



Caracterização de plantas daninhas em área rotacionada de milho e feijão-caupi em plantio direto

Characterization of weed in rotated area of maize and cowpea in direct planting

Denysson Amorim da Silva^{1,*}; José de Anchieta Alves de Albuquerque²; José Maria Arcanjo Alves²; Paulo Roberto Ribeiro Rocha²; Roberto Dantas de Medeiros³; Everton Luis Finoto⁴; Pedro Henrique Santos de Menezes²

¹ Faculdade Roraimense de Ensino Superior (FARES), Curso de Agronomia, Boa Vista, Roraima, Brazil.

² Pós-Graduação em Agronomia (POSAGRO) da Universidade Federal de Roraima em parceria com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Boa Vista, Roraima, Brazil.

³ Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-RR, Boa Vista, Roraima, Brazil.

⁴ Agência Paulista de Tecnologia do Agronegócio (APTA), Pindorama, São Paulo, Brazil.

Received May 21, 2017. Accepted January 3, 2018.

Resumo

Objetivou-se com este trabalho caracterizar plantas daninhas em área rotacionada de milho e feijão-caupi em sistema de plantio direto. As coletas foram realizadas quatro meses após a colheita do milho. Para amostragem, utilizou-se quadrado de ferro vazado, 0,50 • 0,50 m, lançado aleatoriamente vinte e cinco vezes na área experimental com 1508 m². As plantas daninhas foram identificadas e quantificadas por meio do somatório das amostras obtidas pelo lançamento do quadrado. As variáveis avaliadas compreenderam: frequência, densidade, abundância, frequência relativa, densidade relativa, abundância relativa e índice de valor de importância das espécies. Foram descritas as classes botânicas, famílias, espécies, tipo de propagação, ciclo de vida e hábito de crescimento. Na área experimental foram identificadas 38 espécies, distribuídas em 7 famílias, sua maioria (68,4%) a classe botânica das Dicotiledôneas. Houve predominância das famílias Fabaceae (28,9%) e Poaceae (26,3%). As espécies que apresentaram maior índice de valor de importância, foram: *Digitaria horizontalis* com 44,66% precedida da *Cyperus flavus* com 34,13%, *Digitaria insulares* com 22,87%, *Cyperus* sp. com 16,18% e *Brachiaria plantaginea* com IVR de 14,75%, que apresentam importância da mesma ordem de grandeza e devem ser igualmente consideradas na estratégia de manejo.

Palavras-chave: fitossociologia; infestação de plantas invasoras; *Zea mays*; *Vigna unguiculata*; plantio na palha.

Abstract

The aim of this work was to characterize weeds in a rotational area of maize and cowpea under no-tillage system. The samples were collected four months after the corn harvest. For sampling, 0.50 • 0.50 m cast iron square, randomly cast twenty-five times in the experimental area with 1508 m² was used. The weeds were identified and quantified by means of the sum of the samples obtained by the launch of the square. The evaluated variables included: frequency, density, abundance, relative frequency, relative density, relative abundance and importance value index of the species. The botanical classes, families, species, type of propagation, life cycle and habit of growth were described. In the experimental area, 38 species were identified, distributed in 7 families, most of them (68.4%) the botanical class of dicotyledons. The families Fabaceae (28.9%) and Poaceae (26.3%) predominated. The species that presented the highest value of importance were: *Digitaria horizontalis* with 44.66% preceded by *Cyperus flavus* with 34.13%, *Digitaria insulares* with 22.87%, *Cyperus* sp. with 16.18% and *Brachiaria plantaginea* with IVR of 14.75%, which are of the same order of magnitude and should also be considered in the management strategy.

Keywords: phytosociology; infestation of weeds; *Zea mays*; *Vigna unguiculata*; planting in the straw.

* Corresponding author

E-mail: agrobiorr@yahoo.com.br (D. Amorim da Silva).

1. Introdução

O feijão-caupi, também conhecido como fradinho, macassar, macassa, regional, de corda, miúdo e de praia. Pertence à família botânica das fabáceas, sendo uma das principais culturas alimentares exploradas no Nordeste e Norte do Brasil, e vem se expandindo na região Centro-Oeste (Freire-Filho, 2011). A cultura do feijão-caupi encontra-se entre as mais importantes espécies destinadas à alimentação humana (FAO, 2016). Embora o feijão-caupi seja cultivado principalmente em sistemas consorciados, sua produtividade sempre é maior quando plantado em monocultivo (Albuquerque *et al.*, 2015).

De acordo com a Conab (2017) a produtividade média nacional de grãos desta cultura é em torno de 450 kg⁻¹. Um dos maiores motivos desta baixa produtividade é o controle inadequado das plantas daninhas, que influenciam negativamente nos componentes de produção, competindo por água, nutrientes, luminosidade e espaço físico (Freitas *et al.*, 2009; Marques *et al.*, 2010; Oliveira *et al.*, 2010; Lima *et al.*, 2016; Freitas *et al.*, 2017).

Para a recomendação do manejo adequado destas plantas, a identificação das espécies presentes na área é necessária, assim como o conhecimento daquelas que têm maior índice do valor de importância.

Na Região Norte é raro os estudos das comunidades vegetais do ponto de vista florístico e estrutural de plantas daninhas. Entretanto, estudos foram realizados em Roraima fazendo o levantamento do banco florístico em áreas já cultivadas (Albuquerque *et al.*, 2013; Evangelista *et al.*, 2015; Santos *et al.*, 2016; Albuquerque *et al.*, 2017a; Albuquerque *et al.*, 2017b), entretanto nenhum trabalho com a cultura do feijão-caupi.

A fitossociologia é um dos métodos mais utilizados no reconhecimento florístico em áreas agrícolas ou não (Moreira *et al.*, 2013; Lima *et al.*, 2014). De acordo com Concenço *et al.* (2013), o estudo fitossociológico é um grupo de métodos de avaliação ecológicas, cujo objetivo é o de proporcionar uma visão específica da distribuição e composição de espécies de plantas em uma comunidade vegetal.

A rotação de culturas, juntamente com a cobertura permanente e o mínimo revolvimento do solo, compõe os princípios básicos do sistema plantio direto. A ausência dessa prática acarreta o surgimento de alterações de ordem química, física e biológica no solo, que podem comprometer a estabilidade do sistema produtivo. Dentre as alterações observa-

das se destaca o acréscimo da infestação de plantas daninhas (Franchini *et al.*, 2011). A prática diferenciada do manejo do solo altera a frequência e espécies de plantas daninhas em áreas de cultivo (Jakelaitis *et al.*, 2003; Lacerda *et al.*, 2013; Mauad *et al.*, 2013; Lima *et al.*, 2014; Nascente *et al.*, 2014; Albuquerque *et al.*, 2017b; Soares *et al.*, 2017).

Objetivou-se com este trabalho caracterizar plantas daninhas em área rotacionada de milho e feijão-caupi em sistema de plantio direto na savana de Roraima.

2. Material e métodos

A pesquisa foi realizada na área experimental do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Roraima, campus do Cauamé localizado no município de Boa Vista, estado de Roraima - Brasil (latitude de 2° 52' 15,49" N, longitude 60° 42' 39,89" W e altitude de 85 m). A área foi incorporada ao sistema produtivo em sistema de plantio direto com a cultura do feijão-caupi, seguida por plantio de milho, e depois deixada em pousio com a vegetação natural para cobertura do solo. Foram utilizados herbicidas Ghyphosate para dessecação das plantas daninhas e formação da palhada e retornando com o plantio de feijão-caupi, milho e pousio novamente. Os plantios de feijão-caupi eram usados para experimentos e de milho para fabricação de silagem.

Foi feito uma amostragem do solo na camada 0 - 20 cm para fins de caracterização química do solo. Na área experimental foram retiradas 20 amostras da camada 0 - 20 para compor uma amostra composta de aproximadamente 1500 g e, após seca, enviada uma amostra de 500 g para análise do solo (Tabela 1).

Para as amostragens das plantas daninhas utilizou-se um quadrado de ferro vazado, com dimensões de 0,50 • 0,50 m (0,25 m²), lançado aleatoriamente vinte e cinco vezes na área (1508 m²). As plantas daninhas foram cortadas ao nível do solo, separadas, identificadas e contadas. A identificação das espécies se deu por comparação com bibliografias especializadas (Lorenzi, 2000; Moreira e Bragança, 2010; Lorenzi, 2014). Posteriormente as amostras foram acondicionadas em recipientes de papel e levadas à estufa de circulação forçada de ar (65 °C), para obtenção da massa seca. A análise fitossociológica foi baseada na metodologia Braun-Blanquet (1979). Foram também descritos: classe botânica, família, nome científico, nome comum, tipo de propagação, ciclo de vida e hábito de crescimento das plantas daninhas.

Tabela 1

Atributos químicos do solo da camada 0 - 20 cm do Latossolo Amarelo Tb distrocioso da área experimental

Profundidade (cm)	pH H ₂ O	MO dag kg ⁻¹	P-rem mg L ⁻¹	V %	m	P ^{1/} mg dm ⁻³	K ^{1/} mg dm ⁻³	Ca ^{2/}	Mg ^{2/}	Al ^{2/}	SB cmol _c dm ⁻³	Al+H ^{3/}	t	(T)
0-20	5,3	1,7	43,0	39,0	0,0	1,0	9,0	0,9	0,5	0,0	1,4	2,2	1,4	3,6

Análise realizada no Laboratório de Análises de Solos da UNIFENAS. MO-Matéria orgânica, V-Saturação por base, m- saturação por alumínio, ^{1/}Extrator Mehlich 1; ^{2/}Extrator KCl 1 mol L⁻¹; SB-Soma de base, ^{3/}Extrator Ca(OAC)₂ 0,5 mol L⁻¹, pH 7,0, t- CTC Efetiva, T-CTC total.

A partir da identificação das plantas daninhas foi realizada a análise descritiva dos parâmetros fitossociológicos para as espécies, através das fórmulas adotadas por Brandão *et al.* (1998), que foram: Frequência (Fr) = número de quadrados que contêm a espécie/número total de quadrados obtidos (área total); Densidade (De) = número total de indivíduos por espécie/área total coletada; Abundância (Ab) = número total de indivíduos por espécie/número total de quadrados que contêm a espécie; Frequência Relativa (FrR) = frequência da espécie x 100/frequência total de todas as espécies; Densidade Relativa (DeR) = densidade da espécie x 100/densidade total de todas as espécies; Abundância Relativa (AbR) = abundância da espécie x 100/abundância total de todas as espécies; Índice de Valor de Importância (IVI) = FrR + DeR + AbR.

Os dados obtidos foram analisados e organizados em tabelas e gráficos percentuais que foram elaborados no software Microsoft Excel 2013.

Consequente, a frequência foi transformada em classes de acordo com a tabela proposta por Raunkiaer (1934) (Tabela 2).

Tabela 2

Classes de frequência (Raunkiaer, 1934)

Classe	Frequência ¹
A	0,01 a 0,20
B	0,21 a 0,40
C	0,41 a 0,60
D	0,61 a 0,80
E	0,81 a 1,00

As frequências com valores menores que 0,01 não estão previstas na Tabela 2, constituindo-se de espécies consideradas raras ou pouco representativas.

A densidade (número de indivíduos por área) foi determinada para cada espécie onde foram atribuídas notas de acordo com a escala de Cain e Castro (1959) (Tabela 3).

Tabela 3Notas de densidade (plantas m⁻²) (Cain e Castro, 1959)

Nota	Densidade (plantas.m ⁻²) ¹
1	1 a 4
2	5 a 14
3	15 a 29
4	30 a 99
5	100 ou mais

¹ Para valores de densidade inferiores a 1 planta m⁻² não há uma nota prevista pela classificação de Cain e Castro (1959), sendo substituídas de notas no presente trabalho.

A Abundância foi avaliada baseada em uma adaptação de Carvalho e Pitelli (1992), onde U: uma espécie encontrada uma única vez no campo todo (menor que 1%); R: Espécie encontrada raramente e despercebida entre as demais (1,1 a 10%); Sol: espécie encontrada eventualmente entre as demais (10,1 a 20%); Sp: espécie encontrada em relativa abundância sem aparente sobreposição a cultura (20,1 a 30%); y, Cop: espécie amplamente distribuída e, em alguns casos, suprimindo a cultura (maior que 30%).

3. Resultados e discussão

Foram encontradas 38 espécies na área estudada, distribuídas em 7 famílias pertencentes, em sua maioria (68,4%) a classe botânica Dicotiledoneae. Dentre as espécies coletadas na área, as famílias botânicas Fabaceae, Poaceae, Asteraceae e Malvaceae foram as que tiveram maior representatividade (Tabela 4) com 11, 10, 6 e 6 indivíduos por área amostrada, respectivamente, o que representa 28,9% (Fabaceae), 26,3% (Poaceae), 15,8% (Asteraceae e Malvaceae) (Figura 1).

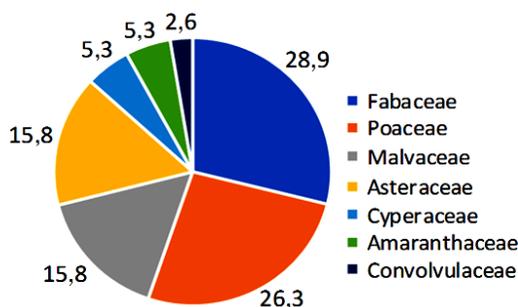


Figura 1. Percentual das famílias botânicas encontradas em área rotacionada cultivada em sistema de plantio direto de milho e feijão-caupi na savana de Roraima.

Flores e Rodrigues (2010), realizando trabalhos similares na savana de Roraima, observaram que 87% da diversidade de espécies encontradas foi da família Fabaceae. Outros estudos realizados na savana de Roraima têm confirmado a predominância do número de espécies da família Fabaceae (Flores e Rodrigues, 2010; Albuquerque *et al.*, 2013; Albuquerque *et al.*, 2017a; Albuquerque *et al.*, 2017b).

Tabela 4

Nomes científicos, nomes comuns, famílias e classes botânicas, das 38 espécies de plantas daninhas coletadas nas áreas de cultivo de milho/feijão-caupi em sistema de plantio direto, na savana de Roraima

Nomes Científicos	Nome Comum	Família	Classe Botânica
<i>Acanthospermum hispidum</i> DC.	Carrapicho de carneiro	Asteraceae	Dicotiledoneae
<i>Aeschynomene histrix</i> Poir	Angiquinho	Fabaceae	Dicotiledoneae
<i>Aeschynomene rudis</i> Benth	Angiquinho	Fabaceae	Dicotiledoneae
<i>Ageratum conyzoides</i> L.	Catinga de bode	Asteraceae	Dicotiledoneae
<i>Alternanthera tenella</i> Colla	Apaga-fogo	Amaranthaceae	Dicotiledoneae
<i>Amaranthus deflexus</i> L.	Caruru rasteiro	Amaranthaceae	Dicotiledoneae
<i>Brachiaria plantaginea</i> (Link)	Capim-doce	Poaceae	Monocotiledoneae
<i>Calopogonium muconoides</i> Desv.	Colopogônio	Fabaceae	Dicotiledoneae
<i>Chamaecrista hispidula</i> (Vahl)	Melosa	Fabaceae	Dicotiledoneae
<i>Clitoria guianensis</i> (Aubl.) Benth.	---	Fabaceae	Dicotiledoneae
<i>Cyperus flavus</i> (Vahl) Nees.	Tiririca	Cyperaceae	Monocotiledoneae
<i>Cyperus</i> sp.	Tiririca	Cyperaceae	Monocotiledoneae
<i>Desmodium incanum</i> DC.	Pega-pega	Fabaceae	Dicotiledoneae
<i>Desmodium tortuosum</i> (Sw.) DC	Pega-pega	Fabaceae	Dicotiledoneae
<i>Digitaria horizontalis</i> Willd	Capim colchão	Poaceae	Monocotiledoneae
<i>Digitaria insulares</i> (L.) Fedde	Capim amargoso	Poaceae	Monocotiledoneae
<i>Eclipta alba</i> (L.) Hassk	Agrião-do-brejo	Asteraceae	Dicotiledoneae
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaerth	Capim-pé-de-galinha	Poaceae	Monocotiledoneae
<i>Emilia coccinea</i> (Sims) G. Don	Pincel de estudante	Asteraceae	Dicotiledoneae
<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC.	Pincel	Asteraceae	Dicotiledoneae
<i>Evolvulus sericeus</i> Sw	---	Convolvulaceae	Dicotiledoneae
<i>Indigofera hirsuta</i> L.	Anil	Fabaceae	Dicotiledoneae
<i>Malvastrum coromandelianum</i> (L.)	Guaxuma	Malvaceae	Dicotiledoneae
<i>Mimosa invisa</i> Mart.	Dormideira	Fabaceae	Dicotiledoneae
<i>Mimosa pudica</i> L.	Dormideira	Fabaceae	Dicotiledoneae
<i>Paspalum conspersum</i> Schrad	Capim do brejo	Poaceae	Monocotiledoneae
<i>Paspalum notatum</i> Flügge	Gramma batatais	Poaceae	Monocotiledoneae
<i>Paspalum paniculatum</i> L.	Capim-guiné	Poaceae	Monocotiledoneae
<i>Poa annua</i> L.	Pastinho-de-inverno	Poaceae	Monocotiledoneae
<i>Praxelis pauciflora</i> (Kunth)	Botão azul	Asteraceae	Dicotiledoneae
<i>Rhynchelistrum repens</i> (Willd.)	Capim favorito	Poaceae	Monocotiledoneae
<i>Sida cordifolia</i> L.	Malva branca	Malvaceae	Dicotiledoneae
<i>Sida rhombifolia</i> L.	Guaxuma	Malvaceae	Dicotiledoneae
<i>Sida spinosa</i> L.	Guaxuma	Malvaceae	Dicotiledoneae
<i>Sidastrum micranthum</i> (St.-Hil.)	Malva preta	Malvaceae	Dicotiledoneae
<i>Stylosanthes guianensis</i> (Aubl.) Sw	---	Fabaceae	Dicotiledoneae
<i>Trachypogon plumosus</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.)	Fura bucho	Poaceae	Monocotiledoneae
<i>Triumfetta rhomboidea</i> (Jacq)	Amor do campo	Malvaceae	Dicotiledoneae

Alarcom e Peixoto (2007), realizando um estudo florístico e fitossociológico em 1 ha de floresta de terra firme de Roraima no município de Caracará, constataram que a família Fabaceae foi a mais representativa com 32 espécies, o que mostra a sua prevalência, tanto em ambiente natural quanto em ocorrência espontânea em ambiente cultivado. Marques et al. (2010) avaliando a fitossociologia em plantio de feijão-caupi em Zé Doca-MA, obtiveram resultados similares ao nosso realizado.

A predominância de ações de estudos fitossociológicos após a retirada da cultura é de fundamental importância, pois possibilita o acompanhamento da entrada de nova espécie ou a exclusão de alguma, o que auxilia diretamente nas escolhas das estratégias de controle, principalmente no momento do surgimento destas novas espécies na área de plantio. A dinâmica das espécies pode variar em sua composição florística em função do tipo e da intensidade de tratamentos culturais impostos pelos tipos de manejos empregados, podendo alterar suas populações e a distribuição de espécies dentro da comunidade.

A espécie *Digitaria horizontalis* foi a mais representativa da área, com o maior número de indivíduos encontrados (Densidade: 668,9 indivíduos m⁻²) e tendo um grande número de indivíduos da espécie em quase todas as amostras (Frequência: 0,68), em abundância intermediária (5,9 indivíduos por amostra). A espécie *Cyperus flavus* apresentou o segundo maior número de indivíduos encontrados, e em abundância superior as demais (8,4 indivíduos por amostra), seguido por *Digitaria insulares* (6,4 indivíduos por amostra) (Tabela 5).

A *Digitaria horizontalis* vem sendo considerada uma das espécies mais agressivas da agricultura moderna. Esta espécie apresenta um alto potencial competitivo com elevado poder de dispersão. Essa espécie é uma importante infestante em culturas cultivadas durante todo ano, sendo uma das plantas daninhas de maior dificuldade de controle nas diversas culturas. Neste estudo essa espécie apresentou maior número de indivíduos por unidade amostral, sendo classificada, quanto a sua frequência, com a nota D (Tabela 5).

Tabela 5

Nomes científicos, Número de indivíduos, Frequência (F) e Classe de Frequência, Densidade (D) e Nota de Densidade, Abundância (A) e Classe de Abundância de plantas daninhas na área de cultivo rotacionado de Milho e Feijão-caupi em sistema de plantio direto na Savana de Roraima

Nomes Científicos	Número de Indivíduos ha ⁻¹	Frequência		Densidade		Abundância	
		F	Classe	D ¹	Nota	A	Classe ²
<i>Acanthospermum hispidum</i>	3200	0,08	A	13,2	2	1,0	R
<i>Aeschynomene histrix</i>	1600	0,04	A	6,6	2	1,0	R
<i>Aeschynomene rudis</i>	1600	0,04	A	6,6	2	1,0	R
<i>Ageratum conyzoides</i>	1600	0,04	A	6,6	2	1,0	R
<i>Alternanthera tenella</i>	1600	0,04	A	6,6	2	1,0	R
<i>Amaranthus deflexus</i>	1600	0,04	A	6,6	2	1,0	R
<i>Brachiaria plantaginea</i>	33600	0,36	B	139,1	5	2,3	R
<i>Calopogonium muconoides</i>	1600	0,04	A	6,6	2	1,0	R
<i>Chamaecrista hispidula</i>	4800	0,12	A	19,9	3	1,0	R
<i>Clitoria guianensis</i>	1600	0,08	A	6,6	2	0,5	U
<i>Cyperus flavus</i>	121600	0,36	B	503,3	5	8,4	R
<i>Cyperus sp</i>	44800	0,24	B	185,4	5	4,7	R
<i>Desmodium incanum</i>	3200	0,2	A	13,2	2	0,4	U
<i>Desmodium tortuosum</i>	1600	0,04	A	6,6	2	1,0	R
<i>Digitaria horizontalis</i>	161600	0,68	D	668,9	5	5,9	R
<i>Digitaria insulares</i>	72000	0,28	B	298,0	5	6,4	R
<i>Eclipta alba</i>	6400	0,08	A	26,5	3	2,0	R
<i>Eleusine indica</i>	1600	0,04	A	6,6	2	1,0	R
<i>Emilia coccinea</i>	1600	0,04	A	6,6	2	1,0	R
<i>Emilia sonchifolia</i>	3200	0,12	A	13,2	2	0,7	U
<i>Evolvulus sericeus</i>	1600	0,1	A	6,6	2	0,5	U
<i>Indigofera hirsuta</i>	1600	0,04	A	6,6	2	1,0	R
<i>Malvastrum coromandelianum</i>	1600	0,04	A	6,6	2	1,0	R
<i>Mimosa invisa</i>	8000	0,16	A	33,1	4	1,3	R
<i>Mimosa pudica</i>	6400	0,16	A	26,5	3	1,0	R
<i>Paspalum conspersum</i>	1600	0,04	A	6,6	2	1,0	R
<i>Paspalum notatum</i>	3200	0,08	A	13,2	2	1,0	R
<i>Paspalum paniculatum</i>	11200	0,16	A	46,4	4	1,8	R
<i>Poa annua</i>	4800	0,08	A	19,9	3	1,5	R
<i>Praxelis pauciflora</i>	20800	0,28	B	86,1	4	1,9	R
<i>Rhynchelitrum repens</i>	43200	0,36	B	178,8	5	3,0	R
<i>Sida cordifolia</i>	3200	0,04	A	13,2	2	2,0	R
<i>Sida rhombifolia</i>	1600	0,16	A	6,6	2	0,3	U
<i>Sida spinosa</i>	8000	0,04	A	33,1	4	5,0	R
<i>Sidastrum micranthum</i>	1600	0,2	A	6,6	2	0,2	U
<i>Stylosanthes guianensis</i>	24000	0,32	B	99,3	4	1,9	R
<i>Trachypogon plumosus</i>	22400	0,24	B	92,7	4	2,3	R
<i>Triumfetta rhomboidea</i>	1600	0,32	B	6,6	2	0,1	U

¹ plantas m⁻²; ² U – Uma espécie encontrada uma única vez no campo todo; R – Espécie encontrada raramente e despercebida entre as demais; sp – Espécie encontrada em relativa abundância sem aparente sobreposição a cultura.

Apesar de a espécie *Digitaria horizontalis* apresentar maior número de indivíduos por área, à espécie *Cyperus flavus* apresentou abundância com maior representatividade quando comparada as outras espécies, sendo um grande número de indivíduos da espécie na área. Entretanto, o valor elevado na abundância, sugere que a espécie esteja localizada em reboleiras no campo, sendo necessária atenção especial em seu método de controle. Nas áreas de pousio as espécies do gênero *Cyperus* destacam-se com mais de 50% de índice de valor de importância relativa (Soares et al., 2012; Soares et al., 2017).

Quanto a nota de densidade proposta por Cain e Castro (1959), às espécies *Digitaria horizontalis*, *Cyperus flavus*, *Digitaria insulares*, *Rhynchelitrum repens* e *Brachiaria plantaginea* apresentaram nota 5, se destacando como superiores. Em sequência a *Mimosa invisa*, *Paspalum paniculatum*, *Praxelis pauciflora*, *Sida*

spinosa, *Stylosanthes guianensis* e *Trachypogon plumosus* com nota 4, seguido das espécies *Chamaecrista hispidula*, *Mimosa pudica* e *Poa annua* com nota 3 (Tabela 5). Embora a classificação e as notas atribuídas à frequência, densidade e abundância, sejam uma maneira eficaz de avaliação fitossociológica, uma forma de ponderar todas essas informações e avaliar a real importância de uma determinada espécie dentro de um ecossistema agrícola, é por meio do Índice de Valor de Importância relativo (IVI) (Figura 2). Onde a espécie *Digitaria horizontalis* é a planta daninha mais importante com IVR de 44,66%, precedida da *Cyperus flavus* com 34,13%, *Digitaria insulares* com 22,87%, *Cyperus sp.* com 16,18% e *Brachiaria plantaginea* com IVR de 14,75%, que apresentam importância da mesma ordem de grandeza e devem ser igualmente consideradas na estratégia de manejo.

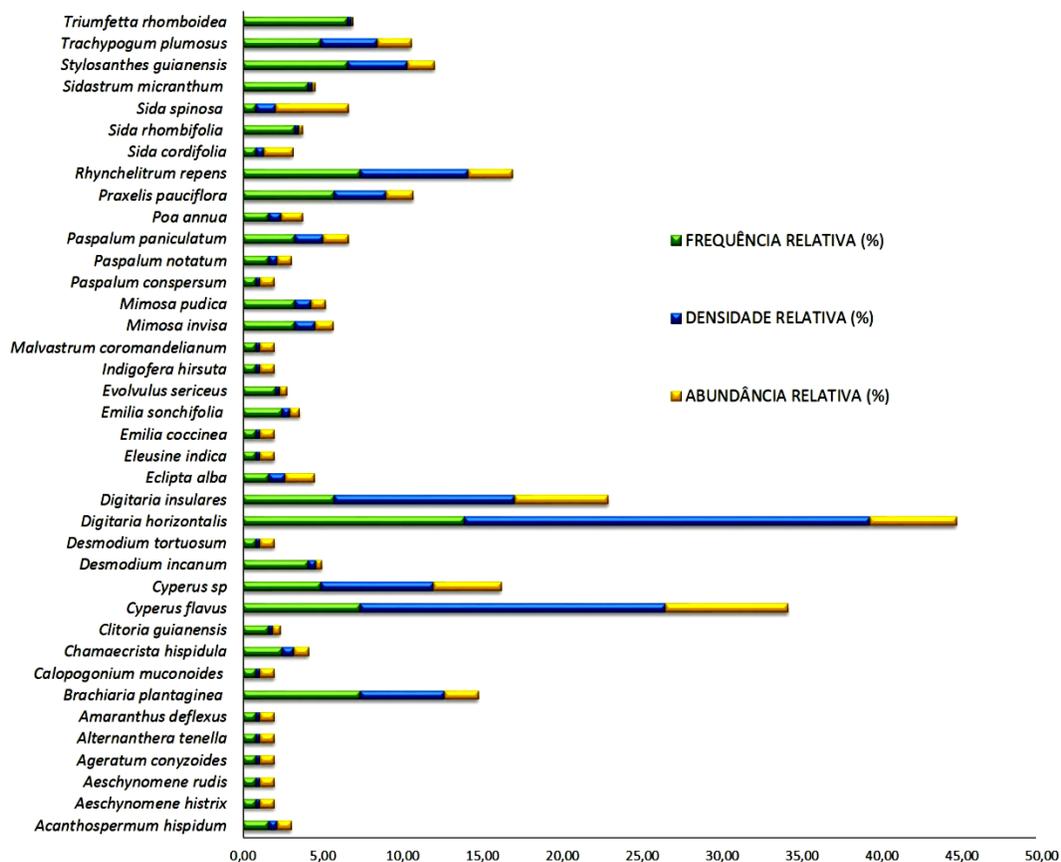


Figura 2. Índice de Valor de Importância (IVI%) das espécies de plantas daninhas de área rotacionada em sistema de plantio direto de feijão-caupi e milho na savana de Roraima.

Trabalhos realizados por Lima *et al.* (2014) observaram que a espécie *Digitaria horizontalis* apresentou os maiores índices fitossociológicos com diversas plantas de cobertura em cultivos de grãos na área de cerrado. O elevado IVI das espécies dos gêneros Poaceae e Cyperaceae pode ser atribuído ao banco de sementes formado nos meses em que a área esteve em pousio. Estas espécies possuem menor sensibilidade a luz na germinação de seus propágulos e a utilização de cobertura morta nas rotações anteriores ao feijão-caupi acabou por selecioná-las.

Para a definição do melhor método de manejo das plantas daninhas de elevado IVI é necessário conhecer a sua biologia: meio de propagação, ciclo de vida e hábito de crescimento (Albuquerque *et al.*, 2017a; Teixeira-Junior *et al.*, 2017). Dentre as 38 espécies de plantas daninhas presentes, 92,1% apresentou método de propagação exclusivamente sexuada, 55,3% ciclo de vida perene e 73,7% hábito de crescimento herbáceo (Tabela 6). Percentuais aproximados foram encontrados em trabalhos de Galvão *et al.* (2011) e Albuquerque *et al.* (2013). De acordo com Lorenzi (2000), em

torno de 80% das plantas espontâneas apresentam hábito de crescimento herbáceo. As maiores das plantas daninhas se propagaram sexualmente, deve-se a estratégia desenvolvida pelas espécies herbáceas invasoras para sobreviver aos estresses impostos pela atividade antrópica nos métodos de controle (Mesquita *et al.*, 2014).

As espécies de maior IVI nem sempre são consideradas de difícil controle como o caso da *Digitaria horizontalis*, porém, está na área devido ao maior banco de sementes formado nos anos em que a área esteve em pousio. Esta espécie, assim como a *Cyperus flavus* possuem menor sensibilidade a luz na germinação de seus propágulos, e a utilização de cobertura morta nas rotações anteriores ao feijão-caupi acabou por selecioná-las. Existe, nesse caso, um perfil de transição da comunidade infestante da área, apresentando ainda em sua maioria espécies competidoras típicas de áreas em pousio, mas já apresentando algumas espécies consideradas ruderais próprias de áreas com grandes distúrbios, como o cultivo intenso da área pela sucessão de culturas.

Tabela 6

Nome científico, tipo de propagação, hábito de crescimento e ciclo de vida das espécies coletadas em área de cultivo rotacionado de Milho e Feijão-caupi em sistema de plantio direto na Savana de Roraima

Nome Científico	Tipo de propagação	Hábito de Crescimento	Ciclo de vida
<i>Acanthospermum hispidum</i>	Sementes	Herbácea, Ereta ou Prostrada	Anual
<i>Aeschynomene histrix</i>	Sementes	Herbácea, Cespitosa, Ereta	Anual
<i>Aeschynomene rudis</i>	Sementes	Subarbastiva lenhosa, Ereta	Anual
<i>Ageratum conyzoides</i>	Sementes	Herbácea, Ereta	Anual
<i>Alternanthera tenella</i>	Sementes	Herbácea, Prostrada	Perene
<i>Amaranthus deflexus</i>	Sementes	Herbácea, Ereta	Anual
<i>Brachiaria plantaginea</i>	Sementes	Decumbentes, Entoceirada, Ereta	Anual
<i>Calopogonium muconoides</i>	Sementes	Herbácea	Perene
<i>Chamaecrista hispidula</i>	Sementes	Subarbastiva	Perene
<i>Clitoria guianensis</i>	Sementes	Trepador volúvel	Perene
<i>Cyperus flavus</i>	Sementes e Rizomas	Herbácea	Perene
<i>Cyperus</i> sp	Sementes e Rizomas	Herbácea	Perene
<i>Desmodium incanum</i>	Sementes	Herbácea, Ereta	Perene
<i>Desmodium tortuosum</i>	Sementes	Herbácea, Ereta	Perene
<i>Digitaria horizontalis</i>	Sementes	Herbácea, Decumbente	Anual
<i>Digitaria insulares</i>	Sementes e Rizomas	Herbácea, Decumbente	Anual
<i>Eclipta alba</i>	Sementes	Herbácea, Ereto decumbente	Anual
<i>Eleusine indica</i>	Sementes	Herbácea, Entoceirada	Anual
<i>Emilia coccinea</i>	Sementes	Herbácea, Ereta	Anual
<i>Emilia sonchifolia</i>	Sementes	Herbácea, Ereta	Anual
<i>Evolvulus sericeus</i>	Sementes	Herbácea	Anual
<i>Indigofera hirsuta</i>	Sementes	Herbácea Lenhosa	Perene
<i>Malvastrum coromandelianum</i>	Sementes	Subarbastiva	Perene
<i>Mimosa invisa</i>	Sementes	Subarbastiva	Perene
<i>Mimosa pudica</i>	Sementes	Herbácea Lenhosa, Prostrada	Perene
<i>Paspalum conspersum</i>	Sementes	Herbácea, Entoceirada	Perene
<i>Paspalum notatum</i>	Sementes	Herbácea	Perene
<i>Paspalum paniculatum</i>	Sementes	Herbácea, Entoceirada	Perene
<i>Poa annua</i>	Sementes	Tenra, Ereta, Cespitosa	Anual
<i>Praxelis pauciflora</i>	Sementes	Herbácea	Anual
<i>Rhynchelitrum repens</i>	Sementes	Herbácea, Entoceirada	Anual
<i>Sida cordifolia</i>	Sementes	Subarbastiva	Perene
<i>Sida rhombifolia</i>	Sementes	Subarbastiva, Ereta	Anual
<i>Sida spinosa</i>	Sementes	Subarbastiva	Perene
<i>Sidastrum micranthum</i>	Sementes	Subarbastiva	Perene
<i>Stylosanthes guianensis</i>	Sementes	Herbácea Subarbastiva, Ereta	Perene
<i>Trachypogon plumosus</i>	Sementes	Herbácea	Perene
<i>Triumfetta rhomboidea</i>	Sementes	Subarbastiva	Perene

A ocorrência de espécies de plantas daninhas de porte herbáceo nas áreas avaliadas pode ter garantido a presença de um grande número de sementes no solo, pois elas são capazes de produzir grande quantidade de sementes que permanecem viáveis por longos períodos (Costa, 2008). Ressalta-se que a área de estudo está em cultivo há apenas quatro anos, e que foi feito apenas uma avaliação fitossociológica. Há, portanto, a necessidade de estudos de longo prazo para avaliar a dinâmica do banco de sementes do solo e suas interações com as condições ambientais no nível da comunidade vegetal e das práticas adotadas. Além do conhecimento da caracterização fitossociológica das plantas daninhas, também é importante ter conhecimento das características morfológicas, tais como: método de propagação, ciclo de vida e hábito de crescimento, que, analisados em conjunto, indicarão as

medidas de controle mais adequadas a serem utilizadas (Albuquerque et al., 2013).

4. Conclusões

O maior número de espécies encontradas na área pertence às famílias das Fabaceae, Poaceae e Malvaceae. As espécies de plantas daninhas que apresentam maior Índice de Valor de Importância foram: *Digitaria horizontalis*, *Cyperus flavus*, *Digitaria insulares*, *Brachiaria plantaginea* e *Rhynchelitrum repens*. A área agrícola estudada apresenta grande heterogeneidade espacial de plantas daninhas, com predominância das herbáceas e com propagação exclusivamente sexuada. Em virtude dos poucos trabalhos nesta área, é salutar a continuação destes estudos, pois a caracterização das plantas daninhas é uma das ferramentas que auxiliam na escolha do controle a ser recomendado para a cultura do feijão-caupi.

Referências Bibliográficas

- Alarcón, J.G.S.; Peixoto, A.L. 2007. Florística e fitossociologia de um trecho de um hectare de floresta de terra firme, em Caracará, Roraima, Brasil. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi* (2): 33-60.
- Albuquerque, J.A.A.; Santos, T.S. de.; Castro, T.S.; Evangelista, M.O.; Alves, J.M.A.; Menezes, P.H.S. de. 2017a. Estudo florístico de plantas daninhas em cultivos de melancia na Savana de Roraima, Brasil. *Scientia Agropecuaria* 8(2): 91-98.
- Albuquerque, J.A.A.; Santos, T.S.; Castro, T.S.; Melo, V.F.; Rocha, P.R.R. 2017b. Weed incidence after soybean harvest in no-till and conventional tillage crop rotation systems in Roraima's cerrado. *Planta Daninha*, v35: e017162796.
- Albuquerque, J.A.A.; Melo, V.F.; Soares, M.B.B.; Finoto, E.L.; Siqueira, R.H.S.; Martins, S.A. 2013. Fitossociologia e características morfológicas de plantas daninhas após cultivo de milho em plantio convencional no cerrado de Roraima. *Revista Agro@mbiente* 7(3): 313-321.
- Albuquerque, J.A.A.; Oliva, L.S.C.; Alves, J.M.A.; Uchôa, S.C.P.; Melo, D. 2015. Cultivation of cassava and cowpea in intercropping systems held in Roraima's savannah, Brazil. *Revista Ciência Agronômica* 46(2): 388-395.
- Brandão, M.; Brandão, H.; Laca-Buendia, J.P. 1998. A mata ciliar do rio Sapucaí, município de Santa Rita do Sapucaí-MG: fitossociologia. *Daphne* 8(4): 36-48.
- Braun-Blanquet, J. 1979. *Fitossociologia: bases para el estudio de las comunidades vegetales*. Madrid: H. Blume. 820 pp.
- Cain, S.A.; Castro, G.M. 1959. *Manual of vegetation analysis*. Hafner Publishing Company. New York, USA. 325 pp.
- Carvalho, S.L.; Pitelli, R.A. 1992. Levantamento e análise fitossociológica das principais espécies de plantas daninhas de pastagens da região de Selvíria (MS). *Planta Daninha* 10(1): 25-32.
- Conab - Companhia Nacional de Abastecimento. 2017. Acompanhamento da safra brasileira de grãos. Disponível em: http://www.conab.gov.br/olacms/feijaocaupi/uploas/arquivos/17_03_14_15_28_33_boletim_graos_marc_2017bx.pdf.
- Concenço, G.; Tomazi, M.; Correia, I.V.T.; Santos, S.A.; Galon, L. 2013. Phytosociological surveys: tools for weed science? *Planta Daninha* 31(2): 469-482.
- Costa, N.L. 2008. Morfogênese de gramíneas forrageiras na Amazônia Ocidental. *Pubvet* 29(2): 285-291.
- Evangelista, M.O.; Albuquerque, J.A.A.; Santos, C.S.V. dos.; Alves, J.M.A.; Santos, T.S. dos.; Castro, T.S.; Alcântara Neto, F. de. 2015. Fitossociologia de plantas espontâneas em produção orgânica de hortaliças no estado de Roraima. *Revista Sodebras* 117(10): 259-266.
- FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2016. Base de dados Faostat. Disponível em: <http://faostat.fao.org>
- Flores, A.S.; Rodrigues, R.S. 2010. Diversidade de Leguminosae em uma área de savana do estado de Roraima, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 24: 175-183.
- Franchini, J.C.; Costa, J.M. da.; Torres, H.D.E. 2011. Importância da rotação de culturas para a produção agrícola sustentável no Paraná. Documento 327. Disponível em: http://www.cnpso.embrapa.br/download/doc_327-VE.pdf
- Freire-Filho, F.R. 2011. Feijão-caupi no Brasil: produção, melhoramento genético, avanços e desafios. Embrapa Meio-Norte - Livro científico (ALICE).
- Freitas, F.C.L.; Medeiros, V.F.L.P.; Grangeiro, L.C.; Silva, M.G.O.; Nascimento, P.G.M.L.; Nunes, G.H. 2009. Interferência de plantas daninhas na cultura do feijão-caupi. *Planta Daninha* 27(2): 241-247.
- Freitas, R.M.O.; Dombroski, J.L.D.; Freitas, F.C.L.; Nogueira, N.V.; Pinto, J.R.S. 2017. Physiological responses of cowpea under water stress and rewatering in no-tillage and conventional tillage systems. *Revista Caatinga* 30: 559-567.
- Galvão, A.K.L.; Silva, J.F.; Albertino, S.M.F.; Monteiro, G.F.P.; Cavalcante, D.P. 2011. Levantamento fitossociológico em pastagens de várzea no Estado do Amazonas. *Planta Daninha* 29(1): 69-75.
- Lacerda, K.L.P.; Cordeiro, M.A.S.; Verginassi, A.; Salgado, F.H.M.; Paulino, M.A.C. 2013. Organic carbon, biomass and microbial activity in an Oxisol under different management systems. *Revista de Ciências Agrárias* 56(3): 249-254.
- Jakelaitis, A.; Ferreira, L.R.; Silva, A.A.; Agnes, E.L.; Miranda, G.V.; Machado, A.F.L. 2003. Dinâmica populacional de plantas daninhas sob diferentes sistemas de manejo nas culturas de milho e feijão. *Planta daninha* 21(1): 71-79.
- Lima, R.S.; São José, A.R.; Soares, M.R.S.; Moreira, E.S.; Neto, A.C.A.; Cardoso, A.D.; Morais, O.M. 2016. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas na cultura do feijão-caupi no município de Vitória da Conquista-BA. *Magistra* 28(3/4): 390-402.
- Lima, S.F.; Timossi, P.C.; Almeida, D.P.; Silva, U.R. da. 2014. Fitossociologia de plantas daninhas em convivência com plantas de cobertura. *Revista Caatinga* 27(2): 37-47.
- Lorenzi, H. 2000. *Plantas daninhas do Brasil - terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas*. 3.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum.
- Lorenzi, H. 2014. *Manual de identificação e controle de plantas daninhas - plantio direto e convencional*. 7.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum. 379 pp.
- Marques, L.J.P.; Silva, M.R.M.; Araújo, M.S.; Lopes, G.S.; Corrêa, M.J.P.; Freitas, A.C.R.; Muniz, F.H. 2010. Composição florística de plantas daninhas na cultura do feijão-caupi no sistema de capoeira triturada. *Planta Daninha* 28: 953-961.
- Mauad, M.; Vitoriono, A.C.T.; Souza, L.C.F.; Heinz, R.; Garbiate, M.V. 2013. Straw persistence and nutrient release from crambe abyssinica according to the time of management. *Revista de Ciências Agrárias/Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences* 56(1): 53-60.
- Mesquita, M.L.R.; Andrade, L.A.; Pereira, W.E. 2014. Banco de sementes do solo em áreas de cultivo de subsistência na floresta ombrófila aberta com babaçu (*Orbygnia phalerata* Mart.) no Maranhão. *Revista Árvore* 38(4): 677-688.
- Moreira, G.M.; Oliveira, R.M.; Barrella, T.P.; Fontanetti, A.; Santos, R.H.S.; Ferreira, F.A. 2013. Fitossociologia de plantas daninhas do cafezal consorciado com leguminosas. *Planta Daninha* 31(2): 329-340.
- Moreira, H.J. da C.; Bragança, H.B.N. 2010. *Manual de identificação de plantas infestantes - cultivos de verão*. Campinas-SP. 642 pp.
- Nascente, A.S.; Silveira, P.M.; Wander, A.E. 2014. Viabilidade agroeconômica de rotação de culturas e manejo do solo em áreas irrigadas por aspersão. *Revista de Ciências Agrárias/Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences* 57(1): 72-79.
- Oliveira, O.M.S.; Silva, J.F.; Gonçalves, J.R.P.; Klehn, C.S. 2010. Período de convivência das plantas daninhas com cultivares de feijão-caupi em várzeas no Amazonas. *Planta Daninha* 28(3): 523-530.
- Raunkiaer, C. 1934. *The life forms of plants and statistical plant geography*. Oxford, Clarendon. 632 pp.
- Santos, T.S. dos.; Albuquerque, J.A.A.; Castro, T.S.; Lima, G.L.C. de.; Finoto, E.L.; Soares, M.B.B. 2016. Fitossociologia de plantas daninhas em pomar de goiaba em Boa Vista, Roraima, Brasil. *Revista Sodebras* 131(11): 216-222.

Soares, M.B.B.; Bianco, S.; Finoto, E.L.; Bolonhezi, D.; Albuquerque, J.A.A. 2017. Phytosociological study on the weed communities in green sugarcane field reform using conservation tillage and oilseed crops in succession. *Applied ecology and environmental research* 15(3): 417-428.

Soares, M.B.B.; Finoto, E.L.; Bolonhezi, D.; Carrega, W.C.; Albuquerque, J.A.A. 2012. Plantas daninhas

em área de reforma de cana crua com diferentes manejos do solo e adubos verdes em sucessão. *Revista Agro@ambiente* 6(1): 25-33.

Teixeira-Junior, D.V.; Barili, M.E.; Albuquerque, J.A.A.; Souza, F.G.S.; Chaves, J.S.C.; Menezes, P.H.S. de. 2017. Fitossociologia e características botânicas de plantas daninhas na cultura da mandioca 138(12): 95-99.