



Ocorrência de plantas daninhas na cultura do feijão-caupi sob quatro manejos na Amazônia Ocidental

Davair Lopes TEIXEIRA JUNIOR¹, José Maria Arcanjo ALVES², José Anchieta Alves ALBUQUERQUE^{2*}, Paulo Roberto Ribeiro ROCHA², Thais Santiago CASTRO², Glauber Ferreira BARRETO²

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre, Xapuri, AC, Brasil.
(ORCID: 0000-0001-5051-9255; 0000-0003-2370-752X)

²Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, RR, Brasil.
(ORCID: *; 0000-0003-4848-385X; 0000-0002-0197-7003; 0000-0003-2976-981X)

*E-mail: anchietaufr@gmail.com (ORCID: 0000-0003-4391-258X)

Recebido em 24/08/2019; Aceito em 23/05/2020; Publicado em 10/06/2020.

RESUMO: Sistemas de manejos das plantas daninhas, utilizando diferentes estratégias de controle, podem alterar a dinâmica populacional das plantas e favorecer o controle de algumas espécies. Objetivou-se com esse trabalho avaliar a ocorrência de plantas daninhas antes e após cultivo de feijão-caupi, em plantio direto, sob quatro formas de manejo da vegetação natural (sem roçada, com roçada, uso de fogo e dessecação com glyphosate) em área da savana Amazônica no estado de Roraima. As avaliações foram realizadas mediante a aplicação do método do quadrado inventário. As plantas daninhas situadas nas áreas amostradas foram cortadas rente ao solo, identificadas e quantificadas. Os parâmetros fitossociológicos analisados foram: frequência relativa, densidade relativa, abundância relativa, índice de valor de importância e índice de similaridade. As principais famílias identificadas foram Cyperaceae, Poaceae e Fabaceae. As formas de manejo da vegetação natural da savana de Roraima para o cultivo do feijão-caupi favoreceram a emergência de 10 espécies de um total de 29. O manejo com o herbicida glyphosate proporcionou o desenvolvimento das espécies *Digitaria insularis* e *Hynchelitrum repens* e o controle de 12 espécies, entre elas o *Trachypogon plumosus*, importante forrageira da região em estudo. O manejo da vegetação natural com o fogo favoreceu o surgimento da espécie *Desmodium tortuosum*. O manejo com glyphosate promoveu alterações na comunidade infestante de plantas daninhas, nesse foi observado os menores índices de similaridade entre os sistemas de manejo avaliados.

Palavras-chave: fitossociologia; *Vigna unguiculata*; vegetação natural; manejo com fogo.

Occurrence of weeds in cowpea culture under four handles in the western amazon

ABSTRACT: Weed management systems, using different control strategies, can change the population dynamics of plants and favor the control of some species. The objective of this work was to evaluate the occurrence of weeds before and after cowpea cultivation under no-tillage under four forms of natural vegetation management (no-till, no-till, use of fire and glyphosate desiccation) in an area of savannah of Roraima. Evaluations were performed by applying the inventory square method. Weeds located in the sampled areas were sectioned close to the ground, identified and quantified. The phytosociological parameters analyzed were: relative frequency, relative density, relative abundance, importance value index and similarity index. The main families identified were Cyperaceae, Poaceae and Fabaceae. The management of the natural vegetation of the Roraima savanna for cowpea cultivation favored the emergence of 10 species out of 29. Management with the herbicide glyphosate provided the appearance of the species *Digitaria insularis* and *Hynchelitrum repens* and the control of 12 species, including the *Trachypogon plumosus*, an important savanna forage. The management of natural vegetation with fire favored the emergence of the species *Desmodium tortuosum*. Glyphosate management caused changes in the weed community, which showed the lowest similarity indexes between the evaluated management systems.

Keywords: phytosociology; *Vigna unguiculata*; natural vegetation; fire management.

1. INTRODUÇÃO

A savana Roraimense, conhecida como “lavrados de Roraima”, se destaca no território do estado de Roraima por possuir a maior área de savana da Amazônia brasileira, formando o complexo paisagístico “Rio Branco-Rupununi”, que está em uma faixa de terra da Guiana Inglesa até a Venezuela (BARBOSA et al., 2007). Fisionomicamente, as savanas são formações vegetais abertas com um estrato

herbáceo sempre presente, estratos arbustivos e/ou arbóreos mais ou menos desenvolvidos, sujeitos a queimadas (MAGNUSSON et al., 2008).

Os trabalhos realizados para levantamento dos parâmetros fitossociológicos na savana de Roraima se restringem às áreas já cultivadas (CRUZ et al., 2009; ALBUQUERQUE et al., 2017; TEIXEIRA JUNIOR et al., 2017; GONZAGA et al., 2018). Poucos trabalhos

contemplam o levantamento fitossociológico das espécies vegetais da savana Roraimense em áreas ainda não incorporadas ao sistema produtivo (FLORES; RODRIGUES, 2010).

Os levantamentos fitossociológicos em área de cultivos são de grande importância, pois fornecem quais espécies estão em destaque em relação a frequência, densidade e abundância. Esses índices permitem o conhecimento das plantas daninhas mais importantes dentro da comunidade infestante, para as quais se devem determinar alternativas de manejo ou mesmo mudanças no sistema, a fim de viabilizar o seu controle.

Maia Júnior et al. (2018) citam que manejos mais eficientes de plantas daninhas podem ser alcançados com diferentes estratégias, visto que a população dessas plantas é modificada de acordo com o sistema utilizado. As plantas daninhas também podem interferir nas lavouras liberando substâncias aleloquímicas, promovendo efeitos inibitórios que comprometem o crescimento das culturas (GATTI et al., 2010). Cada espécie apresenta potencial de estabelecer-se na área e sua agressividade pode interferir de forma diferenciada entre as culturas (CRUZ et al., 2009; MARQUES et al., 2011).

A dinâmica populacional de plantas daninhas pode ser alterada pela aplicação de um determinado herbicida (SANTOS et al., 2015), retardando ou antecipando o aparecimento de espécies em uma determinada área. O uso do fogo na vegetação pode alterar o banco de sementes, promovendo a seleção de espécies pioneiras, eliminando as sementes de outras espécies e reduzindo ou aumentando a taxa de germinação destas (LEAL et al., 2006).

Entre as culturas indicadas para iniciar os plantios em áreas de savana de Roraima está o feijão-caupi. Segundo Cruz et al. (2018), Roraima tem atraído grandes produtores de outras regiões do país para investir em plantios de grãos por apresentar boa localização geográfica, dentre outras vantagens.

Entretanto, as plantas daninhas constituem-se em um dos fatores que mais influenciam o crescimento, desenvolvimento e a produtividade da cultura do feijão-caupi, pois competem por luz, nutrientes e água. Isto reflete diretamente na redução quantitativa e qualitativa da produção, além de aumentar custos operacionais de colheita, secagem e beneficiamento dos grãos, sendo seu controle considerado um dos principais componentes nos custos de produção (FREITAS et al., 2009). Estes mesmos autores citam ainda que as plantas daninhas podem reduzir o rendimento de grãos em até 90%.

Portanto, objetivou-se com este trabalho avaliar a ocorrência das plantas daninhas no cultivo do feijão-caupi, em plantio direto, sob quatro formas de manejo, na savana de Roraima.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada durante o período de junho a outubro de 2015 na área experimental do Centro de Ciência Agrárias da Universidade Federal de Roraima, 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). O clima da região é classificado, conforme Köppen, como Aw, definido como tropical úmido. Os dados relativos à precipitação pluvial (mm), umidade relativa do ar (%) e

temperatura média (°C), no período em que o experimento foi conduzido estão apresentados na Figura 1.

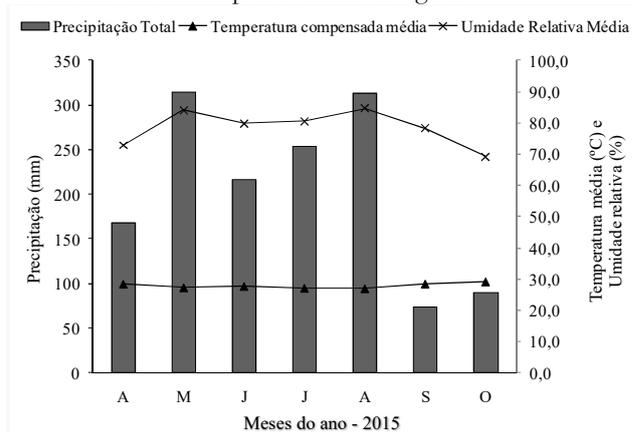


Figura 1. Precipitação pluvial total mensal (mm), umidade relativa do ar média (%) e temperatura compensada média (°C), no período de abril a outubro de 2015. Boa Vista, Roraima, 2019. Fonte: Dados da rede do INMET.

Figure 1. Monthly total rainfall (mm), average relative humidity (%) and average compensated temperature (°C), from April to October 2015. Boa Vista, Roraima, 2019. Source: INMET network data.

O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Amarelo distrocoeso típico (LAdx), de textura Franco-Argilo-Arenosa e relevo ondulado, com vegetação dominante do tipo savana parque (BENEDETTI et al., 2011). No mês de abril de 2015 foi coletada uma amostra do solo na camada 0-20 cm para fins de caracterização física e química, apresentando os seguintes resultados: pH em H₂O - 5,6; fósforo disponível (Mehlich 1) 1,0 mg dm⁻³; potássio disponível (Mehlich 1) - 9,0 mg dm⁻³; cálcio - 0,9 cmol_c dm⁻³; magnésio - 0,5 cmol_c dm⁻³; alumínio - traços (método não detectou); H + Al - 2,2 cmol_c dm⁻³; Soma de bases - 1,4 cmol_c dm⁻³; CTC total - 3,4 cmol_c dm⁻³; V = 41%; matéria orgânica - 1,3 dag kg⁻¹.

O estudo fitossociológico das plantas daninhas foi realizado em uma área de 1.152 m², representativa da savana e sem antropização. Na área foi feito um caminhamento em zig-zag e lançado por 32 vezes um quadrado de 0,5 x 0,5 m para avaliação da comunidade infestante. Aos 15 dias após o estudo fitossociológico instalou-se o experimento com feijão-caupi em delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições.

Os tratamentos foram constituídos por quatro formas de manejo da vegetação natural (sem corte; com roço; com fogo e dessecação com glyphosate). Cada parcela consistiu de 8 linhas de 8 m de comprimento, sendo que cada linha foi espaçada de 0,6 m e dentro da linha, as plantas foram espaçadas de 0,20 m.

O manejo da vegetação natural ocorreu uma semana antes do plantio do feijão-caupi. Para o roço da vegetação natural foi empregada roçadeira manual motorizada rente ao nível do solo, deixando a biomassa sobre o solo. No manejo com fogo, fez-se aceiro de 0,5 m na parcela e a queima da vegetação natural foi realizada com auxílio de um lança-chamas. No manejo da vegetação com dessecação, utilizou-se o herbicida glyphosate (produto comercial Round-Up Original) na dose 2,5 L ha⁻¹, com aplicação de 200 L ha⁻¹ de volume de calda, por meio de pulverizador manual costal.

Para a implantação do experimento com feijão-caupi, a área recebeu aplicação de calcário dolomítico, cuja

recomendação baseou-se na elevação da saturação por bases a 65%. A aplicação do calcário dolomítico (800 kg ha⁻¹, PRNT 100%) sobre o solo foi realizada de forma manual, sem incorporação.

Aos 30 dias após a calagem, foi realizada a semeadura do feijão-caupi, cultivar BRS Aracê, em todas as parcelas, com auxílio de semeadora mecânica para plantio direto, regulada para depositar 8 sementes por metro linear. As sementes de feijão-caupi foram inoculadas com a estirpe de *Bradyrhizobium japonicum* BR 3262 em veículo turfoso, recomendado para as condições locais por Zilli et al. (2009). O desbaste foi realizado 20 dias após a semeadura (DAS), deixando-se cinco plantas por metro, perfazendo uma densidade de plantas de 83.333 plantas ha⁻¹.

A adubação de semeadura foi feita a lanço e sem revolvimento do solo, aplicando-se 45 kg ha⁻¹ de K₂O (fonte cloreto de potássio), 90 kg ha⁻¹ de P₂O₅ (fonte superfostato simples) e 50 kg ha⁻¹ de FTE BR 12 (fonte de micronutrientes). Aos 20 DAS foi realizada a adubação de cobertura com 45 kg ha⁻¹ de K₂O. A recomendação de adubação baseou-se na análise do solo para a cultura do feijão-caupi, para as condições locais, segundo Uchôa et al. (2009). Além da adubação, também foi realizado o controle de insetos-praga, aos 15 DAS, com inseticida a base de imidacloprid (700 g kg⁻¹) para o controle da cigarrinha verde (*Empoasca kraemerii*), pulgão preto (*Aphis craccivora*) e mosca branca (*Bemisia* sp.). Aos 25 e 50 DAS realizou-se aplicação de inseticida a base de deltametrin (25 g L⁻¹) para controle de lagartas e do manhoso (*Chalcodermus bimaculatus*).

Após 60 dias de emergência foi realizada a colheita do feijão-caupi, a segunda etapa do estudo fitossociológico, que ocorreu aos 115 dias após a primeira avaliação, obtendo-se duas épocas do estudo: 15 dias antes do manejo (DAM) e 100 dias depois do manejo da área (DDM). Na segunda época, a amostragem das plantas daninhas foi feita por meio do mesmo quadrado de ferro, lançado aleatoriamente três vezes em cada parcela. As plantas daninhas existentes nos quadrados foram quantificadas e identificadas quanto: família, nome científico, nome comum, hábito de crescimento, método de propagação e ciclo de vida.

O levantamento fitossociológico foi realizado pelo método do quadrado inventário (BRAUN-BLANQUET, 1979) com auxílio de um quadrado de ferro vazado com dimensões de 0,50x0,50 m, lançado aleatoriamente quatro vezes nas quatro formas de manejos. As plantas daninhas foram cortadas rentes ao solo, armazenadas em sacos plásticos e levadas ao laboratório, onde foram quantificadas e identificadas com auxílio de literatura especializada (LORENZI, 2000; MOREIRA; BRAGANÇA, 2010; LORENZI, 2014). Os parâmetros fitossociológicos: a) Densidade Relativa (Dr): (densidade da espécie x 100)/densidade total de todas as espécies; b) Frequência relativa (Fr): (frequência da espécie x 100)/frequência total das espécies; c) Abundância relativa (Ar): (abundância da espécie x 100)/abundância total de todas as espécies; d) Índice de Valor de Importância (IVI): frequência relativa + densidade relativa + abundância relativa (MUELLER-DOMBOIS; ELLENBERG, 1974).

Foi calculado o índice de similaridade (IS) conforme descrito por Sorensen (1972), $IS = (2a / b + c) \times 100$ onde: a é o número de espécies comuns às duas áreas, b e c é número total de espécies nas duas áreas comparadas. O IS, é uma estimativa do grau de semelhança na composição de espécies

entre duas áreas, varia de 0 a 100%, sendo máximo quando todas as espécies são comuns às duas áreas e mínimo quando não existem espécies em comum.

3. RESULTADOS

Foram encontradas 29 espécies de plantas daninhas na área estudada, 15 DAM e 100 DDM, distribuídas em 10 famílias, com destaque para as famílias Fabaceae, Poaceae, Cyperaceae e Asteraceae, representadas por 36,0, 16,0, 12,0 e 12,0% das espécies identificadas, respectivamente (Tabela 1). Observou-se, ainda, na Tabela 1, que 34,48% das espécies coletadas surgiram após o emprego dos diferentes manejos da área. O levantamento botânico das plantas daninhas na área revelou que a maioria se propaga estritamente por sementes (65,5%), tem hábito de crescimento herbáceo (82,76%) e ciclo de vida perene (55,18%) (Tabela 1).

Antes da aplicação das formas de manejo (DAM), as espécies que se destacaram na frequência relativa foram: *Trachypogon plumosus* (18,04%) e *Axonopus aureus* (18,04%), da família Poaceae, e *Bulbostylis wari* (16,23%) e *Bulbostylis confiera* (13,63%), da família Cyperaceae (Tabela 2). Depois da aplicação das formas de manejo (DDM), verificou-se alteração das populações infestantes na área, sendo a espécie *T. plumosus* a menos afetada após o cultivo do feijão-caupi sobre os manejos. No entanto, o uso do glyphosate proporcionou controle efetivo desta espécie (Tabela 2).

O manejo com fogo favoreceu as espécies *Desmodium tortuosum*, *Stylosanthes guianensis*, *Zornia crinita*, *Bulbostylis wari*, *Bulbostylis confiera*, *Lippia microphylla*, *Evolvulus sericeus* e *Leonotis* sp. que apresentaram maiores valores de frequência relativa (Tabela 2).

As espécies *Digitaria insularis*, *Hynchaelitrum repens* e *Emilia fosbergii* surgiram apenas nas áreas manejadas com glyphosate (Tabelas 2 e 3).

Antes do manejo, a maior densidade relativas de espécies se concentrou nas famílias Cyperaceae e Poaceae, correspondendo a 80,4% da densidade relativa (Tabela 2). As espécies *B. wari* (28,74), *A. aureus* (20,99), *T. plumosus* (18,20) e *Bulbostylis confiera* (12,43) se destacaram nesse parâmetro fitossociológico, correspondendo as densidades de 3,19, 2,33, 2,02 e 1,38 plantas m⁻², respectivamente, mas verificou-se que a *A. aureus* e *T. plumosus*, que tinham maiores frequências, foram superadas pela *B. wari* em densidade (Tabela 2).

Após a adoção dos manejos da vegetação natural, verificou-se que o tratamento com herbicida ocasionou maior redução na densidade relativa das espécies (Tabela 2). Para essa forma de manejo, as espécies com maior densidade relativa foram *D. insularis*, *H. repens* e *E. fosbergii*, destacando-se a *D. insularis* com maior densidade relativa de 44,12% (Tabela 2). As espécies que apresentaram maiores densidades relativas após manejo com fogo foram: *T. plumosus*, *Stylosanthes guianensis*, *Z. crinita*, *Lippia microphylla* e *Leonotis* sp. (Tabela 2). A maior redução nas densidades das espécies da família Cyperaceae deveu-se a ação do glyphosate (Tabela 2).

Na Tabela 2 destaca-se *S. guianensis*, que passou da densidade de 0,28%, antes do manejo da vegetação, para 11,32% depois do manejo com fogo, indicando que essa espécie é favorecida pelo uso do fogo no manejo da vegetação.

Observa-se na Tabela 3 que as famílias que se destacaram em abundância antes da aplicação dos manejos foram Cyperaceae, Lamiaceae, Flacourtiaceae e Poaceae. As

espécies que apresentaram os maiores resultados de abundância antes da aplicação dos manejos foram: *B. warei* (11,96%); *Leonotis* sp. (11,44%); *Rhynchospora nervosa* (9,15%); *C. sylvestris* (9,15%); *A. aurus* (7,83%) e *T. plumosus* (6,77%).

Pode-se observar que a espécie *Bulbostylis warei* apresentou maiores valores em abundância relativa (Tabela 3) e densidade relativa (Tabela 2). Em área não manejada, a *B. warei* é a Cyperaceae com maior abundância relativa com 11,96%. Quando se avaliou as parcelas que foram manejadas com a roçada, observou-se que não surgiram novas espécies, mas houve redução na abundância.

No manejo com o glyphosate, destaca-se *D. insularis* que

apresentou os maiores valores do IVI com 91,5% (Tabela 3).

O índice de similaridade foi alto entre os manejos com fogo, vegetação natural e roçada, com valores maiores que 58%, demonstrando alta homogeneidade entre população de plantas daninhas entre estes manejos (Tabela 4). Os IS foram menores entre o tratamento com o glyphosate e os demais manejos, variaram entre 33 a 50% (Tabela 4).

Os IS entre as espécies antes dos manejos das plantas daninhas (DAM) e os diferentes manejos foram altos para os manejos com fogo, vegetação natural e roço com valores superiores a 68% (Tabela 5).

Tabela 1. Família, nome científico, nome comum, épocas de coletas (15 dias antes dos manejos da vegetação - DAM e 100 dias depois dos manejos - DDM), tipo de propagação, hábito de crescimento e ciclo de vida das espécies coletadas em área com vegetação natural na savana de Boa Vista, Roraima, 2019.

Table 1. Family, scientific name, common name, collection times (15 days before vegetation management - DAM and 100 days after management - DDM), type of propagation, growth habit and life cycle of species collected in area with natural vegetation in the savannah of Boa Vista, Roraima, 2019.

Família	Nome científico	Nome comum	Épocas de Coleta		Tipo de propagação	Hábito de crescimento	Ciclo de vida
			DAM	DM			
Poaceae	(1) <i>Axonopus aureus</i>	Capim-dourado	15	100	Sementes	Herbácea (cespitosa)	Perene
	(2) <i>Digitaria insularis</i>	Capim-amargoso	-	100	Sementes / Rizomas	Herbácea (entouceirada)	Perene
	(3) <i>Hynchelit rumrepens</i>	Capim-favorito	-	100	Sementes	Erva (herbácea, ereta, perfilhada)	Anual
	(4) <i>Trachypogon plumosus</i>	Capim-lavradeiro	15	100	Sementes	Herbácea	Perene
Fabaceae	(5) <i>Aeschynomene histrix</i>	-	15	100	Sementes	Herbácea, prostrada a ereta, ascendente a subarbusto.	Perene
	(6) <i>Aeschynomene paniculata</i>	-	-	100	Sementes	Herbácea (de erva a subarbusto ereto)	Perene ou Anual
	(7) <i>Chamaecrista diphylla</i>	-	15	100	-	Herbácea	Anual
	(8) <i>Desmodium tortuosum</i>	Desmódio	-	100	Sementes	Herbácea	Anual
	(9) <i>Eriosema crinitum</i>	Eriosemia	15	100	-	Subarbusto, ereta	Perene
	(10) <i>Galactea jussiaeana</i>	Jussiane	15	100	Sementes	Subarbusto, ereta	Perene
	(11) <i>Stylosanthes guianensis</i>	Estilosante	15	100	Sementes	Herbácea	Perene
	(12) <i>Zornia crinita</i>	Nariz-de-vaca	15	100	Sementes	Herbácea	Perene
	(13) <i>Zornia latifolia</i>	Urinária	15	100	Sementes	Herbácea	Perene
	Asteraceae	(14) <i>Emilia fosbergii</i>	Pincel-de-estudante	-	100	Sementes	Herbácea
(15) <i>Eclipta alba</i>		Agrão-do-brejo	-	100	Sementes	Herbácea	Anual
(16) <i>Praxelis pauciflora</i>		Botão-azul	-	100	Sementes	Herbácea	Anual
Cyperaceae	(17) <i>Bulbostylis confifera</i>	Cyperus1	15	100	-	Herbácea	Perene
	(18) <i>Bulbostylis warei</i>	Cyperus2	15	100	-	Herbácea	Perene
	(19) <i>Rhynchospora nervosa</i>	Tiririca-branca	15	100	Sementes	Herbácea	Perene
Verbenaceae	(20) <i>Lippia microphylla</i>	Sálvia-do-campo	15	100	Vegetativa	Herbácea	Perene
Menispermaceae	(21) <i>Cissampelos ovalifolia</i>	Orelha-de-onça	15	100	Sementes	Subarbusto	Perene
Malvaceae	(22) <i>Waltheria indica</i>	Malva-veludo	-	100	Sementes	Herbácea, ereta	Perene
Convolvulaceae	(23) <i>Evolvulus sericeus</i>	Evolvulus	15	100	Sementes	Herbácea, prostrada	Anual
Flacourtiaceae	(24) <i>Casearia sylvestris</i>	Guaçatonga	15	100	Sementes	Árvore	Perene
Lamiaceae	(25) <i>Leonotis</i> sp.	-	15	100	Sementes	Herbácea	Anual
	(26) Não identificada 1	-	15	100	-	Herbácea	-
	(27) Não identificada 2	-	15	100	-	Herbácea	-
	(28) Não identificada 3	-	-	100	-	Herbácea	-
	(29) Não identificada 4	-	-	100	-	Herbácea	-

4. DISCUSSÃO

O elevado número de espécies de plantas daninhas desenvolvidas em uma área favorece a competição inter ou intraespecífica, sendo que as mais agressivas se destacam e retardam ou suprimem o estabelecimento das demais espécies de plantas daninhas (FREITAS et al., 2009; BASTIANI et al., 2016). Neste estudo foram identificadas 29 espécies de plantas em 10 famílias, que após os manejos adotados mudaram a dinâmica populacional, surgindo 34,48% de novas espécies. O único manejo que não

favoreceu o surgimento de novas espécies foi com a roçada da vegetação natural, no entanto houve redução na abundância e a família Fabaceae foi a mais representativa em número de espécies encontradas (36,0 %), independente do manejo adotado.

Em trabalhos similares realizados na savana de Roraima, Flores; Rodrigues (2010) observaram que 87% das espécies encontradas foram da família Fabaceae. Outros estudos na savana de Roraima têm confirmado a predominância do

número de espécies da família Fabaceae (CRUZ et al., 2009; ALBUQUERQUE et al., 2017; SILVA et al., 2018; GONZAGA et al., 2018).

Esses resultados indicam a necessidade de medidas de controle mais eficientes, a partir do segundo ciclo de cultivo. Resultados similares para o levantamento botânico foram encontrados por Cruz et al. (2009) e Teixeira Junior et al. (2017).

Em trabalhos realizados por Alcântara Neto et al. (2019) no estado do Piauí, observaram poucas mudanças no padrão florístico na composição de plantas daninhas durante avaliações realizadas aos 20 e 40 dias após o plantio da cultura do feijão-caupi. Segundo Costa et al. (2011), em área de pastagens nativas das savanas de Roraima, o capim *T. plumosus*

aparece com grande representatividade, entre 70 e 90% da composição botânica. Estudos têm mostrado que o rendimento de forragem de *T. plumosus* é variável e diretamente influenciado pelas práticas de manejo impostas e condições ambientais (COSTA et al., 2011; COSTA et al., 2013).

Antes do manejo da vegetação natural, as espécies *Bulbostylis wari* (Cyperaceae), *Axonopus aureus* (Poaceae) e *Trachypogon plumosus* (Poaceae) apresentaram as maiores densidades relativas. Verificando-se que após o manejo com o herbicida glyphosate houve uma maior redução na densidade relativa destas espécies, mas favorável a *Digitaria insularis* (Poaceae) com aumento de sua densidade populacional.

Tabela 2. Família, nome científico e frequência relativa (%) e densidade relativa (%) das espécies coletadas 15 dias antes da aplicação das formas de manejos da vegetação natural (15 DAM) e 100 dias depois dos manejos (100 DDM), em área de savana de Roraima cultivada com feijão-caupi.

Table 2. Family, scientific name and relative frequency (%) and relative density (%) of species collected 15 days before natural vegetation management forms (15 DAM) and 100 days after management (100 DDM), in Roraima savanna area cultivated with cowpea.

Família	Nome científico	Frequência Relativa (Fr-%)					Densidade Relativa (Dr-%)					
		15 DAM	Vn ^{1/}	100 DDM	Fogo	Roço	Gly ^{2/}	15 DAM	Vn	Fogo	Roço	Gly
Poaceae	(1) <i>Axonopus aureus</i>	18,04	3,14	0,00	2,04	0,00	20,99	2,96	0,00	1,83	0,00	
	(2) <i>Digitaria insularis</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	36,00	0,00	0,00	0,00	0,00	44,12	
	(3) <i>Hynchelitrum repens</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,82	
	(4) <i>Trachypogon plumosus</i>	18,04	16,31	22,22	22,45	0,00	18,20	23,99	27,43	26,00	0,00	
Fabaceae	(5) <i>Aeschynomene histrix</i>	1,20	1,57	0,00	2,04	8,00	0,45	1,48	0,00	1,83	5,88	
	(6) <i>Aeschynomene paniculata</i>	0,00	1,57	0,00	0,00	0,00	0,00	1,48	0,00	0,00	0,00	
	(7) <i>Chamaecrista diphylla</i>	3,01	6,48	0,00	6,12	4,00	0,72	7,41	0,00	5,50	2,94	
	(8) <i>Desmodium tortuosum</i>	0,00	0,00	6,67	2,04	4,00	0,00	0,00	4,79	1,83	2,94	
	(9) <i>Eriosema crinitum</i>	0,60	0,00	4,44	0,00	0,00	0,18	0,00	3,19	0,00	0,00	
	(10) <i>Galactea jussiaeana</i>	3,01	1,57	0,00	4,08	4,00	0,99	1,48	0,00	3,67	2,94	
	(11) <i>Stylosanthes guianensis</i>	1,20	6,48	8,89	4,08	0,00	0,27	5,93	11,32	3,67	0,00	
	(12) <i>Zornia crinita</i>	1,20	8,06	8,89	12,24	8,00	0,54	10,51	9,72	11,17	5,88	
	(13) <i>Zornia latifolia</i>	0,60	0,00	0,00	2,04	0,00	0,27	0,00	0,00	1,83	0,00	
	Asteraceae	(14) <i>Emilia fosbergii</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	20,0	0,00	0,00	0,00	0,00	14,71
		(15) <i>Eclipta alba</i>	0,00	1,57	0,00	0,00	0,00	0,00	1,48	0,00	0,00	0,00
		(16) <i>Praxelis pauciflora</i>	0,00	3,14	2,22	4,08	4,00	0,00	2,96	1,60	3,67	5,88
	Cyperaceae	(17) <i>Bulbostylis conifera</i>	13,63	3,14	4,44	4,08	0,00	12,43	2,96	6,39	3,67	0,00
(18) <i>Bulbostylis wari</i>		16,23	4,91	4,44	14,29	0,00	28,74	9,03	4,79	16,67	0,00	
(19) <i>Rhynchospora nervosa</i>		1,80	0,00	0,00	0,00	4,00	2,52	0,00	0,00	0,00	2,94	
Verbenaceae	(20) <i>Lippia microphylla</i>	6,21	12,97	13,33	8,16	0,00	3,78	13,48	11,32	7,33	0,00	
Menispermaceae	(21) <i>Cissampelos ovalifolia</i>	0,60	0,00	0,00	2,04	0,00	0,27	0,00	0,00	1,83	0,00	
Malvaceae	(22) <i>Waltheria indica</i>	0,00	0,00	2,22	2,04	0,00	0,00	0,00	1,60	1,83	0,00	
Convolvulaceae	(23) <i>Evolvulus sericeus</i>	2,40	0,00	8,89	0,00	0,00	0,54	0,00	6,39	0,00	0,00	
Flacourtiaceae	(24) <i>Casearia sylvestris</i>	1,20	3,14	0,00	0,00	0,00	1,71	2,96	0,00	0,00	0,00	
Lamiaceae	(25) <i>Leonotis</i> sp.	1,20	4,91	11,11	6,12	4,00	2,07	4,45	9,72	5,50	2,94	
	(26) Outras espécies	9,81	21,02	2,22	2,04	0,00	5,40	7,40	1,60	1,83	0,00	
TOTAL		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	

^{1/} Vegetação natural; ^{2/} Glyphosate.

Em trabalho realizado por Marques et al. (2011), estudando o sistema de cultivo de derruba e queima para estabelecimento da cultura do feijão-caupi, verificaram que o fogo reduziu a diversidade e o número das plantas daninhas. Neste caso, a família Cyperaceae foi menos afetada, assim como nesse estudo. Para a *D. insularis*, há registro na literatura sobre o surgimento de biótipos com resistência ao glyphosate (CARVALHO et al., 2011). Esses resultados indicam que, em área de plantio direto com uso intensivo do glyphosate, *D. insularis* pode tornar-se de difícil controle. Segundo Gemelli et al. (2012), *D. insularis* é agressiva como infestante, suas sementes são revestidas por pêlos (tricomas) e carregadas pelo vento a grandes distâncias com bom poder germinativo. Estudos de Costa et al. (2008), realizado na savana de

Roraima, mostraram que as características morfológicas e estruturais de *T. plumosus* e *A. aureus* são semelhantes. Contudo, encontraram números de perfilhos para *A. aureus* de 10,5 perfilhos por planta e *T. plumosus* de 5,05 perfilhos por planta e taxa de senescência foliar de 0,34 para *T. plumosus* e 0,22 para *A. aureus*, comprovando os valores superiores de densidade encontrados em nosso trabalho com a espécie *A. aureus*.

O manejo da vegetação com fogo foi menos efetivo para as Cyperaceae que o manejo com glyphosate, possivelmente essas espécies tenham estratégias adaptativas que toleram a ação do fogo, mas não toleram o glyphosate. Esses resultados estão de acordo com Leal et al. (2006) que, ao avaliar o banco de sementes em sistema de produção na agricultura antes e

depois do uso do fogo, encontraram as espécies da família Cyperaceae com maior importância em frequência e densidade.

Nessa linha de observação Alencar et al. (1996) verificaram que o tratamento de sementes de *S. guianensis* com calor seco, em estufa regulada para 95°C, durante 12 horas, concorreu para superação da dormência da semente e verificaram que o uso de temperaturas elevadas propicia a superação da dormência de sementes de *Stylosanthes*. Outras

espécies, como: *D. tortuosum*, *Z. crinita*, *E. sericeus* e *C. sylvestris*, que se propagam exclusivamente por sementes, podem ter sido também beneficiadas pelo uso do fogo, pois Leal et al. (2006) relataram que o uso do fogo na vegetação pode alterar o banco de sementes, promovendo a seleção de espécies pioneiras, eliminando as sementes das espécies mais sensíveis e reduzindo ou aumentando a taxa de germinação das sementes.

Tabela 3. Família, nome científico e abundância relativa (%) das espécies coletadas 15 dias antes da aplicação das formas de manejos da vegetação natural (15 DAM) e 100 dias depois dos manejos (100 DDM), em área de savana de Roraima cultivada com feijão-caupi.

Table 3. Family, scientific name and relative abundance (%) of species collected 15 days before application of natural vegetation management forms (15 DAM) and 100 days after management (100 DDM), in cultivated Roraima savannah area with cowpea.

Família	Nome científico	Abundância relativa (ABr-%)					Índice de valor de importância (IVI)				
		15 DAM		100 DDM			15 DAM		100 DDM		
		DAM	Vn ^{1/}	Fogo	Roço	Gly ^{2/}	DAM	Vn	Fogo	Roço	Gly
Poaceae	(1) <i>Axonopus aureus</i>	7,83	4,68	0,00	5,70	0,00	46,86	10,78	0,00	9,57	0,00
	(2) <i>Digitaria insularis</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	11,37	0,00	0,00	0,00	0,00	91,49
	(3) <i>Hynchelitrum repens</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	20,45	0,00	0,00	0,00	0,00	33,27
	(4) <i>Trachypogon plumosus</i>	6,77	7,49	10,11	7,25	0,00	43,01	47,79	59,76	55,7	0,00
Fabaceae	(5) <i>Aeschynomene histrix</i>	2,29	4,68	0,00	5,70	6,82	3,94	7,73	0,00	9,57	20,70
	(6) <i>Aeschynomene paniculata</i>	0,00	4,68	0,00	0,00	0,00	0,00	7,73	0,00	0,00	0,00
	(7) <i>Chamaecrista diphylla</i>	1,53	5,85	0,00	5,70	6,82	5,26	19,74	0,00	17,32	13,76
	(8) <i>Desmodium tortuosum</i>	0,00	0,00	5,95	5,70	6,82	0,00	0,00	17,41	9,57	13,76
	(9) <i>Eriosema crinitum</i>	1,53	0,00	5,95	0,00	0,00	2,31	0,00	13,58	0,00	0,00
	(10) <i>Galactea jussiaeana</i>	2,14	4,68	0,00	5,70	6,82	6,14	7,73	0,00	13,45	13,76
	(11) <i>Stylosanthes guianensis</i>	1,53	4,68	10,41	5,70	0,00	3,00	17,09	30,62	13,45	0,00
	(12) <i>Zornia crinita</i>	3,05	6,55	8,92	5,70	6,82	4,79	25,12	27,53	29,11	20,7
	(13) <i>Zornia latifolia</i>	3,05	0,00	0,00	5,70	0,00	3,92	0,00	0,00	9,57	0,00
Asteraceae	(14) <i>Emilia fosbergii</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	6,82	0,00	0,00	0,00	0,00	41,53
	(15) <i>Eclipta alba</i>	0,00	4,68	0,00	0,00	0,00	0,00	7,73	0,00	0,00	0,00
	(16) <i>Praxelis pauciflora</i>	0,00	4,68	5,95	5,70	13,64	0,00	10,78	9,77	13,45	23,52
Cyperaceae	(17) <i>Bulbostylis conifera</i>	6,10	4,68	11,89	5,70	0,00	32,16	10,78	22,72	13,45	0,00
	(18) <i>Bulbostylis wari</i>	11,96	9,36	8,92	7,32	0,00	56,93	23,3	18,15	38,28	0,00
	(19) <i>Rhynchospora nervosa</i>	9,15	0,00	0,00	0,00	6,82	13,47	0,00	0,00	0,00	13,76
Verbenaceae	(20) <i>Lippia microphylla</i>	4,12	5,26	6,94	5,70	0,00	14,11	31,71	31,59	21,19	0,00
Menispermaceae	(21) <i>Cissampelos ovalifolia</i>	3,05	0,00	0,00	5,70	0,00	3,92	0,00	0,00	9,57	0,00
Malvaceae	(22) <i>Waltheria indica</i>	0,00	0,00	5,95	5,70	0,00	0,00	0,00	9,77	9,57	0,00
Convolvulaceae	(23) <i>Evolvulus sericeus</i>	1,53	0,00	5,95	0,00	0,00	4,47	0,00	21,23	0,00	0,00
Flacourtiaceae	(24) <i>Casearia sylvestris</i>	9,15	4,68	0,00	0,00	0,00	12,06	10,78	0,00	0,00	0,00
Lamiaceae	(25) <i>Leonotis</i> sp.	11,44	4,68	7,14	5,70	0,00	14,71	14,04	27,97	17,32	6,94
	(26) Outras espécies	13,78	18,72	5,95	5,7	6,82	28,99	47,14	9,77	9,57	6,82
TOTAL		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabela 4. Índice de similaridade (%) entre as espécies de plantas daninhas nas diferentes formas de manejo.

Table 4. Similarity index (%) between weed species in different management forms.

Manejos	IS (%)
Fogo	68,29
Vegetação natural	75,68
Roço	73,68
Glyphosate	37,50

Tabela 5. Índice de similaridade (IS-%) entre as espécies de plantas daninhas antes da aplicação dos manejos nas diferentes formas de manejo.

Table 5. Similarity index (%) between weed species before management and the different forms of management.

Manejos	Fogo	Vn	Roçada	Gly
Fogo	-	58,06	73,33	33,33
Vegetação Natural		-	74,29	34,48
Roçada			-	50,00
Glyphosate				-

É possível que a palha, pela cobertura do solo, tenha

inibido a germinação de sementes de outras espécies. Conforme Mateus et al. (2004) a cobertura do solo reduz significativamente a intensidade de infestação de plantas daninhas e modifica a composição da população infestante.

O manejo com fogo pode afetar a abundância das espécies, pois influencia diretamente na germinação das sementes, sobrevivência e estabelecimento de novas plântulas. Observou-se que dentro da família Fabaceae, as espécies *D. tortuosum*, *S. guianensis* e *Z. crinita* apresentaram valores superiores em abundância relativa quando foi aplicado o manejo com o fogo.

Chama-se atenção para os valores de abundância das espécies, *D. insularis* e *H. repens*, em que o manejo com o glyphosate favoreceu o surgimento e valores de abundância relativamente altos para essas espécies.

As espécies pertencentes às famílias Poaceae e Cyperaceae apresentaram maiores valores de IVI, exigindo manejo específico para as espécies dessas famílias botânicas.

Na família Poaceae, *A. aureus* apresentou maior valor de IVI antes da adoção dos manejos, enquanto que *T. plumosus* apresentou maior IVI após adoção dos manejos, exceto no

glyphosate. É possível que esse comportamento do *T. plumosus* esteja relacionado com seu porte herbáceo, perene, capacidade de produzir grande quantidade de sementes, que permanecem viáveis por longos períodos (COSTA et al., 2011) e ainda ter maior representatividade entre 70 e 90% da composição botânica das áreas de pastagens nativas das savanas de Roraima (COSTA et al., 2011).

A *D. insularis* é uma espécie de difícil controle. Carvalho et al. (2011) constataram existência de biótipos de *D. insularis* resistentes ao glyphosate. Portanto, torna-se importante a sua consideração no momento da escolha das estratégias de controle. Na família Cyperaceae, *B. wari* e *B. conifera* apresentaram maiores IVI antes da adoção dos manejos e nos manejos com fogo, roço e vegetação natural. Essas espécies são herbáceas, perenes e apresentam elevada capacidade de adaptação ao período prolongado de estiagem, associada ao encharcamento sazonal dos substratos predominantes nestas áreas, tornando Roraima uma região com elevado potencial de densidade (PRATA, 2002).

Em estudo realizado por Marques et al. (2011), em cultivos de feijão-caupi e mandioca, espécies da família Cyperaceae obtiveram maiores valores de IVI.

Os menores valores no índice de similaridade (IS) indicam que o manejo com o herbicida glyphosate foi o que provocou maiores alterações na composição florística entre os sistemas de manejo.

No manejo com glyphosate o IS de 37,5%, indica que entre os tratamentos impostos este herbicida foi o que mais alterou a composição da flora existente na área. Esta mudança na composição florística é devido à eficácia elevada do glyphosate no controle de plantas daninhas presentes na área. Entretanto, Monqueiro; Christoffoleti (2005) mostraram que o uso frequente deste herbicida na mesma área pode aumentar a frequência de plantas tolerantes e biótipos resistentes ao longo dos anos.

5. CONCLUSÕES

As formas de manejo da vegetação natural da savana de Roraima com o cultivo do feijão-caupi influenciam os parâmetros fitossociológicos das plantas daninhas e favorecem o surgimento de 11 espécies de um total de 29.

O manejo com o herbicida glyphosate favorece ao surgimento das espécies *Digitaria insularis* e *Hynchelitrum repens* e proporciona o controle de 12 espécies, entre elas o *Trachypogon plumosus*, importante forrageira da savana Amazônica.

O manejo da vegetação natural com fogo favorece o surgimento da espécie *Desmodium tortuosum* e controle de sete espécies.

O manejo com glyphosate provoca alterações na comunidade infestante de plantas daninhas, e apresenta os menores índices de similaridade entre os sistemas de manejo avaliados.

6. REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, J. A. A.; SANTOS, T. S.; CASTRO, T. S.; MELO, V. F.; ROCHA, P. R. R. Weed incidence after soybean harvest in no-till and conventional tillage crop rotation systems in Roraima's Cerrado. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 35, p. 1-12, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-83582017350100034>

- ALCÂNTARA NETO, F.; OLIVEIRA JUNIOR, J. O. L.; BEZERRA, A. A. C.; SILVA JUNIOR, G. B.; ALBUQUERQUE, J. A. A.; ZUFFO, A. M.; AQUINO, J. P. A.; BORGES, A. F. Floristic composition of weeds in a dystrophic Red-Yellow Argisol under the cultivation of cowpea, cv. Brs Novaera. **Australian Journal of Crop Science**, v. 13, n. 5, p. 767-772, 2019. DOI: <https://dx.doi.org/10.21475/ajcs.19.13.05.p1553>
- ALENCAR, K. M. C.; LAURA, V. A.; RODRIGUES, A. P. D. C.; RESENDE, R. M. S. Tratamento térmico para superação da dormência em sementes de *Stylosanthes sw.* (Fabaceae: papilionoideae). **Revista Brasileira de Sementes**, Campo Grande, v. 31, n. 2, p. 164-170, 2009. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31222009000200019>
- BARBOSA, R. I.; CAMPOS, C.; PINTO, F.; FEARNSSIDE, P. M. The "Lavrados" of Roraima: Biodiversity and Conservation of Brazil's Amazonian Savannas. **Functional Ecosystems and Communities**, v. 1, p. 29-41, 2007.
- BASTIANI, M. O.; LAMEGO, F. P.; AGOSTINETTO, D.; LANGARO, A. C.; SILVA, D. C. Competitividade relativa de cultivares de soja com capim-arroz. **Bragantia**, Campinas, v. 75, n. 4, p. 435-445, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1678-4499.412>
- BENEDETTI, U. G.; VALE JÚNIOR, J. F.; SCHAEFER, C. E. G. R.; MELO, V. F.; UCHÔA, S. C. P. Gênese, química e mineralogia de solos derivados de sedimentos plioleostocênicos e de rochas vulcânicas básicas em Roraima, norte da Amazônia. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, Viçosa, v. 35, p. 299-312, 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-06832011000200002>
- BRAUN-BLANQUET, J. **Fitossociologia: bases para el estudio de las comunidades vegetales**. Madrid: H. Blume, 1979. 820 p.
- CARVALHO, L. B.; CRUZ-HIPOLITO, H.; GONZALEZ-TORRALVA, F.; ALVES, P. L. da C. A.; CHRISTOFFOLETI, P. J.; PRADO, R. de. Detection of sourgrass (*Digitaria insularis*) biotypes resistant to glyphosate in Brazil. **Weed Science**, Champaign, v. 59, n. 2, p. 171-176, 2011. DOI: <https://dx.doi.org/10.1614/WS-D-10-00113.1>
- COSTA, N. L.; CRISPIM, S. M. S.; RODRIGUES, C. A.; BARIONI JÚNIOR, W. Características morfológicas e estruturais de *Trachypogon plumosus* de acordo com a fertilidade do solo e o nível de desfolha. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 48, n. 3, p. 320-328, 2013. DOI: <https://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2013000300011>
- COSTA, N. L.; MATTOS, P. S. R.; BENDAHAN, A. B.; BRAGA, R. M. Morfogênese de duas gramíneas forrageiras nativas dos lavrados de Roraima. **Pubvet**, Londrina, v. 2, n. 43, p. 4-10, 2008.
- COSTA, N. L.; MORAES, A.; OLIVEIRA, R. A.; GIANLUPPI, V.; BENDAHAN, A. B.; MAGALHÃES, J. A. Rendimento potencial de pastagens de *Trachypogon plumosus* nos cerrados de Roraima. **Revista Agro@ambiente**, Boa Vista, v. 5, n. 3, p. 200-206, set./dez. 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.18227/1982-8470ragro.v5i3.597>

- CRUZ, A. B. de S.; RIBEIRO ROCHA, P. R.; ALBUQUERQUE, J. A. A.; ALVES, J. M. A.; SOUZA CRUZ, D. L. de; FINOTO, E. L.; SANTOS, G. X. L. dos. Seletividade de herbicidas aplicados em pré e pós-emergência na cultura do feijão-caupi na Savana Amazônica. **Nativa**, Sinop, v. 6, n. 6, p. 625-630, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.31413/nativa.v6i6.5732>
- CRUZ, D. L. S.; RODRIGUES, G. S.; DIAS, F. O.; ALVES, J. M. A.; ALBUQUERQUE, J. A. A. Levantamento de plantas daninhas em área rotacionada com as culturas da soja, milho e arroz irrigado no cerrado de Roraima. **Revista Agro@ambiente**, Boa Vista, v. 3, n. 1, p. 58-63, 2009. DOI: <http://dx.doi.org/10.18227/1982-8470ragro.v9i3.2314>
- FLORES, A. S.; RODRIGUES, R. S. Diversidade de Leguminosae em uma área de savana do estado de Roraima, Brasil. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 30, n. 1, p. 423-440, 2010. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-33062010000100017>
- FREITAS, F. C. L.; MEDEIROS, V. F. L. P.; GRANGEIRO, L. C.; SILVA, M. G. O.; NASCIMENTO, P. G. M. L.; NUNES, G. H. Interferência de plantas daninhas na cultura do feijão-caupi. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 27, n. 2, p. 241-247, 2009. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-83582009000200005>
- GATTI, A. B.; FERREIRA, A. G.; ARDUIN, G.; PEREZ, S. C. G. A. Allelopathic effects of aqueous extracts of *Aristolochia esmeranzae* O. Kuntze on development of *Sesamum indicum* (L.) seedlings. **Acta Botanica Brasílica**, São Paulo, v. 24, n. 2, p. 454-461, 2010. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-33062010000200016>
- GEMELLI, A.; OLIVEIRA JUNIOR, R. S.; CONSTANTIN, J.; BRAZ, G. B. P.; JUMES, T. M. C.; OLIVEIRA NETO, A. M.; DAN, H. A.; BIFFE, D. F. Aspectos da biologia de *Digitaria insularis* resistente ao glyphosate e implicações para o seu controle. **Revista Brasileira de Herbicidas**, Londrina, v. 11, n. 2, p. 231-240, 2012. DOI: <https://dx.doi.org/10.7824/rbh.v11i2.186>
- GONZAGA, G. S.; SOUZA CRUZ, A. B.; ALBUQUERQUE, J. A. A.; SANTOS, G. X. L.; SOARES, M. B. B.; ROCHA, P. R. R.; ALVES, J. M. A.; CASTRO, T. S.; SANTOS, T. S.; SOUZA CRUZ, D. L. Phytosociology of weed community in culture of cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp) and controlling possibilities with pre-emergent herbicides. **Applied Ecology and Environmental Research**, Budapest, v. 16, p. 5311-5322, 2018. DOI: https://dx.doi.org/10.15666/aeer/1605_53115322
- LEAL, E. C.; VIEIRA, I. C. G.; KATO, M. do S. A. Banco de sementes em sistemas de produção de agricultura com queima e sem queima no município de Marapanim. **Ciências Naturais**, Belém, v. 1, n. 1, p. 19-29, 2006.
- LORENZI, H. **Manual de Identificação e Controle de Plantas Daninhas – Plantio Direto e Convencional**. 7. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2014. 379 p.
- LORENZI, H. **Plantas Daninhas do Brasil – terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. 3. ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2000. 608 p.
- MAGNUSSON, W. E.; LIMA, A. P.; ALBERNAZ, A. L. K. M.; SANAIOTTI, T. M.; GUILLAUMET, J. Composição florística e cobertura vegetal das savanas na região de Alter do Chão, Santarém-PA. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 165-177, 2008. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-84042008000100015>
- MAIA JÚNIOR, S. D. O.; ANDRADE, J. R.; REIS, L. S.; ANDRADE, L. R.; MELO GONÇALVES, A. C. Soil management and mulching for weed control in cowpea. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 48, n. 4, p. 453-460, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1983-40632018v48i53564>
- MARQUES, L. J. P.; SILVA, M. R. M.; LOPES, G. S.; CORRÊS, M. J. P.; ARAUJO, M. S.; COSTA, E. A.; MUNIZ, F. H. Dinâmica de populações e fitossociologia de plantas daninhas no cultivo do feijão-caupi e mandioca no sistema corte e queima com o uso de arado. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 29, n. esp., p. 981-989, 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-83582011000500004>
- MATEUS, G. P.; CRUSCIOL, C. A. C.; NEGRISOLI, E. Gigantic guinea sorghum straw on the weed establishment in a no-tillage area. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 39, n. 6, p. 539-542, 2004. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2004000600004>
- MOREIRA, H. J. da C.; BRAGANÇA, H. B. N. **Manual de Identificação de Plantas Infestantes – Cultivos de Verão**. Ed. FMC. Campinas-SP, 2010. 642 p.
- MONQUERO, P. A.; CHRISTOFFOLETI, P. J. Banco de sementes de plantas daninhas e herbicidas como fator de seleção. **Bragantia**, Campinas, v. 64, n. 2, p. 203-209, 2005. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0006-87052005000200006>
- MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLEMBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley, 1974. 547 p.
- PRATA, A. P. Listagem florística das Cyperaceae do estado de Roraima, Brasil. **Hoehnea**, São Paulo, v. 29, n. 2, p. 93-107, 2002.
- SANTOS, W. F.; PROCÓPIO, S. O.; SILVA, A. G.; FERNANDES, M. F.; BARROSO, A. L. L. Influência do herbicida glyphosate na comunidade de plantas daninhas na região agrícola de Rio Verde, Goiás. **Revista Brasileira de Herbicidas**, Londrina, v. 14, n. 1, p. 1-14, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.7824/rbh.v14i1.303>
- SILVA, D. A.; ALBUQUERQUE, J. A. A.; ALVES, J. M. A.; ROCHA, P. R. R.; MEDEIROS, R. D.; FINOTO, E. L.; MENEZES, P. H. S. Characterization of weed in rotated area of maize and cowpea in direct planting. **Scientia Agropecuaria**, Trujillo, v. 9, n. 1, p. 7-15, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.17268/sci.agropecu.2018.01.01>
- SORENSEN, T. A. Method of stablishing groups equal amplitude in plant society based on similarity of species content. In: ODUM, E. P. **Ecologia**. 3. ed. México: Interamericana, 1972. p. 341-405.
- TEIXEIRA JUNIOR, D. L.; BARILLI, M. E.; ALBUQUERQUE, J. A. A.; SOUZA, F. G. de; CHAVES, J. DA S.; MENEZES, P. H. S. de. Fitossociologia e características botânicas de plantas daninhas na cultura da mandioca. **Revista Sodebras**, Brasília, v. 12, n. 138, p. 95-99, 2017.
- UCHÔA, S. C. P.; ALVES, J. M. A.; CRAVO, M. da S.; SILVA, A. J. da; MELO, V. F. de; FERREIRA, G. B.; FERREIRA, M. M. M. Fertilidade do solo. In: ZILLI, J. E.; VILARINHO, A. A.; ALVES, J. M. A. **A cultura do**

feijão-caupi na Amazônia Brasileira. Boa Vista, Embrapa Roraima, 2009. p. 131-183.

ZILLI, J. É.; MARSON, L. C.; MARSON, B. F.; RUMJANEK, G. R. X. Contribuição de estirpes de rizóbio para o desenvolvimento e produtividade de grãos de feijão-caupi em Roraima. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 39, n. 4, p. 749-758, 2009. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0044-59672009000400003>