



ARTIGO ORIGINAL

Natália do Amaral Mafra[†]
Izildinha Souza Miranda^{1*}
Salustiano Vilar Costa Neto²
Eduardo Silva Leal³
Anne-Elisabeth Lacques⁴
DanielleMitja⁵

^{1, 3} Universidade Federal Rural da Amazônia,
Programa de Pós-Graduação em Ciências
Florestais, Av. Tancredo Neves 2501, Caixa Postal
917, 66077-570, Belém, Pará, Brasil.

² Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do
Estado do Amapá, Av. Feliciano Coelho 1509, Trem,
CEP 68901-025, Macapá, AP, Brasil

^{4, 5} Institut de Recherche pour le Développement,
UMR 228 ESPACE-DEV, Maison de la Télédetection,
500 rue JF Breton, 34093 Montpellier, Cedex 5,
France.

* **Autora correspondente:**

E-mail: izildinha.miranda@ufra.edu.br

PALAVRAS-CHAVE

Agricultura familiar
Amazônia oriental
Infestação
Plantas daninhas
Poaceae

KEYWORDS

Family Farming
Eastern Amazonia
Infestation
Weeds
Poaceae

Composição florística e estrutura das plantas espontâneas das pastagens de *Urochloa* no norte do Amapá

Floristic composition and structure of spontaneous plants of Urochloa pastures in northern Amapá

RESUMO: Nas pastagens, as árvores e arbustos, remanescentes da floresta original ou oriundas da chuva de sementes, fazem parte das plantas espontâneas; por um lado podem ser consideradas competidoras que enfraquecem a forrageira, por outro lado podem ser responsáveis por uma dinâmica equilibrada, inclusive diminuindo a densidade das competidoras. O objetivo deste estudo foi descrever a estrutura e composição florística das plantas espontâneas e verificar a influência da espécie forrageira e a presença de plantas lenhosas existentes acima do estrato herbáceo, além de investigar a existência ou não de infestação nas pastagens ao longo da BR-156, no município de Oiapoque, estado do Amapá, Brasil. Foram amostrados 31 pastos em propriedades de pequenos agricultores familiares; esses foram categorizadas de acordo com: (1) as espécies forrageiras (*Urochloa brizantha* cv. Marandu e *U. humidicola*); (2) e a presença de plantas lenhosas (pastos limpos ou sujos) acima do estrato herbáceo. Em cada área, o levantamento florístico foi realizado em um transecto de 1 x 50 m (50 m²), onde todos os indivíduos com 0,10 ≤ altura < 2,0 m foram inventariados. Foram encontradas 90 espécies, com predominância das herbáceas. A composição florística das plantas espontâneas é bem similar àquelas encontradas em outras pastagens da Amazônia, contudo vários pastos mostraram infestação por alguma espécie, tais como *Stigmaphyllon convolvulifolium*, *Stigmaphyllon sinuatum*, *Borreria verticillata*, *Hyptis atrorubens*, *Desmodium barbatum* ou *Stachytarpheta cayennensis*. A estrutura e composição florística das plantas espontâneas não é influenciada nem pela forrageira, nem pela presença de plantas lenhosas existentes acima do estrato herbáceo.

ABSTRACT: In pastures, trees and shrubs, remaining from original forest or the rain of seeds, are part of spontaneous plants; in this background they are considered competitors that weaken a forage or may be responsible for a balanced dynamic, decreasing the density of competing plants. The aim of this study was to describe the structure and floristic composition of spontaneous pasture plants and to verify the influence of forage species and the presence of woody plants existing above the herbaceous stratum, besides investigating the presence or not of infestation along the BR-156 highway, in the municipality of Oiapoque, Amapá state, Brazil. Thirty-one pastures were sampled on smallholder family farms; these were categorized according to: (1) the forage species (*Urochloa brizantha* cv. Marandu and *U. humidicola*); (2) and the presence of woody plants (clean or dirty pastures) above the herbaceous stratum. In each area, the floristic survey was performed in a 1 x 50 m (50 m²) transect, where all individuals with 0.10 ≤ height < 2.0 m were inventoried. A total of 90 species were recorded, predominantly herbaceous. The floristic composition of spontaneous plants is very similar to those found in other pastures of the Amazonia, however several pastures showed infestation by some species, such as *Stigmaphyllon convolvulifolium*, *Stigmaphyllon sinuatum*, *Borreria verticillata*, *Hyptis atrorubens*, *Desmodium barbatum*, or *Stachytarpheta cayennensis*. The structure and floristic composition of spontaneous plants is not influenced either by forage or by the presence of woody plants existing above the herbaceous stratum.

Recebido em: 05/05/2020

Aceite em: 08/10/2020

1 Introdução

As pastagens na Amazônia são implantadas em áreas desflorestadas e queimadas, que inicialmente podem ser utilizadas para o cultivo de plantas anuais (por exemplo arroz, feijão, milho etc.). Logo após o desflorestamento ou somente após o primeiro ciclo agrícola é que são semeadas as espécies forrageiras (Mitja & Miranda, 2010). Várias plantas da floresta original rebrotam a partir do caule ou raízes, ou germinam a partir do banco de sementes e seus propágulos continuam a chegar na área através da chuva de sementes (Vieira & Proctor, 2007; Miranda et al., 2009). Algumas árvores de grande porte podem ser deixadas propositalmente para gerar sombra ou até mesmo para cumprimento da lei (Santos & Mitja, 2011). Esse grupo de plantas remanescentes da floresta, em geral heliófilas, favorecem o processo sucessional se a pastagem for abandonada (Arroyo-Rodríguez et al., 2017). Mas, elas devem conviver com espécies, também heliófilas, que chegam nesses ambientes após o desflorestamento, chamadas de espécies secundárias por Mitja & Miranda (2010).

As espécies secundárias colonizam as áreas desflorestadas rapidamente, pois possuem ciclo curto e várias características ecológicas que as favorecem, tais como: maior habilidade competitiva, grande produção de propágulos, dormência, capacidade de germinar em grandes profundidades, facilidade na disseminação das sementes e crescimento rápido (Oliveira Jr et al., 2011). Por vezes essas plantas são chamadas de herbáceas, invasoras ou daninhas (Oliveira Jr et al., 2011); contudo, a colonização da área por essas plantas passa por quatro fases: imigração, invasão, naturalização e infestação; as plantas infestantes podem causar impactos ambientais e ou econômicos, sendo realmente danosa à produção agrícola (Carvalho, 2013).

Nessa ótica, durante a colonização de uma área nem toda planta espontânea é considerada planta danosa ao ambiente (Oliveira Jr et al., 2011). As árvores e arbustos, remanescentes da floresta original ou oriundas da chuva de sementes, ainda pequenas, fazem parte das plantas espontâneas, por um lado consideradas competidoras que enfraquecem a forrageira (Dias-Filho, 2011), por outro lado responsáveis por uma dinâmica equilibrada, inclusive diminuindo essas mesmas competidoras (Mestre et al., 2019). Contudo, tanto as plantas autóctones quanto as plantas alóctones sofrem diante de barreiras que dificultam o seu estabelecimento em áreas de pastagens, como por exemplo o tipo de floresta antes do desmatamento, o uso do fogo, o número de limpezas da área, a forma de crescimento das forrageiras e o tempo de cultivo da pastagem (Mitja & Miranda, 2010; Fragoso et al., 2017).

O estado do Amapá, no norte do Brasil, vem passando pelo processo de pecuarização, com pastagens geralmente instaladas ao longo das estradas, concentradas nos municípios do Oiapoque e Calçoene, ao longo da BR-156, e nos municípios de Porto Grande e Pedra Branca do Amapari, na BR-210, onde forrageiras do gênero *Urochloa* P.Beauv. (Poaceae) predominam.

Neste cenário, este trabalho teve o objetivo de descrever a estrutura e composição florística das plantas espontâneas das pastagens e verificar se a espécie de forrageira e a presença de plantas lenhosas existentes acima do estrato herbáceo influenciam na estrutura e na composição florística das plantas espontâneas, além de investigar a existência ou não de infestação.

2 Material e Métodos

O estudo foi realizado no norte do estado do Amapá, no município do Oiapoque, região de fronteira entre Brasil e Guiana Francesa, no ano de 2014. As áreas de estudo estão localizadas em propriedades particulares de pequenos produtores familiares ao longo da BR-156, dentro do quadrilátero que apresenta as seguintes coordenadas: 03°29'30,6"N - 03°52'59,2"N e 51°44'25,9"W - 051°47'31,9"W. A vegetação da região é caracterizada por florestas densas de terras baixas sobre latossolo amarelo, aluminizados, areno-argilosos, arenosos, argilo-siltosos e conglomerados (ZEE, 2008).; O clima é do tipo Am (tropical úmido) segundo a classificação climática de Köppen (Alvares et al., 2013), com precipitação anual entre 1.434 e 3.000 mm; os meses mais chuvosos ocorrem de dezembro a julho e os meses secos de agosto a novembro (ZEE, 2008).

Inicialmente, a seleção das áreas foi constituída de visitas e entrevistas com proprietários das fazendas da região, a fim de reunir informações sobre o histórico de uso da terra. Foram selecionadas 31 pastagens pertencentes a 16 pequenas propriedades de agricultores familiares; essas pastagens foram categorizadas de acordo com: (1) as espécies forrageiras [*Urochloa brizantha* (A.Rich.) R.D.Webster cv. Marandu e *Urochloa humidicola* (Rendle) Morrone & Zuloaga]; (2) e a densidade de lenhosas com altura maior que 2,0 m (pastos limpos = < 40 indivíduos de lenhosas com altura > 2,0 m por ha; pastos sujos > 40 indivíduos por ha) (Tabela 1). Esse critério separou os pastos em dois grupos bem distintos: os pastos limpos com densidade média de lenhosas com altura > 2,0 m por ha próxima de zero e os pastos sujos com densidade média de 456 indivíduos por ha.

Tabela 1. Número de pastos inventariados no município do Oiapoque, estado do Amapá, Brasil.

Table 1. Number of sampling pastures in the municipality of Oiapoque, Amapá state, Brazil.

Espécie de forrageira	Densidade de lenhosas com altura > 2,0 m	Número de pastos
<i>Urochloa brizantha</i> cv. Marandu	Pastos sujos	5
	Pastos limpos	13
<i>Urochloa humidicola</i>	Pastos sujos	5
	Pastos limpos	8

Em todas as pastagens selecionadas, o plantio de lavoura de subsistência, principalmente de mandioca, milho, abacaxi ou banana, ocorreu logo após a derrubada da floresta; nos dois anos seguintes foram instaladas as pastagens. Ou a conversão foi direta da floresta para o

pasto. Em geral, os produtores realizam o controle de plantas invasoras por meio de roçadas manuais, às vezes seguidas de queima. As pastagens eram cultivadas para o pastejo de gado de corte, não recebendo adubação e o uso de herbicidas não foi declarado pelos agricultores.

O levantamento florístico foi realizado em um transecto de 1 m x 50 m (50 m²), onde todos os indivíduos com 0,10 m ≤ altura < 2,0 m foram inventariados e identificados por um parataxônomo ou por comparação com exsicatas depositadas no Herbário do Museu Paraense Emílio Goeldi (acrônimo MG). A grafia dos nomes científicos foi verificada de acordo com a plataforma online *The Plant List*, as famílias botânicas estão de acordo com APG IV (2016) para as Angiospermas e Kramer e Green (1990) e Smith *et al.* (2006) para as Licófitas e Monilófitas. As espécies foram classificadas de acordo com as formas de crescimento (árvore, arbusto, erva e liana), utilizando para essa classificação as informações disponíveis na plataforma online Flora do Brasil 2020.

Para analisar a estrutura da comunidade de plantas espontâneas foram calculados os parâmetros de densidade (número de indivíduos em 50 m²), abundância relativa (número de indivíduos da espécie em relação ao total de indivíduos) e frequência (número de pastos nos quais a espécie ocorreu em relação ao total inventariado) de cada espécie. Para avaliar a composição florística foi realizada uma análise multivariada, por meio de uma ordenação NMDS (*Non-metric Multidimensional Scaling*) da matriz com a abundância relativa das 90 espécies espontâneas nos 31 pastos inventariados; a NMDS foi realizada com 4 dimensões utilizando a distância de Bray-Curtis como medida de dissimilaridade. A qualidade da ordenação foi avaliada por meio do valor de estresse, que é um indicativo da qualidade do ajuste da NMDS e pela correlação quadrática entre os valores ajustados e as distâncias de ordenação (Oksanen *et al.*, 2019).

Para testar a influência dos fatores (forrageiras e presença de plantas lenhosas) sobre a composição florística foi realizada uma análise de similaridade (Anosim) utilizando a distância euclidiana, conforme Oksanen *et al.* (2019); e, para testar a influência dos mesmos fatores sobre a estrutura da comunidade de plantas espontâneas foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis sobre riqueza específica (número de espécies), abundância (número de indivíduos em 50 m²) e Índice de diversidade de Shannon-Wiener, calculados conforme Brower *et al.* (1998). O teste de Kruskal-Wallis é um teste não paramétrico, recomendado para dados que não apresentam distribuição normal; o teste de normalidade foi inicialmente aplicado em todos os parâmetros por meio do teste de Shapiro-Wilk e os resultados indicaram que os dados não seguem uma distribuição normal. As análises estatísticas foram realizadas no ambiente R (R Foundation for Statistical Computing, Vienna, AT) usando o pacote “vegan” (Oksanen *et al.*, 2019), considerando o nível de 5% de probabilidade.

3 Resultados e Discussão

Nas 31 pastagens inventariadas foram registrados 20.974 indivíduos pertencentes a 90 espécies, 60 gêneros e 36 famílias botânicas. A forma de crescimento predominante foi herbácea, seguida das arbustiva, arbórea e lianescente. Embora em menor proporção, as espécies arbóreas e arbustivas juntas representaram 36% e 37% do total de espécies encontradas nos pastos de *U. brizantha* e *U. humidicola*, respectivamente (Figura 1).

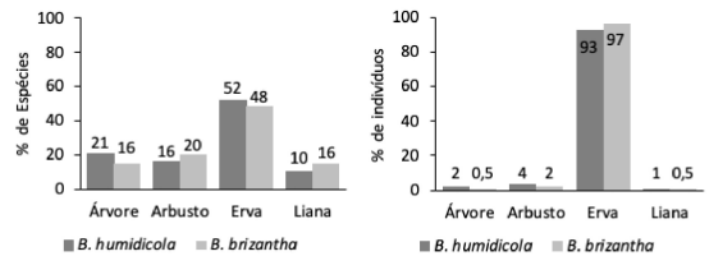


Figura 1. Proporção de espécies e indivíduos por forma de crescimento em pastagens no município do Oiapoque, estado do Amapá, Brasil.

Figure 1. Proportion of species and individuals by growth form on pastures in the municipality of Oiapoque, Amapá state, Brazil.

Fabaceae (11 spp.), Cyperaceae (10 spp.), Asteraceae (7 spp.), e Lamiaceae (4 spp.) foram as famílias que se destacaram com maior número de espécies. As espécies mais abundantes, responsáveis por 75,8% dos indivíduos, foram as herbáceas *Borreria verticillata*, *Hyptis atrorubens*, *Desmodium barbatum* e *Stachytarpheta cayennensis*. As 20 espécies mais abundantes somam 95% dos indivíduos (Tabela 2). Uma grande proporção de espécies apresentou ocorrência restrita a um ponto (43 espécies); destas, 6 e 14 espécies apresentaram apenas um indivíduo nos pastos de *U. brizantha* e *U. humidicola*, respectivamente. Por sua vez, apenas três espécies estavam presentes em mais de 50% dos pontos amostrais (*B. verticillata*, *Desmodium barbatum* e *D. incanum*); 24 espécies foram exclusivas dos pastos de *U. brizantha*, 27 espécies ocorreram apenas nos pastos de *U. humidicola* e 41 espécies ocorreram em ambos os ambientes.

O número de espécies registrado por este estudo (90 espécies/1.550 m²) é semelhante ao encontrado por Miranda *et al.* (2009) no sudeste do estado do Pará (93 espécies) e ao encontrado por Guglieri-Caporal *et al.* (2010) no Mato Grosso do Sul (104 espécies). Isso indica um padrão de diversidade diante das práticas de manejo das pastagens exercidas na agricultura familiar, tais como a capina manual e o uso de fogo. As espécies mais abundantes e frequentes nas pastagens do Oiapoque também são comumente encontradas em outras pastagens da Amazônia (Miranda *et al.*, 2009; Costa *et al.*, 2013; Lacerda *et al.*, 2013), tais como *B. verticillata*, *H. atrorubens*, *D. barbatum*, *D. incanum* e *Stachytarpheta cayennensis*, além de outras listadas na Tabela 2.

Tabela 2. Abundância relativa (Abr), Frequência relativa (Fr) e Forma de crescimento (Fc) das espécies levantadas em pastagens no município do Oiapoque, estado do Amapá, Brasil.**Table 2.** Relative abundance (Abr), Relative frequency (Fr) and growth form (Fc) of the species surveyed on pastures in the municipality of Oiapoque, Amapá state, Brazil.

Família	Espécie	Fc	Abr (%)	Fr (%)
Rubiaceae	<i>Borreria verticillata</i> (L.) G.Mey	Erva	29,541	87,1
Lamiaceae	<i>Hyptis atrorubens</i> Poir.	Erva	23,005	48,4
Fabaceae	<i>Desmodium barbatum</i> (L.) Benth.	Erva	16,325	77,4
Verbenaceae	<i>Stachytarpheta cayennensis</i> (Rich.) Vahl	Erva	6,980	32,3
Rubiaceae	<i>Borreria latifolia</i> (Aubl.) K.Schum.	Erva	2,470	41,9
Asteraceae	<i>Rolandra</i> sp.	Erva	2,351	25,8
Asteraceae	<i>Rolandra fruticosa</i> (L.) Kuntze	Erva	2,026	29,0
Fabaceae	<i>Desmodium incanum</i> (Sw.) DC.	Erva	1,893	54,8
Melastomataceae	<i>Clidemia hirta</i> (L.) D.Don	Arbusto	1,325	25,8
Cyperaceae	<i>Scleria gaertneri</i> Raddi	Erva	1,287	9,7
Gentianaceae	<i>Coutoubea spicata</i> Aubl.	Erva	1,092	19,4
Cyperaceae	<i>Scleria microcarpa</i> Nees ex Kunth	Erva	1,063	19,4
Cyperaceae	<i>Rhynchospora ciliaris</i> (Michx.) C.Mohr	Erva	0,968	12,9
Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus urinaria</i> L.	Erva	0,820	16,1
Cyperaceae	<i>Scleria</i> sp.	Erva	0,815	3,2
Cyperaceae	<i>Cyperus luzulae</i> (L.) Retz.	Erva	0,806	16,1
Poaceae	<i>Paspalum conjugatum</i> P.J.Bergius	Erva	0,715	3,2
Asteraceae	<i>Chromolaena odorata</i> (L.) R.M.King & H.Rob.	Erva	0,410	45,2
Malvaceae	<i>Sida rhombifolia</i> L.	Erva	0,362	22,6
Asteraceae	<i>Tilisia baccata</i> (L.) Pruski	Arbusto	0,343	22,6
Solanaceae	<i>Solanum leucocarpon</i> Dunal	Arbusto	0,334	9,7
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	Árvore	0,324	19,4
Gentianaceae	<i>Coutoubea ramosa</i> Aubl.	Erva	0,315	22,6
Cyperaceae	<i>Rhynchospora filiformis</i> Vahl	Erva	0,286	12,9
Melastomataceae	<i>Clidemia rubra</i> (Aubl.) Mart.	Arbusto	0,257	16,1
Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus niruri</i> L.	Erva	0,243	29,0
Urticaceae	Indeterminada	Erva	0,210	16,1
Fabaceae	<i>Mimosa quadrivalvis</i> L.	Erva	0,205	6,5
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i> L.	Arbusto	0,191	22,6
Cyperaceae	<i>Rhynchospora barbata</i> (Vahl) Kunth	Erva	0,181	3,2
Fabaceae	<i>Mimosa pudica</i> L.	Erva	0,172	12,9
Malpighiaceae	<i>Stigmaphyllon simatum</i> (DC.) A.Juss.	Liana	0,133	12,9
Fabaceae	<i>Senna undulata</i> (Benth.) H.S.Irwin & Barneby	Arbusto	0,110	6,5
Malpighiaceae	<i>Stigmaphyllon convolvulifolium</i> A.Juss.	Liana	0,110	6,5
Fabaceae	<i>Vigna peduncularis</i> (Kunth) Fawc. & Rendle	Liana	0,110	6,5
Rubiaceae	<i>Sipanea</i> sp.	Erva	0,100	3,2
Solanaceae	<i>Solanum subinerme</i> Jacq.	Arbusto	0,091	6,5
Cyperaceae	<i>Cyperus ligularis</i> L.	Erva	0,086	9,7
Peraceae	<i>Pera distichophylla</i> (Mart.) Baill.	Árvore	0,072	3,2
Annonaceae	<i>Annona exsucca</i> DC.	Árvore	0,067	12,9
Lecythidaceae	<i>Lecythis lurida</i> (Miers) S.A.Mori	Árvore	0,062	16,1
Moraceae	<i>Trymatococcus amazonicus</i> Poepp. & Endl.	Árvore	0,062	12,9
Hypericaceae	<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy	Árvore	0,062	12,9
Asteraceae	<i>Erechtites hieracifolius</i> (L.) Raf. ex DC.	Erva	0,052	3,2
Polygalaceae	<i>Moutabea guianensis</i> Aubl.	Árvore	0,052	9,7
Fabaceae	<i>Inga disticha</i> Benth.	Árvore	0,043	3,2
Asteraceae	<i>Mikania congesta</i> DC.	Erva	0,043	3,2
Fabaceae	<i>Machaerium imundatum</i> (Mart. ex Benth.) Ducke	Árvore	0,038	3,2
Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium esculentum</i> subsp. <i>arachnoideum</i> (Kaulf.) Thomson	Erva	0,038	3,2
Cyperaceae	<i>Rhynchospora holoschoenoides</i> (Rich.) Herrer	Erva	0,038	3,2
Sapindaceae	<i>Talisia obovata</i> A.C.Sm.	Arbusto	0,038	16,1
Fabaceae	<i>Zornia latifolia</i> Sm.	Arbusto	0,038	9,7
Euphorbiaceae	<i>Dalechampia affinis</i> Müll.Arg.	Liana	0,033	3,2
Fabaceae	<i>Machaerium quinata</i> (Aubl.) Sandwith	Árvore	0,033	6,5
Dilleniaceae	<i>Doloiocarpus dentatus</i> (Aubl.) Standl.	Liana	0,029	3,2
Boraginaceae	<i>Cordia nodosa</i> Lam.	Árvore	0,024	3,2
Salicaceae	<i>Banara guianensis</i> Aubl.	Arbusto	0,019	6,5
Melastomataceae	<i>Bellucia grossularioides</i> (L.) Triana	Árvore	0,019	3,2
Urticaceae	<i>Cecropia obtusa</i> Trécul	Árvore	0,019	3,2
Cyperaceae	<i>Cyperus laxus</i> Lam.	Erva	0,019	3,2
Dichapetalaceae	<i>Dichapetalum rugosum</i> (Vahl) Prance	Liana	0,019	3,2
Bignoniaceae	<i>Adenocalymma neoflavidum</i> L.G.Lohmann	Liana	0,014	6,5
Sapindaceae	<i>Cupania scrobiculata</i> Rich.	Árvore	0,014	3,2
Convolvulaceae	<i>Ipomoea goyazensis</i> Gardner	Liana	0,014	3,2
Euphorbiaceae	<i>Microstachys corniculata</i> (Vahl) Griseb.	Erva	0,014	3,2
Ochnaceae	<i>Sauvagesia erecta</i> L.	Erva	0,014	3,2
Asteraceae	<i>Clidadium surinamense</i> L.	Arbusto	0,010	3,2
Dilleniaceae	<i>Davilla nitida</i> (Vahl) Kubitzki	Liana	0,010	3,2
Lamiaceae	<i>Hyptis lanceolata</i> Poir.	Arbusto	0,010	3,2
Lamiaceae	<i>Mesosphaerum suaveolens</i> (L.) Kuntze	Erva	0,010	3,2
Lygodiaaceae	<i>Lygodium venustum</i> Sw.	Erva	0,010	3,2
Apocynaceae	<i>Tabernaemontana angulata</i> Mart. ex Müll.Arg.	Árvore	0,010	6,5
Bignoniaceae	<i>Adenocalymma bracteosum</i> (DC.) L.G.Lohmann	Liana	0,005	3,2
Lamiaceae	<i>Telmatoblechnum verticillata</i> Vell.	Arbusto	0,005	3,2
Blechnaceae	<i>Telmatoblechnum serrulatum</i> (Rich.) Perrie, D.J.Ohlsen & Brownsey	Erva	0,005	3,2
Gentianaceae	<i>Chelonanthus alatus</i> (Aubl.) Palle	Erva	0,005	3,2
Malpighiaceae	<i>Heteropteryx nervosa</i> A.Juss.	Liana	0,005	3,2
Fabaceae	<i>Inga capitata</i> Desv.	Árvore	0,005	3,2
Euphorbiaceae	<i>Manihot esculenta</i> Crantz	Arbusto	0,005	3,2
Poaceae	<i>Rugloa pilosa</i> (Sw.) Zuloaga	Erva	0,005	3,2
Piperaceae	<i>Piper pellatum</i> L.	Arbusto	0,005	3,2
Connaraceae	<i>Rourea doniana</i> Baker	Liana	0,005	3,2
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.	Arbusto	0,005	3,2
Sapindaceae	<i>Talisia</i> sp.	Liana	0,005	3,2
Indeterminada	6 espécies	Ervas	0,830	-
Total			100	-

Embora as ervas tenham predominado, um número expressivo de espécies e indivíduos arbóreos e arbustivos são capazes de regenerar naturalmente. Esse número também é alto em outras áreas de agricultores familiares na Amazônia Oriental (Mitja & Miranda, 2010; Do Vale et al., 2018). Os propágulos de espécies lenhosas nas pastagens, também sofrem com a competição, especialmente com as espécies forrageiras, limitação da dispersão, fogo e deterioração do solo (López-Toledo & Martínez-Ramos, 2011), mas também pode indicar o desenvolvimento do processo sucessional (Villa et al., 2018) ou maximizar a recuperação das pastagens degradadas (Carvalho et al., 2017).

A análise NMDS mostrou estresse final de 0,101 e a correlação quadrática entre os valores ajustados e as distâncias de ordenação mostrou um R^2 de 0,92, esses resultados indicam uma ordenação adequada para a interpretação dos dados. Todas as amostras ficaram próximas do zero, com escores entre 0,5 e -0,5, tanto no eixo 1 como no eixo 2 (Figura 2). Dois pastos se separaram mais à esquerda do eixo 1, devido à alta abundância de *Stigmaphyllon convolvulifolium*, *Stigmaphyllon sinuatum*; e, três pastos se separaram mais à direita do eixo 1, devido à alta abundância de *B. verticillata* (Figura 2).

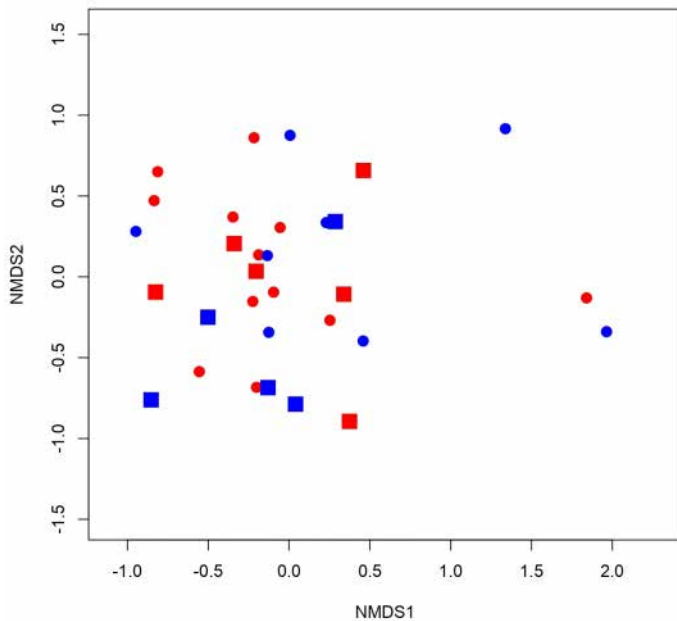


Figura 2. Gráfico de ordenação para os dois primeiros eixos da análise de escalonamento multidimensional não-métrico (NMDS) dos 31 pastos amostrados no município de Oiapoque, estado do Amapá, Brasil. *U. brizantha*: vermelho; *U. humidicola*: azul; pastos limpos: círculos; pastos sujos: quadrados.

Figure 2. Ordination plot for the two first axes from non-metric multidimensional scaling (NMDS) analysis of the 31 sampling pastures in the municipality of Oiapoque, Amapá State, Brazil. *U. brizantha*: red; *U. humidicola*: blue; pasture clean: solid circle; pasture invaded: filled square.

Não houve diferenças entre os grupos formados pela forrageira (ANOSIM: $R = -0,08$; $p = 0,06$), nem pelos grupos formados pela densidade de lenhosas (ANOSIM: $R = -0,036$; $p = 0,64$). A abundância de indivíduos, riqueza e índice de diversidade de Shannon-Wiener não diferiram entre os grupos formados pelas forrageiras nem entre os grupos formados pela densidade de lenhosas (Figura 3).

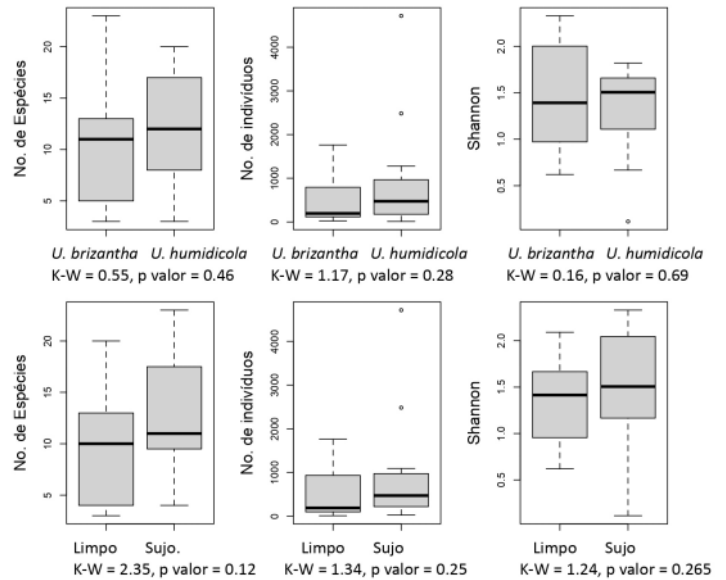


Figura 3. Box-Plot da riqueza (No. de espécies), abundância (No. indivíduos em 50 m²), e Shannon-Wiener (Shannon) de acordo com a forrageira (*U. brizantha* e *U. humidicola*) e a densidade de plantas lenhosas (pasto limpo ou sujo). K-W = resultado do teste de Kruskal-Wallis; p = probabilidade.

Figure 3. Box-Plot of richness (No. of species), abundance (No. of individuals in 50 m²), and Shannon-Wiener (Shannon) classified by forage (*U. brizantha* and *U. humidicola*) and the density of woody plants (pasture clean or invaded). K-W = Kruskal-Wallis test result; p-value = probability.

Diferente do esperado, a composição florística das comunidades de plantas espontâneas encontradas nas pastagens de Oiapoque não é influenciada pela espécie de forrageira, nem pela presença de plantas lenhosas com altura maior que 2 m. *Urochloa brizantha* possui um crescimento entouceirado e decumbente, enquanto *U. humidicola* produz grande quantidade de estolões que se enraízam quando em contato com o solo (Dias-Filho, 2012); por isso era esperado uma influência da forrageira sobre a comunidade de plantas espontâneas, embora o manejo das pastagens, como a capina, também influencie o desenvolvimento das plantas espontâneas (Mitja & Miranda, 2010). Em Ipixuna do Pará, a comunidade de plantas espontâneas presentes em pastagens de *Urochloa* também apresentou alta similaridade florística (Lima et al., 2017).

O resultado da NMDS mostrou uma composição bastante homogênea, com exceção de cinco pastos que se destacaram pela grande abundância de *Stigmaphyllon convolvulifolium*, *S. sinuatum* ou *Borreria verticillata*. Essas duas primeiras espécies foram abundantes (mais que 60% dos indivíduos) em apenas um pasto; e, *B. verticillata* foi abundante (mais que 40% dos indivíduos) em oito

pastos, mas em três deles a abundância relativa foi maior que 60%. Situações como essas são consideradas como infestação. Nesse sentido, vale destacar a abundância relativa apresentada por *H. atrorubens*, *D. barbatum* e *Stachytarpheta cayennensis* em alguns pastos, onde foram também responsáveis por mais que 40% dos indivíduos. Contudo, essas espécies apresentaram alta frequência e por isso não se destacaram na NMDS. A grande abundância relativa de uma espécie indica a quarta fase, chamada de infestação, pela qual a espécie passa durante a colonização de uma área (Carvalho, 2013). Essas espécies devem ser alvo de planos de manejo nas pastagens de Oiapoque, pois podem causar diminuição na produção e levar à degradação dessas áreas.

Não houve diferenças entre os grupos formados pela forrageira (ANOSIM: $R = -0,08$; $p = 0,06$), nem pelos grupos formados pela densidade de lenhosas (ANOSIM: $R = -0,036$; $p = 0,64$). A abundância de indivíduos, riqueza e índice de diversidade de Shannon-Wiener não diferiram entre os grupos formados pelas forrageiras nem entre os grupos formados pela densidade de lenhosas (Figura 3).

Os resultados similares apresentados na composição florística também foram apresentados quando comparados o número de espécies, a abundância de indivíduos e a diversidade de Shannon-Wiener. A presença das plantas lenhosas já grandes deve ser resultado do manejo das pastagens, como quantidade de limpezas e o uso de fogo; por isso era esperado que as plantas herbáceas respondessem da mesma forma. Embora a o número de espécies, a abundância de indivíduos e a diversidade de Shannon-Wiener tenha apresentado maiores médias nos pastos sujos (9,7; 480,6; 1,3, respectivamente) que nos pastos limpos (13,5; 1032,9; 1,5, respectivamente) os coeficientes de variação foram muito alto, entre 36 e 129%. Essa grande variação na estrutura das comunidades de plantas espontâneas pode ser causada por diferentes fatores, mas certamente levou à semelhança entre os pastos das diferentes forrageiras e entre os pastos limpos e sujos.

4 Conclusão

A composição florística e a estrutura plantas espontâneas das pastagens do Oiapoque é bem similar àquelas encontradas em outras pastagens da Amazônia, contudo vários pastos mostraram infestação por alguma espécie. Em geral, são espécies bastante comuns nos campos agrícolas da Amazônia, como *Stigmaphyllon convolvulifolium*, *S. sinuatum* (Malpigiaceae), *Borreria verticillata* (Rubiaceae), *H. atrorubens* (Lamiaceae), *D. barbatum* (Fabaceae) e *Stachytarpheta cayennensis* (Verbenaceae).

Embora a maioria das plantas sejam herbáceas, o desenvolvimento das espécies arbóreas e arbustivas não pode ser desprezado, o que fortalece o potencial de regeneração florestal na região. A espécie de forrageira ou a densidade de plantas lenhosas acima do estrato herbáceo não influencia na estrutura e composição florística das plantas espontâneas das pastagens de

Oiapoque, principalmente devido à grande variação encontrada nos índices estruturais.

Referências

APG IV. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society*, v. 181, n. 1, p. 1-20, 2016.

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; MORAES GONÇALVES, J. L.; SPAROVEK, G., 2013. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.

ARROYO-RODRÍGUEZ, V.; MELO, F.; MARTÍNEZ-RAMOS, M.; BONGERS, F.; CHAZDON, R. L.; MEAVE, J. A.; NORDEN, N.; SANTOS, B. A.; LEAL, I. R.; TABARELLI, M. Multiple successional pathways in human modified tropical landscapes: New insights from forest succession, forest fragmentation and landscape ecology research. *Biological Reviews*, v. 92, n. 1, p. 326-340, 2017.

BROWER, J. E.; ZAR, J. H.; VAN ENDE, C. N. *Field and laboratory methods for general ecology*. New York: WCB/McGraw, 1998.

CARVALHO, L. B. *Plantas Daninhas*. 1. ed. Lages: Autor, 2013. 82 p.

CARVALHO, W. T. V.; MINIGHIN, D. C.; GONÇALVES, L. C.; VILLANOVA, D. F. Q.; MAURICIO, R. M.; PEREIRA, R. V. G. Pastagens degradadas e técnicas de recuperação: Revisão. *Pubvet*, v. 11, n. 1, p. 1036-1045, 2017.

COSTA, J. R.; MITJA, D.; LEAL-FILHO, N. 2013. Bancos de sementes do solo em pastagens na Amazônia Central. *Pesquisa Florestal Brasileira*, v. 33, n. 74, p. 115-125, 2013.

DIAS-FILHO, M. B. *Degradação de pastagens: processos, causas e estratégias de recuperação*. 4. Ed. Belém: Embrapa, 2011. 204 p.

DIAS-FILHO, M. B. *Formação e manejo de pastagens*. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2012. 9 p.

DO VALE, I.; MIRANDA, I.S.; MITJA, D.; SANTOS, A. M.; LIMA, T. T. S.; COSTA, L. G. S. Successional processes in agricultural mosaics in the eastern Amazon. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, v. 256, n. 1, p. 51-60, 2018.

FRAGOSO, R. O.; CARPANEZZI, A. A.; KOEHLER, H. S.; ZUFFELLATO-RIBAS, K. C. Barreiras ao estabelecimento da regeneração natural em áreas de pastagens abandonadas. *Ciência Florestal*, v. 27, n. 4, p.

1451-1464, 2017.

GUGLIERI-CAPORAL, A.; CAPORAL, F. J. M.; POTT, A. Phytosociology of sown pasture weeds under two levels of degradation in Brazilian savanna areas, Mato Grosso do Sul state, Brazil. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v. 40, n. 3, p. 312-321, 2010.

KRAMER, K. U., GREEN, P. S. Pteridophytes and Gymnosperms. In: KUBITZKI, K. (ed.). *The families and genera of vascular plants*. Berlin: Springer-Verlag. 1990. 404 p.

LACERDA, F.; MIRANDA, I.; KATO, O. R.; BISPO, C. J. C.; DO VALE, I. Weed dynamics during the change of a degraded pasture to agroforestry system. *Agroforestry Systems*, v. 87, n. 4, p. 909-916, 2013.

LIMA, A. K. O.; ARAÚJO, M. S. B.; SANTOS, N. F. A.; SILVA-MELO, M. R.; SOUSA, V. Q.; PEDROSO, A. J. S.; BORGES, L. S.; FREITAS, L. S. Composição florística e fitossociologia de plantas espontâneas em pastagens do gênero *Brachiaria* (syn. *Urochloa*) no nordeste paraense. *Revista Agroecossistemas*, v. 9, n. 2, p. 339-349, 2017.

LÓPEZ-TOLEDO, L.; MARTÍNEZ-RAMOS, M. The soil seed bank in abandoned tropical pastures: source of regeneration or invasion? *Revista Mexicana de Biodiversidad*, v. 82, n. 2, p. 663-678, 2011.

MESTRE, M. C. V.; FERGUSON, B. G.; VANDERMEER, J. Syndromes of production and tree-cover dynamics of Neotropical grazing land. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, v. 43, n. 4, p. 362-385, 2019.

MIRANDA, I. S.; MITJA, D.; SILVA, T. S. 2009. Mutual influence of forests and pastures on the seedbanks in the Eastern Amazon. *Weed Research*, v. 49, n. 5, p. 499-505, 2009.

MITJA, D.; MIRANDA, I. S. Weed community dynamics in two pastures grown after clearing Brazilian Amazonian rainforest. *Weed Research*, v. 50, n. 2, p. 163-173, 2010.

OKSANEN, J.; BLANCHET, F. G.; FRIENDLY, M.; KINDT, R.; LEGENDRE, P.; MCGLINN, D.; MINCHIN, P. R.; O'HARA, R. B.; SIMPSON, G. L.; SOLYMOS, P.; STEVENS, M. H. H.; SZOECs, E.; WAGNER, H. *Vegan: Community Ecology Package*. R package version 2.5-6, 2019. Disponível em: <https://CRAN.R-project.org/package=vegan>. Acesso: 25 dezembro 2019.

OLIVEIRA JR, R. S.; CONSTANTIN, J.; INOUE, M. H. *Biologia e manejo de plantas daninhas*. Curitiba: Omnipax, 2011. 348 p.

SANTOS, A. M.; MITJA, D. Pastagens arborizadas no projeto de assentamento Benfica, município de Itupiranga, Pará, Brasil. *Revista Árvore*, v. 35, n. 4, p. 919-930, 2011.

SMITH, A. R.; PRYER, K. M.; SCHUETTPELZ, E.; KORALL, P.; SCHNEIDER, H.; WOLF, P. G. A classification for extant ferns. *Taxon*, v. 55, n. 3, p. 705-731, 2006.

VIEIRA, I. C. G.; PROCTOR, J. Mechanisms of plant regeneration during succession after shifting cultivation in eastern Amazonia. *Plant Ecology*, v. 192, n. 2, p. 303-315, 2007.

VILLA, P. M.; MARTINS, S. V.; OLIVEIRA NETO, S. N.; RODRIGUES, A.C.; SAFAR, N. V. H.; MONSANTO, L. D.; CANCIO, N. M.; ALI, A. Woody species diversity as an indicator of the forest recovery after shifting cultivation disturbance in the northern Amazon. *Ecological Indicators*, v. 95, n. 1, p. 687-694, 2018.

ZEE. Zoneamento Econômico Ecológico - Macrodiagnóstico do Estado do Amapá: primeira aproximação do ZEE. Macapá: GEA/IEPA, 2008. 140 p. SANTOS

Contribuição dos autores: Natália do Amaral Mafra participou ativamente em todas as fases (desenho experimental, coleta dos dados e redação do manuscrito); Izildinha Souza Miranda e Danielle Mitja contribuíram com o desenho experimental e revisão de todas as fases de elaboração do manuscrito; Salustiano Vilar Costa Neto e Eduardo Silva Leal contribuíram com a coleta dos dados, identificação das espécies e revisão final do manuscrito; Anne-Elisabeth Lacques contribuiu com a coordenação geral do projeto, desenho experimental, definição dos locais de coletas e revisão final do manuscrito.

Agradecimentos: Ao Institut de Recherche Pour le Développement (IRD) e Programa Operacional de Cooperação Transfronteiriça da União Europeia pelo financiamento da pesquisa, através do projeto “Spatial observation of the environment of Guyana – Brazil cross-border Region – OSEGUYAMAPA”. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Tecnológico (CNPq) que financiou a bolsa de mestrado da Natália do Amaral Mafra. À Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) pelo apoio e infraestrutura necessária para a realização do trabalho. Nós também agradecemos à Tâmara Thaiz Santana Lima e Elayne Braga pela ajuda na coleta dos dados.

Financiamento: Institut de Recherche Pour le Développement (IRD) e Comunidade Europeia através do projeto “Spatial observation of the environment of Guyana – Brazil cross-border Region – OSEGUYAMAPA”.

Conflito de interesse: Os autores declaram não haver conflito de interesse.