode até ser superior à produtividade primária líquida da pastagem original.

Conforme o exposto, o conceito de degradação de pastagem é bastante dinâmico e pode ser caracterizado por um conjunto de fatores que agem de maneira associada, podendo a degradação ser reduzida ou agravada pelas práticas de manejo (SANTOS, 2000).

1.1.2 Caracterização das pastagens quanto à produtividade e à degradação

Vários autores estudaram e caracterizaram os diferentes estádios de degradação e/ou de produtividade das pastagens em diferentes regiões, entre eles Serrão & Toledo (1990), Spain & Gualdrón (1991) e Nascimento Júnior et al. (1994).

Considerando a importância das plantas daninhas como indicadoras de degradação de pastagens, diversos estudos consideram o percentual destas plantas para caracterização dos estádios de produtividade e/ou de degradação (DIAS-FILHO & SERRÃO, 1982; SERRÃO & TOLEDO, 1990; SPAIN & GUALDRÓN, 1991).

Serrão & Toledo (1990), por exemplo, consideraram pastagens degradadas àquelas com percentual relativo de plantas daninhas acima de 80% (Tabela 1).

Tabela 1- Caracterização da pastagem com base na porcentagem de plantas daninhas, segundo Serrão & Toledo (1990)

Caracterização da pastagem	Porcentagem de plantas daninhas (%)
Degradada	Acima de 80
Produtividade baixa	35-70
Produtividade média	15-30
Produtividade alta	Até 10

Em ecossistema de cerrado, geralmente, são usados o percentual de capim e a ocorrência de erosão, como os principais indicadores da produtividade. Isso ocorre porque o tipo mais comum de degradação de pastagens, nesse ecossistema, é a “degradação biológica”, em que áreas cobertas pelo capim são substituídas por áreas descobertas, de solo compactado

e as plantas daninhas, em geral, não têm papel tão importante, como no ecossistema de floresta, no trópico úmido (NASCIMENTO JÚNIOR et al., 1994).

Nascimento Júnior et al. (1994) caracterizaram pastagens formadas em ecossistema de cerrado, com percentual de capim inferior a 25% e com sinais evidentes de erosão superficial do solo como degradadas, enquanto que aquelas com percentual de capim acima de 75% e sem sinais de erosão, seriam tidas como pastagens, altamente, produtivas.

De acordo com Nascimento Júnior et al. (1994), existem, pelo menos, três estádios da degradação em pastagem (Tabela 2).

Tabela 2- Caracterização dos estádios de degradação de pastagens segundo Nascimento Júnior et al. (1994)

Estádios de degradação	Caracterização
Primeiro estágio	A espécie mais consumida pelos animais, por pastejo pesado ou sob qualquer outro fator, perde o vigor e reduz o seu crescimento.
Segundo estágio	A forrageira mais consumida começa a desaparecer e outras forrageiras menos apreciadas pelos animais iniciam o domínio da área.
Terceiro estágio	Ocorre a invasão da pastagem por espécie de plantas invasoras.

Nestes estádios, a ocorrência de prejuízos é crescente devido à perda da qualidade da pastagem, perda da quantidade de forragem produzida na pastagem, vulnerabilidade dos solos e perda de peso do animal.

Outra forma de se avaliar os estádios das pastagens, no caso específico das poáceas do gênero *Brachiaria*, foi estudada por Nascimento Júnior et al. (1994). Os autores definiram quatro níveis de produtividade da pastagem: excelente, boa, razoável e pobre. Esta caracterização foi feita de acordo com a matéria seca (MS) disponível, porcentagem de forragem implantada, altura e relação folha: colmo da forrageira (Tabela 3).

Tabela 3- Caracterização dos estádios de produtividade de pastagens do gênero *Brachiaria* segundo Nascimento Júnior et al. (1994)

Estádios	Caracterização
Excelente	<ul style="list-style-type: none"> • MS disponível - + 2.500 kg ha⁻¹; • Mais de 75% de forragem implantada; • Plantas acima de 40 cm de altura; • Relação folha: colmo > 1.
Boa	<ul style="list-style-type: none"> • MS disponível - 1.500-2.500 kg ha⁻¹; • De 50-75% de forragem implantada; • Plantas com altura média de 40 cm; • Relação folha: colmo em torno de 1.
Razoável	<ul style="list-style-type: none"> • MS disponível - 750-1.500 kg ha⁻¹; • De 25-50% de forragem implantada; • Plantas com altura = 40 cm; • Relação folha: colmo < 1; • Erosão laminar incipiente.
Pobre	<ul style="list-style-type: none"> • MS disponível < 750 kg ha⁻¹; • Menos de 25% de forragem implantada; • Plantas abaixo de 40 cm de altura; • Sinais evidentes de erosão laminar.

Outro trabalho importante é o de Spain & Gualdrón (1991), em que foram definidos níveis de degradação de pastagens, baseados nos fatores limitantes: vigor e qualidade, presença de plantas daninhas, cobertura de solo e erosão (Tabela 4).

Tabela 4- Estádios de degradação de pastagens conforme parâmetros restritivos e nível de deterioração segundo Spain & Gualdrón (1991)

Estádios de degradação	Parâmetros restritivos	Deterioração	
		Declínio na produtividade (%)	Grau
1	Vigor e qualidade	>25	Leve
2	1 + pequena população de plantas daninhas	25-50	Moderado
3	1 + 2 + plantas daninhas	50-70	Forte
4	1 + 2 + 3 + formigas e cupins	<75	Muito forte
5	1 + 2 + 3 + 4 + fraca cobertura do solo	<75	Muito forte
6	1 + 2 + 3 + 4 + 5 + erosão	<75	Muito forte

Muller et al. (2001) avaliaram a degradação de pastagem pelo porte da forrageira, pela infestação das plantas daninhas e pela cobertura do solo. Esses autores consideraram o termo “degradação de pastagem” como sinônimo de decréscimo de produção de forragem

pelas pastagens, as quais nunca receberam adubos ou corretivos e foram manejadas com queimas anuais, na estação seca.

O estabelecimento de critérios para avaliação a degradação das pastagens é tarefa bastante difícil, tendo em vista a diversidade das espécies, com relação às suas características morfológicas e aos ecossistemas em que são cultivadas (NASCIMENTO JÚNIOR et al., 1994; SILVA et al., 2002). Segundo Dias-Filho (2007), essa dificuldade é maior, por não existir metodologia uniforme para este fim.

No entanto, alguns estádios de degradação podem ser facilmente identificados e são próprios da maioria das pastagens degradadas, entre eles, destacam-se: distúrbio fisiológico da espécie dominante, mudança na composição botânica e invasão por novas espécies, que levam a uma redução na qualidade e na quantidade da pastagem e, em estádios mais avançados, ao desaparecimento da espécie dominante e também das invasoras, comprometendo as condições de estabilidade do solo (NASCIMENTO et al., 2006).

Se a produtividade animal for considerada como parâmetro universal para definir a produtividade da pastagem, a capacidade de suporte seria o indicador mais flexível para quantificar o estágio de degradação. Os percentuais (ou a biomassa) de plantas daninhas e de solo descoberto seriam, deste modo, “indicadores secundários”, cuja importância relativa estaria atrelada ao tipo de ecossistema onde a pastagem tivesse sido formada (DIAS-FILHO, 2007).

1.1.3 Plantas daninhas indicadoras da degradação de pastagens

A importância das plantas daninhas como indicadoras da degradação de pastagens no trópico úmido amazônico é tão evidente que alguns estudos caracterizam os vários estádios de

produtividade das pastagens nessa região com o percentual relativo da biomassa dessas plantas na pastagem (DIAS-FILHO & SERRÃO, 1982; SERRÃO & TOLEDO, 1990).

Segundo Dias-Filho (2007), em condições drásticas de degradação de pastagem (degradação biológica), a forrageira plantada é, gradualmente, substituída por ciperáceas ou poáceas nativas, pouco exigentes em fertilidade de solo, de menor valor nutritivo e com baixa capacidade de produção.

Entre as plantas daninhas relacionadas à degradação de pastagens, destacam-se o capim-sapé (*Imperata brasiliensis*), o capim-capeta (*Sporobolus indicus*), o capim-navalha (*Paspalum virgatum*), as espécies dos gêneros *Homolepis*, *Paspalum* e *Axonopus*, a vassourinha-de-botão (*Spermacoce verticillata*) e a ciganinha (*Memora peregrina*). A ocorrência dessas espécies, geralmente, se dá em casos de “degradação biológica” de pastagens (DIAS-FILHO, 2007).

Em estudo sobre a infestação de plantas daninhas, em pastagem cultivada de baixa produtividade, realizado por Modesto Júnior & Mascarenhas (2001) no nordeste paraense, as principais famílias encontradas foram Poaceae, Rubiaceae, Fabaceae, Asteraceae e Solanaceae. As plantas daninhas consideradas de maior importância na pastagem foram *Spermacoce verticillata*, *Hyptis atrorubens*, *Rolandra argentea*, *Desmodium canum*, *Panicum pilosum*, *Davilla rugosa*, *Imperata brasiliensis*, *Paspalum maritimum*, *Vernonia scorpioides* e *Vismia guianensis* (MODESTO JÚNIOR & MASCARENHAS, 2001).

No levantamento realizado por Tuffi Santos et al. (2004), em pastagens degradadas de várzea de Minas Gerais, as famílias mais importantes foram Poaceae, Asteraceae, Fabaceae, Malvaceae e Euphorbiaceae e as espécies mais frequentes foram *Cynodon dactylon*, *Sida rhombifolia*, *Cyperus esculentus*, *Mimosa pudica*, *Senna occidentalis*, *Setaria anceps* e *Paspalum urvillei*.

1.1.4 Causas da degradação de pastagens

As causas da degradação de pastagens variam com cada situação e, geralmente, mais de uma causa está envolvida no processo de degradação (DIAS-FILHO, 2007).

As principais causas da degradação para pastagens cultivadas são: 1) práticas inadequadas de pastejo, como o uso de taxas de lotação ou períodos de descanso que não levam em conta o ritmo de crescimento do capim; 2) práticas inadequadas de manejo da pastagem, como a ausência de adubação de reposição, o uso excessivo do fogo para eliminar pasto não consumido (provocar rebrote) ou para controlar plantas daninhas; 3) falhas no estabelecimento da pastagem, provocadas pelo preparo inadequado da área, uso de sementes de baixo valor cultural ou pelo plantio em época inadequada; 4) fatores bióticos, como pragas e patógenos e 5) fatores abióticos, como excesso ou a falta de chuvas, a baixa fertilidade e a drenagem deficiente dos solos (DIAS-FILHO, 2007).

Dentre os principais fatores ligados à degradação das pastagens estão a escolha inadequada da espécie forrageira, a má formação inicial, a falta de adubação de manutenção e o manejo inadequado das pastagens (ZANINE et al., 2005).

1.1.4.1 Superpastejo

O superpastejo, número excessivo de animais em relação à quantidade de forragem existente, prejudica o equilíbrio entre a reciclagem de nutrientes acumulados do resíduo vegetal e o crescimento da forrageira, visto que os nutrientes da forragem não consumida que permanece no solo são reaproveitados pelas plantas forrageiras. Além disso, reduz o vigor das plantas, capacidade de rebrotação e produção de sementes (BEZERRA et al., 2009).

A intensidade de pastejo influencia, tanto na qualidade e quantidade de forragem produzida e consumida pelos animais, quanto na composição florística da pastagem. Em condições de superpastejo, onde ocorrem cortes rentes e frequentes, a quantidade de folhas deixadas para captação de luz e realização da fotossíntese é comumente pequena, levando a planta a usar suas reservas para rebrota, o que pode causar a morte em casos extremos (GOMIDE, 1997; ZANINE & SANTOS, 2004; ZANINE et al., 2005).

Em condições de superpastejo permanente, pode ocorrer abertura da comunidade vegetal, provocando compactação excessiva, principalmente, em solos argilosos, favorecendo a erosão e reduzindo a sua fertilidade (MEIRELES, 1993; ZANINE et al., 2005).

1.1.4.2 Deficiência de nutrientes

Independente do manejo feito durante o estabelecimento da pastagem, programas de adubações periódicas são essenciais para repor nutrientes do solo e manter a produtividade da pastagem durante o seu estabelecimento. A produtividade das pastagens, semelhante a qualquer agrossistema, tende a declinar com o passar do tempo, inicialmente de forma lenta e, depois, o declínio na produtividade pode ser mais rápido, levando a necessidade de adubações periódicas para a reposição dos nutrientes perdidos (DIAS-FILHO, 2007).

1.1.4.3 Uso do fogo

Além da baixa fertilidade natural dos solos e das alterações de suas propriedades físicas causadas pelo desmatamento, grande parte das pastagens na Amazônia sofre os efeitos de queimas frequentes (MULLER et al., 2001). Entre as razões apresentadas como justificativas para o uso da queima, destacam-se a renovação e a limpeza das pastagens,

visando aumentar a produção de forragem e melhorar sua palatabilidade (SANTOS et al., 1992).

Embora seja um método eficiente no controle momentâneo de plantas daninhas, a queima da pastagem pode ser muito prejudicial, pois algumas espécies perenes rebrotam com grande intensidade após a queima. Algumas plantas encontradas com maior frequência, após a queima, são: capim-rabo-de-burro (*Andropogon bicornis*), samambaia (*Pteridium aquilinum*) e palmeira-de-babaçu (*Attalea speciosa*) (DIAS-FILHO, 2007).

A queima deixa o solo descoberto, favorece a erosão, afeta os microorganismos do solo e elimina os insetos inimigos naturais das pragas (FERREIRA et al., 2010). O uso contínuo do fogo expõe o solo ao impacto das gotas de chuva, aumentando a compactação e a erosão. Além disso, interrompe, gradualmente, o ciclo de retorno da matéria orgânica, diminuindo a capacidade de troca de cátions, a retenção de água, a perda de nutrientes do sistema, principalmente, N, S e K, o que favorece o surgimento de plantas daninhas e acelera o processo de degradação das pastagens (ZANINE & DINIZ, 2006).

1.1.4.4 Pragas e doenças

As cigarrinhas das pastagens (pertencentes aos gêneros *Aeneolamia*, *Deois*, *Mahanarva*, *Notozulia*, *Prosapia* e *Zulia*) são vistas como as principais pragas das pastagens cultivadas brasileiras, por sua ampla abrangência e pelos danos econômicos que podem causar. Entre as pragas secundárias destacam-se: formigas cortadeiras, cupins, cochonilhas, gafanhotos, percevejos e lagartas (ZANINE et al., 2005).

Os cupins, apesar de serem, facilmente, encontrados em pastagens degradadas, devem ser considerados como consequência e não como causa da degradação (DIAS-FILHO, 2007).

As principais doenças capazes de acelerar o processo de degradação das pastagens das regiões tropicais e subtropicais são a mancha foliar por cercospora (*Cercospora fusimaculans*) e o carvão (*Tilletia ayersii*) que atacam o *Panicum maximum*. A cercospora diminui a eficiência fotossintética e, conseqüentemente, o vigor das pastagens, enquanto o carvão diminui a produção de sementes viáveis, ocasionando, como consequência, a diminuição da capacidade de renovação natural da pastagem e diminuindo o banco de sementes de *P. maximum* (OLIVEIRA, 2006).

1.1.4.5 Clima

Os três fatores climáticos que interagem sobre o germoplasma forrageiro são temperatura, precipitação pluviométrica e radiação solar (ZANINE et al., 2005).

As secas, quando prolongadas e severas, podem reduzir o vigor e a capacidade de competição das pastagens, favorecendo o estabelecimento de plantas daninhas e a degradação da pastagem. Por outro lado, a umidade excessiva durante a época chuvosa, pode favorecer a proliferação de doenças e pragas, sendo que as fortes chuvas podem, ainda, em áreas sem cobertura vegetal adequada, contribuir para a compactação do solo e perda da fertilidade por erosão e lixiviação (DIAS-FILHO, 2007).

A diminuição da radiação solar, causada pelo excesso de dias nublados, pode diminuir a taxa fotossintética e o padrão de crescimento dos capins que tem seu vigor diminuído pelo sombreamento (DIAS-FILHO, 2007).

1.1.4.6 Infestação de plantas daninhas

A infestação de plantas daninhas é um dos problemas resultantes da degradação, causado pelo manejo inadequado das pastagens, que reduz a produtividade das forrageiras. Ao competir pelos fatores de crescimento, as plantas daninhas promovem queda da capacidade de suporte da pastagem, aumentam o tempo de formação e de recuperação do pasto, podem causar ferimentos e/ou intoxicação aos animais e comprometem a estética da propriedade (ROSA, 2001; PEREIRA & SILVA, 2000, TUFFI SANTOS et al., 2004).

O principal fator de perdas de áreas de pastagem para as plantas daninhas é pela competição por água, luz, nutrientes, espaço e temperatura (PEREIRA & SILVA, 2000; NUNES, 2001; VOLL et al., 2003). As plantas daninhas apresentam as mesmas necessidades nutricionais das forrageiras. No entanto, devido a sua maior habilidade em aproveitar estes nutrientes, conseguem acumulá-los em seus tecidos, em maiores quantidades que as forrageiras (LORENZI, 2000).

As plantas daninhas herbáceas, arbustivas, anuais ou perenes apresentam como efeitos diretos sobre as pastagens, a competição por água, luz, espaço e nutrientes. Como efeitos indiretos, essas plantas causam o aumento da mão-de-obra, maior custo de manutenção, redução da produção, aborto em vacas ou morte do gado pela ingestão de plantas tóxicas, além de servirem de hospedeiras de pragas e doenças (PITELLI, 1989).

Nas condições do trópico úmido, estas plantas constituem um dos mais sérios problemas de natureza bio-econômica encontrada pelos produtores, para o pleno desenvolvimento da atividade pecuária, no que se concerne ao aumento das áreas degradadas e a redução nos custos de produção das fazendas (MASCARENHAS et al., 1999).

As plantas daninhas devem ser vistas mais como uma consequência da degradação das pastagens do que uma causa, uma vez que, devido ao seu comportamento oportunista,

ocupam espaços deixados pelas forrageiras. Devido à alta eficiência que a maioria das plantas daninhas apresenta em translocar nutrientes durante a senescência das folhas (principalmente, P e N) e em concentrar P na matéria seca, essas espécies podem desempenhar um importante papel em sequestrar o P do solo, ajudando, assim, a diminuir sua disponibilidade para as plantas forrageiras (DIAS-FILHO, 1998). O acúmulo de plantas daninhas na pastagem tem o efeito de sequestrar parte dos nutrientes disponíveis no solo, tornando-os, temporariamente, indisponíveis para as forrageiras (DIAS-FILHO, 2007).

1.1.4.7 Escolha inadequada da espécie

A escolha inadequada das espécies forrageiras é um importante fator que pode contribuir para a degradação da pastagem, especialmente, quando não se leva em consideração fatores como: exigências de fertilidade, clima, hábito de crescimento e facilidade de propagação (OLIVEIRA, 2006).

Algumas pastagens se degradam, mais rapidamente, porque foram formadas com forrageiras não adaptadas às condições de solo e de clima do local ou com forrageiras de hábito de crescimento inadequado ao relevo da área (OLIVEIRA, 2006).

Zanine et al. (2005) destacaram que, caso as espécies não estejam aclimatadas às condições do meio, os fatores climáticos se farão sentir na incapacidade de produção de sementes, limitando a persistência das mesmas.

1.2 Solos ocupados por pastagens

No Brasil, os solos ocupados por pastagens, geralmente, são marginais quando comparados àqueles usados pela agricultura destinada à produção de grãos. Estes solos

apresentam problemas de baixa fertilidade natural, acidez elevada, topografia acidentada, pedregosidade ou limitações de drenagem. Como consequência, as áreas destinadas à exploração pecuária apresentam problemas de baixa produtividade e baixa sustentabilidade de produção (OLIVEIRA, 2006).

Nas regiões tropicais e subtropicais é comum a ocorrência de solos ácidos, os quais, geralmente, apresentam baixos teores de cálcio e de magnésio trocáveis, teores elevados de alumínio trocável e de manganês disponível e baixa porcentagem de saturação por bases (ALVAREZ et al., 1996).

Na região Amazônica, as pastagens de terra firme, geralmente, são formadas após o processo de queimada da floresta. Com o incremento das cinzas, a fertilidade do solo aumenta e, nos primeiros anos, as pastagens apresentam alta produtividade. Após alguns anos de utilização, são observados decréscimos acentuados na produtividade das pastagens, devido a um grupo de fatores, como declínio da fertilidade do solo, principalmente, diminuição do fósforo, uso de espécies forrageiras não adaptadas a baixos níveis de fósforo e manejo inadequado da pastagem, ocasionando, em geral, severa infestação de plantas daninhas (SBCS, 1997).

A queda na produtividade agrícola, poucos anos após o desmatamento, tem sido atribuída às pequenas reservas de nutrientes no solo, à toxicidade de Al e à fixação do P, bem como, à redução da porosidade total e da infiltração de água e à degradação da estrutura do solo (TEIXEIRA et al., 1996). No entanto, o manejo adequado das pastagens permite elevar a capacidade de suporte e a produtividade e, como consequência, evita o desmatamento de novas áreas de florestas (VALENTIM & CARNEIRO, 1999).

A degradação da pastagem diminui a cobertura do solo, resultando em aumento da densidade do solo na camada superficial e em diminuição do grau de floculação da argila e da porosidade total (MULLER et al., 2001).

No estudo realizado por Azevedo (2004) para diagnosticar a degradação de um solo sob pastagem no Estado do Mato Grosso, os atributos físicos que melhor representaram as condições físicas do solo foram: densidade do solo, condutividade hidráulica, resistência do solo à penetração, macroporosidade e porosidade total. No mesmo estudo, os atributos químicos que melhor representaram as condições químicas do solo foram: fósforo disponível, saturação por bases, relação C/N, boro e manganês.

Ao contrário dos solos de terra firme, os solos de várzea são considerados de alta fertilidade. Tais ecossistemas apresentam uma elevada potencialidade para pecuária, pela existência de várias espécies com alto teor de proteína e boa palatabilidade. No entanto, pela ocorrência de inundações, em uma época do ano, recomenda-se à associação das pastagens de várzea com o uso de pastagens de terra firme (SBCS, 1997).

Perin et al. (2009) avaliaram as características químicas e físicas do solo e a produção de pastagens de várzea, no Estado do Amazonas e concluíram que, tanto o solo sob sistema de pastejo rotativo, quanto o solo do sistema sob pastejo contínuo, classificaram-se como eutróficos, ambos com níveis adequados de fertilidade para a exploração com pastagens de alta produtividade. Quanto às características físicas dos solos, houve pequena diferença entre os sistemas para as médias de densidade aparente, volume total de poros, macro e micro poros. Segundo os autores, isso indica que a intensificação do uso da pastagem não implicou, até o momento, na degradação das suas características físicas.

Fajardo et al. (2009) também avaliaram as características químicas de solos de várzea no Estado do Amazonas, sob diferentes sistemas de uso da terra e concluíram que todos os sistemas estudados apresentaram teores de P, Ca, Mg, Zn, Cu, Mn e Fe situados acima do nível considerado alto, confirmando a alta disponibilidade desses nutrientes nos ecossistemas de várzea. Entretanto, na maior parte dos sistemas de uso da terra estudados, os níveis de

matéria orgânica e N no solo foram baixos, confirmando que o N é um dos principais nutrientes limitantes para a produção agrícola, em área de várzea na Amazônia.

1.3 Levantamento florístico e fitossociológico em pastagens

A importância do levantamento florístico e fitossociológico em pastagens é destacada por vários autores (PEIXOTO et al., 1982; LARA et al., 2003; TUFFI SANTOS, 2004; MASCARENHAS et al., 2009). Essa informação é importante na obtenção do conhecimento sobre as populações e a biologia das espécies encontradas, constituindo ferramenta de suporte nas recomendações de manejo e tratos culturais, seja na implantação, recuperação ou condução das pastagens (MASCARENHAS et al., 2009).

O levantamento fitossociológico prévio para conhecimento do estado de degradação ou conservação da área é o primeiro passo para os trabalhos de recuperação de áreas degradadas (BARBOSA et al., 1992).

Segundo Dias-Filho (2007), o princípio básico para o manejo das plantas daninhas está na prevenção do seu aparecimento e multiplicação. Portanto, o sucesso de programas de manejo de plantas daninhas, em pastagens, depende do conhecimento do modo de propagação, dispersão e desenvolvimento dessas plantas.

Vários são os trabalhos que buscam o conhecimento da composição florística de plantas daninhas em pastagens (DANTAS & RODRIGUES, 1980; PEIXOTO et al., 1982; DUTRA, 2001; SILVA & DIAS-FILHO, 2001; MODESTO JÚNIOR & MASCARENHAS, 2001; LARA et al., 2003, TUFFI SANTOS et al., 2004). Entretanto, no Estado do Amazonas, os trabalhos restringem-se, basicamente, a áreas de florestas de terra firme e áreas agrícolas (SOUZA et al., 2003; ALBERTINO et al., 2004; OLIVEIRA & AMARAL, 2004).

No levantamento realizado por Dantas & Rodrigues (1980), em pastagens cultivadas, de Itacoatiara-AM, Paragominas-PA e Santana do Araguaia-PA, foram registradas 266 espécies, pertencentes a 54 famílias e 168 gêneros. Entre as famílias, as mais representativas em número de espécies foram: Fabaceae (43), Asteraceae (27), Poaceae (19), Euphorbiaceae (15), Cyperaceae (14), Solanaceae (13), Bignoniaceae e Malvaceae (11).

Mascarenhas et al. (1999), em levantamento realizado em pastagens de baixa produtividade no nordeste paraense, registraram 118 espécies, pertencentes a 34 famílias. Entre as famílias mais representativas em número de espécies, destacaram-se: Fabaceae (21), Poaceae (16), Malvaceae (8), Myrtaceae (8), Cyperaceae e Asteraceae (6). Os autores identificaram seis plantas tóxicas ou suspeitas de serem tóxicas e 11 espécies que provocam injúrias, na forma de feridas, ao homem e aos animais. Embora as demais espécies identificadas sejam consideradas plantas daninhas de pastagens, os autores destacaram que existem algumas que, não sendo tóxicas, podem servir de alimento para o gado, principalmente, em pastagens degradadas.

2 REFERÊNCIAS

ALBERTINO, S. M. F. et al. Composição florística das plantas daninhas na cultura de guaraná (*Paullinia cupana*) no Estado do Amazonas. **Planta Daninha**, v. 22, n. 2, 2004.

ALVAREZ, V. H. et al. Acidez e calagem do solo. In: **Fertilidade e manejo do solo**. Brasília: ABEAS, 1996. 67p. (Módulo, 4).

AZEVEDO, E. C. Uso da geoestatística e de recursos de geoprocessamento no diagnóstico da degradação de um solo argiloso sob pastagem no estado de Mato Grosso. 2004, 141f. **Tese** (Doutorado em Engenharia Agrícola) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

BARBOSA, L. M. et al. Informações básicas para modelos de recuperação de áreas degradadas de matas ciliares. **Revista do Instituto Florestal**, v. 4, p. 640-644, 1992.

BEZERRA, F. G. S. et al. Distribuição espacial do superpastejo de ovinos e caprinos no Brasil. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 47., 2009, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 2009. p. 16.

CARVALHO, F. T. et al. Plantas aquáticas e nível de infestação das espécies presentes no reservatório de Barra Bonita, no rio Tietê. **Planta Daninha**, v. 21, p. 15-19, 2003. (Edição Especial)

COSTA, C. et al. Evolução das pastagens cultivadas e do efetivo bovino no Brasil. **Veterinária e Zootecnia**, v. 15, n. 1, p. 8-17, 2008.

DANTAS, M.; RODRIGUES, I. A. **Plantas invasoras de pastagens cultivadas na Amazônia**. Belém: Embrapa, 1980. 23 p. (Embrapa - CPATU. Boletim de Pesquisa, 1).

DESJARDINS, T. et al. Dégradation des pâturages amazoniens. Description d'un syndrome et de ses déterminants. **Etude et Gestion des Sols**, v. 7, n. 4, p. 353-378, 2000.

DIAS-FILHO, M. B. Competição e sucessão vegetal em pastagens. In: PEREIRA, O. G.; OBEID, J. A.; FONSECA, D. M.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. (Ed.). SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 2., 2004, Viçosa. **Anais...** Viçosa, 2004. p. 251-287.

DIAS-FILHO, M. B. **Degradação de pastagens: processos, causas e estratégias de recuperação**. 3. ed. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2007. 190p.

DIAS-FILHO, M. B. Pastagens cultivadas na Amazônia oriental brasileira: processos e causas de degradação e estratégias de recuperação. In: DIAS, L. E.; MELLO, J. W. V. (Eds.). **Recuperação de áreas degradadas**. Viçosa: UFV-DPS/Sociedade Brasileira de Recuperação de Áreas Degradadas, 1998. p. 135-149.

DIAS-FILHO, M. B.; ANDRADE, C. M. S. **Pastagens no trópico úmido**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2006. 30p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 241).

DIAS-FILHO, M. B.; SERRÃO, E. A. S. **Recuperação, melhoramento e manejo de pastagens na região de Paragominas**, Pará. Belém: Embrapa - CPATU, 1982. 24p. (Documentos, 5).

DUTRA, S. Análise fitossociológica de comunidades de espécies invasoras em ecossistemas de pastagens cultivadas na região nordeste paraense. 2001. 196 f. **Tese** (Doutorado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2001.

FAJARDO, J. D. V. et al. Características químicas de solos de várzeas sob diferentes sistemas de uso da terra, na calha dos rios baixo Solimões e médio Amazonas. **Acta Amazonica**, v.39, n.4, p. 731-740, 2009.

FERREIRA, R. R. M. et al. Estabilidade física de solo sob diferentes manejos de pastagem extensiva em cambissolo. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 31, n. 3, p. 531-538, 2010.

GOMIDE, J. A. Morfogênese e análise de crescimento de gramíneas tropicais. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1., 1997, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 1997. p. 411-429.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Banco de dados agregados**. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/acervo>. Acesso em: 15 de abril de 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Produção da pecuária municipal 2007**. Rio de Janeiro, 2007. v. 35, 31p. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2007/comentarios.pdf>> Acesso em: 28 mar. de 2009.

LARA, J. F. R. et al. Plantas daninhas em pastagens de várzeas do estado de Minas Gerais. **Planta Daninha**, v. 21, n. 1, p. 11-20, 2003.

LORENZI, H. **Plantas Daninhas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, 2000. 477p.

MACEDO, M. C. M. Degradação de pastagens: conceitos e métodos de recuperação In: SUSTENTABILIDADE DA PECUÁRIA DE LEITE NO BRASIL, 1999, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: EMBRAPA/CNPL, 1999. p.137-150.

MACEDO, M. C. M.; ZIMMER, A. H. Sistema pasto-lavoura e seus efeitos na produtividade agropecuária. In: FAVORETTO, V.; RODRIGUES, L. R. A.; REIS, R. A. (eds.). SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMAS DE PASTAGENS, 2., 1993, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FUNEP, UNESP, 1993. p. 216-245.

MASCARENHAS, M. H. T. et al. Flora infestante em pastagem degradada sob recuperação, pelo sistema de integração lavoura-pecuária, em região de cerrado. **Rev. Bras. de Milho e Sorgo**, v.8, n.1, p. 41-55, 2009.

MASCARENHAS, R. E. B. et al. Plantas daninhas de uma pastagem cultivada de baixa produtividade no nordeste paraense. **Planta Daninha**, v.17, n.2, p.399-418, 1999.

MEIRELLES, N. M. F. Degradação de pastagens: critérios de avaliação. In: PAULINO, V. T.; ALCÂNTARA, P. B.; BEISMAN, D. A.; ALCÂNTARA, V. B. G. (eds.). ENCONTRO SOBRE RECUPERAÇÃO DE PASTAGENS, 1., Nova Odessa, 1993. **Anais...** Nova Odessa: IZ, 1993. p. 27-48.

MODESTO JÚNIOR, M. S.; MASCARENHAS, R. E. B. Levantamento da infestação de plantas daninhas associada a uma pastagem cultivada de baixa produtividade no nordeste paraense. **Planta Daninha**, v. 19, n. 1, p. 11-21, 2001.

MULLER, M. M. L. et al. Degradação de pastagens na Região Amazônica: propriedades físicas do solo e crescimento de raízes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.36, n. 11, 2001.

NASCIMENTO JÚNIOR, D. et al. Degradação das pastagens e critérios para avaliação. In: PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C.; FARIA, V. P. (eds.). SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 11., 1994, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1994. p.107-151.

NASCIMENTO, M. C. et al. Uso de imagens do sensor ASTER na identificação de níveis de degradação em pastagens. **Rev. Bras. Eng. Agríc. Ambient.**, v.10, n.1, p. 196-202, 2006.

NUNES, S. G. **Controle de plantas invasoras cultivadas nos cerrados**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2001. (Documentos: Embrapa Gado de Corte, 117).

OLIVEIRA, A. N.; AMARAL, I. L. Florística e fitossociologia de uma floresta de vertente na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**, v. 34, n. 1, p. 21-34, 2004.

OLIVEIRA, L. A. A degradação das pastagens no município de Lima Duarte - métodos viáveis de recuperação formação e manutenção – um debate na educação no CEFET de Rio Pomba. 2006. 82f. **Dissertação** (Mestrado em Ciências) - Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Seropédica, 2006.

PEIXOTO, A. L. et al. Análise botânica de um campo de pastagem no estado do Rio de Janeiro. **Planta Daninha**, v. 5, n. 2, p. 1-7, 1982.

PEREIRA J. R. P.; SILVA, W. **Controle de plantas daninhas em pastagens**. Instrução técnica para o produtor de leite. Juiz de Fora: EMBRAPA, 2000.

PERIN, R. et al. Sistema de pastejo rotacionado intensivo como alternativa para a recuperação de áreas degradadas no Estado do Amazonas. **Amazônia: Ci. & Desenv.**, v. 4, n. 8, p. 235-243, 2009.

PITELLI, R. A. Ecologia de plantas invasoras em pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMA DE PASTAGENS, 1., 1989, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FUNEP, 1989. p. 69-86.

ROSA, B. Influência do uso de herbicidas na recuperação de pastagens de capim-braquiarião. **J. Propasto Goiás**, v. 4, n. 1, 2001.

SANTOS, D. et al. Queimadas e erosão do solo. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 16, p. 62-68, 1992.

SANTOS, M. J. Avaliação econômica de quatro modelos agroflorestais em áreas degradadas por pastagens na Amazônia Ocidental. 2000. 88 f. **Dissertação** (Mestrado em Ciências Florestais) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 2000.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO - SBCS. **Amazônia**: agricultura sustentável. Manaus, Editora EDUA, 1997. 259p.

SERRÃO, E. A. S.; TOLEDO, J. M. The search for sustainability in Amazon pastures. In: ANDERSON, A. B. (Ed.). **Alternatives to deforestation**: steps toward sustainable use of the Amazon rain forest. New York: Colombia University Press, p. 195-214, 1990.

SILVA, D. S. M.; DIAS-FILHO, M. B. Banco de sementes de plantas daninhas em solo cultivado com pastagens de *Brachiaria brizantha* e *Brachiaria humidicola* de diferentes idades. **Planta Daninha**, v. 19, n. 2, p. 179-185, 2001.

SILVA, H. R. et al. Definição dos níveis de degradação das pastagens na região de influência do complexo de Urubupungá através da utilização de banco de dados relacional. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 31., 2002, Salvador. **Anais...** Salvador: UFBA/SBEA, 2002. 4 p.

SOUZA, L. S. A. et al. Composição florística de plantas daninhas em agrossistemas de cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*) e pupunheira (*Bactris gasipaes*). **Planta Daninha**, v.21, n.2, p.249-255, 2003.

SPAIN, J. M.; GUALDRON, R. Degradación e rehabilitación de pasturas. In: LASCANO, C.; SPAIN, J. M. (eds.) **Establecimiento y renovación de pasturas**. Cali: CIAT, 1991. 426p.

TEIXEIRA, W. G. et al. Influência do uso nas características físico-químicas de um Latossolo Amarelo, textura muito argilosa, Manaus, AM. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE CIÊNCIA DO SOLO, 12., 1996, Águas de Lindóia. **Anais...** Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo/Sociedade Latino-Americana de Ciência do Solo, 1996. 1 CD-ROM.

TUFFI SANTOS, L. D. et al. Levantamento fitossociológico em pastagens degradadas sob condições de várzea. **Planta Daninha**, v. 22, n. 3, p. 343-349, 2004.

VALENTIM, J. F.; CARNEIRO, J. C. **Redução dos impactos ambientais da pecuária de corte no Acre**. Rio Branco: Embrapa Acre, 1999. 2 p. (Embrapa Acre. Impactos 1999).

VOLL, E. et al. Relações entre germinação de sementes de espécies de plantas daninhas e uso da condutividade elétrica. **Planta Daninha**, v.21, n.1, p.181-189, 2003.

ZANINE, A. M. et al. Possíveis causas da degradação de pastagens. **Rev. Eletrón. Vet. REDVET**, v. 6, n. 11, 2005. Disponível em: <<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n111105.html>>. Acesso em: 11 de out. 2010.

ZANINE, A. M.; DINIZ, D. Efeito da queima sob o teor de umidade, características físicas e químicas, matéria orgânica e temperatura no solo sob pastagem. **Rev. Electrón. Vet. REDVET**, v.7, n. 04, 2006.

ZANINE, A. M.; SANTOS, E. D. Competição entre espécies de plantas - uma revisão. **R. Fac. Zootec. Vet. Agron.**, v. 11, n. 1, p. 103-122, 2004.

ZIMMER, A. H.; CORREA, E. S. A pecuária nacional, uma pecuária de pasto? In: ENCONTRO SOBRE RECUPERAÇÃO DE PASTAGENS, 1., 1993, Nova Odessa. **Anais...** Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 1993. p.1-25.

CAPÍTULO I

DEGRADAÇÃO DE PASTAGENS DE TERRA FIRME E DE VÁRZEA, EM QUATRO MUNICÍPIOS DO ESTADO DO AMAZONAS, COM BASE NA INFESTAÇÃO DE PLANTAS DANINHAS E NOS ATRIBUTOS DO SOLO

RESUMO

As pastagens representam a base da alimentação do rebanho bovino no Brasil. No entanto, a maioria dessas pastagens encontra-se degradada. A infestação de plantas daninhas é um dos problemas resultantes da degradação, que reduz a produtividade das forrageiras. Esse trabalho objetivou caracterizar a degradação de pastagens de terra firme e de várzea, em quatro municípios do Estado do Amazonas, com base na infestação de plantas daninhas e nos atributos do solo. Para isso, foram selecionadas pastagens de terra firme, formadas por *Brachiaria humidicola* e pastagens nativas de várzea, dos municípios de Autazes, Itacoatiara, Manaus e Parintins. Os parâmetros avaliados foram: infestação de plantas daninhas, atributos químicos e texturais do solo, matéria seca disponível, altura, relação folha: colmo e composição químico-bromatológica das forrageiras. As pastagens de terra firme e metade das pastagens de várzea foram caracterizadas como degradadas, sendo a maioria casos de degradação agrícola. Os solos de várzea, sob pastagens, apresentaram fertilidade mais alta que os solos de terra firme cultivados com *B. humidicola*. Esta espécie apresentou baixa qualidade nutricional, enquanto a *B. subquadripara* apresentou melhor valor nutritivo entre as forrageiras de várzea. As pastagens de terra firme apresentaram maior média de matéria seca disponível que as pastagens de várzea. A disponibilidade de matéria seca das forrageiras correlacionou-se negativamente com a infestação de plantas daninhas. Portanto, o manejo adequado das pastagens é essencial para garantir a produtividade nos dois ecossistemas.

Palavras-chave: pecuária, *Brachiaria humidicola*, quicuío-da-Amazônia, terra inundável.

ABSTRACT

Pastures are the dietary base of cattle in Brazil. However, most of these pastures are degraded. Weed infestation is one of the problems arising from degradation, which reduces the productivity of forages. This study aimed to evaluate the degradation of *terra firme* and *varzea* pasture in the Amazonas State, by studying weed infestation and soil properties. Accordingly, selected *terra firme* pastures, formed by *Brachiaria humidicola*, and native *varzea* pastures, in municipalities of Autazes, Itacoatiara, Manaus and Parintins. The parameters evaluated were as follows: weed infestation, chemical and textural properties of the soil, dry matter available, height, leaf: stem ratio and the chemical composition of forages. *Terra firme* pastures and half of the *varzea* pastures were characterized as degraded, in which the majority of the cases are of agricultural degradation. The *varzea* soil under pasture had higher fertility than the *terra firme* soil planted with *B. humidicola*. This species presented a low nutritional quality, while *B. subquadripara* showed better nutritional value among the *varzea* forages. The pastures of *terra firme* presented higher dry average matter available than the ones from the *varzea* pastures. The availability of forage in the pastures was negatively correlated with weed infestations. Therefore, proper management of pastures is essential to ensure productivity in both ecosystems.

Key-words: cattle, *Brachiaria humidicola*, quicúio of the Amazon, floodplain land.

1 INTRODUÇÃO

As pastagens representam a base da alimentação de bovinos no Brasil. No entanto, a produtividade da maioria das propriedades é considerada baixa (COSTA et al., 2006). Embora a extensão de pastagens no território brasileiro seja significativa, grande parte dessas áreas encontra-se degradada, o que pode ser considerado um dos principais problemas do sistema de produção de bovinos.

A pecuária na Amazônia sempre foi caracterizada por criações extensivas em pastagens naturais, principalmente, em campos de várzea (TOCANTINS, 1983; SERRÃO & FALESI, 1997; VIEIRA, 2003; PERIN et al., 2009).

Os solos de várzeas são considerados de alta fertilidade. Tais ecossistemas apresentam uma elevada potencialidade para pecuária, pela existência de várias espécies com alto teor de proteína e boa palatabilidade. No entanto, pela ocorrência de inundações em uma época do ano, recomenda-se à associação desses ecossistemas com o uso de pastagens de terra firme (SBCS, 1997).

No caso da terra firme, as pastagens, geralmente, são formadas após o processo de queimada da floresta. Com o incremento das cinzas, a fertilidade do solo aumenta e, nos primeiros anos, as pastagens apresentam alta produtividade. Após alguns anos de utilização, são observados decréscimos acentuados na produtividade das pastagens, devido a um grupo de fatores, como declínio da fertilidade do solo, principalmente, diminuição do fósforo, uso de espécies forrageiras não adaptadas a baixos níveis de fósforo e manejo inadequado da pastagem, ocasionando, em geral, severa infestação de plantas daninhas (SBCS, 1997).

Nesse contexto, o objetivo desse trabalho foi caracterizar a degradação de pastagens de terra firme e de várzea, em quatro municípios do Estado do Amazonas, com base na infestação de plantas daninhas e nos atributos do solo.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Localização das áreas de estudo

A pesquisa foi realizada em áreas de pastagens, nos municípios de Autazes, Itacoatiara, Manaus e Parintins, no Estado do Amazonas (Figura 1).

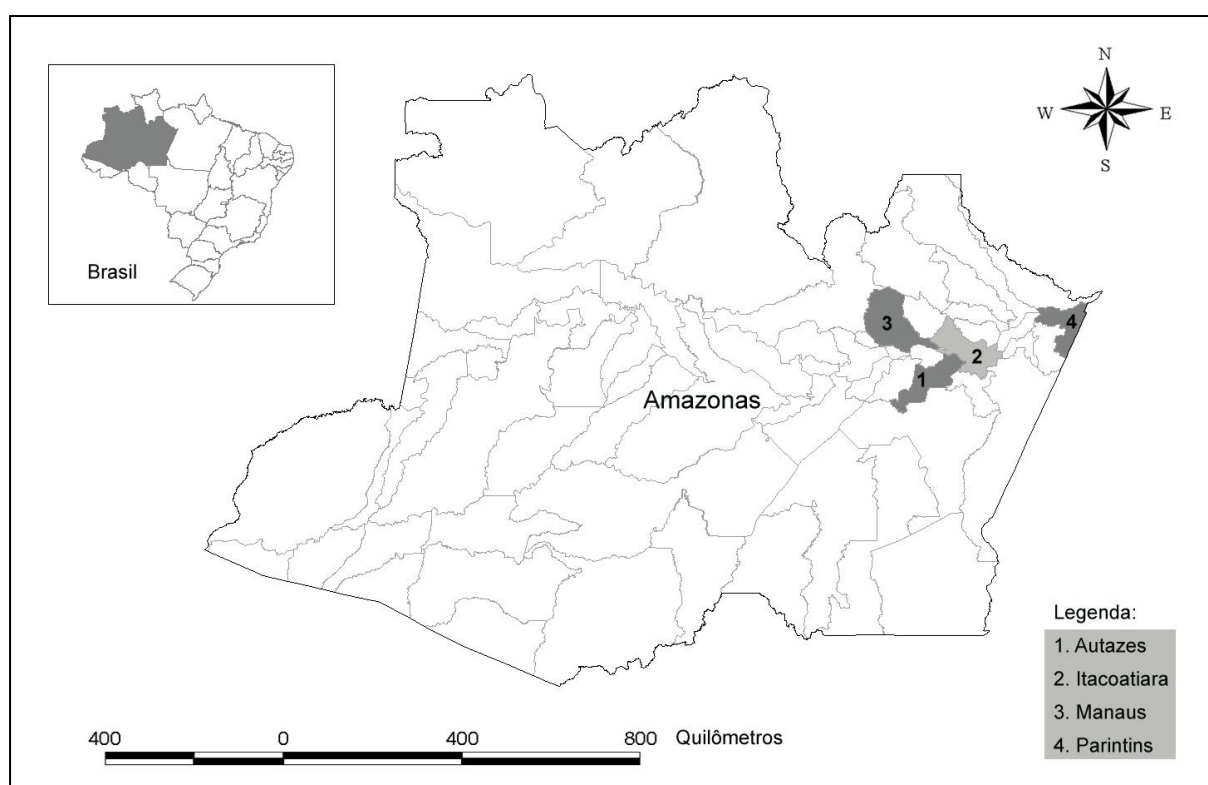


Figura 1- Mapa dos quatro municípios onde as pastagens foram amostradas no Estado do Amazonas, 2009

Em cada município foram amostradas duas propriedades com *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweick., em terra firme, e duas propriedades com pastagens nativas de várzea.

As propriedades foram selecionadas com o auxílio do Instituto de Desenvolvimento Agropecuário e Florestal Sustentável do Estado do Amazonas (IDAM) dos municípios, tendo

como critérios a produção pecuária e o cadastro neste instituto. No caso das pastagens de terra firme, outro critério foi a formação da pastagem por *B. humidicola*.

Em cada propriedade, os pontos de coleta de plantas e de solo foram georreferenciados com um GPS modelo Garmin 60 CSx. As coordenadas geoprocessadas das pastagens estudadas nos quatro municípios, o tipo de ecossistema, suas respectivas datas de coleta e os rios que banham as pastagens de várzea estão listados na Tabela 1.

Tabela 1- Coordenadas geoprocessadas de pastagens de terra firme e de várzea, de quatro municípios do Estado do Amazonas, tipo de ecossistema, datas de coleta e rios que banham as pastagens de várzea

Pastagens	Coordenadas geoprocessadas	Ecossistemas	Data da coleta	Rios
Autazes 1	S 03° 35'42.6" W 59° 08' 24.2"	Terra Firme	09/02/2009	-
Autazes 2	S 03° 35'42.7" W 59° 08' 24.1"	Terra Firme	10/02/2009	-
Autazes 3	S 03° 36'01.7" W 59° 08' 05.7"	Várzea alta	10/02/2009	Rio Autazes
Autazes 4	S 03° 34'47.3" W 59° 08' 34.2"	Várzea alta	11/02/2009	Rio Autazes
Itacoatiara 1	S 03° 02' 41.5" W 58° 25' 20.0"	Terra Firme	20/01/2009	-
Itacoatiara 2	S 03° 03'28.4" W 58° 26'07.1"	Terra Firme	21/01/2009	-
Itacoatiara 3	S 03° 06' 018" W 59° 58' 66"	Várzea alta*	20/01/2009	Lagoa do Canaçari
Itacoatiara 4	S 03° 08' 344" W 58° 27' 403"	Várzea alta*	21/01/2009	Lago do Serpa
Manaus 1	S 02° 38'58.9" W 60° 03'15.2"	Terra Firme	12/01/2009	-
Manaus 2	S 02° 53'03.0" W 60° 4'30.2"	Terra Firme	26/02/2009	-
Manaus 3	S 03° 3'01.4" W 59° 41' 30.1"	Várzea baixa	12/03/2009	Rio Amazonas
Manaus 4	S 03° 03'08.2" W 59° 43'0.9"	Várzea baixa	12/03/2009	Rio Amazonas
Parintins 1	S 02° 52' 13" W 56° 41' 98.0"	Terra Firme	26/01/2009	-
Parintins 2	S 02° 53' 14.2" W 56° 40' 40.0"	Terra Firme	26/01/2009	-
Parintins 3	S 02° 53'38.9" W 56° 41' 10.5"	Várzea alta	27/01/2009	Rio Mamuru
Parintins 4	S 02° 37' 55.3" W 56° 42' 21.9"	Várzea baixa	28/01/2009	Lago do Parananema

* Áreas banhadas por rios com influência de águas pretas e de águas barrentas.

O termo várzea alta foi usado nesse estudo para caracterizar áreas que nem todos os anos são inundadas e, quando são, a água permanece por período curto (2 a 4 meses). Enquanto que, o termo várzea baixa foi usado para caracterizar áreas que são inundadas, anualmente, por um maior período (4 a 6 meses) (CRAVO et al., 2002).

Os municípios de Parintins, Autazes e Itacoatiara foram selecionados por possuírem, respectivamente, o segundo, o quinto e o sexto maior rebanho de ruminantes (bovinos, bubalinos, ovinos e caprinos) do Estado do Amazonas, em 2009 (IBGE, 2011).

O município de Autazes também se destaca por possuir a segunda maior produção de leite de búfala do Brasil, com cerca de 1,9 milhões de litros de leite produzidos, em 2006 (IBGE, 2011).

O município de Manaus foi selecionado por fazer parte da grande metrópole e pela proximidade do centro urbano para comercialização da carne e do leite.

2.2 Caracterização das áreas de estudo

Um breve questionário foi elaborado com perguntas abertas sobre manejo, incluindo idade da pastagem, uso de adubação, manejo de plantas daninhas, número de animais, espécies criadas, aptidão das espécies, área total de pastagem, tempo de permanência dos animais no pasto e tempo de descanso (Anexo 1). No entanto, a maioria dos produtores não forneceu informações precisas, o que impossibilitou uma análise mais detalhada.

No geral, as pastagens são usadas há mais de 10 anos, sem o uso de adubação de manutenção ou prática de manejo de plantas daninhas. No município de Autazes, as pastagens de terra firme são usadas, aproximadamente, há 20 a 30 anos.

As espécies criadas nas propriedades são bovinos (em todos os municípios), caprinos, ovinos e equinos (em Itacoatiara) e bubalinos (em Autazes e Itacoatiara). Quanto à aptidão do rebanho, tanto se produz leite quanto carne, sendo que alguns produtores criam rebanho misto.

Os produtores não levam em consideração a taxa de lotação de pastejo ideal e, geralmente, utilizam o tempo de descanso de acordo com o período de inundação ou com a

disponibilidade de áreas de pastagens cultivadas em terra firme. No período das coletas (entre janeiro e março), o gado estava sendo manejado das pastagens de várzea para pastagens de terra firme, em função da inundação comum nesse período do ano. Nas pastagens de várzea de Manaus, o gado havia saído, há três semanas, quando foram feitas as coletas e avaliações, diferente de todos os outros municípios, onde a coleta e a avaliação foram feitas, ainda, com a presença dos animais na pastagem.

2.3 Avaliação das pastagens quanto à produtividade e/ou à degradação

Para avaliar as pastagens, inicialmente, foi feita uma avaliação visual da área para estimar a porcentagem ocupada por pastagem e a porcentagem ocupada por plantas daninhas. Essa avaliação foi feita por três observadores e, depois foram calculadas as médias dos valores obtidos. Em cada propriedade, a área de pastagem avaliada era de, aproximadamente, três hectares.

Em seguida, um quadrado de madeira, medindo 1 m de lado, foi lançado 31 vezes, em cada pastagem. Esses amostradores foram lançados, ao acaso, e os terrenos percorridos, em ziguezague. Em cada área amostral delimitada pelo quadrado (de 1m²) foram medidas alturas de 20 plantas de *B. humidicola*, no caso das pastagens de terra firme e de 20 plantas da principal espécie forrageira da pastagem, no caso da várzea. Essas medidas foram obtidas nas 31 áreas amostrais usadas para avaliação da composição florística, descrita no Capítulo II.

As plantas daninhas e forrageiras presentes em oito parcelas, sorteadas ao acaso, foram cortadas rente ao solo, exceto as monocotiledôneas que foram arrancadas para contagem do número de indivíduos. Em seguida, as plantas foram separadas, identificadas e contadas. A identificação foi feita com auxílio da literatura especializada, comparações com as exsicatas do Herbário do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia-INPA, e, quando

necessário, foram remetidas a especialistas. Depois de identificadas, as espécies foram acondicionadas em sacos de papel, para posterior secagem, em estufa de circulação forçada de ar, a uma temperatura de 75 °C, por um período de 72 horas.

Após a secagem na estufa, as plantas foram pesadas em balança analítica para determinar a matéria seca (MS) disponível da forrageira principal e das plantas daninhas. A partir desses dados foi estimada a matéria seca disponível para kg ha⁻¹ e calculada a porcentagem de matéria seca de plantas daninhas na pastagem. No caso das plantas de *B. humidicola*, foram separadas as folhas (lâmina e bainha) do colmo, para calcular a relação folha: colmo (matéria seca da folha dividido pela matéria seca do colmo).

A porcentagem de plantas daninhas, em número de indivíduos na pastagem, foi calculada pela relação: número de indivíduos de plantas daninhas dividido pelo número de indivíduos totais (plantas daninhas + plantas forrageiras) multiplicado por 100.

2.4 Amostragem do solo

Para a análise de solos, foram coletadas 20 amostras simples na profundidade de 0-20 cm. O terreno foi percorrido em ziguezague e as amostras foram retiradas, com auxílio de um trado tipo holandês, nos locais onde as plantas foram amostradas.

As folhas e outros detritos foram removidos da superfície, antes de iniciar a coleta. As amostras individuais foram colocadas em um balde de plástico. Em seguida, o solo foi colocado para secar ao ar. Depois de seco, o solo foi homogeneizado e passado em peneira de 2,0 mm, para obtenção de terra fina seca ao ar (TFSA) (EMBRAPA, 1997).

2.5 Análises de solos

Para avaliação da fertilidade do solo, foram determinados os seguintes atributos: pH em água, acidez potencial ($H + Al$), alumínio trocável (Al^{+3}), bases trocáveis (Ca^{+2} e Mg^{+2}), potássio disponível (K^+), fósforo disponível (P), matéria orgânica do solo (MOS) e os micronutrientes ferro (Fe), zinco (Zn), manganês (Mn) e cobre (Cu). A partir dos dados obtidos foram calculados soma de bases (SB), capacidade de troca catiônica (CTC), saturação por bases (V) e saturação por alumínio (m).

A granulometria também foi determinada seguindo o método da Pipeta (EMBRAPA, 1979). Os teores de micronutrientes do solo foram determinados no Laboratório de Solos e Plantas da Embrapa Amazônia Ocidental e as demais determinações foram feitas no Laboratório de Solos da Universidade Federal do Amazonas, segundo a Embrapa (1997).

2.6 Análises químicas e bromatológicas das forrageiras

As plantas de *B. humidicola* e as espécies forrageiras que apresentaram maior importância nas pastagens de várzea foram processadas para determinações dos teores de macronutrientes (nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre), micronutrientes (cobre, ferro, manganês e zinco), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA). De cada propriedade foram sorteadas quatro amostras, ao acaso, das quais foram retirados 20 gramas da forrageira principal. Para as plantas de *B. humidicola*, a folha foi processada separada do colmo.

As plantas, secas anteriormente em estufa, foram processadas em moinho tipo Willye TE-650 TECNAL até a obtenção de um pó fino. O nitrogênio total foi determinado pelo método micro-Kjeldahl (AOAC, 1995) e os valores encontrados foram multiplicados por 6,25

para obtenção do teor de PB (SILVA, 1981). Os demais nutrientes foram determinados conforme metodologia descrita por Malavolta et al. (1997).

A fibra em detergente ácido (FDA) e a fibra em detergente neutro (FDN) foram determinadas de acordo com o método Van Soest, descrito por Silva & Queiroz (2002).

As análises de nutrientes das plantas foram realizadas no Laboratório de Solos e Plantas da Embrapa Amazônia Ocidental e a FDN e a FDA determinadas no Laboratório de Nutrição de Peixes do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia.

2.7 Análises estatísticas

O coeficiente de correlação de Pearson foi usado para verificar a relação entre a matéria seca disponível das forrageiras e os parâmetros usados para avaliar a degradação das pastagens. As análises foram feitas com o auxílio do programa estatístico SAEG (SAEG, 1997).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Pastagens de terra firme quanto à produtividade e/ou à degradação

Quanto à matéria seca disponível das pastagens, apenas a pastagem de Itacoatiara 2 pode ser considerada como “excelente” por apresentar mais de 2.500 kg de matéria seca ha⁻¹, conforme proposto por Nascimento Júnior et al. (1994). A pastagem apresentou também baixa infestação de plantas daninhas (6% de matéria seca disponível) e boa relação folha: colmo. No

entanto, sua altura de pastejo não alcançou 40 cm na época de amostragem (Tabela 2 e Figura 2).

Tabela 2- Disponibilidade de matéria seca estimada, altura média, relação folha: colmo e porcentagem de plantas daninhas das pastagens de *B. humidicola*, em quatro municípios do Estado do Amazonas, 2009

Pastagem	Disponibilidade de MS (kg ha ⁻¹)		Altura média <i>B. humidicola</i> (cm)	Folha: colmo	Plantas daninhas (%)			Área de solo descoberto
	<i>B. humidicola</i>	Plantas daninhas			Matéria seca	Número indivíduos	Avaliação visual	
Autazes 1	1.370	1.197	55	1,7	47	44	70	
Autazes 2	1.800	1.007	39	2,2	36	27	35	X
Itacoatiara 1	760	1.033	24	1,9	58	84	90	X
Itacoatiara 2	4.600	279	36	1,3	6	1	15	
Manaus 1	1.430	1.293	37	2,9	47	21	45	
Manaus 2	2.060	674	58	1,8	25	17	20	
Parintins 1	1.680	303	15	2,1	15	4	10	X
Parintins 2	1.550	728	30	1,9	32	17	45	
Média	1.906 ± 1152	814 ± 385	37 ± 14	2 ± 0,5	33 ± 17	27 ± 27	41 ± 28	



Figura 2- Pastagem de Itacoatiara 2, Estado do Amazonas, 2009

Embora sejam parâmetros propostos por Nascimento Júnior et al. (1994) para avaliar a produtividade das pastagens de *B. humidicola*, a altura da forrageira e a relação folha: colmo foram considerados parâmetros secundários, tendo em vista que o primeiro foi considerado baixo, na maioria das pastagens, e o último foi satisfatório, em todos os casos, de acordo com os autores citados (Tabela 2).

A segunda pastagem mais produtiva foi a pastagem de Manaus 2, com 2.060 kg ha⁻¹ de matéria seca disponível. Apesar da disponibilidade de matéria seca caracterizar uma pastagem “boa”, de acordo com Nascimento Júnior et al. (1994), a relação folha: colmo e a altura caracterizam uma pastagem “excelente” (Tabela 2 e Figura 3).



Figura 3- Pastagem de Manaus 2, Estado do Amazonas, 2009

As pastagens de Autazes 2, Parintins 1 e Parintins 2 também caracterizaram-se como pastagens “boas”, quando considerada a matéria seca disponível em kg ha⁻¹ (NASCIMENTO JÚNIOR et al., 1994). Entretanto, a pastagem de Parintins 1 destacou-se por apresentar a menor altura da forrageira (15 cm), o que pode ser consequência do pastejo contínuo e do

superpastejo que, segundo Bezerra et al. (2009), reduz o vigor das plantas, a capacidade de rebrotação e a produção de sementes. Galvão (1982) recomendou que pastagens de *B. humidicola*, sob condições normais de produtividade, devem ser utilizadas sob pastejo a uma altura de 20 a 30 cm e intervalo de 35 dias de descanso, por apresentar melhor palatabilidade.

A pastagem de Parintins 1 apresentou baixa infestação de plantas daninhas (15% de matéria seca), no entanto, foram observadas áreas de solo descoberto (Figura 4) que podem ser ocupadas, em pouco tempo, por plantas daninhas, caso um manejo adequado não seja realizado.



Figura 4- Pastagem de Parintins 1, Estado do Amazonas, 2009

A pastagem de Parintins 2 apresentou 32% de matéria seca de plantas daninhas e, apesar de ser considerada “boa”, em relação a disponibilidade de matéria seca da *B. humidicola* (NASCIMENTO JÚNIOR et al., 1994), pela análise visual, 45% da área estava ocupada por plantas daninhas (Figura 5). Para Serrão & Toledo (1990), esta pastagem seria considerada de “baixa produtividade”.



Figura 5- Pastagem de Parintins 2, Estado do Amazonas, 2009

A pastagem de Autazes 2 apresentou 36% de matéria seca de plantas daninhas (Tabela 2), o que para Serrão & Toledo (1990) caracteriza uma pastagem de “baixa produtividade” (Figura 6). Nessa pastagem a altura média da forragem se aproximou de 40 cm, entretanto, como já foi discutido, a altura da forrageira não foi usada como referência nesse estudo. Na pastagem de Autazes 2 também foram observadas áreas de solo descoberto, o que para Dias-Filho (2007) caracteriza a degradação biológica (Figura 6).



Figura 6- Pastagem de Autazes 2, Estado do Amazonas, 2009

As pastagens de Autazes 1 e Manaus 1 caracterizaram-se, quanto à matéria seca disponível (Tabela 2), como “razoável” segundo Nascimento Júnior et al. (1994) e, ambas, apresentaram 47% de matéria seca de plantas daninhas, representando um dos casos mais graves de infestação de plantas daninhas desse estudo. Segundo Serrão & Toledo (1990), considerando a infestação de plantas daninhas, essas pastagens são consideradas de “baixa produtividade”.

Embora as duas pastagens tenham apresentado 47% de matéria seca de plantas daninhas, pela avaliação visual os resultados foram diferentes. Isso pode ser explicado pelo fato de as plantas daninhas de folhas estreitas se confundirem, facilmente, com a forrageira principal, dificultando a diferenciação de espécies pelos observadores (Figura 7 e 8). Pela avaliação visual, a pastagem de Autazes 1 apresentou maior infestação de plantas daninhas que a pastagem de Manaus (Figura 7).



Figura 7- Pastagem de Autazes 1, Estado do Amazonas, 2009



Figura 8- Pastagem de Manaus 1, Estado do Amazonas, 2009

A pastagem de Itacoatiara 1 destacou-se, tanto pela baixa disponibilidade de matéria seca da *B. humidicola*, quanto pela alta infestação de plantas daninhas (58% de matéria seca)

(Tabela 2). Pela avaliação visual, 90% das plantas eram consideradas daninhas, havendo dificuldade, inclusive, de localizar as plantas de *B. humidicola* na área (Figura 9).



Figura 9- Pastagem de Itacoatiara 1, Estado do Amazonas, 2009

A pastagem de Itacoatiara 1 (Figura 9) apresentou uma grande área de solo descoberto e, as plantas daninhas, além de não ocuparem os espaços disponíveis, não apresentaram o mesmo vigor, nem o mesmo porte das plantas daninhas da pastagem de Autazes 1 (Figura 7). Segundo os critérios estabelecidos por Nascimento Júnior et al. (1994), essa pastagem se caracteriza como “razoável”, em relação à matéria seca disponível. Entretanto, se considerado que a forrageira ocupa menos de 25% da área (10% de plantas de *B. humidicola*, pela análise visual) e que apresenta sinais de erosão laminar, a pastagem caracteriza-se como “pobre”, de acordo com os mesmos autores (Tabela 2).

A pastagem de Itacoatiara 1 apresentou declínio na produtividade maior que 75%, presença de cupins, pouca cobertura do solo e erosão, ou seja, todas as características de uma

pastagem em estágio de “degradação muito forte”, segundo Spain & Guáldron (1991) (Figura 9 e Tabela 2).

Embora os critérios estabelecidos por Nascimento Júnior et al. (1994), em relação à disponibilidade de forragem, caracterizem a maioria das pastagens estudadas como pastagens “boas” (Autazes 2, Parintins 1, Parintins 2 e Manaus 2) ou “excelente” (Itacoatiara 2), segundo Spain & Guáldron (1991), quando a pastagem apresenta declínio na produtividade de 25 a 50%, com perda de vigor e qualidade da forrageira e com pequena população de plantas daninhas, a degradação propriamente dita, se instala. Os autores denominaram esse estágio de “degradação moderada”.

Portanto, todas as pastagens caracterizadas nesse estudo apresentaram algum estágio de degradação, conforme parâmetros de Spain & Gualdrón (1991), levando em consideração, principalmente, a presença de plantas daninhas nas áreas. Nos dois extremos estão a pastagem de Itacoatiara 2, que encontrava-se em estágio de “degradação de leve a moderada”, por apresentar boa disponibilidade de forragem (4.600 kg de matéria seca ha⁻¹) e pequena infestação de plantas daninhas (6% de matéria seca) e a pastagem de Itacoatiara 1, que encontrava-se em estágio de “degradação muito forte”, como já foi discutido.

As demais pastagens enquadraram-se no estágio de “degradação forte”, segundo os critérios de Spain & Gualdrón (1991), se considerada a perda da produtividade, com base na disponibilidade de forragem da melhor pastagem desse estudo (4.600 kg ha⁻¹ da pastagem de Itacoatiara 2). Segundo os autores, o estágio de “degradação forte” caracteriza-se quando a pastagem apresenta declínio de 50 a 75%, queda no vigor e qualidade das forragens e infestação de plantas daninhas.

Quanto à classificação das pastagens, segundo Dias-Filho (2007), a maioria apresentou “degradação agrícola”, que é caracterizada pela mudança na composição botânica da pastagem, em decorrência do aumento na proporção de plantas daninhas e da consequente

diminuição na proporção da forrageira. Apenas a pastagem de Itacoatiara 1 apresentou “degradação biológica”, caracterizada pela drástica diminuição da biomassa vegetal e pela degradação do solo, identificada pelas áreas de solo descoberto (Figura 9). Apesar das pastagens de Parintins 1 (Figura 4) e Autazes 2 (Figura 6) não apresentarem declínio na produtividade tão significativo quanto a pastagem de Itacoatiara 1 (Figura 9), elas também apresentaram pequenas áreas de solo descoberto, o que pode representar que estas estavam passando do estágio de “degradação agrícola” para o estágio de “degradação biológica”.

Embora esse trabalho represente uma amostra de pastagens, os resultados confirmam que, conforme relatado por Desjardins et al. (2000), na maioria das pastagens formadas, originalmente, sob florestas, na Amazônia, a “degradação agrícola” é a forma de degradação mais comum.

3.2 Pastagens de várzea quanto à produtividade e/ou à degradação

O primeiro desafio para caracterização das pastagens de várzea, quanto à produtividade e/ou degradação, foi selecionar as espécies que seriam consideradas “plantas daninhas” na área, já que se trata de ecossistemas complexos, onde as espécies não foram cultivadas, como nas pastagens de terra firme.

Para o cálculo de matéria seca disponível das pastagens de várzea foram consideradas as plantas que apresentaram maior importância nas áreas (Tabela 3) e as demais plantas foram consideradas plantas daninhas.

Tabela 3- Plantas forrageiras usadas para o cálculo de matéria seca disponível das pastagens de várzea

Pastagem	Plantas forrageiras
Autazes 3	<i>Brachiaria subquadripara</i> e <i>Paspalum fasciculatum</i>
Autazes 4	<i>Brachiaria subquadripara</i> , <i>Paspalum fasciculatum</i> e <i>Cynodon dactylon</i>
Itacoatiara 3	<i>Reimarochloa brasiliensis</i> e <i>Paspalum decumbens</i>
Itacoatiara 4	<i>Reimarochloa brasiliensis</i> , <i>Paspalum multicaule</i> e <i>Eleusine indica</i>
Manaus 3	<i>Brachiaria subquadripara</i> , <i>Eragrostis maypurensis</i> e <i>Panicum chloroticum</i>
Manaus 4	<i>Brachiaria subquadripara</i> e <i>Paspalum fasciculatum</i>
Parintins 3	<i>Cynodon dactylon</i> , <i>Brachiaria subquadripara</i> e <i>Panicum chloroticum</i>
Parintins 4	<i>Cynodon dactylon</i> , <i>Panicum chloroticum</i> , <i>Paspalum repens</i> e <i>Oryza perennis</i>

A disponibilidade média de matéria seca das pastagens de várzea foi menor (1.143 kg ha⁻¹) do que a média das pastagens de terra firme (1.906 kg ha⁻¹) (Tabelas 2 e 4).

Tabela 4- Disponibilidade de matéria seca estimada, altura média e porcentagem de plantas daninhas das pastagens de várzea, em quatro municípios do Estado do Amazonas, 2009

Pastagem	Disponibilidade de MS (kg ha ⁻¹)		Altura média da forrageira (cm)	Plantas daninhas (%)	
	Forrageiras	Plantas daninhas		Matéria seca	Número indivíduos
Autazes 3	770	133	13	15	15
Autazes 4	940	50	9	5	14
Itacoatiara 3	1.139	623	19	35	19
Itacoatiara 4	943	194	10	17	25
Manaus 3	1.920	36	33	2	4
Manaus 4	1.340	1	29	0,1	1
Parintins 3	1.395	370	20	21	17
Parintins 4	694	362	14	34	1
Média	1.143 ± 401	221 ± 215	18 ± 9	16 ± 14	12 ± 9

A menor disponibilidade de matéria seca das pastagens de várzea pode ser resultado do superpastejo por tempo prolongado, considerando que Perin et al. (2009) estimaram uma média de 5.067 kg ha⁻¹ de matéria seca, em pastagem de várzea, sob pastejo rotativo, no município do Careiro da Várzea-AM. No entanto, Abreu et al. (2006) estimaram médias de matéria seca da *Echinochloa polystachya* variando entre 402 a 1.029 kg ha⁻¹, em área de várzea, no Estado do Pará, em diferentes épocas, sob pastejo rotativo.

Outra explicação para menor média de matéria seca disponível das pastagens de várzea é o período de coleta, que ocorreu quando o gado estava sendo manejado para terra firme, devido à inundação. Nesse período, as pastagens estavam sob superpastejo durante um período médio de seis meses sem descanso, o que reduz a forragem disponível, drasticamente.

A disponibilidade de alimento é um fator limitante à criação de animais nas áreas de várzea e, por isso, os pecuaristas desmatam, cada vez mais, a floresta inundável das várzeas altas para aumentar os pastos naturais ou introduzir a *B. humidicola* (PIEIDADE et al., 2005).

Para aumentar a disponibilidade de forragem nas várzeas, Perin et al. (2009) recomendaram o sistema de pastejo rotativo, pela possibilidade de aumentar a produção animal, por área, em até 300%. Entretanto, a matéria seca disponível depende, entre outros fatores, da espécie forrageira.

Como proposta para solucionar a dificuldade de caracterização das pastagens de várzea, quanto à produtividade e/ou degradação, foi feita uma análise de distribuição dos dados de disponibilidade de matéria seca das forrageiras, altura da pastagem e porcentagem de matéria seca de plantas daninhas, usando o programa estatístico SAEG (SAEG, 1997). No entanto, os dados das pastagens de Manaus foram descartados, porque estas entraram em descanso, três semanas antes da avaliação.

A partir da análise, os resultados foram distribuídos em cinco classes, que representaram a produtividade da pastagem no período próximo às inundações (Tabela 5).

Tabela 5- Classificação das pastagens de várzea quanto à produtividade, considerando o período próximo às inundações

Classe	Disponibilidade de MS (kg ha ⁻¹)	Altura de forrageira (cm)	Plantas daninhas (% de MS)	Classificação
1	Inferior a 780	Inferior a 10	Superior a 30	Pobre
2	780 – 960	10-13	24-30	Ruim
3	961 – 1.140	14-16	17-23	Regular
4	1.141 – 1.320	17-19	9-16	Boa
5	Superior a 1.320	Superior a 19	Inferior a 9	Excelente

As pastagens de Manaus 3 e 4 destacaram-se pela disponibilidade de matéria seca (1.920 e 1.340 kg ha⁻¹), altura da pastagem e pela baixa infestação de plantas daninhas, se caracterizando, assim, como pastagens “excelentes”, segundo a caracterização proposta nesse estudo (Tabelas 4 e 5). Entretanto, essas pastagens estavam em descanso, conforme já foi discutido, anteriormente.

A pastagem de Parintins 3 apresentou a maior média de matéria seca disponível (1.395 kg ha⁻¹) de todas as pastagens que estavam sob pastejo, por um período de seis meses, aproximadamente. A matéria seca disponível e a altura dessa pastagem a caracterizou como “excelente”, enquanto a infestação de plantas daninhas (21% de matéria seca total disponível) a classificou como “ruim” (Tabelas 4 e 5). Portanto, por se tratar de um ecossistema complexo, onde a vegetação não foi cultivada, foi proposto que os principais parâmetros usados para caracterizar a produtividade, seriam a matéria seca disponível e a altura da pastagem, respectivamente, nessa ordem de importância.

A pastagem de Itacoatiara 3 se caracterizou como “boa”, quanto à produtividade, porém apresentou alta infestação de plantas daninhas (35% da matéria seca total disponível). As produtividades mais baixas foram registradas nas pastagens de Autazes 4, Itacoatiara 4, Autazes 3 e Parintins 4, sendo as duas primeiras consideradas “ruins” e as duas últimas consideradas “pobres” (Tabelas 4 e 5). Entretanto, nenhuma das pastagens apresentou área de solo descoberto.

Com base nesses dados, foram consideradas pastagens produtivas aquelas que se caracterizaram como “boas” ou “excelentes”, e como degradadas ou em processo de degradação, aquelas que se caracterizam como “regulares”, “ruins” ou “pobres”. Deste modo, as pastagens de Manaus 1 e 2, Parintins 3 e Itacoatiara 4 foram consideradas produtivas e as demais pastagens (Autazes 3 e 4, Itacoatiara 4 e Parintins 4) foram caracterizadas como degradadas ou em processo de degradação agrícola.

3.3 Características químicas e texturais dos solos

3.3.1 Solos de terra firme

Os solos de terra firme, em áreas de pastagens, apresentaram pH ácido, variando entre 4,5 e 5,4 (Tabela 6). Valores de pH semelhantes também foram obtidos por Miranda (2009) em solos de pastagens e são, amplamente, reportados na literatura sobre solos amazônicos (TUCCI, 1991; DEMATTÊ & DEMATTÊ, 1993; BRASIL & CRAVO, 2007; CHAGAS JÚNIOR et al., 2009). A maioria dos solos apresentou acidez elevada, com exceção de Manaus 2 e Parintins 1 que apresentaram acidez média (CFSEMG, 1999).

Tabela 6- Análise química dos solos de terra firme em áreas de pastagens com *B. humidicola*, em quatro municípios do Estado do Amazonas, 2009

Propriedade	pH (H ₂ O)	Al ³⁺	H + Al	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	P	MOS
		.....cmol _c kg ⁻¹					mg kg ⁻¹	g kg ⁻¹
Autazes 1	4,7	2,85	10,40	0,15	0,10	0,03	2	36,24
Autazes 2	4,9	2,55	8,75	0,15	0,00	0,03	1	24,83
Itacoatiara 1	4,5	1,55	8,75	0,30	0,15	0,02	1	28,01
Itacoatiara 2	4,5	2,05	11,30	0,55	0,10	0,05	1	45,18
Manaus 1	4,9	0,15	8,42	0,55	0,25	0,04	3	46,72
Manaus 2	5,2	0,80	10,07	0,20	0,05	0,02	3	16,72
Parintins 1	5,4	0,65	4,62	0,65	0,40	0,03	3	24,70
Parintins 2	4,9	0,95	4,87	0,20	0,00	0,02	2	24,63
Propriedade	V	m	SB	CTC	Fe	Zn	Mn	Cu
	.....%.....	.....cmol _c kg ⁻¹ .....			.....mg dm ⁻³			
Autazes 1	2,62	91,05	0,28	10,68	157	0,96	0,76	0,33
Autazes 2	2,02	93,41	0,18	8,93	241	0,71	0,54	0,39
Itacoatiara 1	5,10	76,73	0,47	9,22	153	0,53	0,79	0,19
Itacoatiara 2	5,83	74,55	0,70	12,00	124	1,05	1,30	0,20
Manaus 1	9,07	15,15	0,84	9,26	84	1,78	0,68	0,33
Manaus 2	2,61	74,77	0,27	10,34	126	0,81	0,54	0,19
Parintins 1	18,95	37,57	1,08	5,70	217	1,65	1,83	0,28
Parintins 2	4,32	81,20	0,22	5,09	189	0,78	0,61	0,23

pH: acidez ativa; Al³⁺: alumínio trocável; H+Al: acidez potencial; Ca²⁺: cálcio trocável; Mg²⁺: magnésio trocável; K⁺: potássio disponível; P: fósforo disponível; MOS: matéria orgânica do solo; V: porcentagem de saturação por bases; m: porcentagem de saturação por alumínio; SB: soma de base; CTC: capacidade de troca de cátions; Fe: ferro; Zn: zinco; Mn: Manganês e Cu: cobre.

Os teores de alumínio trocável variaram de baixo (Manaus 1) a elevado (Autazes 1 e 2, Itacoatiara 1 e 2) (Tabela 6) (BRASIL & CRAVO, 2007). A maioria dos solos apresentou acidez potencial alta ou muito alta, exceto os solos de Parintins 1 e 2, que apresentaram acidez potencial média (Tabela 6) (CFSEMG, 1999). Os elevados teores de Al^{3+} podem estar relacionados aos baixos valores de pH e de MOS (FALLEIRO et al., 2003). Nesse estudo, os solos que apresentaram altos teores de Al^{3+} apresentaram, também, baixos valores de pH e teores médios de MOS, exceto o solo de Itacoatiara 2 que apresentou alto teor de MOS.

Os solos de terra firme apresentaram teores baixos de cálcio e magnésio trocáveis e de potássio e fósforo disponíveis (Tabela 6) (BRASIL & CRAVO, 2007). Enquanto que, para MOS, apenas o solo de Manaus 2 apresentou baixo teor. Os demais solos apresentaram teores médios (Autazes 1 e 2, Itacoatiara 1 e Parintins 1 e 2) ou altos (Itacoatiara 2 e Manaus 1) de MOS (Tabela 6) (CFSEMG, 1999).

Os solos de terra firme de todas as áreas de pastagens, dos quatro municípios, se classificaram como distróficos, com saturação por bases menor que 20% (Tabela 6). A saturação por alumínio, na maioria dos solos, foi considerada de alta a muito alta; exceto nos solos de Parintins 1 e Manaus 1, onde se caracterizaram como média e baixa, respectivamente (Tabela 6) (CFSEMG, 1999).

A soma de bases variou de baixa a muito baixa e a capacidade de troca de cátions foi alta, na maioria dos solos, sendo considerada média, apenas nos solos de Parintins 1 e 2 (Tabela 6) (CFSEMG, 1999). Esses resultados são característicos dos solos de terra firme da Amazônia e são semelhantes aos encontrados por Miranda (2009) em solos de pastagens degradadas de *B. humidicola*, no município de Autazes-AM.

Quanto aos teores de micronutrientes, os solos de terra firme apresentaram alta disponibilidade de Fe e baixa disponibilidade de Mn e de Cu. Os teores de Zn variaram de baixo (Autazes 2, Itacoatiara 1, Manaus 2 e Parintins 2) a médio (Autazes 1, Itacoatiara 2,

Manaus 1 e Parintins 1) nos solos (Tabela 6) (CFSEMG, 1999; BRASIL & CRAVO, 2007). O Cu e o Zn são micronutrientes que se mostram, frequentemente, deficientes nos solos brasileiros (OHSE et al., 2001).

Os solos de Autazes 1 e 2 e de Itacoatiara 1 apresentaram textura franco argilo arenosa, enquanto os solos de Itacoatiara 2, Manaus 1 e Manaus 2 caracterizaram-se, respectivamente, como argila, muito argilosa e argila (Tabela 7).

Tabela 7- Granulometria e respectivas classes texturais, segundo a classificação da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (LEMOS & SANTOS, 2002). Solos de terra firme em áreas de pastagens de *B. humidicola*, em quatro municípios do Estado do Amazonas, 2009

Propriedade	Areia	Argila	Silte	Classe textural
%.....			
Autazes 1	56,2	27,8	15,9	Franco argilo arenosa
Autazes 2	55,9	22,4	21,7	Franco argilo arenosa
Itacoatiara 1	68,4	25,7	5,9	Franco argilo arenosa
Itacoatiara 2	43,6	51,1	5,2	Argila
Manaus 1	16,3	80,5	3,2	Muito argilosa
Manaus 2	38,7	60,0	1,3	Argila
Parintins 1	87,6	11,4	1,0	Areia franca
Parintins 2	85,4	13,2	1,4	Areia franca

Os solos com textura argila (Itacoatiara 2 e Manaus 2) apresentaram baixa saturação por bases. No entanto, o solo de Itacoatiara 2 caracterizou-se pelo alto teor de MOS e pela maior disponibilidade de matéria seca (4.600 kg ha^{-1}). A pastagem de Manaus 2 também se destacou pela disponibilidade de matéria seca (2.060 kg ha^{-1}) (Tabelas 2 e 6).

Os solos de Parintins 1 e 2 caracterizam-se como areia franca (Tabela 7), que são solos com baixa CTC, drenagem excessiva e elevada susceptibilidade à erosão (TOMÉ JÚNIOR, 1997).

Os solos de terra firme, das áreas de pastagens, dos quatro municípios, são ácidos e de baixa fertilidade natural, o que limita seu uso contínuo para agricultura (SANCHEZ, 1976) ou pecuária (FEARNSSIDE, 1980).

Considerando que os solos de terra firme, usados para pastagens, têm os teores de nutrientes elevados, após a queima da floresta e, com o tempo, estes nutrientes diminuem até se tornarem limitantes para manter a produtividade (FEARNSIDE, 1980), conclui-se que os solos das pastagens de terra firme estavam degradados, considerando a baixa disponibilidade de P, que é considerado um elemento limitante para o crescimento vegetal (DIAS-FILHO, 2007).

Embora a acidez e a baixa fertilidade sejam comuns nos solos amazônicos de terra firme (TUCCI, 1991; MIRANDA, 2009), mesmo usando espécies adaptadas como a *B. humidicola*, é difícil manter a produtividade da pastagem, por muito tempo, sem um manejo adequado dessas áreas (adubação de manutenção e controle de plantas daninhas).

A falta de práticas adequadas de manejo e o alto custo dos insumos na região contribuem para a degradação da maioria das pastagens de terra firme na Amazônia (FEARNSIDE, 1980). Miranda (2009) destacou que a degradação de pastagens, no município de Autazes-AM, é proveniente da ausência de manejo adequado, desde a formação das pastagens, até a utilização. Não há um programa de adubação de manutenção, fazendo com que áreas estabelecidas, há 5-6 anos, entrem em processo contínuo de degradação, o que reduz a produtividade por hectare.

3.3.2 Solos de várzea

Os solos de várzea apresentaram teores de pH variando de 4,7 a 6,0, o que representam valores mais elevados do que os encontrados nos solos de terra firme. Nos solos de Itacoatiara 4 e de Manaus 3, os valores de pH foram classificados, conforme a CFSEMG (1999), como adequados para produção vegetal, mas nos demais solos o pH foi considerado baixo (Tabela 8).

Tabela 8- Análise química dos solos de várzea, em áreas de pastagens, em quatro municípios do Estado do Amazonas, 2009

Propriedade	pH (H ₂ O)	Al ³⁺	H + Al	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K	P	MOS
		.....cmol _c kg ⁻¹				mg kg ⁻¹		g kg ⁻¹
Autazes 3	4,8	3,60	13,20	1,90	1,60	0,07	29	31,68
Autazes 4	4,7	2,95	7,01	2,75	1,85	0,07	17	17,51
Itacoatiara 3	4,8	2,45	6,77	1,55	0,40	0,04	20	26,84
Itacoatiara 4	6,0	0,15	3,55	8,65	3,60	0,06	22	11,52
Manaus 3	5,5	0,10	3,80	3,75	2,10	0,16	36	14,79
Manaus 4	5,2	1,35	5,12	5,45	3,00	0,11	13	28,44
Parintins 3	5,3	0,25	4,04	9,00	2,95	0,21	18	15,57
Parintins 4	4,8	4,10	12,62	6,30	5,55	0,20	10	35,95
Propriedade	V	m	SB	CTC	Fe	Zn	Mn	Cu
	.....%	.....cmol _c kg ⁻¹ .....			.....mg dm ⁻³			
Autazes 3	21,29	50,21	3,57	16,77	781	6,07	31,27	3,63
Autazes 4	39,98	38,71	4,67	11,68	674	6,87	50,84	3,35
Itacoatiara 3	22,72	55,18	1,99	8,76	370	1,02	1,39	0,83
Itacoatiara 4	77,62	1,20	12,31	15,86	343	7,05	103,1	4,91
Manaus 3	61,26	1,64	6,01	9,81	432	12,18	51,98	2,10
Manaus 4	62,57	13,62	8,56	13,68	413	6,19	64,87	2,66
Parintins 3	75,06	2,01	12,16	16,20	388	6,57	107,6	3,98
Parintins 4	48,84	25,39	12,05	24,67	413	10,59	79,06	5,31

pH: acidez ativa; Al³⁺: alumínio trocável; H+Al: acidez potencial; Ca²⁺: cálcio trocável; Mg²⁺: magnésio trocável; : potássio disponível; P: fósforo disponível; MOS: matéria orgânica do solo; V: porcentagem de saturação por bases; m: porcentagem de saturação por alumínio; SB: soma de base; CTC: capacidade de troca de cátions a pH 7,0; Fe: ferro; Zn: zinco; Mn: Manganês e Cu: cobre.

Os solos de várzea apresentaram teores elevados de Al³⁺, exceto os solos de Itacoatiara 4, Manaus 3 e Parintins 3, que apresentaram teores baixos desse elemento (Tabela 8) (BRASIL & CRAVO, 2007). A acidez potencial variou de elevada a muito elevada na maioria dos solos, no entanto, nos solos de Itacoatiara 4, Manaus 3 e Parintins 3 a acidez potencial foi considerada média segundo a CFSEMG (1999) (Tabela 8).

A solubilidade do alumínio diminui com o aumento de pH. Para os valores de pH acima de 5,5-6,0 (até 8,0), a solubilidade do Al é mínima. O teor de alumínio na solução do solo depende do pH do solo, da saturação por alumínio, do teor de matéria orgânica e da presença de outros íons na solução do solo (ALVAREZ et al., 1996). Nesse estudo, os solos que apresentaram valores de pH mais elevados, apresentaram também baixos teores de Al³⁺ (Tabela 8).

Os teores de Ca^{2+} nos solos de várzea variaram de médio a alto e os teores de Mg^{2+} foram altos na maioria dos solos, exceto em Itacoatiara 3, que apresentou baixo teor deste nutriente. A disponibilidade de K, na maioria dos solos, foi considerada baixa, exceto nos solos de Manaus 3, Parintins 3 e Parintins 4, que apresentaram teores elevados desse elemento (Tabela 8), segundo a CFSEMG (1999).

Os solos de várzea são, normalmente, considerados de alta fertilidade, principalmente, em comparação aos solos de terra firme adjacente (ADAMS et al., 2005). Entretanto, Fajardo et al. (2009) obtiveram menores concentrações de Ca^{2+} , Mg^{2+} e K^+ na calha do médio Rio Amazonas, do que na calha do baixo Rio Solimões, evidenciando que a fertilidade dos solos de várzea é influenciada por sua localização topográfica e pela qualidade da água e dos sedimentos que os inundam. Os autores encontraram teores médios de K^+ nos solos de várzea da calha do médio Rio Amazonas e destacaram a possibilidade do K^+ tornar-se um nutriente limitante nesses solos.

A disponibilidade dos nutrientes nos solos de várzea também é influenciada pelas inundações que, a cada ano, depositam uma nova camada de terra, renovando a fertilidade dos solos nessas áreas (SIOLI, 2006; ABREU et al., 2007). Nesse estudo, os solos foram coletados no período próximo às inundações, o que significa que teriam a disponibilidade de alguns nutrientes aumentada, após o alagamento.

Os teores de P variaram de médio a elevado (10 a 36 mg kg^{-1}) nos solos de várzea, o que mostra a alta disponibilidade desses nutrientes, em relação aos solos de terra firme, onde esses teores foram considerados baixos. Em estudo sobre as características dos solos de várzea, sob diferentes formas de uso da terra, Fajardo et al. (2009) encontraram, na calha do médio Rio Amazonas, valores de fósforo entre 2 e 158 g kg^{-1} , sendo os menores valores encontrados em pastagens.

Quanto ao teor de MOS, foram obtidos teores de baixo a médio, sendo o teor mais baixo encontrado em Itacoatiara 4 (11,52 g kg⁻¹) e o mais elevado em Parintins 4 (35,95g kg⁻¹) (Tabela 12) (CFSEMG, 1999). Resultados intermediários foram reportados por Perin et al. (2009), que encontraram teores entre 25,5 e 26,2 g kg⁻¹ de MOS, em pastagem de várzea alta, no município de Careiro da Várzea-AM. Entretanto, a maioria dos solos estudados por Fajardo et al. (2009) apresentou teores de MOS menores que 15 g kg⁻¹, que são considerados teores baixos, de acordo com a CFSEMG (1999). Cravo et al. (2002) afirmaram que a maioria dos solos das várzeas inundadas pelos rios de água barrenta, do Estado do Amazonas, apresenta teores de MOS, relativamente, baixos.

Embora os solos de várzea tenham apresentado saturação por bases maior que 20%, o que os diferenciam dos solos de terra firme, metade dos solos classificaram-se como distróficos (Autazes 3 e 4, Itacoatiara 3 e Parintins 4). Em pastagens de várzea, no Estado de Roraima, Melo et al. (2006) classificaram solos das áreas baixas de várzea, como Gleissolos distróficos. De acordo com a Embrapa (1999), os solos de várzea apresentam pouco ou nenhum desenvolvimento do perfil e estão representados pelas ordens dos Neossolos Flúvicos, Gleissolos, Organossolos e Vertissolos, podendo ser eutróficos ou distróficos, dependendo de sua localização topográfica e da qualidade das águas e dos sedimentos que os inundam.

A soma de bases variou de média a muito alta e a capacidade de troca catiônica variou de alta a muito alta (Tabela 8), conforme a CFSEMG (1999). Resultados semelhantes foram encontrados por Perin et al. (2009), enquanto Melo et al. (2006) encontraram SB e CTC baixas. Os solos de várzea do Solimões/Amazonas apresentam elevados valores de capacidade de troca de cátions e de cátions trocáveis, especialmente, Ca²⁺, Mg²⁺ e, em alguns casos, Al³⁺ (LIMA et al., 2006).

Quanto aos micronutrientes, os solos de várzea apresentaram teores elevados, exceto no solo de Itacoatiara 3, que apresentou teores médio, baixo e médio, respectivamente, para Zn, Mn e Cu (Tabela 12) (BRASIL & CRAVO, 2007). Resultados semelhantes foram obtidos por Fajardo et al. (2009), que encontraram teores de micronutrientes muito acima do nível considerado alto, demonstrando que esses nutrientes não são considerados limitantes, nos solos de várzea.

O solo de Itacoatiara 3 destacou-se pela baixa fertilidade, fato que pode ser explicado pela qualidade da água do Lago do Canaçari, que embora apresente coloração “barrenta”, no local da coleta, tem influência de águas barrentas e de águas pretas. Além disso, se trata de várzea alta, onde a fertilidade do solo é inferior em relação à várzea baixa.

A maioria dos solos de várzea apresentou textura franco siltosa, exceto Itacoatiara 3, Manaus 3, Manaus 4 e Parintins 4 que apresentaram texturas franca, franco arenosa, franca e argila siltosa, respectivamente (Tabela 9).

Tabela 9- Granulometria e respectivas classes texturais, segundo a classificação da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (LEMOS & SANTOS, 2002). Solos de várzeas em áreas de pastagens, em quatro municípios do Estado do Amazonas, 2009

Propriedade	Areia	Argila	Silte	Classe textural
%.....			
Autazes 3	19,3	21,9	58,8	Franco siltosa
Autazes 4	8,8	23,7	67,5	Franco siltosa
Itacoatiara 3	37,0	24,4	38,6	Franca
Itacoatiara 4	29,0	20,6	50,4	Franco siltosa
Manaus 3	72,4	7,7	19,9	Franco arenosa
Manaus 4	29,7	23,2	47,1	Franca
Parintins 3	18,1	23,6	58,3	Franco siltosa
Parintins 4	2,6	53,7	43,7	Argila siltosa

A fração silte foi predominante nos solos de várzea, exceto o solo de Manaus 3 e Parintins 4, onde predominaram as frações areia e argila, respectivamente (Tabela 9). Na várzea do Solimões/Amazonas, os solos, normalmente, apresentam teores elevados de silte e

de areia fina (LIMA et al., 2006). A predominância da fração silte também foi obtida por Abreu et al. (2007) na várzea, às margens do rio Guamá, no Estado do Pará.

Os solos de várzea apresentaram fertilidade mais alta do que os solos de terra firme, apesar de 50% deles se caracterizarem como distróficos. O caráter distrófico pode ser explicado pela qualidade das águas dos rios e pela topografia (várzeas altas que não são alagadas todos os anos).

3.4 Composição química e bromatológica das forrageiras

A composição químico-bromatológica das plantas forrageiras varia em função da disponibilidade de nutrientes no solo, adubação, diferenças genéticas entre espécies e variedades, estação do ano e idade da planta (VAN SOEST, 1994). Portanto, as análises apresentadas nesse estudo servem, apenas, como informação complementar sobre a qualidade nutricional das pastagens no período da avaliação.

3.4.1 Teores de PB, FDN, FDA e hemicelulose da *B. humidicola*

Os teores de PB, tanto da folha quanto do colmo, da *B. humidicola* de Itacoatiara 1 foram maiores que nas demais pastagens (11,54% e 7,18%, respectivamente) (Tabelas 10 e 11), o que pode ser explicado pelo teor de matéria orgânica no solo (Tabela 6). Além disso, o teor de PB na folha é maior que no colmo e na planta inteira (ALVES DE BRITO et al., 2003).

Tabela 10- Teores (%) de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e hemicelulose da folha da *B. humidicola* coletada em pastagens de terra firme, em municípios do Estado do Amazonas. Valores apresentados em 100% de matéria seca

Propriedade	PB	FDN	FDA	Hemicelulose
Autazes 1	4,86	66,49	34,46	32,03
Autazes 2	3,77	64,62	34,12	30,50
Itacoatiara 1	11,54	64,88	33,00	31,88
Itacoatiara 2	6,53	68,82	36,00	32,82
Manaus 1	7,18	67,97	34,61	33,36
Manaus 2	5,46	65,00	34,63	30,37
Parintins 1	6,11	65,37	32,16	32,21
Parintins 2	5,73	67,61	34,33	33,27
Média	6,40 ± 2,32	66,35 ± 1,62	34,16 ± 1,15	32,06 ± 1,14

Tabela 11- Teores (%) de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e hemicelulose do colmo da *B. humidicola* coletada em pastagens de terra firme em municípios do Estado do Amazonas. Valores apresentados em 100% de matéria seca

Propriedade	PB	FDN	FDA	Hemicelulose
Autazes 1	4,13	70,19	43,32	26,86
Autazes 2	4,14	67,50	39,70	27,80
Itacoatiara 1	8,96	72,19	42,76	29,43
Itacoatiara 2	6,57	72,59	45,00	27,59
Manaus 1	4,94	74,52	44,61	29,91
Manaus 2	2,88	69,85	44,57	25,27
Parintins 1	4,92	71,13	41,46	29,67
Parintins 2	4,43	74,91	44,72	30,19
Média	5,12 ± 1,87	71,61 ± 2,48	43,27 ± 1,88	28,34 ± 1,74

Em experimento em casa de vegetação, Alves de Brito et al. (2003) encontraram teores médios de PB de 13,53; 8,29 e 8,60%, respectivamente, para folha, colmo e planta inteira de *B. humidicola*. Pereira et al. (2008) encontraram 14,42 e 9,31% de PB para planta inteira, em dois cortes, com intervalos de 42 dias, em solos adubados. Para *B. humidicola* coletada em um campo agrostológico, no Estado de Tocantins, Mendes et al. (2010) encontraram 13,75% de PB na planta inteira.

Na pastagem de Manaus 1, a folha da *B. humidicola* apresentou 7,18% de PB, no entanto, o colmo da mesma pastagem apresentou 4,95% de PB, o que significa que na planta

inteira, provavelmente, o teor fosse menor que 7%. Nas demais pastagens os teores de PB foram menores que 7% para folha e para colmo (Tabelas 10 e 11).

Segundo Vilela (2005), o teor de PB da *B. humidicola* varia em torno de 12%, no verão e 5%, no inverno. Entretanto, de acordo com Van Soest (1994), forrageiras com teores de PB inferiores a 7% reduzem a sua digestibilidade, devido à inadequada disponibilidade de N para os microorganismos do rúmen, diminuindo, assim, sua população e, conseqüentemente, reduzindo a ingestão de matéria seca. Portanto, o teor de PB das pastagens avaliadas era limitante para os ruminantes no período da avaliação, com exceção da pastagem de Itacoatiara 1, que apresentou teores superiores a 7% para folha e colmo.

Apesar dos teores de FDN, tanto da folha quanto do colmo da *B. humidicola* das oito pastagens, apresentarem diferenças quantitativas, todos foram maiores que 60%, (Tabelas 10 e 11). De acordo com Gomide & Queiroz (1994), teores de PB abaixo de 7% e de FDN acima de 60% são os principais fatores que evidenciam a baixa qualidade das forrageiras do gênero *Brachiaria*. Teores de FDN acima de 60% nas forrageiras podem limitar o consumo voluntário do alimento, além de alterar a digestibilidade dos nutrientes (VAN SOEST, 1994).

A análise de FDA representa uma estimativa do teor total de celulose e lignina da amostra, sendo, inversamente, relacionada com a digestibilidade da matéria seca. Assim, valores menores de FDA indicam a presença de menor concentração de lignina na parede celular e, portanto, maior digestibilidade da matéria seca (VAN SOEST, 1994).

Plantas forrageiras com teor de FDA, em torno de 30% ou menor, são consumidas em altos níveis, ao contrário daquelas com teores superiores a 40% (SIMON et al., 2009). Portanto, os teores de FDA, tanto da folha quanto do colmo da *B. humidicola*, obtidos nesse estudo, estão fora dos limites recomendados pela literatura para um consumo adequado (Tabelas 10 e 11).

Os teores de hemicelulose da folha da *B. humidicola* foram maiores do que os teores obtidos no colmo. Apesar dos elevados teores de FDN, boa parte desta fração, na folha, era constituída de hemicelulose, carboidrato estrutural que apresenta elevada degradabilidade ruminal (Tabela 10 e 11).

Em estudo conduzido por Silva et al. (2004) com pastagem degradada de *B. humidicola*, em Pernambuco, foram encontrados teores de 7,73; 72,59 e 38,68% para PB, FDN e FDA, respectivamente. Silva & Queiroz (2002) analisaram pastagem de *B. humidicola*, em Minas Gerais, e encontraram teores de 77,5; 47,3 e 30,2% para FDN, FDA e hemicelulose, respectivamente. Esses valores são aproximados aos encontrados nesse estudo.

3.4.2 Teores de macro e micronutrientes da *B. humidicola*

Ao comparar os teores de macronutrientes obtidos das forrageiras, com as exigências estimadas pelo National Research Council - NRC (1996) para bovinos de corte, verificou-se que, apenas na pastagem de Itacoatiara 1, a composição química da folha da *B. humidicola* foi suficiente para atender as exigências nutricionais destes animais em P, K, Mg e S (NRC, 1996) (Tabela 12).

Tabela 12- Teores de macronutrientes da folha da *B. humidicola* de pastagens de terra firme, em oito propriedades do Estado do Amazonas, exigências dos bovinos de corte e nível máximo tolerável de cada nutriente, segundo o NRC (1996)

Propriedade	N	P	K	Ca	Mg	S
	..... g kg ⁻¹					
Autazes 1	7,78	0,77	7,88	1,26	2,24	1,14
Autazes 2	6,03	0,55	8,87	1,63	2,81	0,82
Itacoatiara 1	18,46	1,40	7,29	1,81	1,77	1,78
Itacoatiara 2	10,45	0,71	1,64	1,33	2,02	1,28
Manaus 1	11,48	0,63	10,48	1,97	1,97	1,37
Manaus 2	8,73	0,52	7,19	2,11	1,91	1,21
Parintins 1	9,78	1,30	5,14	1,59	2,64	1,19
Parintins 2	9,16	0,57	11,92	1,18	1,70	1,24
Média	10,23 ± 3,71	0,81 ± 0,35	7,55 ± 3,17	1,61 ± 0,34	2,13 ± 0,40	1,25 ± 0,27
Exigências dos bovinos de corte	(¹)	1,2 - (²)	6 - 7	1,9 - (²)	1 - 2	1,5
Nível máximo tolerável	(¹)	-	30	-	4	4

(¹) As comparações foram feitas considerando os teores de PB, conforme discutido, anteriormente.

(²) Variável de acordo com idade, peso, produção, entre outros fatores (NRC, 1996).

Os teores de N das espécies forrageiras foram apresentados nas tabelas 12, 14, 19, 21 e 23, porém, foram usados para determinar a proteína bruta, que serviu de base para comparação com as exigências dos bovinos de corte estimadas pelo NRC (1996).

Os teores de P na folha da *B. humidicola* foram suficientes para suprir as exigências nutricionais mínimas dos bovinos de corte, apenas nas pastagens de Itacoatiara 1 e Parintins 1 (Tabela 12) (NRC, 1996). No estudo realizado por Crispim et al. (2003), os teores de P da *B. humidicola* também foram baixos, na maioria das idades, exceto na pastagem com mais de 10 anos.

Quanto ao K, os teores foram suficientes, na maioria das pastagens, exceto em Itacoatiara 2 e Parintins 1 (Tabela 12) (NRC, 1996). Os teores de Ca da folha da *B. humidicola* foram suficientes para suprir as exigências mínimas dos bovinos de corte nas pastagens de Manaus 1 e Manaus 2.

Quanto aos teores de Mg da folha, todas as pastagens atenderam as exigências dos bovinos de corte. No entanto, apenas a folha da pastagem de Itacoatiara 1 apresentou teor de S adequado para suprir as exigências nutricionais dos bovinos (Tabela 12) (NRC, 1996).

Os resultados condizem com os obtidos por Crispim et al. (2003), que encontraram baixos teores de Ca e teores satisfatórios de Mg e K em pastagens de *B. humidicola*, com diferentes idades (0-2 anos, 5-10 anos e mais de 10 anos).

Quanto aos micronutrientes da folha da *B. humidicola*, os teores de Cu foram insuficientes em todas as pastagens, enquanto que os teores de Fe e Mn atenderam às exigências nutricionais dos bovinos de corte, em todas as pastagens. Somente as folhas de *B. humidicola* da pastagem de Manaus 1 e de Parintins 1 apresentaram teores de Zn suficientes para suprir as exigências destes animais (Tabela 13) (NRC, 1996).

Tabela 13- Teores de micronutrientes da folha da *B. humidicola* de pastagens de terra firme, em oito propriedades do Estado do Amazonas, exigências dos bovinos de corte e nível máximo tolerável de cada nutriente, segundo o NRC (1996)

Propriedade	Cu	Fe	Mn	Zn
	.....mg kg ⁻¹			
Autazes 1	5,04	52,66	68,93	19,47
Autazes 2	4,91	163,83	97,80	19,40
Itacoatiara 1	7,01	635,15	51,68	28,05
Itacoatiara 2	4,88	223,34	85,55	21,51
Manaus 1	7,19	140,59	73,54	33,70
Manaus 2	8,49	146,92	111,92	26,30
Parintins 1	5,97	473,13	110,65	32,67
Parintins 2	7,07	201,12	85,81	22,99
Média	6,32 ± 1,33	254,59 ± 196,40	85,74 ± 20,85	25,51 ± 5,63
Exigências dos bovinos de corte	10	50	20 - 40	30
Nível máximo tolerável	100	1.000	1.000	500

Crispim et al. (2003) encontraram altas concentrações de Fe e Mn e baixas concentrações de Zn e Cu na *B. humidicola*, em diferentes idades. Entretanto, assim como nesse estudo, as concentrações de Fe e Mn não excederam o nível máximo tolerável (NRC, 1996).

O Fe e o Mn, normalmente, não são deficientes nas pastagens brasileiras. Entretanto, o Zn é um dos micronutrientes mais carentes e a deficiência de Cu é um dos principais limitantes para animais criados em pastagem de *Brachiaria* sem suplementação mineral (CRISPIM et al., 2003).

As médias dos teores de macronutrientes na folha da *B. humidicola* foram superiores às obtidas no colmo (Tabelas 12 e 14).

Tabela 14- Teores de macronutrientes do colmo da *B. humidicola* de pastagens de terra firme, em oito propriedades do Estado do Amazonas, exigências dos bovinos de corte e nível máximo tolerável de cada nutriente, segundo o NRC (1996)

Propriedade	N	P	K	Ca	Mg	S
	.....g kg ⁻¹					
Autazes 1	6,61	0,65	4,82	0,37	1,02	1,05
Autazes 2	6,62	0,51	4,36	0,49	1,71	0,93
Itacoatiara 1	14,34	0,74	0,78	0,60	0,86	1,38
Itacoatiara 2	10,51	0,44	5,52	0,32	0,80	1,11
Manaus 1	7,91	0,30	1,91	0,60	0,98	1,06
Manaus 2	4,62	0,27	1,28	0,62	0,97	0,94
Parintins 1	7,87	1,06	6,99	0,53	1,52	1,41
Parintins 2	7,09	0,33	4,88	0,33	0,71	1,06
Média	8,20 ± 2,98	0,54 ± 0,27	3,82 ± 2,23	0,48 ± 0,13	1,07 ± 0,35	1,12 ± 0,18
Exigências dos bovinos de corte	(1)	1,2 - (2)	6 - 7	1,9 - (2)	1 - 2	1,5
Nível máximo tolerável	(1)	-	30	-	4	4

(1) As comparações foram feitas considerando os teores de PB, conforme discutido, anteriormente.

(2) Variável de acordo com idade, peso, produção, entre outros fatores (NRC, 1996).

Os teores de P, Ca e S do colmo da *B. humidicola* foram insuficientes para suprir as exigências dos bovinos de corte em todas as pastagens (Tabela 14) (NRC, 1996). Apenas na pastagem de Parintins 1, o teor de K foi suficiente para suprir as exigências nutricionais destes animais. Nas pastagens de Autazes 1 e 2 e de Parintins 1 o teor de Mg do colmo também atendeu essas exigências (Tabela 14) (NRC, 1996).

A média dos teores de micronutrientes da folha da *B. humidicola* foi superior a média obtida no colmo, exceto para o Zn, em que o colmo apresentou maior teor médio (Tabelas 13 e 15).

Tabela 15- Teores de micronutrientes do colmo de *B. humidicola* de pastagens de terra firme, em oito propriedades do Estado do Amazonas, exigências dos bovinos de corte e nível máximo tolerável de cada nutriente, segundo o NRC (1996)

Propriedade	Cu	Fe	Mn	Zn
	.....mg kg ⁻¹			
Autazes 1	4,69	39,51	57,38	19,05
Autazes 2	4,18	62,58	107,64	25,45
Itacoatiara 1	5,46	174,18	31,54	42,80
Itacoatiara 2	3,45	52,42	57,26	16,86
Manaus 1	5,77	74,16	92,45	54,81
Manaus 2	6,18	94,05	120,36	36,97
Parintins 1	6,18	164,74	89,94	42,53
Parintins 2	5,46	36,66	77,27	22,65
Média	5,17 ± 0,98	87,29 ± 54,04	79,23 ± 29,34	32,64 ± 13,61
Exigências dos bovinos de corte	10	50	20 – 40	30
Nível máximo tolerável	100	1.000	1.000	500

Os teores de Fe e Mn também foram altos no colmo da *B. humidicola*, exceto na pastagem de Autazes 1 e Parintins 2, em que os teores de Fe foram baixos. Os teores de Cu foram baixos em todas as pastagens. No entanto, os teores de Zn no colmo das pastagens de Itacoatiara 1, Manaus 1 e 2 e Parintins 1 foram suficientes para atender as exigências dos bovinos de corte (Tabela 15) (NRC, 1996).

A *B. humidicola* apresentou qualidade nutricional insuficiente para atender as exigências mínimas dos bovinos de corte segundo o NRC (1996), exceto no caso da pastagem de Itacoatiara 1, que se destacou pelo alto teor de PB e por apresentar teores de macronutrientes adequados para suprir as necessidades destes animais.

3.4.3 Teores de PB, FDN, FDA e hemicelulose da *B. subquadriflora*, *R. brasiliensis* e *C. dactylon*

A *B. subquadriflora*, principal espécie das pastagens de várzea dos municípios de Manaus e Autazes, apresentou teores de PB maiores que 7% e teores de FDN entre 47,27 e 50,09% (Tabelas 16), o que evidencia boa qualidade nutricional desta forrageira (VAN SOEST, 1994).

Tabela 16- Teores (%) de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e hemicelulose da *B. subquadripara* coletada em pastagens de várzea nos municípios de Autazes e Manaus, Estado do Amazonas, 2009. Valores apresentados em 100% de matéria seca

Propriedade	PB	FDN	FDA	Hemicelulose
Autazes 3	7,04	48,58	24,19	24,38
Autazes 4	8,67	48,70	24,86	23,84
Manaus 3	7,18	50,09	24,66	25,43
Manaus 4	13,55	47,27	22,16	25,11
Média	9,11 ± 3,05	48,66 ± 1,15	23,97 ± 1,24	24,69 ± 0,72

A pastagem de Manaus 4 destacou-se pelo teor de PB da *B. subquadripara* (13,55%), que foi o maior entre as pastagens. Para FDN, FDA e hemicelulose, todas as pastagens apresentaram teores considerados satisfatórios de acordo com Van Soest (1994) (Tabela 16).

Martins et al. (2003) obtiveram uma média de 8,2% de proteína bruta para a *B. subquadripara*, coletada no reservatório de Salto Grande (Americana-SP), enquanto Domingos et al. (2011) encontraram teores de PB variando de 10,5 a 23,1%, no inverno, e de 4,4 a 24,9%, no verão, em plantas coletadas em vários pontos do reservatório Maria Bonita-SP. Esses resultados confirmam que os teores de PB desta espécie variam muito em função dos fatores ambientais.

A *R. brasiliensis* apresentou baixos teores de PB (4,36 e 5,94%), entretanto, na pastagem de Itacoatiara 4 o teor de PB foi maior que na pastagem de Itacoatiara 3 (Tabela 17).

Tabela 17- Teores (%) de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e hemicelulose da *R. brasiliensis* coletada em pastagens de várzea do município de Itacoatiara, Estado do Amazonas, 2009. Valores apresentados em 100% de matéria seca

Propriedade	PB	FDN	FDA	Hemicelulose
Itacoatiara 3	4,36	57,37	31,78	25,59
Itacoatiara 4	5,94	45,38	27,03	18,35
Média	5,15 ± 1,12	51,38 ± 8,48	29,41 ± 3,36	21,97 ± 5,12

O maior teor de PB e o menor teor de FDN indicam que a pastagem de Itacoatiara 4 apresentou melhor qualidade nutricional, do que a pastagem de Itacoatiara 3. No entanto, ambas apresentaram teores de PB insuficientes para suprir as exigências mínimas dos ruminantes, de acordo com Van Soest (1994) (Tabela 17). Santos et al. (2002) analisaram a bromatologia da *R. brasiliensis*, de pastagens alagadas do Pantanal, e encontraram teores de 11,28; 66,40 e 36,70 % para PB, FDN e FDA, respectivamente. Em estudo realizado por Santos et al. (1993) esta espécie apresentou teor médio de 10% de PB.

A *R. brasiliensis* é uma Poaceae de bom valor nutricional (SANTOS et al., 2002), de fácil crescimento e infestação da área, porém de pequeno porte e, conseqüentemente, baixa contribuição em volume de forragem (POZER & NOGUEIRA, 2004). Entretanto, nesse estudo, essa espécie apresentou baixo de teor de PB.

C. dactylon, principal espécie das pastagens de várzea do município de Parintins-AM, apresentou teores de PB, FDN e FDA diferentes entre as pastagens. Na pastagem de Parintins 4, os teores de PB, FDN, FDA e hemicelulose demonstraram que a forrageira era de boa qualidade, enquanto que na pastagem de Itacoatiara 3, o teor de PB foi insuficiente para atender às exigências mínimas dos ruminantes, de acordo com Van Soest (1994) (Tabela 18).

Tabela 18- Teores (%) de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e hemicelulose do *C. dactylon* coletado em pastagens de várzea do município de Parintins, Estado do Amazonas, 2009. Valores apresentados em 100% de matéria seca

Propriedade	PB	FDN	FDA	Hemicelulose
Parintins 3	6,46	50,08	18,28	30,93
Parintins 4	9,58	53,93	25,40	28,53
Média	8,02 ± 2,21	52,00 ± 2,72	21,84 ± 5,03	29,73 ± 1,70

Vieira et al. (1999) avaliaram os teores de PB do *C. dactylon* aos 20, 30, 40, 50, 60 e 70 dias e constataram que esses teores decresceram com o aumento da idade, variando de 6,9

a 17,6%, no estudo. Outros fatores também podem interferir na qualidade nutricional das espécies forrageiras, entre eles, a qualidade do solo e a competição por plantas daninhas.

3.4.4 Teores de macro e micronutrientes da *B. subquadrifera*, *R. brasiliensis* e *C. dactylon*

Os teores de macronutrientes da *B. subquadrifera* foram considerados suficientes para suprir as exigências nutricionais dos bovinos de corte, com exceção do Ca, que os teores foram inferiores ao limite mínimo requerido por estes animais, em todas as pastagens (NRC, 1996) (Tabela 19). Isso pode ser explicado pelos baixos teores de Ca obtidos nos solos dessas pastagens.

Tabela 19- Teores de macronutrientes da *B. subquadrifera* coletada em pastagens de várzea, dos municípios de Autazes e Manaus, exigências dos bovinos de corte e nível máximo tolerável (NRC, 1996)

Propriedade	N	P	K	Ca	Mg	S
	.....g kg ⁻¹					
Autazes 3	11,26	2,68	22,05	1,17	1,53	2,24
Autazes 4	13,87	2,93	24,80	1,47	1,66	2,31
Manaus 3	11,49	2,15	22,56	1,47	1,15	1,88
Manaus 4	21,68	3,18	34,41	1,66	1,37	3,01
Média	14,58 ± 4,88	2,74 ± 0,44	25,96 ± 5,76	1,44 ± 0,20	1,43 ± 0,22	2,36 ± 0,47
Exigências dos bovinos de corte	(1)	1,2 - (2)	6 - 7	1,9 - (2)	1 - 2	1,5
Nível máximo tolerável	(1)	-	30	-	4	4

(1) As comparações foram feitas considerando os teores de PB, conforme discutido, anteriormente.

(2) Variável de acordo com idade, peso, produção, entre outros fatores (NRC, 1996).

Os teores de P e K situaram-se na faixa dos valores obtidos por Domingos (2007), para *B. subquadrifera* coletada, nos períodos seco e chuvoso, em vários pontos do reservatório de Maria Bonita-SP.

Os teores de Cu, Mn e Zn da *B. subquadrifera* foram suficientes para atender as exigências nutricionais dos bovinos de corte, exceto nas pastagens de Manaus 3 e 4, onde os

teores de Cu foram considerados baixos. No entanto, os teores de Fe ultrapassaram o limite máximo tolerável pelos bovinos, nas quatro pastagens (NRC, 1996) (Tabela 20).

Tabela 20- Teores de micronutrientes da *B. subquadripara* coletada em pastagens várzea, dos municípios de Autazes e Manaus, do Estado do Amazonas, exigências dos bovinos de corte e nível máximo tolerável (NCR, 1996)

Propriedade	Cu	Fe	Mn	Zn
	.....mg kg ⁻¹			
Autazes 3	13,29	1.892,09	190,29	65,05
Autazes 4	13,41	3.142,27	233,00	65,00
Manaus 3	8,83	1.659,46	135,83	41,39
Manaus 4	8,19	1.530,64	132,94	38,60
Média	10,93 ± 2,81	2.056,12 ± 739,39	173,02 ± 47,91	52,51 ± 14,50
Exigências dos bovinos de corte	10	50	20 – 40	30
Nível máximo tolerável	100	1.000	1.000	500

Os teores de P, K, Ca, Mg e S da *R. brasiliensis* foram suficientes para suprir as exigências dos bovinos de corte na pastagem de Itacoatiara 4. No entanto, na pastagem de Itacoatiara 3, apenas o teor de Mg foi satisfatório (NRC, 1996) (Tabela 21).

Tabela 21- Teores de macronutrientes da *R. brasiliensis* coletada em pastagens de terra várzea, do município de Itacoatiara-AM, exigências dos bovinos de corte e nível máximo tolerável (NCR, 1996)

Propriedade	N	P	K	Ca	Mg	S
	.....g kg ⁻¹					
Itacoatiara 3	6,98	0,60	3,95	1,37	1,10	1,30
Itacoatiara 4	9,51	1,60	6,78	2,76	2,71	2,44
Média	8,25 ± 1,79	1,10 ± 0,71	5,37 ± 2,00	2,06 ± 0,98	1,91 ± 1,14	1,87 ± 0,81
Exigências dos bovinos de corte	(1)	1,2 - (2)	6 – 7	1,9 - (2)	1 - 2	1,5
Nível máximo tolerável	(1)	-	30	-	4	4

(1) As comparações foram feitas considerando os teores de PB, conforme discutido, anteriormente.

(2) Variável de acordo com idade, peso, produção, entre outros fatores (NRC, 1996).

A pastagem de Itacoatiara 4 também se destacou por apresentar maiores teores de Cu, Fe, Mn e Zn. Entretanto, apenas os teores de Mn e Zn foram satisfatórios. O teor de Cu não foi suficiente para atender as exigências dos bovinos de corte e, o teor de Fe foi quase seis vezes mais alto, que o nível máximo tolerável (NRC, 1996) (Tabela 22).

Tabela 22- Teores de micronutrientes da *R. brasiliensis* coletada em pastagens de várzea, do município de Itacoatiara-AM, exigências dos bovinos de corte e nível máximo tolerável (NCR, 1996)

Propriedade	Cu	Fe	Mn	Zn
	.....mg kg ⁻¹			
Itacoatiara 3	4,35	876,01	87,27	41,18
Itacoatiara 4	9,41	5.810,51	262,32	82,21
Média	6,88 ± 3,58	3.343,26 ± 3.489,22	174,80 ± 123,78	61,70 ± 29,01
Exigências dos bovinos de corte	10	50	20 – 40	30
Nível máximo tolerável	100	1.000	1.000	500

Na pastagem de Itacoatiara 3, apenas os teores de Zn e Mn foram satisfatórios, confirmando que essa pastagem apresenta qualidade nutricional inferior a pastagem de Itacoatiara 4, também, em relação aos macro e micronutrientes (Tabelas 21 e 22).

Os teores de macro e micronutrientes de *C. dactylon* foram satisfatórios para P, K, Ca, S, Mn e Zn, em ambas as pastagens. No entanto, o teor de Mg foi baixo na pastagem de Parintins 4 e os teores de Cu foram insatisfatórios nas duas pastagens. Os teores de Fe ultrapassaram o limite máximo tolerável, também, nas duas pastagens (NRC, 1996) (Tabelas 23 e 24).

Tabela 23- Teores de macronutrientes de *C. dactylon* coletado em pastagens de várzea, do município de Parintins-AM, exigências dos bovinos de corte e nível máximo tolerável (NCR, 1996)

Propriedade	N	P	K	Ca	Mg	S
	.....g kg ⁻¹					
Parintins 3	10,33	1,95	13,30	2,08	1,52	2,96
Parintins 4	15,33	1,89	14,59	1,72	0,98	2,65
Média	12,83 ± 3,54	1,92 ± 0,04	13,95 ± 0,91	1,90 ± 0,25	1,25 ± 0,38	2,81 ± 0,22
Exigências dos bovinos de corte	(1)	1,2 - (2)	6 – 7	1,9 - (2)	1 - 2	1,5
Nível máximo tolerável	(1)	-	30	-	4	4

(1) As comparações foram feitas considerando os teores de PB, conforme discutido, anteriormente.

(2) Variável de acordo com idade, peso, produção, entre outros fatores (NRC, 1996).

Tabela 24- Teores de micronutrientes de *C. dactylon* coletado em pastagens de várzea, do município de Parintins-AM, exigências dos bovinos de corte e nível máximo tolerável (NCR, 1996)

Propriedade	Cu	Fe	Mn	Zn
	.....mg kg ⁻¹			
Parintins 3	8,42	3.977,31	168,49	54,76
Parintins 4	9,26	1.651,81	147,73	55,28
Média	8,84 ± 1,76	2.814,57 ± 1.644,38	158,11 ± 14,68	55,02 ± 0,37
Exigências dos bovinos de corte	10	50	20 – 40	30
Nível máximo tolerável	100	1.000	1.000	500

Os resultados estão de acordo com Vieira et al. (1999), que encontraram teores satisfatórios de P, K, Ca, Mg e S, no *C. dactylon*, em várias idades. Esses autores também encontraram baixos teores de Cu e altos teores de Fe e de Mn. Entretanto, os teores de Fe não ultrapassaram o limite máximo tolerável para bovinos e os teores de Zn foram satisfatórios, apenas, em algumas idades.

O elevado teor de Fe observado nas espécies de várzea ocorre em função da inundação do solo, que reduz Fe³⁺, contribuindo para o aumento acentuado da solubilidade do elemento e, portanto, para a maior absorção deste mineral pelas plantas (SÁ et al., 1998).

3.6 Correlações entre a disponibilidade de matéria seca das pastagens e os parâmetros usados para avaliar a degradação

A disponibilidade de matéria seca da *B. humidicola* apresentou correlação significativa e negativa com a disponibilidade de matéria seca de plantas daninhas, porcentagem de matéria seca de plantas daninhas, porcentagem de plantas daninhas em número de indivíduos e com a porcentagem de plantas daninhas pela análise visual. No entanto, a correlação foi mais forte entre a disponibilidade de matéria seca da *B. humidicola* e a porcentagem de matéria seca de plantas daninhas da pastagem ($r = -0,80$) (Tabela 25). Ou

seja, quanto maior a porcentagem de matéria seca de plantas daninhas na pastagem, menor a disponibilidade de matéria seca da *B. humidicola*.

Tabela 25- Coeficientes de correlação simples de Pearson entre a disponibilidade de matéria seca da *B. humidicola* e os parâmetros usados para avaliar a degradação, das pastagens de terra firme, de Autazes, Itacoatiara, Manaus e Parintins, Estado do Amazonas, 2009

	MS de plantas daninhas	Altura da <i>B. humidicola</i>	Plantas daninhas (%)		
			Matéria seca	Número de indivíduos	Análise visual
MS disponível (<i>B. humidicola</i>)	-0,65*	0,11	-0,80*	-0,62*	-0,63*

* Significativo a 5% de probabilidade.

Esses resultados confirmam que a infestação de plantas daninhas reduz a produtividade das forrageiras, conforme relataram vários autores (ROSA, 2001; PEREIRA & SILVA, 2000; TUFFI SANTOS et al., 2004). Embora poucos estudos mostrem os efeitos da competição das plantas daninhas com as pastagens, é bem conhecido que, as pastagens mais produtivas são aquelas que, dentre outros fatores, apresentam baixo nível de infestação de plantas daninhas (VICTORIA FILHO, 1986).

A porcentagem de matéria seca de plantas daninhas correlacionou-se mais fortemente com a disponibilidade de matéria seca da *B. humidicola*, sendo, portanto, o parâmetro mais indicado para caracterizar o estágio de produtividade e/ou degradação das pastagens.

A matéria seca disponível da *B. subquadriflora*, também, correlacionou-se negativamente com a disponibilidade de matéria seca de plantas daninhas e com a porcentagem de matéria seca e de número de indivíduos de plantas daninhas. No entanto, houve correlação significativa e positiva, apenas, entre a matéria seca disponível da *B. subquadriflora* e a altura desta forrageira (Tabela 26).

Tabela 26- Coeficientes de correlação simples de Pearson entre a disponibilidade da matéria seca da *B. subquadripara* e os parâmetros usados para avaliar a degradação, das pastagens de várzea, de Autazes e Manaus, Estado do Amazonas, 2009

	MS de plantas daninhas	Altura da <i>B. subquadripara</i>	Plantas daninhas (%)	
			Matéria seca	Número de indivíduos
MS disponível (<i>B. subquadripara</i>)	-0,62	0,90*	-0,71	-0,79

* Significativo a 5% de probabilidade.

De acordo com Salman et al. (2006), a relação direta entre a altura e a produção de forragem não fornece estimativas confiáveis de disponibilidade. Entretanto, em estudo conduzido por Tomich et al. (2004), a altura das plantas forrageiras correlacionou-se, positiva e significativamente, com as características de produção. Rocha (2007) também afirmou que é possível estimar a massa de forragem existente no pasto por intermédio da sua altura.

Ao correlacionar a matéria seca disponível com os parâmetros usados para avaliar a degradação de todas as pastagens de várzea, observou-se que houve correlação negativa entre a disponibilidade de matéria seca das forrageiras e os parâmetros relacionados à infestação de plantas daninhas. Entretanto, houve correlação positiva e significativa, apenas, entre a matéria seca disponível e altura das forrageiras (Tabela 27), conforme observado para *B. subquadripara*, individualmente (Tabela 26).

Tabela 27- Coeficientes de correlação simples de Pearson entre a disponibilidade de matéria seca e os parâmetros usados para avaliar a degradação, das pastagens de várzea, de Autazes, Itacoatiara, Manaus e Parintins, Estado do Amazonas, 2009.

	MS de plantas daninhas	Altura da forrageira	Plantas daninhas (%)	
			Matéria seca	Número de indivíduos
MS disponível das pastagens	-0,23	0,87*	-0,48	-0,25

* Significativo a 5% de probabilidade.

Os resultados da correlação entre a disponibilidade de matéria seca de todas as pastagens, de terra firme e de várzea, com os parâmetros usados para avaliar a degradação,

foram semelhantes aos observados para pastagens de várzea, em que somente a altura das forrageiras correlacionou-se, positiva e significativamente, com a disponibilidade de matéria seca destas (Tabela 28).

Tabela 28- Coeficientes de correlação simples de Pearson entre a disponibilidade de matéria seca e os parâmetros usados para avaliar a degradação, das pastagens de terra firme e de várzea, de Autazes, Itacoatiara, Manaus e Parintins, Estado do Amazonas, 2009

	MS de plantas daninhas	Altura da forrageira	Plantas daninhas (%)	
			Matéria seca	Número de indivíduos
MS disponível das pastagens	-0,06	0,43*	-0,32	-0,33

* Significativo a 5% de probabilidade.

Portanto, a altura das forrageiras correlacionou-se diretamente com a disponibilidade de matéria seca desta, enquanto que, a disponibilidade de matéria seca das forrageiras correlacionou-se negativamente com a matéria seca disponível de plantas daninhas e com a porcentagem destas, tanto na matéria seca quanto em número de indivíduos. Ou seja, quanto maior a infestação de plantas daninhas, menor a disponibilidade de forrageiras nas pastagens.

4 CONCLUSÕES

As pastagens de terra firme e metade das pastagens de várzea apresentaram degradação.

Entre as pastagens degradadas, a maioria foi classificada como degradação agrícola.

Os solos de várzea, sob pastagens, apresentaram fertilidade mais alta que os solos de terra firme cultivados com *B. humidicola*.

A disponibilidade de matéria seca das forrageiras, nas pastagens, correlacionou-se negativamente com infestação de plantas daninhas.

5 REFERÊNCIAS

ABREU, E. M. A. et al. Produção de forragem e valor nutritivo de espécies forrageiras sob condições de pastejo, em solo de várzea baixa do Rio Guamá. **Acta Amazonica**, v. 36, n. 1, p. 11-18, 2006.

ABREU, E. M. A. et al. Variação temporal e vertical de atributos químicos de um gleissolo do Rio Guamá cultivado com Canaranas. **Rev. Bras. Ciênc. Solo.**, v.31, n.2, p. 277-285, 2007.

ADAMS, C. et al. Agricultura e alimentação em populações ribeirinhas das várzeas do Amazonas: novas perspectivas. **Ambiente & Sociedade**, v. 3, n. 1, 2005.

ALVAREZ, V. H. et al. Acidez e calagem do solo. In: **Fertilidade e manejo do solo**. Brasília: ABEAS, 1996. 67p. (Módulo, 4).

ALVES DE BRITO, C. J. F. et al. Perfil químico da parede celular e suas implicações na digestibilidade de *Brachiaria*. **R. Bras. Zootec.**, v.32, n.6, p.1835-1844, 2003 (Supl. 2).

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. **Official Methods of Analysis of the AOAC International**, 16. ed. Arlington, VA: A.O.A.C.,1995.

BEZERRA, F. G. S. et al. Distribuição espacial do superpastejo de ovinos e caprinos no Brasil. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 47., 2009, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 2009, p.16.

BRASIL, E. C.; CRAVO, M. S. Interpretação dos resultados de análise de solo. In: CRAVO, M. S.; VIÉGAS, I. J. M.; BRASIL, E. C. (Ed.) **Recomendações de adubação e calagem para o Estado do Pará**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2007. cap. 4, p. 43-48.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DE SOLOS DO ESTADO DE MINAS GERAIS - CFSEMG. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais**, 5ª aproximação. Viçosa: Comissão de fertilidade do solo do Estado de Minas Gerais, 1999. 359p.

CHAGAS JÚNIOR, A. F. et al. Tolerância à acidez e alumínio tóxico por isolados de rizóbios de solos no Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**, v. 39, n. 2, p. 467-570, 2009.

COSTA, N. L. et al. Formação e manejo de pastagens na Amazônia do Brasil. **Rev. Electrón. Vet. REDVET**, v. 7, n. 01, 2006. Disponível em: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>. Acesso em: 20 de março de 2009.

CRAVO, M. S. et al. Características, uso agrícola atual e potencial das várzeas no estado do Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**, v.32, n. 3, p.351-365, 2002.

CRISPIM, S. M. A. et al. Valor nutritivo de *Brachiaria decumbens* e *Brachiaria humidicola* no Pantanal Sul-Mato-Grossense. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2003. 4p. (Embrapa Pantanal. **Circular Técnica**, 43).

DEMATTE, J. L. I.; DEMATTE, J. A. M. Comparações entre as propriedades químicas de solos das regiões da floresta amazônica e do cerrado do Brasil Central. **Scientia Agricola**, v. 50, n. 2, p. 272-286, 1993.

DESJARDINS, T. et al. Dégradation des pâturages amazoniens. Description d'un syndrome et de ses déterminants. **Etude et Gestion des Sols**, v. 7, n. 4, p. 353-378, 2000.

DIAS-FILHO, M. B. **Degradação de pastagens: processos, causas e estratégias de recuperação**. 3. ed. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2007. 190p.

DOMINGOS, V. D. Crescimento de *Brachiaria subquadriflora* (trin.) Hitchc. sob diferentes condições nutricionais e monitoramento sazonal de fatores ambientais no habitat natural. 2007. 172 f. **Tese** (Doutorado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Campus de Botucatu), Botucatu, 2007.

DOMINGOS, V. D. et al. Fatores ambientais na distribuição de populações de *Brachiaria subquadriflora* presentes no Reservatório de Barra Bonita-SP. **Planta daninha**, v.29, n.1, p. 37-49, 2011.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solo**. 2. ed. Rio de Janeiro, 1997. 212p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema nacional brasileiro de classificação de solo**. Brasília, 1999. 412p.

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ) **Manual de métodos de análise de solo**. 2. ed. Rio de Janeiro, 1979. 1v. Não paginado.

FAJARDO, J. D. V. et al. Características químicas de solos de várzeas sob diferentes sistemas de uso da terra, na calha dos rios baixo Solimões e médio Amazonas. **Acta Amazonica**, v.39, n.4, p. 731-740, 2009.

FALLEIRO, R. M. et al. Influência dos sistemas de preparo nas propriedades químicas e físicas do solo. **Rev. Bras. Ciênc. Solo**, v.27, p.1097-1104, 2003.

FEARNSIDE, P. Os efeitos das pastagens sobre a fertilidade do solo na Amazônia Brasileira: consequências para a sustentabilidade de produção bovina. **Acta Amazonica**, v. 10, n. 1, p. 119-132, 1980.

GALVÃO, F. E. Capim "quicuío da Amazônia" (*Brachiaria humidicola*) e suas perspectivas no Estado de Goiás. Goiânia: Empresa Goiana de Pesquisa Agropecuária, 1982. 27p. (**Circular Técnica**, 5).

GOMIDE, J. A.; QUEIROZ, D. S. Valor alimentício das Brachiarias. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 11., 1994, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1994. p. 223-248.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Censo Agropecuário 2006: Pecuária. **Banco de dados agregados**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=959&z=p&o=2&i=P>>. Acesso em: 08 jan. 2011.

LEMOS, R. C.; SANTOS, R. D. Manual de descrição e coleta de solo no campo. **Sociedade Brasileira de Ciência do Solo** - Centro Nacional de Pesquisa de Solos. 4ª ed., p. 83, 2002.

LIMA, H. N. et al. Mineralogia e química de três solos de uma topossequência da bacia sedimentar do alto Solimões, Amazônia Ocidental. **Rev. Bras. Ciênc. Solo**, v.30, p.59-68, 2006.

MALAVOLTA, E. et al. Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações. 2ª ed. Potafós. Piracicaba. 1997. 319 p.

MARTINS, D. et al. Caracterização química das plantas aquáticas coletadas no reservatório de Salto Grande (Americana-SP). **Planta Daninha**, v. 21, n. 1, p. 21-25, 2003. (Edição Especial)

MELO, V. F. et al. Caracterização física, química e mineralógica de solos da colônia agrícola do Apiaú (Roraima, Amazônia), sob diferentes usos e após queima. **Rev. Bras. Ciênc. Solo**, v.30, n.6, p. 1039-1050, 2006.

MENDES, R. S. et al. Bromatologia de espécies forrageiras no norte tocantinense. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.6, n.10, p. 14, 2010.

MIRANDA, J. F. Recuperação de pastagens degradadas e implantação de sistema silvipastoril, no município de Autazes, AM. 2009. 66f. **Dissertação** (Mestrado em Florestais e Ambientais) - Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais e Ambientais, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2009.

NASCIMENTO JÚNIOR, D. et al. Degradação das pastagens e critérios para avaliação. In: PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C.; FARIA, V. P. (eds.). SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 11., 1994, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1994. p. 107-151.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of beef cattle**. 7. Ed. Washington, D. C. National Academy Press, 1996. 187p.

OHSE, S. et al. Germinação e vigor de sementes de arroz irrigado tratadas com zinco, boro e cobre. **Revista da FZVA.**, v. 7/8, n.1, p. 41-50. 2001.

PEREIRA J. R. P.; SILVA, W. **Controle de plantas daninhas em pastagens**. Instrução técnica para o produtor de leite. Juiz de Fora: EMBRAPA, 2000.

PEREIRA, R. C. et al. Composição químico-bromatológica em cultivares de *Brachiaria*. In: SIMPÓSIO NACIONAL DO CERRADO, 9, 2008, Brasília, **Anais...** Brasília: Embrapa Cerrados, 2008.

PERIN, R. et al. Sistema de pastejo rotacionado intensivo como alternativa para a recuperação de áreas degradadas no Estado do Amazonas. **Amazônia: Ci. & Desenv.**, v. 4, n. 8, p. 235-243, 2009.

PIEIDADE, M. T. F. et al. O Manejo sustentável das áreas alagáveis da Amazônia Central e as comunidades herbáceas aquáticas. **Uakari**, n.1, p. 29-38, 2005.

POZER, C. G.; NOGUEIRA, F. Flooded native pastures of the northern region of the Pantanal of Mato Grosso: biomass and primary productivity variations. **Brazilian Journal of Biology**, v. 64, n.4, p. 859-866, 2004.

ROCHA, L. M. Altura de manejo do pasto e suas consequências sobre a produção animal e a dinâmica de pastagens anuais de inverno. 2007. 140f. **Dissertação** (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 2007.

ROSA, B. Influência do uso de herbicidas na recuperação de pastagens de capim-braquiarião. **J. Propasto Goiás**, v. 4, n. 1, 2001.

SÁ, T. D. et al. Teores de minerais em pastagens nativas de savanas mal drenadas da ilha de Marajó. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998. p. 290-292.

SISTEMA DE ANÁLISES ESTATÍSTICAS E GENÉTICAS - SAEG. Versão 7.0. Universidade Federal de Viçosa, 1997.

SALMAN, A. K. D. et al. Métodos de amostragem para avaliação quantitativa de pastagens. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2006. 6p. (Embrapa Rondônia. **Circular Técnica**, 84).

SANCHEZ, P. A. **Properties and management of soils in the Tropics**. New York, John Wiley & Sons, 1976. 618p.

SANTOS, S. A. et al. Qualidade da dieta selecionada por bovinos na Sub-Região da Nhecolândia, Pantanal. **R. Bras. Zootec.**, v.31, n.4, p.1663-1673, 2002.

SANTOS, S. A. et al. Preferência alimentar e uso do habitat do cavalo Pantaneiro na Nhecolândia, Pantanal. Corumbá: EMBRAPA-CPAP, 1993. 16p. (EMBRAPA-CPAP. Comunicado Técnico, 11).

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO - SBCS. **Amazônia**: agricultura sustentável. Manaus, Editora EDUA, 1997. 259p.

SERRÃO, E. A. S.; TOLEDO, J. M. The search for sustainability in Amazon pastures. In: ANDERSON, A. B. (Ed.). **Alternatives to deforestation**: steps toward sustainable use of the Amazon rain forest. New York: Colombia University Press, p. 195-214, 1990.

SERRÃO, E.; FALESI, I. Pastagens do trópico úmido brasileiro. In: SIMPÓSIO SOBRE O MANEJO DE PASTAGENS, 8., 1997, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: ESALQ, 1997. p. 71.

SILVA, D. J. **Análise de alimentos**: métodos químicos e biológicos. Viçosa: UFV, 1981. 166p.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos**: métodos químicos e biológicos. 3.ed. Viçosa: Editora UFV, 2002. 235p.

SILVA, M. C. et al. Avaliação de Métodos para Recuperação de Pastagens de Braquiária no Agreste de Pernambuco. 2. Valor Nutritivo da Forragem. **R. Bras. Zootec.**, v.33, n.6, p.2007-2016, 2004 (Supl. 2).

SIMON, J. E. et al. Consumo e digestibilidade de silagem de sorgo como alternativa para alimentação suplementar de ruminantes na Amazônia Oriental. *Amazônia: Ci. & Desenv.*, v. 4, n. 8, p. 103-119, 2009.

SIOLI, H. 50 anos de pesquisas em limnologia na Amazônia. *Acta Amazonica*, v.36, n.3, p. 287-298, 2006.

SPAIN, J. M.; GUALDRON, R. Degradación e rehabilitación de pasturas. In: LASCANO, C.; SPAIN, J. M. (eds.) **Establecimiento y renovación de pasturas**. Cali: CIAT, 1991. 426p.

TOCANTINS, L. **O rio comanda a vida**: uma interpretação da Amazônia. 7a. ed. Rio de Janeiro: José Olympio Ed. 1983.

TOMÉ JÚNIOR, J. B. **Manual para interpretação de análise de solos**. Guaíba: Agropecuária, 1997. 247 p.

TOMICH, T. R. et al. Potencial forrageiro de híbridos de sorgo com capim-sudão. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.56, n.2, p.258-263, 2004.

TUCCI, C. A. F. Disponibilidade de fósforo em solos da Amazônia. 1991. 142f. **Tese** (Doutorado em Solos) - Programa de Pós-Graduação em Ciência do solo, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1991.

TUFFI SANTOS, L. D. et al. Levantamento fitossociológico em pastagens degradadas sob condições de várzea. *Planta Daninha*, v. 22, n. 3, p. 343-349, 2004.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminants**. 2.ed. Ithaca: Cornell University, 1994. 476p.

VICTORIA FILHO, R. Controle de plantas daninhas em pastagens. In: PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C.; FARIA, V. P. Pastagens na Amazônia. FEALQ, 1986, p.72-90.

VIEIRA, A. C. et al. Produção e valor nutritivo da grama bermuda Florakirk [*Cynodon dactylon* (L.) pers.] em diferentes idades de crescimento. *Scientia Agricola*, v.56, n.4, suppl., p. 1185-1191, 1999.

VIEIRA, J. Missionários, fazendeiros e índios em Roraima: a disputa pela terra - 1777 a 1980. 2003. 269f. **Tese** (Doutorado em História do Brasil) - Programa de Pós-Graduação em História, Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

VILELA, H. **Pastagem**: seleção de plantas forrageiras implantação e adubação. 1 ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2005. 283p.

CAPÍTULO II

**COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E FITOSSOCIOLÓGICA DE PASTAGENS
DE TERRA FIRME E DE VÁRZEA, EM QUATRO MUNICÍPIOS DO
ESTADO DO AMAZONAS**

RESUMO

A infestação de plantas daninhas é um dos problemas resultantes da degradação, que reduz a produtividade das forrageiras. O levantamento fitossociológico em pastagens é uma importante ferramenta de suporte às recomendações de manejo. Esse trabalho objetivou levantar e analisar a composição florística e fitossociológica de pastagens de terra firme e de várzea, em quatro municípios do Estado do Amazonas. Para isso, foram selecionadas pastagens de terra firme, formadas por *Brachiaria humidicola*, e pastagens nativas de várzea, dos municípios de Autazes, Itacoatiara, Manaus e Parintins. No estudo foi usado o método do quadrado, aplicado por meio de um amostrador de 1 m², que foi lançado 31 vezes ao acaso, em cada área. As plantas amostradas foram contadas e identificadas por classe, família e espécie. Os parâmetros fitossociológicos avaliados foram: frequência, densidade, abundância e índice de valor de importância. Nos quatro municípios, foram registrados 203.486 indivíduos, distribuídos em 160 espécies e 43 famílias. As pastagens de terra firme apresentaram 109 espécies e as pastagens de várzea 69 espécies. Nos dois ambientes, as famílias mais representativas em número de espécies foram Poaceae, Fabaceae e Cyperaceae. As espécies registradas no maior número de pastagens foram *Lindernia crustacea*, *Desmodium barbatum*, *Fimbristylis dichotoma* e *Panicum laxum*. Nas pastagens de várzea, as espécies mais importantes foram *Brachiaria subquadripara*, *Reimarochloa brasiliensis* e *Cynodon dactylon*. Algumas espécies identificadas podem causar injúrias aos animais, enquanto outras podem ser aproveitadas como alimento para o gado. Portanto, é necessário um manejo adequado para garantir a produtividade das pastagens e evitar prejuízos ao produtor.

Palavras-chave: fitossociologia, pastagem, pecuária, plantas daninhas, quicuío-da-Amazônia.

ABSTRACT

Weed infestation is one of the problems arising from degradation of pasture, which reduces the productivity of forages. The phytosociological assessment in pastures is an important tool to support management recommendations. This work aims to analyze the floristic and phytosociological composition of *terra firme* and *varzea* pasture in the State of Amazonas. Accordingly, *terra firme* pastures, formed by *Brachiaria humidicola*, and native *varzea* pastures were selected, in the municipalities of Autazes, Itacoatiara, Manaus and Parintins. In this study we used the square method, applied with a sampler of 1 m² randomly placed 31 times in each area. The plants were counted and identified by class, family and species. The phytosociological parameters used were the following: frequency, density, abundance and importance value index. In the four municipalities, 203,486 individuals were registered and separated in 160 species and 43 families. The *terra firme* pastures presented 109 species and the *varzea* pastures 69 species. In both environments, the most representative families in species were Poaceae, Fabaceae and Cyperaceae. The species recorded in as many pastures were *Lindernia crustacea*, *Desmodium barbatum*, *Fimbristylis dichotoma* and *Panicum laxum*. In the *varzae* pastures, the most important species were *Brachiaria subquadripara*, *Reimarochloa brasiliensis* and *Cynodon dactylon*. Some species identified may cause injuries to animals, while others may be used as food for cattle. Therefore, proper management is necessary to ensure the productivity of pastures and avoid losses to the producer.

Key-words: phytosociology, pasture, cattle, weeds, quicuio of Amazon.

1 INTRODUÇÃO

As pastagens representam a base da alimentação do rebanho bovino no Brasil (COSTA et al., 2008), que, em 2009, somou 205,3 milhões de cabeças (IBGE, 2011). No entanto, os índices de produtividade do rebanho, na maioria das propriedades, são considerados insatisfatórios. Alguns fatores que contribuem para isso são a baixa produtividade e a qualidade da forragem; a inexistência de práticas de manejo; a degradação de grandes áreas de pastagens e animais de baixo potencial produtivo (COSTA et al., 2008).

A infestação de plantas daninhas é um dos problemas resultantes da degradação, causado pelo manejo inadequado das pastagens, que reduz a produtividade das forrageiras. Ao competir pelos fatores de crescimento, as plantas daninhas promovem queda da capacidade de suporte da pastagem, aumentam o tempo de formação e de recuperação do pasto, podem causar ferimentos e/ou intoxicação aos animais e comprometem a estética da propriedade (TUFFI SANTOS et al., 2004).

Os estudos florísticos são essenciais para a atualização das floras regional e nacional, servem de base para o entendimento de padrões de distribuição geográfica das espécies e de como esses padrões são influenciados por fatores do meio (FELFILI et al., 2001; SIQUEIRA, 2008), além de servirem para embasar programas de recuperação de áreas degradadas ou avaliação de impactos ambientais (CAIAFA, 2002; SILVA JÚNIOR et al., 2001).

O levantamento fitossociológico é importante na obtenção do conhecimento sobre as populações e a biologia das espécies encontradas, constituindo importante ferramenta de suporte técnico nas recomendações de manejo, seja na implantação, recuperação ou condução das pastagens (MASCARENHAS et al., 2009).

Embora existam vários estudos sobre a composição florística de plantas daninhas em pastagens (PEIXOTO et al., 1982; MODESTO JÚNIOR & MASCARENHAS, 2001; LARA

et al., 2003; MACIEL et al., 2008; TUFFI SANTOS et al., 2004; MASCARENHAS et al., 2009), no Estado do Amazonas, os trabalhos restringem-se, basicamente, a florestas de terra firme e áreas agrícolas (SOUZA et al., 2003; ALBERTINO et al., 2004; OLIVEIRA & AMARAL, 2004). Nesse contexto, o objetivo desse trabalho foi levantar e analisar a composição florística e fitossociológica de pastagens de terra firme e de várzea, em quatro municípios do Estado do Amazonas.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Localização das áreas de estudo

A pesquisa foi realizada em áreas de pastagens, nos municípios de Autazes, Itacoatiara, Manaus e Parintins, no Estado do Amazonas. Em cada município, foram amostradas duas propriedades com *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweick., em terra firme, e duas propriedades com pastagem nativa de várzea (Figura 1, capítulo I). As coordenadas geoprocessadas das pastagens e suas respectivas datas de coleta estão descritas no capítulo I.

2.2 Composição florística e análise de parâmetros fitossociológicos

Para o levantamento florístico, foi usado o método do quadrado, aplicado por meio de um amostrador de 1 m², que foi lançado 31 vezes, em cada área, totalizando uma área amostral de 31 m², em cada pastagem. Os quadrados foram lançados ao acaso e os terrenos foram percorridos em ziguezague.

Para avaliar a suficiência amostral do número de parcelas, os dados foram testados pela curva espécie-área, construída com base no número acumulado de espécies por unidade amostral. O ponto onde a curva tende a se estabilizar representa a área mínima de amostragem florística (CAIN & CURTIS, 1959). O incremento de espécies foi analisado a cada 5 m² de área amostrada, o equivalente a 5 parcelas.

As plantas presentes em cada área amostrada foram cortadas rente ao solo, acondicionadas em sacos plásticos identificados e conduzidas ao laboratório, onde foram quantificadas. Para a identificação das espécies, foram coletados ramos ou fragmentos dos indivíduos, preferencialmente férteis, que foram armazenados em jornais e prensas, para posterior secagem e confecção de exsicatas.

As plantas foram identificadas por classe, família e espécie, com auxílio da literatura especializada, comparações com as exsicatas do Herbário do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia-INPA e, quando necessário, foram remetidas a especialistas. As exsicatas foram confeccionadas e depositadas no acervo do Herbário da Universidade Federal do Amazonas e no Herbário do INPA, como documento taxonômico. Os números de registro das exsicatas nos herbários estão apresentados nos Anexos 2 e 3.

Os nomes botânicos apresentados neste estudo foram conferidos com a página da Web do Missouri Botanical Garden (<http://www.tropicos.org>) e com a literatura especializada.

Para análise das comunidades das espécies presentes, foram calculados os parâmetros fitossociológicos: frequência - permite avaliar a distribuição das espécies nas parcelas; densidade - quantidade de plantas de cada espécie por unidade de área; abundância - informa sobre a concentração das espécies na área; frequência relativa, densidade relativa e abundância relativa - informam a relação de cada espécie com as outras espécies encontradas na área; e índice de valor de importância - indica quais espécies são mais importantes dentro da área estudada (CURTIS & MCINSTOSH, 1950; MUELLER-DOMBOIS &

ELLENBERG, 1974). Esses parâmetros foram calculados pelas seguintes fórmulas (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974):

$$\text{Frequência (Fre)} = \frac{\text{Número de parcelas que contêm a espécie}}{\text{Número total de parcelas utilizadas}}$$

$$\text{Densidade (Den)} = \frac{\text{Número total de indivíduos por espécie}}{\text{Área total coletada}}$$

$$\text{Abundância (Abu)} = \frac{\text{Número total de indivíduos por espécies}}{\text{Número total de parcelas que contém a espécie}}$$

$$\text{Frequência Relativa (Frer)} = \frac{\text{Frequência da espécie} \times 100}{\text{Frequência total de todas as espécies}}$$

$$\text{Densidade Relativa (Denr)} = \frac{\text{Densidade da espécie} \times 100}{\text{Densidade total de todas as espécies}}$$

$$\text{Abundância relativa (Abur)} = \frac{\text{Abundância da espécie} \times 100}{\text{Abundância total de todas as espécies}}$$

$$\text{Índice de Valor de Importância (IVI)} = \text{Frer} + \text{Denr} + \text{Abur}.$$

2.3 Similaridade florística

A similaridade florística (estimativa do grau de semelhança na composição de espécies) foi avaliada entre as populações botânicas das diferentes áreas. Para isso, foi usado o diagrama de Venn e o índice similaridade de Sorensen (IS) (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974).

A fórmula usada para o cálculo de similaridade foi: $IS = [(2c / a + b + c) \times 100]$, em que a = número de espécies exclusivas da área a ; b = número de espécies exclusivas da área b

e c = número de espécies comuns às duas áreas (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974).

Para calcular o índice de Sorensen, as espécies registradas nas pastagens de terra firme foram agrupadas por município. O mesmo foi feito para pastagens de várzea.

O diagrama de Venn foi construído para ilustrar as famílias botânicas exclusivas das pastagens de terra firme e de várzea, assim como as famílias comuns nos dois ecossistemas. Para isso, foram agrupadas todas as famílias registradas nas pastagens de terra firme e todas as famílias registradas nas pastagens de várzea dos quatro municípios.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Composição florística e parâmetros fitossociológicos

Tanto nas pastagens de terra firme quanto nas pastagens de várzea observou-se uma tendência a estabilização da curva espécie-área antes dos 30 metros quadrados (Figuras 1 e 2). Entretanto, em algumas pastagens de terra firme (Itacoatiara 2, Manaus 1 e 2 e Parintins 2) observou-se um pequeno incremento de espécies nas últimas unidades amostrais (Figura 1), o que se justifica pela maior diversidade de espécies observada nesse ecossistema.

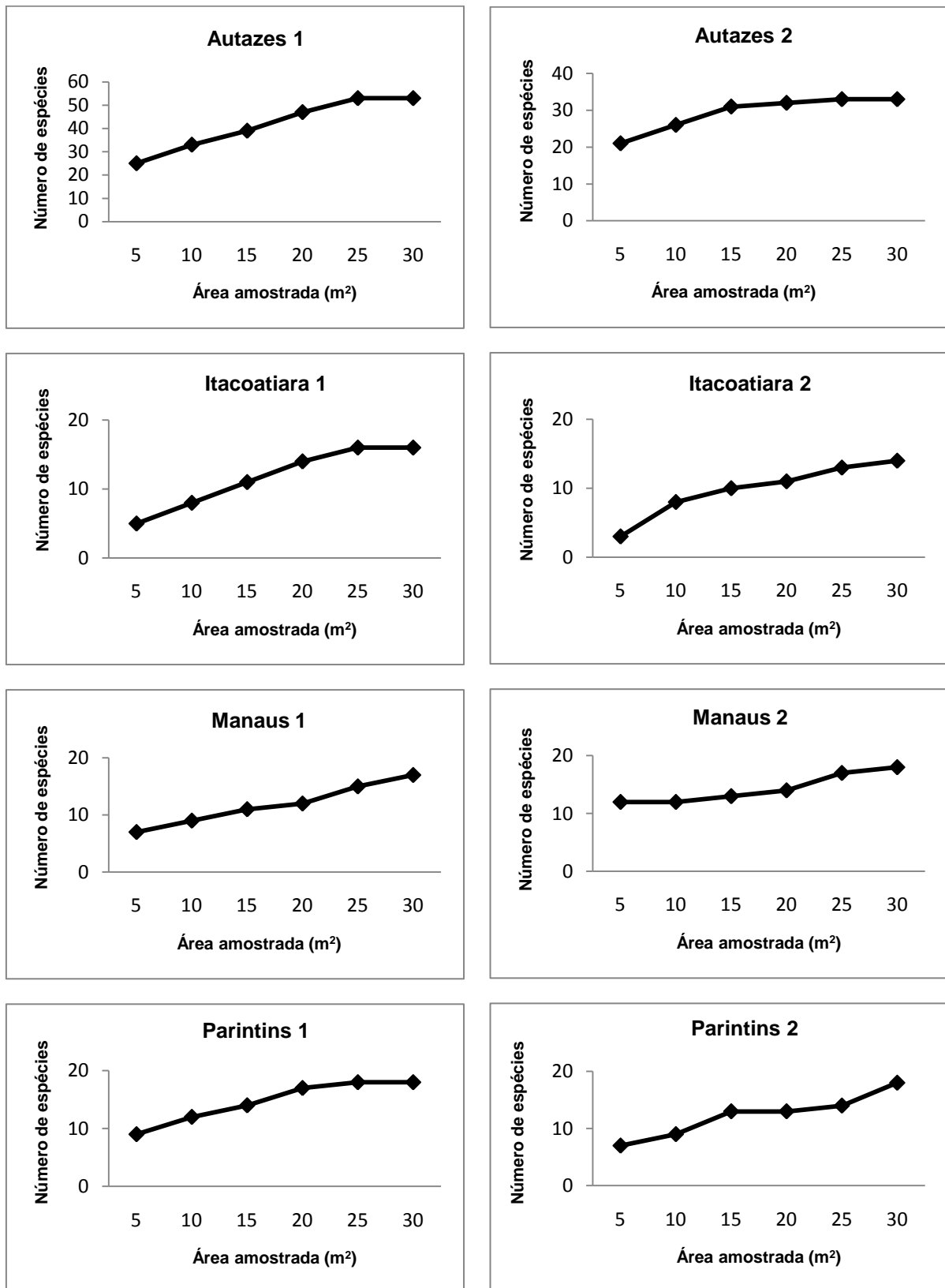


Figura 1- Curva de incremento do número de espécies de plantas daninhas, a cada 5 m² de área amostrada, em pastagens de terra firme, de quatro municípios do Estado do Amazonas

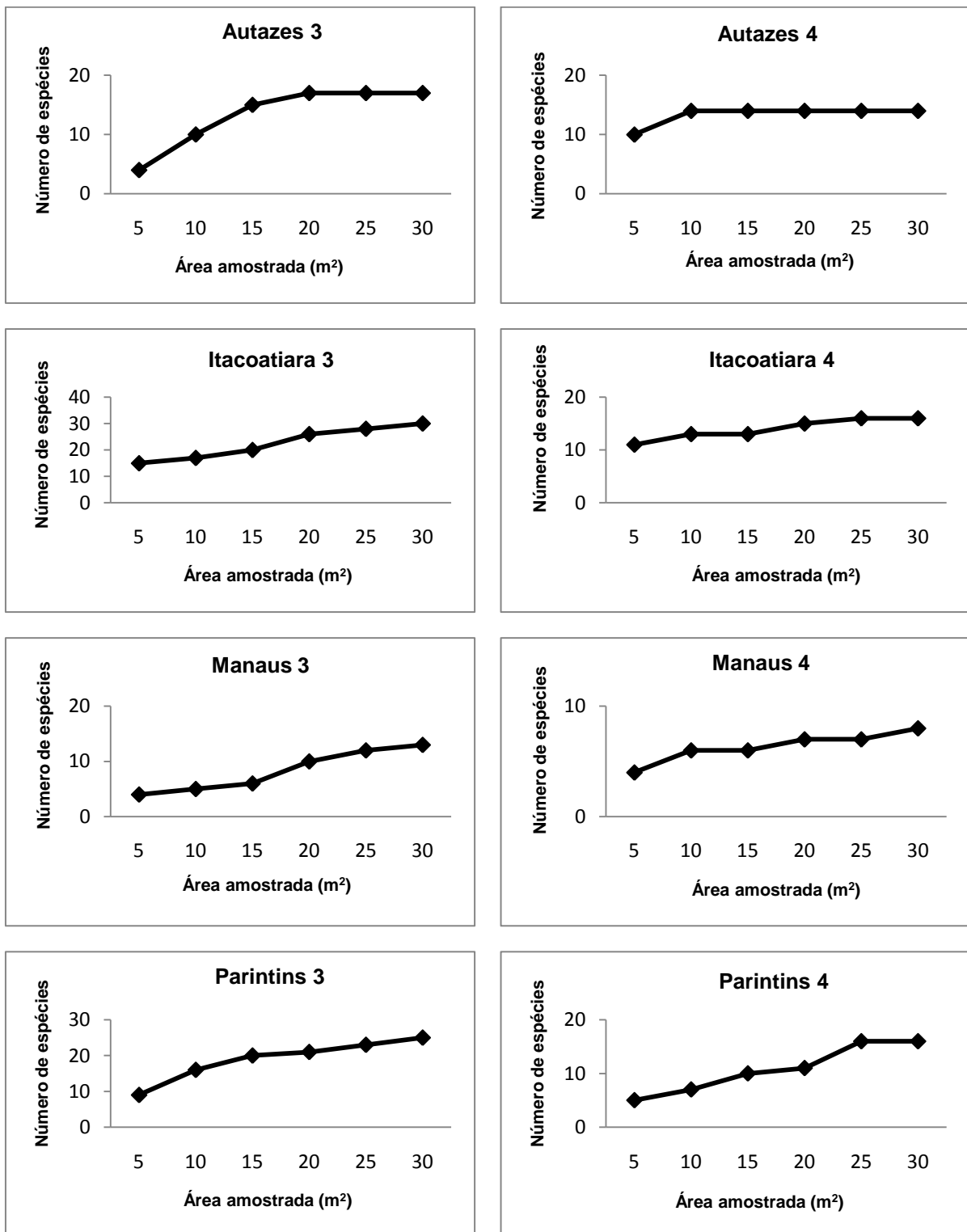


Figura 2- Curva de incremento do número de espécies de plantas, a cada 5 m² de área amostrada, em pastagens de várzea, de quatro municípios do Estado do Amazonas

O número de amostras proposto nesse estudo foi estabelecido com base em outros levantamentos realizados em áreas de pastagens (LARA et al., 2003; TUFFI SANTOS et al., 2004; REBELLATO & CUNHA, 2005; MASCARENHAS et al., 2009) visando uma representação da vegetação. Dessa forma, atingir a suficiência amostral não foi considerado essencial para essa proposta.

Nos quatro municípios, foram registrados 203.486 indivíduos, 35.999 (17,7%) na terra firme e 167.487 (82,3%) nas áreas de várzea. Nas pastagens de várzea, realizou-se o levantamento e a contagem de todas as espécies, inclusive das forrageiras principais, que não eram previamente conhecidas, como nas pastagens de terra firme.

Tabela 1- Número total e porcentagem de espécies, famílias e indivíduos das pastagens por classe de plantas, Estado do Amazonas, 2009

Classe	Número de espécies		Número de famílias		Número de indivíduos	
	Total	%	Total	%	Total	%
Dicotiledôneas	104	65,0	32	74,4	12.032	5,9
Monocotiledôneas	55	34,4	10	23,3	191.326	94,0
Pteridófitas	1	0,6	1	2,3	128	0,1
Total	160	100	43	100	203.486	100

Os indivíduos identificados totalizaram 160 espécies, pertencentes a 43 famílias, sendo 104 Dicotiledôneas (65%), 55 Monocotiledôneas (34,4%) e uma Pteridófita (0,6%). As Dicotiledôneas somaram 32 famílias (74,4%), enquanto as Monocotiledôneas e Pteridófitas somaram 10 (23,3%) e uma família (2,3%), respectivamente (Tabela 1). Esses resultados estão de acordo com os obtidos por Modesto Júnior & Mascarenhas (2001), que registraram 80% de espécies pertencentes à classe Dicotiledônea, em pastagens de baixa produtividade do Estado do Pará. Resultados semelhantes também foram obtidos por Dantas & Rodrigues (1980), em pastagens do Pará e do Amazonas, e por Tuffi Santos et al. (2004), em pastagens de várzea, em Minas Gerais.

Em relação ao número de indivíduos, as Monocotiledôneas somaram 191.326 (94%), enquanto que Dicotiledôneas somaram 12.032 (5,9%) e Pteridófitas somaram 128 (0,1%) indivíduos (Tabela 1).

Nas pastagens de terra firme, foram registradas 109 espécies, pertencentes a 37 famílias e nas pastagens de várzea foram registradas 69 espécies, pertencentes a 25 famílias (Tabela 2).

Tabela 2- Número de indivíduos e de espécies de plantas por famílias, nas pastagens de terra firme e de várzea de quatro municípios do Estado do Amazonas, 2009

Famílias	Terra firme				Várzea			
	Número de indivíduos	%	Número de espécies	%	Número de indivíduos	%	Número de espécies	%
Acanthaceae	-	-	-	-	1	0,00	1	1,45
Amaranthaceae	19	0,05	1	0,92	191	0,11	1	1,45
Apocynaceae	16	0,04	1	0,92	-	-	-	-
Arecaceae	18	0,05	1	0,92	1	0,00	1	1,45
Asteraceae	494	1,37	8	7,34	42	0,03	3	4,35
Bignomiaceae	9	0,03	3	2,75	9	0,01	1	1,45
Bombacaceae	1	0,00	1	0,92	-	-	-	-
Boraginaceae	3	0,01	2	1,83	67	0,04	1	1,45
Commelineaceae	-	-	-	-	15	0,01	1	1,45
Convolvulaceae	11	0,03	1	0,92	-	-	-	-
Cyperaceae	7.980	22,17	12	11,01	6.984	4,17	9	13,04
Dilleniaceae	21	0,06	2	1,83	-	-	-	-
Dioscoreaceae	-	-	-	-	3	0,00	1	1,45
Euphorbiaceae	110	0,31	5	4,59	541	0,32	3	4,35
Fabaceae	1.579	4,39	13	11,93	672	0,40	12	17,39
Gentianaceae	6	0,02	1	0,92	-	-	-	-
Heliconiaceae	2	0,01	1	0,92	-	-	-	-
Hypericaceae	71	0,20	1	0,92	-	-	-	-
Lamiaceae	72	0,20	1	0,92	107	0,06	2	2,90
Linderniaceae	72	0,20	2	1,83	1.623	0,97	1	1,45
Loranthaceae	1	0,00	1	0,92	-	-	-	-
Malpighiaceae	5	0,01	1	0,92	2	0,00	1	1,45
Malvaceae	159	0,44	1	0,92	45	0,03	1	1,45
Marantaceae	3	0,01	2	1,83	53	0,03	1	1,45
Melastomataceae	107	0,30	2	1,83	-	-	-	-
Menispermaceae	4	0,01	2	1,83	-	-	-	-
Myrtaceae	1	0,00	1	0,92	4	0,00	1	1,45
Ochnaceae	28	0,08	1	0,92	1	0,00	1	1,45
Onagraceae	1	0,00	1	0,92	178	0,11	3	4,35
Oxalidaceae	-	-	-	-	6	0,00	1	1,45
Passifloraceae	1	0,00	1	0,92	-	-	-	-
Phyllanthaceae	105	0,29	1	0,92	26	0,02	1	1,45
Piperaceae	4	0,01	1	0,92	-	-	-	-
Poaceae	22.545	62,63	18	16,51	153.531	91,67	17	24,64
Polygonaceae	-	-	-	-	3	0,00	1	1,45
Pontederiaceae	-	-	-	-	443	0,26	2	2,90

Rubiaceae	2347	6,52	9	8,26	2.939	1,75	2	2,90
Rutaceae	22	0,06	1	0,92	-	-	-	-
Selaginellaceae	128	0,36	1	0,92	-	-	-	-
Solanaceae	23	0,06	6	5,50	-	-	-	-
Urticaceae	1	0,00	1	0,92	-	-	-	-
Verbenaceae	17	0,05	1	0,92	-	-	-	-
Vitaceae	13	0,04	1	0,92	-	-	-	-
Total	35.999	100	109	0,92	167.487	100	69	100

A terra firme é o ecossistema de maior expressividade e de grande complexidade na composição, distribuição e densidade das espécies, caracterizando-se pela heterogeneidade florística (ARAÚJO et al., 1986).

A várzea, normalmente, apresenta menor diversidade do que a terra firme e abriga animais e plantas adaptados às condições hidrológicas sazonais (KALLIOLA et al., 1993). Essa menor diversidade ocorre porque poucas espécies dispõem de mecanismos morfofisiológicos que tolerem o ritmo sazonal de inundação (SILVA et al., 1992).

As famílias mais representativas, em número de espécies, na terra firme foram Poaceae (18), Fabaceae (13), Cyperaceae (12), Rubiaceae (9) e Asteraceae (8). Enquanto que, na várzea foram Poaceae (17), Fabaceae (12), Cyperaceae (9), Euphorbiaceae (3) e Asteraceae (3) (Tabela 2).

A família Poaceae apresentou maior número de espécies, tanto na terra firme quanto na várzea, o que confirma os resultados de vários levantamentos em pastagens (PEIXOTO et al., 1982; MASCARENHAS et al., 1992; MODESTO JÚNIOR & MASCARENHAS, 2001; CRISPIM et al., 2002; TUFFI SANTOS et al., 2004; MASCARENHAS et al., 2009).

A família Fabaceae também é de grande importância em levantamentos de pastagens, sendo também a segunda mais representativa, em número de espécies, nos trabalhos de Mitja et al. (2008) e Mascarenhas et al. (2009) e a mais representativa no levantamento realizado por Dantas & Rodrigues (1980).

As famílias Poaceae, Fabaceae, Cyperaceae e Euphorbiaceae também se destacaram entre as mais representativas, em número de espécies, nos levantamentos realizados por

Dantas & Rodrigues (1980), em pastagens cultivadas dos Estados do Pará e do Amazonas, e por Mitja et al. (2008), em pastagens no Estado do Pará.

As famílias Asteraceae, Poaceae e Euphorbiaceae ficaram entre as cinco mais representativas, em número de espécies, em estudo realizado por Lara et al. (2003), em pastagens de várzea no Estado de Minas Gerais, o que confirma os resultados obtidos nesse estudo.

As pastagens de terra firme de Autazes 1 e 2 apresentaram maiores números de famílias (25 e 18), gêneros (42 e 30) e espécies (53 e 34). Enquanto que, nas pastagens de terra firme de Itacoatiara 1 e 2 foram registrados o maior (17.840) e o menor (170) número de indivíduos, respectivamente (Tabelas 3).

Tabela 3- Número de famílias, gêneros, espécies e indivíduos registrados nas pastagens, de terra firme e de várzea, de quatro municípios do Estado do Amazonas, 2009

Município	Pastagem	Famílias	Gêneros	Espécies	Indivíduos
Terra firme					
Autazes	1	25	42	53	3.549
	2	18	30	34	4.444
Itacoatiara	1	6	10	16	17.840
	2	10	13	14	170
Manaus	1	9	17	17	4.290
	2	10	17	18	2.054
Parintins	1	11	15	18	1.343
	2	14	18	18	2.308
Várzea					
Autazes	3	10	17	17	15.361
	4	8	13	14	12.345
Itacoatiara	3	16	26	31	27.271
	4	9	15	16	20.671
Manaus	3	8	12	13	21.297
	4	6	7	8	21.435
Parintins	3	12	22	25	19.988
	4	11	16	16	29.119

3.1.1 Composição florística e parâmetros fitossociológicos das pastagens de terra firme

Na pastagem de Autazes 1, *Scleria melaleuca* apresentou maiores valores de IVI (50,07), frequência (0,77) e densidade (34,84 indivíduos por m²), enquanto *Desmodium barbatum* apresentou maior abundância na área (46,83). As espécies mais importantes foram *S. melaleuca* (50,07), *Cyperus diffusus* (32,34), *D. barbatum* (20,22), *Homolepis aturensis* (16,45) e *Sida rhombifolia* (14,10) e as mais frequentes foram *S. melaleuca*, *C. diffusus*, *S. rhombifolia* e *M. pudica* (Tabela 4).

Tabela 4- Famílias e espécies das plantas daninhas da pastagem de terra firme de Autazes 1 e seus respectivos parâmetros fitossociológicos, Estado do Amazonas, 2009

Espécie	NTI	NPP	FRE	DEN	ABU	FRR	DER	ABR	IVI
Arecaceae									
<i>Astrocaryum gynacanthum</i> Mart.	13	4	0,13	0,42	3,25	1,72	0,37	0,67	2,76
Asteraceae									
<i>Elephantopus angustifolius</i> Sw.	1	1	0,03	0,03	1,00	0,43	0,03	0,21	0,66
<i>Emilia coccinea</i> (Sims) G. Don	18	9	0,29	0,58	2,00	3,86	0,51	0,42	4,79
<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC.	1	1	0,03	0,03	1,00	0,43	0,03	0,21	0,66
<i>Mikania cf. psilostachya</i> DC.	1	1	0,03	0,03	1,00	0,43	0,03	0,21	0,66
Bignoniaceae									
<i>Pleiotoma jasminifolia</i> (Kunth) Miers	5	2	0,06	0,16	2,50	0,86	0,14	0,52	1,52
Bombacaceae									
<i>Quararibea turbinata</i> (Sw.) Poir.	1	1	0,03	0,03	1,00	0,43	0,03	0,21	0,66
Boraginaceae									
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	2	1	0,03	0,06	2,00	0,43	0,06	0,42	0,90
Cyperaceae									
<i>Cyperus diffusus</i> Vahl	604	23	0,74	19,48	26,26	9,87	17,02	5,45	32,34
<i>Cyperus flavus</i> J. Presl & C. Presl	14	2	0,06	0,45	7,00	0,86	0,39	1,45	2,71
<i>Cyperus luzulae</i> (L.) Rottb. ex Retz.	15	1	0,03	0,48	15,00	0,43	0,42	3,11	3,97
<i>Rhynchospora pubera</i> (Vahl) Boeckeler	42	2	0,06	1,35	21,00	0,86	1,18	4,36	6,40
<i>Scleria melaleuca</i> Rchb. ex Schltr. & Cham.	1.080	24	0,77	34,84	45,00	10,30	30,43	9,34	50,07

Dilleniaceae									
<i>Davilla rugosa</i> Poir.	3	3	0,10	0,10	1,00	1,29	0,08	0,21	1,58
<i>Doliocarpus amazonicus</i> Sleumer	1	1	0,03	0,03	1,00	0,43	0,03	0,21	0,66
Euphorbiaceae									
<i>Alchornea schomburgkii</i> Klotzsch	1	1	0,03	0,03	1,00	0,43	0,03	0,21	0,66
<i>Croton glandulosus</i> L.	24	6	0,19	0,77	4,00	2,58	0,68	0,83	4,08
<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	5	4	0,13	0,16	1,25	1,72	0,14	0,26	2,12
<i>Sebastiania corniculata</i> (Vahl) Müll. Arg.	10	7	0,23	0,32	1,43	3,00	0,28	0,30	3,58
Fabaceae – Mimosoideae									
<i>Acacia altiscandens</i> Ducke	6	3	0,10	0,19	2,00	1,29	0,17	0,42	1,87
<i>Mimosa pudica</i> L.	105	10	0,32	3,39	10,50	4,29	2,96	2,18	9,43
Fabaceae-Faboideae									
<i>Clitoria</i> cf. <i>amazonum</i> Mart. ex Benth.	1	1	0,03	0,03	1,00	0,43	0,03	0,21	0,66
<i>Desmodium barbatum</i> (L.) Benth.	281	6	0,19	9,06	46,83	2,58	7,92	9,72	20,22
<i>Desmodium incanum</i> DC.	4	2	0,06	0,13	2,00	0,86	0,11	0,42	1,39
<i>Diploptropis purpurea</i> (Rich.) Amshoff	17	2	0,06	0,55	8,50	0,86	0,48	1,76	3,10
Gentianaceae									
<i>Irlbachia alata</i> (Aubl.) Maas	2	1	0,03	0,06	2,00	0,43	0,06	0,42	0,90
Hypericaceae									
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Pers.	22	7	0,23	0,71	3,14	3,00	0,62	0,65	4,28
Lamiaceae									
<i>Hyptis atrorubens</i> Poit.	26	3	0,10	0,84	8,67	1,29	0,73	1,80	3,82
Linderniaceae									
<i>Lindernia crustacea</i> (L.) F. Muell.	11	2	0,06	0,35	5,50	0,86	0,31	1,14	2,31
<i>Lindernia diffusa</i> (L.) Wettst.	29	2	0,06	0,94	14,50	0,86	0,82	3,01	4,69
Malvaceae									
<i>Sida rhombifolia</i> L.	152	19	0,61	4,90	8,00	8,15	4,28	1,66	14,10
Marantaceae									
<i>Monotagma densiflorum</i> K. Schum.	1	1	0,03	0,03	1,00	0,43	0,03	0,21	0,66
Melastomataceae									
<i>Clidemia rubra</i> (Aubl.) Mart.	51	9	0,29	1,65	5,67	3,86	1,44	1,18	6,48
Myrtaceae									
<i>Myrcia servata</i> McVaugh	1	1	0,03	0,03	1,00	0,43	0,03	0,21	0,66
Passifloraceae									
<i>Passiflora coccinea</i> Aubl.	1	1	0,03	0,03	1,00	0,43	0,03	0,21	0,66
Phyllanthaceae									
<i>Phyllanthus niruri</i> L.	101	7	0,23	3,26	14,43	3,00	2,85	3,00	8,85
Poaceae									
<i>Andropogon bicornis</i> L.	151	5	0,16	4,87	30,20	2,15	4,25	6,27	12,67
<i>Homolepis aturensis</i> (Kunth) Chase	221	6	0,19	7,13	36,83	2,58	6,23	7,65	16,45
<i>Panicum laxum</i> Sw.	31	5	0,16	1,00	6,20	2,15	0,87	1,29	4,31

<i>Panicum mertensii</i> Roth	1	1	0,03	0,03	1,00	0,43	0,03	0,21	0,66
<i>Pariana radiceiflora</i> Sagot ex Döll	4	1	0,03	0,13	4,00	0,43	0,11	0,83	1,37
<i>Paspalum decumbens</i> Sw.	128	5	0,16	4,13	25,60	2,15	3,61	5,31	11,07
<i>Paspalum foveolatum</i> Steud.	84	3	0,10	2,71	28,00	1,29	2,37	5,81	9,47
Rubiaceae									
<i>Isertia parviflora</i> Vahl.	20	2	0,06	0,65	10,00	0,86	0,56	2,08	3,50
<i>Spermacoce capitata</i> Ruiz & Pav.	133	9	0,29	4,29	14,78	3,86	3,75	3,07	10,68
<i>Spermacoce latifolia</i> Aubl.	79	2	0,06	2,55	39,50	0,86	2,23	8,20	11,28
Rutaceae									
<i>Ertela trifolia</i> (L.) Kuntze	15	6	0,19	0,48	2,50	2,58	0,42	0,52	3,52
Solanaceae									
<i>Solanum acanthodes</i> Hook. f.	2	2	0,06	0,06	1,00	0,86	0,06	0,21	1,12
<i>Solanum crinitum</i> Lam.	6	4	0,13	0,19	1,50	1,72	0,17	0,31	2,20
<i>Solanum jamaicense</i> Mill.	6	2	0,06	0,19	3,00	0,86	0,17	0,62	1,65
<i>Solanum stramonifolium</i> Jacq.	2	2	0,06	0,06	1,00	0,86	0,06	0,21	1,12
Urticaceae									
<i>Cecropia concolor</i> Willd.	1	1	0,03	0,03	1,00	0,43	0,03	0,21	0,66
Vitaceae									
<i>Cissus erosa</i> Rich.	13	6	0,19	0,42	2,17	2,58	0,37	0,45	3,39
TOTAL	3.549	-	7,52	114,48	481,71	100,00	100,00	100,00	300,00

NTI = número total de indivíduos, NPP = números de parcelas presentes, DEN = densidade, FRE = frequência, ABU = abundância, DER = densidade relativa, FRR = frequência relativa, ABR = abundância relativa e IVI = índice de valor de importância.

A pastagem de Autazes 1 apresentou o maior número de espécies registrado no estudo (53). Além disso, pela avaliação visual, a pastagem encontrava-se, altamente, infestada por plantas daninhas (Figura 7, capítulo I).

Na pastagem de Autazes 2, *H. aturensis* apresentou maiores valores de IVI (61,12), densidade (46,77 indivíduos por m²) e abundância (80,56), enquanto *M. pudica* apresentou maior frequência na área (0,94). As espécies mais importantes foram *H. aturensis* (61,12), *M. pudica* (37,38), *R. pubera* (37,31), *Axonopus affinis* (27,00) e *F. dichotoma* (20,82) e as mais frequentes foram *M. pudica* (0,94), *H. aturensis* (0,58), *R. pubera* (0,55) e *F. dichotoma* (0,48) (Tabela 5).

Tabela 5- Famílias e espécies das plantas daninhas da pastagem de terra firme de Autazes 2 e seus respectivos parâmetros fitossociológicos, Estado do Amazonas, 2009

Espécie	NTI	NPP	FRE	DEN	ABU	FRR	DER	ABR	IVI
Arecaceae									
<i>Astrocaryum gynacanthum</i> Mart.	5	3	0,10	0,16	1,67	1,71	0,11	0,38	2,20
Asteraceae									
<i>Rolandra fruticosa</i> (L.) Kuntze	14	3	0,10	0,45	4,67	1,71	0,32	1,05	3,08
Cyperaceae									
<i>Rhynchospora pubera</i> (Vahl) Boeckeler	771	17	0,55	24,87	45,35	9,71	17,35	10,25	37,31
<i>Cyperus luzulae</i> (L.) Rottb. ex Retz.	13	2	0,06	0,42	6,50	1,14	0,29	1,47	2,90
<i>Cyperus sphaelatus</i> Rottb.	2	1	0,03	0,06	2,00	0,57	0,05	0,45	1,07
<i>Fimbristylis dichotoma</i> (L.) Vahl	326	15	0,48	10,52	21,73	8,57	7,34	4,91	20,82
<i>Kyllinga odorata</i> Vahl	1	1	0,03	0,03	1,00	0,57	0,02	0,23	0,82
<i>Scleria melaleuca</i> Rchb. ex Schltr. & Cham.	87	10	0,32	2,81	8,70	5,71	1,96	1,97	9,64
Dilleniaceae									
<i>Davilla rugosa</i> Poir.	12	4	0,13	0,39	3,00	2,29	0,27	0,68	3,23
Euphorbiaceae									
<i>Croton glandulosus</i> L.	34	11	0,35	1,10	3,09	6,29	0,77	0,70	7,75
Fabaceae – Mimosoideae									
<i>Mimosa pudica</i> L.	687	29	0,94	22,16	23,69	16,57	15,46	5,35	37,38
Fabaceae-Faboideae									
<i>Desmodium barbatum</i> (L.) Benth.	62	9	0,29	2,00	6,89	5,14	1,40	1,56	8,09
<i>Swartzia ingifolia</i> Ducke	1	1	0,03	0,03	1,00	0,57	0,02	0,23	0,82
<i>Swartzia laurifolia</i> Benth.	1	1	0,03	0,03	1,00	0,57	0,02	0,23	0,82
Gentianaceae									
<i>Irlbachia alata</i> (Aubl.) Maas	1	1	0,03	0,03	1,00	0,57	0,02	0,23	0,82
Hypericaceae									
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Pers.	3	2	0,06	0,10	1,50	1,14	0,07	0,34	1,55
Lamiaceae									
<i>Hyptis atrorubens</i> Poit.	27	4	0,13	0,87	6,75	2,29	0,61	1,53	4,42
Linderniaceae									
<i>Lindernia crustacea</i> (L.) F. Muell.	7	1	0,03	0,23	7,00	0,57	0,16	1,58	2,31
Malvaceae									
<i>Sida rhombifolia</i> L.	7	3	0,10	0,23	2,33	1,71	0,16	0,53	2,40
Melastomataceae									
<i>Clidemia rubra</i> (Aubl.) Mart.	3	2	0,06	0,10	1,50	1,14	0,07	0,34	1,55
Onagraceae									
<i>Ludwigia decurrens</i> Walter	1	1	0,03	0,03	1,00	0,57	0,02	0,23	0,82
Phyllanthaceae									
<i>Phyllanthus niruri</i> L.	4	1	0,03	0,13	4,00	0,57	0,09	0,90	1,57
Poaceae									
<i>Andropogon bicornis</i> L.	238	6	0,19	7,68	39,67	3,43	5,36	8,97	17,75
<i>Axonopus affinis</i> Chase	472	10	0,32	15,23	47,20	5,71	10,62	10,67	27,00

<i>Homolepis aturensis</i> (Kunth) Chase	1.450	18	0,58	46,77	80,56	10,29	32,63	18,21	61,12
<i>Imperata brasiliensis</i> Trin.	32	3	0,10	1,03	10,67	1,71	0,72	2,41	4,85
<i>Panicum laxum</i> Sw.	87	3	0,10	2,81	29,00	1,71	1,96	6,55	10,23
<i>Panicum stenodes</i> Griseb.	28	1	0,03	0,90	28,00	0,57	0,63	6,33	7,53
<i>Paspalum conjugatum</i> P.J. Bergius	2	1	0,03	0,06	2,00	0,57	0,05	0,45	1,07
Rubiaceae									
<i>Sabicea cf. villosa</i> Willd. ex Roem. & Schult.	38	1	0,03	1,23	38,00	0,57	0,86	8,59	10,01
<i>Spermacoce exilis</i> (L. O. Williams) C.D. Adams ex W.C. Burger & C.M. Taylor	5	3	0,10	0,16	1,67	1,71	0,11	0,38	2,20
<i>Spermacoce latifolia</i> Aubl.	3	2	0,06	0,10	1,50	1,14	0,07	0,34	1,55
Rutaceae									
<i>Ertela trifolia</i> (L.) Kuntze	7	3	0,10	0,23	2,33	1,71	0,16	0,53	2,40
Verbenaceae									
<i>Stachytarpheta</i> <i>cayennensis</i> (Rich.) Vahl	13	2	0,06	0,42	6,50	1,14	0,29	1,47	2,90
TOTAL	4.444		5,65	143,35	442,46	100,00	100,00	100,00	300,00

NTI = número total de indivíduos, NPP = números de parcelas presentes, DEN = densidade, FRE = frequência, ABU = abundância, DER = densidade relativa, FRR = frequência relativa, ABR = abundância relativa e IVI = índice de valor de importância.

Na pastagem de Itacoatiara 1, *A. compressus* apresentou maiores valores de IVI (159,50), frequência (0,87), densidade (443,42 indivíduos por m²) e abundância (509,11). As espécies mais importantes foram *A. compressus* (159,50), *R. pubera* (37,16), *S. latifolia* (29,73), *C. aggregatus* (17,06) e *S. capitata* (14,94) e as mais frequentes foram *A. compressus* (0,87), *S. latifolia* (0,81), *R. pubera* e *S. capitata* (0,65) (Tabela 6).

Tabela 6- Famílias e espécies das plantas daninhas da pastagem de terra firme de Itacoatiara 1 e seus respectivos parâmetros fitossociológicos, Estado do Amazonas, 2009

Espécie	NTI	NPP	FRE	DEN	ABU	FRR	DER	ABR	IVI
Cyperaceae									
<i>Cyperus aggregatus</i> (Willd.) Endl.	243	20	0,65	7,84	12,15	14,18	1,36	1,51	17,06
<i>Cyperus brevifolius</i> (Rottb.) Endl. ex Hassk.	37	3	0,10	1,19	12,33	2,13	0,21	1,53	3,87
<i>Cyperus diffusus</i> Vahl	114	12	0,39	3,68	9,50	8,51	0,64	1,18	10,33
<i>Cyperus distans</i> L. f.	1	1	0,03	0,03	1,00	0,71	0,01	0,12	0,84
<i>Cyperus luzulae</i> (L.) Rottb. ex Retz.	89	9	0,29	2,87	9,89	6,38	0,50	1,23	8,11
<i>Cyperus sphacelatus</i> Rottb.	8	2	0,06	0,26	4,00	1,42	0,04	0,50	1,96
<i>Rhynchospora pubera</i> (Vahl) Boeckeler	1.943	20	0,65	62,68	97,15	14,18	10,89	12,08	37,16
Fabaceae – Mimosoideae									
<i>Mimosa pudica</i> L.	3	3	0,10	0,10	1,00	2,13	0,02	0,12	2,27
Fabaceae – Faboideae									
<i>Zornia latifolia</i> Sm.	4	2	0,06	0,13	2,00	1,42	0,02	0,25	1,69
Menispermaceae									
<i>Sciadotenia paraensis</i> (Eichler) Diels	2	1	0,03	0,06	2,00	0,71	0,01	0,25	0,97
Ochnaceae									
<i>Sauvagesia erecta</i> L.	28	1	0,03	0,90	28,00	0,71	0,16	3,48	4,35
Poaceae									
<i>Axonopus compressus</i> (Sw.) P. Beauv.	13.746	27	0,87	443,42	509,11	19,15	77,05	63,30	159,50
<i>Panicum laxum</i> Sw.	30	5	0,16	0,97	6,00	3,55	0,17	0,75	4,46
<i>Paspalum conjugatum</i> P.J. Bergius	20	2	0,06	0,65	10,00	1,42	0,11	1,24	2,77
Rubiaceae									
<i>Spermacoce capitata</i> Ruiz & Pav.	438	8	0,26	14,13	54,75	5,67	2,46	6,81	14,94
<i>Spermacoce latifolia</i> Aubl.	1.134	25	0,81	36,58	45,36	17,73	6,36	5,64	29,73
TOTAL	17.840	-	4,55	575,48	804,24	100,00	100,00	100,00	300,00

NTI = número total de indivíduos, NPP = números de parcelas presentes, DEN = densidade, FRE = frequência, ABU = abundância, DER = densidade relativa, FRR = frequência relativa, ABR = abundância relativa e IVI = índice de valor de importância.

A espécie *P. conjugatum* apresentou maiores valores de IVI (75,07) e frequência (0,29) na pastagem de Itacoatiara 2, enquanto *P. laxum* apresentou maior densidade (0,84 indivíduos por m²) e abundância (13,00). As espécies mais importantes nessa pastagem foram *P. conjugatum* (75,07), *P. laxum* (44,67), *C. prostrata* (30,55), *T. angulata* (26,91) e *A. bicornis* (26,91) e as mais frequentes foram *P. conjugatum* (0,29), *Clitoria* cf. *leptostachya* (0,23), *S. subinerme* (0,13) (Tabela 7).

Tabela 7- Famílias e espécies das plantas daninhas da pastagem de terra firme de Itacoatiara 2 e seus respectivos parâmetros fitossociológicos, Estado do Amazonas, 2009

Espécie	NTI	NPP	FRE	DEN	ABU	FRR	DER	ABR	IVI
Amaranthaceae									
<i>Cyathula prostrata</i> (L.) Blume	19	3	0,10	0,61	6,33	7,50	11,18	11,88	30,55
Apocynaceae									
<i>Tabernaemontana angulata</i> Mart. ex Müll. Arg.	16	3	0,10	0,52	5,33	7,50	9,41	10,00	26,91
Bignoniaceae									
<i>Manaosella platidactyla</i> (Barb. Rodr.) J.C. Gomes	2	1	0,03	0,06	2,00	2,50	1,18	3,75	7,43
Boraginaceae									
<i>Cordia cf. exaltata</i> Lam.	1	1	0,03	0,03	1,00	2,50	0,59	1,88	4,96
Cyperaceae									
<i>Kyllinga odorata</i> Vahl	1	1	0,03	0,03	1,00	2,50	0,59	1,88	4,96
Fabaceae-Faboideae									
<i>Clitoria cf. leptostachya</i> Benth.	7	7	0,23	0,23	1,00	17,50	4,12	1,88	23,49
Marantaceae									
<i>Ischnosiphon cannoideus</i> L. Andersson	2	1	0,03	0,06	2,00	2,50	1,18	3,75	7,43
Poaceae									
<i>Andropogon bicornis</i> L.	16	3	0,10	0,52	5,33	7,50	9,41	10,00	26,91
<i>Digitaria adscendens</i> (Kunth) Henrard	4	1	0,03	0,13	4,00	2,50	2,35	7,50	12,35
<i>Panicum laxum</i> Sw.	26	2	0,06	0,84	13,00	5,00	15,29	24,38	44,67
<i>Paspalum conjugatum</i> P.J. Bergius	66	9	0,29	2,13	7,33	22,50	38,82	13,75	75,07
Rubiaceae									
<i>Sabicea amazonensis</i> Wernham	3	1	0,03	0,10	3,00	2,50	1,76	5,63	9,89
Solanaceae									
<i>Solanum rugosum</i> Dunal	3	3	0,10	0,10	1,00	7,50	1,76	1,88	11,14
<i>Solanum subinerme</i> Jacq.	4	4	0,13	0,13	1,00	10,00	2,35	1,88	14,23
TOTAL	170	-	1,29	5,48	53,33	100,00	100,00	100,00	300,00

NTI = número total de indivíduos, NPP = números de parcelas presentes, DEN = densidade, FRE = frequência, ABU = abundância, DER = densidade relativa, FRR = frequência relativa, ABR = abundância relativa e IVI = índice de valor de importância.

Entre as pastagens de terra firme, a pastagem de Itacoatiara 2 apresentou o menor número de espécies (14).

Na pastagem de Manaus 1, a espécie *B. decumbens* apresentou maiores valores de IVI (64,26), frequência (0,90) e densidade (44,94 indivíduos por m²), enquanto *A. leucostachyus* apresentou maior abundância (84,00) na área. As espécies mais importantes

foram *B. decumbens* (64,26), *R. pubera* (40,57), *D. horizontalis* (39,82), *A. leucostachyus* (31,16) e *F. dichotoma* (28,76) e as mais frequentes foram *B. decumbens* (0,90), *R. pubera* (0,84), *S. verticillata* (0,71), *M. pudica* (0,61) e *F. dichotoma* (0,42) (Tabela 8).

Tabela 8- Famílias e espécies das plantas daninhas da pastagem de terra firme de Manaus 1 e seus respectivos parâmetros fitossociológicos, Estado do Amazonas, 2009

Espécie	NTI	NPP	FRE	DEN	ABU	FRR	DER	ABR	IVI
Asteraceae									
<i>Rolandra fruticosa</i> (L.) Kuntze	381	8	0,26	12,29	47,63	5,13	8,88	13,25	27,26
Cyperaceae									
<i>Fimbristylis dichotoma</i> (L.) Vahl	457	13	0,42	14,74	35,15	8,33	10,65	9,78	28,76
<i>Scleria melaleuca</i> Rchb. ex Schltr. & Cham.	81	5	0,16	2,61	16,20	3,21	1,89	4,51	9,60
<i>Rhynchospora pubera</i> (Vahl) Boeckeler	703	26	0,84	22,68	27,04	16,67	16,39	7,52	40,57
Euphorbiaceae									
<i>Croton glandulosus</i> L.	2	1	0,03	0,06	2,00	0,64	0,05	0,56	1,24
Fabaceae-Faboideae									
<i>Desmodium ovalifolium</i> Guill. & Perr.	3	2	0,06	0,10	1,50	1,28	0,07	0,42	1,77
<i>Pueraria phaseoloides</i> (Roxb.) Benth.	2	1	0,03	0,06	2,00	0,64	0,05	0,56	1,24
<i>Zornia latifolia</i> Sm.	8	2	0,06	0,26	4,00	1,28	0,19	1,11	2,58
Fabaceae-Mimosoideae									
<i>Mimosa pudica</i> L.	53	19	0,61	1,71	2,79	12,18	1,24	0,78	14,19
Hypericaceae									
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Pers.	2	2	0,06	0,06	1,00	1,28	0,05	0,28	1,61
Melastomataceae									
<i>Clidemia rubra</i> (Aubl.) Mart.	36	8	0,26	1,16	4,50	5,13	0,84	1,25	7,22
Poaceae									
<i>Andropogon leucostachyus</i> Kunth	252	3	0,10	8,13	84,00	1,92	5,87	23,37	31,16
<i>Brachiaria decumbens</i> Stapf	1.393	28	0,90	44,94	49,75	17,95	32,47	13,84	64,26
<i>Digitaria horizontalis</i> Willd.	691	12	0,39	22,29	57,58	7,69	16,11	16,02	39,82
<i>Homolepis aturensis</i> (Kunth) Chase	27	2	0,06	0,87	13,50	1,28	0,63	3,76	5,67
Rubiaceae									
<i>Spermacoce verticillata</i> L.	195	22	0,71	6,29	8,86	14,10	4,55	2,47	21,11
Verbenaceae									
<i>Stachytarpheta cayennensis</i> (Rich.) Vahl	4	2	0,06	0,13	2,00	1,28	0,09	0,56	1,93
TOTAL	4.290	-	5,03	138,39	359,50	100,00	100,00	100,00	300,00

NTI = número total de indivíduos, NPP = números de parcelas presentes, DEN = densidade, FRE = frequência, ABU = abundância, DER = densidade relativa, FRR = frequência relativa, ABR = abundância relativa e IVI = índice de valor de importância.

A espécie *A. leucostachyus* apresentou maiores valores de IVI (84,19), densidade (27,81 indivíduos por m²) e abundância (95,78) na pastagem de Manaus 2, enquanto *M. pudica* apresentou maior frequência (0,77) na área. As espécies mais importantes foram *A. leucostachyus* (84,19), *P. pilosum* (35,47), *M. pudica* (32,67), *S. melaleuca* (31,94) e *R. pubera* (22,85) e as mais frequentes foram *M. pudica* (0,77), *S. melaleuca* (0,61), *D. barbatum* (0,45), *S. verticillata* (0,39) e *R. pubera* (0,32) (Tabela 9).

Tabela 9- Famílias e espécies das plantas daninhas da pastagem de terra firme de Manaus 2 e seus respectivos parâmetros fitossociológicos, Estado do Amazonas, 2009

Espécie	NTI	NPP	FRE	DEN	ABU	FRR	DER	ABR	IVI
Asteraceae									
<i>Rolandra fruticosa</i> (L.) Kuntze	41	5	0,16	1,32	8,20	4,31	2,00	2,95	9,26
<i>Sphagneticola trilobata</i> (L.) Pruski	1	1	0,03	0,03	1,00	0,86	0,05	0,36	1,27
Convolvulaceae									
<i>Ipomoea asarifolia</i> (Desr.) Roem. & Schult.	11	2	0,06	0,35	5,50	1,73	0,54	1,98	4,24
Cyperaceae									
<i>Fimbristylis dichotoma</i> (L.) Vahl	35	1	0,03	1,13	35,00	0,86	1,70	12,59	15,16
<i>Rhynchospora pubera</i> (Vahl) Boeckeler	168	10	0,32	5,42	16,80	8,63	8,18	6,04	22,85
<i>Scleria melaleuca</i> Rchb. ex Schltr. & Cham.	230	19	0,61	7,42	12,11	16,39	11,20	4,36	31,94
Fabaceae-Faboideae									
<i>Desmodium barbatum</i> (L.) Benth.	142	14	0,45	4,58	10,14	12,08	6,91	3,65	22,64
Fabaceae-Mimosoideae									
<i>Mimosa pudica</i> L.	188	24	0,77	6,06	7,83	20,70	9,15	2,82	32,67
Gentianaceae									
<i>Irlbachia alata</i> (Aubl.) Maas	1	1	0,03	0,03	1,00	0,86	0,05	0,36	1,27
Loranthaceae									
<i>Oryctanthus alveolatus</i> (Kunth) Kuijt	1	1	0,03	0,03	1,00	0,86	0,05	0,36	1,27
Malpighiaceae									
<i>Byrsonima chrysophylla</i> Kunth	5	2	0,06	0,16	2,50	1,73	0,24	0,90	2,87
Melastomataceae									
<i>Clidemia rubra</i> (Aubl.) Mart.	12	2	0,06	0,39	6,00	1,73	0,58	2,16	4,47
<i>Miconia alata</i> (Aubl.) DC.	1	1	0,03	0,03	1,00	0,86	0,05	0,36	1,27
Poaceae									
<i>Andropogon leucostachyus</i> Kunth	862	9	0,29	27,81	95,78	7,76	41,97	34,46	84,19

<i>Paspalum cf. amazonicum</i> Trin.	84	7	0,23	2,71	12,00	6,04	4,09	4,32	14,44
<i>Paspalum pilosum</i> Lam.	231	4	0,13	7,45	57,75	3,45	11,25	20,78	35,47
Rubiaceae									
<i>Sabicea amazonensis</i> Wernham	1	1	0,03	0,03	1,00	0,86	0,05	0,36	1,27
<i>Spermacoce verticillata</i> L.	40	12	0,39	1,29	3,33	10,35	1,95	1,20	13,50
TOTAL	2.054		3,74	66,26	277,94	100,00	100,00	100,00	300,00

NTI = número total de indivíduos, NPP = números de parcelas presentes, DEN = densidade, FRE = frequência, ABU = abundância, DER = densidade relativa, FRR = frequência relativa, ABR = abundância relativa e IVI = índice de valor de importância.

Na pastagem de Parintins 1, a espécie *H. aturensis* apresentou maiores valores de IVI (55,39), densidade (10,61 indivíduos por m²) e abundância (65,80), enquanto *K. odorata* apresentou maior frequência (0,42) na área. As espécies mais importantes foram *H. aturensis* (55,39), *R. pubera* (49,86), *K. odorata* (38,44), *F. dichotoma* (37,24) e *S. conduplicata* (35,43) e as mais frequentes foram *K. odorata* (0,42), *R. pubera* (0,39) e *C. hirta* (0,23) (Tabela 10).

Tabela 10- Famílias e espécies das plantas daninhas da pastagem de terra firme de Parintins 1 e seus respectivos parâmetros fitossociológicos, Estado do Amazonas, 2009

Espécie	NTI	NPP	FRE	DEN	ABU	FRR	DER	ABR	IVI
Asteraceae									
<i>Elephantopus mollis</i> Kunth	1	1	0,03	0,03	1,00	1,45	0,07	0,36	1,88
Cyperaceae									
<i>Cyperus brevifolius</i> (Rottb.) Endl. ex Hassk.	7	2	0,06	0,23	3,50	2,90	0,52	1,26	4,68
<i>Cyperus diffusus</i> Vahl	24	2	0,06	0,77	12,00	2,90	1,79	4,31	9,00
<i>Cyperus distans</i> L. f.	13	2	0,06	0,42	6,50	2,90	0,97	2,34	6,20
<i>Cyperus flavus</i> J. Presl & C. Presl	42	5	0,16	1,35	8,40	7,25	3,13	3,02	13,39
<i>Fimbristylis dichotoma</i> (L.) Vahl	205	5	0,16	6,61	41,00	7,25	15,26	14,73	37,24
<i>Kyllinga odorata</i> Vahl	192	13	0,42	6,19	14,77	18,84	14,30	5,31	38,44
<i>Rhynchospora pubera</i> (Vahl) Boeckeler	311	12	0,39	10,03	25,92	17,39	23,16	9,31	49,86
Euphorbiaceae									
<i>Chamaesyce hirta</i> (L.) Millsp.	17	7	0,23	0,55	2,43	10,14	1,27	0,87	12,28
Fabaceae-Faboideae									
<i>Desmodium barbatum</i> (L.) Benth.	1	1	0,03	0,03	1,00	1,45	0,07	0,36	1,88

Hypericaceae									
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Pers.	12	2	0,06	0,39	6,00	2,90	0,89	2,16	5,95
Lamiaceae									
<i>Hyptis atrorubens</i> Poit.	1	1	0,03	0,03	1,00	1,45	0,07	0,36	1,88
Linderniaceae									
<i>Lindernia crustacea</i> (L.) F. Muell.	25	5	0,16	0,81	5,00	7,25	1,86	1,80	10,90
Melastomataceae									
<i>Clidemia rubra</i> (Aubl.) Mart.	4	1	0,03	0,13	4,00	1,45	0,30	1,44	3,18
Poaceae									
<i>Homolepis aturensis</i> (Kunth) Chase	329	5	0,16	10,61	65,80	7,25	24,50	23,64	55,39
Rubiaceae									
<i>Sabicea amazonensis</i> Wernham	30	2	0,06	0,97	15,00	2,90	2,23	5,39	10,52
<i>Spermacoce latifolia</i> Aubl.	1	1	0,03	0,03	1,00	1,45	0,07	0,36	1,88
Selaginellaceae									
<i>Selaginella conduplicata</i> Spring	128	2	0,06	4,13	64,00	2,90	9,53	23,00	35,43
TOTAL	1.343	-	2,19	42,31	278,32	100,00	100,00	100,00	300,00

NTI = número total de indivíduos, NPP = números de parcelas presentes, DEN = densidade, FRE = frequência, ABU = abundância, DER = densidade relativa, FRR = frequência relativa, ABR = abundância relativa e IVI = índice de valor de importância.

A espécie *H. aturensis* destacou-se também na pastagem de Parintins 2, apresentando maiores valores de IVI (140,07), frequência (0,65), densidade (59,32 indivíduos por m²) e abundância (91,95). As espécies mais importantes desta pastagem foram *H. aturensis* (140,07), *S. pratensis* (35,11), *S. amazonensis* (26,82), *R. pubera* (18,33) e *Mikania* cf. *psilostachya* (17,40) e as mais frequentes foram *H. aturensis* (0,65), *S. amazonensis* (0,58), *Mikania* cf. *psilostachya* (0,42), *V. guianensis* (0,29) e *R. pubera* (0,26) (Tabela 11).

Tabela 11- Famílias e espécies das plantas daninhas da pastagem de terra firme de Parintins 2 e seus respectivos parâmetros fitossociológicos, Estado do Amazonas, 2009

Espécie	NTI	NPP	FRE	DEN	ABU	FRR	DER	ABR	IVI
Asteraceae									
<i>Mikania cf. psilostachya</i> DC.	33	13	0,42	1,06	2,54	14,94	1,43	1,03	17,40
<i>Unxia camphorata</i> L. f.	1	1	0,03	0,03	1,00	1,15	0,04	0,41	1,60
Bignoniaceae									
<i>Memora bracteosa</i> (DC.) Bureau ex K. Schum.	2	1	0,03	0,06	2,00	1,15	0,09	0,81	2,05
Cyperaceae									
<i>Rhynchospora pubera</i> (Vahl) Boeckeler	97	8	0,26	3,13	12,13	9,20	4,20	4,93	18,33
<i>Scleria secans</i> (L.) Urb.	24	1	0,03	0,77	24,00	1,15	1,04	9,76	11,95
Dilleniaceae									
<i>Davilla rugosa</i> Poir.	5	2	0,06	0,16	2,50	2,30	0,22	1,02	3,53
Euphorbiaceae									
<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	17	1	0,03	0,55	17,00	1,15	0,74	6,92	8,80
Fabaceae-Faboideae									
<i>Lonchocarpus negrensis</i> Benth.	3	2	0,06	0,10	1,50	2,30	0,13	0,61	3,04
Gentianaceae									
<i>Irlbachia alata</i> (Aubl.) Maas	2	2	0,06	0,06	1,00	2,30	0,09	0,41	2,79
Heliconiaceae									
<i>Heliconia acuminata</i> Rich.	2	1	0,03	0,06	2,00	1,15	0,09	0,81	2,05
Hypericaceae									
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Pers.	32	9	0,29	1,03	3,56	10,34	1,39	1,45	13,18
Lamiaceae									
<i>Hyptis atrorubens</i> Poit.	18	3	0,10	0,58	6,00	3,45	0,78	2,44	6,67
Menispermaceae									
<i>Cissampelos andromorpha</i> DC.	2	1	0,03	0,06	2,00	1,15	0,09	0,81	2,05
Piperaceae									
<i>Piper marginatum</i> Jacq.	4	1	0,03	0,13	4,00	1,15	0,17	1,63	2,95
Poaceae									
<i>Homolepis aturensis</i> (Kunth) Chase	1.839	20	0,65	59,32	91,95	22,99	79,68	37,40	140,07
Rubiaceae									
<i>Diodia ocyimifolia</i> (Willd. ex Roem. & Schult.) Bremek.	1	1	0,03	0,03	1,00	1,15	0,04	0,41	1,60
<i>Sabicea amazonensis</i> Wernham	93	18	0,58	3,00	5,17	20,69	4,03	2,10	26,82
<i>Sipanea pratensis</i> Aubl.	133	2	0,06	4,29	66,50	2,30	5,76	27,05	35,11
TOTAL	2.308		2,80	74,45	245,85	100,00	100,00	100,00	300,00

NTI = número total de indivíduos, NPP = números de parcelas presentes, DEN = densidade, FRE = frequência, ABU = abundância, DER = densidade relativa, FRR = frequência relativa, ABR = abundância relativa e IVI = índice de valor de importância.

3.1.2 Composição florística e parâmetros fitossociológicos das pastagens de várzea

Na pastagem de Autazes 3, *B. subquadripara* apresentou maiores valores de IVI (118,48), frequência (1,00) e densidade (320,58 indivíduos por m²), enquanto *C. dactylon* apresentou maior abundância (398,50) na área (Tabela 12).

As espécies que apresentaram maiores valores de IVI foram *B. subquadripara* (118,45), *P. fasciculatum* (51,25), *C. dactylon* (46,99) e *L. crustacea* (25,25). As mais frequentes na área foram *B. subquadripara* (1,00), *P. fasciculatum* (0,97), *L. crustacea* (0,77) e *D. kuntzei* (0,48) (Tabela 12).

Tabela 12- Famílias e espécies das plantas da pastagem de várzea de Autazes 3 e seus respectivos parâmetros fitossociológicos, Estado do Amazonas, 2009

Espécie	NTI	NPP	FRE	DEN	ABU	FRR	DER	ABR	IVI
Amarantaceae									
<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb	99	3	0,10	3,19	33,00	2,05	0,64	3,35	6,05
Arecaceae									
<i>Astrocaryum gynacanthum</i> Mart.	1	1	0,03	0,03	1,00	0,68	0,01	0,10	0,79
Cyperaceae									
<i>Cyperus sphaclatus</i> Rottb.	75	10	0,32	2,42	7,50	6,85	0,49	0,76	8,10
<i>Fimbristylis miliacea</i> (L.) Vahl	71	7	0,23	2,29	10,14	4,79	0,46	1,03	6,29
Euphorbiaceae									
<i>Croton glandulosus</i> L.	1	1	0,03	0,03	1,00	0,68	0,01	0,10	0,79
Fabaceae – Faboideae									
<i>Aeschynomene fluitans</i> Peter	5	2	0,06	0,16	2,50	1,37	0,03	0,25	1,66
<i>Desmodium barbatum</i> (L.) Benth.	125	6	0,19	4,03	20,83	4,11	0,81	2,11	7,04
Onagraceae									
<i>Ludwigia palustris</i> (L.) Elliott	39	6	0,19	1,26	6,50	4,11	0,25	0,66	5,02
Poaceae									
<i>Brachiaria subquadripara</i> (Trin.) Hitchc.	9.938	31	1,00	320,58	330,58	21,23	64,70	32,52	118,45
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	2	1	0,03	0,06	2,00	0,68	0,01	0,20	0,90
<i>Panicum laxum</i> Sw.	14	3	0,10	0,45	4,67	2,05	0,09	0,47	2,62

<i>Paspalum fasciculatum</i> Willd. ex Flügge	3.104	30	0,97	100,13	103,47	20,55	20,21	10,50	51,25
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	797	2	0,06	25,71	398,50	1,37	5,19	40,43	46,99
<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguelen	75	3	0,10	2,42	25,00	2,00	0,49	2,54	5,08
Pontederiaceae									
<i>Pontederia rotundifolia</i> L. f.	2	1	0,03	0,06	2,00	0,68	0,01	0,20	0,90
Rubiaceae									
<i>Diodia kuntzei</i> (K.) Schum.	192	15	0,48	6,19	12,80	10,27	1,25	1,30	12,82
Linderniaceae									
<i>Lindernia crustacea</i> (L.) F. Muell.	821	24	0,77	26,48	34,21	16,44	5,34	3,47	25,25
TOTAL	15.361	-	4,69	495,49	985,70	100,00	100,00	100,00	300,00

NTI = número total de indivíduos, NPP = números de parcelas presentes, DEN = densidade, FRE = frequência, ABU = abundância, DER = densidade relativa, FRR = frequência relativa, ABR = abundância relativa e IVI = índice de valor de importância.

B. subquadripara também se destacou na pastagem de Autazes 4, apresentando maiores valores de IVI (111,66), frequência (0,90), densidade (229,29 indivíduos por m²) e abundância (253,86) (Tabela 13).

As espécies mais importantes foram *B. subquadripara* (111,66), *C. dactylon* (55,44), *A. zizanioides* (33,70) e *L. crustacea* (24,91) e as mais frequentes foram *B. subquadripara* (0,90), *L. crustacea* (0,87), *C. dactylon* e *P. fasciculatum* (0,77) (Tabela 13).

Tabela 13- Famílias e espécies das plantas da pastagem de várzea de Autazes 4 e seus respectivos parâmetros fitossociológicos, Estado do Amazonas, 2009

Espécie	NTI	NPP	FRE	DEN	ABU	FRR	DER	ABR	IVI
Acanthaceae									
<i>Justicia pectoralis</i> Jacq.	1	1	0,03	0,03	1,00	0,57	0,01	0,15	0,73
Amarantaceae									
<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb	76	15	0,48	2,45	5,07	8,62	0,62	0,76	9,99
Asteraceae									
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	1	1	0,03	0,03	1,00	0,57	0,01	0,15	0,73
Cyperaceae									
<i>Cyperus compressus</i> L.	74	9	0,29	2,39	8,22	5,17	0,60	1,23	7,00
<i>Fimbristylis dichotoma</i> (L.) Vahl	106	3	0,10	3,42	35,33	1,72	0,86	5,29	7,87
<i>Fimbristylis miliacea</i> (L.) Vahl	92	8	0,26	2,97	11,50	4,60	0,75	1,72	7,06
Fabaceae-Faboideae									
<i>Aeschynomene fluitans</i> Peter	43	14	0,45	1,39	3,07	8,05	0,35	0,46	8,85
Poaceae									
<i>Acroceras zizanioides</i> (Kunth) Dandy	690	4	0,13	22,26	172,50	2,30	5,59	25,82	33,70
<i>Brachiaria subquadripara</i> (Trin.) Hitchc.	7.108	28	0,90	229,29	253,86	16,09	57,58	37,99	111,66
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	2.905	24	0,77	93,71	121,04	13,79	23,53	18,11	55,44
<i>Panicum laxum</i> Sw.	2	2	0,06	0,06	1,00	1,15	0,02	0,15	1,32
<i>Paspalum fasciculatum</i> Willd. ex Flügge	557	24	0,77	17,97	23,21	13,79	4,51	3,47	21,78
Rubiaceae									
<i>Diodia kuntzei</i> (K.) Schum.	170	14	0,45	5,48	12,14	8,05	1,38	1,82	11,24
Linderniaceae									
<i>Lindernia crustacea</i> (L.) F. Muell.	520	27	0,87	16,77	19,26	15,52	4,21	2,88	22,61
TOTAL	12.345	-	5,61	398,20	668,20	100,00	100,00	100,00	300,00

NTI = número total de indivíduos, NPP = números de parcelas presentes, DEN = densidade, FRE = frequência, ABU = abundância, DER = densidade relativa, FRR = frequência relativa, ABR = abundância relativa e IVI = índice de valor de importância.

Na pastagem de Itacoatiara 3, *R. brasiliensis* destacou-se, apresentando maiores valores de IVI (153,60), densidade (709,61 indivíduos por m²) e abundância (814,74), enquanto *C. glandulosus* apresentou maior frequência (0,94) (Tabela 14).

As espécies mais importantes foram *R. brasiliensis* (153,60), *A. compressus* (16,93), *D. kuntzei* (14,80) e *C. glandulosus* (13,83). A espécies mais frequentes foram *C. glandulosus* (0,94), *R. brasiliensis* (0,87), *D. kuntzei* (0,87) e *M. pudica* (0,68) (Tabela 14).

Entre as pastagens de várzea, Itacoatiara 3 destacou-se pelo maior número de espécies e famílias registradas (Tabelas 2 e 14).

Tabela 14- Famílias e espécies das plantas da pastagem de várzea de Itacoatiara 3 e seus respectivos parâmetros fitossociológicos, Estado do Amazonas, 2009

Espécie	NTI	NPP	FRE	DEN	ABU	FRR	DER	ABR	IVI
Asteraceae									
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	4	3	0,10	0,13	1,33	1,20	0,01	0,10	1,32
Bignoniaceae									
<i>Arrabidaea bilabiata</i> (Sprague) Sandwith	3	1	0,03	0,10	3,00	0,40	0,01	0,23	0,64
Cyperaceae									
<i>Cyperus distans</i> L. f.	36	2	0,06	1,16	18,00	0,80	0,13	1,37	2,30
<i>Cyperus luzulae</i> (L.) Rottb. ex Retz.	107	6	0,19	3,45	17,83	2,40	0,39	1,36	4,15
<i>Cyperus sphacelatus</i> Rottb.	15	4	0,13	0,48	3,75	1,60	0,06	0,29	1,94
<i>Fimbristylis dichotoma</i> (L.) Vahl	803	13	0,42	25,90	61,77	5,20	2,94	4,71	12,86
<i>Fimbristylis miliacea</i> (L.) Vahl	22	3	0,10	0,71	7,33	1,20	0,08	0,56	1,84
<i>Rhynchospora pubera</i> (Vahl) Boeckeler	4	1	0,03	0,13	4,00	0,40	0,01	0,31	0,72
Euphorbiaceae									
<i>Croton glandulosus</i> L.	355	29	0,94	11,45	12,24	11,60	1,30	0,93	13,84
<i>Chamaesyce prostrata</i> (Aiton) Small	15	6	0,19	0,48	2,50	2,40	0,06	0,19	2,65
Fabaceae-Caesalpinioideae									
<i>Chamaecrista pascuorum</i> (Mart. ex Benth.) H.S. Irwin & Barneby	2	2	0,06	0,06	1,00	0,80	0,01	0,08	0,88
<i>Senna occidentalis</i> (L.) Link	8	7	0,23	0,26	1,14	2,80	0,03	0,09	2,92
Fabaceae-Mimosoideae									
<i>Mimosa camporum</i> Benth.	3	2	0,06	0,10	1,50	0,80	0,01	0,11	0,93
<i>Mimosa debilis</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	5	2	0,06	0,16	2,50	0,80	0,02	0,19	1,01
<i>Mimosa pudica</i> L.	173	21	0,68	5,58	8,24	8,40	0,63	0,63	9,66
Fabaceae-Faboideae									
<i>Desmodium barbatum</i> (L.) Beth.	13	4	0,13	0,42	3,25	1,60	0,05	0,25	1,90
Lamiaceae									
<i>Hyptis parkeri</i> Benth.	21	1	0,03	0,68	21,00	0,40	0,08	1,60	2,08

Linderniaceae									
<i>Lindernia crustacea</i> (L.) F. Muell.	250	16	0,52	8,06	15,63	6,40	0,92	1,19	8,51
Malpighiaceae									
<i>Mascagnia anisopetala</i> (A. Juss.) Griseb.	2	1	0,03	0,06	2,00	0,40	0,01	0,15	0,56
Malvaceae									
<i>Sida rhombifolia</i> L.	44	12	0,39	1,42	3,67	4,80	0,16	0,28	5,24
Myrtaceae									
<i>Myrcia servata</i> McVaugh	4	1	0,03	0,13	4,00	0,40	0,01	0,31	0,72
Onagraceae									
<i>Ludwigia helminthorrhiza</i> (Mart.) H. Hara	1	1	0,03	0,03	1,00	0,40	0,00	0,08	0,48
Oxalidaceae									
<i>Oxalis niederleinii</i> R. Knuth	6	1	0,03	0,19	6,00	0,40	0,02	0,46	0,88
Phyllanthaceae									
<i>Phyllanthus niruri</i> L.	2	2	0,06	0,06	1,00	0,80	0,01	0,08	0,88
Poaceae									
<i>Axonopus compressus</i> (Sw.) P. Beauv.	1.145	10	0,32	36,94	114,50	4,00	4,20	8,73	16,93
<i>Panicum laxum</i> Sw.	828	9	0,29	26,71	92,00	3,60	3,04	7,02	13,65
<i>Paspalum decumbens</i> Sw.	213	10	0,32	6,87	21,30	4,00	0,78	1,62	6,41
<i>Reimarochloa brasiliensis</i> (Spreng.) Hitchc.	21.998	27	0,87	709,61	814,74	10,80	80,66	62,14	153,60
<i>Setaria geniculata</i> P. Beauv.	133	7	0,23	4,29	19,00	2,80	0,49	1,45	4,74
Pontederiaceae									
<i>Pontederia rotundifolia</i> L. f.	439	19	0,61	14,16	23,11	7,60	1,61	1,76	10,97
Rubiaceae									
<i>Diodia kuntzei</i> K. Schum.	617	27	0,87	19,90	22,85	10,80	2,26	1,74	14,81
TOTAL	27.271	-	8,06	879,71	1311,18	100,00	100,00	100,00	300,00

NTI = número total de indivíduos, NPP = números de parcelas presentes, DEN = densidade, FRE = frequência, ABU = abundância, DER = densidade relativa, FRR = frequência relativa, ABR = abundância relativa e IVI = índice de valor de importância.

R. brasiliensis também se destacou na pastagem de Itacoatiara 4, apresentando maiores valores de IVI (114,11), densidade (343,45 indivíduos por m²) e abundância (560,37), enquanto *C. distans* apresentou maior frequência (0,81) (Tabela 15).

As espécies mais importantes nessa pastagem foram *R. brasiliensis* (114,11), *F. miliacea* (51,10), *P. multicaule* (47,41) e *E. indica* (21,20). As espécies mais frequentes foram *C. distans* (0,81), *F. miliacea* (0,74), *C. glandulosus* (0,65), *R. brasiliensis* (0,61) e *P. multicaule* (0,61) (Tabela 15).

Tabela 15- Famílias e espécies das plantas da pastagem de várzea de Itacoatiara 4 e seus respectivos parâmetros fitossociológicos, Estado do Amazonas, 2009

Espécie	NTI	NPP	FRE	DEN	ABU	FRR	DER	ABR	IVI
Asteraceae									
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	8	4	0,13	0,26	2,00	2,27	0,04	0,18	2,50
Cyperaceae									
<i>Cyperus distans</i> L. F.	395	25	0,81	12,74	15,80	14,20	1,91	1,46	17,58
<i>Fimbristylis dichotoma</i> (L.) Vahl	8	1	0,03	0,26	8,00	0,57	0,04	0,74	1,35
<i>Fimbristylis miliacea</i> (L.) Vahl	4294	23	0,74	138,52	186,70	13,07	20,77	17,26	51,10
Euphorbiaceae									
<i>Croton glandulosus</i> L.	140	20	0,65	4,52	7,00	11,36	0,68	0,65	12,69
Fabaceae-Mimosoideae									
<i>Mimosa pudica</i> L.	10	7	0,23	0,32	1,43	3,98	0,05	0,13	4,16
Fabaceae-Faboideae									
<i>Desmodium barbatum</i> (L.) Benth.	146	10	0,32	4,71	14,60	5,68	0,71	1,35	7,74
Linderniaceae									
<i>Lindernia crustacea</i> (L.) F. Muell.	10	4	0,13	0,32	2,50	2,27	0,05	0,23	2,55
Malvaceae									
<i>Sida rhombifolia</i> L.	1	1	0,03	0,03	1,00	0,57	0,00	0,09	0,67
Poaceae									
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaert.	1100	18	0,58	35,48	61,11	10,23	5,32	5,65	21,20
<i>Panicum laxum</i> Sw.	38	3	0,10	1,23	12,67	1,70	0,18	1,17	3,06
<i>Paspalum multicaule</i> Poir.	3.773	19	0,61	121,71	198,58	10,80	18,25	18,36	47,41
<i>Reimarochloa brasiliensis</i> (Spreng.) Hitchc.	10.647	19	0,61	343,45	560,37	10,80	51,51	51,81	114,11
<i>Setaria geniculata</i> P. Beauv.	19	5	0,16	0,61	3,80	2,84	0,09	0,35	3,28
Pontederiaceae									
<i>Eichornia crassipes</i> (Mart.) Solms	1	1	0,03	0,03	1,00	0,57	0,00	0,09	0,67
Rubiaceae									
<i>Diodia kuntzei</i> (K.) Schum	81	16	0,52	2,61	5,06	9,09	0,39	0,47	9,95
TOTAL	20.671	-	5,68	666,81	1081,61	100,00	100,00	100,00	300,00

NTI = número total de indivíduos, NPP = números de parcelas presentes, DEN = densidade, FRE = frequência, ABU = abundância, DER = densidade relativa, FRR = frequência relativa, ABR = abundância relativa e IVI = índice de valor de importância.

Na pastagem de Manaus 3, *B. subquadripara*, *E. maypurensis*, *P. chloroticum* e *D. kuntzei* destacaram-se, nessa sequência, apresentando maiores valores de IVI (161,64; 48,17;

39,61 e 19,64) frequência (1,00; 1,00; 0,87 e 0,47), densidade (502,13; 90,26; 75; 22 e 41,73 indivíduos por m²) e abundância (502,13; 90,26; 75,22 e 41,73) (Tabela 16).

Tabela 16- Famílias e espécies das plantas da pastagem de várzea de Manaus 3 e seus respectivos parâmetros fitossociológicos, Estado do Amazonas, 2009

Espécie	NTI	NPP	FRE	DEN	ABU	FRR	DER	ABR	IVI
Amaranthaceae									
<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb.	16	3	0,10	0,52	5,33	2,26	0,08	0,69	3,02
Cyperaceae									
<i>Cyperus distans</i> L. f.	7	2	0,06	0,23	3,50	1,50	0,03	0,45	1,99
<i>Fimbristylis dichotoma</i> (L.) Vahl	18	2	0,06	0,58	9,00	1,50	0,08	1,17	2,76
<i>Fimbristylis miliacea</i> (L.) Vahl	175	10	0,32	5,65	17,50	7,52	0,82	2,27	10,61
Fabaceae-Faboideae									
<i>Desmodium barbatum</i> (L.) Benth.	17	2	0,06	0,55	8,50	1,50	0,08	1,10	2,69
Linderniaceae									
<i>Lindernia crustacea</i> (L.) F. Muell.	3	1	0,03	0,10	3,00	0,75	0,01	0,39	1,16
Marantaceae									
<i>Calathea taeniosa</i> Joriss.	29	3	0,10	0,94	9,67	2,26	0,14	1,26	3,65
Onagraceae									
<i>Ludwigia palustris</i> (L.) Elliott	9	5	0,16	0,29	1,80	3,76	0,04	0,23	4,04
Poaceae									
<i>Brachiaria subquadripara</i> (Trin.) Hitchc.	15.566	31	1,00	502,13	502,13	23,31	73,09	65,24	161,64
<i>Eragrostis maypurensis</i> (Kunth) Steud.	2798	31	1,00	90,26	90,26	23,31	13,14	11,73	48,17
<i>Panicum chloroticum</i> Nees ex Trin.	2031	27	0,87	65,52	75,22	20,30	9,54	9,77	39,61
Rubiaceae									
<i>Declieuxia fruticosa</i> (Willd. ex Roem. & Schult.) Kuntze	2	1	0,03	0,06	2,00	0,75	0,01	0,26	1,02
<i>Diodia kuntzei</i> K. Schum.	626	15	0,48	20,19	41,73	11,28	2,94	5,42	19,64
TOTAL	21.297	-	4,29	687,00	769,64	100,00	100,00	100,00	300,00

NTI = número total de indivíduos, NPP = números de parcelas presentes, DEN = densidade, FRE = frequência, ABU = abundância, DER = densidade relativa, FRR = frequência relativa, ABR = abundância relativa e IVI = índice de valor de importância.

B. subquadriflora, *L. palustris* e *L. erecta* destacaram-se, respectivamente, apresentando maiores valores de IVI (234,82; 16,40; 16,29), frequência (1,00; 0,42 e 0,42) e densidade (687,39; 1,13 e 0,90 indivíduos por m²) na pastagem de Manaus 4. As espécies mais abundantes na área foram *B. subquadriflora* (687,39), *C. distans* (3,40) e *D. barbatum* (41,73) (Tabela 17).

Tabela 17- Famílias e espécies das plantas da pastagem de várzea de Manaus 4 e seus respectivos parâmetros fitossociológicos, Estado do Amazonas, 2009

Espécie	NTI	NPP	FRE	DEN	ABU	FRR	DER	ABR	IVI
Cyperaceae									
<i>Cyperus distans</i> L. f.	17	5	0,16	0,55	3,40	6,10	0,08	0,48	6,66
<i>Fimbristylis miliacea</i> (L.) Vahl	18	9	0,29	0,58	2,00	10,98	0,08	0,28	11,34
Fabaceae-Faboideae									
<i>Desmodium barbatum</i> (L.) Benth.	3	1	0,03	0,10	3,00	1,22	0,01	0,43	1,66
Linderniaceae									
<i>Lindernia crustacea</i> (L.) F. Muell.	1	1	0,03	0,03	1,00	1,22	0,00	0,14	1,37
Onagraceae									
<i>Ludwigia erecta</i> (L.) H. Hara	28	13	0,42	0,90	2,15	15,85	0,13	0,31	16,29
<i>Ludwigia palustris</i> (L.) Elliott	35	13	0,42	1,13	2,69	15,85	0,16	0,38	16,40
Phyllanthaceae									
<i>Phyllanthus niruri</i> L.	24	9	0,29	0,77	2,67	10,98	0,11	0,38	11,47
Poaceae									
<i>Brachiaria subquadriflora</i> (Trin.) Hitchc.	21.309	31	1,00	687,39	687,39	37,80	99,41	97,60	234,82
TOTAL	21.435	-	2,65	691,45	704,30	100,00	100,00	100,00	300,00

NTI = número total de indivíduos, NPP = números de parcelas presentes, DEN = densidade, FRE = frequência, ABU = abundância, DER = densidade relativa, FRR = frequência relativa, ABR = abundância relativa e IVI = índice de valor de importância.

Na pastagem de Parintins 3, *C. dactylon*, *P. chloroticum*, *B. subquadriflora* e *D. kuntzei* destacaram-se, nessa sequência, apresentando maiores valores de IVI (110,31; 44,29; 32,58 e 20,98), densidade (354,87; 121,55; 61,94 e 40,35 indivíduos por m²) e abundância (579,00; 24,00; 139,56 e 78,19). As espécies mais frequentes foram *P. chloroticum* (0,87), *C. dactylon* (0,61), *F. dichotoma* (0,58) e *D. kuntzei* (0,52) (Tabela 18).

Tabela 18- Famílias e espécies das plantas da pastagem de várzea de Parintins 3 e seus respectivos parâmetros fitossociológicos, Estado do Amazonas, 2009

Espécie	NTI	NPP	FRE	DEN	ABU	FRR	DER	ABR	IVI
Asteraceae									
<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	10	3	0,10	0,32	3,33	1,62	0,05	0,26	1,93
Boraginaceae									
<i>Heliotropium indicum</i> L.	33	5	0,16	1,06	6,60	2,70	0,17	0,51	3,38
Commelinaceae									
<i>Murdannia nudiflora</i> (L.) Brenan	15	1	0,03	0,48	15,00	0,54	0,08	1,17	1,78
Cyperaceae									
<i>Cyperus distans</i> L. f.	90	8	0,26	2,90	11,25	4,32	0,45	0,87	5,65
<i>Cyperus luzulae</i> (L.) Rottb. ex Retz.	3	1	0,03	0,10	3,00	0,54	0,02	0,23	0,79
<i>Cyperus meyenianus</i> Kunth	7	3	0,10	0,23	2,33	1,79	0,04	0,18	1,84
<i>Fimbristylis dichotoma</i> (L.) Vahl	447	18	0,58	14,42	24,83	9,73	2,24	1,93	13,90
<i>Scleria melaleuca</i> Rchb. ex Schltr. & Cham.	10	2	0,06	0,32	5,00	1,08	0,05	0,39	1,52
Dioscoreaceae									
<i>Dioscorea</i> cf. <i>stegemanniana</i> R. Knuth	3	1	0,03	0,10	3,00	0,54	0,02	0,23	0,79
Euphorbiaceae									
<i>Croton glandulosus</i> L.	28	10	0,32	0,90	2,80	5,41	0,14	0,22	5,76
Fabaceae-Caesalpinioideae									
<i>Senna</i> cf. <i>obtusifolia</i> (L.) H.S. Irwin & Barneby	3	1	0,03	0,10	3,00	0,54	0,02	0,23	0,79
<i>Senna occidentalis</i> (L.) Link	17	3	0,10	0,55	5,67	1,62	0,09	0,44	2,15
Fabaceae-Faboideae									
<i>Desmodium scorpiurus</i> (Sw.) Desv.	30	2	0,06	0,97	15,00	1,08	0,15	1,17	2,40
<i>Sesbania exasperata</i> Kunth	23	8	0,26	0,74	2,88	4,32	0,12	0,22	4,66
Lamiaceae									
<i>Hyptis</i> cf. <i>lorentziana</i> O. Hoffm.	86	11	0,35	2,77	7,82	5,95	0,43	0,61	6,68
Linderniaceae									
<i>Lindernia crustacea</i> (L.) F. Muell.	18	1	0,03	0,58	18,00	0,54	0,09	1,40	2,03
Marantaceae									
<i>Calathea taeniosa</i> Joriss.	24	4	0,13	0,77	6,00	2,16	0,12	0,47	2,75
Poaceae									
<i>Brachiaria subquadripara</i> (Trin.) Hitchc.	1.920	8	0,26	61,94	240,00	4,32	9,61	18,65	32,58
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	11001	19	0,61	354,87	579,00	10,27	55,05	45,00	110,31
<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link	14	3	0,10	0,45	4,67	1,62	0,07	0,36	2,05

<i>Panicum chloroticum</i> Nees ex Trin.	3.768	27	0,87	121,55	139,56	14,59	18,85	10,85	44,29
<i>Panicum laxum</i> Sw.	368	14	0,45	11,87	26,29	7,57	1,84	2,04	11,45
<i>Paspalum conjugatum</i> P.J. Bergius	91	4	0,13	2,94	22,75	2,16	0,46	1,77	4,39
<i>Reimarochloa</i> <i>brasiliensis</i> (Spreng.) Hitc.	728	12	0,39	23,48	60,67	6,49	3,64	4,72	14,84
Rubiaceae									
<i>Diodia kuntzei</i> K. Schum.	1.251	16	0,52	40,35	78,19	8,65	6,08	6,08	20,98
TOTAL	19.988		5,96	644,76	1286,64	100,00	100,00	100,00	300,00

NTI = número total de indivíduos, NPP = números de parcelas presentes, DEN = densidade, FRE = frequência, ABU = abundância, DER = densidade relativa, FRR = frequência relativa, ABR = abundância relativa e IVI = índice de valor de importância.

C. dactylon, *O. perennis*, *P. chloroticum* e *P. repens* destacaram-se, nessa sequência, apresentando maiores valores de IVI (175,54; 34,04; 27,18 e 25,92), densidade (747,35; 91,19; 49,87 e 42,26 indivíduos por m²) e abundância (1.448,00; 91,19; 49,87 e 42,26) na pastagem de Parintins 4. As espécies mais frequentes nessa área foram *O. perennis* (1,00), *P. chloroticum* (1,00), *P. repens* (1,00) e *C. dactylon* (0,52) (Tabela 19).

Tabela 19- Famílias e espécies das plantas da pastagem de várzea de Parintins 4 e seus respectivos parâmetros fitossociológicos, Estado do Amazonas, 2009

Espécie	NTI	NPP	FRE	DEN	ABU	FRR	DER	ABR	IVI
Asteraceae									
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	13	6	0,19	0,42	2,17	3,66	0,04	0,13	3,83
<i>Mikania micrantha</i> Kunth	6	5	0,16	0,19	1,20	3,05	0,02	0,07	3,14
Bignoniaceae									
<i>Arrabidaea bilabiata</i> (Sprague) Sandwith	6	2	0,06	0,19	3,00	1,22	0,02	0,18	1,42
Boraginaceae									
<i>Heliotropium indicum</i> L.	34	6	0,19	1,10	5,67	3,66	0,12	0,34	4,11
Cyperaceae									
<i>Cyperus distans</i> L. f.	90	8	0,26	2,90	11,25	4,88	0,31	0,67	5,86
Euphorbiaceae									
<i>Caperonia castaneifolia</i> (L.) A. St.-Hil.	2	2	0,06	0,06	1,00	1,22	0,01	0,06	1,29
Fabaceae-Mimosoideae									
<i>Mimosa dormiens</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	11	1	0,03	0,35	11,00	0,61	0,04	0,65	1,30
Fabaceae-Faboideae									
<i>Phaseolus trichocarpus</i> C. Wright ex Sauvalle	35	8	0,26	1,13	4,38	4,88	0,12	0,26	5,26
Ochnaceae									
<i>Ouratea salicifolia</i> Engl.	1	1	0,03	0,03	1,00	0,61	0,00	0,06	0,67
Onagraceae									
<i>Ludwigia palustris</i> (L.) Elliott	66	12	0,39	2,13	5,50	7,32	0,23	0,33	7,87
Poaceae									
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	23.168	16	0,52	747,35	1.448,00	9,76	79,56	86,22	175,54
<i>Oryza perennis</i> Moench	2.827	31	1,00	91,19	91,19	18,90	9,71	5,43	34,04
<i>Panicum chloroticum</i> Nees ex Trin.	1.546	31	1,00	49,87	49,87	18,90	5,31	2,97	27,18
<i>Paspalum repens</i> P.J. Bergius	1.310	31	1,00	42,26	42,26	18,90	4,50	2,52	25,92
Polygonaceae									
<i>Polygonum acuminatum</i> Kunth	3	3	0,10	0,10	1,00	1,83	0,01	0,06	1,90
Pontederiaceae									
<i>Pontederia rotundifolia</i> L. f.	1	1	0,03	0,03	1,00	0,61	0,00	0,06	0,67
TOTAL	29.119	-	5,29	939,32	1.679,48	100,00	100,00	100,00	300,00

NTI = número total de indivíduos, NPP = números de parcelas presentes, DEN = densidade, FRE = frequência, ABU = abundância, DER = densidade relativa, FRR = frequência relativa, ABR = abundância relativa e IVI = índice de valor de importância.

Além de ser a família mais importante em número de espécies, na terra firme e na várzea, Poaceae foi a mais representativa, em número de espécies, em 11 das 16 pastagens (Tabelas 4, 5, 7, 8, 9, 12, 13, 15, 16, 18 e 19).

As espécies registradas no maior número de pastagens foram *L. crustacea* (10), *D. barbatum* (9), *F. dichotoma* (9), *P. laxum* (9), *R. pubera* (8), *C. distans* (8), *M. pudica* (7) e *C. glandulosus* (7) (Tabela 20).

Tabela 20- Espécies de plantas comuns em mais de três pastagens e municípios onde ocorreram, Estado do Amazonas, 2009

Espécie	Ocorrências na terra firme	Ocorrências na várzea	Total de ocorrências	Municípios*
<i>Lindernia crustacea</i>	3	7	10	4
<i>Desmodium barbatum</i>	4	5	9	4
<i>Fimbristylis dichotoma</i>	4	5	9	4
<i>Panicum laxum</i>	4	5	9	3 (A, I e P)
<i>Rynchospora pubera</i>	7	1	8	4
<i>Cyperus distans</i>	2	6	8	3 (I, M e P)
<i>Mimosa pudica</i>	5	2	7	3 (A, I e M)
<i>Croton glandulosus</i>	3	4	7	4
<i>Diodia kuntzei</i>	0	6	6	4
<i>Fimbristylis miliacea</i>	0	6	6	3 (A, I e M)
<i>Clidemia rubra</i>	5	0	5	3(A, M e P)
<i>Homolepis aturensis</i>	5	0	5	3(A, M e P)
<i>Scleria melaleuca</i>	4	1	5	3(A, M e P)
<i>Vismia guianensis</i>	5	0	5	3(A, M e P)
<i>Brachiaria subquadripara</i>	0	5	5	3(A, M e P)
<i>Cyperus luzulae</i>	3	2	5	3 (A, I e P)
<i>Hyptis atrorubens</i>	4	0	4	2 (A e P)
<i>Irlbachia alata</i>	4	0	4	3(A, M e P)
<i>Sabicea amazonensis</i>	4	0	4	4
<i>Spermacoce latifolia</i>	4	0	4	3 (A, I e P)
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	0	4	4	3 (A, I e P)
<i>Cynodon dactylon</i>	0	4	4	2 (A e P)
<i>Ludwigia palustris</i>	0	4	4	3(A, M e P)
<i>Sida rhombifolia</i>	2	2	4	2 (A e I)
<i>Cyperus sphacelatus</i>	2	2	4	2 (A e I)
<i>Paspalum conjugatum</i>	3	1	4	3 (A, I e P)
<i>Phyllanthus niruri</i>	2	2	4	2 (A e I)

*4=ocorrência nos quatro municípios, A= Autazes, I = Itacoatiara, M= Manaus e P= Parintins.

Entre as espécies que ocorreram em pelo menos quatro pastagens, apenas *L. crustacea*, *D. barbatum*, *F. dichotoma*, *R. pubera*, *C. glandulosus*, *D. kuntzei* e *S. amazonensis* foram registradas nos quatro municípios estudados (Tabela 20).

A espécie *D. barbatum*, pertencente à família Fabaceae (subfamília Papilionoideae), é uma forrageira capaz de fixar nitrogênio, e constitui-se em alternativa para suprir nitrogênio às pastagens manejadas extensivamente (THOMAS, 1992). Nesse estudo, essa espécie ocorreu em nove pastagens e nos quatro municípios. Santos et al. (2002) encontram 16,9% de proteína bruta para essa espécie, o que comprova sua qualidade nutricional.

D. kuntzei é uma espécie comum em ambientes alagados (SANTOS et al., 2002; REBELATO & CUNHA, 2005), que apresentou proteína bruta em torno 8,8% no estudo realizado por Santos et al. (2002). Nesse levantamento, *D. kuntzei* ocorreu em seis das oito pastagens de várzea estudadas.

Apesar de ter sido registrada em nove pastagens, a espécie *P. laxum* não foi identificada no município de Manaus, assim como a espécie *C. distans* foi registrada em oito pastagens, mas não foi identificada no município de Autazes (Tabela 20).

M. pudica ocorreu em sete pastagens e três municípios e destacou-se entre as mais frequentes nas pastagens de Autazes 1 e 2, Manaus 1 e 2 e Itacoatiara 3 (Tabelas 4, 5, 8, 9 e 14). Os espinhos em seus ramos podem provocar ferimentos nos animais e limitar o consumo de forragem. Segundo Barbosa et al. (2009), os espinhos dessa planta daninha, conhecida popularmente como “malícia”, causa uma doença em bovinos e ovinos caracterizada por lesões ulcerativas e granulomatosas da pele dos membros.

Goulart (2006) constatou que a presença de planta daninha com espinhos diminui muito a relação folha: colmo da forrageira, o que sugere subutilização do pasto próximo a estas plantas. Outras espécies que possuem espinhos identificadas nesse estudo foram as da família Solanaceae, que ocorreram nas pastagens de Autazes 1 e de Itacoatiara 2 (Tabelas 4 e

7). *M. pudica* também se destacou no levantamento realizado por Tuffi Santos et al. (2004) e a família Solanaceae destacou-se nos levantamentos realizados por Dantas & Rodrigues (1980) e Modesto Júnior & Mascarenhas (2001).

H. aturensis ocorreu em cinco pastagens de terra firme, sendo a mais importante nas pastagens de Parintins 1 e 2 (Tabelas 10 e 11). Essa espécie também se destacou em estudos realizados em áreas agrícolas no Estado do Amazonas (SOUZA et al., 2003; ALBERTINO et al., 2004) e também em levantamentos em áreas de pastagens no Estado do Pará (MASCARENHAS et al. , 1999; MODESTO JÚNIOR & MASCARENHAS et al., 2001). Dias-Filho (2007) relaciona a ocorrência do gênero *Homolepis* à degradação de pastagens, enquanto Diaz et al. (1978) citam-na como uma planta cianogénica.

A. B. subquadripara ocorreu em cinco pastagens de várzea de três municípios e foi a mais importante nas pastagens de Autazes 3 e 4 e de Manaus 3 e 4 (Tabelas 12, 13, 16,17). Perin et al. (2009) também registraram essa espécie em pastagem de várzea no Estado do Amazonas.

B. subquadripara é originária da África e foi introduzida no Brasil como planta forrageira, escapando logo em seguida para áreas cultivadas com arroz inundado, principalmente, para margens de canais (KISSMANN & GROTH, 1997). Atualmente, está presente em vários ecossistemas de água doce no Brasil (CARVALHO et al., 2003; MARTINS et al., 2008; THOMAZ et al., 2009), sendo, comumente, chamada de *Brachiaria arrecta*, mas, segundo Kissmann & Groth (1997), o correto é *B. subquadripara*.

Ainda segundo os autores é uma forrageira de excelente aceitação pelo gado, de fácil multiplicação e formação de área verde, porém é considerada tóxica, devido à sua alta concentração de nitratos. *A. B. subquadripara* é considerada uma ameaça nacional, pois constitui uma grande ameaça à biodiversidade brasileira, uma vez que apresenta densas

colonizações em reservatórios de hidrelétricas (CARVALHO et al., 2003; CAVENAGHI et al., 2003) e em importantes áreas do pantanal (POTT & POTT, 2004).

Outra espécie que se destacou nesse estudo é o *C. dactylon*, que ocorreu em quatro pastagens de várzea e foi a mais importante nas pastagens de Parintins 3 e 4 (Tabelas 18, 19 e 20). Essa espécie apresenta características nutricionais e produtivas que permitem elevadas produções por animal e por área (ALVIM et al., 1999; VILELA et al., 2003) e constitui uma alternativa de forrageira tropical para alimentação de rebanhos leiteiros (ALVIM et al., 1997). *C. dactylon* também se destacou em levantamento fitossociológico realizado por Tuffi Santos et al. (2004), em pastagem de várzea.

A *R. brasiliensis*, espécie mais importante nas pastagens de Itacoatiara 3 e 4 (Tabelas 14 e 15), é uma Poaceae de bom valor nutricional (SANTOS et al., 2002), de fácil crescimento e infestação da área, porém de pequeno porte e, conseqüentemente, baixa contribuição em volume de forragem (POZER & NOGUEIRA, 2004). Entretanto, nesse estudo, essa espécie apresentou baixo teor de proteína bruta (Capítulo I).

De acordo com Santos (1997), *R. brasiliensis* é comum em áreas de vazantes e apesar de possuir baixa produção de matéria seca, sua importância deve-se à alta densidade e ao grande número de indivíduos (ALLEM & VALLS, 1987, SANTOS et al., 1993).

Embora tenha ocorrido apenas nas pastagens de Itacoatiara 3 e de Parintins 4 (Tabelas 14 e 19), a *Arrabidaea bilabiata* é uma espécie que representa problema para os bovinos. Essa planta, conhecida como “gibata” ou “chibata”, ocorre nas várzeas do rio Amazonas e seus afluentes e é a planta tóxica que mais causa mortes nos bovinos da região Amazônica, depois da *Palicourea marcgravi* (TOKARNIA et al., 2004; JABOUR et al., 2006).

Entre as plantas daninhas relacionadas à degradação de pastagens (DIAS-FILHO, 2007), foram identificadas *I. brasiliensis* (Autazes 2), *S. verticillata* (Manaus 1 e 2), *H.*

aturensis (Autazes 1 e 2, Manaus 1 e Parintins 1 e 2) e as espécies do gênero *Paspalum* (Autazes 1, 2, 3 e 4; Itacoatiara 1, 2, 3 e 4; Manaus 2; e Parintins 3, 4) e *Axonopus* (Autazes 2 e Itacoatiara 1 e 2).

Em todas as pastagens de terra firme foram registradas pelo menos uma espécie considerada indicadora da degradação, de acordo com Dias-Filho (2007), o que confirma os resultados discutidos no capítulo I, que afirmam que todas as pastagens de terra firme apresentam algum estágio de degradação. As pastagens de várzea, consideradas degradadas no capítulo I, também apresentaram espécies relacionadas à degradação.

Algumas espécies, embora sejam consideradas plantas daninhas, apresentam bom potencial forrageiro e boa qualidade nutritiva, podendo servir de alimento para o gado ou até serem usadas como alternativas de consórcios para melhorar a qualidade das pastagens.

As pastagens necessitam de um manejo adequado de plantas daninhas, considerando que algumas espécies identificadas, tanto em terra firme quanto na várzea, podem provocar injúrias aos animais, além de contribuírem para a baixa produtividade das forrageiras.

3.2 Similaridade Florística

De acordo com o índice de Sorensen, a similaridade florística entre as pastagens de terra firme dos quatro municípios foi baixa ($IS \leq 30,61$). Os municípios que apresentaram maiores índices de semelhança florística nas pastagens de terra firme foram Autazes e Parintins ($IS = 30,61$), enquanto Itacoatiara e Manaus apresentaram menor semelhança ($IS = 14,54$) (Tabela 21).

Tabela 21- Índices de similaridade de Sorensen (%) entre as populações de plantas daninhas registradas em pastagens de terra firme, de quatro municípios do Estado do Amazonas, 2009

	Itacoatiara	Manaus	Parintins
Autazes	23,16	25,53	30,61
Itacoatiara	-	14,54	24,14
Manaus		-	27,59

A similaridade florística observada entre as pastagens de várzea, dos quatro municípios, foi maior do que a observada entre as pastagens de terra firme. A maior similaridade das pastagens de várzea foi observada entre Autazes e Manaus (IS=43,24), enquanto que, entre Itacoatiara e Manaus observou-se a menor similaridade (IS=28,57) (Tabela 22).

Tabela 22- Índices de similaridade de Sorensen (%) entre as populações de plantas registradas em pastagens de várzea, de quatro municípios do Estado do Amazonas, 2009

	Itacoatiara	Manaus	Parintins
Autazes	42,86	43,24	35,09
Itacoatiara	-	28,57	33,80
Manaus		-	30,77

No entanto, de acordo com Mueller-Dombois & Ellenberg (1974), a similaridade florística entre as áreas é considerada alta quando o índice de Sorensen é maior que 50%. Deste modo, a similaridade florística foi baixa, tanto entre as pastagens de terra firme quanto entre as pastagens de várzea.

Segundo Santos & Jardim (2006), nas várzeas é comum haver similaridade mais alta e, conseqüentemente, baixa diversidade, fato que pode associar-se a fatores do meio. Nesse estudo, a similaridade entre as pastagens de várzea foi maior, enquanto o número de espécies, gêneros e famílias registrados foram menores em relação às pastagens de terra firme. Portanto, os resultados concordam com os autores citados.

Quando analisada a similaridade florística, considerando as famílias botânicas que ocorreram nas pastagens de terra firme e de várzea, verificou-se que a similaridade foi alta

(IS=61,29) (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974). Nesse caso, notou-se um grande número de famílias em comum nos dois ambientes (Figura 3).

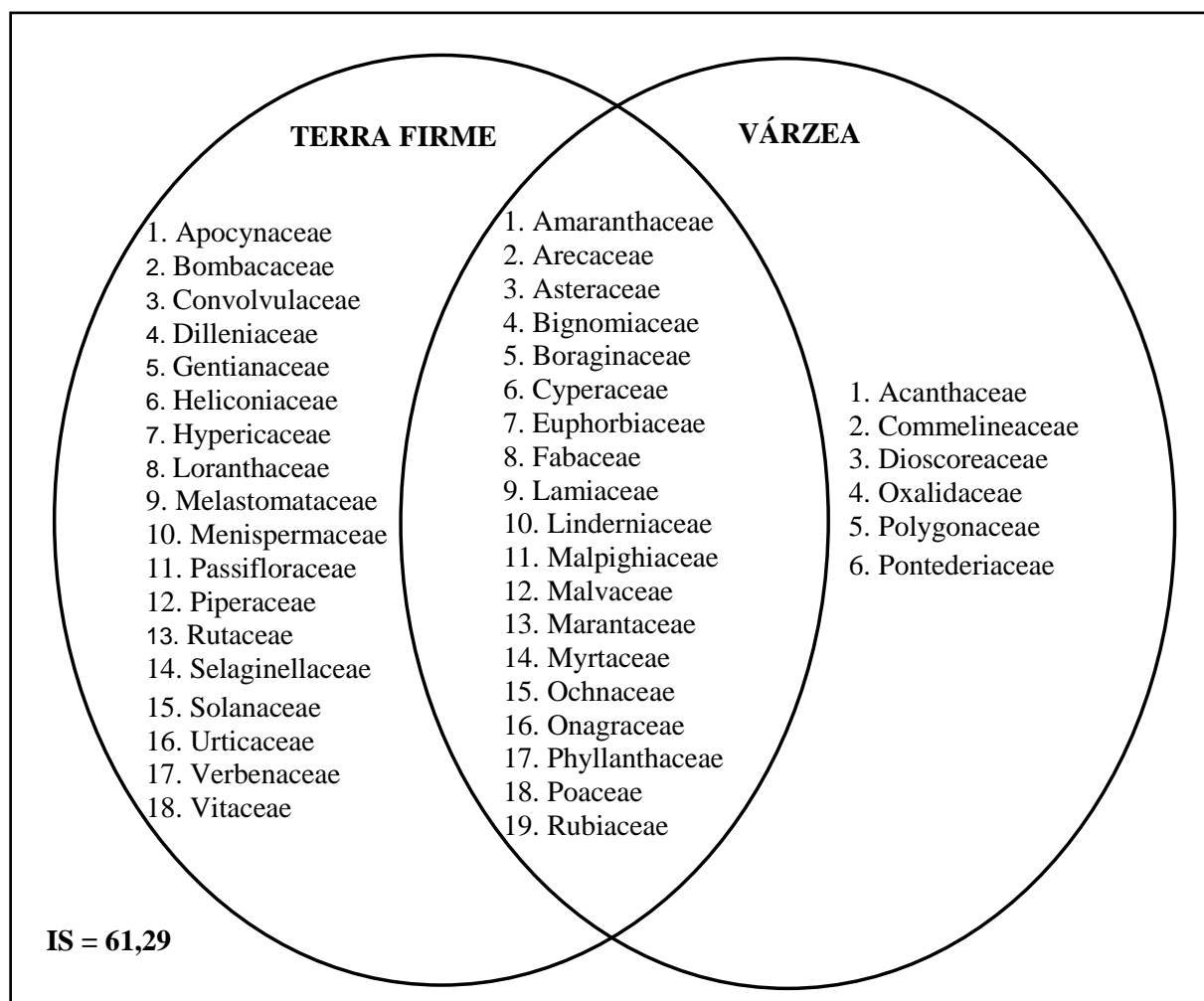


Figura 3- Diagrama de Venn ilustrando as famílias comuns e exclusivas das pastagens de terra firme e de várzea, Estado do Amazonas, 2009

Entretanto, comparando florestas de várzea e de terra firme do Estado do Pará, Gama et al. (2005) concluíram que as composições florísticas desses dois ecossistemas são bem distintas. A divergência entre os resultados pode ter ocorrido porque a comparação foi feita, pelos autores, entre espécies e não entre famílias, como nesse estudo.

4 CONCLUSÕES

As pastagens de terra firme apresentaram maior diversidade florística de espécies e de famílias do que as pastagens de várzea.

Tanto na terra firme quanto na várzea, as famílias mais representativas em número de espécies foram Poaceae, Fabaceae e Cyperaceae.

As espécies mais importantes nas pastagens de várzea foram *B. subquadripara*, *R. brasiliensis* e *C. dactylon*.

A similaridade florística foi baixa, tanto entre as pastagens de terra firme quanto entre as pastagens de várzea. Entretanto, a similaridade de famílias entre os ecossistemas de terra firme e de várzea foi alta.

Algumas espécies identificadas podem causar injúrias aos animais, enquanto outras podem ser aproveitadas como alimento para o gado. Portanto, é necessário um manejo adequado para garantir a produtividade das pastagens e evitar prejuízos ao produtor.

5 REFERÊNCIAS

ALBERTINO, S. M. F. et al. Composição florística das plantas daninhas na cultura de guaraná (*Paullinia cupana*) no Estado do Amazonas. **Planta Daninha**, v. 22, n. 2, 2004.

ALLEM, A. C.; VALLS, J. F. M. **Recursos forrageiros nativos do Pantanal Mato-Grossense**. Brasília: EMBRAPA-CENARGEN, 1987. 339p. (EMBRAPA-CENARGEN, Documentos, 8).

ALVIM, M. J. et al. Efeito de dois níveis de concentrado sobre a produção de leite de vacas da raça Holandesa em pastagem de "coast-cross" (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.). **Rev. Soc. Bras. Zoot.**, v. 26, n. 5, p. 967-975, 1997.

ALVIM, M. J. et al. Estratégia de fornecimento de concentrado para vacas da raça Holandesa em pastagem de coast-cross. **Pesq. Agrop. Bras.**, v.34, n.9, p.1711-1720, 1999.

ARAÚJO, A. P. et al. A vegetação da Amazônia brasileira. In: SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMIDO, 1., 1984, Belém. **Anais...** Belém: EMBRAPA-CPATU, 1986. p. 135-152. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 36).

BARBOSA, J. D. et al. Lesões de pele causadas pelos espinhos de *Mimosa pudica* (Leg. Mimosoideae) nos membros de bovinos e ovinos no estado do Pará. **Pesq. Vet. Bras.**, v. 29, n.5, p. 435-438, 2009.

CAIAFA, A. N. Composição florística e estrutura da vegetação sobre afloramento rochoso no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, MG. 2002. 55 f. **Dissertação** (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2002.

CAIN, S. A.; CURTIS, G. M. **Manual of vegetation analysis**. New York: Hafuer, 1959. 325 p.

CARVALHO, F. T. et al. Plantas aquáticas e nível de infestação das espécies presentes no reservatório de Barra Bonita, no rio Tietê. **Planta Daninha**, v. 21, p. 15-19, 2003. (Edição especial)

CAVENAGHI, A. L. et al. Caracterização da qualidade da água e sedimento relacionados com a ocorrência de plantas aquáticas em cinco reservatórios da bacia do rio Tietê. **Planta Daninha**, v. 21, p. 43-52, 2003. (Edição Especial)

COSTA, C. et al. Evolução das pastagens cultivadas e do efetivo bovino no Brasil. **Veterinária e Zootecnia**, v. 15, n. 1, p. 8-17, 2008.

CRISPIM, S. M. A. et al. Variação sazonal na frequência e composição botânica em área de máxima inundação, Pantanal-MS, Brasil. **Archivos de Zootecnia**, v. 51, n. 193-194, p. 149-160, 2002.

CURTIS, J. I.; McINTOSH, R. P. The interrelations of certain analytic and synthetic phytosociological characters. **Ecology**, v. 31, p. 434-455, 1950.

DANTAS, M.; RODRIGUES, I. A. Plantas invasoras de pastagens cultivadas na Amazônia. Belém: Embrapa, 1980. 23 p. (Embrapa - CPATU. **Boletim de Pesquisa**, 1).

DIAS-FILHO, M. B. **Degradação de pastagens**: processos, causas e estratégias de recuperação. 3. ed. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2007. 190p.

DIAZ, A. M. P.; PORTUS, M. I. G.; SILVA, M. F. Algumas plantas cianogênicas da região amazônica. **Acta Amazonica**, v.8, n.4, p. 679-685, 1978.

FELFILI, J. M. et al. O projeto biogeografia do bioma cerrado: hipóteses e padronização da metodologia. In: GARAY, I.; DIAS, B. (Ed.). **Conservação da biodiversidade em ecossistemas tropicais**. Petrópolis: Editora Vozes, 2001. 430p.

GAMA, J. R. V. et al. Manejo sustentado para floresta de várzea na Amazônia Oriental. **Revista Árvore**, v. 29, n. 5, p. 719-729, 2005.

GOULART, R. C. D. Mecanismos envolvidos na escolha de locais de pastejo por bovinos de corte. 2006. 77f. **Dissertação** (Mestrado em Agronomia). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Censo Agropecuário 2006: Pecuária. **Banco de dados agregados**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=959&z=p&o=2&i=P>>. Acesso em: 08 jan. 2011.

JABOUR, F. F. et al. Variação da toxidez de *Arrabidaea bilabiata* (Bignoniaceae) em coelhos. **Pesq. Vet. Bras.**, v.26, n.3, p. 171-176, 2006.

KALLIOLA, R. et al. **Amazonia peruana**: vegetación húmeda tropical en el llano sudandino. Finlândia: Gummerus Printing, 1993. 265p.

KISSMANN, K. G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. 2 ed. São Paulo: BASF, v. 1, 1997, 824 p.

LARA, J. F. R. et al. Plantas daninhas em pastagens de várzeas do estado de Minas Gerais. **Planta Daninha**, v. 21, n. 1, p. 11-20, 2003.

MACIEL, C. D. G. et al. Composição florística da comunidade infestante em gramados de *Paspalum notatum* no município de Assis, SP. **Planta Daninha**, v. 26, n. 1, p. 57-64, 2008.

MARTINS, D. et al. Caracterização da comunidade de plantas aquáticas de dezoito reservatórios pertencentes a cinco bacias hidrográficas do Estado de São Paulo. **Planta Daninha**, v. 26, n.1, p. 17-32, 2008.

MASCARENHAS, M. H. T. et al. Flora infestante em pastagem degradada sob recuperação, pelo sistema de integração lavoura-pecuária , em região de Cerrado. **Rev. Bras. Milho e Sorgo**, v. 8, n.1, p. 41-55, 2009.

MASCARENHAS, M. H. T. et al. Poáceas, Fabáceas, Asteraceas e Ciperaceas infestantes de várzeas em Minas Gerais - Brasil. **Daphne**, v. 2, n. 4, p. 37-43, 1992.

MASCARENHAS, R. E. B. et al. Plantas daninhas de uma pastagem cultivada de baixa produtividade no nordeste paraense. **Planta Daninha**, v.17, n.2, p.399-418, 1999.

MITJA, D. et al. Plant species richness and floristic composition change along a rice-pasture sequence in subsistence farms of Brazilian Amazon, influence on the fallows biodiversity (Benfica, State of Pará). **Agriculture Ecosystems and Environment**, v.124, p. 72-84. 2008.

MODESTO JÚNIOR, M. S.; MASCARENHAS, R. E. B. Levantamento da infestação de plantas daninhas associada a uma pastagem cultivada de baixa produtividade no nordeste paraense. **Planta Daninha**, v. 19, n. 1, p. 11-21, 2001.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley & Sons, 547 p. 1974.

OLIVEIRA, A. N.; AMARAL, I. L. Florística e fitossociologia de uma floresta de vertente na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**, v. 34, n. 1, p. 21-34, 2004.

PEIXOTO, A. L. et al. Análise botânica de um campo de pastagem no Estado do Rio de Janeiro. **Planta Daninha**, v. 5, n. 2, p. 1-7, 1982.

POTT, A.; POTT, V. J. Features and conservation of the Brazilian Pantanal wetland. **Wetlands Ecol. Manag.**, v. 12, p. 547-552, 2004.

POZER, C. G.; NOGUEIRA, F. Flooded native pastures of the northern region of the Pantanal of Mato Grosso: biomass and primary productivity variations. **Brazilian Journal of Biology**, v. 64, n.4, p. 859-866, 2004.

REBELLATO, L.; CUNHA, C. N. Efeito do "fluxo sazonal mínimo da inundação" sobre a composição e estrutura de um campo inundável no Pantanal de Poconé, MT, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 19, n. 4, p. 789-799, 2005.

SANTOS, G. C.; JARDIM, M. A. G. Florística e estrutura do estrato arbóreo de uma floresta de várzea no município de Santa Bárbara do Pará, Estado do Pará, Brasil. **Acta Amazonica**, v. 36, n. 4, p. 437-446, 2006.

SANTOS, S. A. et al. **Preferência alimentar e uso do habitat do cavalo Pantaneiro na Nhecolândia, Pantanal**. Corumbá: EMBRAPA-CPAP, 1993. 16p. (EMBRAPA-CPAP. Comunicado Técnico, 11).

SANTOS, S. A. et al. Qualidade da dieta selecionada por bovinos na Sub-Região da Nhecolândia, Pantanal. **R. Bras. Zootec.**, v.31, n.4, p.1663-1673, 2002.

SANTOS, S. A. **Recomendações sobre manejo nutricional para equinos criados em pastagens nativas no Pantanal**. Corumbá: EMBRAPA - CPAP, 1997. 63p.

SILVA JÚNIOR, M. C. et al. Análise da flora arbórea de Matas de Galeria no Distrito Federal: 21 levantamentos. In: RIBEIRO, J. F.; FONSECA, C. E. L.; SOUSA-SILVA, J. C. **Cerrado: caracterização e recuperação de Matas de Galeria**. Planaltina, DF: EMBRAPA Cerrados, 2001. p. 142-191.

SILVA, S. M. et al. Composição florística e fitossociológica do componente arbóreo das florestas ciliares da bacia do rio Tibagi, Paraná: 2. várzea do rio Bitumirim, município de Ipiranga, PR. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2., 1992, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Instituto Florestal, 1992. p. 192-198.

SIQUEIRA, L. C. Levantamento florístico e etnobotânico do estrato arbóreo em sistemas naturais e agroflorestais em Araponga, Minas Gerais. 2008. 118 f. **Dissertação** (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2008.

SOUZA, L. S. A. et al. Composição florística de plantas daninhas em agrossistemas de cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*) e pupunheira (*Bactris gasipaes*). **Planta Daninha**, v.21, n.2, p.249-255, 2003.

THOMAS, R. J. The role of legume in the nitrogen cycle of productive and sustainable pastures. **Grass and Forage Science**, v.47, n.2, p.133-142, 1992.

THOMAZ, S. M. et al. Temporal trends and effects of diversity on occurrence of exotic macrophytes in a large reservoir. **Acta Oecologica**, v. 35, p. 614-620, 2009.

TOKARNIA C. H. et al. Aspectos epidemiológicos e clínico-patológicos comparados da intoxicação por *Arrabidaea bilabiata* (Bignoniaceae) em búfalos e bovinos. **Pesq. Vet. Bras.**, v.24, n.2, p.74-79, 2004.

Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. Acesso em: 03 Mar 2010. Disponível em: <<http://www.tropicos.org>>.

TUFFI SANTOS, L. D. et al. Levantamento fitossociológico em pastagens degradadas sob condições de várzea. **Planta Daninha**, v. 22, n. 3, p. 343-349, 2004.

VILELA, D. et al. Utilização de soja integral tostada na dieta de vacas em lactação, em pastagem de coast-cross (*Cynodon dactylon* L. Pers.). **Rev. Bras. Zoot.**, v.32, n.5, p. 1243-1249, 2003.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A maioria dos produtores não usa práticas de manejo do solo, nem de plantas daninhas de pastagens, o que é tão necessário quanto em qualquer cultivo. O produtor, mesmo assim, espera que a produtividade das pastagens seja sustentável por um longo período.

Como consequência da ausência de práticas de manejo, ocorre, entre outros problemas, infestação de plantas e degradação das pastagens. Nesse estudo, constatou-se que a disponibilidade de matéria seca das forrageiras correlacionou-se negativamente com a infestação de plantas daninhas e a maioria das pastagens apresentou degradação.

Os solos de terra firme apresentaram baixa fertilidade natural e, portanto, não são capazes de suportar altas produtividades por um longo período, sem um manejo adequado.

Embora os solos de várzea tenham apresentado fertilidade natural mais alta que os de terra firme, a disponibilidade de matéria seca das forrageiras de várzea foi menor. Isso sugere que, em ambos os ambientes, o manejo adequado das pastagens é essencial para manter a disponibilidade de alimentos para os animais.

A *B. humidicola*, apesar de apresentar baixa qualidade nutricional, é uma espécie que se adapta bem a solos ácidos e de baixa fertilidade, além de proporcionar boa proteção contra a erosão. Esta espécie pode ser considerada uma boa opção para a formação de pastagens no Estado do Amazonas, desde que manejada adequadamente.

Algumas técnicas de manejo podem ser usadas para melhorar a produtividade dos rebanhos criados em pastagens de *B. humidicola*, entre elas, consórcio da espécie com leguminosas, implantação de sistema silvipastoril e pastejo rotativo.

Entre as forrageiras de várzea, a *B. subquadripa* apresentou melhor qualidade nutricional. Esta espécie não é recomendada como forrageira por se tratar de uma planta

exótica altamente infestante, que ameaça a biodiversidade brasileira e que pode ser tóxica aos animais.

O levantamento florístico mostrou que é necessário um manejo adequado das plantas daninhas, tanto nas pastagens de terra firme quanto nas de várzea, para que se possa manter a produtividade e evitar prejuízos ao produtor.

A riqueza da biodiversidade florística das pastagens pode ser melhor explorada, desde que conhecido seu potencial. Algumas plantas registradas nessa pesquisa podem ser usadas como alternativas de consórcio para melhorar a qualidade dos pastos. Do mesmo modo, são necessários estudos sobre o manejo das plantas daninhas que podem provocar injúrias aos animais, como a *Mimosa pudica* e a *Arrabidaea bilabiata*.

As principais dificuldades encontradas durante a realização desse trabalho foram: coletar informações precisas sobre o manejo das pastagens; selecionar as plantas que seriam consideradas daninhas nas pastagens de várzea; e discutir os dados obtidos comparando-os com a literatura, pela escassez de informações regionais sobre os assuntos abordados.

A dificuldade de caracterizar as pastagens de várzea quanto à degradação mostrou a necessidade de novos modelos que se ajustem à realidade desse ecossistema. Por isso, esse estudo apresentou uma proposta para classificar a degradação dessas pastagens.

Esse trabalho oferece subsídios para outras pesquisas sobre a degradação das pastagens e sobre as populações de plantas forrageiras e daninhas identificadas na terra firme e na várzea. Além disso, contribui com dados sobre a fertilidade dos solos e a composição química e bromatológica de espécies forrageiras importantes para a pecuária regional.

ANEXOS

ANEXO 1 - QUESTIONÁRIO

Nome da propriedade: _____ Nome do proprietário: _____

- 1- Qual a área total da propriedade?
1. Qual a área ocupada por pastagem?
2. Qual a idade da pastagem?
3. Usa adubação?
4. Caso positivo, qual a data da última adubação?
5. Realiza manejo de plantas daninhas?
6. Qual o número de animais?
7. Quais as espécies criadas?
8. Qual a aptidão das espécies criadas?
9. Qual a taxa de lotação de pastejo?
10. Qual o tempo de permanência dos animais no pasto e tempo de descanso da pastagem?

ANEXO 2 - Espécies, locais de coleta e número de registro no Herbário da Universidade Federal do Amazonas (HUAM/UFAM), das exsicatas de plantas identificadas em pastagens de terra firme e várzea, em quatro municípios do Estado do Amazonas, 2009

Espécies	Local de coleta/ambiente	Registro no HUAM/UFAM
<i>Homolepis aturensis</i> (Kunth) Chase	Manaus/terra firme	8329
<i>Fimbristylis dichotoma</i> (L.) Vahl	Parintins/terra firme	8330
<i>Cyperus flavus</i> (Vahl) Nees	Parintins/terra firme	8331
<i>Kyllinga odorata</i> Vahl	Autazes/terra firme	8332
<i>Sipanea pratensis</i> Aubl.	Parintins/terra firme	8333
<i>Cyperus brevifolius</i> (Rottb.) Endl. ex Hassk.	Parintins/terra firme	8334
<i>Homolepis aturensis</i> (Kunth) Chase	Autazes/terra firme	8335
<i>Cyperus luzulae</i> (L.) Rottb. ex Retz.	Autazes/terra firme	8336
<i>Scleria melaleuca</i> Rchb. ex Schltr. & Cham.	Autazes/terra firme	8337
<i>Fimbristylis dichotoma</i> (L.) Vahl	Parintins/terra firme	8338
<i>Desmodium barbatum</i> (L.) Benth.	Autazes/terra firme	8339
<i>Paspalum conjugatum</i> P.J. Bergius	Autazes/terra firme	8340
<i>Panicum laxum</i> Sw.	Autazes/terra firme	8341
<i>Panicum laxum</i> Sw.	Manaus/várzea	8342
<i>Fimbristylis miliacea</i> (L.) Vahl	Manaus/várzea	8343
<i>Cyperus sesquiflorus</i> Vahl	Manaus/várzea	8344

ANEXO 3 - Espécies, locais de coleta e número de registro no Herbário do INPA, das exsiccatas de plantas identificadas em pastagens de terra firme e várzea, em quatro municípios do Estado do Amazonas, 2009

Espécies	Local de coleta/ambiente	Registro no Herbário do INPA
<i>Cyperus luzulae</i> (L.) Rottb. ex Retz.	Autazes/terra firme	234681
<i>Andropogon bicornis</i> L.	Autazes/terra firme	234682
<i>Panicum mertensii</i> Roth	Autazes/terra firme	234683
<i>Myrcia servata</i> McVaugh	Autazes/terra firme	234684
<i>Cyperus flavus</i> J. Presl & C. Presl	Autazes/terra firme	234685
<i>Pleonotoma jasminifolia</i> (Kunth) Miers	Autazes/terra firme	234686
<i>Scleria melaleuca</i> Rchb. ex Schltr. & Cham.	Autazes/terra firme	234687
<i>Paspalum decumbens</i> Sw.	Autazes/terra firme	234688
<i>Cyperus diffusus</i> Vahl	Autazes/terra firme	234689
<i>Elephantopus angustifolius</i> Sw.	Autazes/terra firme	234690
<i>Solanum acanthodes</i> Hook. f.	Autazes/terra firme	234691
<i>Cyperus sphacelatus</i> Rottb.	Autazes/várzea	234692
<i>Ludwigia palustris</i> (L.) Elliott	Autazes/várzea	234693
<i>Desmodium barbatum</i> (L.) Benth.	Autazes/terra firme	234694
<i>Sabicea amazonensis</i> Wernham	Manaus/terra firme	234695
<i>Desmodium barbatum</i> (L.) Benth.	Manaus/terra firme	234696
<i>Sauvagesia erecta</i> L.	Itacoatiara/terra firme	234697
<i>Reimarochloa brasiliensis</i> (Spreng.) Hitchc.	Itacoatiara/várzea	234698
<i>Reimarochloa brasiliensis</i> (Spreng.) Hitchc.	Itacoatiara/várzea	234699
<i>Desmodium barbatum</i> (L.) Benth.	Itacoatiara/várzea	234700
<i>Fimbristylis miliacea</i> (L.) Vahl	Itacoatiara/várzea	234701
<i>Fimbristylis dichotoma</i> (L.) Vahl	Itacoatiara/várzea	234702
<i>Andropogon bicornis</i> L.	Parintins/várzea	234703
<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link	Parintins/várzea	234704
<i>Paspalum repens</i> P.J. Bergius	Parintins/várzea	234705
<i>Ludwigia palustris</i> (L.) Elliott	Parintins/várzea	234706
<i>Diodia kuntzei</i> K. Schum.	Parintins/várzea	234707
<i>Panicum laxum</i> Sw.	Parintins/várzea	234708
<i>Fimbristylis dichotoma</i> (L.) Vahl	Parintins/várzea	234709
<i>Lindernia crustácea</i> (L.) F. Muell.	Parintins/várzea	234710
<i>Heliotropium indicum</i> L.	Parintins/várzea	234711
<i>Mikania micrantha</i> Kunth	Parintins/várzea	234712
<i>Homolepis aturensis</i> (Kunth) Chase	Parintins/terra firme	234713
<i>Cyperus distans</i> L. f.	Parintins/terra firme	234714
<i>Sipanea pratensis</i> Aubl.	Parintins/terra firme	234715
<i>Sabicea amazonensis</i> Wernham	Parintins/terra firme	234716