



UFRR

UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

DAVAIR LOPES TEIXEIRA JUNIOR

FITOSSOCIOLOGIA E MANEJO DA VEGETAÇÃO NATURAL E SUA INFLUÊNCIA NA
EFICIÊNCIA AGRONÔMICA DO FEIJÃO-CAUPI NA SAVANA DE RORAIMA

Boa Vista, RR

2014

DAVAIR LOPES TEIXEIRA JUNIOR

**FITOSSOCIOLOGIA E MANEJO DA VEGETAÇÃO NATURAL E SUA
INFLUÊNCIA NA EFICIÊNCIA AGRONÔMICA DO FEIJÃO-CAUPI NA SAVANA
DE RORAIMA**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração em Produção Vegetal, da Universidade Federal de Roraima em parceria com a EMBRAPA Roraima.

Orientador: Prof. Dr. José Maria Arcanjo Alves

Coorientador: Prof. Dr. José de Anchieta Alves de Albuquerque

Boa Vista, RR

2014

Dados Internacionais de Catalogação na publicação (CIP)
Biblioteca Central da Universidade Federal de Roraima

T266f Teixeira Júnior, Davair Lopes.
Fitossociologia e manejo da vegetação natural e sua influência
agronômica do feijão-caupi na savana de Roraima / Davair Lopes
Teixeira Júnior. – Boa Vista, 2014.

75 f. : il.

Orientador: Dr. José Maria Arcanjo Alves.

Co-Orientador: Dr. José de Anchieta Alves de Albuquerque.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Roraima, Pós-
Graduação em Agronomia. Produção Vegetal.

1 – Estudo estrutural e florístico. Fitossociologia. 2 – Fixação
biológica de nitrogênio. 3 – Plantas infestadas. 4 – Produtividade. 5 –
Nodulação. I – Título. II – Alves, José Maria Arcanjo (orientador). III
– Albuquerque, José de Anchieta Alves de (co-orientador).

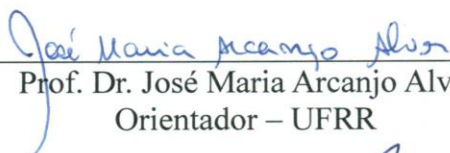
CDU – 63:581


DAVAIR LOPES TEXEIRA JÚNIOR

Fitossociologia e manejo da vegetação natural e sua influência na eficiência agronômica do feijão-caupi na Savana de Roraima

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Agronomia da Universidade Federal de Roraima, em parceria com a Embrapa Roraima, como pré-requisito para obtenção do título de Mestre em Agronomia, Área de Concentração: Produção Vegetal.


Aprovado: 03 de junho de 2014.


Prof. Dr. José Maria Arcanjo Alves
Orientador – UFRR


Prof. Dr José de Anchieta Alves de Albuquerque
UFRR


Prof. Dr. Leandro Torres de Souza
UFRR


Prof. Dr. Paulo Roberto Ribeiro Rocha
UFRR


Pesquisadora Dra. Krisle da Silva
Embrapa Roraima

À DEUS, primeiramente, por ter me concedido vida,
saúde e força para prosseguir avante. A minha família,
cujo apoio e incentivo foram fundamentais.

Dedico este trabalho.

AGRADECIMENTOS

À DEUS, primeiramente, pelo cuidado em meio as dificuldades e por ter guiado os meus passos.

À minha família, em especial aos meus pais Davair Lopes Teixeira e Creuza Silva Teixeira, pela educação e apoio incondicional.

Ao meu orientador Prof. Dr. José Maria Arcanjo Alves pela orientação, sugestões, paciência, compreensão, pelos ensinamentos, incentivo e inestimável apoio nos momentos mais difíceis dessa jornada.

Ao meu coorientador Prof. Dr. José de Anchieta Alves de Albuquerque por toda orientação e apoio necessário para realização desse trabalho.

À Universidade Federal de Roraima - UFRR, em particular ao Programa de Pós-graduação em Agronomia – POSAGRO, pela oportunidade da realização do mestrado.

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA Roraima, pela parceria na realização do mestrado.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, pelo auxílio financeiro.

Aos professores da banca examinadora, pelas fundamentais contribuições fornecidas a este trabalho.

À casa do estudante de Boa Vista-RR pela acolhida durante este período.

Aos servidores da empresa Vitória, pelo acompanhamento nas atividades do experimento.

Aos estudantes da Universidade Federal de Roraima: Glauber Ferreira Barreto, Guilherme Cavalcante, Mayara Gomes, Thais Santiago e Thatyele Sousa dos Santos, pelo auxílio na condução e avaliações do experimento.

Aos colegas de mestrado, em especial à Carlos Abanto, Cátia Mosqueira, Fernando Gomes e Josimar Chaves, grandes companheiros e amigos de todas as horas.

Sinceros agradecimentos.

BIOGRAFIA

Davair Lopes Teixeira Junior, filho de Davair Lopes Teixeira e Creuza Silva Teixeira, nasceu na cidade de Guanambi - Bahia, em 22 de Outubro de 1985.

Concluiu o Ensino Médio e Técnico em Agropecuária com Habilitação em Agricultura e Zootecnia, pela Escola Agrotécnica Federal Antônio José Teixeira, no ano de 2004.

Graduou-se em Bacharelado em Agronomia, na Universidade José do Rosário Vellano – Alfenas -MG, no ano de 2011.

Iniciou o curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração em Produção Vegetal, na Universidade Federal de Roraima, em março de 2012, desenvolvendo seu trabalho com a cultura do feijão-caupi e identificação de plantas daninhas na savana de Roraima.

Mesmo não florescendo a figueira e não havendo uvas nas videiras, mesmo falhando a safra de azeitonas e não havendo produção de alimento nas lavouras, nem ovelhas no curral, nem bois nos estábulos, ainda assim eu exultarei no Senhor e me alegrarei no Deus da minha salvação.

Habacuque 3: 17, 18

TEIXEIRA JUNIOR, Davair Lopes. **Fitossociologia e manejo da vegetação natural e sua influência na eficiência agrônômica do feijão-caupi na savana de Roraima**. 2014. 76p. Dissertação de Mestrado em Agronomia - Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, 2014.

RESUMO

Objetivou-se com este trabalho avaliar a fitossociologia, o manejo da vegetação natural e sua influência na eficiência agrônômica do feijão-caupi na savana de Roraima. A pesquisa foi realizada na área experimental do Centro de Ciência Agrárias da Universidade Federal de Roraima-CCA/UFRR, município de Boa Vista, Estado de Roraima - Brasil. O experimento foi implantado em plantio direto com a cultura do feijão-caupi, cultivar BRS Aracê. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados com quatro repetições e oito tratamentos, constituídos por quatro formas de manejo da vegetação natural da savana (vegetação natural, corte da vegetação natural, aplicação de fogo e aplicação de glyphosate) e inoculação das sementes (sem e com inoculação). Utilizou-se um esquema em faixas, sendo avaliados, nas parcelas, os manejos da vegetação natural, e nas faixas, a inoculação das sementes. A parcela experimental consistiu de 16 linhas de 8,0 metros de comprimento, espaçadas de 0,20 m entre plantas e 0,6 m entre linhas. A faixa foi representada por 8 linhas de 8,0 m de comprimento em cada parcela. Deixou-se 0,6 m de bordaduras laterais nas faixas e 0,5 m de bordaduras frontais. Para as sementes que foram inoculadas, utilizou-se a estirpe de *Bradyrhizobium* BR 3262 em veículo turfoso. Aos 40 dias após o plantio foram avaliadas as seguintes variáveis no feijão-caupi: Teores de clorofila *a* e *b*, área foliar, nodulação, massa seca da parte aérea e do sistema radicular e teores de nitrogênio na folha e caule, estas avaliações foram feitas em cinco plantas selecionadas ao acaso na primeira linha lateral da área útil. Os componentes de produção do feijão-caupi foram avaliados por três colheitas de vagens secas da área útil, avaliando-se: comprimento de vagem; número de grãos por vagem; índice de grãos; número de vagens por hectare e produção de grãos secos (produtividade - kg ha⁻¹). Para o estudo fitossociológico das plantas daninhas fez-se a avaliação quanto à classe botânica, família, espécie, tipo de propagação, ciclo de vida, hábito de crescimento, massa seca e número total de espécies por hectare. Os parâmetros fitossociológicos avaliados foram: frequência, frequência relativa, densidade, densidade relativa, abundância, abundância relativa e índice de valor de importância. A inoculação das sementes de feijão-caupi com a estirpe BR 3262, em área de primeiro ano na savana de Roraima, independentemente do manejo adotado sobre a vegetação natural, é favorável ao crescimento e produção de grãos desta cultura. Observou-se redução drástica em número de indivíduos apenas nas espécies *Axonopus aureus* e *Trachypogon plumosus* após a aplicação dos manejos. As frequências das espécies antes da aplicação dos manejos destacaram-se as espécies *Trachypogon plumosus* e *Axonopus aureus*, ambas com frequência igual a 0,9 e quando aplicados os manejos observou-se uma redução na frequência dessas espécies chegando a 0 (zero) nos manejos com fogo e glyphosate. A espécie que obteve maior frequência após a aplicação dos manejos foi *Digitaria insularis* (0,75), independentemente da inoculação. As espécies que apresentaram os maiores percentuais do índice de valor de importância, antes dos manejos, foram: *Bulbostylis warei* (56,91%), *Axonopus aureus* (46,83%) e *Trachypogon plumosus* (42,96%) e após os manejos foram *Digitaria insularis*, *Trachypogon plumosus* e *Bulbostylis warei*. O manejo com herbicida glyphosate, independente da inoculação das sementes de feijão-caupi, foi favorável ao surgimento das espécies *Digitaria insularis* e *Hynchelitrum repens* e ao desaparecimento das espécies *Trachypogon plumosus* e *Axonopus aureus*.

Palavras-chave: Estudo estrutural e florístico. Fixação biológica de nitrogênio. Plantas infestantes. Produtividade. Nodulação. Vegetação natural. *Vigna unguiculata*.

TEIXEIRA JUNIOR, Davair Lopes. **Phytosociology and management of natural vegetation and its influence on the agronomic efficiency of cowpea in the savannah of Roraima**. 2014 76p. Dissertation in Agronomy - Federal University of Roraima, Boa Vista, in 2014.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the phytosociology, the management of natural vegetation and its influence on the agronomic efficiency of cowpea in the savannah of Roraima. The survey was conducted in the experimental area of the Center for Agricultural Science, Federal University of Roraima-CCA/UFRR, municipality of Boa Vista, Roraima State - Brazil. The experiment was established in tillage with the culture of cowpea, BRS Arace. The experimental design was randomized with four replications and eight treatments, consisting of four methods for managing natural savanna vegetation (natural vegetation, cutting of natural vegetation, fire and application of glyphosate application) and inoculation of seeds (blocks and inoculation). We used a scheme in bands, being evaluated, the plots, the managements of natural vegetation, and the tracks, seed inoculation. The experimental plot consisted of 16 rows of 8.0 m long, spaced 0.20 m between plants and 0.6 m between rows. The group was represented by 8 lines of 8.0 m length in each plot. 0.6 m left-lateral borders of the bands and 0.5 m in front borders. For the seeds that were inoculated, used the Bradyrhizobium strain BR 3262 in peaty vehicle. At 40 days after planting the following variables were evaluated in cowpea: Levels of chlorophyll a and b, leaf area, nodulation, dry weight of shoot and root system and nitrogen contents in leaf and stem, these assessments were made in five selected at random from the first lateral line of floor area plants. Yield components of cowpea were evaluated by three crops of dry pods of floor area, evaluating: pod length; number of grains per pod; index of grain; number of pods per hectare and production of dry beans (productivity - kg ha^{-1}). For the phytosociological study of weed did the assessment as to botany class, family, species, type of propagation, life cycle, growth habit and the total number of species per hectare. The phytosociological parameters were evaluated: frequency, relative frequency, density, relative density, abundance, relative abundance and importance value index. Seeds inoculation of cowpea with strain BR 3262, in the area of first year in the savannah of Roraima, adopted on independently of the natural vegetation management, is conducive to growth and yield of this crop. We observed a drastic reduction in the number of individuals in the species just *Axonopus aureus* and *Trachypogon plumosus* after application of managements. The frequencies of the species before applying managements stood out species the *Trachypogon plumosus* and *Axonopus aureus*, both with frequency equal to 0.9 and when applied managements observed a reduction in the frequency of these species reaching 0 (zero) in the managements with fire and glyphosate. The species with highest frequency after application of managements was *Digitaria insularis* (0.75), regardless of inoculation. The species that showed the highest percentage of the index value of importance, before the managements were: *Bulbostylis Warei* (56.91%), *Axonopus aureus* (46.83%) and *Trachypogon plumosus* (42.96%) and after the managements *Digitaria insularis* were, *Trachypogon plumosus* and *Bulbostylis Warei*. The treatment with glyphosate, regardless of seed inoculation of cowpea, was favorable to the emergence of island species *Digitaria* and *Hynchelitrum repens* and the disappearance of species *Axonopus* and *Trachypogon plumosus*.

Key words: Structural and floristic study. Biological nitrogen fixation. Weeds. Productivity. Nodulation. Natural vegetation. *Vigna unguiculata*.

LISTA DE FIGURAS

RELAÇÃO DE FIGURAS DO CAPÍTULO II

FIGURA 1	Número de espécies das famílias botânicas em relação às espécies encontradas antes e após o manejo da vegetação natural e plantio com feijão-caupi em uma área de savana de Roraima, 2013.....	54
FIGURA 2	Número de indivíduos encontrados antes e após o manejo da vegetação natural e plantio com feijão-caupi em uma área de savana de Roraima, 2013.....	55

LISTA DE TABELAS

RELAÇÃO DE TABELAS DO CAPÍTULO I

TABELA 1	Atributos químicos da camada 0 - 20 cm do Latossolo Amarelo Tb distrocoeso da área experimental no município de Boa Vista- RR, CCA/UFRR.....	31
TABELA 2	Resumo da análise de variância do número de nódulos (NN), massa seca dos nódulos (MSN-g), massa seca das raízes (MSRA), massa seca das folhas (MSF) e massa seca do caule (MSC) por planta de feijão-caupi, cultivar BRS-Aracê, colhidas aos 40 DAP, submetidas a diferentes manejos na savana de Roraima.....	35
TABELA 3	Número nódulos por planta (NN) e massa seca dos nódulos por planta (MSN) da cultivar de feijão-caupi BRS-Aracê colhida aos 40 DAP, submetida a diferentes manejos na savana de Roraima.....	36
TABELA 4	Massa seca das folhas (MSF) e massa seca do caule (MSC) da cultivar de feijão-caupi BRS-Aracê, colhida aos 40 DAP, submetida a diferentes manejos na savana de Roraima.....	36
TABELA 5	Resumo da análise de variância da área foliar (AF), teor de Clorofila <i>b</i> (Cl <i>b</i>), teor de Clorofila <i>a</i> (Cl <i>a</i>), nitrogênio na folha (NF) e nitrogênio no caule (NC) da cultivar de feijão-caupi BRS-Aracê, colhida aos 40 DAP, submetida a diferentes manejos na savana de Roraima.....	37
TABELA 6	Área folia (AF), Clorofila <i>a</i> e <i>b</i> da cultivar de feijão-caupi BRS-Aracê, colhida aos 40 DAP, submetida a diferentes manejos na savana de Roraima.....	37
TABELA 7	Nitrogênio na folha (NF) e nitrogênio no caule (NC) da cultivar de feijão-caupi BRS-Aracê, colhida aos 40 DAP, submetida a diferentes manejos na savana de Roraima.....	38
TABELA 8	Resumo da análise de variância dos componentes de produção (Produtividade de grãos, massa total de vagens – MTV, índice de grão - IG, comprimento vagem - CV, número de grãos por vagem) da cultivar de feijão-caupi BRS Aracê, submetida a diferentes manejos na savana de Roraima.....	39
TABELA 9	Massa total de vagens (MTV) e número de vagens por hectare (NV) da cultivar de feijão-caupi BRS-Aracê, submetida a diferentes manejos na savana de Roraima.....	40
TABELA 10	Produtividade de grãos (kg ha ⁻¹) e eficiência relativa da simbiose (ERS - %) na produção de grãos do feijão-caupi, cultivar BRS Aracê, submetido a diferentes manejos na savana de Roraima.....	41

LISTA DE TABELAS

RELAÇÃO DE TABELAS DO CAPÍTULO II

TABELA 1	Atributos químicos da camada 0 - 20 cm do Latossolo Amarelo Tb distrocoeso da área experimental no município de Boa Vista- RR, CCA/UFRR.....	50
TABELA 2	Nome científico, nome comum, época de coleta, família e classes botânicas das espécies coletadas em uma área na savana de Boa Vista, Roraima 2013.....	53
TABELA 3	Nome científico, tipo de propagação, hábito de crescimento e ciclo de vida das espécies coletadas em uma área com vegetação espontânea na Savana de Boa Vista, Roraima, 2013.....	56
TABELA 4	Família, nome científico e frequência das espécies coletadas antes e depois da aplicação dos manejos da vegetação natural e plantio com feijão-caupi em uma área de savana de Roraima, 2013.....	58
TABELA 5	Família, nome científico e densidade das espécies coletadas antes e depois da aplicação dos manejos da vegetação natural e plantio com feijão-caupi em uma área de savana de Roraima, 2013.....	60
TABELA 6	Família, nome científico e abundância das espécies coletadas antes e depois da aplicação dos manejos da vegetação natural e plantio com feijão-caupi em uma área de savana de Roraima, 2013.....	62
TABELA 7	Família, nome científico e frequência relativa (%) das espécies coletadas antes e depois da aplicação dos manejos da vegetação natural e plantio com feijão-caupi em uma área de savana de Roraima, 2013.....	64
TABELA 8	Família, nome científico e densidade relativa (%) das espécies coletadas antes e depois da aplicação dos manejos da vegetação natural e plantio com feijão-caupi em uma área de savana de Roraima, 2013.....	66
TABELA 9	Família, nome científico e abundância relativa (%) das espécies coletadas antes e depois da aplicação dos manejos da vegetação natural e plantio com feijão-caupi em uma área de savana de Roraima, 2013.....	67
TABELA 10	Família, nome científico e índice de valor importância (%) das espécies coletadas antes e depois da aplicação dos manejos da vegetação natural e plantio com feijão-caupi em uma área de savana de Roraima, 2013.....	68
TABELA 11	Família, nome científico e massa seca das espécies coletadas antes e depois da aplicação dos manejos da vegetação natural e plantio com feijão-caupi em uma área de savana de Roraima, 2013.....	70

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	15
2.	OBJETIVOS	17
2.1.	Objetivo geral	17
2.2.	Objetivos específicos	17
3.	REVISÃO DE LITERATURA	18
3.1.	Manejos da vegetação no cultivo do feijão-caupi	18
3.2.	Fixação Biológica de Nitrogênio no feijão-caupi	19
3.3.	Levantamento fitossociológico	21
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23
4.	CAPÍTULO I: MANEJO DA VEGETAÇÃO NATURAL E SUA INFLUÊNCIA NA EFICIÊNCIA AGRONÔMICA DO FEIJÃO-CAUPI NA SAVANA DE RORAIMA	27
4.1.	INTRODUÇÃO	29
4.2.	MATERIAL E MÉTODOS	31
4.2.1.	Caracterização, preparo e condução do experimento	31
4.2.2.	Delineamento Experimental	32
4.2.3.	Variáveis analisadas	33
4.2.4.	Análise Estatística	34
4.3.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	34
4.4.	CONCLUSÕES	42
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	43
5.	CAPÍTULO II: FITOSSOCIOLOGIA E CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DO FEIJÃO-CAUPI SOB DIFERENTES MANEJOS NA SAVANA DE RORAIMA	46
5.1.	INTRODUÇÃO	48
5.2.	MATERIAL E MÉTODOS	50
5.3.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	52
5.4.	CONCLUSÕES	72
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	73

1. INTRODUÇÃO

O feijão-caupi, *Vigna unguiculata* (L.) Walp., é uma planta herbácea pertencente à família botânica Fabaceae (Leguminosae) apresentando hábito de crescimento determinado e indeterminado, possui alta capacidade de adaptabilidade em várias condições de ambientes. É importante para muitos países da África e Ásia, pois apresenta-se como uma fonte alternativa de proteína, principalmente para as populações mais carentes. O feijão-caupi no Brasil é conhecido por vários nomes: feijão-de-corda, feijão macassar, feijão da colônia, feijão de praia, feijão miúdo, feijão fradinho e feijão branco ou feijão regional, como é denominado em Roraima (FREIRE FILHO et al., 2005; ALVES et al., 2009)

Entre os maiores produtores de feijão-caupi no ano agrícola de 2012 estão: Nigéria (2,5 milhões de toneladas), Niger (1,3 milhões de toneladas) e Burkina Faso (598 mil toneladas) (FAO, 2013). O Brasil, na safra 2012/2013, teve uma produção de 352.000 toneladas de feijão-caupi (CONAB, 2013), caracterizada nas regiões Norte e Nordeste. A região Centro-oeste brasileira vem se destacando nos últimos anos na produção de feijão-caupi na entressafra, onde é plantado em grandes áreas e com alta tecnologia.

Em Roraima, os cultivos de feijão-caupi são praticados com baixa adoção tecnológica e realizados em áreas inferiores a 1 ha (ALVES et al., 2009), com produção de 2,0 mil toneladas de grãos e produtividade média de 667 kg ha⁻¹ (IBGE, 2013).

A necessidade de produzir alimentos trouxe consequências para os recursos naturais de Roraima, gerando resultados indesejáveis à sustentabilidade do ambiente, já que é uma prática comum da agricultura no Estado o uso do fogo para renovar a folhagem das poaceas em estado de dormência e melhorar a fertilidade do solo pela cinza deixada. O cultivo do feijão-caupi na Amazônia é realizado no sistema roça de toco, onde é feito um corte raso da vegetação secundária, seguido por queima e cultivo de culturas anuais por dois ou três anos e em seguida a área é abandonada (MARQUES et al., 2011).

Para elevar a produtividade do feijão-caupi em Roraima é preciso adotar algumas estratégias, como a indução da fixação biológica de nitrogênio por meio da realização da prática de inoculação das sementes (MARTINS et al., 2003; ZILLI et al., 2006). Este processo ocorre com a formação de nódulos radiculares e, em algumas espécies também caulinares, onde a enzima nitrogenase transforma o nitrogênio atmosférico (N) em amônia (ZILLI et al., 2009). A fixação biológica de nitrogênio tem se mostrado indispensável para a sustentabilidade da agricultura brasileira, haja vista o fornecimento de nitrogênio às culturas

com baixo custo econômico e impacto ambiental reduzido (HUNGRIA et al., 2007). O nitrogênio quando não disponível geralmente limita a produção das culturas. Desta forma à fixação biológica do nitrogênio é uma alternativa para um manejo sustentável dos solos.

Outra estratégia para melhorar a produtividade do feijão-caupi na savana de Roraima é a adoção do manejo da vegetação espontânea através de práticas de manejos como o roço, aplicação de herbicidas e controle das plantas daninhas.

Para o estabelecimento de medidas de controle das plantas daninhas é importante e necessária à identificação destas espécies, pois cada espécie apresenta o seu potencial de estabelecer-se na área e sua agressividade pode interferir de forma diferenciada entre as culturas (CRUZ et al., 2009). Deste modo, o levantamento das plantas daninhas possibilita a tomada de decisão e o estabelecimento dos métodos de controle mais adequados, sejam eles cultural, mecânico, físico, biológico, químico ou de manejo integrado. Além disso, permite estabelecer uma ordem de prioridade entre as espécies presentes para que seja determinado um programa de controle (KUVA et al., 2007).

De acordo com Conçenco et al. (2013) um levantamento fitossociológico, em simples termos, é um grupo de métodos de avaliação ecológica, cujo objetivo é fornecer uma visão abrangente, tanto da composição quanto da distribuição de espécies de plantas em uma comunidade vegetal.

O manejo adequado das plantas daninhas favorece o crescimento, o desenvolvimento e a produtividade da cultura do feijão-caupi, pois reduz a competição por luz, nutrientes e água, o que se reflete na redução quantitativa e qualitativa da produção. Quando não controladas, as plantas daninhas podem reduzir o rendimento de grãos em até 90%, além de promover o aumento da altura e acamamento das plantas (MATOS et al., 1991; SILVA et al., 2003; ISHAYA et al., 2008).

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

Avaliar a fitossociologia de plantas daninhas em ambiente de savana e métodos de controle para melhor desempenho agronômico do feijão-caupi.

2.2. Objetivos específicos

2.2.1 Avaliar a eficiência do feijão-caupi sob diferentes formas de manejo da vegetação natural.

2.2.2 Avaliar a persistência das espécies nativas após cultivo do feijão-caupi.

2.2.3 Avaliar a fitossociologia e as características morfológicas das plantas daninhas na cultura do feijão-caupi sob diferentes manejos em ambiente de savana no estado de Roraima.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. Manejos da vegetação no cultivo do feijão-caupi

O feijão-caupi é uma Dicotyledonea, pertencente à ordem Fabales da Família Fabaceae, subfamília Faboideae da tribo Phaseoleae, gênero *Vigna*, espécie *Vigna unguiculata* (L.) Walp. Apresenta características agronômicas desejáveis, como ciclo curto, baixa exigência hídrica e reconhecida capacidade de se desenvolver satisfatoriamente em solos de baixa fertilidade, o que lhe confere rusticidade e capacidade de ser cultivado em quase todos os tipos de solo (FREIRE FILHO et al., 2005). Além disso, é uma cultura eficiente na fixação biológica de nitrogênio, o que permite ser introduzida em solos com baixos teores de matéria orgânica (ZILLI et al., 2006).

O manejo adequado para o estabelecimento da cultura do feijão-caupi é essencial para o equilíbrio entre os fatores de produção, possibilitando a obtenção de uma ótima produtividade de grãos (CARDOSO; RIBEIRO, 2006). No entanto, a utilização do sistema de plantio direto reduz significativamente o revolvimento do solo mantendo-se os restos culturais sobre o solo, favorecendo a atividade microbiana e disponibilizando nutriente à cultura por meio da decomposição dos resíduos culturais.

Geralmente, na Amazônia, o cultivo de feijão-caupi é realizado no sistema de corte e queima ou sistema itinerante, que se baseia no corte raso da vegetação secundária (capoeira), seguido por queima e cultivo de culturas anuais por dois ou três anos e posterior abandono da área para o pousio (MARQUES et al., 2011).

O impacto do fogo é suficientemente severo para que todas as taxas vitais sejam afetadas, incluindo sobrevivência, reprodução sexuada e vegetativa e no estabelecimento de sementes (HOFFMANN; MOREIRA 2002). O uso do fogo em áreas de savana pode provocar alterações na florística e na estrutura da vegetação. Pode também ocorrer diminuição de densidade de árvores e arbustos, favorecendo o estabelecimento de certas espécies e provocando eliminação de outras. (MEDEIROS E MIRANDA 2005)

A baixa exigência nutricional da vegetação nativa do Cerrado confere às fitofisionomias savânicas alta resiliência quanto ao restabelecimento da cobertura vegetal depois do fogo. Entretanto, queimadas muito frequentes podem significar empobrecimento do ecossistema

como um todo quanto ao estoque de nutrientes essenciais e uma eventual redução de biomassa total (MIRANDA et al., 2004).

Cardoso et al. (2000) verificaram que a queima reduziu a frequência das gramíneas predominantes e favoreceu ao aumento do número de espécies dicotiledôneas e ciperáceas na savana gramíneo-lenhosa do pantanal brasileiro. Marques et al. (2011), verificaram que o fogo reduziu a diversidade e o número das plantas daninhas. O uso do fogo, que é eficiente em eliminar as sementes das espécies mais sensíveis. Segundo Leal et al. (2006), a queima altera a seleção das espécies pioneiras, reduzindo a taxa de germinação e o banco de sementes. O corte e a queima reduz a diversidade de espécies na área, bem como a seleção de plantas mais agressivas (MARQUES et al., 2011). Segundo Kuva et al. (2007), qualquer mudança no sistema de produção agrícola acarreta alterações ambientais, que, com frequência, resultam em grande impacto no tamanho da população de plantas daninhas.

Na cultura do feijão-caupi, a principal estratégia de controle de plantas daninhas é ação mecânica com a utilização de capinas com enxada. Essa estratégia de controle é utilizada devido ao fato da inexistência de herbicidas registrados para a cultura do feijão-caupi, o que dificulta a recomendação do controle químico de plantas daninhas (FREITAS et al., 2009). Embora encontre essa dificuldade, o uso de herbicidas no manejo integrado de plantas daninhas é uma alternativa, uma vez que melhora a eficácia de controle com redução de custos de produção (MACHADO et al., 2006).

Quando o herbicida é aplicado nas doses recomendadas ocorre o controle apenas da população suscetível, sendo que a população resistente consegue sobreviver, escapando à ação do herbicida e produzindo sementes. Bastos et al. (2012), avaliando a fixação biológica de nitrogênio em feijão-caupi submetido a diferentes manejos da vegetação natural na savana de Roraima, constataram que o manejo da vegetação natural com o uso do glifosato, independentemente do uso do esterco bovino, favoreceu a nodulação das raízes e contribuiu com o maior crescimento e desenvolvimento do feijão-caupi, quando as plantas foram avaliadas aos 35 dias após o plantio

3.2. Fixação Biológica de Nitrogênio no feijão-caupi

O nitrogênio é um dos nutrientes limitantes à produção de feijão-caupi e outras culturas, especialmente em regiões tropicais. Nos solos da Região Norte e Nordeste, um dos grandes

problemas no cultivo agrícola é a baixa disponibilidade de nitrogênio no solo, que é agravada pelas altas taxas de mineralização da matéria orgânica (XAVIER et al., 2006). A fixação biológica de nitrogênio atmosférico é um processo bioquímico natural e essencialmente desenvolvido por bactérias. Constitui um passo crucial do ciclo do nitrogênio e responde, em grande medida, pela manutenção da vida na Terra (LINDEMANN; GLOVER, 2003). O processo de simbiose em leguminosas ocorre no interior de estruturas específicas, denominadas nódulos, que se formam no sistema radicular. Estas bactérias convertem o N₂ atmosférico em amônia, através do complexo enzimático da nitrogenase que é incorporada em diversas formas de N orgânico para a utilização pelas plantas (ARAÚJO; CARVALHO, 2006).

A fixação biológica de nitrogênio é importante na substituição da adubação nitrogenada mineral em diversas partes do mundo (KYEIBOAHEN et al., 2002; SANGINGA, 2003), bem como na Amazônia (HARA; OLIVEIRA, 2005). Um melhor entendimento da associação rizóbio e leguminosa nas condições ácidas e de baixa fertilidade dos solos da Amazônia pode prover uma contribuição efetiva no balanço de nitrogênio tanto no solo quanto nas plantas. Assim, torna-se importante o emprego dessa biotecnologia de baixo custo para leguminosas, especialmente aquelas culturas de subsistência cultivadas por pequenos agricultores, como o feijão-caupi. Devido sua ampla variabilidade genética, tolerância às condições edafoclimáticas desfavoráveis, fixação de N₂, alto potencial produtivo, além do excelente valor nutritivo, o feijão-caupi é uma espécie de grande valor genético estratégico (MARTINS et al., 2003)

A importância da inoculação como prática de manejo sustentável para a cultura do feijão-caupi, por meio da utilização de estirpes específicas com quantidades adequadas de rizóbios competitivos e eficientes para o processo de fixação biológica de nitrogênio, contribui para o aumento de produtividade e redução dos custos com fertilizantes nitrogenados. Chagas Júnior et al. (2010), avaliando a caracterização fenotípica de rizóbio nativos isolados de solos da Amazônia e eficiência simbiótica em feijão-caupi, concluíram que estirpes com eficiência variável, dos quais alguns são potenciais inoculantes para o feijão-caupi, em razão do bom desempenho quanto a eficiência-relativa, simbiótica e nodulação, podem ser recomendadas para testes de eficiência agrônômica.

O uso de inoculantes com bactérias eficientes na FBN em condições de campo tem se mostrado uma estratégia importante para o aumento da produtividade do feijão-caupi, e quatro estirpes de *Bradyrhizobium* são atualmente recomendadas para esta cultura: UFLA3-84

(SEMIA 6461), BR 3267 (SEMIA 6462), INPA3-11B (SEMIA 6463) e BR 3262 (SEMIA 6464) (ZILLI et al., 2008).

Zilli et al. (2006) constataram que a estirpe BR 3262 apresentou a maior capacidade de formar nódulos em comparação com outras estirpes, apresentando alta capacidade de competir com a população de rizóbio estabelecida, chegando a formar mais de 65% dos nódulos do feijão-caupi.

Avaliações realizadas em área de savana e mata alterada em Roraima com a estirpe BR 3262, Zilli et al. (2008) encontraram aumento de produtividade do feijão-caupi de até 30%, em relação aos plantios que não receberam inoculação, os quais recomendaram esta estirpe para ser utilizada na inoculação de sementes de feijão-caupi para estes ecossistemas de Roraima.

Bastos et al. (2012) constataram que a aplicação a lanço de esterco bovino na quantidade de $2,0 \text{ L m}^{-2}$ sobre a vegetação natural da savana de Roraima favoreceu o aumento do número de nódulos por planta de feijão-caupi, quando as sementes foram inoculadas com a estirpe BR 3262.

3.3. Levantamento fitossociológico

Os levantamentos fitossociológicos em área de cultivos são de grande importância para que se obtenha o conhecimento sobre as populações de plantas daninhas, pois cada espécie apresenta poder de interferência e agressividade diferentes dentro da comunidade (CRUZ et al., 2009).

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 abrangente da composição e distribuição de espécies de plantas em uma comunidade vegetal.

O estudo fitossociológico proporciona a possibilidade de avaliar a composição de espécies presentes em uma determinada área, através dos parâmetros: frequência, frequência relativa, densidade, densidade relativa, abundância, abundância relativa e índice de importância relativa (ERASMO et al., 2004; OLIVEIRA; FREITAS, 2008).

Os parâmetros do levantamento fitossociológico possibilitam uma melhor condição para a tomada de decisão em relação ao tipo e época de controle a ser utilizado, pois fornecem quais espécies estão em destaque em relação a frequência, densidade e abundância (KUYA et al., 2007).

Para inferir o impacto dos sistemas de manejo e das práticas agrícolas sobre a dinâmica de crescimento e ocupação de comunidades infestantes em agroecossistemas é importante a aplicação de índices fitossociológicos. 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 (MARQUES et al., 2011).

No estado de Roraima poucos trabalhos foram realizados com o objetivo de fazer o levantamento fitossociológico das espécies vegetais encontradas em ambientes naturais de savana, podendo destacar os trabalhos realizados por (MIRANDA; ABSY, 1997; MIRANDA; ABSY, 2000; ALARCOM e PEIXOTO 2007; FLORES et al., 2010). Estudo realizados em áreas de cultivo (CRUZ et al., 2009; ALBUQUERQUE et al., 2012; ALBUQUERQUE et al., 2013; ALBUQUERQUE et al., 2014).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALARCÓN, J. G. S.; PEIXOTO, A. L. Florística e fitossociologia de um trecho de um hectare de floresta de terra firme, em Caracaraí, Roraima, Brasil. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi*, 2: 33-60. 2007.

ALBUQUERQUE, J. A. A.; EVANGELISTA, M. O.; MATES, A. P. K.; ALVES, J. M. A.; OLIVEIRA, N. T.; SEDIYAMA, T.; SILVA, A. A. Occurrence of weeds in *Cassava savanna* plantations in Roraima. **Planta Daninha**, v. 32, n. 1, p. 91-98, 2014.

ALBUQUERQUE, J. A. A.; MELO, V. F.; SOARES, M. B.; FINOTO, L. F.; SIQUEIRA, R. H. S.; MARTINS S. A. Fitossociologia e características morfológicas de plantas daninhas após cultivo de milho em plantio convencional no cerrado de Roraima. **Revista Agro@mbiente On-line**, v. 7, n. 3, p. 313-321, 2013.

ALBUQUERQUE, J. A. A, MELO, V. F., SIQUEIRA, R. H. S., MARTINS, S.A., FINOTO, E. L., SEDIYAMA, T. e SILVA, A. A. Ocorrência de plantas daninhas após cultivo de milho na savana amazônica. **Planta Daninha**, v. 30, n. 4, p. 775-782, 2012.

ALVES, J. M. A.; ARAÚJO, N. P. de; UCHÔA, S. C. P.; ALBUQUERQUE, J. de A. A. de; SILVA, A. J. da; RODRIGUES, G. S.; SILVA, D. C. O. da. Avaliação agroeconômica da produção de cultivares de feijão-caupi em consórcio com cultivares de mandioca em Roraima. **Revista Agro@mbiente On-line**, v. 3, n. 1, p. 15-30, 2009.

ARAÚJO, A. S. F.; CARVALHO, E. M. S. Fixação biológica de nitrogênio em leguminosas. UFPI. **Comunicado técnico**, n.11, p. 1-4, abril 2006.

BASTOS, V. J.; MELO, D. A.; ALVES, J. M. A.; UCHÔA, S. C. P.; SILVA, P. M. C.; TEIXEIRA JUNIOR, D. L. Avaliação da fixação biológica de nitrogênio em feijão-caupi submetido a diferentes manejos da vegetação natural na savana de Roraima. **Revista Agro@mbiente On-line**, v. 6, n. 2, p. 133-139, 2012.

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

CHAGAS JUNIOR, A. F.; OLIVEIRA, L. A; OLIVEIRA, A. N. Caracterização fenotípica de rizóbio nativos isolados de solos da Amazônia e eficiência simbiótica em feijão-caupi. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 32, n. 1, p. 161-169, 2010.

CONCENÇO, G.; TOMAZI, M.; CORREIA, I. V. T.; SANTOS, S. A.; GALON, L. Phytosociological surveys: tools for weedscience? **Planta Daninha**, v. 31, n. 2, p. 469-482, 2013.

CRAVO, M. S.; SOUZA, B. D. L.; CUNHA, F. D. R.; CAVALCANTE, E.S.; ALVES, J. M. A.; MARINHO, J. T. de S.; VIEIRA JÚNIOR, J. R.; GONÇALVES, J. R. P.; FREITAS, A. C. R. de; TOMAZETTI, M. A. Sistemas de cultivo. In: ZILLI, J. E.; VILARINHO, A. A.; ALVES, J. M. A. (Ed). **A cultura do feijão-caupi na amazônia brasileira**. Boa Vista, Embrapa Roraima, 2009, p. 59-104.

CRUZ, D. L. S.; RODRIGUES, G. S.; DIAS, F. de 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@mbiente On-line**, v. 3, n. 1, p. 58-63, 2009.

ERASMO, E. A. L.; PINHEIRO, L. L. A.; COSTA, N. V. Levantamento fitossociológico das comunidades de plantas infestantes em áreas de produção de arroz irrigado cultivado sob diferentes sistemas de manejo. **Planta Daninha**, v. 22, n. 2, p. 195-201, 2004.

FLORES, A. S.; RODRIGUES, R. S. Diversidade de Leguminosae em uma área de savana do estado de Roraima, Brasil. **Acta Amazônica**, v. 30, p. 423-440. 2010.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). Base de dados Faostat. Disponível em: <<http://faostat.fao.org>>. Acesso em: 10 mar. 2014.

FREIRE FILHO, F. R.; LIMA, J. A. A.; RIBEIRO, V. Q. Ed.. Feijão-caupi: Inovações tecnológicas. Brasília, DF: **Embrapa Informação Tecnológica**, 519p. 2005.

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**. v. 27, n. 2, p. 241-247, Viçosa, 2009.

ISHAYA, D. B.; TUNKU, P.; YAHAYA, M. S. Effecto of pre-emergence herbicide mixtures on cowpea (*Vigna unguiculata*(L.) Walp.) at Samaru, in Northern Nigeria. **Crop Protection**, v. 27, n. 7, p. 1105-1109, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Levantamento Sistemático de Produção Agrícola. Rio de Janeiro, v.26 n.11 p.1-80, novembro. 2013.

HARA, F. A. S.; OLIVEIRA, L. A. características fisiológicas e ecológicas de isolados de rizóbio oriundo de solos ácidos do município de Rio Preto da Eva, Amazonas. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 18, p. 55-77, 2007.

HOFFMANN, W. A.; MOREIRA, A. G. 2002. The role of fire in population dynamics of woody plants. p. 159-177. In: OLIVEIRA, P. S.; MARQUIS, R. J. (Eds.). **Cerrados of Brazil**. New York, Columbia University Press.

HUNGRIA, M.; CAMPO, R. J.; MENDES, I. C. **A importância do processo de fixação biológica do nitrogênio para a cultura da soja: componente essencial para a competitividade do produto brasileiro**. Londrina: Embrapa Soja, 2007. 80p. (Embrapa Soja. Documentos, 283).

KYEI-BOAHEN, S.; SLINKARD, A. E.; WALLEY, F. L. Evaluation of rhizobial inoculation methods for chickpea. **Agronomy Journal**, v. 94, n. 4, p. 851-859, 2002.

KUVA, M. A.; PITELLI, R. A.; SALGADO, T. P.; ALVES, P. L. C. A. Fitossociologia de comunidades de plantas daninhas em agroecossistema cana-crua. **Planta Daninha**, v. 25, n. 3, p. 501-511, 2007.

LINDEMANN, W. C.; GLOVER, C. R. Nitrogen fixation by jegums guide A-129. Cooperative extnsions service college of Agriculture. **Home economicis**. Mexico: Electroni Distribution, mary,2003.

MACHADO, A. F. L.; FERREIRA, L. R.; FERREIRA, F. A.; FIALHO, C. M. T.; TUFFI SANTOS, L. D.; MACHADO, M. S. Análise do crescimento de *Digitaria insularis*. **Planta Daninha**, v. 24, p. 641-647, 2006.

MARQUES, L. J. P.; SILVA, M. R. M.; LOPES, G. S.; CORRÊA, M. J. P.; ARAUJO, M. S.; COSTA, E.; 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**, v. 29, p. 981-989, 2011.

MARTINS, L. M. V.; XAVIER, G. R.; RANGEL, F. W.; RIBEIRO, J. R. A.; NEVES, M. C.P.; MORGADO, L. R.; RUMJANEK, N. G. Contribution of biological nitrogen fixation to cowpea: a strategy for improving grain yield in the Semi-Arid region of brazil. **Biology and Fertility of Soils**, v. 38, p. 333-339, 2003

MATOS, V. P.; SILVA, R. F. da; VIEIRA, C.; SILVA, J. F. da. Período crítico de competição entre plantas daninhas e a cultura do caupi. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 26, n. 5, p. 737-743, 1991.

MELO, V. F.; SCHAEFER, C. E. G. R.; FONTES, L. E. F.; CHAGAS, A. C.; LEMOS JÚNIOR, J. B.; ANDRADE, R. P. Caracterização física, química e mineralógica de solos da Colônia Agrícola do Apiaú (Roraima, Amazônia) sob diferentes usos e após queima. **Revista Brasileira Ciência Solo**, v. 30, p. 1039-1050, 2006.

MELO, V. F.; SHAEFER, C. E. G. R.; VALE JÚNIOR, J. F.; UCHÔA, S. C. P. **Aspectos pedológicos e de manejo dos solos de Roraima**. In: BARBOSA, R. A.; MELO, V. F. Roraima - Homem, Ambiente e Ecologia. Boa Vista: FEMACT, p. 391-408, 2010.

MIRANDA, I. S.; ABSY, M. L. 1997. A flora fanerogâmica das savanas de Roraima. Pp. 445-462. In: R. I. Barbosa; E. J. G. Ferreira & E. G. Castellón (eds.). Homem, ambiente e ecologia no estado de Roraima. **INPA**, Manaus.

MIRANDA, I. S.; ABSY, M. L. Fisionomia das savanas de Roraima, Brasil. **Acta Amazônica** v. 30, n. 3, p. 423-440, 2000.

SANGINGA, N. Role of biological nitrogen fixation in legume based cropping systems; a case study of West Africa farming systems. **Plant and Soil**, v. 252, n. 1, p. 25-39, 2003.

SILVA, A. J. da; UCHÔA, S. C. P, ALVES, J. M. A.; LIMA, A.C. S; SANTOS, C. S. V. dos; OLIVEIRA, J. M. F. de; MELO, V. F. Resposta do feijão-caupi à doses e formas de aplicação de fósforo em Latossolo Amarelo do Estado de Roraima. **Acta Amazônica**, v. 40, n. 1, p.31-36, 2010.

XAVIER, G.; MARTINS. L. M. U.; MUMJANEK, N. G. Especificidade simbiótica entre rizóbios e acessos de feijão-caupi de diferentes nacionalidades. **Caatinga**, v.19, p. 25-33, 2006.

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**, v. 39, p. 749 - 758, 2009.

ZILLI, J. É.; VALICHESKI, R. R. ; RUMJANEK, N. G.; SIMÕES-ARAÚJO, J. L; FREIRE FILHO, F. R.; NEVES, M. C. P. Eficiência simbiótica de estirpes de *Bradyrhizobium* isoladas de solo do Cerrado em caupi. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, n. 5, p.811-818, 2006.

ZILLI, J. É.; XAVIER, G. R.; MOREIRA, F. M. S.; FREITAS, A. C. R.; OLIVEIRA, L. A. Fixação Biológica de Nitrogênio. In: ZILLI, J. E.; VILARINHO, A. A.; ALVES, J. M. A. (Ed). **A cultura do feijão-caupi na Amazônia brasileira**. Boa Vista, RR: Embrapa Roraima, p.185-221, 2009.

4. CAPÍTULO I: MANEJO DA VEGETAÇÃO NATURAL E SUA INFLUÊNCIA NA EFICIÊNCIA AGRONÔMICA DO FEIJÃO-CAUPI NA SAVANA DE RORAIMA

RESUMO

Objetivou-se com este trabalho avaliar a eficiência agronômica das plantas de feijão-caupi, por meio da avaliação, dos manejos empregados, da nodulação e das características agronômicas, em ambiente de savana no estado de Roraima. A pesquisa foi realizada na área experimental do Centro de Ciência Agrárias da Universidade Federal de Roraima, no município de Boa Vista, estado de Roraima – Brasil. Um experimento foi implantado em sistema de plantio direto com a cultura do feijão-caupi, cultivar BRS Aracê. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados com quatro repetições e oito tratamentos, constituídos por quatro formas de manejo da vegetação natural da savana (vegetação natural sem corte, corte da vegetação natural, aplicação de fogo e aplicação de glifosato) e inoculação das sementes (sem e com inoculação). Utilizou-se um esquema em faixas (split block), sendo avaliados, nas parcelas, os manejos da vegetação natural, e nas faixas, a inoculação das sementes. A parcela experimental consistiu de 16 linhas de 8,0 metros de comprimento, espaçadas de 0,20 m entre plantas e 0,6 m entre linhas. A faixa foi representada por 8 linhas de 8,0 m de comprimento em cada parcela. Deixou-se 0,6 m de bordaduras laterais nas faixas e 0,5 m de bordaduras frontais. Para as sementes que foram inoculadas, utilizou-se a estirpe de *Bradyrhizobium* BR 3262 em veículo turfoso. Aos 40 dias após o plantio (DAP) foram selecionadas, ao acaso, cinco plantas da primeira linha lateral da área útil para avaliar os teores de clorofila *a* e *b*, mensuração da área foliar, avaliação da nodulação, da biomassa da parte aérea e do sistema radicular, e teor de nitrogênio na folha e caule. Os componentes de produção do feijão-caupi foram avaliados por três colheitas de vagens secas da área útil, avaliando-se: comprimento de vagem; número de grãos por vagem; índice de grãos; número de vagens por hectare e produção de grãos secos (produtividade - kg ha⁻¹). A inoculação das sementes de feijão-caupi com a estirpe BR 3262, em área de primeiro ano na savana de Roraima, independentemente do manejo adotado sobre a vegetação natural, é favorável ao crescimento e produção de grãos desta cultura. A produtividade de grãos entre os manejos, pode-se destacar que os manejos com fogo, roço e glifosato foram comparáveis e superiores ao manejo com o cultivo do feijão-caupi sobre a vegetação natural.

Palavras-chave: Cerrado. Fixação biológica de nitrogênio. Nodulação. Produtividade. *Vigna unguiculata*

4. CHAPTER I: MANAGEMENT OF NATURAL VEGETATION AND ITS INFLUENCE ON EFFICIENCY AGRONOMIC COWPEA IN SAVANNAH RORAIMA

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the agronomic efficiency of cowpea plants, through evaluation, managements of employees of nodulation and agronomic traits in a savanna environment in the state of Roraima. The survey was conducted in the experimental area of the Center for Agricultural Science, Federal University of Roraima, in Boa Vista, Roraima State - Brazil. An experiment was established in no-tillage system with the culture of cowpea, BRS Arace. The design was a randomized block with four replications and eight treatments, consisting of four methods for managing natural savanna vegetation (natural vegetation without cutting, cutting of natural vegetation, fire and application of glyphosate application) and seed inoculation (with and without inoculation). We used a scheme tracks (split block) being evaluated, the plots, the managements of natural vegetation, and the tracks, seed inoculation. The experimental plot consisted of 16 rows of 8.0 m long, spaced 0.20 m between plants and 0.6 m between rows. The group was represented by 8 lines of 8.0 m length in each plot. 0.6 m left-lateral borders of the bands and 0.5 m in front borders. For the seeds that were inoculated, used the Gut *Bradyrhizobium* BR 3262 in peaty vehicle. At 40 days after planting (DAP) were selected at random, five plants of the first lateral line of floor area to assess the contents of chlorophyll a and b, measurement of leaf area, evaluation of nodulation, biomass of shoots and roots and nitrogen content in the leaf and stem. Yield components of cowpea were evaluated by three crops of dry pods of floor area, evaluating: pod length; number of grains per pod; index of grain; number of pods per hectare and production of dry beans (productivity - kg ha^{-1}). Seeds inoculation of cowpea with strain BR 3262, in the area of first year in the savannah of Roraima, adopted on independently of the natural vegetation management, is conducive to growth and yield of this crop. Grain yield between managements may be noted that the managements fire trench and glyphosate were comparable and superior to management with the cultivation of cowpea on natural vegetation.

Keywords: Cerrado. Biological nitrogen fixation. Nodulation. Productivity. *Vigna unguiculata*

4.1 INTRODUÇÃO

O feijão-caupi, *Vigna unguiculata* (L.) Walp, pertencente à família Fabaceae (Leguminosae) e apresenta características agronômicas desejáveis, como ciclo curto, baixa exigência hídrica e reconhecida capacidade de se desenvolver satisfatoriamente em solos de baixa fertilidade, o que lhe confere rusticidade e capacidade de ser cultivado em quase todos os tipos de solo (FREIRE FILHO et al., 2005). Além disso, é uma cultura eficiente na fixação biológica de nitrogênio, o que permite ser introduzida em solos com baixos teores de matéria orgânica (ZILLI et al., 2006).

No Brasil, especialmente no Norte e Nordeste, o feijão-caupi é cultivado em pequenas áreas pela agricultura familiar, tendo papel fundamental na alimentação e geração de empregos para a população de baixa renda (ZILLI et al., 2006; ALVES et al., 2009). No centro-oeste do país o feijão-caupi está em expansão, sendo cultivado em grandes áreas tecnificadas e sendo utilizado na safrinha em sucessão ao milho ou a soja (GUALTER et al., 2011; ZILLI et al., 2011).

Em Roraima, o feijão-caupi é indicado para abertura de áreas de savana, caracterizadas por apresentarem solos de baixa fertilidade natural, reação ácida e presença de caulinita como o principal mineral da fração argila, além das limitações físicas e químicas para uso agrícola, e cultivado em áreas inferiores a 1 ha, caracterizadas pelo baixo nível tecnológico, pequenas extensão e baixa produtividade, média de 667 kg ha⁻¹ (VALE JÚNIOR, 2000; MELO et al., 2006; ALVES et al., 2009; MELO et al., 2010; IBGE, 2013).

Para elevar a produtividade do feijão-caupi, em Roraima, é preciso adotar algumas estratégias, como a fixação biológica de nitrogênio (FBN) por meio da realização da prática de inoculação de sementes (MARTINS et al., 2003; ZILLI et al., 2006).

A FBN é uma estratégia importante na substituição da adubação nitrogenada mineral em diversas partes do mundo (KYEIBAHEN et al., 2002; SANGINGA, 2003), bem como na Amazônia (HARA; OLIVEIRA, 2005; ZILLI et al., 2006; ZILLI et al., 2009; MELLO; ZILLI, 2009; CHAGAS JUNIOR et al., 2010; BASTOS et al., 2012).

Um melhor entendimento da associação rizóbio e leguminosa nas condições ácidas e de baixa fertilidade dos solos da Amazônia pode prover uma contribuição efetiva no balanço de nitrogênio tanto no solo quanto nas plantas. Assim, torna-se importante o emprego dessa biotecnologia de baixo custo para leguminosas, especialmente aquelas culturas de subsistência cultivadas por pequenos agricultores, como o feijão-caupi. Devido sua ampla variabilidade

genética, tolerância às condições edafoclimáticas desfavoráveis, fixação de N₂, alto potencial produtivo, além do excelente valor nutritivo, o feijão-caupi é uma espécie de grande valor genético estratégico (MARTINS et al., 2003).

Outras estratégias para aumentar a produtividade do feijão-caupi nos solos da savana de Roraima é a adoção de práticas de manejo da vegetação do estrato herbáceo, como: uso do fogo; aplicação de herbicidas; roço da vegetação espontânea e adoção do sistema plantio direto, que favoreçam a melhoria das condições física e química destes solos e promovam o desenvolvimento vegetativo da cultura, favorecendo o equilíbrio entre os fatores de produção.

Geralmente, na Amazônia, o cultivo de feijão-caupi é realizado no sistema de corte e queima ou sistema itinerante, que se baseia no corte raso da vegetação secundária (capoeira), seguido por queima e cultivo de culturas anuais por dois ou três anos e posterior abandono da área para o pousio (MARQUES et al., 2011)

A utilização de herbicidas no controle de plantas daninhas na cultura do feijão-caupi apresenta uma série de vantagens, menor dependência da mão-de-obra, cada vez mais cara e escassa, melhor controle de plantas daninhas na linha de plantio e não afetando o sistema radicular das culturas, além de permitir o cultivo mínimo ou plantio direto das culturas e ser eficiente no controle de plantas daninhas de propagação vegetativa (FREITAS et al., 2009).

O plantio do feijão-caupi sobre a palha resultante do roço da vegetação espontânea na savana de Roraima pode favorecer as características físicas dos solos deste ambiente. Andreola et al. (2000) afirmaram que o solo mantido em estado natural sob vegetação nativa, conserva suas características físicas e proporciona o desenvolvimento normal das plantas em condições que o volume de solo explorado pelas raízes é relativamente grande. As áreas sob pastagem bem manejadas também se apresentam como alternativa importante na melhoria das condições físico-hídricas dos solos.

A presença de palha sobre a superfície do solo pode influenciar no comportamento das plantas daninhas de diversas formas, podendo alterar suas populações e a distribuição de espécies dentro da comunidade, a cobertura do solo reduz significativamente a intensidade de infestação de plantas daninhas e modifica a composição da população infestante (MATEUS et al., 2004).

Diante do exposto, objetivou-se com este trabalho avaliar a eficiência agrônômica das plantas de feijão-caupi, por meio da avaliação da nodulação e das características agrônômicas, sob diferentes manejos em ambiente de savana no estado de Roraima.

4.2 MATERIAL E MÉTODOS

4.2.1. Caracterização, preparo e condução do experimento

A pesquisa foi realizada durante o período de abril a outubro de 2013 na área experimental do Centro de Ciência Agrária 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 Koppen com Aw, definido como tropical úmido. O solo foi classificado como Latossolo Amarelo distrocoeso típico (PADx), de textura Franco-Argilo-Arenosa e relevo ondulado, com vegetação dominante do tipo Savana parque (BENEDETTI et al., 2011).

No mês de abril de 2013 foi feita uma amostragem do solo na camada 0-20 cm para fins de caracterização física e química do solo. Na área experimental foram retiradas 20 amostras da camada 0-20 para compor uma amostra composta de aproximadamente 1.500 g e, após seca, enviada uma amostra de 500 g para análise no Laboratório de Análises de Solos da UNIFENAS, em Minas Gerais (Tabela 1).

Tabela 1- Atributos químicos da camada 0 - 20 cm do Latossolo Amarelo Tb distrocoeso da área experimental no município de Boa Vista- RR, CCA/UFRR

Profundi- dade (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 dm ⁻³	Mg ^{2/} mg dm ⁻³	Al ^{2/} mg dm ⁻³	SB cmol _c dm ⁻³	Al+H ³ cmol _c dm ⁻³	(t)	(T)
0-20	5,6	1,3	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. ^{1/}Extrator Mehlich 1; ^{2/}Extrator KCl 1 mol L⁻¹; ^{3/}Extrator Ca(OAC)₂ 0,5 mol L⁻¹, pH 7,0.

Após a demarcação da área experimental, em 5/6/2013, foi realizada a aplicação a lanço de calcário dolomítico na quantidade de 1.000 kg ha⁻¹ sobre a vegetação natural, sem incorporação, em toda área do experimento para elevar a saturação por bases a aproximadamente 70%.

A adubação química foi dividida em duas etapas: no plantio e a outra em cobertura aos 20 dias após a emergência das plântulas. Estas adubações foram feitas a lanço e sem revolvimento do solo, sendo usado 45 kg ha⁻¹ de K₂O no plantio e 45 kg na cobertura (tendo como fonte o cloreto de potássio) no plantio e 90 kg ha⁻¹ de P₂O₅ (tendo como fonte o

superfostato simples) no plantio e 50 kg ha⁻¹ de FTE BR 12 (como fonte de micronutrientes), conforme recomendação da análise do solo para a cultura do feijão-caupi, em Latossolo Amarelo da savana do estado de Roraima por Uchoa et al. (2009) e Silva et al. (2010).

O experimento foi implantado em sistema de plantio direto com a cultura do feijão-caupi, utilizando sementes inoculadas e não inoculadas, semeadas sob diferentes formas de manejo da vegetação natural da savana de Roraima, para avaliar a dinâmica populacional das plantas daninhas.

4.2.2 Delineamento Experimental

O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados com quatro repetições e oito tratamentos, constituídos por quatro formas de manejo da vegetação natural da savana (vegetação natural sem corte, corte da vegetação natural, aplicação de fogo e aplicação de glifosato) e inoculação das sementes (sem e com inoculação). Utilizou-se um esquema em faixas (split block), sendo avaliados, nas parcelas, os manejos da vegetação natural, e nas faixas, a inoculação das sementes.

A parcela experimental consistiu de 16 linhas de 8,0 metros de comprimento, espaçadas de 0,20 m entre plantas e 0,6 m entre linhas. A faixa foi representada por 8 linhas de 8,0 m de comprimento em cada parcela. Deixou-se 0,6 m de bordaduras laterais nas faixas e 0,5 m de bordaduras frontais.

Aos 24 dias após a calagem realizou-se os manejos sobre a vegetação natural. Nas parcelas manejadas com glifosato, a dessecação desta vegetação se deu com herbicida à base de glyphosate (2,5 L ha⁻¹ - Roundup original) por meio de um pulverizador manual costal. Para o roço da vegetação natural foi empregada uma roçadeira manual motorizada cortando a vegetação a 2,0 cm do nível do solo. Na aplicação do fogo, fez-se aceiro na parcela de 0,5 m e realizou-se a queima da vegetação natural com auxílio de um lança-chamas até ser observada a queima da parte aérea da vegetação.

O plantio do feijão-caupi, cultivar BRS Aracê, foi efetuado no trigésimo dia após a calagem (5/7/2013) com auxílio de uma plantadeira mecânica para plantio direto, regulada para deixar cair oito sementes por metro na linha.

Para as sementes que foram inoculadas, utilizou-se a estripe de *Bradyrhizobium* BR 3262 em veículo turfoso, recomendada para as condições da savana de Roraima por Zilli et al. (2006). A concentração mínima de rizóbio foi da ordem de 10⁹ células g⁻¹ de inoculante, sendo

que a inoculação consistiu da aplicação de 500 g de inoculante para 50 kg de sementes e a inoculação foi realizada com o umedecimento prévio das sementes com uma solução açucarada (10% p v⁻¹) na proporção de 6 mL kg⁻¹ de semente, conforme Hungria et al. (2001).

Aos 20 dias após o plantio (DAP) foi realizado o desbaste, deixando cinco plantas por metro, perfazendo uma densidade de plantas de 83.333 plantas ha⁻¹.

Para o controle de insetos-praga, onde foram aplicados os seguintes produtos: aos 15 DAP fez-se o uso do produto comercial Evidence 700WG, inseticida a base de Imidacloprido 700 g kg⁻¹ (inseticida sistêmico do grupo químico neonicotinóide – grânulos dispersos) para controle da cigarrinha-verde (*Empoasca kraemeri*), pulgão preto (*Aphis craccivora*) e mosca branca (*Bemisia tabaci*). Aos 25 e 50 DAP fez a aplicação do produto comercial Decis 25 CE, inseticida do grupo Piretróide (i.a. Deltamethrin) para controle de lagartas, pulgão preto e manhoso (*Chalcodermus bimaculatus*).

4.2.3. Variáveis analisadas

Aos 40 DAP foram selecionadas, ao acaso, cinco plantas da primeira linha lateral da área útil para avaliar os teores de clorofila *a* e *b*, mensuração da área foliar, avaliação da nodulação, da biomassa da parte aérea e do sistema radicular e teor de nitrogênio na folha (limbo foliar) e caule (haste principal, ramificações e pecíolo das folhas).

Os teores de clorofila *a* e *b* foram medidos no folíolo central da segunda folha expandida, de cima para baixo, da haste principal, utilizando-se o aparelho eletrônico Clorofilog, modelo CFL 1030, no período entre 9:00 e 10:00 h.

Para a avaliação das demais variáveis fez-se a remoção das plantas, utilizando-se pá reta, retirando-se um volume de solo com 20 x 20 x 27 cm. A separação entre solo e raízes foi feita por meio de jato d'água sobre uma peneira com malha de 2 x 2 mm, em seguida as plantas com o sistema radicular foram colocadas em sacos plásticos e levadas ao laboratório de Grandes Culturas do CCA-UFRR para avaliar: área foliar por planta medida em cm², medida com auxílio do equipamento CI 202 Potable Laser - Leaf Area Mester, da marca Bio-Science; números de nódulos (NN); massa seca dos nódulos (MSN); massa seca das folhas (MSF); massa seca do caule (MSC) e massa seca da raiz (MSR).

A parte aérea foi separada das raízes em corte feito no ponto de inserção cotiledonar. Os nódulos foram retirados das raízes, contados (NN), secos em papel absorvente e

acondicionados em sacos de papel, levados a estufa de circulação forçada a 65 °C até atingir peso constante (± 72 h), para se proceder à avaliação da massa seca dos nódulos (MSN).

A parte aérea das plantas foi dividida em: folhas e caule, em seguida o material foi acondicionado em sacos de papel levados a estufa de circulação forçada a 65 °C até atingir peso constante (± 72 h), para se proceder à avaliação da massa seca das folhas (MSF), massa seca caule (MSC), e massa seca raiz (MSR). Após a pesagem, a parte aérea das plantas foi moída para a determinação do N total pelo método de Kjeldahl (LIAO, 1981).

Os componentes de produção do feijão-caupi foram avaliados por três colheitas de vagens secas da área útil, onde a primeira colheita foi realizada quando apresentava 20 % das vagens secas das plantas, as demais colheitas foram realizadas semanalmente. Foram avaliados os seguintes componentes em uma amostra de 10 vagens da área útil da parcela sem apresentarem defeitos: comprimento de vagem, número de grãos por vagem; e em todas as plantas da área útil da parcela: índice de grãos, número de vagens por hectare e produção de grãos secos (produtividade - kg ha^{-1}).

4.2.4. Análise Estatística

Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$) utilizando o aplicativo estatístico SISVAR.

4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a análise de variância (Tabela 2), apenas o efeito simples da inoculação das sementes do feijão-caupi foi significativo ($p \leq 0,05$) para o número de nódulos, massa seca dos nódulos, massa seca das folhas e massa seca do caule. A variável massa seca das raízes não foi significativa nem para os efeitos simples e nem para a interação, apresentando média de $0,51 \text{ g planta}^{-1}$ (Tabela 2). Chagas Junior et al. (2010), avaliando a eficiência agrônômica de estirpes de rizóbio inoculadas em feijão-caupi no cerrado de Gurupi, em Tocantins, verificaram que entre as estirpes testadas a BR 3262 foi a única que se mostrou superior quanto a massa seca de raiz.

Tabela 2 - Resumo da análise de variância do número de nódulos (NN), massa seca dos nódulos (MSN-g), massa seca das raízes (MSRA), massa seca das folhas (MSF) e massa seca do caule (MSC) por planta de feijão-caupi, cultivar BRS - Aracê, colhidas aos 40 DAP, submetidas a diferentes manejos na savana de Roraima

F.V.	GL	Quadrado médio				
		NN	MSN	MSRA	MSF	MSC
Bloco	3	1.918,22 ^{ns}	0,022 ^{ns}	0,050 [*]	1,392 ^{ns}	6,641 ^{ns}
Manejo da vegetação (MV)	3	1.844,12 ^{ns}	0,027 ^{ns}	0,021 ^{ns}	0,921 ^{ns}	2,448 ^{ns}
Erro (1)	9	1.451,80	0,009	0,008	0,795	3,319
Inoculação	1	35.577,77 [*]	0,227 ^{**}	0,145 ^{ns}	23,256 [*]	83,076 ^{**}
Erro (2)	3	2.421,45	0,009	0,030	0,339	0,866
MV x Inoculação	3	773,72 ^{ns}	0,028 ^{ns}	0,011 ^{ns}	0,841 ^{ns}	2,019 ^{ns}
Erro (3)	9	401,14	0,012	0,012	0,437	1,968
Total	31					
C.V. 1 (%)		42,30	22,40	17,51	28,62	33,40
C.V. 2 (%)		54,63	13,38	34,27	18,71	17,07
C.V. 3 (%)		22,23	26,43	21,64	21,22	25,72
Média Geral		-	-	0,51	-	-

^{ns}, **, *- Não significativo; significativo a 1 e 5% de probabilidade pelo teste F.

O número de nódulos (NN) e a massa seca dos nódulos (MSN) por planta aumentou quando se fez a adoção da inoculação das sementes, independentemente do manejo adotado na vegetação natural da savana, em 117,5 e 165,7 %, respectivamente (Tabela 3). Estes aumentos na nodulação das plantas de feijão-caupi da cultivar BRS Aracê podem indicar uma alta capacidade da estirpe BR 3262 em nodular esta cultivar. Gualter et al. (2011), estudando a eficiência agrônômica de estipes de rizóbio em feijão-caupi cultivados na região da pré Amazônia maranhense com esta mesma estirpe de rizóbio, encontraram valores de incremento da nodulação próximos aos verificados neste estudo, de 155% em média. Zilli e Melo (2009) observaram que a fixação biológica de nitrogênio em cultivares de feijão-caupi recomendadas para o estado de Roraima com a estirpe BR 3262, em condições de campo, proporcionou aumento na massa de nódulos. Em condições de campo, Zilli et al. (2011) consideram que o número de nódulos acima de 58 e massa seca de nódulos acima de 0,33 g planta⁻¹ são suficientes para garantir um fornecimento de N por meio da FBN.

Tabela 3 - Número nódulos por planta (NN) e massa seca dos nódulos por planta (MSN) da cultivar de feijão-caupi BRS-Aracê colhida aos 40 DAP, submetida a diferentes manejos na savana de Roraima

Manejos	NN (nódulos planta ⁻¹)		Média	MSN (g planta ⁻¹)		Média
	Sem I	Com I		Sem I	Com I	
Vegetação natural	54,1	115,4	84,7	0,195	0,525	0,360
Fogo	60,4	138,7	99,5	0,222	0,785	0,503
Roço	62,0	147,7	104,8	0,270	0,575	0,422
Glifosato	50,5	92,0	71,2	0,245	0,592	0,418
Média	56,73 b	123,42 a	-	0,233 b	0,619 a	-

Sem I: sem inoculação; Com I: Com inoculação. Médias seguidas de letras iguais, na mesma variável, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Nesta pesquisa não foi verificada influência dos manejos da vegetação natural sobre a nodulação do feijão-caupi, no entanto Bastos et al. (2012), avaliando o manejo da vegetação natural com uso do glifosato e com adoção do corte da vegetação, também em área de savana de Roraima, observaram que a nodulação do feijão-caupi foi favorecida quando comparada ao cultivo do feijão-caupi sem o corte da vegetação natural.

A massa seca das folhas e a massa seca do caule, apenas foi influenciada pela inoculação das sementes, obtendo-se valores de massa seca da parte aérea superiores nas plantas em que se utilizou a inoculação das sementes, independentemente do manejo utilizado na vegetação natural, com média de 3,97 e 7,07 g planta⁻¹, para a massa seca das folhas e massa seca do caule, respectivamente (Tabela 4).

Tabela 4 - Massa seca das folhas (MSF) e massa seca do caule (MSC) da cultivar de feijão-caupi BRS-Aracê, colhida aos 40 DAP, submetida a diferentes manejos na savana de Roraima

Manejos	MSF (g planta ⁻¹)		Média	MSC (g planta ⁻¹)		Média
	Sem I	Com I		Sem I	Com I	
Vegetação natural	1,71	3,64	2,67	2,98	6,58	4,78
Fogo	2,17	4,04	3,12	3,83	7,70	5,77
Roço	2,81	3,58	3,19	4,39	6,11	5,25
Glifosato	2,36	4,62	3,49	4,13	7,87	6,02
Média	2,26 b	3,97 a	-	3,84 b	7,07 a	-

Sem I: sem inoculação; Com I: Com inoculação. Médias seguidas de letras iguais, na mesma variável, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O uso da inoculação aumentou a massa seca da folha e do caule em 75% e 84%, respectivamente. O ganho de massa seca da parte aérea em plantas de feijão-caupi pela associação simbiótica com rizóbio tem sido relatado por diversos autores (SOARES et al., 2006; MELO; ZILLI., 2009; ZILLI et al., 2009; GUALTER et al., 2011; BASTOS et al., 2012). De acordo com o resumo da análise de variância apresentado na Tabela 5, observa-se que apenas houve efeito significativo ($p \leq 0,05$) para o efeito simples da inoculação das sementes do feijão-caupi. As plantas inoculadas apresentaram maiores valores de área foliar, clorofila *a*, clorofila *b* e nitrogênio na folha e no caule (Tabelas 6 e 7).

Tabela 5 - Resumo da análise de variância da área foliar (AF), teor de Clorofila *b* (Cl *b*), teor de Clorofila *a* (Cl *a*), nitrogênio na folha (NF) e nitrogênio no caule (NC) da cultivar de feijão-caupi BRS-Aracê, colhida aos 40 DAP, submetida a diferentes manejos na savana de Roraima

F.V.	GL	AF	Cl <i>a</i>	Cl <i>b</i>	NF	NC
Bloco	3	75.202,8 ^{ns}	11,01*	10,19*	1217,89 ^{ns}	1331,83 ^{ns}
Manejo da vegetação	3	51.845,2 ^{ns}	1,45 ^{ns}	3,32 ^{ns}	3034,52 ^{ns}	860,64 ^{ns}
Erro (1)	9	89.863,2	1,62	2,48	1795,84	940,92
Inoculação	1	1.363.003,7**	44,94**	237,46**	44811,94*	44510,09**
Erro (2)	3	19.015,3	0,85	0,74	2841,39	571,57
Manejo x Inoculação	3	33.979,5 ^{ns}	0,81 ^{ns}	3,52 ^{ns}	1994,16 ^{ns}	1102,68 ^{ns}
Erro (3)	9	44.758,0	0,81	1,75	1928,41	810,09
Total	31					
C.V. 1 (%)		37,91	3,38	8,26	30,16	26,22
C.V. 2 (%)		17,44	2,44	4,51	37,93	20,44
C.V. 3 (%)		26,76	2,39	19,08	31,25	24,33

^{ns}, **, *- Não significativo, significativo a 1 e 5% de probabilidade pelo teste F.

Tabela 6 - Área folia (AF), Clorofila *a* e *b* da cultivar de feijão-caupi BRS - Aracê, colhida aos 40 DAP, submetida a diferentes manejos na savana de Roraima

Manejos	AF (cm ²)		Média	Clorofila <i>a</i>		Média	Clorofila <i>b</i>		Média
	Sem I	Com I		Sem I	Com I		Sem I	Com I	
Vegetação natural	458,9	942,9	700,9	36,74	39,20	37,97	15,80	21,87	18,84
Fogo	575,6	1135,2	855,4	37,24	39,05	38,15	16,66	23,43	20,04
Roço	584,1	905,1	744,6	36,55	38,53	37,54	16,94	20,62	18,78
Glifosato	718,6	1005,2	861,7	35,59	38,82	37,20	16,04	21,30	18,67
Média	584,3 b	997,1 a		36,53 b	38,90 a		16,36 b	21,81a	

Sem I: sem inoculação; Com I: com inoculação. Médias seguidas de letras iguais, para a mesma variável, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 7 - Nitrogênio na folha (NF) e nitrogênio no caule (NC) da cultivar de feijão-caupi BRS-Aracê, colhida aos 40 DAP, submetida a diferentes manejos na savana de Roraima

Manejos	NF (mg planta ⁻¹)		Média	NC (mg planta ⁻¹)		Média
	Sem I	Com I		Sem I	Com I	
Vegetação natural	60,0	171,26	115,63	62,52	161,22	111,87
Fogo	108,38	186,88	147,63	82,99	161,01	122,0
Roço	119,88	154,08	136,98	84,20	126,56	105,38
Glifosato	124,15	199,57	161,86	89,04	168,32	128,68
Média	103,10 b	177,94 a		79,68 b	154,28 a	

Sem I: sem inoculação; Com I: Com inoculação. Médias seguidas de letras iguais, na mesma variável, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

As plantas de feijão-caupi oriundas de sementes inoculadas com a estirpe BRS 3262 apresentaram área foliar superior as plantas que não foram oriundas de sementes não inoculadas, independentemente dos manejos adotados na vegetação natural, com média de 997,1 e 584,3 cm², respectivamente (Tabela 6). Oliveira et al. (2013) afirmaram que a área foliar em plantas de feijão-caupi está relacionada ao tamanho das lâminas foliares (folíolos), plantas com grande área foliar possuem maior potencial fotossintético, proporcionando maior acúmulo de biomassa.

O maior teor de N nas folhas contribuiu para o aumento nos valores de clorofila *a* e *b*, demonstrando o papel do N na formação da clorofila. Outros trabalhos mostraram essa relação intrínseca entre o N nas folhas e a leitura da clorofila em feijão-comum (DIDONET et al., 2005) e feijão-caupi (SILVA et al., 2009). Esta explicação deve-se ao fato de que o nitrogênio está na rota metabólica da produção das clorofilas. Geralmente maiores teores de nitrogênio estão relacionados diretamente com maiores teores de clorofila na planta, proporcionando aos organismos fotossintetizantes uma melhor produção de fotoassimilados na presença do nitrogênio.

Desta forma, pode-se afirmar que quanto maior a intensidade de verde das folhas significa presença de maiores concentrações de clorofila presentes nas folhas, este fator pode favorecer a maior taxa fotossintética. A intensidade verde está relacionada ao maior teor de clorofila das plantas. Segundo Baker e Rosenqvist (2004), a absorção e uso da energia luminosa pelos vegetais podem ser estimados através da análise da fluorescência da clorofila, qualquer mudança é indicativo de alteração na atividade fotossintética, já que a principal função da clorofila é absorver fótons da luz emitida pelo sol, participando da cadeia de transporte de elétrons e produção de ATP.

O uso da inoculação favoreceu ao aumento do nitrogênio na folha e caule, em 75% e 84%, respectivamente (Tabela 7). Os resultados encontrados nesta pesquisa foram semelhantes aos verificados em ensaios com outras cultivares, nos quais os valores de N na parte aérea situaram-se na faixa de 113 a 200 mg planta⁻¹ (ZILLI et al., 2006; MELO; ZILLI, 2009; ALMEIDA et al., 2010; GUALTER et al., 2011).

O aumento do nitrogênio na parte aérea (folha e caule) pode influenciar diretamente o número de nódulos, massa seca dos nódulos, massa seca da parte aérea e clorofila. Gualter et al. (2011) verificaram que as estirpes BR 3262 e BR 3299 proporcionam boa nodulação e bom acúmulo de N na parte aérea, bom rendimento de biomassa de matéria seca e alta eficiência relativa, em comparação ao controle sem inoculação e sem a aplicação de N mineral.

As variáveis, produtividade de grãos, massa total de vagens e número de vagens por hectare apresentaram diferenças significativas ($p < 0,05$) para os manejos da vegetação e inoculação das sementes, não havendo diferença significativa ($p > 0,05$) para a interação entre estes fatores (Tabela 8)

Tabela 8 - Resumo da análise de variância dos componentes de produção (Produtividade de grãos, massa total de vagens – MTV, índice de grão - IG, comprimento vagem - CV, número de grãos por vagem) da cultivar de feijão-caupi BRS Aracê, submetida a diferentes manejos na savana de Roraima

F.V.	GL	Quadrado Médio					
		Produtividade	MTV	NV	IG	CV	NGV
Bloco	3	1.653,2 ^{ns}	92.939,4 [*]	1,8960 ^{ns}	1,55 ^{ns}	0,3165 ^{ns}	1,07 ^{**}
Manejo da vegetação	3	83.965,4 ^{***}	187.612,7 ^{**}	4,5802 ^{***}	15,51 ^{ns}	0,8485 ^{ns}	0,44 ^{ns}
Erro (1)	9	1.784,1	24.054,2	2,5140	1,53	0,3266	0,15
Inoculação	1	1.672.721,1 ^{**}	2.520.102,3 ^{**}	3,4871 [*]	0,25 ^{ns}	0,0512 ^{ns}	0,57 ^{ns}
Erro (2)	3	7.832,7	62.208,4	2,0299	0,98	0,0893	0,40
Manejo x Inoculação	3	6.653,4 ^{ns}	23.796,6 ^{ns}	3,4909 ^{ns}	4,27 ^{ns}	0,0228 ^{ns}	0,34 ^{ns}
Erro (3)	9	10.350,3	32.887,9	6,2550	3,56	0,1382	0,19
Total	31						
C.V. 1 (%)		5,19	13,25	17,13	3,39	2,99	3,15
C.V. 2 (%)		10,87	21,30	31,26	1,43	1,56	5,04
C.V. 3 (%)		12,50	15,49	17,59	2,72	1,94	3,52
Média geral		-	-	-	69,30	19,14	12,58

^{ns, ***, **, *} Não significativo, significativo a 0,1, 1 e 5% de probabilidade pelo teste F.

Para as variáveis, índice de grãos, comprimento de vagens e número de grãos por vagens não houve diferença significativa nem para os efeitos simples e nem para a interação (Tabela 8). Conforme Sampaio et al. (2006), genótipos de feijão-caupi de porte semiereto e ereto geralmente apresentam comprimentos médios de vagens inferiores a 20 cm e uma

variação de 12 a 15 grãos por vagem. Neste estudo foram encontradas médias de 19,14 cm para o comprimento de vagem com 12,58 grãos vagem⁻¹ (Tabela 8). Estes valores encontram-se dentro do padrão comercial para o comprimento de vagem (18 cm) e número de grãos (12 grãos vagem⁻¹), conforme Freire Filho et al. (2009).

A massa total de vagens por hectare e o número de vagens por hectare foram menores quando não se fez o uso da inoculação das sementes, independentemente do manejo adotado sobre a vegetação natural, mas os valores médios destas variáveis foram inferiores quando o feijão-caupi foi cultivado sobre a vegetação natural, independentemente do uso da inoculação (Tabela 9).

Tabela 9 - Massa total de vagens (MTV) e número de vagens por hectare (NV) da cultivar de feijão-caupi BRS-Aracê, submetida a diferentes manejos na savana de Roraima

Manejos	MTV (kg ha ⁻¹)		Média	NV (vagens ha ⁻¹)		Média
	Sem I	Com I		Sem I	Com I	
Vegetação natural	615,32	1306,94	961,13 B	261.607,14	418.154,76	339.880,95 B
Fogo	1047,62	1557,93	1302,77 A	405.803,57	639434,52	522.619,04 A
Roço	1043,75	1484,82	1264,28 A	331.547,61	581547,61	4565.47,61 A
Glifosato	854,37	1456,40	1155,38 A	350.595,24	545535,71	448.0065,47 A
Média	890,26 b	1.451,52 a		337.388,39 b	546.168,15 a	

Sem I: sem inoculação; Com I: Com inoculação. Médias seguidas de letras iguais, minúsculas nas linhas em uma mesma variável, e maiúsculas nas colunas, dentro do manejo da vegetação natural, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para a produtividade de grãos foi observado um aumento de 456 kg ha⁻¹ quando se fez a adoção da inoculação (Tabela 10). Os resultados de rendimentos de grãos encontrados neste trabalho estão coerentes com os obtidos por Gualter et al. (2008), Xavier et al. (2008), Melo e Zilli (2009) e Chagas Junior et al. (2010). Tem-se comprovado que a inoculação favorece o aumento da produtividade, podendo ser uma alternativa para a substituição total ou parcial dos adubos nitrogenados além de diminuir os custos de produção (SOARES et al., 2006; ALCÂNTARA et al., 2014). Gualter et al. (2008) observaram rendimentos em torno de 1.200 kg ha⁻¹ para a cultivar de feijão-caupi BRS Guariba inoculada com a estirpe BR 3262. Melo e Zilli (2009) encontraram produtividades de 1.200 e 1.400 kg ha⁻¹ com as cultivares BRS Guariba e BRS Mazagão, quando inoculadas com as estirpes BR 3262 e BR 3267, respectivamente.

Tabela 10 - Produtividade de grãos (kg ha^{-1}) na produção de grãos do feijão-caupi, cultivar BRS Aracê, submetida a diferentes manejos na savana de Roraima

Manejos	Produtividade de grãos (kg ha^{-1})		Média
	Sem I	Com I	
Vegetação natural	422,3	904,2	663,2 B
Fogo	704,5	1.075,5	890,0 A
Roço	597,9	1.082,9	840,4 AB
Glifosato	616,2	1.107,4	861,8 A
Média	585,2 b	1.042,5 a	-

Sem I: sem inoculação; Com I: Com inoculação. Médias seguidas de letras iguais, minúsculas nas linhas em uma mesma variável, e maiúsculas na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Zilli et al. (2009), avaliando o desenvolvimento e a produtividade do feijão-caupi em condições de campo, onde a inoculação com estirpes recomendadas permitiram produção de biomassa e grãos no feijão-caupi semelhantes à da adubação mineral com 50 kg ha^{-1} de N.

Em relação a produtividade de grãos entre os manejos, pode-se destacar que os manejos com fogo, roço e glifosato foram comparáveis e superiores ao manejo com o cultivo do feijão-caupi sobre a vegetação natural. Portanto, constata-se que os valores de produção de grãos em todos tratamentos que utilizaram a inoculação das sementes estão acima da produtividade média para o estado de Roraima, que é de 667 kg ha^{-1} (IBGE, 2013).

4.4 CONCLUSÕES

A inoculação das sementes de feijão-caupi com a estirpe BR 3262, em área de primeiro ano na savana de Roraima, independentemente do manejo adotado sobre a vegetação natural, é favorável ao crescimento e produção de grãos desta cultura;

A adoção do roço com o manejo da vegetação natural da savana de Roraima e adoção da inoculação das sementes de feijão-caupi contribui para aumento da produtividade de grãos, superando a produtividade média do Estado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALCANTARA, R. M. C. M.; XAVIER, G. R.; RUMJANEK, N. G.; ROCHA, M. M.; CARVALHO, J.S. Eficiência simbiótica de progenitores de cultivares brasileiras de feijão-caupi. **Revista Ciência Agronômica**, v. 45, n. 1, p. 1-9, 2014.
- ALVES, J. M. A.; ARAÚJO, N. P.; UCHÔA, S. C. P.; ALBUQUERQUE, J. A. A.; SILVA, A. J.; RODRIGUES, G. S.; SILVA, D. C. O. Avaliação agroeconômica da produção de cultivares de feijão-caupi em consórcio com cultivares de mandioca em Roraima. **Revista Agro@mbiente On-line**, v. 3, n. 1, p. 15-30, 2009.
- ANDREOLA, F.; COSTA, L. M.; OLSZEWSKI, N.; JUCKSCH, I. A cobertura vegetal de inverno e a adubação orgânica e, ou, mineral influenciando a sucessão feijão/milho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 24, n. 4, p. 867-874, 2000.
- BASTOS, V. J.; MELO, D. A.; ALVES, J. M. A.; UCHÔA, S. C. P.; SILVA, P. M. C.; TEIXEIRA JUNIOR, D. L. Avaliação da fixação biológica de nitrogênio em feijão-caupi submetido a diferentes manejos da vegetação natural na savana de Roraima. **Revista Agro@mbiente On-line**, v. 6, n. 2, p. 133-139, 2012.
- BENEDETTI, U. G.; VALE JÚNIOR, J. F.; SHAEFER, C. E. G. R.; MELO, V. F.; UCHÔA, S. C. P. Gênese, química e mineralogia de solos derivados de sedimentos pliopleistocênicos e de rochas vulcânicas básicas em Roraima, norte da amazônica. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 35, p. 299-312, 2011.
- CHAGAS JUNIOR, A. F.; OLIVEIRA, L. A.; OLIVEIRA, A. N. Caracterização fenotípica de rizóbio nativos isolados de solos da Amazônia e eficiência simbiótica em feijão-caupi. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 32, n. 1, p. 161-169, 2010.
- DIDONET, A. D.; BRAZ, A. J. B. P.; SILVEIRA, P. M. Adubação nitrogenada de cobertura no feijoeiro irrigado: uso do clorofilômetro. **Bioscience Journal**, v. 21, p. 103-111, 2005.
- FREIRE FILHO, F. R.; ROCHA, M. de M.; SILVA, K. J. D.; RIBEIRO, J. Q.; NOGUEIRA, M. S. da R. Feijão-caupi: melhoramento genético, resultados e perspectivas. In: VIDAL NETO, F. das C.; BERTINI, C. H. C. de M.; ARAGÃO, F. A. S.; CAVALCANTI, J. J. V. (Ed.) **O melhoramento genético no contexto atual**. Fortaleza: Embrapa - CNPAT, p. 25-59, 2009.
- 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**, v. 27, n. 2, p. 241-247, 2009.
- GUALTER, R. M. R.; BODDEY, R. M.; RUMJANEK, N. G.; FREITAS, A. C. R.; XAVIER, G. R. Eficiência agrônômica de estirpes de rizóbio em feijão-caupi cultivado na região da Pré-Amazônia maranhense. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n.3, p. 303-308, 2011.

HARA, F. A. S.; OLIVEIRA, L. A. Características fisiológicas e ecológicas de isolados de rizóbio oriundo de solos ácidos do município de Rio Preto da Eva, Amazonas. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 18, p. 55-77, 2007.

HUNGRIA, M.; CAMPO, R. J.; MENDES, I. C. **Fixação biológica do nitrogênio na cultura da soja**. Londrina:Embrapa soja, p 48, 2001.

KYEI-BOAHEN, S.; SLINKARD, A. E.; WALLEY, F. L. Evaluation of rhizobial inoculation methods for chickpea. **Agronomy Journal**, v. 94, n. 4, p. 851-859, 2002.

KOZLOWSKI, L. A.; RONZELLI JÚNIOR, P.; PURISSIMO, C.; DAROS, E.; KOEHLER, H. S. Período crítico de interferência das plantas daninhas na cultura do feijoeiro-comum em sistema de semeadura direta. **Planta Daninha**, v. 20, n. 2, p. 213-220, 2002.

LIMA, A. S.; PEREIRA, J. P. A. R.; MOREIRA, F. M. S. Diversidade fenotípica e eficiência simbiótica de estirpes de *Bradyrhizobium* spp. de solos da Amazônia. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 40, n. 11, p. 1095-1104, 2005.

MARQUES, L. J. P.; SILVA, M. R. M.; LOPES, G. S.; CORRÊA, 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**, v. 29, p. 981-989, 2011.

MARTINS, L. M. V.; XAVIER, G. R.; RUMJANEK, N. G.; RANGEL, R. W.; RIBEIRO, J. R. A.; MORGADO, L. B. Contribution of biological nitrogen fixation to cowpea : a strategy for improving. Grain yield in the semi-arid regional of Brasil. **Biology and fertility of soils**, v. 38, p. 333-339, 2003.

MATEUS, G. P.; CRISCIOL, C. A.; NEGRISOL, E. Gigantic guinea sorghum straw on the weed establishment in a no-tillage area. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, n. 6, 2004.

MELO, V. F.; SCHAEFER, C. E. G. R.; FONTES, L. E. F.; CHAGAS, A. C.; LEMOS JÚNIOR, J. B.; ANDRADE, R. P. Caracterização física, química e mineralógica de solos da Colônia Agrícola do Apiaú (Roraima, Amazônia) sob diferentes usos e após queima. **Revista Brasileira Ciência Solo**, v. 30, p. 1039-1050, 2006.

MELO, V. F.; SHAEFER, C. E. G. R.; VALE JÚNIOR, J. F.; UCHÔA, S. C. P. **Aspectos pedológicos e de manejo dos solos de Roraima**. In: BARBOSA, R. A.; MELO, V. F. Roraima - Homem, Ambiente e Ecologia. Boa Vista: FEMACT, p. 391-408, 2010.

MELO, S. R.; ZILLI, J. E. Fixação biológica de nitrogênio em cultivares de feijão-caupi recomendadas para o estado de Roraima. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 44, n. 9, p. 1177-1183, 2009.

MELLONI, R.; MOREIRA, F. M. S.; NÓBREGA, R. S. A.; SIQUEIRA, J. O. Eficiência e diversidade fenotípica de bactérias diazotróficas que nodulam caupi [*Vigna unguiculata* (L.) Walp. e feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) em solos de mineração de bauxita em reabilitação. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 30 p. 235-246, 2006.

OLIVEIRA, O. M. S.; SILVA, J. F.; FEIRREIRA, F. M.; KEHM, C. S.; BORGES, C. V. Associações genotípicas entre componentes de produção e caracteres agronômicos em feijão-caupi. **Revista Ciência Agronômica**, v. 44, n. 4, p. 851-857, 2013.

SANGINGA, N. Role of biological nitrogen fixation in legume based cropping systems; a case study of West Africa farming systems. **Plant and Soil**, v. 252, n. 1, p. 25-39, 2003.

SILVA, A. J. da; UCHÔA, S. C. P, ALVES, J. M. A.; LIMA, A.C. S; SANTOS, C. S. V. dos; OLIVEIRA, J. M. F. de; MELO, V. F. Resposta do feijão-caupi à doses e formas de aplicação de fósforo em Latossolo Amarelo do estado de Roraima. **Acta Amazônica**, v. 40, n. 1, p.31-36, 2010.

SOARES, A. L L.; PEREIRA, J. P. A. R.; FERREIRA, P. A. A.; VALE, H. M. M.; LIMA, A. S.; ANDRADE, M. J. B.; MOREIRA, M. S. Eficiência agronômica de rizóbios selecionados e diversidade de populações nativas nodulíferas em Perdões (MG). I – caupi. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.30 p. 795-802, 2006.

UCHÔA, S. C. P.; ALVES, J. M. A.; CRAVO, M. da S.; SILVA, A. J. da; MELO, V. F.; 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, p. 131-183, 2009.

VALE JÚNIOR, J. F. **Pedogênese e alterações dos solos sob manejo itinerante, em áreas de rochas vulcânicas ácidas e básicas, no nordeste de Roraima**. Viçosa, MG, Universidade Federal de Viçosa, 2000. 185p. (Tese de Doutorado).

XAVIER, T. F. X.; ARAÚJO, A. S. F. de; SANTOS, V. B dos; CAMPOS, F. L. Inoculação e adubação nitrogenada sobre a nodulação e a produtividade de grãos de feijão-caupi. **Ciência Rural**, v. 38, n. 7, 2008.

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**, v. 39, p. 749 - 758, 2009.

ZILLI, J. É.; SILVA NETO, M. L. S.; FRANÇA JÚNIOR, I.; PERIN, L.; MELO, A. R. Resposta do feijão-caupi à inoculação com estirpes de *Bradyrhizobium* recomendadas para a soja. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 35, n. 3, p. 739-742, 2011.

ZILLI, J. É.; VALICHESKI, R. R. ; RUMJANEK, N. G.; SIMÕES-ARAÚJO, J. L; FREIRE FILHO, F. R.; NEVES, M. C. P. Eficiência simbiótica de estirpes de *Bradyrhizobium* isoladas de solo do Cerrado em caupi. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, n. 5, p. 811-818, 2006.

ZILLI, J. É.; XAVIER, G. R.; MOREIRA, F. M. S.; FREITAS, A. C. R.; OLIVEIRA, L. A. **Fixação Biológica de Nitrogênio**. In: ZILLI, J. E.; VILARINHO, A. A.; ALVES, J. M. A. **A cultura do Feijão-Caupi na Amazônia Brasileira**: Embrapa Roraima, p.185-221, 2009.

5. CAPÍTULO II: FITOSSOCIOLOGIA E CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DO FEIJÃO-CAUPI SOB DIFERENTES MANEJOS NA SAVANA DE RORAIMA

RESUMO

Objetivou-se com este trabalho estudar a fitossociologia e características morfológicas de plantas daninhas no cultivo de feijão-caupi, em plantio direto, sob diversas formas de manejo na savana de Roraima. O experimento foi conduzido de junho a setembro 2013, em uma área experimental da Universidade Federal de Roraima, *Campus* Cauamé. O experimento foi implantado em sistema de plantio direto com a cultura do feijão-caupi (cultivar BRS Aracê), em um delineamento de blocos casualizados com quatro repetições e oito tratamentos, constituídos por quatro formas de manejo da vegetação natural da savana, sendo: Forma 1 (vegetação natural sem corte), Forma 2 (vegetação natural com corte), Forma 3 (aplicação de fogo) e Forma 4 (aplicação de glifosato). Todas as quatro Formas foram realizadas com e sem inoculação das sementes, totalizando oito tratamentos. Utilizou-se um esquema em faixas (split block), sendo avaliados, nas parcelas, os manejos da vegetação natural, e nas faixas, a inoculação das sementes. A dimensão da parcela experimental foi de 8,0 x 9,0 m e as faixas 8,0 x 4,5 m. As coletas das plantas daninhas foram realizadas em duas etapas, a primeira aos 15 dias antes do plantio do feijão-caupi e a segunda um mês após a sua colheita. Na primeira etapa do estudo, as amostragens das plantas daninhas foram realizadas utilizando um quadrado de ferro soldado com dimensões de 0,50 x 0,50 m, lançado aleatoriamente 32 vezes na área total do experimento (1.344 m²). Na segunda etapa do estudo utilizou-se a mesma metodologia (quadrado inventário), entretanto os quadrados foram lançados aleatoriamente três vezes na área útil de cada faixa da parcela. As plantas foram avaliadas quanto à classe botânica, família, espécies, tipo de propagação, ciclo de vida, hábito de crescimento e número total de espécies por hectare. Para os parâmetros fitossociológicos foram avaliados: frequência, frequência relativa, densidade, densidade relativa, abundância, abundância relativa e índice de valor de importância. Nas coletas realizadas foram encontradas 19 e 32 espécies de plantas daninhas, respectivamente antes do plantio e aos 30 dias após a colheita do feijão-caupi. Ocorreu alteração na fitossociologia das espécies nas áreas manejadas. As formas de manejo da vegetação natural da savana de Roraima com cultivo do feijão-caupi, independentemente da inoculação das sementes, influenciaram os parâmetros fitossociológicos das plantas daninhas, diferentemente das formas de manejo da vegetação natural. O manejo com o herbicida glifosato, independente da inoculação das sementes de feijão-caupi, foi favorável ao surgimento das espécies *Digitaria insulares* e *Hynchelitrum repens* e ao desaparecimento das espécies *Trachypogon plumosus* e *Axonopus aureus*. O manejo da vegetação natural com o fogo foi favorável as espécies *Stylosanthes guianensis*, *Bulbostylis warei* e *Desmodium tortuosum*. A espécie *Digitaria insulares* apresentou os maiores índices de valor de importância (IVI) no manejo com o glifosato independente da inoculação das sementes de feijão-caupi

Palavras-chave: Estudo florístico e estrutural. Savana de Roraima. Vegetação natural. *Vigna unguiculata*.

5. CAPÍTULO II: PHYTOSOCIOLOGY MORPHOLOGICAL FEATURES AND WEED IN CULTURE COWPEA UNDER DIFFERENT MANAGERMENTS IN SAVANNAH RORAIMA

ABSTRACT

The objective of this work was to study the phytosociology and morphological characteristics of weeds in the cultivation of cowpea in tillage, under various forms of management in the savannah of Roraima. The experiment was conducted from June to September 2013 in an experimental area of the Federal University of Roraima, Campus Cauamé. The experiment was established in no-tillage system with the culture of cowpea (BRS Aracê) in a randomized block with four replications and eight treatments, consisting of four methods for managing natural vegetation of the savannah, with: Fashion 1 (natural vegetation blunt), Form 2 (cut with natural vegetation), Form 3 (application of heat) and Form 4 (application of glyphosate). All four forms were performed with and without seed inoculation, for a total of eight treatments. We used a scheme tracks (split block) being evaluated, the plots, the managements of natural vegetation, and the tracks, seed inoculation. The size of the experimental plot was 8.0 x 9.0 x 8.0 me tracks 4.5 m. The collections of the weeds were carried out in two stages, the first at 15 days before planting cowpea and the second one months after harvesting. In the first stage of the study, samples of the weeds were performed using a square of welded iron with dimensions of 0.50 x 0.50 m, randomly thrown 32 times in total area of the experiment (1,344 m²). In the second stage of the study used the same methodology (square inventory), however the squares were randomly cast three times the floor area of each track of the plot. Plants were evaluated for botany class, family, species, type of propagation, life cycle, growth habit and the total number of species per hectare. For phytosociological parameters were evaluated: frequency, relative frequency, density, relative density, abundance, relative abundance and importance value index. In the collections held 19 and 32 weed species were found, respectively before planting and 30 days after harvest of cowpea. Alteration in phytosociology of species in managed areas. Forms of management of the natural vegetation of the savannah of Roraima with cultivation of cowpea, regardless of seed inoculation influenced the phytosociology of weeds, unlike the forms of management of natural vegetation. The treatment with glyphosate, regardless of seed inoculation of cowpea, was favorable to the emergence of island species *Digitaria Insulares* and *Hynchelitrum repens* the disappearance of species *Axonopus aureus* and *Trachypogon plumosus*. The management of natural vegetation with fire was favorable species *Stylosanthes guianensis*, *Bulbostylis Warei* and *Desmodium tortuosum*. Species *Stylosanthes guianensis* and *Zornia crinita* with highest importance value (IVI) after the management forms.

Key words: Floristic and structural study. Savannah Roraima. Natural vegetation. *Vigna unguiculata*.

5.1 INTRODUÇÃO

Dentre os ecossistemas não florestais, as savanas encontradas no estado de Roraima se constituem nas maiores áreas de savanas da Amazônia brasileira, fazendo parte do complexo paisagístico “Rio Branco-Rupununi”, que se estende para a Guiana e Venezuela (BARBOSA et al., 2007).

Roraima apresenta sua cobertura vegetal original distribuída em diferentes formações florestais e não florestais, incluindo formações vegetais particulares como as campinas e campinaranas concentradas ao sul e os tepuis, ao norte (BARBOSA et al., 2003). Fitogeograficamente, estas savanas estão inseridas na região Guayana, sobre o Escudo das Guianas (HUBER, 2006). Na sua flora fanerogâmica, estima-se a presença de 600 espécies, aproximadamente (BARBOSA et al., 2007).

Para o estabelecimento de medidas de controle das plantas daninhas é importante e necessária à identificação destas espécies, pois cada espécie apresenta o seu potencial de estabelecer-se na área e sua agressividade pode interferir de forma diferenciada entre as culturas (CRUZ et al., 2009). Deste modo, o levantamento das plantas daninhas possibilita a tomada de decisão e o estabelecimento dos métodos de controle mais adequados, sejam eles cultural, mecânico, físico, biológico, químico ou de manejo integrado. Além disso, permite estabelecer uma ordem de prioridade entre as espécies presentes para que seja determinado um programa de controle (KUYA et al., 2007).

Dentre os fatores que interferem, negativamente, na cultura, o manejo inadequado das plantas daninhas que ocorrem nas áreas de cultivo contribui para a redução de produtividade. Além disso, algumas espécies de plantas daninhas servem como hospedeiros alternativos de doenças que atacam o feijão-caupi, *Vigna unguiculata* (L.) Walp., como ocorre com a guanxuma (*Sida rhombifolia*), malva-sedosa (*Walteria indica*), mussambê (*Cleome affinis*) e mela-bode (*Herissantia crespae*) (ASSUNÇÃO et al., 2006).

Na região Norte é raro os estudos das comunidades vegetais do ponto de vista florístico e estrutural. Os levantamentos fitossociológicos em área de cultivos são de grande importância para que se obtenha o conhecimento sobre as populações de plantas daninhas quanto aos parâmetros de frequência, abundância e da biologia das espécies encontradas, que, analisados em conjunto, indicarão as medidas de controle mais adequadas a utilizar (ALBUQUERQUE et al., 2014).

A dinâmica populacional de plantas daninhas pode ser alterada pela aplicação de um determinado herbicida, retardando ou antecipando o aparecimento de espécies em uma determinada área (MONQUERO, CHRISTOFFOLETI, 2005).

Segundo Leal et al. (2006), 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. A cobertura do solo reduz a infestação de plantas daninhas nas culturas, pois ela funciona como um elemento isolante que reduz a amplitude térmica do solo e filtra a luz solar (GOMES JUNIOR; CHRISTOFFOLETI, 2008).

A presença de palha sobre a superfície do solo pode influenciar no comportamento das plantas daninhas de diversas formas, podendo alterar suas populações e a distribuição de espécies dentro da comunidade, a cobertura do solo reduz significativamente a intensidade de infestação de plantas daninhas e modifica a composição da população infestante (MATEUS et al., 2004). A biologia da planta daninha, condições de manejos, métodos de controle e o momento da aplicação podem influenciar o desenvolvimento da espécie cultivada e a dinâmica das plantas daninhas em área de plantio direto (NUNES et al., 2009).

Entre os problemas que mais afetam os sistemas de produção agrícola está a interferência causada pelas plantas daninhas, que se constitui 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, o que se reflete diretamente na redução quantitativa e qualitativa da produção, além de aumentar os custos operacionais de colheita, secagem e beneficiamento dos grãos, sendo o seu controle considerado um dos principais componentes nos custos de produção (FREITAS et al., 2009).

Quando não controladas, as plantas daninhas podem reduzir o rendimento de grãos em até 90% (MATOS et al., 1991; FREITAS et al., 2009). Do ponto de vista agrônomo, o conhecimento da diversidade de espécies é de fundamental importância para o entendimento da dinâmica das plantas daninhas versus culturas (ALBUQUERQUE et al., 2012).

Poucos trabalhos foram realizados no estado de Roraima visando fazer o levantamento dos parâmetros fitossociológicos das espécies vegetais em ambiente natural das savanas de Roraima (MIRANDA; ABSY, 1997; MIRANDA; ABSY, 2000; FLORES et al., 2010). Entretanto, outros estudos foram realizados em Roraima fazendo o levantamento do banco florístico em áreas já cultivadas (CRUZ et al., 2009; ALBUQUERQUE et al., 2012; ALBUQUERQUE et al., 2013; ALBUQUERQUE et al., 2014). Cruz *et al.* (2009), relataram a

importância de se realizar estudos fitossociológicos nas áreas destinadas a produção agrícola nas savanas de Roraima, visando a identificação e representatividade das espécies vegetais invasoras.

Portanto, objetivou-se com este trabalho estudar a fitossociologia e as características morfológicas das plantas daninhas no cultivo do feijão-caupi, em plantio direto, sob diversas formas de manejo na savana de Roraima.

5.2 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada durante o período de junho a outubro de 2013 na área experimental do Centro de Ciência Agrárias/ 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 Koppen com Aw, definido como tropical úmido. O solo 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 2013 foi feita uma amostragem do solo na camada 0-20 cm para fins de caracterização física e química do solo. Na área experimental foram retiradas 20 amostras da camada 0-20 para compor uma amostra composta de aproximadamente 1.500 g e, após seca, enviada uma amostra de 500 g para análise no Laboratório de Análises de Solos da UNIFENAS, em Minas Gerais (Tabela 1).

Tabela 1- Atributos químicos e físicos da camada 0 - 20 cm do Latossolo Amarelo Tb distrocoeso da área experimental no município de Boa Vista-RR, CCA/UFRR

Profundi- dade (cm)	pH H ₂ O	MO	P-rem	V	m	P ^{1/}	K ^{1/}	Ca ^{2/}	Mg ^{2/}	Al ^{2/}	SB	Al+H ^{3/}	(t)	(T)
		dag kg ⁻¹	mg L ⁻¹	%		mg dm ⁻³		----- cmol _c dm ⁻³ -----						
0-20	5,6	1,3	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. ^{1/}Extrator Mehlich 1; ^{2/}Extrator KCl 1 mol L⁻¹; ^{3/}Extrator Ca(OAC)₂ 0,5 mol L⁻¹, pH 7,0.

Um experimento foi implantado em sistema de plantio direto com a cultura do feijão-caupi, utilizando sementes inoculadas e não inoculadas, semeadas sob diferentes formas de manejo da vegetação natural da savana de Roraima.

O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados com quatro repetições e oito tratamentos, constituídos por quatro formas de manejo da vegetação natural da savana, sendo: Forma 1 (vegetação natural sem corte), Forma 2 (vegetação natural com corte), Forma 3 (aplicação de fogo) e Forma 4 (aplicação de glifosato). Todas as quatro Formas foram realizadas com e sem inoculação das sementes.

A parcela experimental consistiu de 16 linhas de 8,0 metros de comprimento, espaçadas de 0,20 m entre plantas e 0,6 m entre linhas, sendo 9,0 m de largura (área da parcela igual a 72 m²). A área da sub-parcela foi de 8,0 x 4,5 m de largura (área da sub-parcela igual a 36 m²). A faixa foi representada por 8 linhas de 8,0 m de comprimento em cada sub-parcela. Deixou-se 0,6 m de bordaduras laterais e 0,5 m de bordaduras frontais. Para as sementes que foram inoculadas, utilizou-se a estripe de *Bradyrhizobium* BR 3262 em veículo turfoso.

Aos 24 dias após a calagem realizou-se os manejos sobre a vegetação natural. Nas parcelas manejadas com glifosato, a dessecação da vegetação natural se deu com herbicida à base de glyphosate (2,5 L ha⁻¹ - Roundup original) por meio de um pulverizador manual costal. Para o roço da vegetação natural foi empregada uma roçadeira manual motorizada rente ao nível do solo. Na aplicação do fogo, fez-se aceiro na parcela de 0,5 m e foi realizada a queima da vegetação natural com auxílio de um lança-chamas até que se observa a queima da parte aérea da vegetação.

O plantio do feijão-caupi, cultivar BRS Aracê, foi efetuado aos 30 dias após a calagem (05 de julho de 2013) com auxílio de uma plantadeira mecânica para plantio direto, regulada para semear 8 sementes por metro na linha. Aos 20 dias após o plantio (DAP) foi realizado o desbaste, deixando cinco plantas por metro, perfazendo uma densidade de plantas de 83.333 plantas ha⁻¹.

O estudo fitossociológico foi realizado em duas etapas: 15 dias antes da aplicação dos manejos da vegetação natural e o aos 15 dias após a última colheita do feijão-caupi (100 dias após a primeira avaliação da fitossociologia).

Para a primeira etapa do estudo fitossociológico as amostragens das plantas daninhas foram realizadas utilizando um quadrado de ferro com dimensões de 0,50 x 0,50 m, lançado aleatoriamente 32 vezes na área total do experimento, perfazendo 1,4 hectare, adotando-se metodologia proposta por Erasmo et al. (2004).

Na segunda etapa do estudo fitossociológico a amostragem das plantas daninhas foi feita por meio de um quadrado de ferro com dimensões de 0,50 x 0,50 m, lançado aleatoriamente 3 vezes na faixa de cada parcela experimental. Em ambas as etapas foram

realizadas as identificações e quantificações das espécies. Em seguida foram cortadas rente ao solo e colocadas dentro de sacos de papel para serem levadas a estufa de circulação forçada de ar a $45\pm 5^{\circ}\text{C}$, até atingir peso constante, para ser realizar o cálculo de massa seca.

Os parâmetros fitossociológicos avaliados foram: frequência (Fre) = número de parcelas que contêm a espécie/ número total de parcelas utilizadas; densidade (Den) = número total de indivíduos por espécie/área total coletada; abundância (Abu) = número total de indivíduos por espécie/número total de parcelas 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; e índice de valor de importância (IVI) = Frr + Der + Abr (MUELLER-DOMBOIS; ELLENBERG, 1974). Além dos parâmetros fitossociológicos avaliados foram descritos: classe botânica, família, nome científico, nome comum, método de propagação, ciclo de vida e época de coleta.

5.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontradas 32 espécies na área estudada, distribuídas em 11 famílias pertencentes, em sua maioria (77,8%) a classe Dicotyledoneae. As famílias Fabaceae, Poaceae, Cyperaceae e Asteraceae foram representadas por 11, 04, 03 e 03 espécies, respectivamente (Tabela 2). Em trabalhos similares realizados na savana de Roraima, Flores e Rodrigues (2010), 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 (CRUZ et al., 2009; ALBUQUERQUE et al., 2012; ALBUQUERQUE et al., 2013; ALBUQUERQUE et al., 2014).

Alarcom e Peixoto (2007), realizando um estudo florístico e fitossociológico em uma área de 1 hectare de floresta de terra firme de Roraima no município de Caracará, constataram que a família Fabaceae foi a mais representativa com 32 espécies. Observa-se, ainda, na Tabela 2, que 38,7% das espécies coletadas apareceram na avaliação feita após os manejos da área em estudo, alterando a dinâmica populacional das espécies nas áreas manejadas. Na família Fabaceae as espécies *Aeschynomene paniculata*, *Clitoria guianense*, *Desmodium tortuosum* e *Mimosa camporum* foram encontradas apenas depois da adoção dos manejos. Todavia, as espécies da família Asteraceae (*Emilia fosbergi*, *Eclipta alba* e *Praxelis pauciflora*) foram encontradas em sua totalidade após os manejos (Tabela 2).

Tabela 2 - Nome científico, nome comum, época de coleta, família e classe botânica das espécies coletadas em uma área na savana de Boa Vista, Roraima, 2013

Ordem	Nome científico	Nome comum	Época de coleta*		Família	Classe
1	<i>Axonopus aureus</i>	Capim dourado	A	D	Poaceae	Monocotiledoneae
2	<i>Digitaria insularis</i>	Capim amargoso	-	D	Poaceae	Monocotiledoneae
3	<i>Hynchelit rumrepens</i>	Capim favorito	-	D	Poaceae	Monocotiledoneae
4	<i>Trachypogon plumosus</i>	Capim lavradeiro	A	D	Poaceae	Monocotiledoneae
5	<i>Aeschynomene histrix</i>	-	A	D	Fabaceae	Dicotiledoneae
6	<i>Aeschynomene vaniculata</i>	-	-	D	Fabaceae	Dicotiledoneae
7	<i>Chamaecrista diphylla</i>	-	A	D	Fabaceae	Dicotiledoneae
8	<i>Clitoria guianense</i>	Vergateza	-	D	Fabaceae	Dicotiledoneae
9	<i>Desmodium tortuosum</i>	Desmódio	-	D	Fabaceae	Dicotiledoneae
10	<i>Eriosema crinitum</i>	Eriosemia	A	D	Fabaceae	Dicotiledoneae
11	<i>Galactea jussiaeana</i>	Jussiane	A	D	Fabaceae	Dicotiledoneae
12	<i>Mimosa camporum</i>	Mimosa	-	D	Fabaceae	Dicotiledoneae
13	<i>Stylosanthes guianensis</i>	Estilosante	A	D	Fabaceae	Dicotiledoneae
14	<i>Zornia crinita</i>	Nariz de vaca	A	D	Fabaceae	Dicotiledoneae
15	<i>Zornia latifolia</i>	Urinária	A	D	Fabaceae	Dicotiledoneae
16	<i>Emilia fosbergii</i>	Pincel de estudante	-	D	Asteraceae	Dicotiledoneae
17	<i>Eclipta alba</i>	Agrião do brejo	-	D	Asteraceae	Dicotiledoneae
18	<i>Praxelis pauciflora</i>	Botão azul	-	D	Asteraceae	Dicotiledoneae
19	<i>Bulbostylis conifera</i>	Cyperus1	A	D	Cyperaceae	Monocotiledoneae
20	<i>Bulbostyli swareii</i>	Cyperus2	A	D	Cyperaceae	Monocotiledoneae
21	<i>Rhynchospora nervosa</i>	Tiririca branca	A	D	Cyperaceae	Monocotiledoneae
22	<i>Lippia microphyla</i>	Sálvia do campo	A	D	Verbenaceae	Dicotiledoneae
23	<i>Croton glandulosus</i>	Malva vermelha	-	D	Euphorbiaceae	Dicotiledoneae
24	<i>Cissampelos ovalifolia</i>	Orelha de onça	A	D	Menispermaceae	Dicotiledoneae
25	<i>Waltheria indica</i>	Malva veludo	-	D	Malvaceae	Dicotiledoneae
26	<i>Evolvulus sericeus</i>	Evovulus	A	D	Convolvulaceae	Dicotiledoneae
27	<i>Casearia sylvestris</i>	Guaçatonga	A	D	Flacourtiaceae	Dicotiledoneae
28	<i>Leonotis sp.</i>	-	A	D	Lamiaceae	Dicotiledoneae
29	Não identificada 1	-	A	D	-	-
30	Não identificada 2	-	A	D	-	-
31	Não identificada 3	-	-	D	-	-
32	Não identificada 4	-	-	D	-	-

*A= Antes do manejo; D= Depois do manejo (100 dias após a primeira coleta).

A identificação das espécies é de fundamentalmente importância, pois auxilia nas escolhas das estratégias de controle, principalmente no momento do surgimento destas novas espécies na área de plantio.

Na Figura 1 é possível observar que, após os manejos da área em estudo, houve decréscimo do número de espécies apenas na família Cyperaceae, nas demais famílias foi constatado acréscimo do número de espécies, destacando-se as famílias: Fabaceae, Asteraceae e Poaceae.

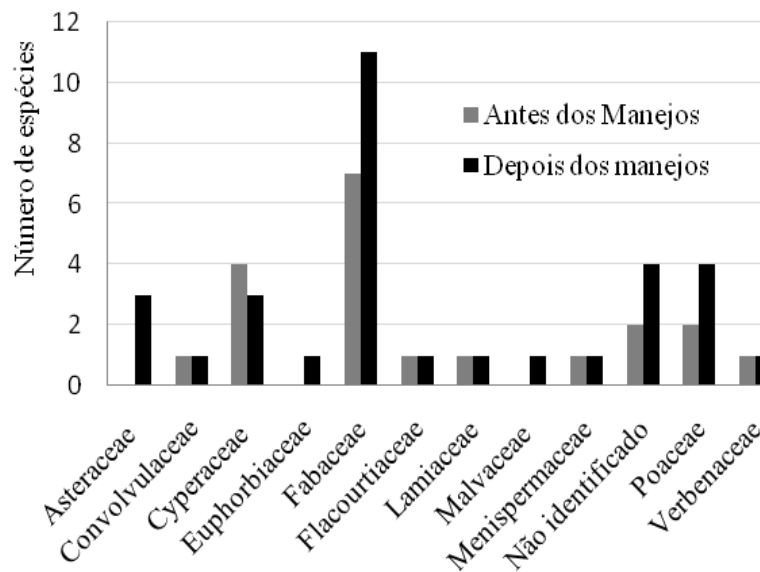


Figura 1 – Número de espécies das famílias botânicas em relação as espécies encontradas antes e após o manejo da vegetação natural e plantio com feijão-caupi em uma área de savana de Roraima, 2013.

Em Roraima os solos sob vegetação de savanas são caracterizados por baixa fertilidade natural e elevada acidez, o que limita a produtividade, a qualidade e persistência da vegetação natural destas regiões (MELO et al., 2010). A dinâmica das espécies podem variar em sua composição florística em função do tipo e da intensidade de tratos culturais impostos pelos tipos de manejos empregados, podendo alterar suas populações e a distribuição de espécies dentro da comunidade.

Dentre as espécies da família Cyperaceae, apenas a espécie *Rhynchospora nervosa*, apesar de apresentar menor quantidade de indivíduos antes dos manejos, aumentou o número de indivíduos após manejos, e a espécie *Bulbostyli swarei* foi a que apresentou o maior número de indivíduos com 680 mil indivíduos ha^{-1} , aproximadamente, antes dos manejos (Figura 2).

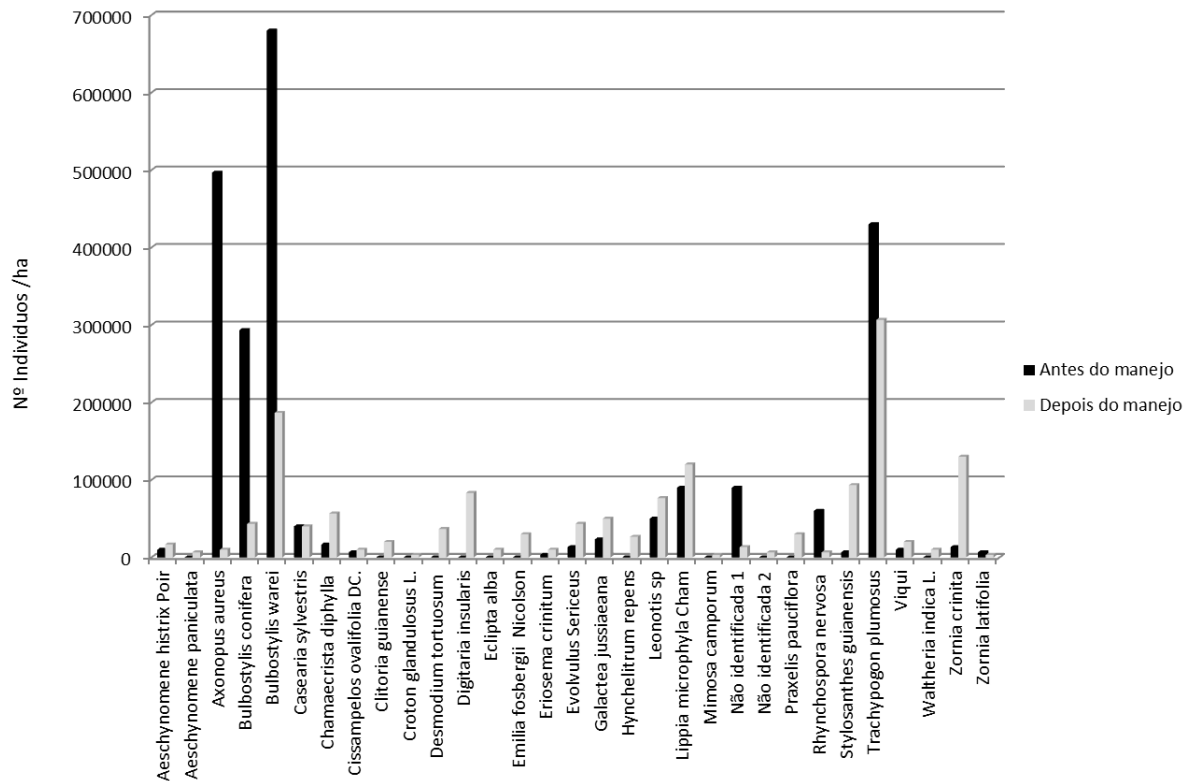


Figura 2 – Números de indivíduos encontrados antes e após o manejo da vegetação natural e plantio com feijão-caupi em uma área de savana de Roraima, 2013.

As espécies *Bulbostylis warei* e *Bulbostylis conifera* são herbáceas e perenes, apresentando flores agrupadas em espiguetas e o fruto do tipo aquênio (SILVEIRA; LONGH, 2008).

Silveira e Longh (2008) verificaram que o gênero *Bulbostylis* destaca-se pela presença quase restrita ao ambiente de campo seco. Prata (2002), estudando a listagem florísticas das espécies da família Cyperaceae do estado de Roraima, encontrou a presença de 22 gêneros e 125 espécies desta família. Esta autora relatou, ainda, que nos sistemas abertos destaca-se a alta incidência de indivíduos herbáceos, entre os quais membros desta família 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.

Das espécies da família Poaceae, pode-se destacar a *Axonopus aureus*, que apresentou maior número de indivíduos antes da aplicação dos manejos, mas sendo este número de indivíduos drasticamente reduzido após os manejos (Figura 2). A espécie *Trachypogon*

plumosus também reduziu o número de indivíduos após os manejos, mas em menor quantidade, essa redução deveu-se aos reflexos das diferentes formas de manejos aplicadas, influenciando na dinâmica destas espécies.

Dentre as diversas espécies da família Poaceae que compõem as pastagens nativas dos cerrados de Roraima, a espécie *Trachypogon plumosus* é uma das mais importantes, representando entre 70 e 90% de sua composição botânica, contudo, são escassas as informações sobre o seu potencial de produção, visando a proposição de práticas de manejo mais sustentáveis (COSTA et al., 2011). Esta espécie apresenta ciclo de vida perene, que apresenta hábito de crescimento cespitoso, plantas com 40 a 80 cm de altura e folhas densamente pilosas (COSTA et al., 2008).

O levantamento botânico das plantas espontâneas na área estudada revelou que a sua maioria se propagam por sementes (95,83%), hábito de crescimento herbáceo (77,41%) e ciclo de vida anual (32,15%) (Tabela 3).

Tabela 3 - Nome científico, tipo de propagação, hábito de crescimento e ciclo de vida das espécies coletadas em uma área com vegetação espontânea na savana de Boa Vista, Roraima, 2013

Nome científico	Tipo de propagação	Hábito de crescimento	Ciclo de vida
(1) <i>Axonopus aureus</i>	Sementes	Herbácea (cespitosa)	Perene
(2) <i>Digitaria insularis</i>	Rizomas	Herbácea (entouceirada)	Perene
(3) <i>Hynchelit rumrepens</i>	Sementes	Erva (herbácea, ereta, perfilhada)	Anual
(4) <i>Trachypogon plumosus</i>	Sementes	Herbácea	Perene
(5) <i>Aeschynomene histrix</i>	Sementes	Herbácea, prostrada a ereta, ascendente a subarbusto.	Perene
(6) <i>Aeschynomene paniculata</i>	Sementes	Herbácea (de erva a subarbusto ereto)	Perene ou Anual
(7) <i>Chamaecrista diphylla</i>	-	Herbácea	Anual
(8) <i>Clitoria guianense</i>	Sementes	Subarbusto	Perene
(9) <i>Desmodium tortuosum</i>	Sementes	Herbácea	Anual
(10) <i>Eriosema crinitum</i>	-	Subarbusto, ereta	Perene
(11) <i>Galactea jussiaeana</i>	Sementes	Subarbusto, ereta	Perene
(12) <i>Mimosa camporum</i>	Semente	Subarbusto	Perene
(13) <i>Stylosanthes guianensis</i>	Sementes	Herbácea	Perene
(14) <i>Zornia crinita</i>	Sementes	Herbácea	Perene
(15) <i>Zornia latifolia</i>	Sementes	Herbácea	Perene
(16) <i>Emiliafosbergii</i>	Sementes	Herbácea	Anual
(17) <i>Eclipta alba</i>	Sementes	Herbácea	Anual

(18) <i>Praxelis pauciflora</i>	Sementes	Herbácea	Anual
(19) <i>Bulbostylis conifera</i>	-	Herbácea	Perene
(20) <i>Bulbostylis warei</i>	-	Herbácea	Perene
(21) <i>Rhynchospora nervosa</i>	Sementes	Herbácea	Perene
(22) <i>Lippia microphylla</i>	Vegetativa	Herbácea	Perene
(23) <i>Croton glandulosus</i>	Sementes	Subarbusto	Anual
(24) <i>Cissampelos ovalifolia</i>	Sementes	Subarbusto	Perene
(25) <i>Waltheria indica</i>	Sementes	Herbácea, ereta	Perene
(26) <i>Evolvulus sericeus</i>	Sementes	Herbácea, prostrada	Anual
(27) <i>Casearia sylvestris</i>	Sementes	Árvore	Perene
(28) <i>Leonotis</i> sp.	Sementes	Herbácea	Anual
(29) Não identificada 1	-	Herbácea	-
(30) Não identificada 2	-	Herbácea	-
(31) Não identificada 3	-	Herbácea	-
(32) Não identificada 4	-	Herbácea	-

Resultados aproximados foram encontrados por Cruz et al. (2009), Galvão et al. (2011), Albuquerque et al. (2012); Albuquerque et al. (2013); Albuquerque et al. (2014). De acordo com Lorenzi (2008), em trono de 80% das plantas espontâneas apresentam hábito de crescimento herbáceo.

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 et al., 2009).

Ao se observar as frequências das espécies encontradas na área antes da aplicação dos manejos, pode-se destacar, na família Poaceae, as espécies *Trachypogon plumosus* (0,9) e *Axonopus aureus* (0,9), e na família Cyperaceae: *Bulbostylis warei* (0,81) e *Bulbostylis conifera* (0,68) (Tabela 4). Segundo Costa et al. (2011), em área de pastagens nativas das savanas de Roraima, o capim *Trachypogon plumosus* aparece com a maior representatividade, entre 70 e 90% da composição botânica. Neste estudo a espécie *T. plumosus* apresentou grande redução na frequência quando avaliada após aplicação dos manejos, chegando a não ser encontrada, obtendo valor zero, nos manejos com fogo e glifosato, independentemente da inoculação das sementes de feijão-caupi (Tabela 4).

Os estudos têm mostrado que os rendimentos de forragem de *T. plumosus* são variáveis e diretamente influenciados pelas práticas de manejo impostas e pelas condições ambientais (COSTA et al., 2008; COSTA et al., 2011; COSTA et al., 2013)

Tabela 4 - Família, nome científico e frequência das espécies coletadas antes e depois da aplicação dos manejos da vegetação natural e plantio com feijão-caupi em uma área de savana de Roraima, 2013

Família	Nome científico	Frequência								
		Antes	Depois dos manejos							
			Sem Inoculante				Com Inoculante			
			Vn	Fogo	Roço	Glif	Vn	Fogo	Roço	Glif
Poaceae	(1) <i>Axonopus aureus</i>	0,9	0,08	0,0	0,17	0,0	0,16	0,0	0,08	0,0
	(2) <i>Digitaria insularis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,75	0,0	0,0	0,0	0,75
	(3) <i>Hynchelitrum repens</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,25	0,0	0,0	0,0	0,08
	(4) <i>Trachypogon plumosus</i>	0,9	0,91	0,09	0,83	0,0	0,83	0,83	0,92	0,0
Fabaceae	(5) <i>Aeschynomene histrix</i>	0,06	0,08	0,0	0,0	0,0	0,08	0,0	0,08	0,17
	(6) <i>Aeschynomene paniculata</i>	0,0	0,0	0,0	0,08	0,0	0,08	0,0	0,0	0,0
	(7) <i>Chamaecrista diphylla</i>	0,15	0,25	0,16	0,17	0,08	0,33	0,0	0,25	0,08
	(8) <i>Clitoria guianense</i>	0,0	0,16	0,08	0,08	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	(9) <i>Desmodium tortuosum</i>	0,0	0,0	0,25	0,0	0,08	0,0	0,25	0,08	0,08
	(10) <i>Eriosema crinitum</i>	0,03	0,0	0,08	0,0	0,0	0,0	0,17	0,0	0,0
	(11) <i>Galactea jussiaeana</i>	0,15	0,33	0,08	0,25	0,0	0,08	0,0	0,17	0,08
	(12) <i>Mimosa camporum</i>	0,0	0,08	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	(13) <i>Stylosanthes guianensis</i>	0,06	0,33	0,50	0,08	0,17	0,33	0,33	0,17	0,0
	(14) <i>Zornia crinita</i>	0,06	0,58	0,25	0,25	0,17	0,41	0,33	0,50	0,17
	(15) <i>Zornia latifolia</i>	0,03	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,08	0,0
Asteraceae	(16) <i>Emilia fosbergii</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,33	0,0	0,0	0,0	0,42
	(17) <i>Eclipta alba</i>	0,0	0,0	0,08	0,0	0,08	0,08	0,0	0,0	0,0
	(18) <i>Praxelis pauciflora</i>	0,0	0,0	0	0,08	0,08	0,16	0,08	0,17	0,08
Cyperaceae	(19) <i>Bulbostylis conifera</i>	0,68	0,16	0,08	0,0	0,0	0,16	0,17	0,17	0,0
	(20) <i>Bulbostylis warei</i>	0,81	0,41	0,66	0,67	0,0	0,25	0,17	0,58	0,0
	(21) <i>Rhynchospora nervosa</i>	0,09	0,0	0,08	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,08
Verbenaceae	(22) <i>Lippia microphyla</i>	0,31	0,25	0,41	0,25	0,08	0,66	0,50	0,33	0,0
Euphorbiaceae	(23) <i>Croton glandulosus</i>	0,0	0,0	0,08	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Menispermaceae	(24) <i>Cissampelos ovalifolia</i>	0,03	0,08	0,0	0,08	0,0	0,0	0,0	0,08	0,0
Malvaceae	(25) <i>Waltheria indica</i>	0,0	0,0	0,08	0,0	0,0	0,0	0,08	0,08	0,0
Convolvulaceae	(26) <i>Evolvulus sericeus</i>	0,12	0,08	0,33	0,08	0,25	0,0	0,33	0,0	0,0
Flacourtiaceae	(27) <i>Casearia sylvestris</i>	0,06	0,16	0,33	0,08	0,0	0,16	0,0	0,0	0,0
Lamiaceae	(28) <i>Leonotis</i> sp.	0,06	0,08	0,41	0,25	0,08	0,25	0,42	0,25	0,08
-	(29) Não identificada 1	0,06	0,0	0,25	0,0	0,0	0,83	0,08	0,0	0,0
-	(30) Não identificada 2	0,25	0,0	0,0	0,17	0,0	0,16	0,0	0,08	0,0
-	(31) Não identificada 3	0,06	0,0	0,0	0,0	0,0	0,08	0,0	0,0	0,0
-	(32) Não identificada 4	0,12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTAL		4,99	4,02	4,28	3,58	2,42	5,09	3,75	4,08	2,08

Obs.: (Vn) Vegetação natural; (Fogo) Aplicação de fogo; (Roço) Corte da vegetação natural; (Glif) Aplicação de Glifosato.

Com relação ao manejo com o fogo as espécies *Bulbostylis warei*, *Lippia microphyla* e *Leonotis* sp. apresentaram maiores frequências independentemente da inoculação (Tabela 4). Estudo realizado por Cardoso et al. (2000) em savana gramíneo-lenhosa no pantanal verificaram que a queima reduziu a frequência das gramíneas predominantes e condicionou aumento no número de espécies de Dicotyledoneae e Cyperaceae. Qualquer mudança no

sistema de produção agrícola acarreta alterações ambientais, que, com frequência, resultam em grande impacto no tamanho da população de plantas daninhas (KUVA et al., 2007).

No manejo com glifosato, independentemente da inoculação, verificou-se que a espécie *Digitaria insularis* apresentou frequência de 0,75 (Tabela 4) e a sua ocorrência foi verificada apenas nos manejos com glifosato. É importante o estudo do comportamento biológico/ecológico das espécies daninhas, a fim de traçar estratégias de manejo para elas. Vários fatores influenciam a probabilidade de infestação de uma área, como adaptabilidade ecológica e prolificidade de indivíduos, longevidade e dormência das sementes e de outros propágulos. *Digitaria insularis* é uma planta altamente agressiva como infestante, suas sementes são revestidas por muitos pelos e carregadas pelo vento a grandes distâncias com bom poder germinativo (KISSMANN; GROTH, 1997). De acordo com Machado et al. (2006), plantas de *D. insularis* provenientes de sementes, ou seja, ainda jovens, apresentam bom controle, mas plantas com a presença de rizomas torna o controle por meio do herbicida glyphosate ineficiente.

A aplicação de um determinado herbicida pode alterar a dinâmica populacional, retardando ou antecipando o aparecimento de espécies em uma determinada área. Quanto maior for o período de dormência das sementes das infestantes maior será o tempo necessário para esgotar o banco de sementes da população suscetível no solo, mesmo que haja pressão de seleção muito elevada, (MONQUERO, CHRISTOFFOLETI, 2005).

A composição de uma população de plantas daninhas pode ser modificada por plantas de cobertura cultivadas como manejo do solo, reduzindo significativamente a sua emergência e desenvolvimento. Os efeitos negativos da comunidade infestante em culturas decorrem tanto do aumento na densidade de plantas daninhas quanto da duração do período de interferência. A quantidade de espécies identificadas por metro quadrado está expressa pela densidade (ERAMOS et al., 2004).

Na Tabela 5 pode-se observar que antes da aplicação dos manejos, as famílias que se destacaram foram Cyperaceae e Poaceae. As espécies *Bulbostylis warei* (25,5), *Axonopus aureus* (18,62), *Trachypogon plumosus* (16,12) e *Bulbostylis conifera* (11,0) foram as que apresentaram maiores densidades. Comparando estes valores de densidade com os valores de frequência, observa-se que manteve a importância das mesmas espécies, mas houve uma inversão de comportamento, onde *Trachypogon plumosus* saiu do primeiro lugar em frequência para terceiro em densidade.

Em trabalho realizado por Costa, Mattos e Bendahan (2008), desenvolvidos em área de savana em Roraima, observaram 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/plantas e *T. plumosus* de 5,05 perfilhos/plantas e taxa de senescência foliar de 0,342 para *T. plumosus* e 0,224 para *A. aureus*, comprovando os valores superiores de densidade encontrados neste estudo da espécie *Axonopus aureus*, conforme apresentado na Tabela 5.

Costa et al. (2013), estudando as características morfológicas e estruturais de *Trachypogon plumosus*, observaram que a intensidade de desfolha afetam o padrão de acúmulo de forragem e as características morfológicas e estruturais de *T. plumosus*, e o manejo com menor intensidade de desfolha aumenta o aproveitamento dos recursos ambientais e a eficiência de utilização da forragem. As espécies que apresentaram maiores resultados de densidade após aplicação dos manejos com fogo foram: *Bulbostylis warei*, *Trachypogon plumosus*, *Stylosanthes guianensis* e *Lippia microphyla* (Tabela 5). As espécies da família Cyperaceae permaneceram na área após manejo da vegetação com fogo, mas em menores densidades em relação a avaliação antes do manejo.

Estes resultados estão de acordo com Leal et al. (2006), em que ao avaliarem o banco de semente 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. Na Tabela 5 pode-se dar destaque especial para *Stylosanthes guianensis*, que passou da densidade de 0,25 antes do manejo para 2,66 após manejo com fogo sem inoculação, e 2,33 manejo com fogo com inoculação.

Alencar et al. (2009) verificaram que o uso de temperaturas elevadas propicia a superação da dormência de sementes de *Stylosanthes*. Araújo et al. (1996) trataram sementes de *S. guianensis* com calor seco, em estufa regulada para 95°C, durante 12 horas e observaram que a dormência foi superada, apesar de ter ocorrido maior número de plântulas anormais (3,8%) e sementes mortas (46,5%). Segundo Leal et al. (2006), 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.

Quando aplicado o manjo com glifosato observa-se que as espécies *Digitaria insularis* e *Hynchelitrum repens*, apresentam densidades superiores as demais independentemente da inoculação das semente de feijão-caupi (Tabela 5).

Tabela 5- Família, nome científico e densidade das espécies coletadas antes e depois da aplicação dos manejos da vegetação natural e plantio com feijão-caupi em uma área de savana de Roraima, 2013

Família	Nome científico	Densidade								
		Antes	Depois dos manejos							
			Sem Inoculante				Com Inoculante			
			Vn	Fogo	Roço	Glif	Vn	Fogo	Roço	Glif
Poaceae	1) <i>Axonopus aureus</i>	18,62	1,0	0,0	0,67	0,0	0,66	0,0	0,33	0,0
	2) <i>Digitaria insularis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	3,33	0,0	0,0	0,0	5,0
	3) <i>Hynchelitrum repens</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	1,67	0,0	0,0	0,0	1,0
	4) <i>Trachypogon plumosus</i>	16,12	6,0	5,33	3,67	0,0	5,33	5,67	4,67	0,0
Fabaceae	5) <i>Aeschynomene histrix</i>	0,37	0,33	0,0	0,0	0,0	0,33	0,0	0,33	0,67
	6) <i>Aeschynomene paniculata</i>	0,0	0,0	0,0	0,33	0,0	0,33	0,0	0,0	0,0
	7) <i>Chamaecrista diphylla</i>	0,62	1,0	0,66	0,67	0,33	1,66	0,0	1,0	0,33
	8) <i>Clitoria guianense</i>	0,0	0,66	0,33	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	9) <i>Desmodium tortuosum</i>	0,0	0,0	1,66	0,0	0,33	0,0	1,0	0,33	0,33
	10) <i>Eriosema crinitum</i>	0,12	0,0	0,33	0,0	0,0	0,0	0,67	0,0	0,0
	11) <i>Galactea jussiaeana</i>	0,87	2,0	0,33	1,33	0,0	0,33	0,0	0,67	0,33
	12) <i>Mimosa camporum</i>	0,0	0,33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	13) <i>Stylosanthes guianensis</i>	0,25	1,33	2,66	0,33	0,67	1,33	2,33	0,67	0,0
	14) <i>Zornia crinita</i>	0,5	2,33	1,0	1,0	0,67	2,33	2,0	2,0	0,67
	15) <i>Zornia latifolia</i>	0,25	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,33	0,0
Asteraceae	16) <i>Emilia fosbergii</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	1,33	0,0	0,0	0,0	1,67
	17) <i>Eclipta alba</i>	0,0	0,0	0,33	0,0	0,33	0,33	0,0	0,0	0,0
	18) <i>Praxelis pauciflora</i>	0,0	0,0	0,0	0,33	0,33	0,66	0,33	0,67	0,67
Cyperaceae	19) <i>Bulbostylis conifera</i>	11,0	1,33	0,33	0,0	0,0	0,66	1,33	0,67	0,0
	20) <i>Bulbostylis warei</i>	25,5	2,66	6,33	3,67	0,0	2,0	1,0	3,0	0,0
	21) <i>Rhynchospora nervosa</i>	2,25	0,0	0,33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,33
Verbenaceae	22) <i>Lippia microphyla</i>	3,37	1,33	2,0	1,0	0,67	3,0	2,33	1,33	0,0
Euphorbiaceae	23) <i>Croton glandulosus</i>	0,0	0,0	0,33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Menispermaceae	24) <i>Cissampelos ovalifolia</i>	0,25	0,33	0,0	0,33	0,0	0,0	0,0	0,33	0,0
Malvaceae	25) <i>Waltheria indica</i>	0,0	0,0	0,33	0,0	0,0	0,0	0,33	0,33	0,0
Convolvulaceae	26) <i>Evolvulus sericeus</i>	0,5	0,33	1,33	0,33	1,0	0,0	1,33	0,0	0,0
Flacourtiaceae	27) <i>Casearia sylvestris</i>	1,5	0,66	2,33	0,33	0,0	0,66	0,0	0,0	0,0
Lamiaceae	28) <i>Leonotis</i> sp	1,87	0,33	1,66	1,0	0,33	1,0	2,0	1,0	0,33
-	29) Não identificada 1	0,37	0,0	1,66	0,67	0,0	0,33	0,0	0,0	0,0
-	30) Não identificada 2	3,37	0,0	0,0	0,0	0,0	0,66	0,33	0,33	0,0
-	31) Não identificada 3	0,37	0,0	0,0	0,0	0,0	0,66	0,0	0,0	0,0
-	32) Não identificada 4	0,65	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTAL		88,81	21,95	29,26	16,67	11,0	22,26	20,67	18,0	11,33

Obs.: (Vn) Vegetação natural; (Fogo) Aplicação de fogo; (Roço) Corte da vegetação natural; (Glif) Aplicação de glifosato.

O uso do herbicida pode ocasionar mudanças na composição da comunidade de plantas daninhas selecionando espécies tolerantes ou biótipos resistentes ao controle e permitir que certas espécies ou biótipos passem por seleção e se adaptem ao sistema de cultivo (MONQUERO; CHRISTOFFOLETI, 2005). Carvalho et al. (2011) constataram existência de biótipos de *Digitaria insulares* resistente ao glyphosate.

Observa-se na Tabela 6 que as famílias que se destacaram em abundância antes da aplicação dos manejos foram às famílias Cyperaceae, Lamiaceae e Poaceae. As espécies que apresentaram os maiores resultados de abundância antes da aplicação dos manejos foram as seguintes: *Bulbostylis warei* (7,84); *Leonotis* sp. (7,5); *Rhynchospora nervosa* (6,0); *Axonopus aureus* (5,13) e *Trachypogon plumosus* (4,44). Pode-se observar que a espécie *bulbostylis warei* apresentou maiores valores em frequência, densidade e abundância. Isto pode indicar a importância dessa espécie na área em estudo.

Tabela 6 - Família, nome científico e abundância das espécies coletadas antes e depois da aplicação dos manejos da vegetação natural e plantio com feijão-caupi em uma área de savana de Roraima, 2013

Família	Nome científico	Abundância								
		Antes	Depois dos manejos							
			Sem Inoculante				Com Inoculante			
			Vn	Fogo	Roço	Glif	Vn	Fogo	Roço	Glif
Poaceae	1) <i>Axonopus aureus</i>	5,13	3,0	0,0	1,0	0,0	1,0	0,0	1,0	0,0
	2) <i>Digitaria insularis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	1,11	0,0	0,0	0,0	1,67
	3) <i>Hynchelitrum repens</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	1,67	0,0	0,0	0,0	3,0
	4) <i>Trachypogon plumosus</i>	4,44	1,63	1,45	1,10	0,0	1,60	1,70	1,27	0,0
Fabaceae	5) <i>Aeschynomene histrix</i>	1,5	1,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	1,0	1,0
	6) <i>Aeschynomene paniculata</i>	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0
	7) <i>Chamaecrista diphylla</i>	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,25	0,0	1,0	1,0
	8) <i>Clitoria guianense</i>	0,0	1,0	1,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	9) <i>Desmodium tortuosum</i>	0,0	0,0	1,66	0,0	1,0	0,0	1,0	1,0	1,0
	10) <i>Eriosema crinitum</i>	1,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0
	11) <i>Galactea jussiaeana</i>	1,4	1,5	1,0	1,33	0,0	1,0	0,0	1,0	1,0
	12) <i>Mimosa camporum</i>	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	13) <i>Stylosanthes guianensis</i>	1,0	1,0	1,33	1,0	1,0	1,0	1,75	1,0	0,0
	14) <i>Zornia crinita</i>	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,40	1,50	1,0	0,0
	15) <i>Zornia latifolia</i>	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0
Asteraceae	16) <i>Emilia fosbergii</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	1,0
	17) <i>Eclipta alba</i>	0,0	0,0	1,0	0,0	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0
Cyperaceae	18) <i>Praxelis pauciflora</i>	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0
	19) <i>Bulbostylis conifera</i>	4,0	2,0	1,0	0,0	0,0	1,0	2,0	1,0	0,0
	20) <i>Bulbostylis warei</i>	7,84	1,6	2,35	1,38	0,0	2,0	1,5	1,29	0,0
	21) <i>Rhynchospora nervosa</i>	6,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
Verbenaceae	22) <i>Lippia microphyla</i>	2,7	1,33	1,20	1,0	2,0	1,13	1,17	1,0	0,0
Euphorbiaceae	23) <i>Croton glandulosus</i>	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Menispermaceae	24) <i>Cissampelos ovalifolia</i>	2,0	1,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0
Malvaceae	25) <i>Waltheria indica</i>	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	0,0
Convolvulaceae	26) <i>Evolvulus sericeus</i>	1,0	0,0	1,0	1,0	1,0	0,0	1,0	0,0	0,0
Flacourtiaceae	27) <i>Casearia sylvestris</i>	6,0	1,0	1,75	1,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0
Lamiaceae	28) <i>Leonotis</i> sp.	7,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,2	1,0	1,0
-	29) Não identificada 1	1,5	0,0	1,66	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0
-	30) Não identificada 2	3,37	0,0	0,0	1,0	0,0	1,0	1,0	1,0	0,0
-	31) Não identificada 3	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0
-	32) Não identificada 4	2,66	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTAL		65,54	21,06	23,40	18,81	13,78	21,38	16,82	17,56	14,67

Obs.: (Vn) Vegetação natural; (Fogo) Aplicação de fogo; (Roço) Corte da Vegetação natural; (Glif) Aplicação de Glifossato.

As espécies que apresentaram os maiores resultados de abundância antes da aplicação dos manejos reduziram seus valores após a aplicação dos manejos. Quando avaliou-se as parcelas que foram manejadas com o roço, observou-se que não teve aparecimento de novas espécies, mas uma redução na abundância (Tabela 6). A presença de palha sobre a superfície do solo pode influenciar no comportamento das plantas daninhas de diversas formas, podendo alterar suas populações e a distribuição de espécies dentro da comunidade, a cobertura do solo reduz significativamente a intensidade de infestação de plantas daninhas e modifica a composição da população infestante (MATEUS et al., 2004).

O manejo com o fogo pode afetar a abundância das espécies, pois influencia diretamente na germinação das sementes, sobrevivência e estabelecimento de novas plântulas. Observou-se que as espécies *Desmodium tortuosum* e *Stylosanthes guianensis* apresentaram valores superiores em abundância quando foi aplicado o manejo com o fogo independentemente da inoculação das sementes de feijão-caupi (Tabela 6). O *Stylosanthes guianensis* já havia aumentado a sua densidade de 0,25 antes do manejo para 2,66 após manejo com fogo sem inoculação, e 2,33 no manejo com fogo com inoculação. Ao se observar a abundância ocorre um aumento significativo de 33 % no manejo sem inoculação e de 75 % no manejo com inoculação, comprovando a relação direta entre os parâmetros do estudo fitossociológico.

Na Tabela 6, vale ressaltar os valores de abundância para as espécies *Digitaria insularis* e *Hynchelitrum repens*, que apresentaram acréscimo no valor da abundância no manejo com o glifosato. Confirmando que estas espécies apresentaram elevado número de indivíduos e alta densidade. Portanto, constata-se que diferentes práticas de manejos podem influenciar diretamente na abundância das plantas espontâneas.

Ao observar as frequências relativas das espécies encontradas na área antes da aplicação dos manejos, pode-se destacar, na família Poaceae, as espécies *Trachypogon plumosus* (18,04) e *Axonopus aureus* (18,04), e na família Cyperaceae: *Bulbostylis warei* (16,23) e *Bulbostylis conifera* (13,63) (Tabela 7). As espécies em destaque apresentaram maiores valores em frequência, densidade e abundância antes da aplicação dos manejos.

Tabela 7- Família, nome científico e frequência relativa (%) das espécies coletadas antes e depois da aplicação dos manejos da vegetação natural e plantio com feijão-caupi em uma área de savana de Roraima, 2013

Família	Nome científico	Frequência Relativa (Fr-%)								
		Antes	Depois dos manejos							
			Sem Inoculante				Com Inoculante			
			Vn	Fogo	Roço	Glif	Vn	Fogo	Roço	Glif
Poaceae	(1) <i>Axonopus aureus</i>	18,04	1,99	0,0	4,65	0,0	3,14	0,0	2,04	0,0
	(2) <i>Digitaria insularis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	31,03	0,0	0,0	0,0	36,0
	(3) <i>Hynchelitrum repens</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	10,34	0,0	0,0	0,0	4,0
	(4) <i>Trachypogon plumosus</i>	18,04	22,64	2,13	23,26	0,0	16,31	22,22	22,45	0,0
Fabaceae	(5) <i>Aeschynomene histrix</i>	1,20	1,99	0,0	0,0	0,0	1,57	0,0	2,04	8,0
	(6) <i>Aeschynomene paniculata</i>	0,0	0,0	0,0	2,33	0,0	1,57	0,0	0,0	0,0
	(7) <i>Chamaecrista diphylla</i>	3,01	6,22	3,74	4,65	3,45	6,48	0,0	6,12	4,0
	(8) <i>Clitoria guianense</i>	0,0	3,98	1,87	2,33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	(9) <i>Desmodium tortuosum</i>	0,0	0,0	5,84	0,0	3,45	0,0	6,67	2,04	4,0
	(10) <i>Eriosema crinitum</i>	0,60	0,0	1,87	0,0	0,0	0,0	4,44	0,0	0,0
	(11) <i>Galactea jussiaeana</i>	3,01	8,21	1,87	6,98	0,0	1,57	0,0	4,08	4,0
	(12) <i>Mimosa camporum</i>	0,0	1,99	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	(13) <i>Stylosanthes guianensis</i>	1,20	8,21	11,68	2,33	6,90	6,48	8,89	4,08	0,0
	(14) <i>Zornia crinita</i>	1,20	14,43	5,84	6,98	6,90	8,06	8,89	12,24	8,0
	(15) <i>Zornia latifolia</i>	0,60	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,04	0,0
Asteraceae	(16) <i>Emilia fosbergii</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	13,79	0,0	0,0	0,0	20,0
	(17) <i>Eclipta alba</i>	0,0	0,0	1,87	0,0	3,45	1,57	0,0	0,0	0,0
	(18) <i>Praxelis pauciflora</i>	0,0	0,0	0,0	2,33	3,45	3,14	2,22	4,08	4,0
Cyperaceae	(19) <i>Bulbostylis conifera</i>	13,63	3,98	1,87	0,0	0,0	3,14	4,44	4,08	0,0
	(20) <i>Bulbostylis warei</i>	16,23	10,20	15,42	18,60	0,0	4,91	4,44	14,29	0,0
	(21) <i>Rhynchospora nervosa</i>	1,80	0,0	1,87	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0
Verbenaceae	(22) <i>Lippia microphyla</i>	6,21	6,22	9,58	6,98	3,45	12,97	13,33	8,16	0,0
Euphorbiaceae	(23) <i>Croton glandulosu.</i>	0,0	0,0	1,87	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Menispermaceae	(24) <i>Cissampelos ovalifolia</i>	0,60	1,99	0,0	2,33	0,0	0,0	0,0	2,04	0,0
Malvaceae	(25) <i>Waltheria indica</i>	0,0	0,0	1,87	0,0	0,0	0,0	2,22	2,04	0,0
Convolvulaceae	(26) <i>Evolvulus sericeus</i>	2,40	1,99	7,71	2,33	10,34	0,0	8,89	0,0	0,0
Flacourtiaceae	(27) <i>Casearia sylvestris</i>	1,20	3,98	7,71	2,33	0,0	3,14	0,0	0,0	0,0
Lamiaceae	(28) <i>Leonotis</i> sp.	1,20	1,99	9,58	6,98	3,45	4,91	11,11	6,12	4
-	(29) Não identificada 1	1,20	0,0	5,84	0,0	0,0	16,31	0,0	0,0	0,0
-	(30) Não identificada 2	5,01	0,0	0,0	4,65	0,0	3,14	2,22	2,04	0,0
-	(31) Não identificada 3	1,20	0,0	0,0	0,0	0,0	1,57	0,0	0,0	0,0
-	(32) Não identificada 4	2,40	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTAL		100	100	100	100	100	100	100	100	100

Obs.: (Vn)- Vegetação natural; (Fogo)- Aplicação de fogo; (Roço)- Corte da vegetação natural; (Glif) - Aplicação de glifosato.

No manejo com fogo sem adoção de inoculante, destaque para a espécie *Bulbostylis warei* apresentou frequência relativa de 15,42 (Tabela 7). Em trabalho realizado por Marques et al. (2011), estudando o sistema de cultivo de derruba e queima na cultura do feijão-caupi verificaram que o fogo reduziu a diversidade e o número das plantas daninhas, e a família que teve maior destaque foi Cyperaceae. As variações da composição do banco de sementes do

solo estão diretamente associadas às variações das variáveis edáficas, e estas guardam relação de dependência com os sistemas de cultivo empregados (FRAVETO; MEDEIROS 2006).

A germinação só ocorre dentro de determinados limites de temperatura, que variam com as diferentes espécies. As altas temperaturas ocasionam desnaturação de proteínas com consequente perda da atividade enzimática, enquanto baixas temperaturas diminuem ou paralisam o metabolismo e, portanto, afetam a velocidade, porcentagem e uniformidade da germinação (MONQUERO; CHRISTOFFOLETI, 2005).

Observa-se na Tabela 7 que no manejo com glifosato, independentemente da inoculação, verificou-se que as espécies *Digitaria insularis*, *Emilia fosbergii* e *Hynchelitrum repens* respectivamente, apresentaram maiores valores em frequência relativa. As espécies em destaque obtiveram valores superiores para os demais parâmetros fitossociológico avaliados e tendo ocorrência apenas nesta forma de manejo.

A biologia da planta daninha, condições de manejos, métodos de controle e o momento da aplicação podem influenciar o desenvolvimento da cultura e a dinâmica das plantas daninhas em área de plantio direto (NUNES et al., 2009).

Procópio et al. (2006) compararam o efeito de diferentes sistemas de manejo químico no controle de diversas plantas daninhas entre elas *Digitaria insularis*, e verificaram que os melhores resultados de controle foram obtidos com aplicações de glifosato cinco dias antes da semeadura da soja.

Na Tabela 8, vale ressaltar os valores de densidade relativa antes da aplicação dos manejos para as espécies *Bulbostylis warei* (28,71), *Axonopus aureus* (20,17), *Trachypogon plumosus* (18,15) e *Bulbostylis conifera* (12,39).

O manejo com o fogo pode alterar a densidade relativa das espécies, pois influencia diretamente na germinação das sementes, sobrevivência e estabelecimento de novas plântulas. Observou-se que as espécies *Stylosanthes guianensis* e *Desmodium tortuosum* apresentaram valores superiores em densidade relativa quando foi aplicado o manejo com o fogo, independentemente da inoculação das sementes de feijão-caupi (Tabela 8).

Tabela 8 - Família, nome científico e densidade relativa (%) das espécies coletadas antes e depois da aplicação dos manejos da vegetação natural e plantio com feijão-caupi em uma área de savana de Roraima, 2013

Família	Nome científico	Densidade relativa (Dr-%)								
		Antes	Depois dos manejos							
			Sem Inoculante				Com Inoculante			
			Vn	Fogo	Roço	Glif	Vn	Fogo	Roço	Glif
Poaceae	1) <i>Axonopus aureus</i>	20,97	4,56	0,0	4,0	0,0	2,96	0,0	1,85	0,0
	2) <i>Digitaria insularis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	30,30	0,0	0,0	0,0	44,12
	3) <i>Hynchelitrum repens</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	15,15	0,0	0,0	0,0	8,82
	4) <i>Trachypogon plumosus</i>	18,15	27,33	18,22	22,0	0,0	23,94	27,42	25,93	0,0
Fabaceae	5) <i>Aeschynomene histrix</i>	0,42	1,50	0,0	0,0	0,0	1,48	0,0	1,85	5,88
	6) <i>Aeschynomene paniculata</i>	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	1,48	0,0	0,0	0,0
	7) <i>Chamaecrista diphylla</i>	0,70	4,56	2,26	4,0	3,03	7,46	0,0	5,56	2,94
	8) <i>Clitoria guianense</i>	0,0	3,01	1,13	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	9) <i>Desmodium tortuosum</i>	0,0	0,0	5,67	0,0	3,03	0,0	4,84	1,85	2,94
	10) <i>Eriosema crinitum</i>	0,14	0,0	1,13	0,0	0,0	0,0	3,23	0,0	0,0
	11) <i>Galactea jussiaeana</i>	0,98	9,11	1,13	8,0	0,0	1,48	0,0	3,70	2,94
	12) <i>Mimosa camporum</i>	0,0	1,50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	13) <i>Stylosanthes guianensis</i>	0,28	6,06	9,09	2,0	6,06	5,97	11,29	3,70	0,0
	14) <i>Zornia crinita</i>	0,56	10,62	3,42	6,0	6,06	10,47	9,68	11,11	5,88
	15) <i>Zornia latifolia</i>	0,28	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,85	0,0
Asteraceae	16) <i>Emilia fosbergii</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	12,12	0,0	0,0	0,0	14,71
	17) <i>Eclipta alba</i>	0,0	0,0	1,13	0,0	3,03	1,48	0,0	0,0	0,0
	18) <i>Praxelis pauciflora</i>	0,0	0,0	0,0	2,0	3,03	2,96	1,61	3,70	5,88
Cyperaceae	19) <i>Bulbostylis conifera</i>	12,39	6,06	1,13	0,0	0,0	2,96	6,45	3,70	0,0
	20) <i>Bulbostylis warei</i>	28,71	12,12	21,63	22,0	0,0	8,98	4,84	16,67	0,0
	21) <i>Rhynchospora nervosa</i>	2,53	0,0	1,13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,94
Verbenaceae	22) <i>Lippia microphyla</i>	3,79	6,06	6,84	6,0	6,06	13,48	11,29	7,41	0,0
Euphorbiaceae	23) <i>Croton glandulosu.</i>	0,0	0,0	1,13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Menispermaceae	24) <i>Cissampelos ovalifolia</i>	0,28	1,50	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	1,85	0,0
Malvaceae	25) <i>Waltheria indica</i>	0,0	0,0	1,13	0,0	0,0	0,0	1,61	1,85	0,0
Convolvulaceae	26) <i>Evolvulus sericeus</i>	0,56	1,50	4,55	2,0	9,09	0,0	6,45	0,0	0,0
Flacourtiaceae	27) <i>Casearia sylvestris</i>	1,69	3,01	7,96	2,0	0,0	2,96	0,0	0,0	0,0
Lamiaceae	28) <i>Leonotis</i> sp.	2,11	1,50	5,67	6,0	3,03	4,49	9,68	5,56	2,94
-	29) Não identificada 1	0,42	0,0	5,67	4,0	0,0	1,48	0,0	0,0	0,0
-	30) Não identificada 2	3,79	0,0	0,0	0,0	0,0	2,96	1,61	1,85	0,0
-	31) Não identificada 3	0,42	0,0	0,0	0,0	0,0	2,96	0,0	0,0	0,0
-	32) Não identificada 4	0,84	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTAL		100	100	100	100	100	100	100	100	100

Obs.: (Vn) - Vegetação natural; (Fogo) - Aplicação de fogo; (Roço)- Corte da vegetação natural; (Glif) - Aplicação de glifosato.

Na Tabela 9 pode-se observar que a espécie que obteve maior abundância relativa antes da aplicação dos manejos foi *Bulbostylis warei* (11,96). O manejo com o fogo pode afetar a abundância relativa das espécies, pois influencia diretamente na germinação das sementes, sobrevivência e estabelecimento de novas plântulas. Observou-se que as espécies *Bulbostylis warei* e *Desmodium tortuosum* apresentaram valores superiores em abundância relativa

quando foi aplicado o manejo com o fogo, independentemente da inoculação das sementes de feijão-caupi (Tabela 9). No manejo com roço observou-se que ocorreu uma redução no número de espécies. A cobertura do solo reduz a infestação de plantas daninhas nas culturas, pois ela funciona como um elemento isolante que reduz a amplitude térmica do solo e filtra a luz solar (GOMES JUNIOR; CHRISTOFFOLETI, 2008)

Tabela 9- Família, nome científico e abundância relativa (%) das espécies coletadas antes e depois da aplicação dos manejos da vegetação natural e plantio com feijão-caupi em uma área de savana de Roraima, 2013

Família	Nome científico	Antes	Abundância relativa (ABr-%)							
			Sem Inoculante				Com Inoculante			
			Vn	Fogo	Roço	Glif	Vn	Fogo	Roço	Glif
Poaceae	1) <i>Axonopus aureus</i>	7,83	14,25	0,0	5,32	0,0	4,68	0,0	5,70	0,0
	2) <i>Digitaria insularis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	8,06	0,0	0,0	0,0	11,37
	3) <i>Hynchelitrum repens</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	12,10	0,0	0,0	0,0	20,45
	4) <i>Trachypogon plumosus</i>	6,77	7,74	6,20	5,85	0,0	7,49	10,11	7,25	0,0
Fabaceae	5) <i>Aeschynomene histrix</i>	2,29	4,75	0,0	0,0	0,0	4,68	0,0	5,70	6,82
	6) <i>Aeschynomene paniculata</i>	0,0	0,0	0,0	5,32	0,0	4,68	0,0	0,0	0,0
	7) <i>Chamaecrista diphylla</i>	1,53	4,75	4,27	5,32	7,26	5,85	0,0	5,70	6,82
	8) <i>Clitoria guianense</i>	0,0	4,75	4,27	15,95	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	9) <i>Desmodium tortuosum</i>	0,0	0,0	7,09	0,0	7,26	0,0	5,95	5,70	6,82
	10) <i>Eriosema crinitum</i>	1,53	0,0	4,27	0,0	0,0	0,0	5,95	0,0	0,0
	11) <i>Galactea jussiaeana</i>	2,14	7,12	4,27	7,09	0,0	4,68	0,0	5,70	6,82
	12) <i>Mimosa camporum</i>	0,0	4,75	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	13) <i>Stylosanthes guianensis</i>	1,53	4,75	5,68	5,32	7,26	4,68	10,41	5,70	0,0
	14) <i>Zornia crinita</i>	3,05	4,75	4,27	5,32	7,26	6,55	8,92	5,70	6,82
	15) <i>Zornia latifolia</i>	3,05	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,70	0,0
Asteraceae	16) <i>Emilia fosbergii</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	7,26	0,0	0,0	0,0	6,82
	17) <i>Eclipta alba</i>	0,0	0,0	4,27	0,0	7,26	4,68	0,0	0,0	0,0
	18) <i>Praxelis pauciflora</i>	0,0	0,0	0,0	5,32	7,26	4,68	5,95	5,70	13,64
Cyperaceae	19) <i>Bulbostylis conifera</i>	6,10	9,50	4,27	0,0	0,0	4,68	11,89	5,70	0,0
	20) <i>Bulbostylis warei</i>	11,96	7,60	10,04	7,31	0,0	9,36	8,92	7,32	0,0
	21) <i>Rhynchospora nervosa</i>	9,15	0,0	4,27	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,82
Verbenaceae	22) <i>Lippia microphyla</i>	4,12	6,32	5,13	5,32	14,52	5,26	6,94	5,70	0,0
Euphorbiaceae	23) <i>Croton glandulosu.</i>	0,0	0,0	4,27	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Menispermaceae	24) <i>Cissampelos ovalifolia</i>	3,05	4,75	0,0	5,32	0,0	0,0	0,0	5,70	0,0
Malvaceae	25) <i>Waltheria indica</i>	0,0	0,0	4,27	0,0	0,0	0,0	5,95	5,70	0,0
Convolvulaceae	26) <i>Evolvulus sericeus</i>	1,53	4,75	4,27	5,32	7,26	0,0	5,95	0,0	0,0
Flacourtiaceae	27) <i>Casearia sylvestris</i>	9,15	4,75	7,48	5,32	0,0	4,68	0,0	0,0	0,0
Lamiaceae	28) <i>Leonotis sp.</i>	11,44	4,75	4,27	5,32	7,26	4,68	7,14	5,70	0,0
-	29) Não identificada 1	2,29	0,0	7,09	0,0	0,0	4,68	0,0	0,0	6,82
-	30) Não identificada 2	5,14	0,0	0,0	5,32	0,0	4,68	5,95	5,70	0,0
-	31) Não identificada 3	2,29	0,0	0,0	0,0	0,0	9,36	0,0	0,0	0,0
-	32) Não identificada 4	4,06	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTAL		100	100	100	100	100	100	100	100	100

Obs.: (Vn) - Vegetação natural; (Fogo) - Aplicação de fogo; (Roço)- Corte da vegetação natural; (Glif) - Aplicação de glifosato.

No manejo com o glifosato, independentemente do uso de inoculação, pode-se destacar a espécie *Digitaria insularis*, a qual apresentou abundância relativa superior às demais espécies (Tabela 9). *D. insularis* em condições diversas de manejo e edafoclimáticas pode ter o seu crescimento inicial suprimido por outras espécies, devido seu crescimento inicial lento até os 45 dias, mas se a dose de herbicida não for suficiente para controlá-la, pode se tornar uma espécie dominante (MACHADO et al., 2006).

Uma forma de ponderar todas essas informações e avaliar a real importância de uma determinada planta daninha dentro de um ecossistema agrícola é por meio do Índice de Valor de Importância (IVI). As espécies pertencentes às famílias Poaceae e Cyperaceae apresentaram maiores índices IVI (Tabela 10), exigindo manejo específico para espécies dessas famílias botânicas.

Tabela 10- Família, nome científico e índice de valor importância (%) das espécies coletadas antes e depois da aplicação dos manejos da vegetação natural e plantio com feijão-caupi em uma área de savana de Roraima, 2013

Família	Nome científico	Antes	Índice de valor de importância (IVI)							
			Sem Inoculante				Com Inoculante			
			Vn	Fogo	Roço	Glif	Vn	Fogo	Roço	Glif
Poaceae	1) <i>Axonopus aureus</i>	46,83	20,79	0,0	13,97	0,0	10,79	0,0	9,59	0,0
	2) <i>Digitaria insularis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	69,40	0,0	0,0	0,0	91,48
	3) <i>Hynchelitrum repens</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	37,59	0,0	0,0	0,0	33,28
	4) <i>Trachypogon plumosus</i>	42,96	57,71	26,54	51,10	0,0	47,74	59,75	55,62	0,0
Fabaceae	5) <i>Aeschynomene histrix</i>	3,91	8,24	0,0	0,0	0,0	7,73	0,0	9,59	20,70
	6) <i>Aeschynomene paniculata</i>	0,0	0,0	0,0	9,64	0,0	7,73	0,0	0,0	0,0
	7) <i>Chamaecrista diphylla</i>	5,23	15,52	10,27	13,97	13,74	19,79	0,0	17,37	13,76
	8) <i>Clitoria guianense</i>	0,0	11,74	7,27	24,28	0,0	17,45	0,0	0,0	0,0
	9) <i>Desmodium tortuosum</i>	0,0	0,0	18,61	0,0	13,74	0,0	0,0	9,59	13,76
	10) <i>Eriosema crinitum</i>	2,26	0,0	7,27	0,0	0,0	13,62	0,0	0,0	0,0
	11) <i>Galactea jussiaeana</i>	6,12	24,44	7,27	22,07	0,0	7,73	0,0	13,48	13,76
	12) <i>Mimosa camporum</i>	0,0	8,24	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	13) <i>Stylosanthes guianensis</i>	3,01	19,02	26,45	9,64	20,22	17,14	30,59	13,48	0,0
	14) <i>Zornia crinita</i>	4,82	29,79	13,53	18,29	20,22	25,07	27,49	29,05	20,70
	15) <i>Zornia latifolia</i>	3,93	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,59	0,0
Asteraceae	16) <i>Emilia fosbergii</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	33,17	0,0	0,0	0,0	41,52
	17) <i>Eclipta alba</i>	0,0	0,0	7,27	0,0	13,74	7,73	0,0	0,0	0,0
	18) <i>Praxelis pauciflora</i>	0,0	0,0	0,0	9,64	13,74	10,79	9,78	13,48	23,52
Cyperaceae	19) <i>Bulbostylis conifera</i>	32,12	19,54	7,27	0,0	0,0	10,79	22,79	13,48	0,0
	20) <i>Bulbostylis warei</i>	56,91	29,91	47,09	47,92	0,0	23,25	18,20	38,27	0,0
	21) <i>Rhynchospora nervosa</i>	13,49	0,0	7,27	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,76
Verbenaceae	22) <i>Lippia microphyla</i>	14,13	18,59	21,54	18,29	24,03	31,71	31,56	21,27	0,0
Euphorbiaceae	23) <i>Croton glandulosu</i>	0,0	0,0	7,27	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Menispermaceae	24) <i>Cissampelos ovalifolia</i>	3,93	8,24	0,0	9,64	0,0	0,0	0,0	9,59	0,0
Malvaceae	25) <i>Waltheria indica</i>	0,0	0,0	7,27	0,0	0,0	0,0	9,78	9,59	0,0
Convolvulaceae	26) <i>Evolvulus sericeus</i>	4,49	8,24	16,53	9,64	26,69	21,29	0,0	0,0	0,0
Flacourtiaceae	27) <i>Casearia sylvestris</i>	12,05	11,74	23,15	9,64	0,0	10,79	0,0	0,0	0,0
Lamiaceae	28) <i>Leonotis</i> sp.	14,75	8,24	19,52	18,29	13,74	14,08	27,92	17,37	13,76
-	29) Não identificada 1	3,91	0,0	18,61	0,0	0,0	22,47	0,0	0,0	0,0
-	30) Não identificada 2	13,95	0,0	0,0	13,97	0,0	10,79	9,78	9,59	0,0
-	31) Não identificada 3	3,91	0,0	0,0	0,0	0,0	13,89	0,0	0,0	0,0
-	32) Não identificada 4	7,29	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTAL		300	300	300	300	300	300	300	300	300

Obs.: (Vn) - Vegetação natural; (Fogo) - Aplicação de fogo; (Roço)- Corte da vegetação natural; (Glif) - Aplicação de glifosato.

Na família poaceae, a espécie *Trachypogon plumosus* apresentou maiores índices de IVI antes da adoção dos manejos e nos manejos com fogo, roço e vegetação natural por ser uma gramínea de porte herbáceo, perene, capacidade de produzir grande quantidade de sementes que permanecem viáveis por longos períodos (COSTA et al., 2009) 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), mas apresentando baixo IVI quando avaliado no manejo com glifosato, independentemente da inoculação. Os estudos têm mostrado que os rendimentos de forragem de *T. plumosus* são variáveis e diretamente influenciados pelas práticas de manejo impostas e pelas condições ambientais (COSTA et al., 2008; COSTA et al., 2011; COSTA et al., 2013). No manejo com o glifosato, destaca-se a espécie *Digitaria insulares* que apresentou os maiores valores do IVI, sem e com inoculação com 69,40 e 91,48, respectivamente (Tabela 10). Esta Poaceae é de difícil controle. Carvalho et al. (2011) constataram existência de biótipos de *Digitaria insulares* resistentes ao glifosato. Portanto, torna-se importante a sua consideração no momento da escolha das estratégias de controle.

Na família Cyperaceae as espécies *Bulbostylis warei* e *Bulbostylis conifera* apresentaram maiores índices de IVI antes da adoção dos manejos e nos manejos com fogo, roço e vegetação natural. Essas espécies são herbáceas e 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), espécies da família Cyperaceae obtiveram maior

Ao observar a massa seca das espécies encontradas na área antes da aplicação dos manejos, pode-se destacar, na família Poaceae, as espécies *Axonopus aureus* (333,5) e

Trachypogon plumosus (201,6), e na família Cyperaceae: *Bulbostylis warei* (103,8) conforme apresentados na Tabela 11; As espécies em destaque apresentaram maiores valores nos parâmetros fitossociológico avaliados antes da aplicação dos manejos. Observou-se que as espécies que apresentaram os maiores resultados de massa seca antes da aplicação dos manejos reduziram seus valores após a aplicação dos manejos.

Tabela 11- Família, nome científico e Massa seca das espécies coletadas antes e depois da aplicação dos manejos da vegetação natural e plantio com feijão-caupi em uma área de savana de Roraima, 2013

Família	Nome científico	Antes	Massa seca (kg/ ha)							
			Sem Inoculante				Com Inoculante			
			Vn	Fogo	Roço	Glif	Vn	Fogo	Roço	Glif
Poaceae	1) <i>Axonopus aureus</i>	333,5	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	0,0	3,4	0,0
	2) <i>Digitaria insularis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	100,4	0,0	0,0	0,0	119,5
	3) <i>Hynchelitrum repens</i>	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2
	4) <i>Trachypogon plumosus</i>	201,6	509,7	181,4	306,1	0,0	241,2	88,5	154,3	0,0
Fabaceae	5) <i>Aeschynomene histrix</i>	0,1	19,2	0,0	0,0	0,0	3,1	0,0	0,8	21,1
	6) <i>Aeschynomene paniculata</i>	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	2,2	0,0	0,0	0,0
	7) <i>Chamaecrista diphylla</i>	23,7	43,5	8,2	13,4	0,2	19,4	0,0	1,8	1,2
	8) <i>Clitoria guianense</i>	0,0	4,8	0,0	16,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	9) <i>Desmodium tortuosum</i>	0,0	0,0	23,5	0,0	2,2	0,0	19,8	3,9	2,9
	10) <i>Eriosema crinitum</i>	0,2	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0	5,7	0,0	0,0
	11) <i>Galactea jussiaeana</i>	16,9	20,7	3,4	13,7	0,0	4,8	0,0	2,7	2,9
	12) <i>Mimosa camporum</i>	0,0	6,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	13) <i>Stylosanthes guianensis</i>	1,8	9,8	28,3	1,0	8,3	10,1	22,4	6,6	0,0
	14) <i>Zornia crinita</i>	0,5	43,8	9,0	12,5	5,4	20,6	17,0	11,5	2,9
	15) <i>Zornia latifolia</i>	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5	0,0
Asteraceae	16) <i>Emilia fosbergii</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	6,9	0,0	0,0	0,0	8,8
	17) <i>Eclipta alba</i>	0,0	0,0	3,0	0,0	3,3	1,9	0,0	0,0	0,0
	18) <i>Praxelis pauciflora</i>	0,0	0,0	0,0	0,3	2,8	5,9	0,0	0,4	3,4
Cyperaceae	19) <i>Bulbostylis conifera</i>	25,2	12,2	8,8	0,0	0,0	1,7	5,1	1,5	0,0
	20) <i>Bulbostylis warei</i>	103,8	13,8	9,9	14,2	0,0	6,9	5,0	7,8	0,0
	21) <i>Rhynchospora nervosa</i>	28,2	0,0	3,3	0,0	56,1	0,0	0,0	0,0	5,8
Verbenaceae	22) <i>Lippia microphyla</i>	28,2	15,0	32,5	3,6	4,6	31,6	28,7	4,3	0,0
Euphorbiaceae	23) <i>Croton glandulosu.</i>	0,0	0,0	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Menispermaceae	24) <i>Cissampelos ovalifolia</i>	2,7	0,2	0,0	2,4	0,0	0,0	0,0	1,2	0,0
Malvaceae	25) <i>Waltheria indica</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,5	3,2	0,0
Convolvulaceae	26) <i>Evolvulus sericeus</i>	0,3	0,2	6,8	0,2	7,5	0,0	7,5	0,0	0,0
Flacourtiaceae	27) <i>Casearia sylvestris</i>	2,2	1,9	20,9	9,1	0,0	3,5	0,0	0,0	0,0
Lamiaceae	28) <i>Leonotis sp.</i>	5,2	0,3	9,9	2,8	3,5	6,9	26,9	9,8	0,4
-	29) Não identificada 1	29,5	0,0	0,0	1,5	0,0	1,3	3,8	0,2	0,0
-	30) Não identificada 2	0,4	7,7	0,0	5,7	0,0	2,6	0,0	0,0	0,0
-	31) Não identificada 3	7,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0
-	32) Não identificada 4	0,1	0,0	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4
TOTAL										

Obs.: (Vn) - Vegetação natural; (Fogo) - Aplicação de fogo; (Roço)- Corte da vegetação natural; (Glif) - Aplicação de glifosato.

Quando avaliou-se as parcelas que foram manejadas com o glifosato e fogo , observou-se que ocorreu uma redução nas principais espécie predominante na área de estudo *Trachypogon plumosos* e *axonopus aureus* (Tabela 11). Pesquisas têm mostrado que os rendimentos de forragem de *T. plumosus* e sua massa seca são variáveis e diretamente influenciados pelas práticas de manejo impostas e pelas condições ambientais (COSTA et al., 2008; COSTA et al., 2011; COSTA et al., 2013).

No manejo com o glifosato, independentemente do uso de inoculação, pode-se destacar a espécie *Digitaria insularis*, a qual apresentou massa seca superior às demais espécies (Tabela 11). *D. insularis* em condições diversas de manejo e edafoclimáticas pode ter o seu crescimento inicial suprimido por outras espécies, devido seu crescimento inicial lento até os 45 dias, mas se a dose de herbicida não for suficiente para controlá-la, pode se tornar uma espécie dominante (MACHADO et al., 2006).

5.4 CONCLUSÕES

As formas de manejo da vegetação natural da savana de Roraima com cultivo do feijão-caupi, independentemente da inoculação das sementes, influenciaram os parâmetros fitossociológicos das plantas daninhas, diferentemente das formas de manejo da vegetação natural.

O manejo com o herbicida glifosato, independente da inoculação das sementes de feijão-caupi, foi favorável ao surgimento das espécies *Digitaria insulares* e *Hynchelitrum repens* e ao desaparecimento das espécies *Trachypogon plumosus* e *Axonopus aureus*.

O manejo da vegetação natural com o fogo foi favorável as espécies *Stylosanthes guianensis*, *Bulbostylis warei* e *Desmodium tortuosum*.

A espécie *Digitaria insulares* apresentou os maiores índices de valor de importância (IVI) no manejo com o glifosato independente da inoculação das sementes de feijão-caupi.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALARCÓN, J. G. S.; PEIXOTO, A. L. 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. 2007.

ALBUQUERQUE, J. A. A.; EVANGELISTA, M. O.; MATES, A. P. K.; ALVES, J. M. A.; OLIVEIRA, N. T.; SEDIYAMA, T.; SILVA, A. A. Occurrence of weeds in *Cassava savanna* plantations in Roraima. **Planta Daninha**, v. 32, n. 1, p. 91-98, 2014.

ALBUQUERQUE, J. A. A.; MELO, V. F.; SOARES, M. B.; FINOTO, L. F.; SIQUEIRA, R. H. S.; MARTINS S. A. Fitossociologia e características morfológicas de plantas daninhas após cultivo de milho em plantio convencional no cerrado de Roraima. **Revista Agro@mbiente On-line**, v. 7, n. 3, p. 313-321, 2013.

ALBUQUERQUE, J. A. A., MELO, V. F., SIQUEIRA, R. H. S., MARTINS, S.A., FINOTO, E. L., SEDIYAMA, T. e SILVA, A. A. Ocorrência de plantas daninhas após cultivo de milho na savana amazônica. **Planta Daninha**, v. 30, n. 4, p. 775-782, 2012.

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**, v. 31, n. 2, p. 164-170, 2009.

ASSUNÇÃO, I. P.; LISTIK, A. F.; BARROS, M. C. S.; AMORIM, E. P. R.; SILVA, S. J. C.; IZABEL, O. S.; RAMALHO-NETO, C. E.; LIMA, G. S. A. Diversidade genética de begomovirus que infectam plantas invasoras na região nordeste. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 24, n. 2, p. 239-244, 2006.

BARBOSA, R. I.; XAUD, M. R.; SILVA, G. N.; CATTÂNEO, A. C. Forest fires in Roraima, Brazilian Amazonia, **International Forest Fire News**, v. 28, p. 51-66, 2003.

BARBOSA, R. I.; CAMPOS, C.; PINTO, F.; FEARNSIDE, P. M. The “Lavrados” of Roraima: Biodiversity and Conservation of Brazil’s Amazonian Savannas. **Functional Ecosystemsand Communities**, v. 1, p. 29-41, 2007.

BENEDETTI, U. G.; VALE JÚNIOR, J. F.; SHAEFER, C. E. G. R.; MELO, V. F.; UCHÔA, S. C. P. Gênese, química e mineralogia de solos derivados de sedimentos pliopleistocênicos e de rochas vulcânicas básicas em Roraima, norte da amazônica. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 35, p. 299-312, 2011.

BRAUN-BLANQUET, J. Fitossociologia: bases para el estudio de las comunidades vegetales. Madrid: H. Blume, 1979. 820 p.

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

CARVALHO, L. B de.; CRUZ-HIPOLITO, H.; GONZALEZ, T.F.; AGUIAR, P. L. C.; CHRISTOFFOLETI, P. J .; PRADO, R. Detection of sourgrass (*Digitaria insularis*) biotypes resistant to glyphosate in Brazil. **Weed Science**, v. 59, n. 2, p. 171-176, 2011.

CONCENÇO, G.; TOMAZI, M.; CORREIA, I. V. T.; SANTOS, S. A.; GALON, L. Phytosociological surveys: tools for weedscience? **Planta Daninha**, v. 31, n. 2, p. 469-482, 2013.

COSTA, N. de L.; PAULINO, V. T.; MAGALHÃES, J. A.; TOWNSEND, C. R.; PEREIRA, R. G. A. Morfogênese de gramíneas forrageiras na Amazônia Ocidental. **Pubvet**, v. 2, n. 29, Art.285, 2008.

COSTA, N. L.; MATTOS, P. S. R.; BENDAHAN, A. B. Morfogênese de duas gramíneas forrageiras nativas dos lavrados de Roraima. **Pubvet**, v. 2, n. 43, Art 410, 2008.

COSTA, N. L.; MORAIS, A.; OLIVEIRA, R.A.; GIANLUPPI, V.; BENDAHAN, A.B.; MAGALHAES, J.A. Rendimento potencial de pastagens de *Trachypogon plumosus* nos cerrados de Roraima. **Revista Agro@mbiente On-line**, v. 5, n. 3, p. 200-2006, 2011.

COSTA, N. L.; MORAIS, A.; CARVALHO, P. C. F.; MONTEIRO, A. L. G.; OLIVEIRA, R. A. Características morfogênicas e estruturais de *Trachypogon plumosus* de acordo com a fertilidade do solo e o nível de desfolha. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 48, n. 3, p. 320-328, 2013.

CRUZ, D. L. S.; RODRIGUES, G. S.; DIAS, F. de 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@mbiente On-line**, v. 3, n. 1, p. 58-63, 2009.

ERASMO, E. A. L.; PINHEIRO, L. L. A.; COSTA, N. V. Levantamento fitossociológico das comunidades de plantas infestantes em áreas de produção de arroz irrigado cultivado sob diferentes sistemas de manejo. **Planta Daninha**, v. 22, n. 2, p. 195-201, 2004.

FAVRETO, R.; MEDEIROS, R. B. Banco de sementes do solo em área agrícola sob diferentes sistemas de manejo estabelecida sobre campo natural. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 28, n. 2, p. 34-44, 2006.

FLORES. A. S.; RODRIGUES, R. S. Diversidade de Leguminosae em uma área de savana do estado de Roraima, Brasil. **Acta Amazônica**, v. 30, p. 423-440. 2010.

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**. v. 27, n. 2, p. 241-247, 2009.

GOMES JR, F. G.; CHRISTOFFOLETI, P. J. Biologia e manejo de plantas daninhas em áreas de plantio direto. **Planta Daninha**, v. 26, n. 4, p.789-798, 2008.

HUBER, O. Herbaceous ecosystems on the Guayana Shield, a regional overview. **Journal of Biogeography**, v. 33, p. 464-475, 2006.

- HUNGRIA, M.; CAMPO, R. J.; MENDES, I. C. **Fixação biológica do nitrogênio na cultura da soja**. Londrina:Embrapa soja, p 48, 2001.
- KISSMANN, K. G.; D. GROTH. Plantas infestantes e nocivas. São Paulo, BASF, tomo II 978p. 1997.
- KUVA, M. A. ; PITELLI, R. A.; SALGADO, T. P.; ALVES, P.L.C.A. Fitossociologia de comunidades de plantas daninhas em agroecossistema cana-crua. **Planta Daninha**, v. 25, n. 3, p. 501-511, 2007.
- LEAL, E. C.; VIEIRA, I. C. G.; KATO, M. S. A. Banco de sementes em sistemas de produção de agricultura com queima e sem queima no município de Marapanim, Pará. **Ciências Naturais**, Belém, v. 1, n. 1, p. 19-29, 2006.
- LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil** - terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas. 3.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 608p, 2000.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 5.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum,. v.1. 2008.
- MACHADO, A. F. L.; FERREIRA, L. R.; FERREIRA, F. A.; FIALHO, C. M. T.; TUFFI SANTOS, L. D.; MACHADO, M. S. Análise do crescimento de *Digitaria insularis*. **Planta Daninha**, v. 24, p. 641-647, 2006.
- MARQUES, L. J. P.; SILVA, M. R. M.; LOPES, G. S.; CORRÊA, M. J. P.; ARAÚJO, 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**, v. 29, p. 981-989, 2011.
- MATEUS, G. P.; CRISCIOL, C. A.; NEGRISOL, E. Gigantic guinea sorghum straw on the weed establishment in a notillage area. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, n. 6, 2004.
- MATOS, V. P.; SILVA, R. F. da; VIEIRA, C.; SILVA, J. F. da. Período crítico de competição entre plantas daninhas e a cultura do caupi. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 26, n. 5, p. 737-743, 1991.
- MELO, V. F.; SHAEFER, C. E. G. R.; VALE JÚNIOR, J. F.; UCHÔA, S. C. P. **Aspectos pedológicos e de manejo dos solos de Roraima**. In: BARBOSA, R. A.; MELO, V. F. Roraima - Homem, Ambiente e Ecologia. Boa Vista: FEMACT, p. 391-408, 2010.
- MIRANDA, I. S.; ABSY, M. L. 1997. A flora fanerogâmica das savanas de Roraima. Pp. 445-462. In: R. I. Barbosa; E. J. G. Ferreira & E. G. Castellón (eds.). Homem, ambiente e ecologia no estado de Roraima. **INPA**, Manaus.
- MIRANDA, I. S.; ABSY, M. L. Fisionomia das savanas de Roraima, Brasil. **Acta Amazônica** v. 30, n. 3, p. 423-440, 2000.

MONQUERO, P. A.; CHRISTOFFOLETI, P. J. Banco de sementes de plantas daninhas e herbicidas como fator de seleção. **Bragantia**, v.64, n.2, p.203-209, 2005.

NUNES, A. S. ; TIMOSSI, P. C.; PAVANI, M.C.M.D.; ALVES, P. L. C. A. Épocas de manejo químico de brachiaria decumbens antecedendo o plantio direto de soja. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 27, n. 2, p. 297-302, 2009.

PRATA, A. P. Listagem florística das Cyperaceae do estado de Roraima, Brasil. **Hoehnea**, v. 29, n 2, p. 93-107,2002.

PROCÓPIO, S. O.; PIRES, F. R.; MENEZES, C. C. E.; BAROSSO, A. L. L.; MORAES, R. V.; SILVA, M. V. V.; QUEIROZ, R. G.; CARMO, M. L. Efeitos de dessecantes no controle de plantas daninhas na cultura da soja. **Planta Daninha**, v. 24, n. 1, p. 193-197, 2006.

SILVEIRA, G. H; LONGHI, H. M. W. Cyperaceae Juss. no Morro Santana – Porto Alegre e Viamão, Rio Grande do Sul, Brasil **Iheringia, Série Botânica**, v. 63, n. 2, p. 295-320, 2008.

ZILLI, J. É.; VALICHESKI, R. R.; RUMJANEK, N. G.; SIMÕES-ARAÚJO, J. L.; FREIRE FILHO, F. R.; NEVES, M. C. P. Caracterização e avaliação da eficiência simbiótica de estirpes de *Bradyrhizobium* em caupi nos solos de cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 4, p. 811-818, 2006.