

UFRRJ
INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRICULTURA ORGÂNICA

DISSERTAÇÃO

**DINÂMICA DE PLANTAS ESPONTÂNEAS E DESEMPENHO DE
MILHO EM SUCESSÃO A ADUBOS VERDES, SOB MANEJO
ORGÂNICO**

JUCIELLE ROCHA FERREIRA

2016



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRICULTURA ORGÂNICA**

**DINÂMICA DE PLANTAS ESPONTÂNEAS E DESEMPENHO DE
MILHO EM SUCESSÃO A ADUBOS VERDES, SOB MANEJO
ORGÂNICO**

JUCIELLE ROCHA FERREIRA

Sob a Orientação do Dr.

José Antonio Azevedo Espindola

e Co-orientação do Dr.

Ednaldo da Silva Araújo

Dissertação submetida ao programa de Pós-Graduação em Agricultura Orgânica, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Ciências.

Seropédica, RJ
Março de 2016

631.874

F383d Ferreira, Jucielle Rocha, 1984-

T Dinâmica de plantas espontâneas e desempenho de milho em sucessão a adubos verdes, sob manejo orgânico / Jucielle Rocha Ferreira - 2016.

44 f.: il.

Orientador: José Antonio Azevedo Espindola.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Curso de Pós-Graduação em Agricultura Orgânica.

Bibliografia: f. 33-39.

1. Adubação verde - Teses. 2. Cobertura morta (Agricultura) - Teses. 3. Comunidades vegetais - Teses. 4. Plantas invasoras - Teses. 5. Solos - Manejo - Teses. 6. Agricultura orgânica - Teses. I. Espindola, José Antonio Azevedo, 1968-. II. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Curso de Pós-Graduação em Agricultura Orgânica. III. Título.

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRICULTURA ORGÂNICA**

JUCIELLE ROCHA FERREIRA

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciências,
no curso de Pós-Graduação em Agricultura Orgânica.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 15 / 03 / 2016.

José Antonio Azevedo Espindola, Dr. Embrapa Agrobiologia
(Orientador)

Aroldo Ferreira Lopes Machado, Dr. UFRRJ

David Vilas Boas de Campos, Dr. Embrapa Solos

AGRADECIMENTOS

À Deus pela vida, por todas as oportunidades recebidas, por me abençoar sempre.

Aos meus pais Geni e Marcélio, que continuam sendo a razão maior de todo meu esforço, pelo amor, paciência e incentivo e aos demais familiares pela confiança.

Ao meu esposo Gilvan, por acreditar na minha capacidade, no meu trabalho. Por todo apoio e amor sempre.

Ao meu orientador, José Antonio Azevedo Espindola pela orientação, ensinamentos, atenção, amizade e paciência sempre.

À minha amiga, Nilcileny Batista pela amizade, incentivo e pelos momentos de descontração.

Aos funcionários da Fazendinha Agroecológica Km 47, pela disponibilidade e ajuda no experimento.

À Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro e à Embrapa Agrobiologia, por todo o suporte físico, técnico e intelectual.

Ao Programa de Pós-Graduação em Agricultura Orgânica, pelas oportunidades fornecidas durante o mestrado.

Aos pesquisadores Ednaldo da Silva Araújo e José Guilherme Marinho Guerra pelos conselhos, ensinamentos, apoio e dedicação despendidos.

Aos meus amigos do PPGAO, pelas ricas contribuições.

À pesquisadora Janaina Ribeiro Costa Rows, pelo auxílio na realização das análises estatísticas.

Ao pesquisador Ederson da Conceição Jesus, pela disponibilidade.

Ao CNPq e a FAPERJ, pelo apoio financeiro.

RESUMO

FERREIRA, Jucielle Rocha. **Dinâmica de plantas espontâneas e desempenho de milho em sucessão a adubos verdes, sob manejo orgânico.** 2016. 53p. Dissertação (Mestrado em Agricultura Orgânica). Instituto de Agronomia, Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2016.

Em sistemas orgânicos de produção, a adubação verde e o uso de cobertura morta são recomendados, de forma a manter ou recuperar a fertilidade dos solos e promover a ciclagem de nutrientes, além de manejar a população de plantas espontâneas. Espécies espontâneas podem causar prejuízos às culturas de interesse econômico, o que pode ser explicado pela competição por água, luz e nutrientes nas áreas cultivadas. Objetivou-se nesse trabalho avaliar o desempenho agrônomo de milho verde e a dinâmica populacional de plantas espontâneas após cultivo de adubos verdes. O experimento foi realizado em um Planossolo, localizado no Sistema Integrado de Produção Agroecológica, no município de Seropédica, RJ, no período de outubro de 2014 a junho de 2015. O delineamento experimental adotado foi de blocos casualizados, com seis tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos constaram de cultivo prévio de crotalária (*Crotalaria juncea*), feijão de porco (*Canavalia ensiformis*), mucuna preta (*Mucuna aterrima*), girassol (*Helianthus annuus*), sorgo (*Sorghum bicolor*) e pousio com vegetação espontânea. A semeadura dos adubos verdes foi realizada no mês de outubro e seu cultivo se deu até os 113 dias após a semeadura, realizando-se então sua roçada. Cinco dias após a roçada e deposição dos resíduos culturais ao solo, foi realizada semeadura direta do milho variedade Caatingueiro, com espaçamento de 1,0 m entre linhas e densidade de cinco sementes por m⁻¹ linear, totalizando 50.000 plantas por hectare. A população das plantas espontâneas foi avaliada aos 15, 30, 45 e 60 dias após o plantio do milho, através da coleta de amostras da população espontânea para identificação e quantificação das espécies e da produção da biomassa seca. Os dados obtidos foram utilizados na determinação de índices fitossociológicos. A biomassa seca dos adubos verdes foi maior para os tratamentos crotalária e sorgo. Por sua vez, a biomassa seca das plantas espontâneas foi maior na presença da cobertura do solo com mucuna preta. Quanto à produtividade de espigas despalhadas, produtividade de biomassa aérea do milho, diâmetro, comprimento e teores de N no grão e na parte aérea, não houve diferença significativa entre os tratamentos. A população de plantas espontâneas foi influenciada em sua composição, em função dos adubos verdes cultivados. A cobertura com sorgo mostrou-se eficiente quanto à produção de biomassa vegetal e controle de plantas espontâneas. A crotalária e o sorgo atingiram quantidade de biomassa acima da recomendada para adequada implantação do sistema plantio direto.

Palavras-chave: Espécies espontâneas, fitossociologia, plantas de cobertura do solo.

ABSTRACT

FERREIRA, Jucielle Rocha. **Dinamic of weeds and maize yield in succession with green manures, under organic management.** 2016. 53p. Dissertation (Master in Organic Agriculture. Institute of Agronomy, Plant Science Department, Federal Rural University of Rio de Janeiro. Seropédica, RJ, 2016.

In organic farming, green manuring and mulching are recommended to maintain or recuperate soil fertility and promote nutrients cycling, besides manage weeds population. Weeds can cause damages to economic crops by competition for water, light and nutrients in cultivated areas. This work aimed to evaluate maize yield and weeds population after green manures cultivation. The experiment was conducted in an Ultisol, placed at Integrated System of Agroecological Production, in Seropédica, RJ, from October 2014 to June 2015. The experimental design was of randomized blocks, with six treatments and four replications. The treatments involved previous cultivation with sunnhemp (*Crotalaria juncea*), jack bean (*Canavalia ensiformis*), velvet bean (*Mucuna aterrima*), sunflower (*Helianthus annuus*), sorghum (*Sorghum bicolor*), and fallow. The green manures were sowed in October, being cultivated during 113 days after sowing. After that, they were cut. Five days after the cut and deposition of the green manures residues in the soil surface, it was sowed maize var. Caatingueiro, adopting spacing of 1,0 m between lines and density of five seeds per linear meter, with a population of 50.000 plants per hectare. Weeds population was evaluated at 15, 30, 45, and 60 days after maize sowing, collecting samples of weeds for identification and quantification of species, and dry biomass production. The obtained data were used for determining of phytosocial indexes. Dry biomass of green manures was greater for the treatments sunnhemp and sorghum. On the other hand, dry biomass of weeds was greater in the treatment velvet bean. Yield of maize without straw; yield of shoot biomass; diameter, length and N contents in grains and shoot did not show significant differences between treatments. Weeds population compositions is influenced by the soil cover crops. The use of sorghum was efficient regarding to biomass production and weeds control. Sunnhemp and sorghum produced biomass values above the recommended amounts for no-tillage system.

Key-words: Weeds, phytosociology, soil cover crops.

LISTA DE TABELAS

		Página
Tabela 1.	Características químicas do solo	9
Tabela 2.	Produção de biomassa na parte aérea de diferentes adubos verdes e das plantas espontâneas, aos 112 dias após a semeadura sob manejo orgânico.	13
Tabela 3.	Produtividade de biomassa fresca e seca das plantas espontâneas aos 15, 30, 45 e 60 dias após o plantio do milho, na presença das diferentes coberturas do solo.	14
Tabela 4.	Produtividade de espigas e produção de biomassa fresca e seca da parte aérea do milho, comprimento e diâmetro médio das espigas, teores de N no grão e na parte aérea do milho.	15
Tabela 5.	Relação de plantas espontâneas, distribuídas por família e espécie, presentes na cultura do milho no momento do corte e após o corte dos adubos verdes.	16

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Área do experimento.	8
Figura 2. Médias de temperatura máxima e mínima do ar e total de precipitações em Seropédica RJ, durante o período de condução do experimento de outubro de 2014 a agosto de 2015.	9
Figura 3. Preparo do solo com aração e gradagem.	10
Figura 4. Adubos verdes em campo (A), corte e trituração dos adubos verdes (B) e cobertura do solo com adubos verdes (C).	10
Figura 5. Quadrado de madeira utilizado para delimitar a área de coleta de plantas espontâneas.	11
Figura 6. Levantamento da dinâmica populacional da comunidade de plantas espontâneas, realizado aos 15, 30, 45 e 60 dias após o corte dos adubos verdes.	17
Figura 7. Índice de valor de importância (IVI) para cinco espécies de plantas espontâneas que se sobressaíram na presença das diferentes coberturas, nos períodos de 15, 30, 45 e 60 dias após o plantio do milho.	18
Figura 8. Frequência da comunidade de plantas espontâneas na presença das diferentes coberturas, nos períodos de 15, 30, 45 e 60 dias após o plantio do milho.	19
Figura 9. Densidade da comunidade de plantas espontâneas na presença das diferentes coberturas, nos períodos de 15, 30, 45 e 60 dias após o plantio do milho.	20
Figura 10. Dominância da comunidade de plantas espontâneas nas diferentes coberturas, nos períodos de 15, 30, 45 e 60 dias após o plantio do milho.	21

SUMÁRIO

1. Introdução	1
2. Revisão Bibliográfica	3
2.1. Adubação verde e seus efeitos no solo e nas plantas	3
2.2. Espécies de plantas para uso na adubação verde	3
2.3. Plantas espontâneas em sistemas de produção orgânica	4
2.4. Manejo agroecológico de plantas espontâneas	5
2.5. Fitossociologia no manejo de plantas espontâneas	7
3. Metodologia	8
4. Resultados e Discussão	13
4.1. Produtividade de biomassa da parte aérea dos adubos verdes	13
4.2. Rendimento do milho	15
4.3. Avaliação fitossociológica das plantas espontâneas	15
5. Conclusões	22
6. Referências Bibliográficas	23
ANEXOS	
A - Croqui dos adubos verdes	30
B - Detalhamento das parcelas dos adubos verdes.....	31
Detalhamento das parcelas do milho.....	31
C - Dados fitossociológicos	32
D - Índice de valor de importância (IVI) das plantas espontâneas presentes	40
E - Relação das plantas espontâneas distribuídas por família e espécie	43

1. INTRODUÇÃO

A prática da adubação verde é conhecida desde antes da era cristã por diferentes povos, como forma de recuperar os solos degradados, melhorar aqueles com reduzida fertilidade e conservar os solos produtivos. Dessa forma, se torna uma prática agrícola importante em arranjos de sucessão e rotação de culturas, que tornam viáveis não só o sistema de plantio direto como também a integração lavoura-pecuária e os sistemas de produção agroecológicos (WILDNER, 2014).

Segundo esse autor, em razão do número de espécies já conhecidas e de suas respectivas características agronômicas e fenológicas, os adubos verdes podem ser cultivados de inúmeras maneiras, nos mais diversos tipos de arranjos e configurações, para viabilizar o uso e o manejo sustentável do solo e a produção de alimentos de qualidade.

As plantas espontâneas requerem, para o seu desenvolvimento, fatores que também são exigidos pelas culturas de interesse econômico, estabelecendo um processo competitivo quando se desenvolvem conjuntamente. Os efeitos negativos causados pela presença das plantas espontâneas não devem ser atribuídos exclusivamente à competição, mas sim a uma resultante total de pressões ambientais, que podem ser diretas (competição, alelopatia, interferência na colheita e outras) e indiretas (relação com insetos-pragas, doenças e outras) (KARAM et al., 2006).

A fertilidade do solo, segundo Kliewer (2003), exerce uma influência direta sobre o aparecimento de plantas espontâneas, pois, quanto mais degradado, mais impróprio fica para a produção de culturas e ocorre um maior aparecimento de espontâneas. Quando o cultivo é feito durante anos sob um sistema de manejo inadequado do solo, onde a cobertura do solo, viva ou morta é escassa, são realizadas práticas de preparações mecânicas do solo incorporando os restos de colheita, não havendo reposição adequada de nutrientes. Como consequência, a matéria orgânica tende a diminuir, o solo é desestruturado fisicamente e compactado, ocorrendo perdas de nutrientes. Essas condições oportunizam o aparecimento de plantas espontâneas.

De acordo com Pereira & Melo (2008), em sistemas diversificados de produção, as plantas espontâneas podem diminuir a incidência de pragas e aumentar a atividade de inimigos naturais. Ainda segundo esses autores, tais espécies podem colaborar para a ciclagem de nutrientes de fácil mobilidade, cobrir o solo, protegê-lo contra a erosão e servir como indicadoras de solos com reduzida fertilidade.

No manejo de plantas espontâneas, a adubação verde tem sido indicada como alternativa de controle, seja pela incorporação dos resíduos vegetais ao solo ou como forma de cobertura viva ou morta, onde os resíduos são deixados sobre a superfície do terreno. Tais estratégias de manejo afetam a germinação das sementes e o crescimento dessas plantas. Dependendo da espécie de planta de cobertura e da quantidade de palhada existente sobre o solo, o controle das plantas espontâneas pode ocorrer também devido à liberação de compostos alelopáticos. Esse fator, associado ao efeito físico da palhada, com a inativação dos mecanismos de dormência ou com a formação de barreira física, impede a sobrevivência das sementes germinadas na superfície do solo (GOMES JR. & CHRISTOFFOLETI, 2008), reduzindo o número de capinas a longo prazo, devido ao sombreamento, supressão ou pelo efeito alelopático promovidos por diferentes espécies de adubos verdes durante sua decomposição (SOUZA FILHO et al., 1997).

Em cultivos orgânicos, a prática da adubação verde é recomendada como forma de garantir ou recuperar a fertilidade do solo (ESPINDOLA et al., 1997). Os benefícios proporcionados pela utilização de adubos verdes são diversos, uma vez que protegem o solo contra o impacto das gotas de chuva, melhoram sua estrutura, aumentando a capacidade de infiltração de água (CAMPOS et al., 1999); favorecem a ciclagem de nutrientes; contribuem

para o favorecimento de características biológicas do solo e provocam modificações na população de plantas espontâneas (SOUZA FILHO et al., 1997).

Dentre os diferentes tipos de manejo de plantas espontâneas, um dos métodos mais utilizados na agricultura convencional é a aplicação de produtos químicos sintéticos, que além de contaminarem o solo podem causar prejuízos à saúde do produtor. Do ponto de vista econômico, a utilização de adubos verdes como prática cultura de controle é promissora, visto que além de sua atuação no manejo das plantas espontâneas, contribui para melhorar as condições do solo e da cultura. Pesquisas com manejo de plantas espontâneas nos diferentes estágios de desenvolvimento ainda são incipientes, o que evidencia a necessidade de informações mais consistentes. Nesse sentido, torna-se necessário avaliar o efeito de diferentes adubos verdes na supressão de plantas espontâneas.

Pesquisas têm sido feitas com propósito de avaliar a supressão de plantas espontâneas a partir do uso de adubação verde com leguminosas. Moreira et al. (2012) avaliaram diferentes espaçamentos de semeadura da *Crotalaria juncea*, cultivada precedente à cultura do milho orgânico, constatando que os resultados de biomassa de plantas espontâneas encontrada nos diferentes espaçamentos apresentaram diferenças significativas entre elas, o que indicou que aquela leguminosa foi eficiente na supressão das plantas espontâneas. Esses resultados corroboram com os resultados obtidos por Timossi et al. (2011), onde foi observado que o cultivo de *Crotalaria juncea*, independentemente da disposição de semeadura no espaçamento entre linhas de 0,50 m, 0,75 m e a lanço, suprimiu o desenvolvimento da comunidade de plantas

As informações acerca dos resultados de pesquisas nessa área do conhecimento servirão de base para o manejo racional das plantas espontâneas, gerando incremento na fertilidade do solo e, conseqüentemente, no desenvolvimento das culturas.

Objetivou-se nesse trabalho avaliar o efeito do pré-cultivo com adubos verdes no desempenho de milho verde cultivado em sucessão e na dinâmica populacional das plantas espontâneas.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Adubação verde e seus efeitos no solo e nas plantas

No Brasil, a adubação verde vem sendo pesquisada há anos, promovendo conhecimentos das características físicas, químicas e biológicas do solo, além de implicações positivas no manejo de doenças e de plantas espontâneas (FONTANÉTTI et al., 2004), com a finalidade de preservação e/ou restauração dos teores de matéria orgânica e de nutrientes do solo. Tais pesquisas encontram-se de acordo com a tendência mundial de obtenção de alimentos mais saudáveis, provenientes da agricultura orgânica ou produzidos com o mínimo de insumos sintéticos e sem degradação do ambiente (MATHEIS et al., 2006).

A adubação verde mostra-se particularmente adequada ao manejo de cultivos orgânicos. De acordo com Espindola et al. (2004) e Perin et al. (2003), consiste no plantio de espécies nativas ou introduzidas, cultivadas em rotação ou consórcio com culturas de interesse econômico, podendo essas espécies serem de ciclo anual, semi-perene ou perene. Por esse motivo, cobrem o terreno ao longo de alguns meses ou durante todo o ano, até serem incorporadas ou mantidas em cobertura sobre a superfície do solo. Ainda segundo esses autores, a adubação verde em uma área pode ser utilizada com diferentes modalidades: cultivo prévio de leguminosa anual, seguido do plantio da cultura econômica anual; consórcio de leguminosa anual ou perene com a cultura econômica anual; consórcio de leguminosa perene com a cultura econômica perene e cultivo em faixas intercalares de leguminosa semi-perene ou arbórea com cultura econômica anual ou perene.

A permanência dos resíduos culturais dos adubos verdes no solo promove a ciclagem de nutrientes, em formas disponíveis para as plantas. A velocidade de liberação de nutrientes depende da sua taxa de decomposição, a qual é condicionada pelas características intrínsecas das espécies vegetais, pela forma como elas são manejadas e pelas condições edafoclimáticas. Contudo, um melhor aproveitamento dos benefícios dos adubos verdes é obtido através do conhecimento da sua dinâmica de decomposição e da ciclagem dos nutrientes resultantes desse processo, majoritariamente vinculado à atividade dos organismos do solo (AITA et al., 2014).

Algumas espécies de plantas, como leguminosas e gramíneas, são disponíveis para a cobertura de solo, com características adequadas para o sistema de semeadura direta na palha, beneficiando os atributos químicos, físicos e biológicos do solo, e ocasionando incrementos na produtividade dos cultivos em sucessão (MATEUS & WUTKE, 2006).

O cultivo consorciado de milho com leguminosas consideradas como adubos verdes pode diminuir a incidência de plantas espontâneas, em decorrência da elevada produção de biomassa e da ocorrência de efeitos alelopáticos, tanto durante o crescimento vegetativo quanto durante o processo de decomposição (ARAÚJO et al., 2007).

2.2. Espécies de plantas para uso na adubação verde

Algumas plantas como a Aveia preta (*Avena strigosa*), Centeio (*Secale cereale*), Nabo forrageiro (*Raphanus sativus*), Ervilhaca (*Vicia sativa*) e Crotalária (*Crotalaria juncea*) são exemplos de adubos verdes. No entanto, a escolha de espécies vegetais e o planejamento de uso dessa prática deve seguir alguns critérios baseados nas características ambientais, como temperatura, fertilidade do solo e disponibilidade de água. Tais fatores podem ser limitantes à implantação e ao desenvolvimento desta prática (ESPINDOLA et al., 2005).

Segundo Perin et al. (2003), a adubação verde pode ser realizada com espécies de diferentes famílias botânicas. As espécies da família das leguminosas destacam-se nessa

prática, por apresentarem vantagens no aporte de quantidades expressivas de nitrogênio ao sistema solo-planta, pela capacidade de fixação do nitrogênio atmosférico mediante associação simbiótica com bactérias diazotróficas (RAMOS et al., 2001). Tais bactérias estabelecem simbiose com as raízes das leguminosas, que em geral apresentam grande produção de biomassa e sistema radicular pivotante, auxiliando no processo de descompactação do solo e extração de nutrientes das camadas mais profundas (FAVERO et al., 2000), favorecendo assim, a nutrição das culturas de sucessão, a partir da redução ou até mesmo da eliminação da necessidade de aplicação de fertilizantes nitrogenados (GUERRA et al., 2007). Esses autores também afirmam que, além das características intrínsecas a cada espécie de leguminosa utilizada na adubação verde, os aspectos relacionados aos arranjos espaciais interferem na produção de biomassa e na taxa de cobertura do solo. Segundo Caballero (2005), além do gênero *Rhizobium* sp., observa-se que outros gêneros de bactérias realizam fixação biológica do nitrogênio, como as cianobactérias (algas azuis) e as bactérias endofíticas.

Gramíneas também são recomendadas para a adubação verde, principalmente se o objetivo é a manutenção da cobertura do solo e não a incorporação de resíduos no solo, pois elas possuem maior volume de raízes, melhorando a porosidade e agregação do solo, além de representarem a melhor alternativa na associação com leguminosas comerciais (MENEZES & LEANDRO, 2004). A relação C/N mais elevada e o alto teor de lignina associado a essas plantas implica em maior permanência dos resíduos no solo, favorecendo o estabelecimento da cobertura nesse ambiente (AMADO et al., 2014).

No sistema plantio direto, o tempo de permanência no solo e a velocidade de decomposição dos resíduos originados a partir do corte das plantas de cobertura são características que requerem atenção, principalmente em regiões de clima tropical, onde o clima favorece a decomposição dos resíduos (CRUSCIOL et al., 2005).

Segundo Bortolini et al. (2000), é recomendado o uso de espécies de decomposição rápida de resíduos em associação com as de decomposição mais lenta, o que pode ser obtido através do consórcio entre leguminosas e gramíneas, podendo determinar a formação de uma cobertura de resíduos com características favoráveis não só à proteção do solo, principalmente pela presença de resíduos de gramíneas, mas também à nutrição das culturas, pelo maior aporte de N propiciado pelas leguminosas. É uma forma de contribuir para o equilíbrio da relação C/N desses resíduos, com fornecimento sincronizado de nutrientes aos cultivos comerciais subsequentes (GIACOMINI et al., 2003) como também interferir na germinação e na taxa de sobrevivência das plântulas de algumas espécies espontâneas, a partir do efeito físico da cobertura morta (MONQUERO et al., 2009).

2.3. Plantas espontâneas em sistemas de produção orgânica

As plantas espontâneas podem interferir diretamente ou indiretamente nas culturas. Elas podem crescer juntamente com as culturas de interesse econômico, sendo capazes de interferir no seu desenvolvimento e reduzir a produtividade devido à competição por água, luz e nutrientes, além de exercer inibição química sobre o desenvolvimento das plantas, efeito conhecido como alelopatia (LORENZI, 1990).

O solo funciona como banco de sementes e propágulos vegetativos das plantas espontâneas. Seu tamanho e sua composição botânica variam de acordo com os sistemas de cultivos (PEREIRA & MELO, 2008). Assim, o banco de sementes do solo constitui-se na principal fonte das plantas espontâneas que ocorrem nos sistemas agroecológicos. Deste modo, a população de plantas espontâneas deve ser mantida em baixos níveis de infestação, a partir da adoção de técnicas como rotação de culturas e semeadura de plantas de cobertura e de adubação verde (KARAM, 2007).

O banco de sementes de plantas espontâneas é a principal fonte de regeneração nas áreas agrícolas, gerando dificuldade no controle de espontâneas (SODRÉ FILHO, 2003). Depende das espécies presentes e das condições ambientais, servindo para descrever o montante de sementes viáveis e outras estruturas de propagação presentes no solo ou nos restos vegetais (CARMONA, 1992).

Segundo Lopes et al. (2011), em sistemas de produção orgânica são adotadas técnicas conservacionistas para o manejo do solo e da água, como o plantio direto, de maneira que se possa garantir a sustentabilidade desses recursos com qualidade e quantidade a longo prazo e em níveis satisfatório de produtividade. No sistema de plantio direto, sob manejo orgânico, Vaz de Melo et al. (2007) recomendam a prevenção, a partir da utilização de plantas de cobertura com elevada produção de palha e/ou efeito alelopático, capazes de inibir o desenvolvimento das espontâneas.

Cabe ainda destacar que as espécies vegetais espontâneas, nas áreas de cultivo agrícola, têm sido tratadas como "plantas daninhas", "inços" e outras denominações, do ponto de vista dos prejuízos que podem acarretar às espécies cultivadas. No entanto, essas espécies podem promover os mesmos efeitos de cobertura do solo, produção de biomassa e ciclagem de nutrientes que as espécies introduzidas ou cultivadas para adubação verde, contribuindo para o manejo dos agroecossistemas (FAVERO et al., 2000).

2.4. Manejo agroecológico de plantas espontâneas

A maioria das espécies espontâneas se reproduz por intermédio de sementes presentes no solo. A composição e a densidade do banco de sementes no solo estão intimamente relacionadas com o histórico de manejo da gleba. Por outro lado, as práticas de sucessão de culturas e de controle destas espécies apresentam grande influência sobre a dinâmica destes bancos (BRACCINI, 2001).

De acordo com Ferreira & Aquila (2000), as plantas produzem metabólitos secundários, a partir de folhas, raízes e serapilheira em decomposição, que variam em qualidade e quantidade, de espécie para espécie. Nos ecossistemas, esses metabólitos podem causar interferência em outras plantas, acarretando prejuízo ou favorecimento para a produção vegetal. Estudos realizados sobre os efeitos desses compostos em plantas próximas constituem o campo da alelopatia.

Os aleloquímicos podem apresentar ação direta ou indireta sobre a planta alvo. São consideradas como efeitos indiretos as alterações nas propriedades e características nutricionais do solo e também nas populações e/ou atividade de organismos que habitam o solo (MARASCHIN-SILVA & AQUILA, 2006).

A atividade alelopática da cobertura morta depende diretamente da quantidade e qualidade do material vegetal depositado na superfície do terreno, do tipo de solo, da população microbiana, das condições climáticas e da composição específica da comunidade de plantas espontâneas (MONQUERO & HIRATA, 2014).

Resultados de controle de plantas de ocorrência espontânea foram detectados por Espindola et al. (2000), que testaram espécies de leguminosas herbáceas em pomares de bananeira e destacaram o amendoim-forageiro (*Arachis pintoi*) como uma das espécies que apresentaram capacidade de supressão das espécies competidoras. Esse efeito é bastante desejável para o cultivo orgânico, uma vez que ocorre de forma natural (AMBROSANO et al., 2014).

Para a agricultura orgânica, um dos maiores entraves ao desenvolvimento do plantio direto consiste no desenvolvimento de estratégias para o controle de plantas espontâneas, em substituição aos herbicidas sintéticos. A implantação de sucessão de culturas com grande

produção de biomassa vegetal e a utilização de adubos verdes apresentam-se como opções para solucionar tais problemas. Além disso, existem métodos alternativos para o controle de plantas espontâneas sem herbicidas, aceitos pela agricultura orgânica, como por exemplo, o controle biológico e o controle cultural (MELO, 2005).

Pantaleão et al. (2012) e Nascimento & Mattos (2007), ao compararem a cobertura de solo submetido a diferentes adubos verdes, em área de cerrado, constataram que os adubos verdes que apresentaram os maiores valores de biomassa verde e seca foram milheto (*Pennisetum glaucum*) e mucuna-preta (*Mucuna pruriens*). Quanto ao efeito de supressão sobre as plantas espontâneas, a mucuna-preta foi a que obteve os melhores resultados, seguida do milheto. Este resultado pode estar relacionado à barreira física exercida por esta leguminosa, principalmente impedindo a entrada de luz, uma vez que seu hábito de crescimento prostrado/trepador proporcionou maior cobertura ao solo. De acordo com Favero et al. (2001), a mucuna-preta é uma espécie que exerce alta pressão por sombreamento, com elevado potencial para recobrimento do solo e supressão de plantas espontâneas.

Silva et al. (2010) avaliaram o efeito da mucuna cinza, do feijão de porco e do calopogônio, no controle de plantas espontâneas. Segundo os autores, a mucuna cinza foi a espécie que apresentou maior potencial de cobertura do solo e supressão de plantas espontâneas. Quanto à produtividade de biomassa no florescimento, a leguminosa que mais se destacou foi o feijão de porco, seguido pelo calopogônio e mucuna cinza. Resultados semelhantes em relação à utilização de mucuna cinza também foram observados em um estudo realizado por Mourão et al. (2010), que demonstrou a potencialidade desta espécie leguminosa isolada ou em cultivos consorciados envolvendo milho no controle de plantas espontâneas.

A capacidade de rebrota foi observada em algumas espécies de plantas espontâneas no sistema de plantio direto em sistemas orgânicos de produção, conforme descrito por Melo (2005), quando se utilizou somente a roçagem como método de controle. As roçadas devem coincidir com o florescimento das espécies espontâneas, quando as reservas destas são deslocadas para a produção de sementes, reduzindo a possibilidade de rebrota. No entanto, tal prática pode ser inviabilizada em razão do período crítico de matocompetição entre infestantes e culturas de interesse econômico, conforme destacado por Heringer (2002), citado por Chiovato et al. (2007).

A remoção constante de biomassa de espontâneas através da roçada minimiza a competição por luz. No entanto, de acordo com Procópio et al. (2004), não se pode afirmar que esse efeito interfira de maneira proporcional no desenvolvimento das raízes, diminuindo também a competição por água e nutrientes, abaixo do nível do solo, porque a absorção de nutrientes e a eficiência na utilização destes são estratégias de competição que variam entre as espécies espontâneas.

As principais estratégias de manejo das plantas espontâneas, incluindo-se a erradicação, a prevenção e os métodos de controle propriamente ditos, devem propiciar a otimização do desenvolvimento e da produtividade das culturas (CONSTANTINI, 2001). Medidas culturais, biológicas, e mecânicas devem ser integradas em substituição ao uso de materiais sintéticos, preservando a diversidade e o equilíbrio ecológico entre as espécies vegetais e entre os micro e macrorganismos de fundamental importância para manter as populações de pragas e de agentes causadores de doenças em níveis que não causem danos econômicos às culturas comerciais (RESENDE & VIDAL, 2008).

2.5. Fitossociologia no manejo de plantas espontâneas

A fitossociologia é um estudo de todos os fenômenos que se relacionam com as plantas dentro das unidades sociais, retratando o complexo vegetação, solo e clima

(CHAVES et al., 2013). Segundo Cardoso et al. (2002), é um conjunto de dados que retrata as proporções e inter-relações de indivíduos de uma ou mais espécies.

A presença das plantas espontâneas nos cultivos leva à necessidade de se avaliar o nível de infestação e se fazer o controle adequado para que não causem prejuízos ao desenvolvimento e produtividade das culturas. Para isso, os estudos fitossociológicos comparam as populações de plantas espontâneas, num determinado momento a fim de indicar tendências de variação de importância de uma ou mais espécies de plantas, podendo estar associadas às práticas agrícolas adotadas (OLIVEIRA & FREITAS, 2008).

Para Kuva et al. (2007), estudos fitossociológicos e a identificação de plantas espontâneas presentes em uma área são importantes na elaboração de táticas de manejo de plantas espontâneas, sendo a primeira etapa de um manejo adequado. O manejo racional de plantas espontâneas em uma lavoura pode ser melhor compreendido quando se realiza a identificação das espécies presentes e a classificação daquelas que têm maior importância, considerando os parâmetros de frequência, densidade e dominância, pois as condições de infestação são muito variadas e existem diversas possibilidades de manejo (OLIVEIRA & FREITAS, 2008). Portanto, o estudo fitossociológico destas plantas, envolvendo parâmetros populacionais, é imprescindível para a determinação e aplicação do manejo das espécies espontâneas (GOMES et al., 2010). A partir da análise fitossociológica, é possível conhecer que tipo de interação está ocorrendo e quais as espécies que estão sendo selecionadas pelo manejo adotado (SOARES et al., 2011).

3. METODOLOGIA

O experimento foi conduzido em solo classificado como Planossolo, na área do Sistema Integrado de Produção Agroecológica – SIPA, também conhecido como “Fazendinha Agroecológica Km 47” (Figura 1), no município de Seropédica, RJ. O SIPA é uma área de pesquisa, ensino e extensão em produção orgânica, tendo sido criado em 1993 através de um convênio entre a Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), a Embrapa Agrobiologia e a Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro (PESAGRO-RIO) / Estação Experimental de Seropédica. Está implantado numa área de aproximadamente 70 ha, localizado a 22°45’S, 41’W, a uma altitude de 33 metros, apresentando relevo levemente ondulado.



Figura 1. Área do experimento.

O clima predominante na região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Aw, com precipitação pluviométrica média anual de 1.300 mm. A temperatura média do ar varia de 22 a 25 °C (ALMEIDA et al., 2003). A realização do experimento se deu entre os meses de outubro de 2014 a junho de 2015. Os dados climatológicos do período de condução do experimento (Figura 2) foram obtidos na estação meteorológica da PESAGRO - Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro.

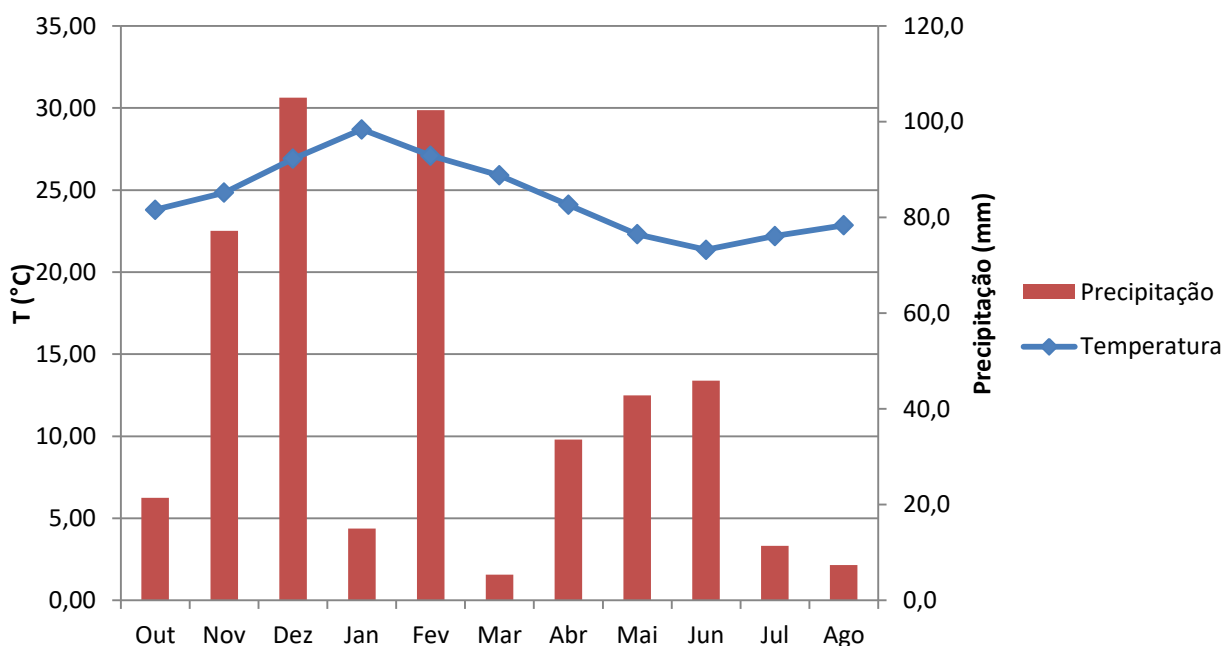


Figura 2. Médias de temperatura máxima e mínima do ar e total de precipitações em Seropédica RJ, durante o período de condução do experimento de outubro de 2014 a agosto de 2015.

Foram coletadas amostras de solo (camada de 0-20 cm) da área experimental. As amostras foram colocadas para secar em temperatura ambiente, sendo o solo destorroado, passado em peneira de 2 mm (terra fina seca ao ar) e encaminhado para análise química do solo no Laboratório de Química Agrícola da Embrapa Agrobiologia, de acordo com os procedimentos descritos por Nogueira & Souza (2005). Os valores obtidos são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Características químicas do solo.

C	Al ⁺⁺⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	P	pH
g/kg	cmol _c /dm ³			mg/dm ³		
4,2	0,0	1,6	0,5	70,0	27,7	5,8

O solo da área experimental foi preparado por meio de uma aração e uma gradagem (Figura 3), de modo a proporcionar condições ideais para a germinação das sementes das espécies utilizadas como adubo verde e para realizar o controle das plantas espontâneas emergidas.

O delineamento experimental adotado foi de blocos casualizados, com seis tratamentos e quatro repetições, a saber: crotalária - *Crotalaria juncea* (C), feijão de porco - *Canavalia ensiformis* – (FP), mucuna preta - *Mucuna aterrima* (MP), girassol - *Helianthus annuus* (G), sorgo - *Sorghum bicolor* (S) e pousio com vegetação espontânea (P). A área de cada parcela experimental foi de 4,0 x 5,0 m. O croqui do experimento é apresentado no Anexo A.

A semeadura das espécies utilizadas como adubos verdes foi realizada em 24 de outubro de 2014, após a inoculação das sementes de leguminosas com rizóbio. Foram utilizados *Bradyrhizobium elkanii* – BR 2811 para mucuna preta, *Bradyrhizobium* sp. – BR 2001 para crotalária e *Bradyrhizobium* sp. – BR 2003 para feijão de porco. Todas as espécies

foram semeadas em sulcos espaçados de 0,5 m, com as seguintes densidades de plantio: crotalária, 40 sementes m^{-1} linear; feijão de porco, 8 sementes m^{-1} linear; mucuna preta, 8 sementes m^{-1} linear; girassol variedade Catissol 01, 20 aquênios m^{-1} linear e sorgo variedade Pinta Roxa, 20 sementes m^{-1} linear.



Figura 3. Preparo do solo com aração e gradagem.

Quando os adubos verdes atingiram 50% de floração, foi realizado um levantamento da vegetação de ocorrência espontânea presente em cada parcela, numa área de 1 m^2 , sendo realizada uma amostragem em cada parcela. As plantas amostradas foram encaminhadas ao laboratório para quantificação e identificação das espécies. Em seguida, as amostras foram levadas para estufa de ventilação forçada de ar a 65°C, por 72 horas, até atingir massa constante. As amostras foram então pesadas em balança de precisão, para quantificação da biomassa seca.

Após o levantamento fitossociológico, em 13 de fevereiro de 2015, foi realizado o corte e a trituração dos adubos verdes, com o auxílio de um triturador do tipo Triton, mantendo-se a biomassa da parte aérea cortada na superfície do solo, de forma homogênea (Figura 4).



Figura 4. Adubos verdes no campo (A), corte e trituração dos adubos verdes (B) e cobertura do solo com resíduos de adubos verdes (C).

Cinco dias após o corte dos adubos verdes, foi realizada a semeadura, em sistema de plantio direto, do milho variedade Caatingueiro, visando à produção de milho verde. Em cada

parcela, foram realizados cinco sulcos com 4,0 m de comprimento, sendo os três sulcos centrais considerados para as avaliações. Os sulcos foram espaçados de 1,0 m, realizando-se a semeadura do milho na densidade de cinco sementes por m⁻¹ linear, resultando em 20 plantas por linha de cultivo e totalizando 45 plantas na área útil. Um detalhamento das parcelas é apresentado no Anexo B.

As avaliações das plantas espontâneas foram realizadas aos 15, 30, 45 e 60 dias após a semeadura do milho, utilizando o método do quadrado inventário nas dimensões de 0,5 m x 0,5 m (Figura 5), lançado duas vezes em cada parcela. Os dados médios obtidos foram utilizados para a determinação dos índices fitossociológicos das espécies espontâneas.



Figura 5. Quadrado de madeira utilizado para delimitar a área de coleta de plantas espontâneas.

Para o estudo dos parâmetros fitossociológicos, foram avaliados:

- Frequência absoluta;
- Frequência relativa;
- Densidade absoluta;
- Densidade relativa;
- Dominância absoluta;
- Dominância relativa;
- Índice de valor de importância.

Os cálculos das características quantitativas avaliadas foram efetuados a partir das fórmulas propostas por Mueller-Dombois & Ellenberg (1974) e Braun-Blanquet (1950), citados por Assis (2008):

$$\text{Densidade} = \frac{\text{Número total de indivíduos por espécie}}{\text{Número total de quadrados obtidos (área total)}}$$

$$\text{Densidade relativa} = \frac{\text{Densidade das espécies}}{\text{Densidade total de todas as espécies}} \times 100$$

$$\text{Frequência} = \frac{\text{Número de parcelas que contém a espécie}}{\text{Número total de parcelas utilizadas}}$$

$$\text{Frequência relativa} = \frac{\text{Frequencia da espécie}}{\text{Frequencia total de todas as espécies}} \times 100$$

$$\text{Dominância} = \frac{\text{Número total de indivíduos por espécie}}{\text{Número total de parcelas que contém as espécies}}$$

$$\text{Dominância relativa} = \frac{\text{Dominância da espécie}}{\text{Dominância total de todas as espécies}} \times 100$$

Índice de valor de importância (IVI) = Densidade Relativa + Frequência Relativa + Dominância Relativa.

A colheita do milho foi realizada aos 92 dias após a semeadura (DAS), quando as espigas atingiram o estado de grão leitoso. Foram colhidas plantas de uma área útil de 6,0 m² na região central da parcela e realizadas as seguintes avaliações: número e peso de espigas verdes empalhadas e número e o peso de espigas verdes comercializáveis, empalhadas e despalhadas, de acordo com a classificação proposta por Silva et al. (2004).

Para a avaliação da biomassa da parte aérea das plantas de milho, foram coletadas plantas em 1 m linear de cada parcela. Estas foram pesadas para determinação da massa fresca e levadas à estufa para secagem a 65° C, por 72 horas.

Foram realizadas avaliações do comprimento e diâmetro de espigas e análise do teor de nitrogênio no grão e na parte aérea das plantas de milho, seguindo procedimentos descritos por Nogueira & Souza (2005). Foram consideradas como espigas despalhadas comercializáveis aquelas que apresentaram tamanho superior a 17 cm, com granação e sanidade adequada à comercialização.

Os dados foram avaliados estatisticamente por meio da análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade, usando-se o software Sisvar.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Produtividade de biomassa da parte aérea dos adubos verdes

Os adubos verdes apresentaram valores diferenciados quanto à produção de biomassa fresca da parte aérea (Tabela 2). A crotalária e o sorgo tiveram quantidades de biomassa fresca superiores em relação às encontradas para feijão de porco, girassol e mucuna preta.

Os valores de biomassa fresca dos adubos verdes utilizados no experimento, foram avaliados no momento do corte e variaram de 9,47 a 24,96 Mg ha⁻¹, enquanto as produtividades de biomassa fresca das plantas espontâneas, na presença dos adubos verdes, também avaliada no mesmo período, variaram entre 3,85 Mg.ha⁻¹ a 11,64 Mg.ha⁻¹ (Tabela 2).

A biomassa seca dos adubos verdes também foi maior para os tratamentos crotalária e sorgo. De acordo com Alcântara et al. (2000), a biomassa seca desejável para garantir uma boa cobertura do solo no sistema plantio direto é de pelo menos 6 Mg ha⁻¹. No presente trabalho, esse valor só foi alcançado por aqueles dois tratamentos.

Tabela 2. Produção de biomassa na parte aérea de adubos verdes e plantas espontâneas, aos 112 dias após a semeadura, sob manejo orgânico.

Tratamentos	Biomassa Fresca	Biomassa Seca	Biomassa Fresca	Biomassa Seca
	AV	AV	Esp	Esp
(Mg ha ⁻¹)				
C	21,94 a	9,84 a	4,13 c	1,84 c
FP	16,51 b	4,85 b	8,76 b	2,84 c
MP	9,47 b	2,95 b	10,99 b	4,22 b
G	11,69 b	3,93 b	11,64 b	3,32 c
S	24,96 a	12,50 a	3,85 c	1,38 c
P	-	-	25,26 a	6,34 a
CV (%)	23,69	36,83	29,88	34,62

Tratamentos - C: crotalária; FP: feijão de porco; MP: mucuna preta; G: girassol; S: sorgo e P: pousio com vegetação espontânea; AV: adubos verdes; Esp: plantas espontâneas.

Médias seguidas de letras iguais, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Para a vegetação espontânea, os menores valores de biomassa fresca foram associados aos tratamentos sorgo e crotalária. Quanto à biomassa seca da vegetação espontânea, crotalária, feijão de porco, girassol e sorgo proporcionaram os menores valores (Tabela 2). Os resultados para sorgo, girassol e pousio se encontram acima dos valores encontrados por Santos et al. (2009). Por outro lado, o resultado obtido para crotalária mostrou produtividade mais baixa que a do trabalho citado.

Os elevados valores de produção de biomassa descritos para o sorgo justificam-se pelo fato que essa é uma planta C4, com altas taxas fotossintéticas, associadas a um rápido crescimento e desenvolvimento (MAGALHÃES et al., 2010). Sua relação C:N elevada tende a aumentar a permanência da palhada do sorgo na superfície do solo, favorecendo sua conservação (ALVARENGA & ALBUQUERQUE FILHO, 2015).

O comportamento observado para crotalária e sorgo quanto à produção de biomassa e o controle de plantas espontâneas também foi observado por Meschede et al. (2007). A redução da produção de biomassa de espontâneas provavelmente está associada a uma cobertura mais rápida do solo, sombreando as espécies espontâneas e competição com elas por água e nutrientes. A produção de biomassa seca e a supressão de plantas espontâneas são influenciadas também pelo ciclo das plantas de cobertura), uma vez que plantas de ciclo perene crescem e se mantem em estágio vegetativo durante todo o ano, enquanto plantas de ciclo anual iniciam sua dessecação após o florescimento (LIMA et al., 2014).

Vale ressaltar que a mucuna preta apresentou perda de folhas aos 21 dias após a semeadura, o que deixou o solo exposto à incidência de luminosidade, favorecendo o surgimento das espécies espontâneas. Aos 55 dias após a semeadura, o girassol foi afetado pelo ataque da lagarta preta do girassol, também conhecida como lagarta preta das folhas (*Chlosyne lacinia saundersii*), pertencente à família Nymphalidae, o que provocou uma desfolha prematura, interferindo assim nos valores de biomassa aportada.

Verifica-se, na Tabela 3, as quantidades de biomassa fresca e seca da parte aérea das plantas espontâneas obtidas aos 15, 30, 45 e 60 dias após o corte dos adubos verdes. Não houve diferença estatística entre as coberturas para os mesmos períodos de coleta. Observou-se ainda reduzido valor da biomassa de plantas espontâneas nos primeiros 30 dias, não havendo diferença estatística entre os tratamentos. No entanto, houve um aumento dessa característica ao longo do tempo aos 45 e 60 dias para todos os tratamentos.

Tabela 3. Produtividade de biomassa fresca e seca das plantas espontâneas aos 15, 30, 45 e 60 dias após o plantio do milho, na presença das diferentes coberturas do solo.

Tratamentos	BFEsp	BFEsp	BFEsp	BFEsp
	(Mg ha ⁻¹)			
	15 dias	30 dias	45 dias	60 dias
C	0,29 aB	1,04 aB	6,26 aA	9,30 aA
FP	0,61 aB	1,05 aB	7,82 aA	8,35 aA
MP	0,48 aC	1,43 aC	8,70 aA	4,69 aB
G	0,42 aB	3,18 aA	5,63 aA	5,40 aA
S	0,26 aB	1,13 aB	7,88 aA	7,17 aA
P	0,19 aB	1,67 aB	9,54 aA	7,68 aA
Tratamentos	BSEsp	BSEsp	BSEsp	BSEsp
	(Mg ha ⁻¹)			
	15 dias	30 dias	45 dias	60 dias
C	0,08 aB	0,26 aB	1,24 aA	2,07 aA
FP	0,10 aB	0,22 aB	1,57 aA	2,22 aA
MP	0,10 aB	0,26 aB	1,72 aA	1,28 aA
G	0,08 aB	0,67 aB	1,06 aA	1,40 aA
S	0,06 aB	0,26 aB	1,45 aA	1,63 aA
P	0,04 aB	0,26 aB	1,66 aA	1,96 aA

Tratamentos - C: crotalária; FP: feijão de porco; MP: mucuna preta; G: girassol; S: sorgo e P: pousio. Características avaliadas - BFEsp: biomassa fresca das plantas espontâneas; BSEsp: Biomassa seca das plantas espontâneas.

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. Letras maiúsculas iguais na mesma linha não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

4.2. Rendimento do milho

A produtividade de espigas despalhadas não foi influenciada pela sucessão com os adubos verdes avaliados (Tabela 4). O mesmo comportamento foi observado em relação à produção de biomassa da parte aérea do milho, diâmetro de espigas, comprimento de espigas e teores de N nos grãos e na parte aérea, sendo os valores médios obtidos de 2,39 e 1,18 Mg ha⁻¹ para os valores de peso fresco e seco de espigas despalhadas; 0,50 e 0,18 Mg ha⁻¹ para os valores de biomassa fresca e seca da parte aérea do milho; 10,25 e 3,58 cm para os valores de comprimento e diâmetro de espigas; e 14,5 e 8,9 g/kg para os teores de N nos grãos e na parte aérea (Tabela 4), não ocorrendo diferenças significativas entre os tratamentos.

Estudo conduzido por Queiróz et al. (2010), sobre a supressão de plantas espontâneas e produção de milho verde orgânico em sistema de plantio direto, observou que as palhadas de crotalária, feijão-de-porco, guandu, mucuna anã e mucuna preta, não influenciaram nos resultados para diâmetro e comprimento de espigas.

Tabela 4. Produtividade de espigas e produção de biomassa fresca e seca da parte aérea do milho, comprimento e diâmetro médio das espigas, teores de N nos grãos e na parte aérea do milho.

Trat.	PEFD	PESD	BFAMi	BSAMi	COMP	DIAM	N (Grão)	N (PA)
	Mg ha ⁻¹				cm		g/kg	g/kg
C	2,98 a	1,59 a	0,62 a	0,21 a	11,17 a	3,71 a	14,6 a	8,9 a
FP	2,75 a	1,46 a	0,58 a	0,24 a	11,03 a	3,63 a	14,8 a	8,8 a
MP	2,62 a	1,28 a	0,43 a	0,14 a	10,44 a	3,61 a	14,8 a	9,4 a
G	2,1 a	0,97 a	0,36 a	0,13 a	9,9 a	3,74 a	14,4 a	8,7 a
S	2,1 a	1,01 a	0,53 a	0,2 a	10,1 a	3,45 a	13,9 a	9,1 a
P	1,79 a	0,8 a	0,5 a	0,18 a	8,91 a	3,39 a	15,0 a	9,2 a
CV%	35,92	40,83	45,14	39,05	9,91	7,6	7,85	14,53

Tratamentos - C: crotalária; FP: feijão-de-porco; MP: mucuna preta; G: girassol; S: sorgo; P: pousio.

Características avaliadas - PEFD: produtividade de espigas frescas despalhadas; PESD: produtividade de espigas secas despalhadas; BFAMi: biomassa fresca da parte aérea do milho; BSAMi: Biomassa seca da parte aérea do milho; COMP: comprimento de espiga sem palha; DIAM: diâmetro de espiga sem palha; N: Nitrogênio; PA: parte aérea das plantas de milho. M

Médias seguidas de letras iguais, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

4.3. Avaliação fitossociológica das plantas espontâneas

Na avaliação da comunidade de plantas espontâneas, foram identificadas 26 espécies, agrupadas em 12 famílias, sendo 9 monocotiledôneas e 17 dicotiledôneas, nos levantamentos realizados após o corte e adição dos adubos verdes à superfície do solo (Tabela 5). As principais famílias encontradas em relação ao número de espécies foram Poaceae, Asteraceae, Euphorbiaceae e Solanaceae com 8, 4, 4 e 2 espécies cada, respectivamente.

As famílias das espécies encontradas com maior representatividade neste levantamento também foram identificadas por Brandão et al. (1995), em condições do Estado do Rio de Janeiro.

Tabela 5. Relação de plantas espontâneas, distribuídas por família e espécie, presentes na cultura do milho no momento do corte e após o corte dos adubos verdes.

Família	Espécie	Nome comum
Amaranthaceae	<i>Amaranthus deflexus</i> L.	Caruru rasteiro
Asteraceae	<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) <i>Sonchus oleraceus</i> L. <i>Bidens alba</i> (L.) <i>Ageratum conyzoides</i> L.	Falsa serralha Serralha Picão branco Mentrasto
Caesalpinoideae	<i>Senna obtusifolia</i> (L.)*	Fedegoso
Capparaceae	<i>Cleome affinis</i>	Mussambê
Commelinaceae	<i>Commelina benghalensis</i> L.	Trapoeraba
Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Tiririca
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia heterophylla</i> L. <i>Phyllanthus niruri</i> L. <i>Chamaesyce hirta</i> (L.) <i>Acalypha communis</i>	Leiteiro Quebra pedra Erva de Santa Luzia Algodãozinho
Lamiaceae	<i>Hyptis lophanta</i>	Cheirosa
Mimosoideae	<i>Mimosa setosa</i> *	Dormideira
Papilionoideae	<i>Crotalária spectabilis</i> * <i>Indigofera hirsuta</i> L.	Chocalho de cobra Anileira
Poaceae	<i>Digitaria horizontalis</i> <i>Panicum maximum</i> <i>Chloris barbata</i> (L.) <i>Echinochloa crusgalli</i> <i>Echinochloa colonum</i> (L.) <i>Cynodon dactylon</i> (L.) <i>Brachiaria decumbens</i> <i>Sorghum bicolor</i>	Capim colchão Capim colônia Capim pé-de-galinha Capim arroz Capim coloninho Gramma seda Brachiária Sorgo
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Beldroega
Rubiaceae	<i>Richardia brasiliensis</i>	Poaia branca
Solanaceae	<i>Nicandra physalodes</i> <i>Physalis pubescens</i>	Joá de capote Camapú

* Espécies identificadas em avaliação no momento do corte dos adubos verdes.

O percentual do número de indivíduos encontrados, classificados pelas respectivas famílias a que pertencem, foram os seguintes: Cyperaceae (91,71 %); Poaceae (2,43 %); Capparaceae (1,52 %); Commelinaceae (1,09 %); Euphorbiaceae (1,07 %); Asteraceae (0,79 %); Solanaceae (0,76 %); Amaranthaceae (0,40 %); Rubiaceae (0,14 %); Portulacaceae (0,07 %); Lamiaceae (0,02 %); Papilionoideae (0,02 %).

Ao longo dos quatro levantamentos realizados após o corte dos adubos verdes (realizados aos 15, 30, 45 e 60 dias após o corte), as principais espécies encontradas pertencem às famílias Poaceae, Euphorbiaceae e Asteraceae, com valores médios quanto ao número de espécies de, respectivamente, 5, 4 e 2 (Anexo E).

Quanto ao número de indivíduos (Figura 6), determinado a partir da observação e contagem de indivíduos, observou-se que as coberturas com sorgo, pousio e crotalária foram as que apresentaram menor número de indivíduos, enquanto as coberturas com girassol, mucuna preta e feijão-de-porco apresentaram maior número. Por sua vez, nas parcelas cultivadas sobre a palhada do sorgo, verificou-se aumento no número de indivíduos entre as coletas. No entanto, esse foi o tratamento que apresentou maior potencial de supressão das espontâneas quando comparado aos demais tratamentos.

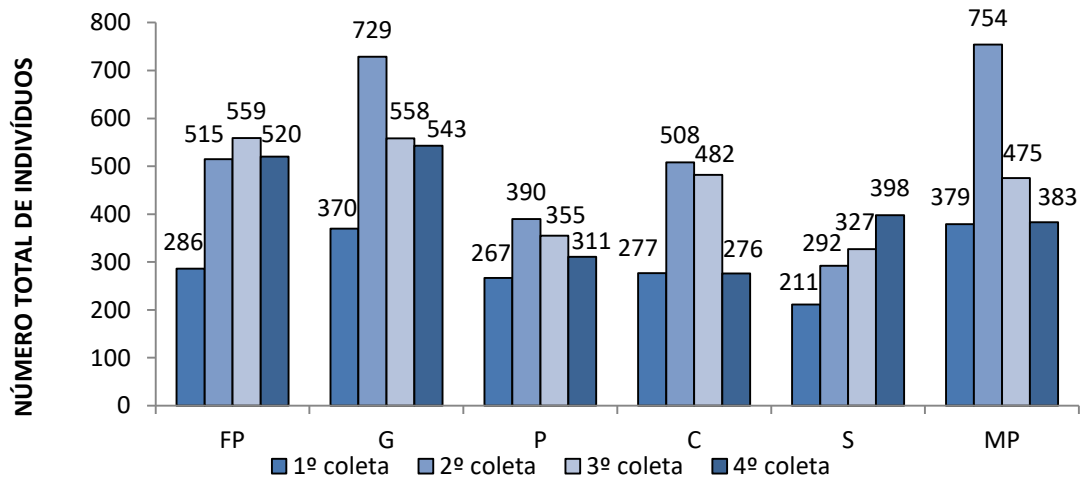


Figura 6. Levantamento da dinâmica populacional da comunidade de plantas espontâneas, realizado aos 15, 30, 45 e 60 dias após o corte dos adubos verdes.

A família Cyperaceae apresentou apenas uma espécie, *Cyperus rotundus*. No entanto, esta espécie se destacou por apresentar maior número de indivíduos e por estar presente em todos os tratamentos (Figura 7), demonstrando adaptabilidade ao ambiente. Trata-se de uma espécie de rápido desenvolvimento e alto poder regenerativo, devido à formação de tubérculos. Apresenta também resistência a condições adversas, sendo estes os motivos da sua vantagem competitiva com as culturas de interesse econômico. No entanto, quando se desenvolve em condições de baixa temperatura e intensidade luminosa, torna-se uma espécie pouco competitiva (SILVA et al., 2002).

A frequência relativa, juntamente com a abundância e a dominância, compõem o índice de valor de importância. Deste modo, indica as espécies que tendem a ser mais encontradas na área, com maiores produções de biomassa (GAMA, 2009). Dentre as espécies identificadas em cada tratamento, *Cyperus rotundus* foi aquela que apresentou maior valor de importância, nos quatro levantamentos, sendo a espécie mais representativa neste estudo. Foi observado um comportamento semelhante entre essas espécies, mantendo-se com valores aproximados. Os índices de valor de importância para as cinco espécies mais relevantes é apresentado na Figura 7.

Dentre as espécies de maior importância, quatro são monocotiledôneas e doze dicotiledôneas. Foi observado ainda que os valores de IVI das espécies espontâneas foram menores entre o período de 30 a 45 dias para todos os tratamentos, com exceção da Tiririca que apresentou maiores valores e IVI nesse mesmo período.

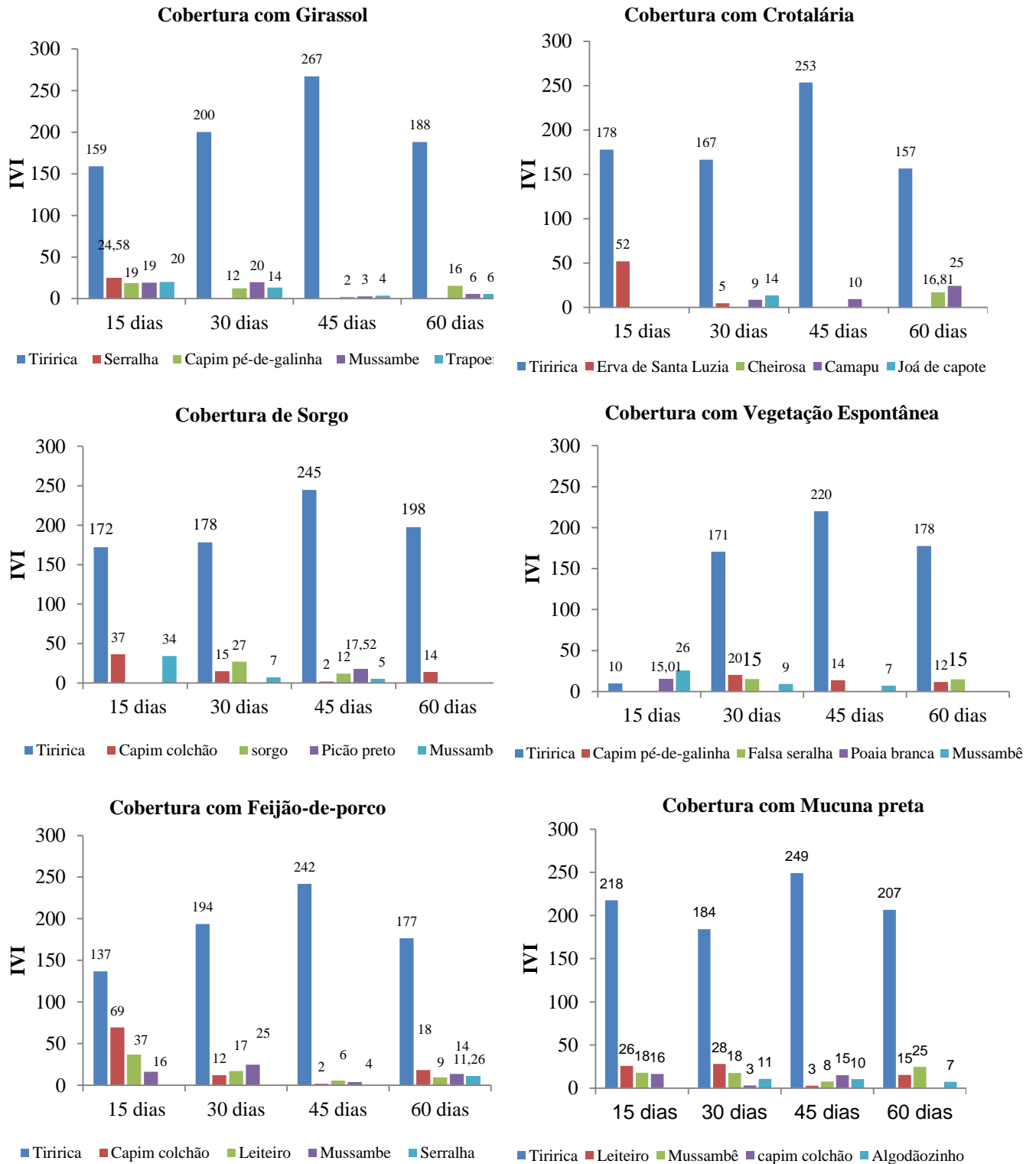


Figura 7. Índice de valor de importância (IVI) para cinco espécies de plantas espontâneas que se sobressaíram na presença das diferentes coberturas, nos período de 15, 30, 45 e 60 dias após o plantio do milho.

Quanto à frequência (Figura 8), que interfere sobre a ocorrência de plantas de cada espécie por unidade de área, verificou-se uma equivalência nos valores das frequências das espécies encontradas aos 15, 30 e 60 dias (< 40%), para todos os tratamentos, indicando elevada heterogeneidade nas parcelas. A população de plantas espontâneas apresentou um aumento na terceira época de amostragem (45 dias). Este comportamento, com forte representatividade nas classes de frequência mais altas (> 60%), indica alto grau de homogeneidade e pode ser atribuído à emergência de algumas espécies de plantas espontâneas com a consequente decomposição da cobertura vegetal.

Os valores mais baixos de frequência foram verificados na cobertura com crotalária. Os tratamentos com sorgo, pousio com vegetação espontânea e mucuna preta apresentaram valores intermediários e os valores mais elevados foram observados nos tratamentos com feijão de porco e girassol (Figura 8). O declínio dos valores de frequência observados na quarta amostragem pode ser atribuído à competição entre as espécies espontâneas, uma vez que nas parcelas de cada tratamento nenhuma capina foi realizada, como também entre o milho, tendo em vista que a cultura comercial foi se estabelecendo no campo, promovendo o sombreamento das espécies espontâneas.

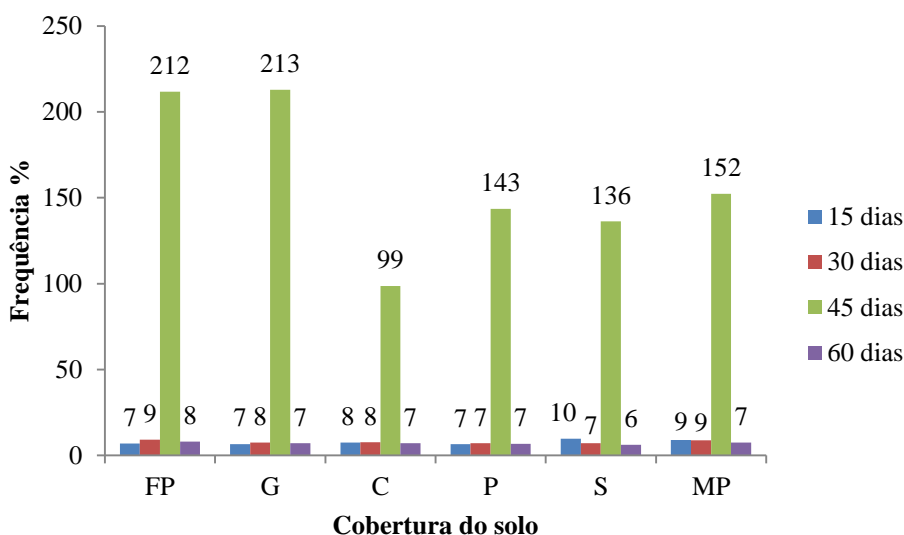


Figura 8. Frequência da comunidade de plantas espontâneas na presença das diferentes coberturas, nos períodos de 15, 30, 45 e 60 dias após o plantio do milho.

Os valores de densidade para a comunidade espontânea foram maiores na presença da palhada de feijão-de-porco, correspondendo a uma média de 27,36 plantas.m². Para os outros tratamentos, as densidades corresponderam a uma média total de 4,2 plantas.m² (pousio), 5,2 plantas.m² (crotalária), 5,7 plantas.m² (sorgo) e 8,8 plantas.m² (mucuna preta) (Figura 9).

As baixas densidades populacionais encontradas podem ser atribuídas à elevada quantidade de biomassa produzida pelo sorgo, crotalária e pousio com vegetação espontânea, proporcionando boa cobertura do solo, com consequente formação de uma barreira física influenciando na emergência e desenvolvimento das plantas.

A mucuna preta, por ter o hábito de crescimento volúvel, distribui melhor seus ramos e folhas sobre o solo, o que favorece sua competição com outras espécies. Outro fator que pode ser atribuído a esse comportamento é que, de acordo com Carvalho et al. (2002), a rápida

decomposição dos seus resíduos vegetais pode ter provocado a possível liberação de compostos com efeito alelopático sobre a emergência das espécies espontâneas.

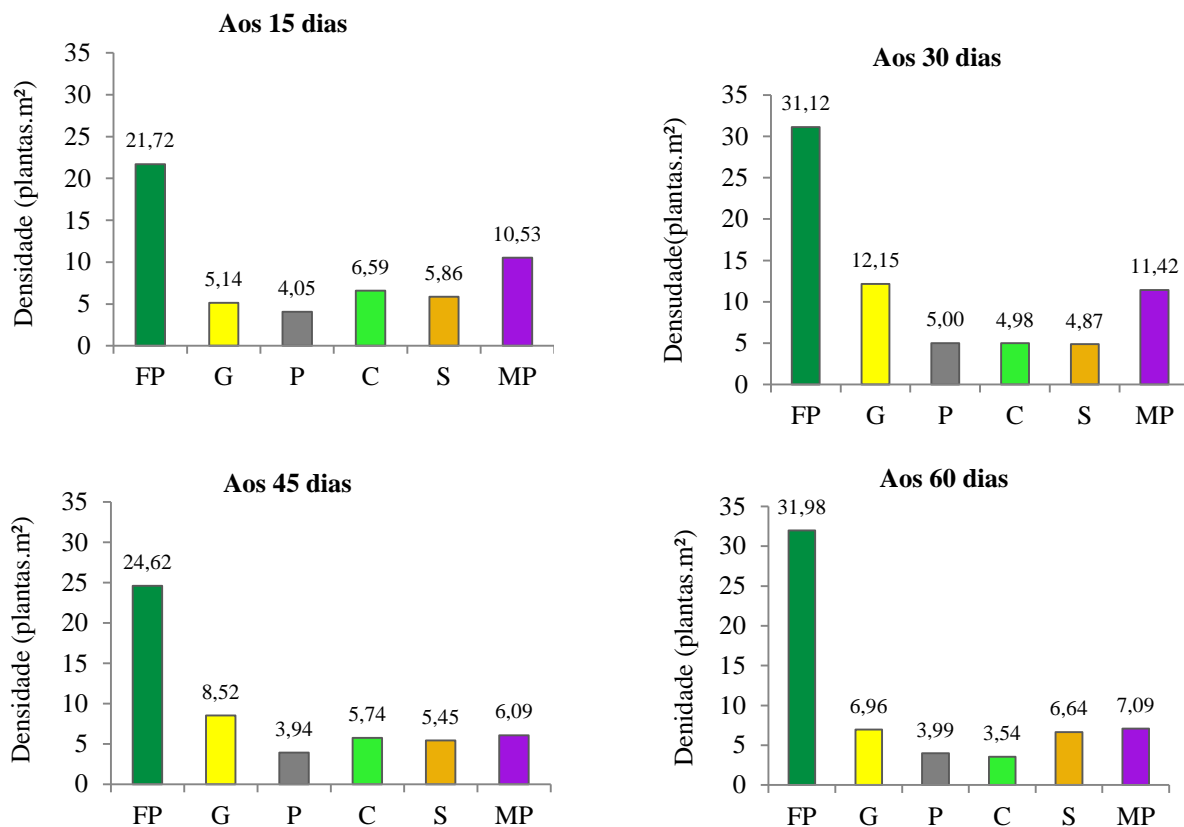


Figura 9. Densidade da comunidade de plantas espontâneas na presença das diferentes coberturas, nos períodos de 15, 30, 45 e 60 dias após o plantio do milho.

Quanto à dominação (Figura 10), em cada período de coleta para todas as coberturas, as espécies tiveram um comportamento similar, onde foi observado uma redução da influência das plantas espontâneas dentro da comunidade o que pode ser atribuído à competição intra e interespecífica (KUYA et al., 2003; ZANINE & SANTOS, 2004).

Aos 15 dias, as espécies espontâneas apresentaram maiores contribuições de biomassa nos tratamentos com leguminosas. No entanto, esses valores foram reduzindo à medida que a cultura de interesse ia se estabelecendo, com a palhada dos adubos verdes se decompondo e, conseqüentemente, promovendo a supressão e competição das espécies espontâneas. No pousio com vegetação espontânea, onde a diversidade de espécies foi maior, a competição entre as espécies provavelmente foi mais elevada. De acordo com Zanine & Santos (2004), isso justifica os valores mais baixos observados para esse tratamento.

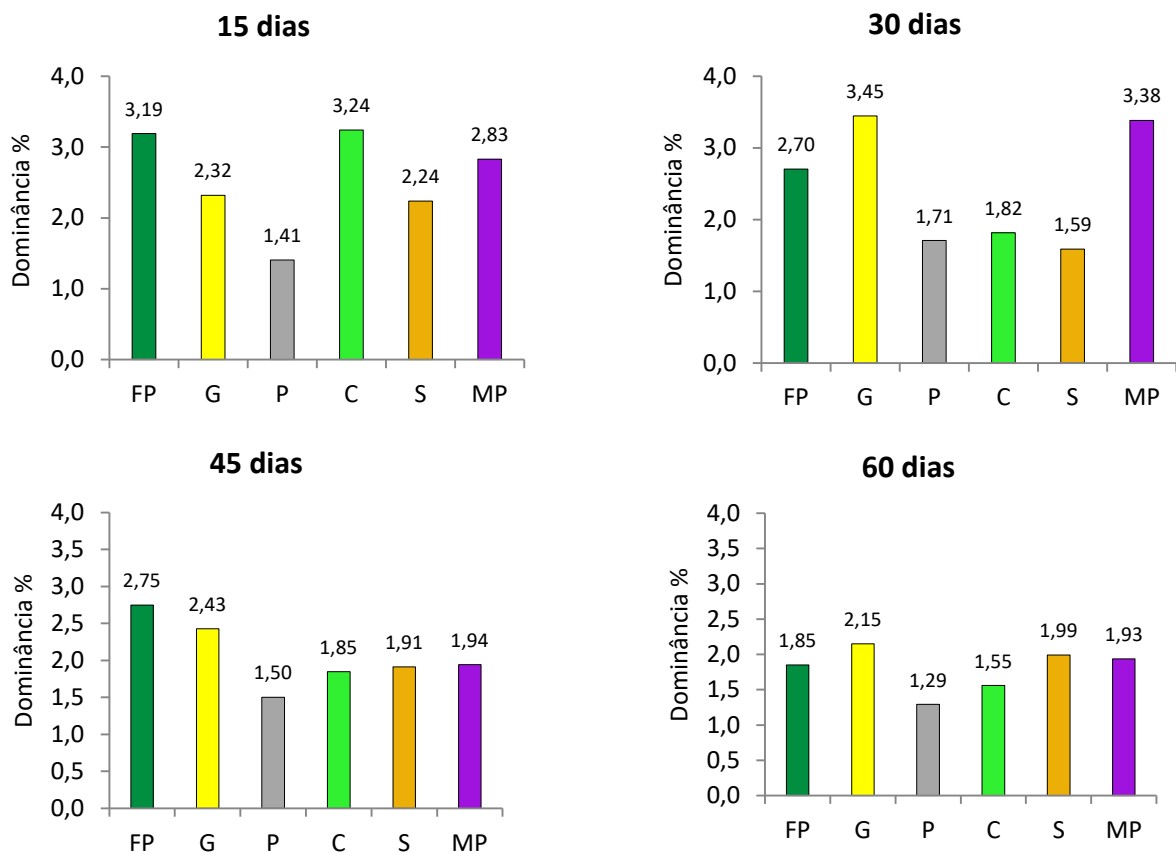


Figura 10. Dominância da comunidade de plantas espontâneas nas diferentes coberturas, nos períodos de 15, 30, 45 e 60 dias após o plantio do milho.

As diferenças encontradas entre os parâmetros fitossociológicos das espécies, nos períodos avaliados, são relevantes para o planejamento do manejo das plantas espontâneas. Com isso, demonstra a importância de conhecer as espécies espontâneas e a dinâmica de suas populações durante todo o ciclo da cultura.

A partir desses resultados, se faz necessária a condução de novos estudos sobre a utilização de plantas de cobertura em sistemas de sucessão de cultivos, sob manejo orgânico, tendo em vista o efeito da palhada no controle e na supressão das plantas espontâneas.

5. CONCLUSÕES

A cobertura do solo com os tratamentos crotalaria e sorgo proporcionou elevados valores quanto à produção de biomassa vegetal, além de favorecer a supressão de plantas espontâneas.

A tiririca apresentou o maior valor de importância relativa, mostrando-se a planta espontânea com maior potencial de competição com a cultura do milho em sistema de plantio direto, sob manejo orgânico.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AITA, C.; GIACOMINI, S. J.; CERETTA, C. A. Decomposição e liberação de nutrientes dos resíduos culturais de adubos verdes. In: LIMA FILHO, O. F.; AMBROSANO, E. J.; ROSSI, F.; CARLOS, J. A. D. (Eds.). **Adubação verde e plantas de cobertura no Brasil: fundamentos e prática**. v. 1. Brasília: Embrapa, 2014. p. 225-264.
- ALCÂNTARA, F. A. de; FURTINI NETO, A. E.; PAULA, M. B. de; MESQUITA, A. de; MUNIZ, J. A. Adubação verde na recuperação da fertilidade de um Latossolo Vermelho-Escuro degradado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, p. 277-288, 2000.
- ALMEIDA, D. L. de; RIBEIRO, R. de L. D.; GUERRA, J. G. M. **Sistema integrado de produção agroecológica: uma experiência de pesquisa em agricultura orgânica**. Seropédica, RJ: Embrapa Agrobiologia, 2003. 37 p. (Embrapa Agrobiologia. Documentos, 169).
- ALVARENGA, R. C.; ALBUQUERQUE FILHO, M. R. de. Manejo do solo e sistema plantio direto. In: PEREIRA FILHO, I. A.; RODRIGUES, J. A. S. **Sorgo: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília: Embrapa, 2015. p. 63-80.
- AMADO, T. J. C.; FIORIN, J. E.; ARNS, U.; NICOLOSO, R. da S.; FERREIRA, A. F. Adubação verde na produção de grãos e no sistema de plantio direto. In: LIMA FILHO, O. F.; AMBROSANO, E. J.; ROSSI, F.; CARLOS, J. A. D. (Eds.). **Adubação verde e plantas de cobertura no Brasil: fundamentos e prática**. v. 2. Brasília: Embrapa, 2014. p. 3-27.
- AMBROSANO, E. J.; ROSSI, F.; GUIRADO, N.; SCHAMMASS, E. P.; MURAOKA, T.; TRIVELI, P. C. O.; AMBROSANO, G. M. B. Adubação verde na agricultura orgânica. In: LIMA FILHO, O. F.; AMBROSANO, E. J.; ROSSI, F.; CARLOS, J. A. D. (Eds.). **Adubação verde e plantas de cobertura no Brasil: fundamentos e prática**. v. 2. Brasília: Embrapa, 2014. p. 45-80.
- ARAÚJO, J. C.; MOURA, E. G.; AGUIAR, A. C. F.; MENDONÇA, V. C. M. Supressão de plantas daninhas por leguminosas anuais em sistema agroecológico na pré-amazônia. **Revista Brasileira de Plantas Daninhas**, v. 25, p. 267-275, 2007.
- ASSIS, A. M. **Adubos verdes em latossolo vermelho distrófico em Uberaba-MG**. 2008. 45p. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Agronomia) – Faculdades Associadas de Uberaba, Uberaba.
- BORTOLINI, C. G.; SILVA, P. R. F.; ARGENTA, G. Sistemas consorciados de aveia preta e ervilhaca comum como cobertura de solo e seus efeitos na cultura do milho em sucessão. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 24, p. 897-903, 2000.
- BRACCINI, A. L. Banco de sementes e mecanismos de dormência em sementes de plantas daninhas. In: OLIVEIRA JÚNIOR, R. S.; CONSTANTIN, J. (Eds.). **Plantas daninhas e seu manejo**. Guaíba: Agropecuária, 2001. p. 59-102.
- BRANDÃO, M.; PALUMA, E.; KEIN, V. L. G.; MAUTONE, L.; GUIMARÃES, E. F.; PEREIRA, R. C.; MIGUEL, J. R. Plantas daninhas do Estado do Rio de Janeiro: acréscimo aos trabalhos já efetuados no Estado. **Planta Daninha**, v. 13, p. 98-116, 1995.

CABALLERO, S. S. U. **Fixação biológica do nitrogênio**. Brasília: Embrapa, 2005. Disponível em: www.agencia.cnptia.embrapa.br.

CAMPOS, B. C.; REINERT, D. J.; NICOLODI, R.; CASSOL, L. C. Dinâmica da agregação induzida pelo uso de plantas de inverno para cobertura do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 23, p. 383-391, 1999.

CARDOSO, E. ; MORENO, M. I. C.; GUIMARAES, A. J. M.. Estudo fitossociológico em área de Cerrado sensu stricto na Estação de Pesquisa e Desenvolvimento Ambiental Galheiro - Perdizes, MG. **Revista Caminhos de Geografia**, v. 3, n. 5, p. 30-43, 2002.

CARMONA, R. Problemática e manejo de bancos de sementes de invasoras em solos agrícolas. **Planta Daninha**, v. 10, p. 5-16, 1992.

CARVALHO, G. J.; FONTANÉTTI, A.; CANÇADO, C. T. Potencial alelopático do feijão de porco (*Canavalia ensiformes*) e da mucuna preta (*Stilozobium aterrimum*) no controle da tiririca (*Cyperus rotundus*). **Ciencia e Agrotecnologia**, Lavras, v. 26, p. 647-651, 2002.

CHAVES, A. D. C. G.; SANTOS, R. M. S.; SANTOS, J. O.; FERNANDES, A. A.; MARACAJÁ, P. B. A importância dos levantamentos florísticos e fitossociológico para a conservação e preservação das florestas. **Revista ACSA - Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 9, n. 2, p. 43-48, 2013.

CHIOVATO, M. G.; GALVÃO, J. C. C.; FONTANÉTTI, A.; FERREIRA, L. R.; MIRANDA, G. V.; RODRIGUES, O. L.; BORBA, A. N. Diferentes densidades de plantas daninhas e métodos de controle nos componentes de produção do milho orgânico. **Planta Daninha**, v. 25, p. 277-283, 2007.

CONSTANTINI, J. Métodos de manejo. In: OLIVEIRA JÚNIOR, R. S.; CONSTANTINI, J. (Eds.). **Plantas daninhas e seu manejo**. Guaíba: Agropecuária, 2001. p. 103-121.

CRUSCIOL, C. A. C.; COTTICA, R. L.; LIMA, E. do V.; ANDREOTTI, M.; MORO, E.; MARCON, E. Persistência da palhada e liberação de nutrientes do nabo forrageiro no plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 40, p. 161-168, 2005.

ESPINDOLA, J.A.A.; ALMEIDA, D. L.; GUERRA, J. G. M. **Estratégias para utilização de leguminosas para adubação verde em unidades de produção agroecológica**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2004. 24 p. (Embrapa Agrobiologia. Documentos, 174).

ESPINDOLA, J. A. A.; GUERRA, J. G. M.; ALMEIDA, D. L. de. **Adubação verde: estratégias para uma agricultura sustentável**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 1997. 20 p. (Embrapa-CNPAB. Documento, 42).

ESPINDOLA, J. A. A.; GUERRA, J. G. M.; DE-POLLI, H.; ALMEIDA, D. L. de; ABOUD, A. C. de S. **Adubação verde com leguminosas**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia; Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 49p. (Coleção Saber, 5).

ESPINDOLA, J. A. A.; OLIVEIRA, S. J. C. R.; CARVALHO, G. J. A.; SOUZA, C. L. M.; PERIN, A.; GUERRA, J. G. M.; TEIXEIRA, M. G. **Potencial alelopático e controle de plantas invasoras por leguminosas herbáceas perenes consorciadas com bananeira**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2000, 8 p. (Embrapa Agrobiologia. Comunicado Técnico, 47).

FAVERO, C.; JUCKSCH, I.; ALVARENGA, R. C.; COSTA, L. M. Modificações na população de plantas espontâneas na presença de adubos verdes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 36, n. 11, p. 1355-1362, 2001.

FAVERO, C.; JUCKSCH, I.; COSTA, L. M.; ALVARENGA, R. C.; NEVES, J. C. L. Crescimento e acúmulo de nutrientes por plantas espontâneas e por leguminosas utilizadas para adubação verde. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 24, p. 171-177, 2000. Disponível em: <http://sbcs.solos.ufv.br/solos/revistas/v24n1a19.pdf>

FERREIRA, A. G.; AQUILA, M. E. A. Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia. **Revista Brasileira Fisiologia Vegetal**, v. 12 (Edição Especial), p. 175-204, 2000. Disponível em: <http://www.uv.mx/personal/tcarmona/files/2010/08/Gui-y-Alvez-1999.pdf>

FONTANÉTTI, A.; CARVALHO, G. J.; MORAIS, A. R.; ALMEIDA, K.; DUARTE, W. F. Adubação verde no controle de plantas invasoras nas culturas de alface-americana e de repolho. **Ciência Agrotécnica**, v. 28, p. 967-973, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cagro/v28n5/v28n5a01.pdf>

GAMA, J. C. M. **Florística e fitossociologia de plantas espontâneas em comunidade antropizadas do cerrado em regeneração**. 2009. 106 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros.

GIACOMINI, S. J.; AITA, C.; VENDRUSCOLO, E. R. O.; CUBILLA, M.; NICOLOSO, R. S.; FRIES, M. R. Matéria seca, relação C/N e acúmulo de nitrogênio, fósforo e potássio em misturas de plantas de cobertura de solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 27, 2003.

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

GOMES, G. L. G. C.; IBRAHIM, F. N.; MACEDO, G. L.; NÓBREGA, L. P.; ALVES, E. Cadastramento fitossociológico de plantas daninhas na bananicultura. **Planta Daninha**, v. 28, p. 61-68, 2010.

GUERRA, J. G. M.; N'DIAYE, A.; ASSIS, R. L. de; ESPINDOLA, J. A. A. Uso de plantas de cobertura na valorização de processos ecológicos em sistemas orgânicos de produção na região serrana fluminense. **Agriculturas**, v. 4, n. 1, p.24-28, 2007.

KARAM, D. Manejo integrado de plantas daninhas. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PLANTAS DANINHAS NO SEMI-ÁRIDO, 1., 2007, Mossoró, RN. **Anais...** Mossoró: UFERSA, 2007. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/item/72933/1/Manejo-integrado-5.pdf>. Acesso em: maio de 2013.

KARAM, D.; MELHORANÇA, A. L.; OLIVEIRA, M. F. **Plantas daninhas na cultura do milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo. 2006. 8p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnica, 79).

KLIEWER, I. **Alternativas de controle de plantas daninhas sem herbicidas**. In: World Congress on Sustainable Agriculture. 2003. Iguassu Falls. Lectures, v.I. Ponta Grossa: FEBRAPDP, p. 107-110.

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. 21, p. 501-511, 2007.

KUVA, M.A.; GRAVENA, R.; PITELLI, R.A.; CHRISTOFFOLETI, P.J.; ALVES, P.L.C.A. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da cana-deaçúcar. III – Capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) e capim-colonião (*Panicum maximum*) **Planta Daninha**, v.21, n.1, p. 37-44, 2003.

LIMA, S. F.; TIMOSSI, P. C.; ALMEIDA, D. P.; SILVA, U. R. da. Fitossociologia de plantas daninhas em convivência com plantas de cobertura. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 27, n. 2, p. 37-47, 2014.

LOPES, A. da S.; OLIVEIRA, G. Q. de; SOUTO FILHO, S. N.; GOES, R. J.; CAMACHO, M. A. Manejo da irrigação e nitrogênio no feijoeiro comum cultivado e sistema plantio direto. **Revista Ciência Agronômica**, v. 42, p. 51-56, 2011.

LORENZI, H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas: plantio direto e convencional**. 3. ed. Nova Odessa: Editora Plantarum, 1990. 240 p.

MAGALHÃES, P. C.; DURÃES, F. O. M.; RODRIGUES, J. A. S. **Cultivo do sorgo: Ecofisiologia**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2008. (Embrapa Milho e Sorgo. Sistemas de Produção, 2). Disponível em: http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/sorgo_4_ed/ecofisiologia.htm

MARASCHIN-SILVA, F.; AQUILA, M. E. A. Potencial alelopático de espécies nativas na germinação e crescimento inicial de *Lactuca sativa* L. (Asteraceae). **Acta Botanica Brasilica**, v. 20, p. 61-69, 2006.

MATEUS, G. P.; WUTKE, E. B. Espécies de leguminosas utilizadas como adubos verdes. **Pesquisa & Tecnologia**, vol. 3, n.1. n.p. 2006. Disponível em: <http://www.aptaregional.sp.gov.br/acesse-os-artigos-pesquisa-e-tecnologia/edicao-2006/2006-janeiro-junho/269-especies-de-leguminosas-utilizadas-como-adubos-verdes/file.html>

MATHEIS, H. A. S. M.; AZEVEDO, F. A. de; VICTÓRIA FILHO, R. Adubação verde no manejo de plantas daninhas na cultura de citros. **Laranja**, v. 27, n. 1, p. 101-110, 2006.

MELO, A. V. de. **Sistemas de plantio direto para milho verde**. 2005. 61 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

MENEZES, L. A. S.; LEANDRO, W. M. Avaliação de espécies de coberturas do solo com potencial de uso em sistema de plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Tropical**. v. 34, p. 173-180, 2004.

MESCHEDE, D. K.; FERREIRA, A. B.; RIBEIRO JÚNIOR, C. C. Avaliação de diferentes coberturas na supressão de plantas daninhas no cerrado. **Planta Daninha**, v. 25, p. 465-471, 2007.

MONQUERO, P. A.; HIRATA, A. C. S. Manejo de plantas daninhas com adubação verde. In: LIMA FILHO, O. F.; AMBROSANO, E. J.; ROSSI, F.; CARLOS, J. A. D. (Eds.). **Adubação verde e plantas de cobertura no Brasil: fundamentos e prática**. v. 1. Brasília: Embrapa, 2014. p. 481-500.

MONQUERO, P. A.; AMARAL, L. A.; INÁCIO, E. M.; BRUNHARA, J. P.; BINHA, D. P.; SILVA, P. V.; SILVA, A. C. Efeito de adubos verdes na supressão de espécies de plantas daninhas. **Planta Daninha**. v. 27, p. 85-95, 2009.

MOREIRA, J. A. A.; KARAM, D.; PEREIRA FILHO, I. A.; GUIMARÃES, D. P. Espaçamento de *Crotalaria juncea* L. no controle de plantas daninhas visando o cultivo subsequente do milho orgânico no sistema plantio direto. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 28., 2012, Campo Grande, MS. **Anais ...** Londrina: Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas, 2012. p.781-785.

MOURÃO, S. A.; KARAM, D.; SILVA, J. A. A. Potencial de leguminosas utilizadas como adubo verde no manejo de plantas daninhas na cultura do milho, no norte de Minas Gerais. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 28., 2010, Goiânia. **Anais...** Sete Lagoas: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 2010. p. 3319-3325.

NASCIMENTO, A. F.; MATTOS, J. L. S. de. Produtividade de biomassa e supressão de plantas espontâneas por adubos verdes. **Agroecologia**, v. 2, p. 33-38, 2007. Disponível em: <http://revistas.um.es/agroecologia/article/view/12151/11691>.

NOGUEIRA, A. R. de A.; SOUZA, G. B. **Manual de laboratórios: solo, água, nutrição vegetal, nutrição animal e alimentos**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2005. 334 p.

OLIVEIRA, A. R.; FREITAS, S. P. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em áreas de produção de cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, v. 26, p. 33-46, 2008.

PANTALEÃO, P. S.; LACA-BUENDÍA, J. P.; BRITO, L. F.; GODINHO, N. C. A.; BERNARDES, A. de G. Supressão de plantas daninhas pela cobertura com adubos verdes em solo de cerrado. **FAZU em Revista**, n. 9, p. 30-43, 2012.

PEREIRA, W.; MELO, W. F. **Manejo de plantas espontâneas no sistema de produção orgânica de hortaliças**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2008. 8 p. (Embrapa Hortaliças. Circular Técnica, 62).

PERIN, A.; GUERRA, J. G. M.; TEIXEIRA, M. G. Cobertura do solo e acumulação de nutrientes pelo amendoim forrageiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 38, p. 791-796, 2003.

PROCÓPIO, S. O.; SANTOS, J. B.; PIRES, F. R.; SILVA, A. A.; MENDONÇA, E. S. Absorção e utilização do nitrogênio pelas culturas da soja e do feijão e por plantas daninhas. **Planta Daninha**, v. 22, p. 365-374, 2004.

QUEIROZ, L.R., GALVÃO, J.C.C., CRUZ, J.C., OLIVEIRA, M.F. e TARDIN, F.D. Supressão de plantas daninhas e produção de milho-verde orgânico em sistema de plantio direto. **Planta Daninha**, v. 28, n. 2, p. 263-270, 2010.

RAMOS, M. G. VILLATORO, M. A. A.; URQUIAGA, S.; ALVES, B. J. R.; BODDEY, R. M. Quantification of the contribution of biological nitrogen fixation to tropical green manure crops and the residual benefit to a subsequent maize crop using ¹⁵N-isotope techniques. **Journal of Biotechnology**, v.91, p. 105-115, 2001.

RESENDE, F. V.; VIDAL, M. C. **Organização da propriedade no sistema orgânico de produção**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2008. 12 p. (Embrapa Hortaliças. Circular Técnica, 63).

SANTOS, C. A. B. dos; ZANDONÁ, S. R.; ESPINDOLA, J. A. A.; GUERRA, J. G. M.; SOUZA, C. G. de; RIBEIRO, R. de L. D. **Cultivo orgânico de milho verde em sistema plantio direto na palhada de diferentes espécies de plantas de cobertura do solo**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2009. 19 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 46).

SILVA, A. A. da; JAKELAITIS, A.; FERREIRA, L. R. Prejuízo à vista. **Revista Cultivar**, n. 40, p. 12-16, 2002. Disponível em: http://www.grupocultivar.com.br/ativemanager/uploads/arquivos/artigos/gc40_prejuizo.pdf.

SILVA, J.; LIMA E SILVA, P. S.; OLIVEIRA, M.; BARBOSA E SILVA, K. M. Efeito de esterco bovino sobre os rendimentos de espigas verdes e de grãos de milho. **Horticultura Brasileira**, v. 22, p. 326-331, 2004.

SILVA, M. R. M.; SOUSA, Z. B. B.; COSTA, E. A.; CAMPOS, D. R. Adubos verdes no manejo de plantas daninhas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 27., 2010, Ribeirão Preto, SP. **Anais...** Londrina: Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas: 2010, p. 984-988.

SOARES, M. B. B.; FINOTO, E. L.; BOLONHEZI, D.; CARREGA, W. C.; ALBUQUERQUE, J. A. A. PIROTTA, M. Z. Fitossociologia de plantas daninhas sob diferentes sistemas de manejo de solo em áreas de reforma de cana crua. **Revista Agro@mbiente On-line**, v. 5, p. 173-181, 2011.

SODRÉ FILHO, J. **Culturas de sucessão ao milho e seus efeitos na dinâmica populacional de plantas daninhas**. 2003. 87p. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Universidade de Brasília, Brasília.

SOUZA FILHO, A. P. da S.; RODRIGUES, L. R. de A.; RODRIGUES, T. de J. D. Efeitos do potencial alelopático de três leguminosas forrageiras sobre três invasoras de pastagens. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 32, p. 165-170, 1997.

TIMOSSI, P. C.; WISINTAINER, C.; SANTOS, B. J.; PEREIRA, V. A.; PORTO, V. S. Supressão de plantas daninhas e produção de sementes de crotalária, em função de métodos de semeadura. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 41, p. 525-530, 2011. Disponível em: <http://www.revistas.ufg.br/index.php/pat/article/view/11603>.

VAZ DE MELO, A.; GALVÃO, J. C. C.; FERREIRA, L. R.; NIRANDA, G. V.; SANTOS, L. D. T.; SANTOS, I. C. dos; SOUZA, L. V. de. Dinâmica populacional de plantas daninhas no cultivo de milho verde no sistema de plantio direto orgânico e tradicional. **Planta Daninha**, v. 25, p. 521-527, 2007.

WILDNER, L. do P. Adubação verde: conceitos e modalidades de cultivo. In: LIMA FILHO, O. F. de; AMBROSANO, J. E.; ROSSI, F.; CARLOS, J. A. D. (Eds.). **Adubação verde e plantas de cobertura no Brasil: fundamentos e prática**. v. 2. Brasília: Embrapa, 2014. p. 19-44.

ZANINE, A. de MOURA; SANTOS, E. M. **Competição entre espécies de plantas**: uma revisão. Revista da FZVA. Uruguaiana, v.11, n.1, p. 10-30, 2004.

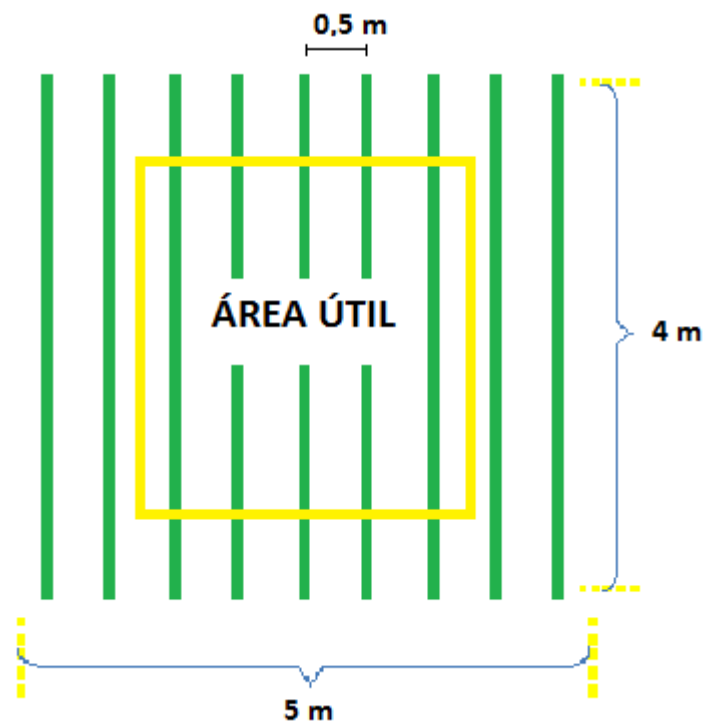
ANEXO A

Croqui dos adubos verdes:

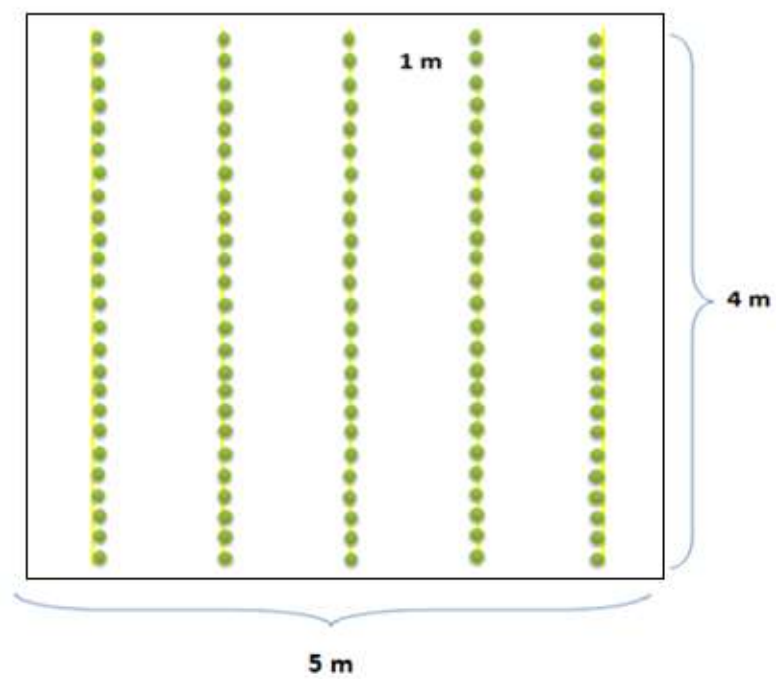


ANEXO B

Detalhamento das parcelas dos adubos verdes



Detalhamento das parcelas do milho



ANEXO C

Número de indivíduos (NI), frequência absoluta (Fa), frequência relativa (Fr), densidade absoluta (Da), densidade relativa (Dr), abundância absoluta (Aa), abundância relativa (Ar), índice de valor de importância (IVI) e índice de valor de importância relativa (IVIr) das espécies espontâneas presentes no cultivo de milho sobre adubação verde, aos 15 dias após o corte dos adubos verdes, no município de Seropédica – RJ. 2015

FEIJÃO-DE-PORCO									
ESPÉCIE	NI	Fa	Fr	Da	Dr	Aa	Ar	IVI	IVIr
Brachiaria	1	4,167	6,67	0,17	0,35	0,25	0,87	7,89	2,63
Caruru	1	4,167	6,67	0,17	0,35	0,50	1,74	8,76	2,92
Capim Colônia	1	4,167	6,67	0,17	0,35	0,25	0,87	7,89	2,63
Poaia branca	1	4,167	6,67	0,17	0,35	0,20	0,70	7,71	2,57
Quebra pedra	1	4,167	6,67	0,17	0,35	0,33	1,16	8,18	2,73
Mussambê	5	8,333	13,33	0,83	1,75	0,33	1,16	16,24	5,41
Leiteiro	23	12,5	20,00	3,83	8,04	2,56	8,90	36,94	12,31
Capim Colchão	30	4,167	6,67	5,00	10,49	15,00	52,24	69,40	23,13
Tiririca	223	16,67	26,67	37,17	77,97	9,29	32,36	137	45,67
Totais	286	62,5	100	47,67	100	28,71	100	300	100
GIRASSOL									
Beldroega	1	4,17	5,263	0,17	0,27	0,5	1,796	7,33	2,443
Brachiaria	1	4,17	5,263	0,17	0,27	0,25	0,898	6,432	2,143
Caruru	1	4,17	5,263	0,17	0,270	0,5	1,79	7,330	2,443
Capim Colônia	1	4,17	5,263	0,17	0,27	0,25	0,898	6,432	2,143
Algodãozinho	1	4,17	5,263	0,166	0,270	0,5	1,79	7,330	2,443
Poaia branca	1	4,17	5,263	0,17	0,27	0,2	0,718	6,252	2,084
Capim arroz	3	4,17	5,263	0,5	0,810	3	10,78	16,854	5,618
Capim pé-de-galinha	4	8,33	10,52	0,666	1,081	2	7,18	18,794	6,264
Serralha	5	4,17	5,263	0,833	1,351	5	17,96	24,581	8,193
Mussambê	7	12,50	15,78	1,166	1,891	0,46	1,67	19,358	6,452
Trapoeraba	16	8,33	10,52	2,67	4,32	1,454	5,226	20,077	6,692
Tiririca	329	16,67	21,05	54,83	88,91	13,708	49,25	159,23	53,07
Totais	370	79,17	100	61,66	100	27,83	100	300	100
POUSIO									
Beldroega	1	4,167	5	0,17	0,37	0,5	3,24	8,61	2,87
Algodãozinho	1	4,167	5	0,17	0,37	0,5	3,24	8,61	2,87
Joá-de-capote	1	4,167	5	0,17	0,37	0,5	3,24	8,61	2,87
Brachiaria	1	4,167	5	0,17	0,37	0,25	1,62	6,99	2,33
Colôninho	1	4,167	5	0,17	0,37	1	6,47	11,85	3,95
Leiteiro	1	4,167	5	0,17	0,37	0,11	0,72	6,09	2,03
Capim Colônia	3	4,167	5	0,5	1,12	0,75	4,85	10,98	3,66
Poaia branca	3	8,333	10	0,5	1,12	0,6	3,88	15,01	5,00
Mussambê	7	16,67	20	1,17	2,62	0,47	3,02	25,64	8,55
Trapoeraba	9	12,5	15	1,5	3,37	0,82	5,29	23,66	7,89
Tiririca	239	16,67	20	39,83	89,51	9,96	64,44	173,95	57,98
Totais	267	83,33	100	44,5	100	15,45	100	300	100
CROTALÁRIA									
Poaia branca	1	4,167	9,09	0,17	0,36	0,2	0,88	10,33	3,44
Quebra pedra	1	4,167	9,09	0,17	0,36	0,33	1,469	10,92	3,64
Falsa serralha	2	4,167	9,09	0,33	0,72	2	8,82	18,63	6,210
Mussambê	2	4,167	9,09	0,33	0,72	0,13	0,59	10,40	3,47
Trapoeraba	2	8,333	18,18	0,33	0,72	0,18	0,80	19,71	6,57
Erva de Santa Luzia	9	4,167	9,09	1,5	3,25	9	39,67	52,02	17,34
Tiririca	260	16,67	36,36	43,33	93,86	10,83	47,76	177,98	59,33

Totais	277	45,83	100	46,17	100	22,68	100	300	100
SORGO									
Joá-de-capote	1	4,167	7,14	0,17	0,47	0,5	3,73	11,35	3,78
Leiteiro	5	8,333	14,29	0,83	2,369	0,56	4,15	20,80	6,93
Mussambê	6	16,67	28,57	1	2,84	0,4	2,99	34,4	11,46
Capim colchão	7	4,167	7,14	1,17	3,32	3,5	26,12	36,58	12,19
Trapoeraba	9	8,333	14,29	1,5	4,27	0,82	6,11	24,66	8,22
Tiririca	183	16,67	28,57	30,5	86,73	7,63	56,90	172,21	57,4
Totais	211	58,33	100	35,17	100	13,40	100	300	100
MUCUNA PRETA									
Brachiaria	1	4,167	7,69	0,17	0,26	0,25	1,47	9,43	3,14
Trapoeraba	1	8,333	15,38	0,17	0,26	0,09	0,54	16,18	5,39
Capim colônia	3	4,167	7,69	0,5	0,79	0,75	4,42	12,9	4,3
Leiteiro	3	12,5	23,08	0,5	0,79	0,33	1,96	25,83	8,61
Mussambê	4	8,333	15,38	0,67	1,06	0,27	1,570	18,01	6,00
Tiririca	367	16,67	30,77	61,17	96,83	15,29	90,04	217,64	72,54
Totais	379	54,17	100	63,17	100	16,98	100	300	100

Número de indivíduos (NI), frequência absoluta (Fa), frequência relativa (Fr), densidade absoluta (Da), densidade relativa (Dr), abundância absoluta (Aa), abundância relativa (Ar), índice de valor de importância (IVI) e índice de valor de importância relativa (IVIr) das espécies espontâneas presentes no cultivo de milho sobre adubação verde, aos 30 dias após o corte dos adubos verdes, no município de Seropédica – RJ. 2015

FEIJÃO DE PORCO									
ESPÉCIE	NI	Fa	Fr	Da	Dr	Aa	Ar	IVI	IVIr
Camapú	1	4,17	5	0,17	0,19	0,2	0,82	6,02	2,01
Algodãozinho	2	8,33	10	0,33	0,39	0,22	0,91	11,30	3,77
Trapoeraba	2	8,33	10	0,33	0,39	0,18	0,75	11,14	3,71
Capim arroz	3	4,17	5	0,5	0,58	0,75	3,08	8,67	2,89
Capim colchão	4	8,33	10	0,67	0,78	0,36	1,49	12,27	4,09
Falsa serralha	8	8,33	10	1,33	1,55	0,89	3,65	15,21	5,07
Leiteira	9	8,33	10	1,5	1,75	1,29	5,28	17,03	5,68
Mussambê	11	16,67	20	1,83	2,14	0,65	2,66	24,80	8,27
Tiririca	475	16,67	20	79,17	92,23	19,79	81,34	193,58	64,53
Totais	515	83,33	100	85,83	100	24,331	100	300	100
GIRASSOL									
Erva de Santa Luzia	1	4,17	5,56	0,17	0,14	0,33	0,97	6,66	2,22
Falsa serralha	1	4,17	5,56	0,17	0,14	0,11	0,32	6,02	2,01
Capim Arroz	2	4,17	5,56	0,33	0,27	0,5	1,45	7,28	2,43
Beldroega	2	4,17	5,56	0,33	0,27	2	5,8	11,63	3,88
Capim pé-de-galinha	3	8,33	11,11	0,5	0,41	0,3	0,87	12,39	4,13
Algodãozinho	3	4,17	5,56	0,5	0,41	0,33	0,97	6,93	2,31
Trapoeraba	6	8,33	11,11	1	0,82	0,55	1,58	13,52	4,51
Mussambê	10	12,5	16,67	1,67	1,37	0,59	1,71	19,75	6,58
Capim colchão	11	8,33	11,11	1,83	1,51	1	2,9	15,52	5,17
Tiririca	690	16,67	22,22	115,00	94,65	28,75	83,43	200,3	66,77
Totais	729	75	100	121,5	100	34,46	100	300	100
POUSIO									
Camapu	1	4,17	4,17	0,17	0,26	0,2	0,9	5,32	1,77
Brachiaria	1	4,17	4,17	0,17	0,26	1	4,5	8,93	2,98
Quebra pedra	2	8,33	8,33	0,33	0,51	0,5	2,25	11,1	3,7
Caruru rasteiro	2	8,33	8,33	0,33	0,51	0,5	2,25	11,1	3,7
Mussambê	2	8,33	8,33	0,33	0,51	0,12	0,53	9,38	3,13
Trapoeraba	3	4,17	4,17	0,5	0,77	0,27	1,23	6,16	2,05
Capim colchão	3	4,17	4,17	0,5	0,77	0,27	1,23	6,16	2,05
Erva de Santa Luzia	4	4,17	4,17	0,67	1,03	1,33	6	11,2	3,73
Algodãozinho	5	8,33	8,33	0,83	1,28	0,56	2,5	12,12	4,04
Capim pé de galinha	5	16,67	16,67	0,83	1,28	0,5	2,25	20,2	6,73
Sorgo	6	4,17	4,17	1	1,54	1,5	6,75	12,46	4,15
Falsa serralha	9	8,33	8,33	1,5	2,31	1	4,5	15,14	5,05
Tiririca	347	16,67	16,67	57,83	88,97	14,46	65,1	170,74	56,91
Totais	390	100	100	65	100	22,21	100	300	100
CROTALÁRIA									
Erva de Santa Luzia	1	4,17	3,45	0,17	0,20	0,33	1,08	4,72	1,57
Mentrasito	1	4,17	3,45	0,17	0,20	1,00	3,23	6,88	2,29
Quebra pedra	1	4,17	3,45	0,17	0,20	0,25	0,81	4,45	1,48
Capim arroz	1	4,17	3,45	0,17	0,20	0,25	0,81	4,45	1,48
Caruru rasteiro	1	4,17	3,45	0,17	0,20	0,25	0,81	4,45	1,48
Trapoeraba	1	4,17	3,45	0,17	0,20	0,09	0,29	3,94	1,31
Capim colônião	2	4,17	3,45	0,33	0,39	0,67	2,16	6	2
Camapu	2	8,33	6,90	0,33	0,39	0,40	1,29	8,58	2,86
Poaia branca	2	8,33	6,90	0,33	0,39	1,00	3,23	10,52	3,51
Capim pé-de-galinha	2	8,33	6,90	0,33	0,39	0,20	0,65	7,94	2,65

Serralha	2	4,17	3,45	0,33	0,39	2,00	6,47	10,31	3,44
Joá de capote	3	4,17	3,45	0,50	0,59	3,00	9,70	13,74	4,58
Capim colchão	3	8,33	6,90	0,50	0,59	0,27	0,88	8,37	2,79
Algodãozinho	4	8,33	6,90	0,67	0,79	0,44	1,44	9,12	3,04
Falsa serralha	6	8,33	6,90	1,00	1,18	0,67	2,16	10,23	3,41
Mussambê	15	16,67	13,79	2,50	2,95	0,88	2,85	19,6	6,53
Tiririca	461	16,67	13,79	76,83	90,75	19,21	62,13	166,67	55,56
Totais	508	120,83	100	84,66	100	30,91	100	300	100
SORGO									
Capim colônião	1	4,17	5,88	0,17	0,34	0,33	2,1	8,319	2,77
Capim Arroz	1	4,17	5,88	0,17	0,34	0,25	1,57	7,8	2,6
Caruru rasteiro	1	4,17	5,88	0,17	0,34	0,25	1,57	7,8	2,60
Mussambê	2	4,17	5,88	0,33	0,68	0,12	0,74	7,31	2,44
Leiteira	3	4,17	5,88	0,5	1,03	0,43	2,69	9,6	3,2
Trapoeraba	5	12,5	17,65	0,83	1,71	0,45	2,86	22,22	7,41
Capim pé de galinha	5	8,33	11,76	0,83	1,71	0,5	3,14	16,619	5,54
Sorgo	8	8,33	11,76	1,33	2,74	2	12,57	27,08	9,03
Capim colchão	10	4,17	5,88	1,67	3,42	0,91	5,71	15,02	5,01
Tiririca	256	16,67	23,53	42,67	87,67	10,67	67,04	178,245	59,42
Totais	292	70,83	100	48,66	100	15,9	100	300	100
MUCUNA PRETA									
Capim colônião	1	4,17	4,35	0,17	0,13	0,33	0,9	5,38	1,79
Quebra pedra	1	4,17	4,35	0,17	0,13	0,25	0,67	5,15	1,72
Sorgo	1	4,17	4,35	0,17	0,13	0,25	0,67	5,15	1,72
Trapoeraba	2	8,33	8,7	0,33	0,27	0,18	0,49	9,45	3,15
Falsa serralha	3	8,33	8,7	0,5	0,4	0,33	0,9	9,99	3,33
Algodãozinho	5	8,33	8,7	0,83	0,66	0,56	1,49	10,85	3,62
Camapu	5	4,17	4,35	0,83	0,66	1	2,69	7,7	2,57
Capim colchão	9	12,5	13,04	1,5	1,19	0,82	2,2	16,44	5,48
Mussambê	16	12,5	13,04	2,67	2,12	0,94	2,53	17,69	5,9
Leiteira	29	12,5	13,04	4,83	3,85	4,14	11,13	28,02	9,34
Tiririca	682	16,67	17,39	113,67	90,45	28,42	76,34	184,18	61,39
Totais	754	95,83	100	125,6	100	37,2	100	300	100

Número de indivíduos (NI), frequência absoluta (Fa), frequência relativa (Fr), densidade absoluta (Da), densidade relativa (Dr), abundância absoluta (Aa), abundância relativa (Ar), índice de valor de importância (IVI) e índice de valor de importância relativa (IVIr) das espécies espontâneas presentes no cultivo de milho sobre adubação verde, aos 45 dias após o corte dos adubos verdes, no município de Seropédica – RJ. 2015

FEIJÃO DE PORCO									
ESPÉCIE	NI	Fa	Fr	Da	Dr	Aa	Ar	IVI	IVIr
Brachiária	1	4,17	0,18	0,17	0,18	0,5	1,66	2,01	0,67
Capim pé-de-galinha	2	8,33	0,36	0,33	0,36	0,22	0,74	1,45	0,48
Capim colchão	3	12,5	0,54	0,5	0,54	0,25	0,83	1,90	0,63
Gramma seda	3	12,5	0,54	0,5	0,54	1	3,31	4,38	1,46
Falsa serralha	5	20,83	0,89	0,83	0,89	0,71	2,36	4,15	1,38
Caruru rasteiro	7	29,17	1,25	1,17	1,25	1	3,31	5,81	1,94
Leiteira	7	29,17	1,25	1,17	1,25	1	3,31	5,81	1,94
Mussambê	7	29,17	1,25	1,17	1,25	0,39	1,29	3,79	1,26
Trapoeraba	12	50	2,15	2	2,15	0,8	2,65	6,94	2,31
Camapu	24	100	4,29	4	4,29	4	13,24	21,83	7,28
Tiririca	488	2033,33	87,30	81,33	87,30	20,33	67,31	241,91	80,64
Totais	559	2329,17	100	93,17	100	30,21	100	300	100
GIRASSOL									
Algodãozinho	1	4,17	0,18	0,17	0,18	0,33	1,25	1,6	0,53
Sorgo	1	4,17	0,18	0,17	0,18	0,17	0,62	0,98	0,33
Camapú	3	12,50	0,53	0,5	0,53	0,5	1,87	2,94	0,98
Capim pé-de-galinha	3	12,50	0,53	0,5	0,53	0,33	1,25	2,32	0,77
Leiteira	3	12,50	0,53	0,5	0,53	0,43	1,61	2,67	0,89
Capim colchão	4	16,67	0,71	0,67	0,71	0,33	1,25	2,67	0,89
Mussambê	5	20,83	0,89	0,83	0,89	0,28	1,04	2,82	0,94
Trapoeraba	6	25	1,07	1	1,07	0,4	1,5	3,63	1,21
Capim arroz	7	29,17	1,25	1,17	1,25	1,17	4,37	6,86	2,29
Caruru rasteiro	7	29,17	1,25	1,17	1,25	1,00	3,75	6,24	2,08
Tiririca	522	2175	92,88	87	92,88	21,75	81,49	267,26	89,09
Totais	558	2341,67	100	93,67	100	26,68	100	300	100
POUSIO									
Beldroega	1	4,17	0,28	0,17	0,28	0,5	2,22	2,78	0,93
Brachiária	1	4,17	0,28	0,17	0,28	0,5	2,22	2,78	0,93
Capim arroz	1	4,17	0,28	0,17	0,28	0,17	0,74	1,30	0,43
Capim colchão	1	4,17	0,28	0,17	0,28	0,08	0,37	0,93	0,31
Erva de Santa Luzia	1	4,17	0,28	0,17	0,28	1	4,44	5	1,67
Gramma seda	2	8,33	0,56	0,33	0,56	0,67	2,96	4,08	1,36
Leiteira	2	8,33	0,56	0,33	0,56	0,29	1,27	2,39	0,8
Quebra Pedra	3	12,5	0,85	0,5	0,85	0,6	2,66	4,35	1,45
Capim colonião	5	20,83	1,41	0,83	1,41	1,67	7,39	10,21	3,4
Trapoeraba	6	25	1,69	1	1,69	0,4	1,77	5,15	1,72
Caruru rasteiro	8	33,33	2,25	1,33	2,25	1,14	5,07	9,58	3,19
Sorgo	8	33,33	2,25	1,33	2,25	1,33	5,92	10,42	3,47
Mussambê	9	37,5	2,54	1,5	2,54	0,5	2,22	7,29	2,43
Capim Pé-de-galinha	13	54,17	3,66	2,17	3,66	1,44	6,41	13,73	4,58
Tiririca	294	1225	82,82	49	82,82	12,25	54,35	219,98	73,33
Totais	355	1479,17	100	59,17	100	22,53	100	300	100
CROTALÁRIA									
Anileira	1	4,17	0,21	0,17	0,21	1	3,87	4,28	1,43
Gramma seda	1	4,17	0,21	0,17	0,21	0,33	1,29	1,7	0,57
Algodãozinho	1	4,17	0,21	0,17	0,21	0,33	1,29	1,7	0,57
Capim arroz	2	8,33	0,41	0,33	0,41	0,33	1,29	2,12	0,71
Capim colchão	2	8,33	0,41	0,33	0,41	0,17	0,64	1,47	0,49

Falsa serralha	2	8,33	0,41	0,33	0,41	0,29	1,1	1,93	0,64
Capim pé-de-galinha	3	12,5	0,62	0,5	0,62	0,33	1,29	2,53	0,84
Caruru rasteiro	3	12,5	0,62	0,5	0,62	0,43	1,66	2,9	0,97
Poaia branca	3	12,5	0,62	0,5	0,62	1,50	5,8	7,04	2,35
Quebra Pedra	3	12,5	0,62	0,5	0,62	0,6	2,32	3,56	1,19
Trapoeraba	5	20,83	1,04	0,83	1,04	0,33	1,29	3,36	1,12
Mussambê	7	29,17	1,45	1,17	1,45	0,39	1,5	4,41	1,47
Camapú	9	37,5	1,87	1,5	1,87	1,5	5,8	9,53	3,18
Tiririca	440	1833,33	91,29	73,33	91,29	18,33	70,87	253,44	84,48
Totais	482	2008,33	100	80,33	100	25,86	100	300	100
SORGO									
Trapoeraba	1	4,17	0,31	0,17	0,31	0,07	0,35	0,96	0,32
Falsa serralha	1	4,17	0,31	0,17	0,31	0,14	0,75	1,36	0,45
Capim colônião	2	8,33	0,61	0,33	0,61	0,67	3,49	4,71	1,57
Capim colchão	2	8,33	0,61	0,33	0,61	0,17	0,87	2,09	0,7
Picão Branco	3	12,50	0,92	0,5	0,92	3	15,68	17,52	5,84
Leiteira	4	16,67	1,22	0,67	1,22	0,57	2,99	5,43	1,81
Capim Pé de galinha	5	20,83	1,53	0,83	1,53	0,56	2,9	5,96	1,99
Mussambê	6	25,00	1,83	1	1,83	0,33	1,74	5,41	1,8
Sorgo	8	33,33	2,45	1,33	2,45	1,33	6,97	11,86	3,95
Tiririca	295	1229,17	90,21	49,17	90,21	12,29	64,26	244,69	81,56
Totais	327	1362,5	100	54,5	100	19,12	100	300	100
MUCUNA PRETA									
Capim arroz	1	4,17	0,21	0,17	0,21	0,17	0,66	1,08	0,36
Beldroega	1	4,17	0,21	0,17	0,21	0,5	1,98	2,4	0,8
Falsa Serralha	2	8,33	0,42	0,33	0,42	0,29	1,13	1,97	0,66
Capim colônião	2	8,33	0,42	0,33	0,42	0,67	2,64	3,48	1,16
Sorgo	2	8,33	0,42	0,33	0,42	0,33	1,32	2,16	0,72
Leiteira	3	12,5	0,63	0,5	0,63	0,43	1,7	2,96	0,99
Capim colchão	4	16,67	0,84	0,67	0,84	0,33	1,32	3,01	1
Camapú	4	16,67	0,84	0,67	0,84	0,67	2,64	4,33	1,44
Trapoeraba	5	20,83	1,05	0,83	1,05	0,33	1,32	3,43	1,14
Algodãozinho	6	25	1,26	1	1,26	2	7,93	10,45	3,48
Caruru rasteiro	8	33,33	1,68	1,33	1,68	1,14	4,53	7,9	2,63
Mussambê	12	50	2,53	2	2,53	0,67	2,64	7,69	2,56
Tiririca	425	1770,83	89,47	70,83	89,47	17,71	70,18	249,13	83,04
Totais	475	1979,17	100	79,17	100	25,23	100	300	100

Número de indivíduos (NI), frequência absoluta (Fa), frequência relativa (Fr), densidade absoluta (Da), densidade relativa (Dr), abundância absoluta (Aa), abundância relativa (Ar), índice de valor de importância (IVI) e índice de valor de importância relativa (IVIr) das espécies espontâneas presentes no cultivo de milho sobre adubação verde, aos 60 dias após o corte dos adubos verdes, no município de Seropédica – RJ. 2015

FELJÃO DE PORCO									
ESPÉCIE	NI	Fa	Fr	Da	Dr	Aa	Ar	IVI	IVIr
Falsa Serralha	1	4,17	3,45	0,17	0,19	0,14	0,51	4,15	1,38
Anileira	1	4,17	3,45	0,17	0,19	1	3,6	7,24	2,41
Poaia Branca	1	4,17	3,45	0,17	0,19	0,5	1,8	5,44	1,81
Algodãozinho	2	4,17	3,45	0,33	0,38	0,33	1,2	5,03	1,68
Capim Arroz	2	4,17	3,45	0,33	0,38	0,5	1,8	5,63	1,88
Camapú	2	4,17	3,45	0,33	0,38	0,2	0,72	4,55	1,52
Trapoeraba	2	8,33	6,9	0,33	0,38	0,2	0,72	8	2,67
Capim pé de Galinha	3	8,33	6,9	0,5	0,58	0,25	0,9	8,37	2,79
Picão branco	3	8,33	6,9	0,5	0,58	1	3,6	11,07	3,69
Brachiaria	4	8,33	6,9	0,67	0,77	1	3,6	11,26	3,75
Leiteira	4	8,33	6,9	0,67	0,77	0,5	1,8	9,46	3,15
Serralha	4	8,33	6,9	0,67	0,77	1	3,6	11,26	3,75
Mussambê	5	12,5	10,34	0,83	0,96	0,63	2,25	13,55	4,52
Capim Colchão	10	16,67	13,79	1,67	1,92	0,71	2,57	18,29	6,1
Tiririca	476	16,67	13,79	79,33	91,54	19,83	71,35	176,68	58,89
Totais	520	120,83	100	86,6	100	27,79	100	300	100
GIRASSOL									
Mentrasto	1	4,17	4,55	0,17	0,18	0,33	1,19	5,92	1,97
Beldroega	1	4,17	4,55	0,17	0,18	1	3,58	8,31	2,77
Leiteira	1	4,17	4,55	0,17	0,18	0,13	0,45	5,18	1,73
Trapoeraba	2	4,17	4,55	0,33	0,37	0,2	0,72	5,63	1,88
Capim arroz	2	4,17	4,55	0,33	0,37	0,5	1,79	6,7	2,23
Mussambê	2	4,17	4,55	0,33	0,37	0,25	0,89	5,81	1,94
Poaia branca	2	4,17	4,55	0,33	0,37	1	3,58	8,49	2,83
Falsa serralha	3	8,33	9,09	0,5	0,55	0,43	1,53	11,18	3,73
Erva de santa luzia	3	4,17	4,55	0,5	0,55	1,5	5,37	10,46	3,49
Capim pé de galinha	4	12,5	13,64	0,67	0,74	0,33	1,19	15,57	5,19
Camapú	6	12,5	13,64	1	1,1	0,6	2,15	16,89	5,63
Capim colchão	6	8,33	9,09	1	1,1	0,43	1,53	11,73	3,91
Tiririca	510	16,67	18,18	85	93,92	21,25	76,03	188,14	62,71
Totais	543	91,67	100	90,5	100	27,95	100	300	100
POUSIO									
Serralha	1	4,17	4,55	0,17	0,32	0,25	1,49	6,35	2,12
Mentrasto	1	4,17	4,55	0,17	0,32	0,33	1,98	6,85	2,28
Erva de Santa luzia	1	4,17	4,55	0,17	0,32	0,5	2,98	7,84	2,61
Capim colônião	1	4,17	4,55	0,17	0,32	0,5	2,98	7,84	2,61
Leiteira	1	4,17	4,55	0,17	0,32	0,13	0,74	5,61	1,87
Capim arroz	2	8,33	9,09	0,33	0,64	0,5	2,98	12,71	4,24
Capim colchão	3	8,33	9,09	0,5	0,96	0,21	1,28	11,33	3,78
Capim pé-de-galinha	3	8,33	9,09	0,5	0,96	0,25	1,49	11,54	3,85
Camapú	3	4,17	4,55	0,5	0,96	0,3	1,79	7,3	2,43
Brachiaria	3	4,17	4,55	0,5	0,96	0,75	4,46	9,97	3,32
Falsa serralha	5	8,33	9,09	0,83	1,61	0,71	4,25	14,95	4,98
Trapoeraba	7	12,5	13,64	1,17	2,25	0,7	4,17	20,05	6,68
Tiririca	280	16,67	18,18	46,67	90,03	11,67	69,43	177,64	59,21
Totais	311	91,67	100	51,83	100	16,80	100	300	100
CROTALÁRIA									
Colônião	1	4,17	4,76	0,17	0,36	0,5	2,83	7,96	2,65

Brachiaria	1	4,17	4,76	0,17	0,36	0,25	1,42	6,54	2,18
Capim pé-de-galinha	1	4,17	4,76	0,17	0,36	0,08	0,47	5,6	1,87
Picão branco	2	4,17	4,76	0,33	0,72	0,67	3,77	9,26	3,09
Cheirosa	2	4,17	4,76	0,33	0,72	2	11,32	16,81	5,6
Mussambê	2	4,17	4,76	0,33	0,72	0,25	1,42	6,9	2,3
Leiteira	3	4,17	4,76	0,5	1,09	0,38	2,12	7,97	2,66
Trapoeraba	4	8,33	9,52	0,67	1,45	0,4	2,26	13,24	4,41
Falsa serralha	6	8,33	9,52	1	2,17	0,86	4,85	16,55	5,52
Capim colchão	6	8,33	9,52	1	2,17	0,43	2,43	14,12	4,71
Algodãozinho	7	4,17	4,76	1,17	2,54	1,17	6,61	13,9	4,63
Camapú	11	12,5	14,29	1,83	3,99	1,1	6,23	24,5	8,17
Tiririca	230	16,67	19,05	38,33	83,33	9,58	54,26	156,64	52,21
Totais	276	87,5	100	46	100	17,66	100	300	100
SORGO									
Trapoeraba	1	4,17	5,88	0,17	0,25	0,1	0,5	6,64	2,21
Camapu	1	4,17	5,88	0,17	0,25	0,1	0,5	6,64	2,21
Caruru rasteiro	1	4,17	5,88	0,17	0,25	1	5,02	11,16	3,72
Quebra pedra	1	4,17	5,88	0,17	0,25	1	5,02	11,16	3,72
Mentrasto	1	4,17	5,88	0,17	0,25	0,33	1,67	7,81	2,6
Algodãozinho	2	8,33	11,76	0,33	0,5	0,33	1,67	13,94	4,65
Capim pé-de-galinha	3	12,50	17,65	0,5	0,75	0,25	1,26	19,66	6,55
Capim colchão	4	8,33	11,76	0,67	1,01	0,29	1,44	14,21	4,74
Leiteira	6	4,17	5,88	1	1,51	0,75	3,77	11,16	3,72
Tiririca	378	16,67	23,53	63	94,97	15,75	79,14	197,64	65,88
Totais	398	70,83	100	66,33	100	19,9	100	300	100
MUCUNA PRETA									
Algodãozinho	1	4,17	6,25	0,17	0,26	0,17	0,96	7,47	2,49
Capim pé-de-galinha	1	4,17	6,25	0,17	0,26	0,08	0,48	6,99	2,33
Serralha	1	4,17	6,25	0,17	0,26	0,25	1,43	7,94	2,65
Trapoeraba	2	4,17	6,25	0,33	0,52	0,2	1,15	7,92	2,64
Camapú	2	4,17	6,25	0,33	0,52	0,2	1,15	7,92	2,64
Leiteiro	3	8,33	12,5	0,5	0,78	0,38	2,15	15,43	5,14
Capim colchão	4	8,33	12,5	0,67	1,04	0,29	1,64	15,18	5,06
Mussambê	6	12,5	18,75	1	1,57	0,75	4,3	24,62	8,21
Tiririca	363	16,67	25	60,5	94,78	15,13	86,75	206,53	68,84
Totais	383	66,67	100	63,83	100	17,44	100	300	100

ANEXO D

Índice de valor de importância (IVI) das plantas espontâneas presentes na área experimental, determinados aos 15, 30, 45 e 60 dias após o corte dos adubos verdes. Seropédica – RJ, 2016.

Plantas de Cobertura	Espécies	15 dias	30 dias	45 dias	60 dias
		IVI			
Feijão-de-porco	Anileira				7,24
	Brachiária	7,89	-	2,01	11,26
	Camapú	-	6,02	21,83	4,55
	Caruru rasteiro	8,76	-	5,81	
	Capim colchão	69,40	12,27	1,9	18,29
	Capim arroz	-	8,67	-	5,63
	Capim pé-de-galinha			1,45	8,37
	Gramma seda			4,38	
	Capim colônia	7,89	-	-	
	Falsa serralha	-	15,21	4,15	4,15
	Leiteiro	36,94	17,03	5,81	9,46
	Algodãozinho	-	11,3	-	5,03
	Mussambê	16,24	24,8	3,79	13,55
	Picão branco				11,07
	Poaia branca	7,71	-	-	5,44
	Serralha				11,26
	Quebra pedra	8,18	-	-	
Tiririca	137,00	193,58	241,91	176,68	
Trapoeraba	-	11,14	6,94	8	
Girassol	Beldroega	7,33	11,63	-	8,31
	Brachiaria	6,43	-	-	
	Camapú			2,94	16,89
	Capim arroz	16,85	7,28	6,86	6,7
	Capim colchão		15,52	2,67	11,73
	Capim pé-de-galinha	18,79	12,39	2,32	15,57
	Caruru rasteiro	7,33		6,24	
	Capim colônia	6,43		-	
	Erva de Santa Luzia		6,66	-	10,46
	Leiteiro			2,67	5,18
	Algodãozinho	7,33	6,93	1,6	
	Mentraso				5,92
	Mussambê	19,35	19,75	2,82	5,81
	Poaia branca	6,25		-	8,49
	Serralha	24,58		-	
	Sorgo			0,98	
	Falsa serralha		6,02	-	11,18
Tiririca	159,23	200,3	267,26	188,14	
Trapoeraba	20,07	13,52	3,63	5,63	
Pousio	Beldroega	0,5	-	2,78	
	Brachiária	0,25	8,93	2,78	9,99
	Camapú		5,32	-	7,3
	Capim arroz			1,3	12,71
	Capim colchão		6,16	0,93	11,33
	Capim colônia	0,75	-	10,21	7,84
	Capim pé-de-galinha		20,2	13,73	11,54
	Caruru rasteiro		11,1	9,58	
	Erva de Santa Luzia		11,2	5	7,84
	Falsa Serralha		15,14		14,95
	Gramma seda			4,08	
	Quebra pedra		11,1	4,35	
	Sorgo		12,46	10,42	
	Capim coloninho	1	-		
	Joá de capote	0,5	-		
	Leiteiro	0,11	-	2,39	5,61

	Mentrasto				6,85
	Algodãozinho	0,5	12,12		
	Mussambê	0,47	9,38	7,29	
	Poia branca	0,6	-		
	Serralha				6,35
	Tiririca	9,96	170,74	219,98	177,64
	Trapoeraba	0,82	6,16	5,15	20,05
Crotalaria	Anileira			4,28	
	Brachiária				6,54
	Gramma seda			1,7	
	Erva de santa luzia	52,02	4,72		
	Falsa serralha	18,63	10,23	1,53	16,55
	Mussambê	10,4	19,6	4,41	6,9
	Joá de capote	-	13,74		
	Leiteiro				7,97
	Mentrasto	-	6,88		
	Algodãozinho	-	9,12	1,7	13,9
	Poia branca	10,33	10,52	7,04	
	Quebra pedra	10,92	4,45	3,56	
	Serralha	-	10,31		
	Tiririca	177,98	166,67	253,44	156,64
	Trapoeraba	19,71	3,94	3,36	13,24
	Camapú	-	8,58	9,53	24,5
	Capim arroz	-	4,45	2,2	
	Capim colchão	-	8,37	1,47	14,12
	Capim colônia	-	6		7,9
	Capim pé-de-galinha	-	7,94	2,53	5,6
	Caruru rasteiro	-	4,45	2,9	
	Cheirosa				16,81
	Picão branco				9,26
Sorgo	Camapú				6,64
	Capim arroz		7,8		
	Capim colchão	36,58	15,02	2,09	14,21
	Capim colônia		8,32	4,71	
	Capim pé-de-galinha		16,62	5,96	19,66
	Caruru rasteiro		7,8		11,16
	Falsa serralha			1,36	
	Joá de capote	11,35	-		
	Mentrasto				7,81
	Leiteiro	20,8	9,6	5,43	11,16
	Algodãozinho				13,94
	Mussambê	34,4	7,31	5,41	
	Picão branco			17,52	
	Quebra pedra				11,16
	Sorgo		27,0	11,86	
	Tiririca	172,21	178,24	244,69	197,64
Trapoeraba	24,66	22,22	0,96	6,64	
Mucuna preta	Beldroega		2,4	-	
	Brachiaria	9,43	-		
	Camapú		7,7	4,33	7,92
	Capim arroz			1,08	
	Capim colchão		16,44	3,01	15,18
	Capim colônia	12,9	5,38	3,48	
	Capim pé-de-galinha				6,99
	Falsa serralha		9,99	1,97	
	Caruru rasteiro			7,9	
	Leiteiro	25,83	28,02	2,96	15,43
	Algodãozinho		10,85	10,45	7,47
	Mussambê	18,01	17,69	7,69	24,62
	Quebra pedra		5,15		
	Serralha				7,94
Sorgo		5,15	2,16		

	Tiririca	217,64	184,18	249,13	206,53
	Trapoeraba	16,18	9,45	3,43	7,92

ANEXO E

Relação de plantas espontâneas, distribuídas por família e espécie, identificadas aos 15 dias após o corte dos adubos verdes.

Família	Espécie	Nome comum
Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Tiririca
Poaceae	<i>Digitaria horizontalis</i> <i>Panicum maximum</i> <i>Brachiaria decumbens</i> <i>Chloris barbata</i> (L.) <i>Echinochloa crusgalli</i> <i>Echinochoa colonun</i> (L.)	Capim colchão Capim colônia Brachiária Capim pé-de-galinha Capim arroz Capim coloninho
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia heterophylla</i> L. <i>Phyllanthus niruri</i> L. <i>Acalypha communis</i> <i>Chamaesyce hirta</i> (L.)	Leiteiro Quebra pedra Algodãozinho Erva de santa luzia
Capparaceae	<i>Cleome affinis</i>	Mussambê
Amaranthaceae	<i>Amaranthus deflexus</i> L.	Caruru rasteiro
Rubiaceae	<i>Richardia brasiliensis</i>	Poaia branca
Asteraceae	<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) <i>Sonchus oleraceus</i> L.	Falsa serralha Serralha
Portulacaceae	<i>Portulaca oleraceae</i> L.	Beldroega
Solanaceae	<i>Physalis pubescens</i> L.	Joá-de-capote
Commelinaceae	<i>Commelina benghalensis</i> L.	Trapoeraba

Relação de plantas espontâneas, distribuídas por família e espécie, identificadas aos 30 dias após o corte dos adubos verdes.

Família	Espécie	Nome comum
Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Tiririca
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia heterophylla</i> L. <i>Phyllanthus niruri</i> L. <i>Acalypha communis</i> <i>Chamaesyce hirta</i> (L.)	Leiteiro Quebra pedra Algodãozinho Erva de Santa Luzia
Amaranthaceae	<i>Amaranthus deflexus</i> L.	Caruru rasteiro
Poaceae	<i>Digitaria horizontalis</i> <i>Panicum maximum</i> <i>Brachiaria decumbens</i> <i>Chloris barbata</i> (L.) <i>Echinochloa crusgalli</i> <i>Sorghum bicolor</i>	Capim colchão Capim colônia Brachiária Capim pé-de-galinha Capim arroz Sorgo
Capparaceae	<i>Cleome affinis</i>	Mussambê
Rubiaceae	<i>Richardia brasiliensis</i>	Poaia branca
Asteraceae	<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) <i>Sonchus oleraceus</i> L. <i>Ageratum conyzoides</i> L.	Falsa serralha Serralha Mentrasto
Solanaceae	<i>Physalis pubescens</i> L. <i>Physalis pubescens</i> L.	Camapú Joá-de-capote
Commelinaceae	<i>Commelina benghalensis</i> L.	Trapoeraba
Portulacaceae	<i>Portulaca oleraceae</i> L.	Beldroega

Relação de plantas espontâneas, distribuídas por família e espécie, identificadas aos 45 dias após o corte dos adubos verdes.

Família	Espécie	Nome comum
Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Tiririca
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia heterophylla</i> L. <i>Phyllanthus niruri</i> L. <i>Acalypha communis</i> <i>Chamaesyce hirta</i> (L.)	Leiteiro Quebra pedra Algodãozinho Erva de Santa Luzia
Amaranthaceae	<i>Amaranthus deflexus</i> L.	Caruru rasteiro
Poaceae	<i>Digitaria horizontalis</i> <i>Panicum maximum</i> <i>Brachiaria decumbens</i> <i>Chloris barbata</i> (L.) <i>Echinochloa crusgalli</i> <i>Cynodon dactylon</i> (L.) <i>Sorghum bicolor</i>	Capim colchão Capim colônião Brachiária Capim pé-de-galinha Capim arroz Gramma seda Sorgo
Capparaceae	<i>Cleome affinis</i>	Mussambê
Rubiaceae	<i>Richardia brasiliensis</i>	Poaia branca
Asteraceae	<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) <i>Bidens alba</i> (L.)	Falsa serralha Picão branco
Solanaceae	<i>Physalis pubescens</i> L.	Camapú
Commelinaceae	<i>Commelina benghalensis</i> L.	Trapoeraba
Portulacaceae	<i>Portulaca oleraceae</i> L.	Beldroega
Papilionoideae	<i>Indigofera hirsuta</i> L.	Anileira

Relação de plantas espontâneas, distribuídas por família e espécie, identificadas aos 60 dias após o corte dos adubos verdes.

Família	Espécie	Nome comum
Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Tiririca
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia heterophylla</i> L. <i>Phyllanthus niruri</i> L. <i>Acalypha communis</i> <i>Chamaesyce hirta</i> (L.)	Leiteiro Quebra pedra Algodãozinho Erva de Santa Luzia
Amaranthaceae	<i>Amaranthus deflexus</i> L.	Caruru rasteiro
Poaceae	<i>Digitaria horizontalis</i> <i>Panicum maximum</i> <i>Brachiaria decumbens</i> <i>Chloris barbata</i> (L.) <i>Echinochloa crusgalli</i>	Capim colchão Capim colônião Brachiária Capim pé-de-galinha Capim arroz
Capparaceae	<i>Cleome affinis</i>	Mussambê
Rubiaceae	<i>Richardia brasiliensis</i>	Poaia branca
Asteraceae	<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) <i>Sonchus oleraceus</i> L. <i>Bidens alba</i> (L.) <i>Ageratum conyzoides</i> L.	Falsa serralha Serralha Picão branco Mentrasto
Solanaceae	<i>Physalis pubescens</i> L.	Camapú
Commelinaceae	<i>Commelina benghalensis</i> L.	Trapoeraba
Portulacaceae	<i>Portulaca oleraceae</i> L.	Beldroega
Papilionoideae	<i>Indigofera hirsuta</i> L.	Anileira
Lamiaceae	<i>Hyptis lophanta</i>	Cheirosa