

## 1. INTRODUÇÃO

O minimilho, também conhecido como “baby corn”, é o nome dado à espiga de milho jovem, em desenvolvimento, não fertilizada, ou ao sabugo jovem da espiga de uma planta de milho (Galinat e Lin 1988). As plantas são semelhantes às de milho normal e não são plantas anãs, como poderia ser assumido (Miles e Zenz ,1998).

O minimilho pode ser considerado como uma hortaliça, devido ao tempo gasto do plantio até a colheita. Nos meses de verão, colhe-se com até 45 dias, o que é conseguido em função da precocidade da cultivar utilizada. No período de inverno, mesmo com cultivares precoces, o intervalo entre a semeadura e a colheita se prolonga, chegando até 70 dias. Portanto, para realizar escala de cultivos, devem ser levados em consideração os fatores inverno e verão e a cultivar a ser utilizada (Pereira Filho e Cruz, 2001).

O consumo, assim como a produção de minimilho, que antes era maior na Ásia, atualmente está se expandindo mundialmente, especialmente na África, América do Sul e Oceania. Porém, as informações sobre a produção e consumo de minimilho são limitadas, porque muitos países produtores não possuem essas informações (Miles e Zenz,1998). Segundo os mesmos autores, existem relatos no Brasil, assim como nos Estados Unidos e Japão, da preferência para o consumo *in natura* do minimilho nacional, pelo fato de esse produto conter menos conservantes e outros aditivos químicos, os quais estão presentes no produto importado.

O colmo, as folhas, as palhas e os estilos estigmas das plantas para produção de minimilho podem ser utilizados para a alimentação animal, por serem ricos em nutrientes, especialmente proteínas, que podem variar de 6 a 14%. Isso permite que os produtores de minimilho possam ter uma renda adicional na comercialização desses produtos (Lekagul et al., 1981).

A utilização de adubos verdes como plantas de cobertura do solo tem sido estudada, uma vez que, devidamente manejadas, podem promover a proteção do solo contra a incidência direta de sol e chuva, estabelecer a diversidade e equilíbrio do sistema, reciclar nutrientes e abrigar inimigos naturais de pragas e doenças das plantas cultivadas, contribuindo para o controle biológico. (Santos et al., 2007)

O custo com adubação nitrogenada pode ser minimizado com a utilização de leguminosas, que além de possibilitarem aporte de nitrogênio são capazes de promover diversificação das atividades da propriedade e melhoria das condições químicas, físicas e biológicas do solo (Costa, 1992, Espíndola et al., 2005).

Dentro desse contexto esse trabalho tem a proposta de minimizar o custo com adubos nitrogenados com o uso do consórcio com leguminosas e de diminuir o trabalho com o manejo de plantas daninhas, além de permitir maior rendimento de espigas comerciais de minimilho.

No Brasil, há certa carência de informações a respeito do minimilho, principalmente pesquisas voltadas para o pequeno produtor, a necessidade e a importância de se aumentar os conhecimentos a respeito desse assunto motivaram a elaboração deste trabalho, objetivando-se avaliar os efeitos de diferentes sistemas de manejo sobre a produtividade de minimilho.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Definição, utilização e comercialização do minimilho

O minimilho ou “baby corn” é uma nova forma de utilização do milho (*Zea mays* L.), em que as espigas jovens são empregadas *in natura* em saladas ou pela indústria em conservas.

De maneira geral, as espigas são colhidas antes da polinização, dois ou três dias após a exposição dos estilo-estigmas, antes do início da formação de grãos (Miles e Zenz, 2000). Um dos grandes atrativos para o cultivo do minimilho é a possibilidade de rendimento econômico quatro a cinco vezes superiores ao obtido com o milho para grãos, devido ao preço obtido no comércio. Quase a totalidade do produto no mercado era importada de países da Ásia (Galinat, 1985). Atualmente o Brasil já é auto-suficiente na produção de minimilho (Pereira Filho e Queiroz, 2008).

Os mesmos autores afirmam que a versatilidade que o minimilho permite, seja no seu uso em saladas, em sopas, misturado no arroz ou em massas, em cozidos de legumes ou de carnes e grelhados em azeite como guarnição, tem provocado a abertura de um novo nicho de mercado, que já começa a ser explorado por restaurantes.

Pereira Filho e Queiroz (2008) afirmam que o minimilho tem o diferencial de possuir menor valor calórico se comparado ao milho comum, sendo considerado uma hortaliça pelos cuidados que exige. Depois de colhido, deve ser imediatamente acondicionado em câmara fria em temperaturas que permitem sua

conservação, entre 5º e 10º C. O cultivo deste produto vem ganhando adeptos entre os produtores rurais, principalmente os que utilizam mão-de-obra familiar.

Segundo Pereira Filho e Furtado (2000), a crescente presença do produto nas prateleiras dos supermercados, mostra o potencial do mercado consumidor brasileiro juntamente com abertura para o mercado externo.

Apesar de o minimilho ser mais consumido como conserva e *in natura* os restos culturais (folhas, palhas e o colmo das plantas) podem ser utilizados na alimentação animal por serem ricos em nutrientes, especialmente proteínas (Lekagul et al., 1981).

No verão o minimilho é colhido em até 45 dias, dependendo da precocidade e da cultivar escolhida. No inverno, a colheita se estende. Acertar o dia da colheita é determinante para que se tenha produto de valor comercial ou, seja, o minimilho é a própria espiga do milho de 4 a 12 cm de comprimento antes da polinização, se for polinizado, perde-se o valor comercial.

De acordo com Pereira Filho e Queiroz, (2008) em Minas Gerais, o produtor recebe até R\$ 3,00 por quilo de minimilho minimamente processado. Se já processado em conserva, o valor sobe para R\$ 5,00. Outro atrativo de uma lavoura de minimilho é a economia de insumos. O custo de produção é menor se comparar ao cultivo de milho em grão, já que a ocorrência de pragas e doenças é atenuada pela exigência da colheita mais precoce, as irrigações também são atenuadas, já que o período crítico da cultura é na fase da granação.

## **2.2 Cultivares, variedades e características genéticas desejáveis**

Pereira Filho e Queiroz (2008) ressaltam que trabalhos de melhoramento estão sendo desenvolvidos por pesquisadores da Embrapa Milho e Sorgo, buscando uma cultivar específica de minimilho, de olho nas exigências de mercados consumidores. Qualquer cultivar que suporte alta densidade de plantio pode ser usada para a produção de minimilho. No entanto, os países da União Européia, principais importadores, têm preferência por cultivares de milho doce, que são mais saborosos e tenros. Segundo os autores uma das cultivares desenvolvidas pela Embrapa que mais tem atendido às exigências do mercado é a variedade BR 106, uma das mais plantadas no país.

Entretanto, uma variedade de minimilho foi desenvolvida por pesquisadores da Faculdade de Ciências Agrônômicas (FCA), da Universidade Estadual Paulista (Unesp), em Botucatu. Segundo os responsáveis pelos estudos, ela tem algumas vantagens em relação às importadas. A nova variedade é a única que produz três espigas por planta, além de ser mais doce. Essa variedade tem sido selecionada para produzir espigas mais curtas, que permanecem mais tempo no ponto comercial diminuindo as perdas do produtor (Zanella, 1998)

Pereira Filho et al. (1998), avaliando cultivares de milho pipoca (CMS 43) e doce (BR 400), constataram que ambas proporcionaram diâmetro e comprimento de espigas dentro dos padrões comerciais de conservas alimentícias. Algumas características do milho doce foram mais influenciadas pela densidade de plantio do que o milho pipoca. Apesar da desvantagem do milho doce ter um desenvolvimento muito rápido das espigas, que ao crescerem demais podem perder seu valor comercial, o mesmo conseguiu manter os padrões exigidos pela indústria (Bar-zur e Saadi, 1990).

Além da qualidade, outras características como porte mais baixo, amadurecimento precoce, uniformidade do florescimento e prolificidade têm sido consideradas mais adequadas para a produção de minimilho (Thakur et al., 2000 citados por Rodrigues et al., 2004).

Pereira Filho e Furtado (2000) salientam que existem outros fatores importantes e desejáveis a destacar a cultivar para a produção de minimilho que são, a resistência ao quebramento e ao acamamento.

### **2.3 Sistema de plantio**

O minimilho pode ser cultivado tanto no sistema convencional como em plantio direto. Nesse último sistema, que depende da palhada, o próprio cultivo do minimilho se encarrega de produzi-la (Pereira Filho e Cruz, 2001).

O manejo da cultura para a produção de minimilho diferencia-se do cultivo do milho para grãos, principalmente, quanto à densidade de semeadura, que pode ser pelo menos três vezes maior, dependendo da cultivar utilizada. Com relação ao espaçamento, basicamente é o mesmo utilizado no cultivo de milho para grãos. Trabalhos com minimilho realizados pela Embrapa Milho e Sorgo têm utilizado como padrão o espaçamento de 80 cm, o que tem permitido bons

rendimentos de minimilho comercial, ou seja, dentro das características exigidas pela indústria de conservas alimentícias.

Bastiani (2004) avaliou espaçamentos e densidades para cultura do minimilho e verificou que no espaçamento de 80 cm e densidades, de 12 e 14 plantas por metro ocorreu aumento no número de espigas por planta, enquanto, o espaçamento de 60 cm proporcionou maiores valores de números de espigas totais (NET), números de espigas comerciais (NEC) e peso de espigas comerciais (PEC) . Maior NET e NEC foram obtidos entre 16 e 18 pl. m<sup>-1</sup>. A densidade de 18 pl. m<sup>-1</sup> foi a que proporcionou maior PEC.

No que diz respeito à época de plantio, não existe uma determinada, esta depende da demanda comercial. Nesse caso, pode ser cultivado o ano todo, desde que haja irrigação no período de deficiência hídrica; entretanto, nas regiões mais frias, no período de pleno inverno, a produção pode cair muito e o ciclo se prolongar demais, o que prejudicará o fornecimento para o mercado consumidor (Pereira Filho e Cruz,2001).

## **2.4 Consórcio**

O consórcio de culturas é definido como a ocupação de uma mesma área por mais de uma cultura, simultaneamente ou em algum tipo de rotação em que haja coincidência de pelo menos parte do ciclo das culturas em consórcio (Sudo et al., 1998).

Antigamente era muito comum o uso da consorciação das culturas, mas para facilitar a mecanização e permitir o plantio de grandes áreas, abandonou-se esta prática (Primavesi ,1992).

De acordo com Vieira et al., (1998), nos sistemas de consórcio, duas ou mais culturas, com diferentes ciclos e arquiteturas vegetativas, são exploradas concomitantemente na mesma área. Segundo os mesmos autores o consórcio de culturas é empregado, sobretudo por pequenos agricultores e agricultores de subsistência, que contam com pequenas áreas para cultivos, mão-de-obra abundante para a área de que dispõem e pouco capital.

O sucesso do emprego do consorciamento de culturas se dá em razão da elevação da produção de alimentos sem a necessidade de insumos dispendiosos, o que permite entre outros, o uso eficiente da terra, a obtenção de duas

produções concomitantemente, a redução de riscos e a diversificação da dieta alimentar (Carvalho, 1989).

As consorciações atualmente não são somente entre diversas culturas agrícolas, mas também entre culturas e plantas de adubação verde. Esta normalmente permanece no campo após a colheita da cultura principal cobrindo-o durante os meses de seca. Os adubos verdes podem fornecer sementes que podem ser vendidas, ou serem cortados antes de formarem sementes viáveis.

Milho e feijão formam o consórcio mais antigo e também mais utilizado no Brasil, no entanto, a incorporação de nitrogênio é pequena e as duas culturas têm ciclos curtos, deixando o solo descoberto pelo restante do ano. O consórcio de milho com mucunas, feijão-de-porco ou feijão guandu tem se mostrado eficiente em diversos aspectos, principalmente para pequenos agricultores, no sentido de manter o solo coberto durante o ano todo, evitando a incidência de plantas daninhas e melhorando as propriedades do solo (Ceccon, 2007).

Nos sistemas de consorciação é comum a associação de gramíneas com leguminosas pelo fato de apresentarem complementaridade no uso dos fatores de produção (Resende et al., 1992;). A melhor utilização dos recursos disponíveis de água, nutriente e luz é considerada como a vantagem dos cultivos consorciados em relação à monocultura.

Outra técnica de cultivo consorciado baseia-se na semeadura de espécies forrageiras com culturas anuais de interesse econômico, como o milho, o arroz e o sorgo (Kluthcouski et al., 2003). Nesse sistema de produção, a espécie forrageira é manejada como planta anual, sendo utilizada para a produção de forragem, após a colheita da cultura produtora de grãos e, em seguida, para a formação de palhada, no sistema de plantio direto.

A consorciação de culturas busca maior produção por área, pela combinação de plantas que irão utilizar melhor o espaço, nutrientes, água e luz solar, além dos benefícios que uma planta traz para a outra no controle de plantas daninhas, pragas e doenças (Teixeira et al., 2005).

Para Vieira (1999) há diferentes sistemas de consórcio. Nos cultivos mistos, nenhuma das culturas é organizada em fileiras distintas, enquanto nos cultivos intercalares pelo menos uma delas é semeada ou plantada em fileiras. Nos cultivos em faixas, as culturas são semeadas ou plantadas em faixas suficientemente amplas para permitir o manejo independente de cada cultura,

mas bastante estreitas para possibilitar a interação entre elas. Nos cultivos de substituição, uma cultura é semeada ou plantada depois que a anterior alcançou a fase reprodutiva do crescimento, porém ainda não atingiu o ponto de colheita.

Para estimar a eficiência dos consórcios, tem sido utilizado com frequência nos estudos experimentais, o índice de equivalência de área (IEA), também denominado índice de uso eficiente da terra (UET). Esse índice quantifica o número de hectares necessário para que as produções dos monocultivos se igualem a de um hectare das mesmas culturas em consorciação (Vieira, 1999). É calculado do seguinte modo:

$$IEA = \frac{Ac}{Am} + \frac{Bc}{Bm} = IA + IB.$$

Em que,  $Ac$  e  $Bc$  são os rendimentos das culturas A e B no consórcio,  $Am$  e  $Bm$  seus rendimentos em monocultivos e  $IA$  e  $IB$  os índices individuais dessas culturas. O valor de IEA igual a 1,0 mostra que a quantidade de terra requerida para duas ou mais culturas se desenvolverem em consórcio é igual àquela necessária para as culturas se desenvolverem em monocultivo, não havendo vantagem no consórcio. Índices maiores que 1,0 demonstram que há vantagens no consórcio. Por exemplo,  $IEA = 1,25$  quer dizer que para conseguir-se o mesmo rendimento obtido no consórcio necessitaria-se de 25% a mais de terra para as culturas no monocultivo. Se o IEA for menor que 1,0 não há vantagem no consórcio (Sullivan, 2003).

Segundo Vieira (1999), para que o IEA seja válido, é necessário observar dois pontos. Primeiro, as produções dos monocultivos devem ser obtidas com as técnicas indicadas para esse sistema cultural, sobretudo no que se refere a espaçamento de plantio e população de plantas. Segundo, o nível de manejo deve ser o mesmo para os monocultivos e para a associação cultural, ou seja, se um sistema for adubado, o outro também deverá sê-lo; se usar irrigação, os dois sistemas devem ser beneficiados.

O mesmo autor reforça que não faz sentido o emprego do IEA nos casos em que o consórcio envolve culturas de ciclos de vida muito desiguais, como cana-planta e feijão, a primeira com ciclo de cerca de um e meio ano e a segunda com aproximadamente 90 dias.



## 2.5 Consórcio com leguminosas

O nitrogênio é o nutriente mais oneroso, principalmente se o agricultor tiver que adquirir o adubo mineral. No entanto, as leguminosas em associação com bactérias diazotróficas têm a capacidade de assimilar o nutriente do ar atmosférico, sendo, por isso, utilizadas como adubos verdes.

O consórcio de milho com adubos verdes é uma das formas para controlar plantas daninhas e aumentar o aporte de matéria orgânica ao solo, com maior fornecimento de nitrogênio, e incremento na produtividade. Skóra Neto (1993) avaliou, além do feijão-de-porco, sete leguminosas semeadas em três fases de desenvolvimento do milho com o objetivo de controlar plantas daninhas, concluindo que a consorciação de leguminosas com o milho tem a vantagem de diminuir a infestação de plantas daninhas no final do ciclo e no período após a colheita.

Alvarenga (2008) avaliou a sustentabilidade da produção de milho orgânico em sistema de produção intercalar com cinco espécies de adubos verdes, entre eles o feijão-de-porco. O autor observou que os adubos verdes constituíram fonte de nutrientes, com e sem controle de plantas daninhas, concluindo, ainda, que os adubos verdes promovem aumento da produtividade do milho.

Spagnollo et al. (2002) evidenciaram maior rendimento de milho, sob cultivo intercalar por dois anos aos adubos verdes feijão-de-porco, mucuna cinza, guandu anão e soja preta, comparativamente ao milho em cultivo isolado. Já Heinrichs et al. (2002) pesquisaram o consórcio milho e feijão-de-porco, sendo que quatro consórcios de milho com leguminosas foram avaliados, e observaram que os efeitos positivos do feijão-de-porco na produção de grãos de milho foram significativos somente no segundo ano de adoção do cultivo consorciado. Os mesmos autores concluíram que a semeadura simultânea foi à prática mais recomendável, considerando-se a ausência de redução da produção de grãos de milho e a redução da operação pós-plantio. Esses resultados corroboram com Perin et al. (2007), os quais verificaram que o consórcio de feijão-de-porco e milho, quando semeados na mesma linha, simultaneamente, não afetam a produção de milho verde e milho para grãos, no sistema de produção orgânica. Sendo que estes resultados discordam do obtido por Skóra Neto (1993), que

verificou menores índices de rendimento no sistema consorciado simultâneo, justificado por uma possível competição entre a leguminosa e o milho na fase inicial.

Arf (1992) ao avaliar o efeito da sementeira da mucuna-preta (*Stizolobium aterrimum* Piper & Tracy) e lab-lab (*Dolichos lab-lab* L.) (75 e 100 dias após a sementeira do milho) intercalada nas entrelinhas da cultura do milho (*Zea mays* L.) e em cultivo exclusivo, verificou que a mucuna-preta e o lab-lab no monocultivo não diferiram significativamente quanto à quantidade de matéria seca; já em consórcio com o milho, a mucuna-preta produziu quantidade bem superior, tanto na sementeira aos 75 dias como aos 100 dias após a sementeira do milho. Segundo o mesmo autor, os valores médios dos componentes do rendimento do milho em monocultivo e consorciado com mucuna-preta ou lab-lab, não apresentaram diferenças significativas quanto ao peso de espiga despalhada, peso do sabugo, peso de grãos por espiga e produtividade de grãos.

Esses resultados indicam que a sementeira da mucuna-preta ou lab-lab entre as linhas do milho, aos 75 ou 100 dias após sua sementeira, não interfere na produção de matéria seca e nem nos componentes da produção e produtividade do milho. No consórcio, a quantidade de matéria seca produzida pela mucuna-preta foi bem superior à do lab-lab, e que a maior quantidade de matéria seca foi produzida no sistema de consórcio milho + mucuna-preta semeada aos 75 dias após a sementeira do milho.

Oliveira et al. (2003), analisaram características agronômicas e produção de fitomassa na cultura do milho verde em monocultivo e consorciado com mucuna-preta e feijão-de-porco. Foram verificados ausência de diferença significativa entre os tratamentos para estande final, peso de espigas com palha, comprimento de espigas, número de espigas comerciais, peso de espigas comerciais, porcentagem de espigas comerciais e índice de espigas. Todavia, observaram diferença significativa para diâmetro de espigas, no qual o milho em cultivo exclusivo e o consorciado com mucuna-preta superaram o consórcio milho e feijão-de-porco.

Pesquisa feita por Mastrangolo et al (2007) em Minas Gerais, diagnosticando consórcio de milho com leguminosas em entrevista com produtores de milho verificou que nenhum dos produtores de milho entrevistados fez uso do consórcio milho-leguminosa de cobertura. Tais resultados sugerem a

necessidade de trabalhos que avaliem o potencial de leguminosas na produção consorciada, bem como a interação entre diversas espécies de leguminosas e cultivares de milho para este sistema. Ressalta-se também a necessidade de troca de informações entre produtores, extensionistas e pesquisadores sobre este sistema, para novas pesquisas na área.

Outras formas de manejo como diferentes espaçamentos, variações na época de semeadura e utilização de diferentes cultivares podem fornecer resultados variados e importantes a serem empregados no sistema de consórcio, assim como práticas que estão sendo avaliadas, por exemplo, pensa-se que, como a semeadura é super adensada, não é necessário fazer capina, por outro lado, o pendão ou inflorescência masculina pode ser removido (despendoamento) para estimular o desenvolvimento das espigas (Hardoim et. al., 2002).

## **2.6 Técnicas de despendoamento**

Uma das práticas agrícolas que visam aumentar a produtividade de espigas é a realização do despendoamento, ou seja, o pendão ou a inflorescência masculina pode ser removido para estimular o desenvolvimento mais rápido de espigas. Isso ocorre devido à quebra da dominância apical, onde se localiza a inflorescência masculina, que é um grande consumidor de energia. Com a retirada do pendão, há estímulo de brotações de gemas laterais, dando origem a novas inflorescências femininas, que poderão ser colhidas como minimilho, (Aekatasanawan e Hallauer, 2001). Os mesmos autores ressaltam que o despendoamento evita a fertilização, uma vez que, com a polinização e o início da formação do grão, as espigas tornam-se inadequadas sob o ponto de vista comercial. Todavia, o despendoamento resulta em aumento do custo de produção e, talvez, em perda de produção, devido à eliminação de algumas folhas.

Pereira filho et al (2005) avaliaram o efeito de densidade de semeadura, níveis de nitrogênio e despendoamento sobre a produção de minimilho. Eles verificaram que os pesos de minimilho com e sem palha não foram influenciados pelas densidades de semeadura, níveis de nitrogênio em cobertura e ausência ou presença do pendão. O percentual de rendimento de minimilho comercial reduziu com a retirada do pendão, mas não foi afetado pelas densidades de semeadura e pelos níveis de nitrogênio em cobertura. O diâmetro e o comprimento do

minimilho não foram afetados pelas densidades de semeadura, níveis de nitrogênio em cobertura e ausência e presença do pendão. Com base nesses resultados, os autores não recomendaram o despendoamento do minimilho, uma vez que não houve efeito positivo sobre o rendimento de minimilho comercial e a adoção dessa prática pode onerar o custo de produção da lavoura.

Na obtenção de híbridos, o despendoamento do milho é a prática mais largamente utilizada para o controle dos cruzamentos. Despendoar pode favorecer ou prejudicar a planta, dependendo do método de despendoamento utilizado. Atualmente, três métodos vêm sendo utilizados na eliminação do pendão: manual (tradicional), mecânico e o arranquio do cartucho. A retirada pura e simples do pendão, que é um forte dreno, pode favorecer a planta, uma vez que diminui a concorrência por fotoassimilados; já o arranquio do cartucho pode resultar em prejuízo à planta, porque normalmente ocorre perda de quatro a cinco folhas superiores (Magalhães et al., 1993).

Aekatasanawan et al. (1994) avaliaram oito variedades, com e sem despendoamento, incluindo variedades macho-estéreis. Foi observado maior peso de espigas empalhadas, despalhadas, espigas por planta, relação de espigas empalhadas por espigas despalhadas, nas variedades macho-estéreis, quando comparadas à testemunha 'Suwan 2', que foi despendoada. Sem a realização do despendoamento, as variedades estéreis produziram, em média, 7,42 Mg ha<sup>-1</sup> de espigas empalhadas, 1,47 Mg ha<sup>-1</sup> de espigas despalhadas e 0,93 Mg ha<sup>-1</sup> de espigas comerciais. Já as variedades férteis produziram, em média, 4,23 Mg ha<sup>-1</sup> de espigas empalhadas, 0,82 Mg ha<sup>-1</sup> de espigas despalhadas e 0,56 Mg ha<sup>-1</sup> de espigas comerciais. Para outros caracteres avaliados, a realização ou não do despendoamento nas variedades macho-estéreis não foi significativa.

Schwanke (1965) relatou que a resposta ao rendimento de grãos decorrente do despendoamento foi mais alta no híbrido macho-fértil do que no seu correspondente macho-estéril. Hunter et al. (1969) confirmaram que grande proporção da resposta positiva ao rendimento de grãos, devido ao despendoamento, foi resultado da eliminação da interceptação de luz pelo pendão. O pendão chega a sombrear as folhas superiores em até 20%.

## 2.7 Competição e alelopatia

Normalmente os vários tipos de interação entre plantas vizinhas têm sido descritos como forma de competição. Contudo, podem distinguir-se dois tipos de interação: a competição e a alelopatia (Teixeira et al., 2005).

A competição entre plantas vizinhas ocorre pelos fatores de crescimento tais como luz, nutrientes ou água (Trenbath et al., 1976, citado por Teixeira et al., 2005). Conforme aumenta a densidade de plantas, ocorre a redução da disponibilidade desses fatores para cada indivíduo, contudo a redução da energia fotossinteticamente ativa disponível para uma ou mais culturas limita a fotossíntese.

Trenbath et al. (1976) ressaltam que na competição por água, nutriente e oxigênio, em sistemas consorciados são de relevante importância as características inerentes às raízes das culturas associadas como o tipo, tamanho e profundidade do solo explorado. É de se esperar menos competição e melhor aproveitamento do solo quando o sistema é composto de culturas com raízes que exploram o solo a diferentes profundidades.

A alelopatia é definida como qualquer efeito direto ou indireto, benéfico ou prejudicial, de uma planta ou de microrganismos sobre outra planta, mediante produção de compostos químicos que são liberados no ambiente (Rice, 1984).

Carvalho et al. (1994) relatam que, ao longo dos anos, tem-se comprovado que as plantas produzem substâncias químicas com propriedades alelopáticas que afetam ou não algumas espécies de plantas. Tais substâncias são encontradas distribuídas em concentrações variadas nas diferentes partes da planta e durante o seu ciclo de vida.

Os efeitos alelopáticos dependem dos aleloquímicos liberados no ambiente pelas plantas doadoras. Assim, a alelopatia difere-se da competição, pois essa envolve a redução ou a retirada de algum fator do ambiente, necessário a outra planta no mesmo ecossistema, tal como água, luz e nutrientes (Rice, 1984). Assim, como o efeito alelopático depende de um composto que é adicionado ao ambiente, uma planta em cultivo consorciado pode afetar o crescimento da outra, sem que ocorra o efeito alelopático (Rodrigues et al. 1992).

## 2.8 Espécies de cobertura do solo

Entre as alternativas tecnicamente viáveis para recuperação e ou conservação de solos encontram-se as práticas culturais ou biológicas, que consistem na utilização de espécies vegetais (principalmente leguminosas e gramíneas) com alta produção de biomassa e com sistemas radiculares profundos, abundantes, suficientes para ultrapassarem camadas duras e reestruturá-las, além de atuarem como cobertura protetora, adubos verdes, fontes de energia e de nutrientes para as plantas e microorganismos (Santos, 1992; Ribeiro et al., 2003).

A escolha de espécies vegetais para introdução nos sistemas de culturas depende da adaptação delas às condições de clima de cada região e do interesse do produtor (Silva e Rosolem, 2001).

Nascimento e Lombardi, (1999), trabalharam com três leguminosas e concluíram que estas apresentaram efetiva capacidade de proteção do solo contra a erosão, especialmente a partir de 60 dias. As leguminosas estudadas foram a crotalária (*Crotalaria juncea* L.), mucuna-preta (*Stizolobium aterrimum*) e lab-lab (*Dolichos lablab* L.). Ressaltaram que a mucuna-preta apresentou a maior capacidade de proteção contra a erosão, seguida da crotalária. Outro aspecto que deve ser considerado em relação à mucuna-preta é o seu efeito alelopático, a exemplo da inibição de germinação da tiririca (*Cyperus rotundus* L.) (Igue, 1984).

O uso de plantas de cobertura para controlar a população de plantas espontâneas é prática tradicional. Um dos efeitos promovidos pelas coberturas é a ação alelopática, sendo o efeito mais ou menos específico. Cada planta, tanto em crescimento vegetativo quanto em processo de decomposição, exerce inibição específica sobre outras espécies, espontâneas ou cultivadas (Overland, 1966; citado por Fávero et al., 2001). Segundo Lorenzi (1984), a mucuna-preta (*Mucuna aterrima*) exerce forte e persistente ação inibitória sobre a tiririca (*Cyperus rotundus*), assim como sobre o picão-preto (*Bidens pilosa*). Aos 120 dias após a emergência da mucuna-preta, Medeiros (1989) não verificou presença de outras espécies, atribuindo isto a efeitos alelopáticos. O feijão-de-porco (*Canavalia ensiformes*) também exerce ação alelopática, principalmente sobre a tiririca (Neme et al., 1954; citado por Fávero et al., 2001).

## 2.9 Levantamento fitossociológico

A fitossociologia é o estudo das comunidades vegetais do ponto de vista florístico e estrutural (Braun-Blanquet, 1979). Os estudos fitossociológicos comparam as populações de plantas daninhas em um determinado momento. Repetições programadas desses estudos podem indicar tendências de variação da importância de uma ou mais populações, e essas variações podem estar associadas às práticas agrícolas adotadas (Oliveira e Freitas 2008). Segundo os mesmos autores, a análise estrutural ou levantamento fitossociológico de uma determinada lavoura é muito importante para que possa ter parâmetros confiáveis acerca da florística das plantas daninhas de um determinado nicho.

Durante o manejo de plantas daninhas em uma lavoura o levantamento fitossociológico é fundamental, pois a partir dele é que se pode definir o que será feito, como e quando, no que se refere ao manejo das plantas daninhas, pois as condições de infestação são muitíssimo variadas e as possibilidades de manejo, diversas (Oliveira e Freitas 2008).

Podem-se definir alguns parâmetros fitossociológicos dentro da comunidade, tais como:

*Densidade de Indivíduos (D)*: refere-se ao número de indivíduos de uma determinada população por unidade de superfície ou de volume (Matteucci e Colma, 1982);

*Densidade Relativa (Dr)*: expressa em porcentagem a relação entre o número de indivíduos de uma determinada espécie e o número de indivíduos de todas as espécies amostradas (Curtis e McIntosh, 1950);

*Freqüência (F)*: definida como a probabilidade de se encontrar uma espécie em uma unidade amostral. Expressa, em porcentagem, a relação entre o número de pontos em que ocorre uma dada espécie e o número total de pontos (Chapman, 1976);

*Freqüência Relativa (Fr)*: refere-se à porcentagem que representa a freqüência absoluta de uma população em relação à soma das freqüências absolutas de todas as espécies que constituem a comunidade (Kupper, 1994);

*Dominância (D)*: exprime a influência de uma espécie em relação ao espaço. No caso de comunidades infestantes, se aceita que as espécies que

tenham maiores acúmulos de matéria seca influenciem, em maior grau, no comportamento da comunidade (Pitelli, 2000);

*Dominância Relativa (DoR)*: considera-se como dominância relativa de uma população a relação entre o peso da matéria seca acumulada pela espécie em relação ao peso da matéria seca total da comunidade infestante (Pitelli, 2003);

*Índice de Valor de Importância (IVI)*: envolve três fatores fundamentais na determinação em relação à comunidade: densidade relativa, frequência relativa e dominância relativa. Assim, o valor da importância é calculado pelo somatório destas três variáveis (Müller-Dombois et al, 1974).



### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Caracterização e local da área experimental

Foi implantado um experimento com a cultura do milho, visando à produção de minimilho, no período de junho a outubro de 2008, na Estação Experimental da PESAGRO – RIO, no Município de Campos dos Goytacazes, Norte do Estado do Rio de Janeiro.

O solo da área experimental foi classificado como Neossolo Flúvico tb com baixa saturação de bases, a análise química e física (granulometria) está apresentada nas tabelas (1 e 2). Foi coletado amostra de solo na profundidade de 0-20 cm. As análises foram feitas pelo centro de análise da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro- Campos Dr. Leonel Miranda.

Os dados meteorológicos durante o experimento estão na tabela 3.

**Tabela 1.** Resultados da análise química do solo

<b>pH</b>	<b>P*</b>	<b>K</b>	<b>Ca</b>	<b>Mg</b>	<b>Al</b>	<b>H+Al</b>	<b>Na</b>	<b>C</b>	<b>MO</b>	<b>S.B.</b>	<b>T</b>	<b>t</b>	<b>M</b>	<b>V</b>
	mg. dm <sup>-3</sup>				cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>			%	g.dm <sup>-3</sup>		cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>			%
5,3	22	136	4,7	3,5	01	5,7	0,21	1,56	26,9	8,8	14,5	8,9	1	61

P – Extrator Carolina do Norte; S.B.= Soma de Bases; T = CTC a pH 7,0; t = CTC Efetiva; m = Saturação de alumínio; V = Saturação de Base.

**Tabela 2.** Resultados da análise granulométrica

<b>Granulometria</b>	<b>Areia</b>	<b>Silte</b>	<b>Argila</b>
%	17	37	46

**Tabela 3.** Valores médios mensais de precipitação e velocidade do vento

<b>Mês</b>	<b>Precipitação (mm)</b>	<b>Vel. Do vento (km/h)</b>
Jun/08	1,13	5,53
Jul/08	0,20	5,08
Ago/08	0,16	8,13
Set/08	2,12	7,48
Out/08	1,93	8,42

Fonte: Estação Evapotranspirométrica do CCTA/UENF - Convênio PESAGRO-RIO

### 3.2 Tratamentos e delineamento

O experimento foi conduzido no campo com sete tratamentos:

M1: milho (*Zea mays L.*) sem capina;

M2: milho com capina;

M3: milho + feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis L.*);

M4: milho + mucuna-preta (*Stizolobium aterrimum*);

M5: milho com sulco na entrelinha e retirada do pendão do milho;

M6: feijão-de-porco;

M7: mucuna-preta.

O delineamento utilizado foi em blocos casualizados com quatro repetições.

Cada unidade experimental (U.E.) foi constituída por quatro fileiras de milho com 6 m de comprimento, espaçadas de 0,80 m. Sendo assim, a área de cada U.E foi de 19,2 m<sup>2</sup>. A área útil de cada U.E foi correspondente às duas linhas centrais, descartando 0,50 m das suas extremidades. O monocultivo das leguminosas foi constituído de três linhas de 6 m, com espaçamento de 0,80 m, a área útil foi considerada a linha central descartando-se 0,50 m das suas extremidades.

Foram feitas uma aração e uma gradagem. Utilizou-se o híbrido interpopulacional UENF 506-8. O milho foi semeado na mesma época que as leguminosas (junho de 2008), sendo que as espécies em consórcio foram semeadas entre as fileiras do milho em linhas dispostas no centro de cada

entrelinha. Na semeadura do milho foram utilizadas vinte sementes por metro linear. Para a mucuna-preta e o feijão-de-porco foram utilizadas seis sementes por metro linear. As sementes foram depositadas nos sulcos e cobertas com solo ficando em profundidade de aproximadamente 5,0 cm.

No tratamento M5 (milho com sulco na entrelinha e retirada do pendão) foram realizadas as mesmas operações que os tratamentos de milho com consórcio com leguminosas, no entanto, sem a colocação das sementes das leguminosas. Assim, nas entrelinhas das linhas de milho o solo foi sulcado e, posteriormente, cobriu-se os sulcos com terra, a fim de detectar o efeito do revolvimento do solo na operação de semeadura nas entrelinhas. Retirou-se o pendão das plantas de milho aos 73 dias após a emergência, um dia antes da segunda colheita. Este tratamento será denominado no texto desta dissertação como “milho com sulco na entrelinha” para as variáveis que foram determinadas antes do despendoamento (73 DAE) e para aquelas que foram determinadas após o despendoamento este tratamento será denominado como “milho com sulco na entrelinha e sem pendão”.

O controle de plantas daninhas foi realizado manualmente com enxada aos 30 dias após a emergência das plantas de milho, somente nas parcelas com tratamento com capina (M2).

A adubação foi realizada somente nas linhas de milho dois dias antes da semeadura utilizando-se aproximadamente 1,2 L de esterco de caprino por metro de sulco. Já na adubação de cobertura, que foi realizada quando as plantas de milho apresentaram de sete a oito folhas completamente expandidas, foi utilizado aproximadamente 0,3 L de esterco de caprino e 0,9 L de esterco bovino por metro de sulco. O esterco bovino foi utilizado devido à sua disponibilidade, pois só o esterco caprino não supria a quantidade necessária à adubação de cobertura (Tabela 4).

Para o controle da lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*) foram realizadas pulverizações foliares utilizando-se 40 mL de Dipel, inseticida biológico, com o auxílio de um pulverizador costal de capacidade de 20 litros.

**Tabela 4.** Análises dos adubos orgânicos

	<b>Caprino</b>	<b>Bovino + caprino</b>
pH	5,3	6,3
N(g. L <sup>-1</sup> )	6,57	4,24
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (g. L <sup>-1</sup> )	5,96	3,12
K <sub>2</sub> O(g. L <sup>-1</sup> )	15,81	6,69
Ca (g. L <sup>-1</sup> )	3,29	2,53
Mg (g. L <sup>-1</sup> )	2,68	1,96
C(g. L <sup>-1</sup> )	124,2	45,99
Fe(mg. L <sup>-1</sup> )	607	1925
Cu(mg. L <sup>-1</sup> )	15	9,7
Zn (mg. L <sup>-1</sup> )	57	40
Mn(mg. L <sup>-1</sup> )	109	106
U (%)	57,9	12,2

Foram também realizadas irrigações complementares com equipamentos de aspersão convencional, de acordo com os requerimentos hídricos da cultura, sempre que se mostrou necessário.

### 3.3 Colheita

Como o experimento foi implantado no inverno as espigas foram colhidas aos 70 dias após a emergência das plantas. Foram realizadas onze colheitas com intervalos de dois a três dias. Após a colheita as espigas foram acondicionadas em câmara fria a temperaturas que oscilavam de 5°C a 12°C até o momento das determinações.

### 3.4 Variáveis analisadas

Foram determinados em todas as unidades experimentais a taxa de cobertura do solo e o levantamento fitossociológico, enquanto, o teor de N-orgânico (NIT) nas folhas do milho, o número de espigas totais (NET), o número de espigas comerciais (NEC), o peso de espigas totais (PET), o peso de espigas comerciais (PEC), o estande final (STA) e o número de espigas por planta (NEP) foram determinados somente nas unidades que continham plantas e milho.

### **3.4.1 Taxa de cobertura do solo**

Foram demarcados três quadrados de 0,80 m de lado, na entrelinha, de milho, central de cada área útil das unidades experimentais, enquanto para as unidades com monocultivo de leguminosas a área útil foi considerada a linha central. Os espaçamentos entre os quadrados foram de 0,80 m. Foram tomadas as fotografias, aos 13, 27 e 41 dias após a emergência (DAE) do milho. As fotografias foram tiradas à altura de 1,40 m da superfície do solo e demarcou-se o local para que todas as avaliações fossem realizadas sempre na mesma área.

A avaliação da taxa de cobertura de solo do milho, das leguminosas e da vegetação espontânea foi realizada com o auxílio dos “softwares”; Microsoft Nero Photo e Microsoft Word. Cada fotografia foi recortada do programa Microsoft Nero Photo, de modo a ficar quadrada, com 8,57 x 8,57 cm, para melhor visualização, Em seguida, as fotografias foram transferidas para documento do programa Microsoft Word e sobrepostas por 10 linhas horizontais e 10 verticais equidistantes, obtendo-se, assim, 100 pontos de interseção sobre a fotografia. Cada interseção foi considerada como representando 1% da área total. Desta forma, foram contadas diretamente no monitor do computador as porcentagens de cobertura do solo promovidas pela mucuna-preta, pelo feijão-de-porco e pelo milho.

### **3.4.2 Levantamento fitossociológico**

Para quantificação das espécies infestantes foi utilizado como unidade amostral, um quadro (0,25 m<sup>2</sup>), lançado aleatoriamente uma vez em cada área útil das U. E, aos 35 DAE do milho. As espécies presentes em cada área amostrada foram cortadas rente ao solo, acondicionadas em sacos plásticos e levadas para o laboratório, onde foram identificadas por meio de literatura especializada e comparadas com material de herbário. Após a identificação as plantas foram levadas para secagem em estufa à temperatura de 70°C por 72 horas para obtenção da biomassa seca.

Avaliou-se a frequência absoluta, a frequência relativa, a densidade absoluta, a densidade relativa, a dominância absoluta, a dominância relativa e o índice de valor de importância utilizando-se para cálculo dessas características as

seguintes fórmulas (Curtis e Mcinstosh, 1950; Mueller-Dombois e Ellenberg, 1974; citado por Oliveira, 2005).

a) Densidade de Indivíduos

$$Da = \frac{n}{a}$$

Em que:

Da= densidade absoluta

n= número total de indivíduos de uma espécie de plantas daninhas por unidade de área

a= área (m<sup>2</sup>)

N= número total de indivíduos amostrados de todas as espécies do levantamento.

b) Densidade Relativa

$$Dr = \frac{n/a}{N/a} \cdot 100$$

Em que:

Dr = densidade relativa

n = número total de indivíduos de uma espécie de plantas daninhas por unidade de área

a = área (m<sup>2</sup>)

N = número total de indivíduos amostrados de todas as espécies do levantamento.

c) Frequência

$Fa = \frac{\text{nº de amostras com ocorrência da espécie}}{\text{nº total de amostras}} \times 100$

d) Frequência Relativa

$$Fr = \frac{Fa}{\sum Fa} \cdot 100$$

e) Dominância Absoluta

$$DoA = \frac{\sum g}{a}$$

em que:

g = matéria seca da espécie

a = área (m<sup>2</sup>)

f) Dominância Relativa

$$DoR = \frac{g/a}{G/a} \cdot 100$$

em que:

g = matéria seca da espécie

a = área (m<sup>2</sup>)

G = matéria seca total da comunidade infestante

g) Índice de valor de importância

$$IVI = Dr + Dor + Fr$$

### 3.4.3 Teor de N-orgânico nas folhas do milho

Para a determinação dos teores de N-orgânico foi tomada a folha oposta e abaixo da primeira espiga, em três plantas de milho amostradas ao acaso em cada U.E. (Malavolta, 1989), por ocasião do início da colheita das pequenas espigas (dois a quatro dias após exposição do estilo-estigmas). O material foi submetido à secagem, em estufa com circulação forçada de ar, com temperatura de 75°C, por 72 horas, depois à trituração em moinho tipo Willey e à homogeneização. A matéria seca foi pesada e uma amostra de 100 mg das folhas de cada U.E. foi utilizada para as determinações. Fez-se digestão sulfúrica (Linder, 1944), seguida da avaliação colorimétrica, utilizando-se o reagente de Nessler, para a determinação do N-orgânico (Jackson, 1965).

#### **3.4.4 Número de espigas (NET e NEC), peso de espigas (PET e PEC), estande final (EST) e número de espigas por planta (NEP)**

Todas as espigas de cada área útil foram despalhadas, contadas (NET) e pesadas (PET), sendo que em seguida foram selecionadas, contadas (NEC) e pesadas (PEC) as espigas que se enquadraram no padrão comercial: diâmetro entre 1,0 e 1,8 cm e comprimento entre 4,0 e 12 cm (Pereira Filho e Cruz, 2001).

Por ocasião da primeira colheita as plantas de cada área útil foram contadas, estande (EST). Para obtenção do número de espigas por planta (NEP) dividiu-se o NET pelo EST.

### **3.5 Análise estatística dos dados**

Os resultados de taxa de cobertura, teor de nitrogênio nas folhas de milho e produtividade de minimilho foram submetidos à análise de variância pelo teste F. Em caso de resultados significativos ( $P \leq 0,05$ ) para taxa de cobertura foram ajustadas regressões lineares e para as demais variáveis os dados foram submetidos ao teste de Tukey a 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do aplicativo computacional SAEG (sistema para análises estatísticas e genéticas).



## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Taxa de cobertura do milho e das leguminosas

Houve efeito significativo ( $P \leq 0,05$ ) dos tratamentos sobre a taxa de cobertura aos 27 e 41 dias após a emergência (DAE) (Tabela 5). Os tratamentos milho em monocultivo com capina (M2), milho com sulco na entrelinha (M5) e milho em consórcio com mucuna-preta (M4) foram os que se destacaram aos 41 (DAE) com média de cobertura de 73,0%, seguidos pelo tratamento milho em consórcio com feijão-de-porco (M3). Os tratamentos que resultaram em menores taxas de cobertura foram o milho sem capina (M1) e as leguminosas em monocultivo (M6) e (M7).

Aos 41 DAE, o milho sem capina (M1) apresentou 50% de cobertura inferior aos demais tratamentos com exceção do que estava consorciado com o feijão-de-porco (M3) (Tabela 5). Possivelmente a competição com as plantas da vegetação local resultou em menor crescimento do milho e, conseqüentemente, em menor cobertura do solo. Isto se confirma, pois, o milho capinado apresentou maior cobertura do solo que o sem capina (Tabela 5) porque, estando livre da competição com as plantas daninhas, cresceu mais.

**Tabela 5.** Taxa de cobertura (%) dos tratamentos com manejo de plantas daninhas e consórcio com leguminosas aos 13, 27 e 41 dias após a emergência (DAE) do milho.

Tratamentos	13 DAE	27 DAE	41 DAE
	%		
<b>M1-Milho s/ capina</b>	5,6 A	18,6 AB	50,0 BC
<b>M2-Milho c/ capina</b>	6,1 A	32,6 A	73,1 A
<b>M3-Milho+ feijão-de-porco</b>	5,1 A	20,1 AB	63,1 AB
<b>M4-Milho+ mucuna-preta</b>	4,3 A	24,2 AB	74,2 A
<b>M5-Milho c/sulco na entrelinha</b>	6,8 A	31,3 A	73,0 A
<b>M6-Feijão-de-porco</b>	6,3 A	7,7 B	34,3 CD
<b>M7- Mucuna-preta</b>	3,2 A	6,0 B	23,5 D
<b>Média Geral</b>	5,3	20,1	55,9
<b>C.V%</b>	50,9	35,6	26,4

As médias seguidas pelas mesmas letras, na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O feijão-de-porco e a mucuna-preta aos 41 DAE apresentaram em baixa cobertura com 34,3% e 23,5%, respectivamente (Tabela 5). Fernandes et al (2007) concluíram que a plena cobertura do solo pelo feijão-de-porco foi verificada quando a leguminosa estava com 54 DAE. Já, Sodré Filho et al (2004) avaliando espécies de cobertura do solo observaram que aos 60 dias após a semeadura a mucuna-preta foi a espécie que apresentou os maiores índices de crescimento, cobrindo 60% do solo. Os autores atribuem esse fato ao seu crescimento rápido e prostrado,   competi o por água, luz, nutrientes e espaço e   elevada produ o de matéria verde. Esses resultados corroboram com os obtidos por Nascimento e Lombardi (1999), que avaliaram três espécies de leguminosas dentre elas a mucuna-preta. Os autores concluíram que estas apresentaram efetiva capacidade de cobertura do solo, especialmente a partir de 60 dias após semeadura. Nesse trabalho, como as avalia es foram feitas somente até os 41 DAE e o espaçamento utilizado foi de 0,80 m, superior aos trabalhos citados que foram de 0,50 m, não se observou o grande crescimento das leguminosas como apresentado nos trabalhos citados. Entretanto, como se queria maior cobertura do solo no período coincidente com o período crítico de competi o (PCC) do milho, que   aproximadamente de 10 a 40 DAE, taxas de cobertura maiores, mas que

ocorressem posteriores ao PCC, certamente não resultariam em pressão de seleção sobre as espécies de plantas daninhas que competiram com o milho.

Verifica-se (Tabela 5) que os tratamentos com o milho tanto no consórcio como no monocultivo, independentes da capina foram os que resultaram em maiores porcentagens de cobertura do solo. Como já era esperado, devido ao grande potencial de resposta da planta de milho à radiação solar, em termos de incrementos na taxa fotossintética, devido ao seu mecanismo C<sub>4</sub> de fixação de carbono.

As leguminosas apresentaram pequena taxa de cobertura no início do ciclo (Figura 1) devido, certamente, ao crescimento inicial lento em comparação com o milho. Estes resultados corroboram os obtidos por Argenta et al. (2001), que concluíram que a utilização de leguminosas como cobertura não é muito recomendado, por limitações como crescimento inicial lento.

Cabe ressaltar que, pretendia-se avaliar a taxa de cobertura até 55 DAE, entretanto, não foi possível devido às plantas de milho terem atingido altura tal que impossibilitou a retirada das fotos. Em relação às leguminosas não foi possível sua avaliação no consórcio devido ao sombreamento causado pelo milho que reduziu o contraste das fotos e, conseqüentemente, a visualização no monitor do computador, para a contagem das porcentagens de cobertura do solo.

## **4.2 Levantamento fitossociológico**

Foram identificadas 24 espécies de plantas daninhas infestando a cultura do minimilho, distribuídas em 23 gêneros e em 14 famílias. A família mais representativa no que se refere ao número de espécies foi a Asteraceae (4), seguida pelas famílias Euphorbiaceae (3) e Malvaceae (3); as demais famílias apresentaram menos de três espécies (Tabela 6).

$$\mathbf{M-C} \quad \hat{y} = -18,0 + 1,58482x \quad R^2 = 0,95$$

$$\mathbf{M+C} \quad \hat{y} = -27,2 + 0,23919x \quad R^2 = 0,99$$

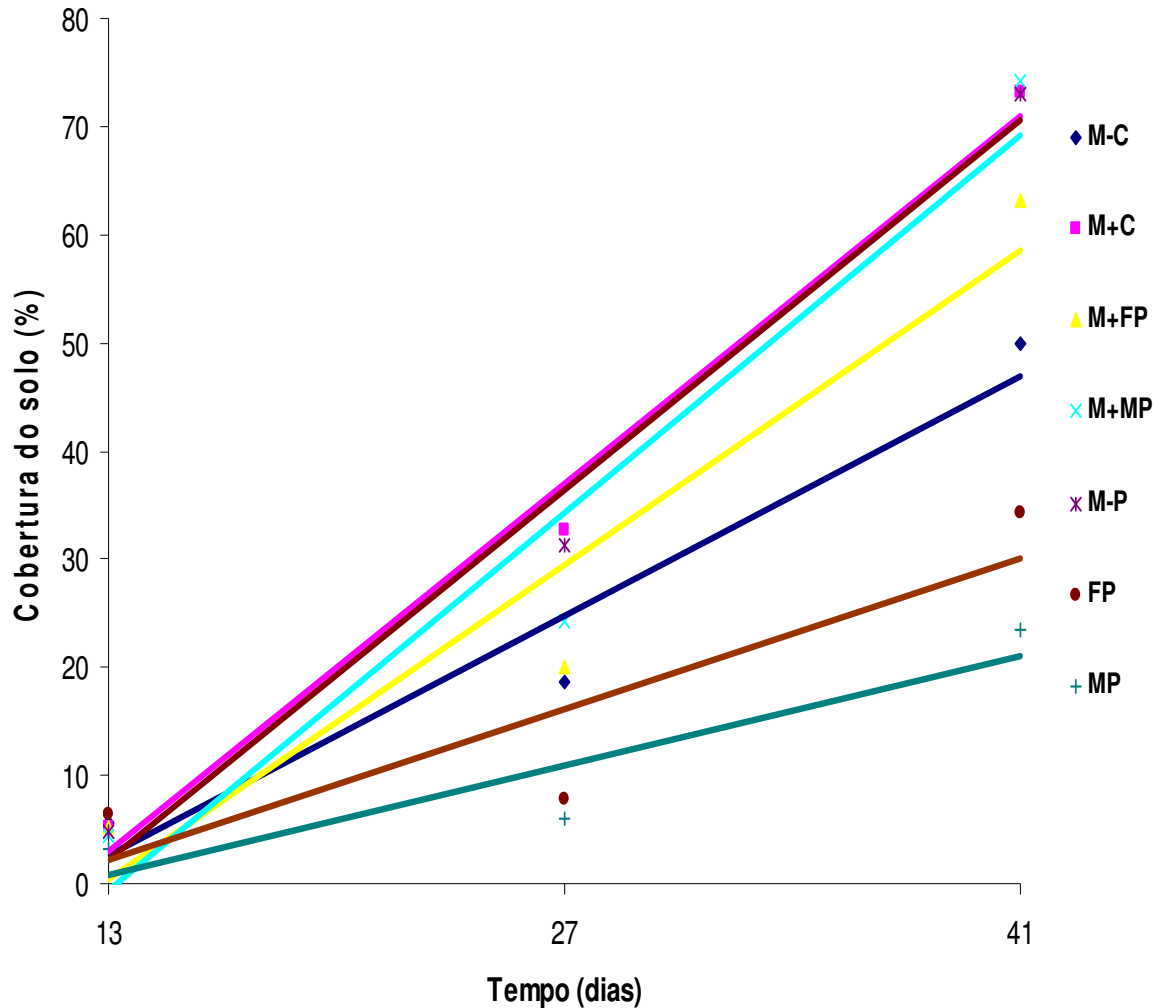
$$\mathbf{M+FP} \quad \hat{y} = -26,4 + 2,07143x \quad R^2 = 0,93$$

$$\mathbf{M+MP} \quad \hat{y} = -33,1 + 2,49732x \quad R^2 = 0,94$$

$$\mathbf{M-P} \quad \hat{y} = -26,7 + 2,36429x \quad R^2 = 0,98$$

$$\mathbf{FP} \quad \hat{y} = -10,8 + 1,00000x \quad R^2 = 0,79$$

$$\mathbf{MP} \quad \hat{y} = -8,6 + 0,723294x \quad R^2 = 0,85$$



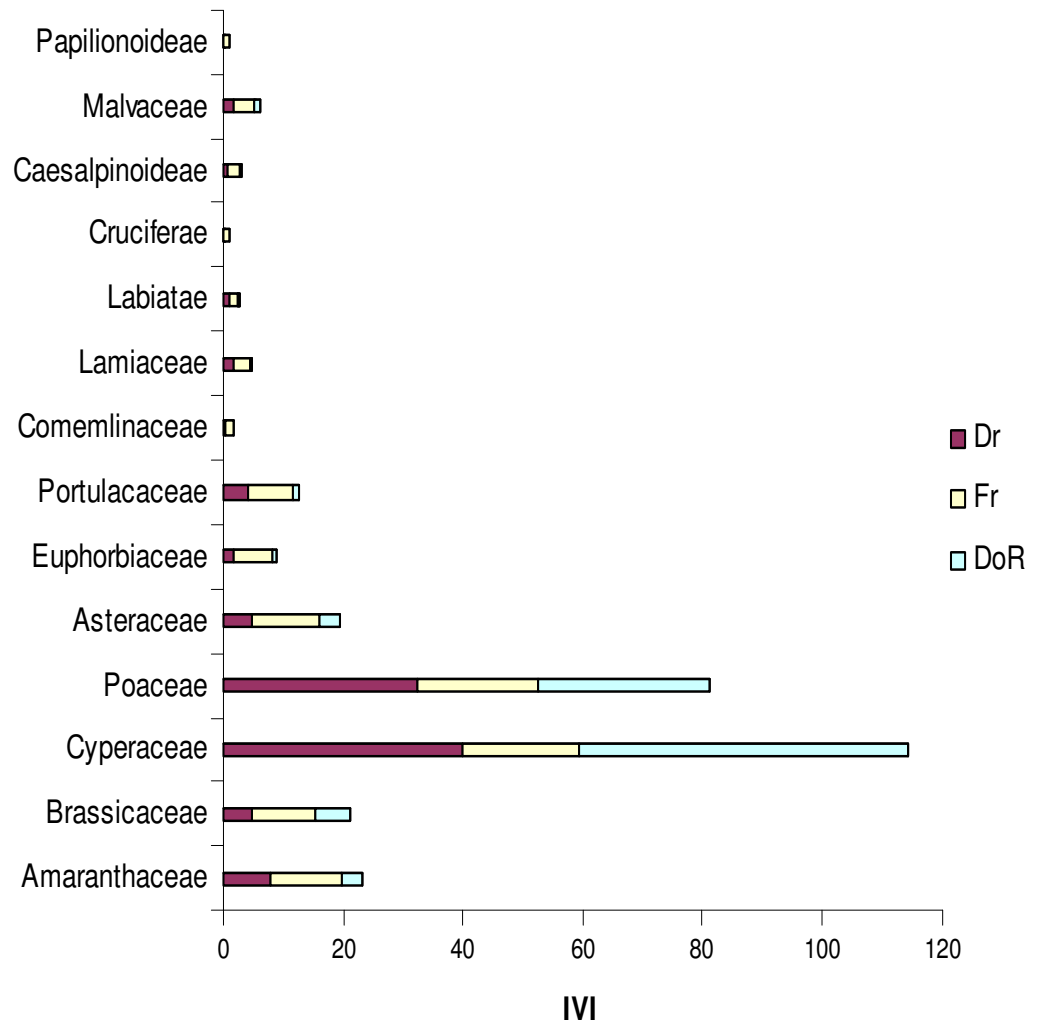
**Figura1.** Taxa da cobertura do solo proporcionada pelo milho e ou leguminosas dos 13 aos 41 dias após a emergência do milho. M-C= milho sem capina; M+C= milho com capina; M+FP= milho + feijão-de-porco; M+MP= milho + mucuna-preta; M-P= milho com sulco na entrelinha e sem pendão; FP= feijão-de-porco; MP= mucuna-preta.

**Tabela 6.** Plantas daninhas identificadas pela família, pela espécie e pelo nome comum, considerando todos os tratamentos.

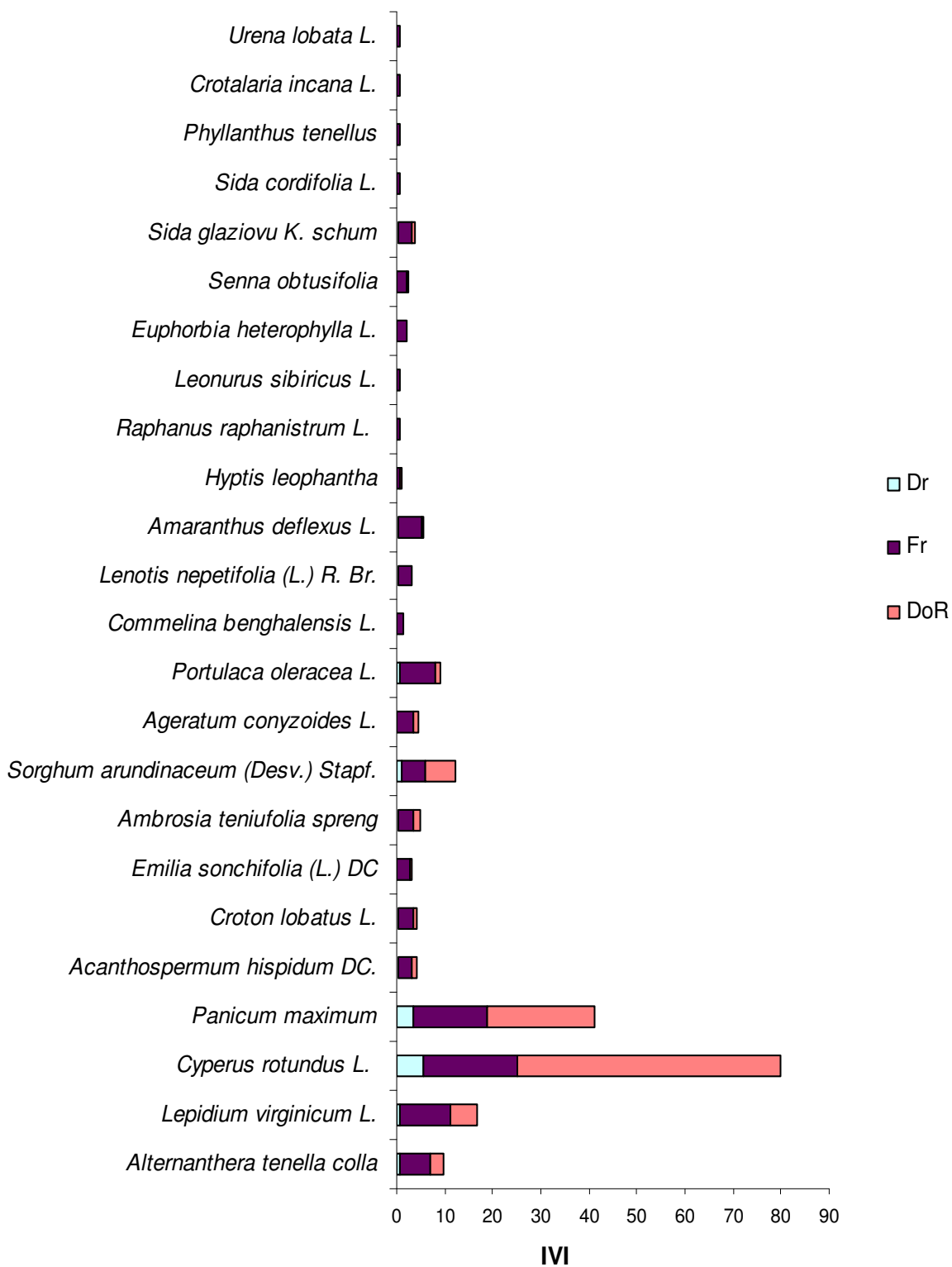
<b>Família</b>	<b>Espécie</b>	<b>Nome comum</b>
Amaranthaceae	<i>Alternanthera tenella colla</i>	apaga -fogo
	<i>Amaranthus deflexus</i> L.	caruru
Asteraceae	<i>Acanthospermum hispidum</i> DC	Carrapicho-de-carneiro
	<i>Ageratum conyzoides</i> L	mentrasto
	<i>Ambrosia tenuifolia spreng</i>	losna selvagem
	<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC	serralha
Brassicaceae	<i>Lepidium virginicum</i> L	mastruz
Caesalpinoideae	<i>Senna obtusifolia</i>	fedegoso
Comemlinaceae	<i>Commelina benghalensis</i> L.	rabo -de -cachorro
Cruciferae	<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	nabiça
Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i> L.	tiririca
Euphorbiaceae	<i>Croton lobatus</i> L.	erva-de-rola
	<i>Euphorbia heterophylla</i> L	leiteira
	<i>Phyllanthus tenellus</i>	quebra-pedra
Labiatae	<i>Hyptis leophantha</i>	hortelã
Lamiaceae	<i>Leonurus sibiricus</i> L.	erva-macaé
	<i>Lenotis nepetifolia</i> (L.) R. Br	cordão-de-frade
Malvaceae	<i>Sida cordifolia</i> L.	Malva-branca
	<i>Sida glaziovu</i> K. schum	guanxuma
	<i>Urena lobata</i> L.	malva
Papilionoideae	<i>Crotalaria incana</i> L.	guizo-de-cascavel
Poaceae	<i>Panicum maximum</i>	capim-colonião
	<i>Sorghum arundinaceum</i> (Desv.) S	falso massambará
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L.	beldroega

A família Cyperaceae foi a que apresentou o maior índice de valor de importância (IVI) (Figura 2) tendo como única representante a espécie *Cyperus rotundus* (tiririca) com IVI de 80,04 (Figura 3). Essa espécie possui o ciclo C4 de

fixação de carbono, o que lhe confere altas taxas fotossintéticas em condições de altas temperaturas e luminosidade (Meirong, 1993).



**Figura 2.** Índice de Valor de Importância (IVI) das famílias infestantes, considerando todos os tratamentos. Dr = densidade relativa; Fr = frequência relativa e DoR = dominância relativa.



**Figura 3.** Índice de Valor de Importância (IVI) das espécies infestantes, considerando todos os tratamentos. Dr = densidade relativa; Fr = frequência relativa e DoR = dominância relativa.

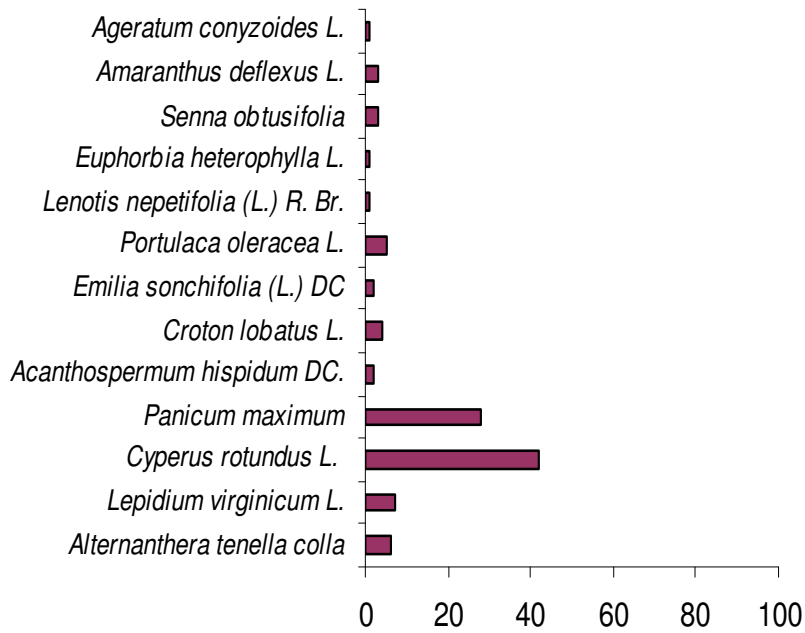
O índice de valor de importância, representado pelo somatório da densidade relativa, da frequência relativa e da dominância relativa, indica qual espécie teve maior influência dentro de uma comunidade (Oliveira, 2005). Nesse caso, a *C. rotundus* pode ser considerada a espécie daninha com maior potencial para causar prejuízos à cultura do minimilho. Resultados semelhantes também foram obtidos por Bastiani (2004), que constatou a *C. rotundus* como a espécie mais infestante na cultura do minimilho, também em Campos dos Goytacazes, RJ. Como afirmaram Bendixen e Handihalli, (1987), dentre as plantas daninhas infestantes da cultura do milho, a tiririca (*C. rotundus*) destaca-se como uma das mais importantes. Essa espécie tem distribuição generalizada, sendo considerada planta daninha em mais de 90 países.

O levantamento fitossociológico foi feito aos 35 DAE do milho, que coincide com o período considerado crítico para a cultura. Nesse período a tiririca sobressaiu em todos os tratamentos (Figuras 4, 5, 6,7,8, 9,10 e 11), porém o milho se apresentou como forte competidor, por ter um rápido crescimento como observado por Cavero et al. (1999), que relataram que o aumento mais rápido da altura e da área foliar do milho, seria a principal razão para sua competitividade com plantas daninhas. A consequência desse fato é que a radiação fotossintética ativa recebida por estas plantas é reduzida quando em competição com o milho.

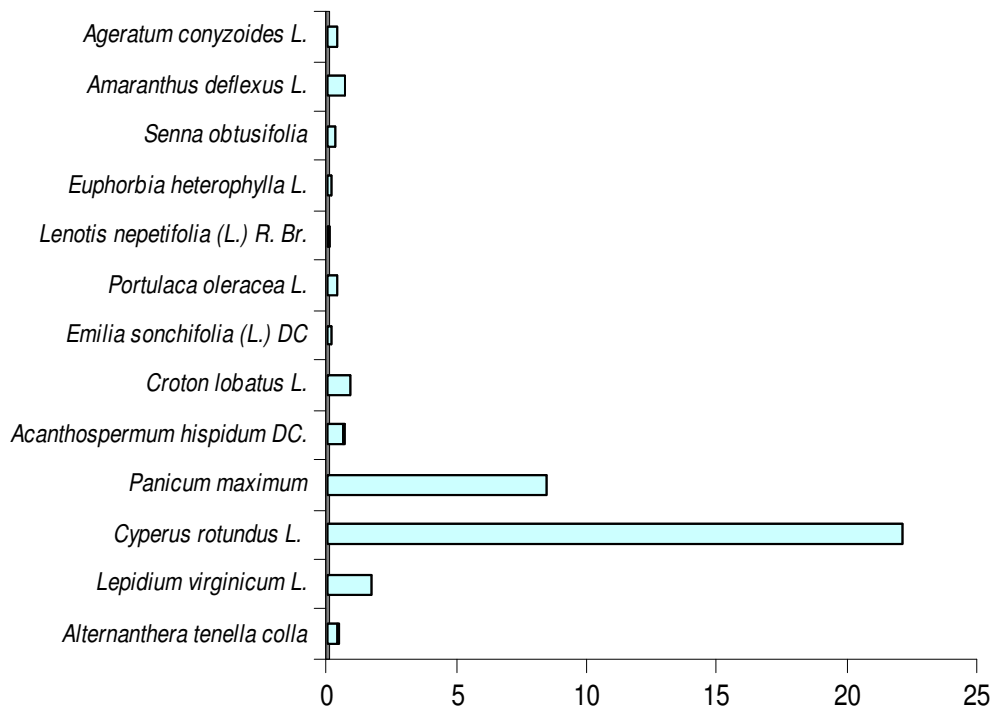
O milho sem capina (M1) apresentou alta infestação de plantas daninhas com grande número de espécies presentes nas unidades experimentais (Figura 4). Isto ocorreu certamente devido ao milho neste manejo ter apresentado taxa de cobertura inferior ao capinado aos 41 DAE (Tabela 5). Desta forma, cresceu menos que o milho capinado devido estar sob maior influência da competição com as plantas daninhas. Por outro lado, por estar sob maior competição apresentou menor crescimento e conseqüente menor taxa de cobertura, resultando em vantagens para as plantas daninhas por receberem mais luz. O milho capinado (M2) apresentou baixa infestação por plantas daninhas (Figura 5) por apresentar controle devido à capina com a enxada, que foi realizada aos 30 DAE. Além disto, a capina proporcionou maior crescimento do milho e maior taxa de cobertura aos 41 DAE (Tabela 5) que, certamente, foi importante para a manutenção dos baixos índices populacionais de plantas daninhas.



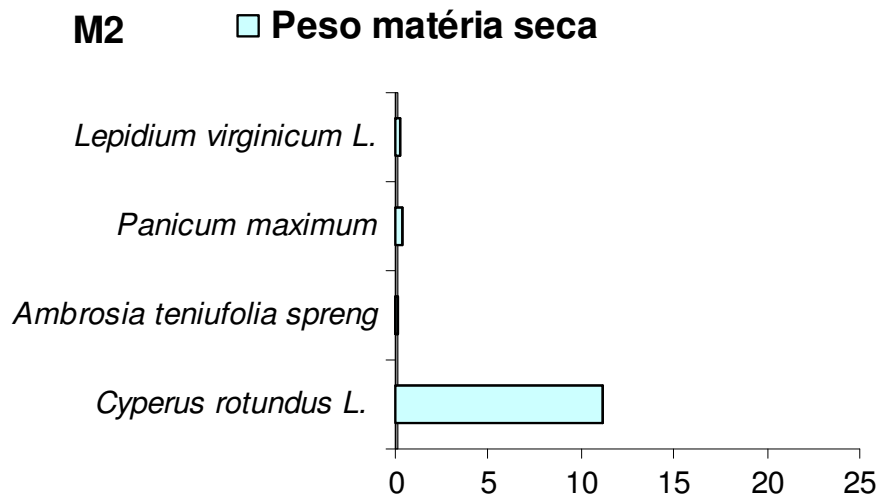
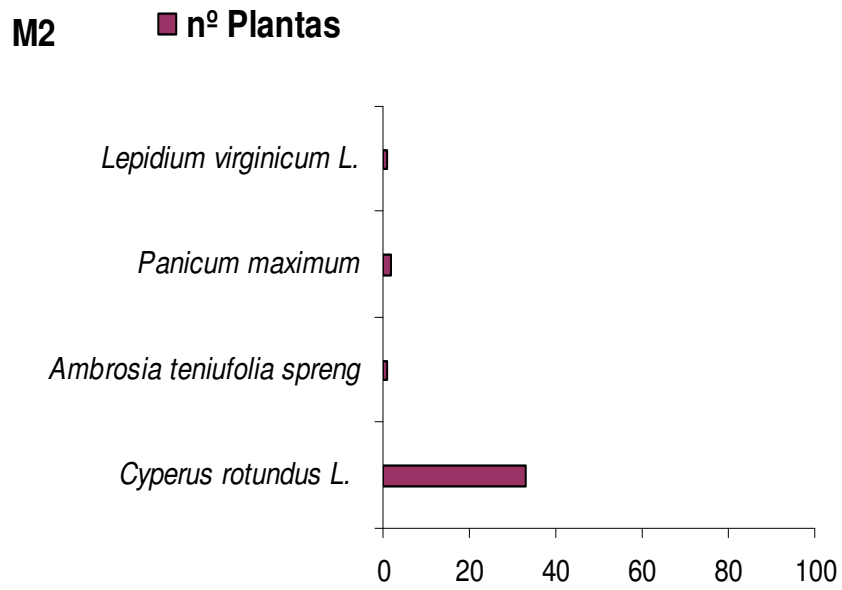
**M1**    ■ nº Plantas



**M1**    □ Peso matéria seca

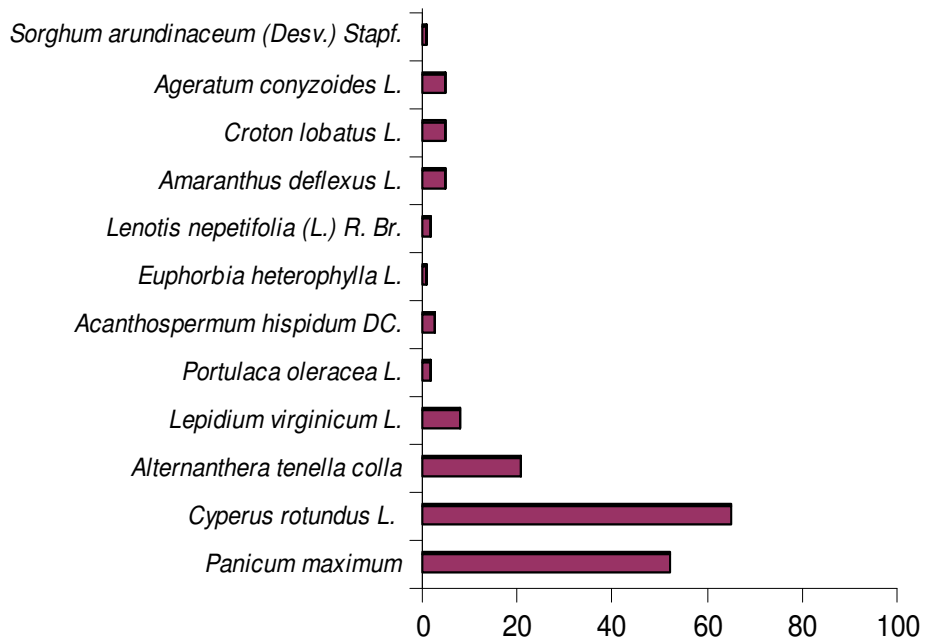


**Figura 4.** Número de plantas infestantes e peso da matéria seca no monocultivo de milho sem capina (M1) com total de 105 plantas e peso total de 35,82g, em Campos dos Goytacazes/RJ.

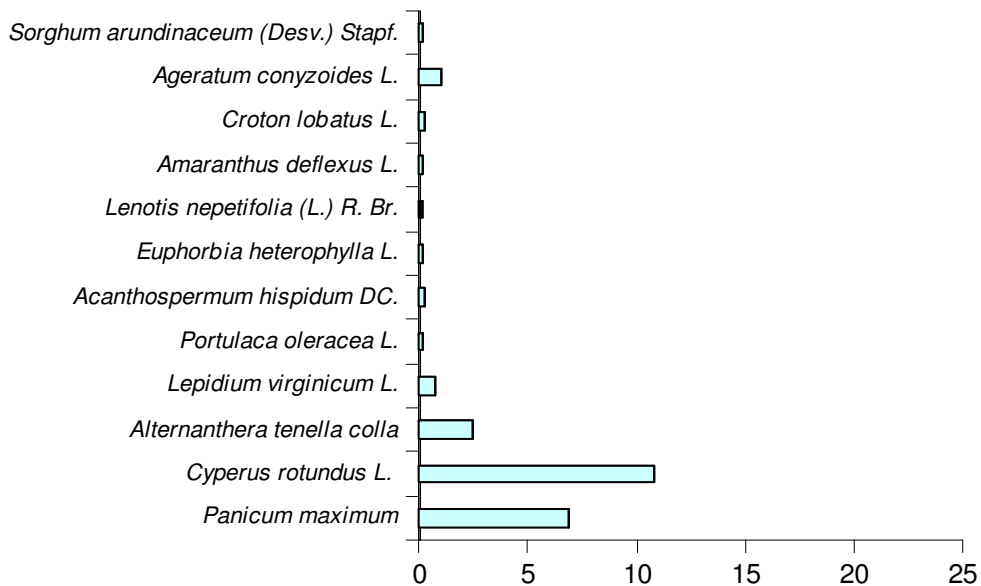


**Figura 5.** Número de plantas infestantes e peso da matéria seca no monocultivo de milho com capina (M2) com total de 37 plantas e peso total de 11,59g, em Campos dos Goytacazes, RJ.

**M3**      ■ nº Plantas

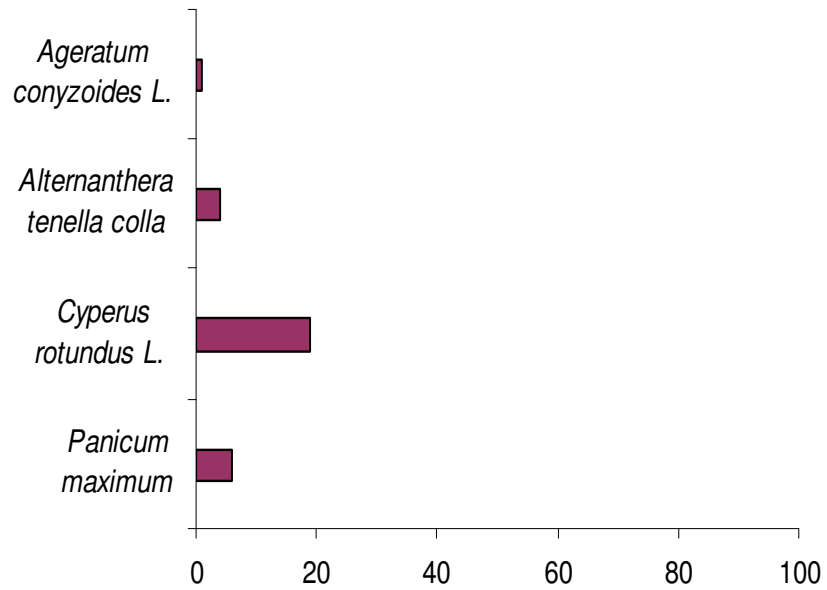


**M3**      □ Peso matéria seca

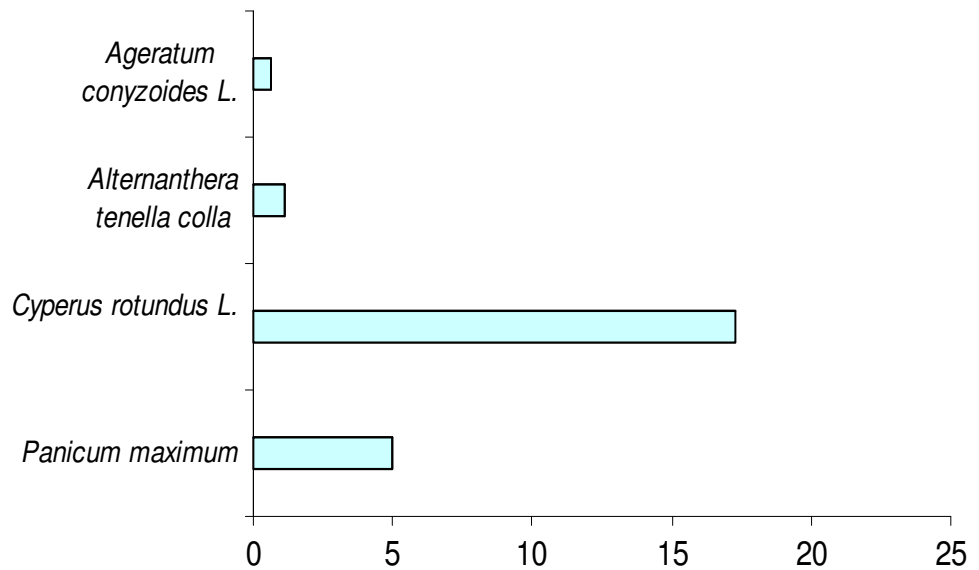


**Figura 6.** Número de plantas infestantes e peso da matéria seca no consórcio milho+feijão-de-porco (M3) com total de 170 plantas e peso total de 23,1g, em Campos dos Goytacazes/RJ.

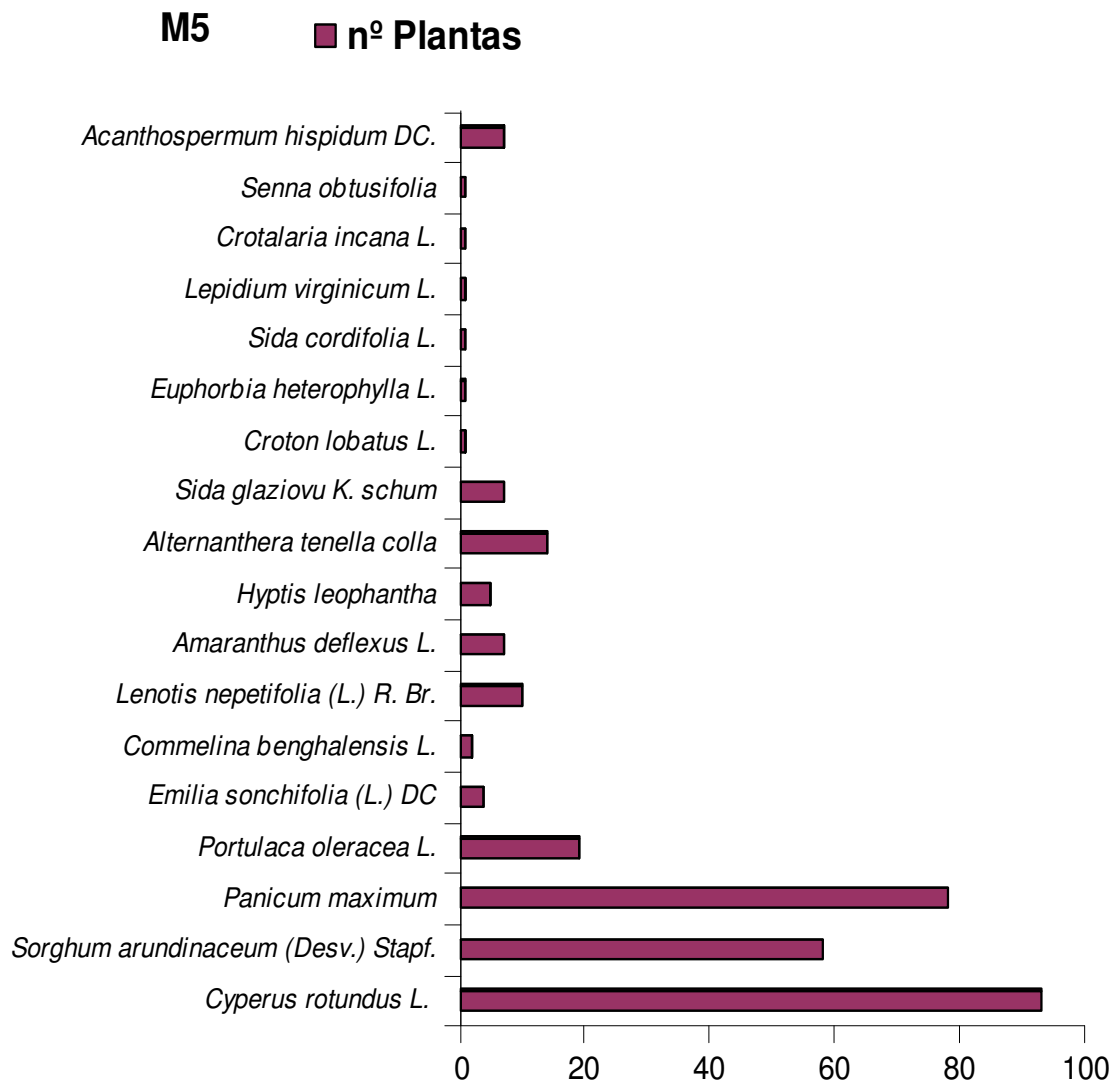
**M4** ■ nº Plantas



**M4** □ Peso matéria seca

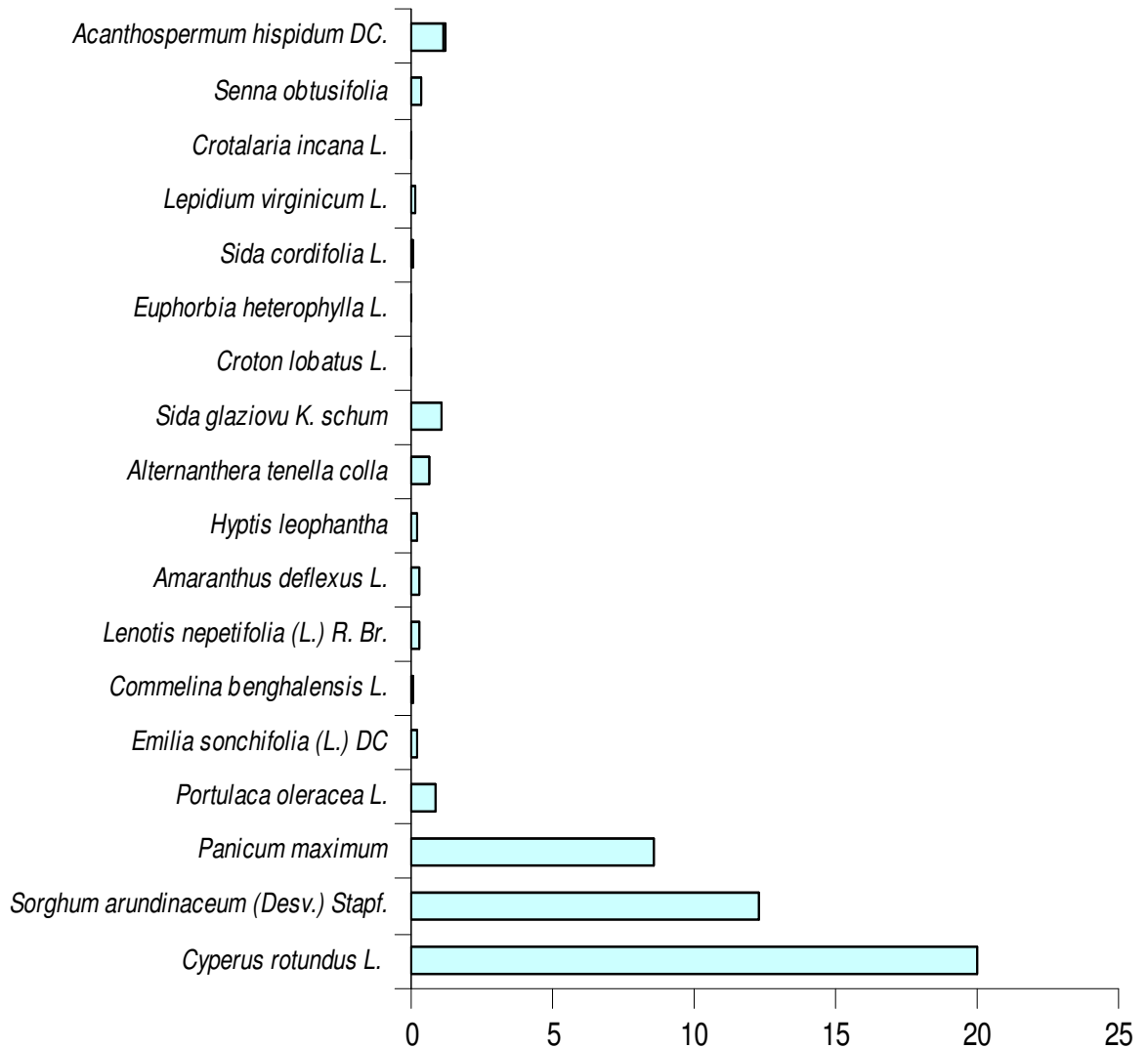


**Figura 7.** Número de plantas infestantes e peso da matéria seca no consórcio, milho+mucuna-preta (M4) com total de 30 plantas e peso total de 24,09g, em Campos dos Goytacazes/RJ.

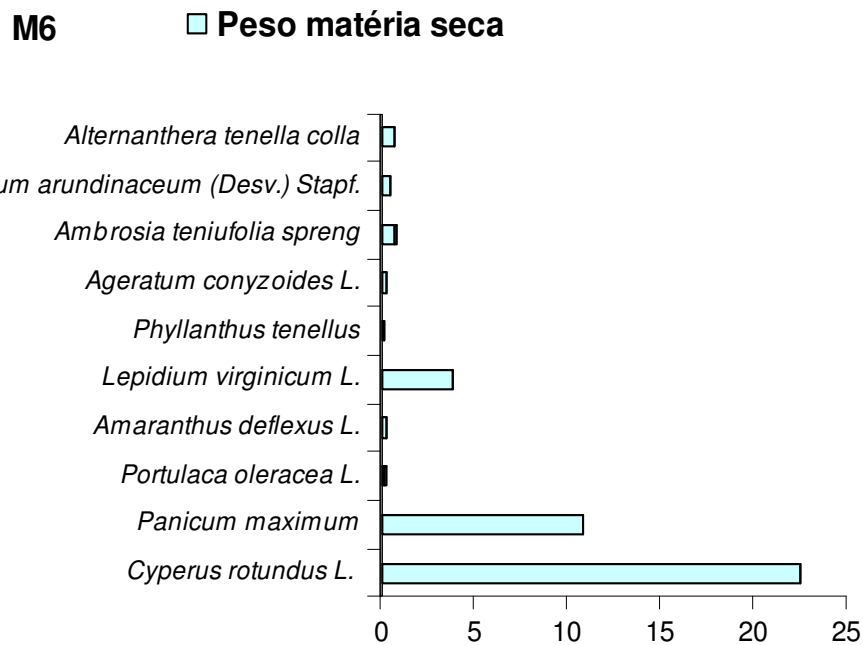
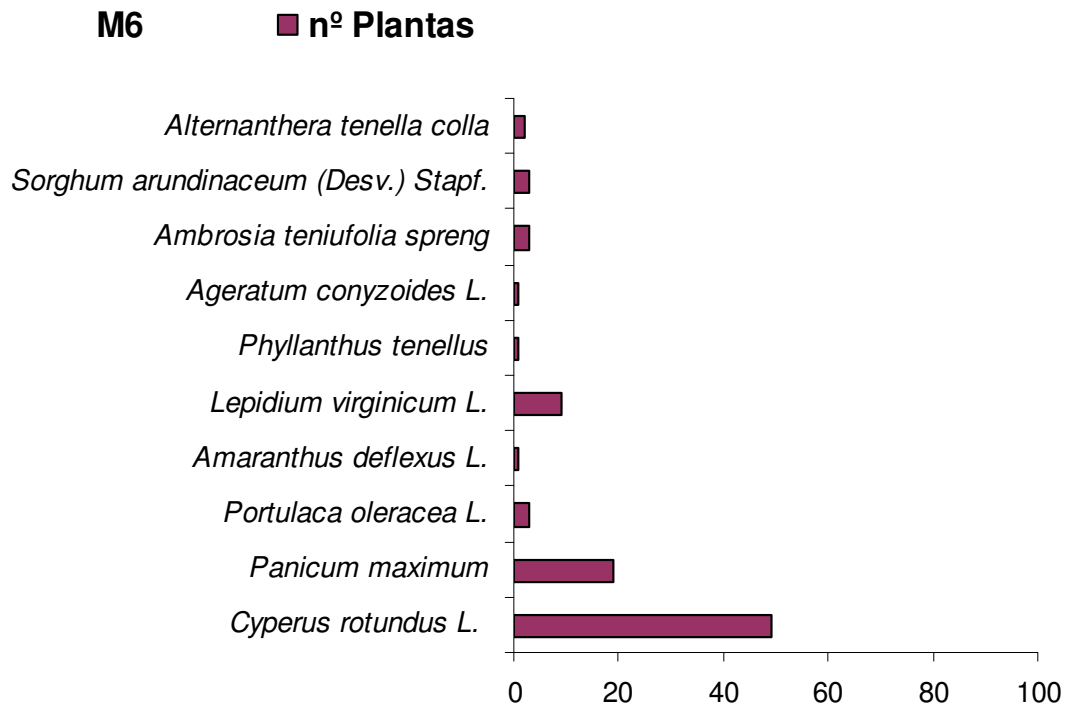


**Figura 8.** Número de plantas infestantes no monocultivo de milho, com sulco na entrelinha (M5) com total de 303 plantas, em Campos dos Goytacazes/RJ.

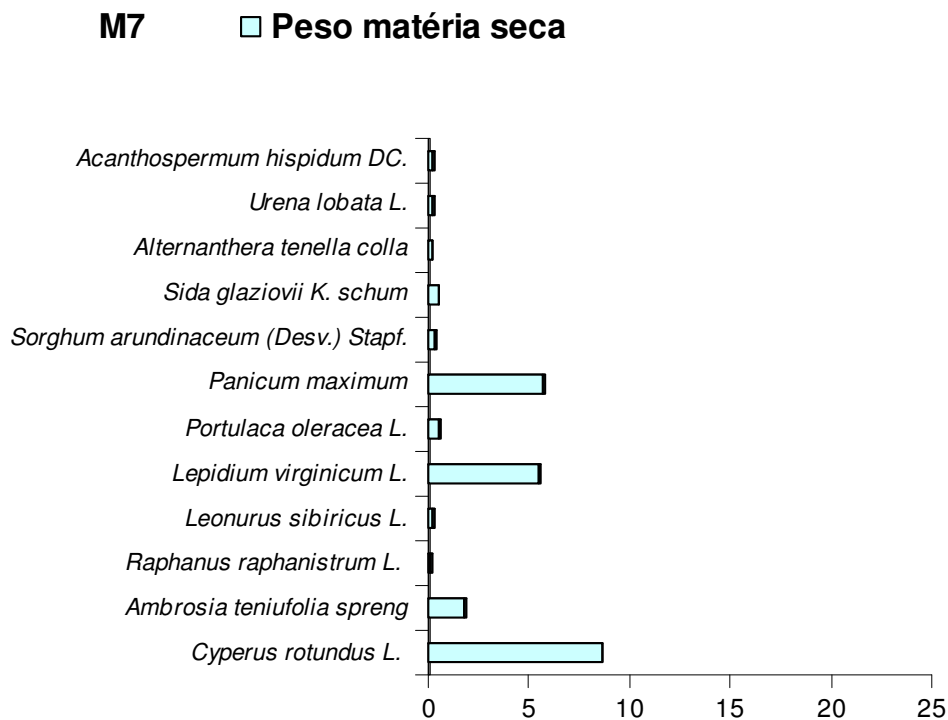
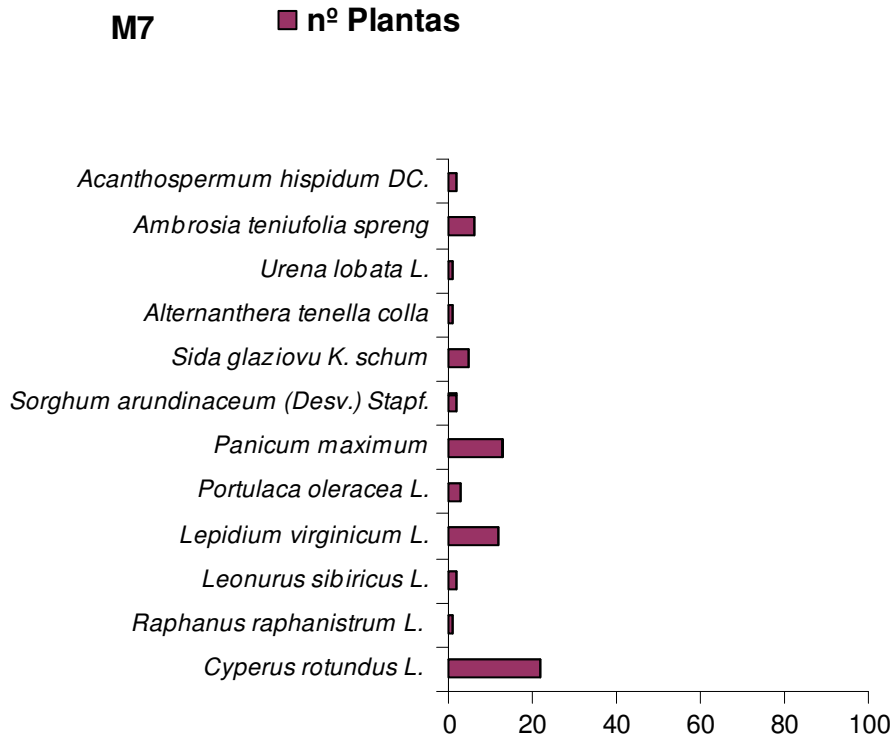
**M5**      ■ **Peso matéria seca**



**Figura 9.** Peso da matéria seca das plantas infestantes no monocultivo de milho, com sulco na entrelinha (M5) com peso total de 46,05g, em Campos dos Goytacazes/RJ.



**Figura 10.** Número de plantas infestantes nos monocultivos de feijão-de-porco (M6) com total de 91 plantas e peso da matéria seca total de 40,14g, em Campos dos Goytacazes/RJ.



**Figura 11.** Número de plantas infestantes no monocultivo de mucuna-preta (M7) com total de 76 plantas e peso da matéria seca total de 23,76g, em Campos dos Goytacazes/RJ.



Aos 70 DAE do milho, quando iniciaram as colheitas, foi observado número muito reduzido de plantas daninhas, principalmente nos consórcios. Como afirmam Teixeira et al. (2005) quando compararam o consórcio em relação ao monocultivo, pois o primeiro, de acordo com estes autores, tem a vantagem de maior controle de plantas daninhas, por apresentar alta densidade de plantas por unidade de área, gerando cobertura vegetativa mais rápida do solo, além do sombreamento. Entretanto, diferente do que foi apresentado por esses autores, a taxa de cobertura aos 41 DAE (Tabela 5) do milho em monocultivo capinado foi igual à obtida pelo consórcio milho + mucuna-preta e ao milho + feijão-de-porco.

Neme et al. (1954) observaram a ação inibitória do feijão-de-porco sobre o desenvolvimento de plantas de tiririca (*Cyperus rotundus* L.) em área cultivada com milho, sendo atribuído ao sombreamento exercido pelas plantas de feijão-de-porco o principal motivo da redução drástica da multiplicação de tubérculos da tiririca. Entretanto, nesse trabalho, o efeito do sombreamento não foi verificado, até 41 DAE (Tabela 5), pois a população de plantas de tiririca apresentou-se alta no consórcio desta leguminosa com o milho (Figura 6), mesmo sendo a taxa de cobertura de milho + feijão-de-porco relativamente alta (Tabela 5).

O tratamento M3 (milho+feijão-de-porco) foi o segundo mais infestado (Figura 6). Possivelmente, na época do levantamento (35 DAE do milho), a cobertura promovida isoladamente pelo feijão-de-porco, no sistema consorciado, não atingiu magnitude que possibilitasse sombreamento a ponto de diminuir a comunidade infestante. Além disso, esta consideração pode ser confirmada pela baixa taxa de cobertura apresentada pelo feijão-de-porco em monocultivo (Tabela 5). Isto, possivelmente devido ao espaçamento de 0,8 m, maior que o usual que é de 0,5 m, como já comentado. Por outro lado, a taxa de cobertura, do milho + feijão-de-porco no consórcio, foi relativamente alta (Tabela 5), não indicando ser esta a variável que melhor explique a maior incidência de tiririca. Possivelmente, como havia menos plantas de feijão-de-porco por área, comparativamente ao usual, os efeitos alelopáticos (Neme et al., 1954; citado por Favero, 2001) foram aquém do necessário para redução da população de plantas de tiririca.

No tratamento milho + mucuna-preta (M4) e no tratamento mucuna-preta em monocultivo (M7) (Figuras 7 e 11) houve baixa infestação de plantas daninhas. O M4 foi o menos infestado, apresentando grande redução no número de espécies e de populações. A taxa de cobertura neste sistema foi alta,

semelhante ao milho capinado (Tabela 5), possivelmente causando maior sombreamento e conseqüente menor incidência de plantas daninhas. Quando se verifica os resultados apresentados pelo monocultivo (Figura 11) vê-se que, provavelmente, houve efeito alelopático (Lorenzi, 1984; Medeiros, 1989), pois apresentou baixa taxa de cobertura (Tabela 5), mas, independente deste fato, ocorreu baixa população de plantas daninhas.

Duke (1981) observou que a mucuna-preta controla ervas daninhas importantes, tais como *Cyperus rotundus*, *Cynodon dactylon* e *Imperata cylindrica*. Segundo o autor, ela é considerada uma das melhores plantas para adubação verde porque cobre totalmente o solo e cresce produzindo cerca de 35 a 40 Mg ha<sup>-1</sup> de massa verde e contribuindo com 120 a 180 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio fixado da atmosfera e é muito eficiente para reabilitar terras degradadas e proteger o solo contra a erosão.

Em relação ao número de plantas daninhas e ao peso da matéria seca ocorreu o seguinte resultado em ordem decrescente: M5>M3>M1>M6>M7>M2>M4 e M5>M6>M1>M4>M7>M3>M2, respectivamente.

O tratamento M5 foi o mais infestado e o que obteve maior peso de matéria seca superando o tratamento M1 (sem capina). O revolvimento do solo nas entrelinhas do milho ao se abrir o sulco e depois tampá-los pode ter ativado o banco de sementes existente na área. Segundo Embrapa (2006, a reprodução de plantas daninhas pode ocorrer via sementes, como as plantas daninhas anuais e bianuais, e vegetativamente, por meio de bulbos, tubérculos, rizomas e estolões. A exposição de sementes fotoblásticas à luz solar ou o fracionamento de órgãos vegetativos disseminam a espécie daninha, pois cada fragmento, caso a planta se propague vegetativamente, poderá originar rapidamente nova planta. Assim, as práticas de preparo do solo ou o uso de equipamentos que exponham sementes ou fracionem essas plantas, podem contribuir para aumentar o número de indivíduos na área.

Foi verificado neste tratamento M5 em comparação ao milho sem capina M1, o aparecimento de mais seis espécies (guizo-de-cascavel, malva-branca, guanxuma, hortelã, rabo-de-cachorro, e falso massambará), além disto, ocorreu grande aumento de indivíduos das populações de tiririca e de capim-colonião (Figuras 4,8 e 9).

### 4.3 Teor de nitrogênio nas folhas do milho.

O teor médio de nitrogênio nas folhas de milho foi 15,3 g kg<sup>-1</sup>, não ocorrendo diferença significativa entre os tratamentos (P≥0,05) (Tabela 7).

A capina não resultou em aumento do teor de N nas folhas corroborando os resultados obtidos por Bastiani (2004). Segundo o autor o teor de nitrogênio nos tratamentos com capina ou herbicida não diferiram da testemunha sem capina. Entretanto, o autor verificou aumento linear no teor de N nas folhas de milho, em resposta ao aumento de doses de N aplicadas à cultura.

Em relação aos tratamentos com consórcio com leguminosas e no monocultivo os resultados diferem dos obtidos por Dias e Souto (2004). Os autores verificaram que a fitomassa do milho consorciado com crotalária e com mucuna-preta apresentaram teor de N maior que a do milho em monocultivo, demonstrando forte contribuição da fixação biológica de N das leguminosas em relação à nutrição nitrogenada do milho. Por outro lado, Heinrichs et al. (2002) relataram ausência de resposta às leguminosas nos teores foliares de macronutrientes no milho no primeiro ano de cultivo em sistema intercalar; entretanto, no segundo ano algumas leguminosas influenciaram o teor foliar de N, possivelmente em função do maior aporte de biomassa.

**Tabela 7.** Comparação das médias de plantas daninhas, consórcio com leguminosas e despendoamento sobre o teor de N nas folhas do milho, (NIT) estande final (EST) e número de espigas por plantas (NEP)

Tratamentos	NIT	EST	NEP
	g kg <sup>-1</sup>	(x 1000 ha <sup>-1</sup> )	
<b>M1-Milho s/ capina</b>	14,0 <b>A</b>	119 <b>AB</b>	1,5 <b>A</b>
<b>M2-Milho c/ capina</b>	17,7 <b>A</b>	114 <b>B</b>	1,8 <b>A</b>
<b>M3-Milho+ Feijão-de-porco</b>	17,7 <b>A</b>	120 <b>AB</b>	1,5 <b>A</b>
<b>M4-Milho+ Mucuna-Preta</b>	15,8 <b>A</b>	122 <b>AB</b>	1,4 <b>A</b>
<b>M5-Milho c/sulco s/ pendão</b>	14,2 <b>A</b>	126 <b>A</b>	1,8 <b>A</b>
<b>Média Geral</b>	15,8	120,2	1,6
<b>C.V%</b>	11,2	7,9	16,2

As médias seguidas pelas mesmas letras, na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

#### **4.4 Considerações sobre o tratamento M5 - milho com sulco na entrelinha e sem pendão**

Vale a pena comentar que a partir da variável estande (EST) os resultados foram obtidos após o despendoamento do milho no tratamento M5.

No planejamento inicial do experimento, neste tratamento, o milho seria consorciado com a *Brachiaria brizantha*. No entanto, não se obteve sucesso, devido à ausência de germinação das sementes ou, se germinaram, não emergiram, devido à profundidade de semeadura que foi semelhante à utilizada para as demais espécies semeadas.

Visando aproveitar o tratamento, que já estava disposto no delineamento em blocos, esse foi utilizado para se verificar o efeito do despendoamento do milho (73 DAE). Entretanto, ao observarem-se os resultados do levantamento fitossociológico (35 DAE), foi constatada alta incidência de plantas daninhas (Figuras 8 e 9) que, sem dúvida, não foi devido ao despendoamento, pois este foi realizado após a avaliação das plantas daninhas. Assim, verificou-se que o revolvimento do solo causado pela sulcação e a taping dos sulcos foi o fator causador das diferenças entre este tratamento e os demais no levantamento fitossociológico.

Desta feita, apesar de poder haver dúvida entre os efeitos da operação de semeadura nas entrelinhas com os efeitos do despendoamento, optou-se por manter-se este tratamento e discutir os resultados obtidos.

Em um exercício de raciocínio e a partir dos resultados, verificou-se que os efeitos do tratamento M5, provavelmente, são devido ao despendoamento. Caso o despendoamento não apresente efeito positivo para uma determinada variável, não se tem a certeza se realmente não causa efeito positivo ou se foi devido à maior incidência de plantas daninhas neste tratamento causado pela sulcação e taping do sulco nas entrelinhas (Figuras 8 e 9). Não obstante, achou-se por bem deixar o tratamento no desenho experimental a fim de se detectar efeitos mesmo conscientes que houve maior competição com plantas daninhas.

#### 4.5 Estande final

Houve efeito significativo dos tratamentos sobre o estande final ( $P \leq 0,05$ ). O milho capinado foi o que apresentou o menor estande (Tabela 7). Possivelmente, na operação de capina muitas plantas foram danificadas. Esta redução de estande não era esperada o que demonstra a necessidade de maiores cuidados ao se manejar as plantas daninhas com a utilização de enxadas manuais. O tratamento M5 e os consórcios apresentaram maiores estandes seguidos pelo tratamento sem capina (Tabela 7). Nestes tratamentos o estande se apresentou maior, simplesmente por não haver a ação da capina.

Bastiani (2004) verificou maiores estandes sem capina quando se utilizou doses mais elevadas de fósforo ( $60 \text{ kg ha}^{-1}$  de  $\text{P}_2\text{O}_5$ ) e  $100 \text{ kg ha}^{-1}$  de N, entretanto, na mesma quantidade de N e menor de fósforo ( $40 \text{ kg ha}^{-1}$  de  $\text{P}_2\text{O}_5$ ) o tratamento com capina também apresentou maiores estandes.

#### 4.6 Número de espigas por planta (NEP)

Não houve diferença significativa do efeito dos tratamentos sobre o NEP ( $P \geq 0,05$ ). Esses resultados mostram que a capina, o consórcio e o despendoamento não surtiram efeito sobre o NEP (Tabela 7).

Para Bastiani (2004) as diferenças entre os métodos de manejo só começaram a ocorrer quando se aumentou a dose de N na adubação. Assim, como não houve aumento no teor foliar de N devido aos tratamentos (Tabela 7) também não se verificou resposta sobre o NEP.

Estes resultados estão coerentes com os obtidos por Miles e Zenz (2000), os quais verificaram que para se alcançar altas produtividades de minimilho, disponibilidade de  $90$  a  $115 \text{ kg ha}^{-1}$  de N se faz necessária. Isto devido à elevada população de plantas, apesar de os requerimentos da planta serem menores até o momento de colheita das espigas em comparação ao milho para grãos (Kotch et al., 1995). Possivelmente, como o ciclo de produção de minimilho é mais curto o aporte de N promovido por leguminosas em consórcio é aquém do necessário para se alcançar grandes produtividades.

Não houve aumento do NEP devido ao despendoamento, entretanto, como já comentado, pode ter ocorrido efeito negativo da sulcação e taping dos

sulcos feitos nas entrelinhas, ou então, muito provavelmente, a operação de despendoamento pode ter sido realizada tardiamente (73 DAE, após a primeira colheita). Este fato, possivelmente, diminuiu os possíveis efeitos benéficos desta técnica verificados por Aekatasanawan e Hallauer (2001), mas não obtidos por Pereira Filho et al (2005).

#### 4.7 Números de espigas totais (NET) e comerciais (NEC)

Houve efeito significativo ( $P \leq 0,05$ ) para o NET e NEC. O tratamento M5 milho com sulco na entrelinha e sem pendão apresentou as maiores médias certamente devido à retirada do pendão (Tabela 8). Este tratamento juntamente com milho capinado (M2) e milho + mucuna-preta (M4) apresentaram os maiores

**Tabela 8.** Efeito do manejo de plantas daninhas, consórcio com leguminosas e despendoamento sobre o número e peso de espigas totais e comerciais de minimilho por hectare (NET, NEC, PET e PEC)

Tratamentos	NET	NEC	PET	PEC
	(x 1000 ha <sup>-1</sup> )		kg ha <sup>-1</sup>	
<b>M1-Milho s/ capina</b>	184,0 <b>B</b>	108,5 <b>B</b>	1905 <b>A</b>	845 <b>A</b>
<b>M2-Milho c/ capina</b>	197,7 <b>AB</b>	117,1 <b>AB</b>	2187 <b>A</b>	875 <b>A</b>
<b>M3-Milho+ Feijão-de-porco</b>	183,9 <b>B</b>	141,0 <b>AB</b>	1770 <b>A</b>	851 <b>A</b>
<b>M4-Milho+ Mucuna-Preta</b>	203,9 <b>AB</b>	123,4 <b>AB</b>	1999 <b>A</b>	948 <b>A</b>
<b>M5-Milho c/sulco s/ pendão</b>	225,8 <b>A</b>	150,0 <b>A</b>	1999 <b>A</b>	1013 <b>A</b>
<b>Média Geral</b>	199,06	128	1972	906,4
<b>C.V%</b>	14,0	4,1	14,5	10,8

As médias seguidas pelas mesmas letras, na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

valores de NET. Semelhantemente, para NEC o milho + feijão de porco (M3) não diferiu dos melhores resultados (M5, M4 e M2). Já o milho sem capina (M1) apresentou os menores valores.

Os tratamentos M2, M4 e M5 apresentaram as maiores taxas de cobertura (média de 73,4% aos 41 DAE) (Tabela 5), enquanto, M2 e M4 as menores infestações de plantas daninhas. Certamente, a menor competição com plantas daninhas em M2 e M4 levaram a maiores valores de NET. Entretanto, M5

como já comentado, apresentou a maior infestação de plantas daninhas (Figuras 8 e 9).

Aekatasanawan e Hallauer (2001) verificaram que com a retirada do pendão, há estímulo de brotações de gemas laterais, dando origem a novas inflorescências femininas, que poderão ser colhidas como minimilho.

Como o NET e o NEC dependem do estande (EST) e do número de espigas por planta (NEP), verifica-se que o milho capinado apresentou menor EST (Tabela 7), mas, como apresentou valor de 1,8 espigas por planta (Tabela 7) os valores de NET e NEC não foram tão afetados negativamente pela redução do número de plantas de milho causada pela capina. Já o tratamento M5, como apresentou valor absoluto de EST maior e também NEP de 1,8 (Tabela 7) apresentou também maiores valores de NET e NEC em relação ao tratamento M1.

Pode-se inferir que, apesar de ter ocorrido maior infestação de plantas daninhas no M5 (Figuras 8 e 9) este produziu mais espigas porque a competição com as plantas daninhas não afetou a produtividade ou porque ocorreu alguma compensação, com aumento do NEP, devido à retirada do pendão do milho. Entretanto, para responder a esta indagação são necessários outros experimentos em que haja mais controle e individualização dos tratamentos.

Aetakasanawan et al. (1994) constataram aumentos na produção de espigas comerciais variando de 3,7% a 32,7%. Essas variações ocorreram devido à interação entre as cultivares e as épocas de semeadura e manejos adotados.

Para Carvalho et al. (2002), o despendoamento proporcionou aumento na produtividade de espigas comerciais, independente da época de semeadura. Esses resultados discordam dos obtidos por Pereira Filho et al., (2005), os autores observaram que o percentual de rendimento de minimilho comercial foi reduzido com a retirada do pendão. Os mesmos autores avaliando efeito significativo da interação despendoamento e cultivares, verificaram que as cultivares Elisa, Zélia e FO 01, apresentaram aumento na produção de espigas comerciais quando foi realizado o despendoamento. A magnitude desse aumento foi de 12% (Zélia), 19% (Elisa) e 26% (FO 01). Para as outras cultivares, não foi constatado aumento na produção de espigas comerciais com o despendoamento.

#### 4.8 Peso de espigas totais (PET) e comerciais (PEC)

Não houve diferença significativa ( $P \geq 0,05$ ) do efeito dos tratamentos sobre as variáveis PET e PEC. Apesar de terem apresentado efeitos significativos nos números de espigas comerciais e totais, o mesmo não ocorreu no peso de espigas totais e comerciais (Tabela 8).

Assim, provavelmente 'as espigas dos tratamentos com NET e NEC maiores, foram mais leves. Este resultado pode ser obtido facilmente dividindo-se os valores de NET e NEC por PET e PEC (Tabela 8), respectivamente. Por exemplo, no milho sem capina (M1) o peso médio das espigas totais e comerciais foi 10,4 e 7,8 g, respectivamente, enquanto o milho com sulco na entrelinha e sem pendão (M5) apresentou as espigas totais e comerciais com 8,9 e 6,8 g, respectivamente.

Entretanto, o PEC médio do experimento foi de 906,4 kg ha<sup>-1</sup> (Tabela 8), que não é muito inferior ao PEC obtido por Bastiani (2004), que quando aplicou 200 kg ha<sup>-1</sup> de N foi de 998 kg ha<sup>-1</sup> com capina e 993 kg ha<sup>-1</sup> com utilização de herbicida. Por outro lado, Thakur (1997) avaliando doses de nitrogênio na cultura do minimilho observou que o peso da espiga com a palha aumentou conforme aplicações de nitrogênio até 200 kg ha<sup>-1</sup>. Esse mesmo efeito ocorreu com o número de espigas por planta e no peso das espigas.

Para Bastiani (2004) o fator limitante para obtenção de maior produtividade de minimilho é o nutriente N. Este autor observou que em baixa disponibilidade de N (0 kg ha<sup>-1</sup>.) não houve efeito da capina ou do herbicida sobre o peso das espigas e que o manejo de plantas daninhas não afetou a produtividade. O autor ressalta, entretanto que com a adubação nitrogenada o rendimento quase pode duplicar se em conjunto fizer-se o manejo adequado das plantas daninhas.



## 5. RESUMO E CONCLUSÕES

Foi implantado um experimento com a cultura do milho, visando à produção de minimilho, no período de junho a outubro de 2008, na Estação Experimental da PESAGRO – RIO, no Município de Campos dos Goytacazes, Norte do Estado do Rio de Janeiro, em um Neossolo Flúvico tb com baixa saturação de bases.

O experimento foi conduzido no campo com sete tratamentos: M1: milho (*Zea mays* L.) sem capina; M2: milho com capina; M3: milho + feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis* L.); M4: milho + mucuna-preta (*Stizolobium aterrimum*); M5: milho com sulco na entrelinha e retirada do pendão do milho; M6: feijão-de-porco; M7: mucuna-preta. O delineamento utilizado foi em blocos casualizados com quatro repetições.

Foram determinados em todas as unidades experimentais a taxa de cobertura do solo e o levantamento fitossociológico, enquanto, o teor de N-orgânico (NIT) nas folhas do milho, o número de espigas totais (NET), o número de espigas comerciais (NEC), o peso de espigas totais (PET), o peso de espigas comerciais (PEC), o estande final (EST) e o número de espigas por planta (NEP) foram determinados somente nas unidades que continham plantas de milho.

O tratamento milho em monocultivo com capina (M2), milho com sulco na entrelinha (M5) e milho em consórcio com mucuna-preta (M4) apresentou aos 41 (DAE) 73% de taxa de cobertura do solo seguido pelo tratamento milho em consórcio com feijão-de-porco (M3). Os tratamentos que resultaram em menores

taxas de cobertura foram o milho sem capina (M1) e as leguminosas em monocultivo (M6 e M7).

A espécie *Cyperus rotundus* (tiririca) apresentou maior índice de valor de importância (80,04) em relação à comunidade infestante. Em relação ao número de espécies os tratamentos M1, M3, M5 e M6 apresentaram alta infestação de plantas daninhas com grande número de espécies presentes nas unidades experimentais. Os tratamentos M4, M2 e M7 apresentaram baixo número de plantas daninhas. Em relação ao peso seco o tratamento M5 foi o que obteve maior peso seco seguido pelo tratamento M6 e M1 e os menores pesos são apresentados pelos tratamentos M2, M3, M7 e M4.

Foram identificadas 24 espécies de plantas daninhas infestando a cultura do minimilho, distribuídas em 23 gêneros e em 14 famílias. A família mais representativa no que se refere ao número de espécies foi a Asteraceae (4), seguida pelas famílias Euphorbiaceae (3) e Malvaceae (3); as demais famílias apresentaram menos de três espécies.

A família Cyperaceae foi a que apresentou o maior índice de valor de importância (IVI), tendo como única representante a espécie *Cyperus rotundus* (tiririca) com IVI de 80,04 seguida pelo *Panicum maximum* com IVI de 41,06.

O teor médio de nitrogênio nas folhas de milho foi 15,3 g kg<sup>-1</sup>, não ocorrendo diferença significativa entre os tratamentos ( $P \geq 0,05$ ).

O milho capinado foi o que apresentou o menor estande.

Não houve diferença significativa do efeito dos tratamentos sobre o NEP ( $P \geq 0,05$ ).

O tratamento milho com sulco na entrelinha e sem pendão (M5) juntamente com milho capinado (M2) e milho + mucuna-preta (M4) apresentou os maiores valores de NET. Enquanto, para NEC o milho + feijão-de-porco (M3) não diferiu dos melhores resultados (M5, M4 e M2). Já o milho sem capina (M1) apresentou os menores valores.

Não houve diferença significativa ( $P \geq 0,05$ ) do efeito dos tratamentos sobre as variáveis PET e PEC. O PEC médio do experimento foi de 906,4 kg ha<sup>-1</sup>

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AEKATASANAWAN, C., CHOWCHONG, S., JAMPATONG, S., BALLA, C., (1994). Utilization of male sterility for baby corn improvement. *Kasetsart Journal*, Kasetsart, v. 28, p. 167-170
- AEKATASANAWAN, C., HALLAUER, A. R. (2001) Baby corn. In: *Specialty Corns*. 2. ed. Boca Raton: CRC Press, v. 2, cap. 9, p. 275-293.
- ALVARENGA, R. C. Adubação verde intercalar como fonte de nutrientes para a cultura do milho orgânico. Disponível em: <<http://www.planetaorganico.com.br/trabmilho1.htm>>. Acesso em: 12 jan. 2008.
- ARF, O. (1992) *Efeito da adubação verde no desenvolvimento e produção das culturas de milho (Zea mays L.) e feijão (Phaseolus vulgaris L.)*. Ilha Solteira - SP: Universidade Estadual de São Paulo - UNESP, 48p.
- ARGENTA, G., SILVA, P.R.F. da, FLECK, N.G., BORTOLINI, C.G., NEVES, R., AGOSTINETTO, D. (2001) Efeitos do manejo mecânico e químico da aveia-preta no milho em sucessão e no controle do capim-papuã. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.36, p.851-860.
- BAR-ZUR, A.; SAADI, H. (1990) Profilic maize hybrids for baby corn. *Journal Horticultural Science*, Ashford, v.65, n.1, p.97-100.
- BASTIANI, M. L. R. (2004). *A cultura do minimilho (Zea mays L) : Manejo de plantas daninhas, doses de nitrogênio e fósforo e populações de plantas, no Norte Fluminense*. Tese (doutorado em produção vegetal) . Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro - UENF, Campos dos Goytacazes, RJ. 81p.
- BENDIXEN, L. E., NANDIHALLI, U. B. (1987) Worldwide distribution of purple and yellow nutsedge (*Cyperus rotundus* and *Cyperus esculentus*). *Weed Techn.*, v. 1, p. 61-65.

- BRAUN-BLANQUET, V. (1979) *Fitosociología, bases para el estudio de las comunidades vegetales*. Madrid: H. Blume, p. 820
- CARVALHO, E. F.(1989) Cultura associada de feijão com maracujá – efeitos de densidades populacionais do feijoeiro. *Ciência Agrônômica*, Fortaleza, v. 20, n. 1/2, p.185-190.
- CARVALHO, G. S., PINHO, R.G.V., PEREIRA FILHO, I. A.(2002) Efeito do Tipo de Cultivar, Despendoamento das Plantas e da Época de Semeadura na Produção de Minimilho. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, v.1, n.3, p.47-58.
- CARVALHO, S. I. C.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; ALVARENGA, E. M.; REGAZZI, A. J.(1994) Efeitos alelopáticos de *Brachiaria brizantha* cv, Marandu no estabelecimento de plantas de *Stylosanthes guianensis* var, Vulgaris e cv,. Bandeirantes. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 22, n. 2, p. 930-937.
- CAVERO, J.; ZARAGOZA, C; SUSO, M. (1999) Competition between maize and *Datura stramonium* in na irrigated field under semi-arid conditions. *Weed Research*. Oxford-USA, v.39, n.3, p. 225-240.
- CECCON, G. (2007). *Consórcio de culturas: lucro certo em pequenas propriedades*. Artigo em Hypertexto. Disponível em: <[http://www.infobibos.com/Artigos/2007\\_1/consorcio/index.htm](http://www.infobibos.com/Artigos/2007_1/consorcio/index.htm)>. Acesso em: 26/1/2008.
- CHAPMAM, S.B. (1976) *Methods in plant ecology*. New York: J. Wiley, 526p.
- COSTA, B. B. (1992) Adubação Verde no sul do Brasil. Rio de janeiro, RJ: ASPTA, 346p.
- CURTIS, J.I., MCLNTOSH, R.P. (1950) The interrelations of certain analytic and synthetic phytosociological characters. *Ecology*, 31:434-455.
- DIAS, P. F., SOUTO, S. M. (2004) Produção de fitomassa e nitrogênio de adubo verde no município de Paty do Alferes-RJ. Seropédica: *Embrapa Agrobiologia. Documentos*, 178, p. 16.
- DUKE, J. A. 1981. *Handbook of legumes of world economic importance*. New York, NY, USA, Plenum Press.
- EMBRAPA TRIGO (2006). Controle de plantas daninhas perenes. *Documentos online* nº 61 Passo Fundo RS.
- ESPÍNDOLA, J.A. A, GUERRA, J. G. M., ALMEIDA , D. I. (2005). Uso de leguminosas herbáceas ´para adubação verde. Aquino, A M. de; Assis, R.L. de (ed.) *Agroecologia - principios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável*. Brasília- DF: Embrapa informações tecnológicas, p. 435-451.
- FÁVERO, C., JUCKSCH, I., ALVARENGA, R.C., COSTA, L. M. (2001) Modificações na população de plantas espontâneas na presença de adubos verdes. *Pesq. agropec. Bras.*, Brasília, v. 36, n. 11, p. 1355-1362

- FERNANDES, J. C., REZENDE, J. O., DIAMANTINO, M. S. A, PEIXOTO REZENDE, V. J. R., ANTUNES, R. J. B.(2007) Identificação de espécies para cobertura do solo e rotação de culturas no vale do IUIU, Região sudoeste da Bahia *Magistra, Cruz das Almas-BA*, v. 19, n. 2, p. 163-169.
- GALINAT ,W. C. e LIN, B. Y.(1988). *Baby Corn – Production in Taiwan and future outlookfor production in the United- states*. Economic Botany, vol 42 iss1, pp 132-134.
- GALINAT, W. C. (1985) *Whole ears baby corn, a new way to eat corn*. Proceeding Northeast corn Improvement Conference. v. 40, p.22-27,
- HARDOIM, P. R., SANDRI, E., MALUF, W. R. (2002) Como fazer minimilho para aumentar a renda do pequeno produtor rural. Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras. *Boletim Técnico de Hortaliças* No 72, 1a edição.
- HEINRICHES, R., VITTI, G. C., MOREIRA, A., FANCELLI, A. L. . (2002). Produção e estado nutricional do milho em cultivo consorciado intercalar com adubos verdes. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v. 26, n. 1, p. 225-230
- HUNTER, R.B., DAYNARD, T.B., HUME, D.J., TANNER, J.W., CURTIS, J.D., KANNENBERG, L. (1969) Effect of tassel removal on grain yield of corn (*Zea mays* L.). *Crop Science*, v.9, p.405-406.
- IGUE, K., (1984) Adubação orgânica. ,v. 8, n. 59, . *Informe da Pesquisa*, Londrina, IAPAR, P 1-33,
- JACKSON, M.L. (1965) Nitrogen determinations for soil and plant tissue. In: (Ed.). *Soil chemical analysis*. Erglewood Chiffis, Pretince Hall, p.195-196.
- KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. (2003) (Ed.) Integração lavoura-pecuária. Santo Antônio de Goiás: *Embrapa Arroz e Feijão*, 303-330.
- KOTCH, R. S. et al. (1995) Factors affeting The production of baby corn. *Journal of Vegetable Crop Production*, Calhoun, v.1, n.1, p.19-28.
- KUPPER. A. (1994) Recuperação vegetal com espécies nativas. *Silvicultura*, 15(58):38-41.
- LEKAGUL, T., PERNMAMKHONG, S., CHUTKAEW, C., BENJASIL, V. (1981) Field corn variety for young ear corn production. *National Corn and Sorghum Program Annual Report*, Bangkok, v. 13, p. 201-205.
- LINDER, R. C., (1944) Rapid anlytical methods for some of the more common inorganic constituents of plant tissues. *Plant Physiol.*, v.19, p.76–89,
- LORENZI, H. (1984) *Inibição alelopática de plantas daninhas*. In: *Fundação Cargill (Campinas, SP). Adubação verde no Brasil*. Campinas, Fundação Cargill, p. 183-198.

- MAGALHÃES, P.C.; GAMA, E.E.G.; MAGNAVACA, R., (1993) Efeito de diferentes tipos de despendoamento no comportamento e produção de alguns genótipos de milho. Sete Lagoas: EMBRAPA/CNPMS,. 4p. (Pesquisa em Andamento, 12
- MALAVOLTA, E. (1989) *Avaliação do estado nutricional das plantas. Princípios e Aplicações*. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato.. 201 p.
- MASTRANGOLO, W.J. R., FRANÇA, F.C. T., SANTANA, D. P., CRUZ, J. C., ALVARENGA, R. C., QUEIROZ, V. A. V., ALBERNAZ, W.M., (2007) Diagnóstico rápido sobre uso de Consórcio milho - leguminosa em Minas Gerais Resumos do V CBA - Desenvolvimento Rural. *Rev. Bras. De Agroecologia*.Vol.2 No.2
- MATTEUCCI, S.D., COLMA, A. (1982) *Metodologia para el estudio de la vegetacion*. Washington: The General Secretarieal of the Organization of American States 167p. (Serie Biologia – Monografia, 22).
- MEDEIROS, A. R. M. de.(1989) Determinação de potencialidades alelopáticas em agroecossistemas. Piracicaba: Esalq, 92 p. Tese de Doutorado.
- MEIRONG, L., (1993) Leaf photosynthetic nitrogen – use efficiency of c3 and c4 *Cyperus species*. *Photosynthetica*, 29 (1) : 117-130.
- MILES, C. A ; ZENZ, L., (2000) Baby corn. Food from de fields series brochure, *Washington Stat University Cooperative Extension*, Washington. 6p.
- MILES, C., ZENS, L.. (1998) The web of science. Washington: *Washington State University*, Disponível em: <<http://agsyst.wsu.edu>>. Acesso em: 27 out. 2008.
- MUELLER-DOMBOIS, D., ELLENBERG, H.A. (1974) *Aims and methods of vegetation ecology*. New York: John Wiley, 547p.
- NASCIMENTO, P. C.; LOMBARDI NETO, F. (1999) Razão de perdas de solo sob cultivo de três leguminosas., Campinas, v. 23,p. 121-125.
- NEME, N. A. MIRANDA. H. S., FOSTER, R., (1954). Ação da cultura de feijão-deporco no combate à tiririca. *In; Anais do Congresso Panamericano de Agronomia*, 2. Esalq/USP. Piracicaba, SP. 262 p.
- OLIVEIRA, A. R (2005) . Levantamento fitossociológico e controle de capim-camalote ( *Rottboellia exaltada* L.) na cultura da cana-de-açúcar. Tese (doutorado em produção vegetal) Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro – UENF, Campos dos Goytacazes, RJ. 97p.
- OLIVEIRA, A.R., FREITAS, S.P., (2008) Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em áreas de produção de cana-de-açúcar. *Plantas Daninhas* vol.26 no.1.

- OLIVEIRA, T. K., de CARVALHO, G. J., de MORAES, R. N. de S.,MAGALHÃES JÚNIOR, P. R.(2003) Características agronômicas e produção de fitomassa de milho verde em monocultivo e consorciado com leguminosas. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 27, n. 1, p. 223-227.
- OVERLAND, L. (1966) The role of allelopathic substances in the smother crop.. *American Journal of Botany*, Columbus, v. 53, p. 423-432.
- PEREIRA FILHO, I. A., CRUZ, J. C. (2001) Manejo cultural do minimilho. *Comitê de Circular Técnica, 07 Sete Lagoas, MG Embrapa Milho e Sorgo* p.1-4.
- PEREIRA FILHO, I. A., FURTADO, A. A. L. (2000) Minimilho: mais uma opção para o produtor brasileiro e para a indústria de conservas alimentícias. *Congresso Nacional de Milho e Sorgo*, 23. (Palestras, CD-ROOM).
- PEREIRA FILHO, I. A.; GAMA, E.E.G.; CRUZ, J.C., (1998) Minimilho: efeito de densidades de plantio e cultivares na produção e em algumas características da planta de milho. Sete Lagoas: *EMBRAPA-CNPMS*, . 6p.
- PEREIRA FILHO, I. A.;QUEIROZ, V. A. V (2008) Milhos especiais garantem renda extra [www.portaldoagronegocio.com.br](http://www.portaldoagronegocio.com.br) acessado em 8/10/2008.
- PEREIRA FILHO, I. A; CRUZ, J.C; Alvarenga, R.C.(2005) Efeito de Densidade de Semeadura, Níveis de Nitrogênio e Despendoamento sobre a Produção de Minimilho. Ministério da Agricultura e Abastecimento comunicado técnico 119 Sete Lagoas, MG.
- PERIN, A.,BERNARDO, J.T., SANTOS, R. H. S., FREITAS, G. G. B., (2007) Desempenho Agronomico de Milho Consorciado com Feijão-de-Porco em Duas Épocas de Cultivo no Sistema Organico de Produção. *Ciênc. agrotec.*, Lavras, v. 31, n. 3, p. 903-908.
- PITELLI, R.A. (2000) Estudos fitossociologicos em comunidades infestantes de agroecossistemas. *J. ConsHerb*, 1(2):1-7.
- PITELLI, R.A. (2003) Impactos do sistema de plantio direto na palha sobre as comunidades infestantes. *J. ConsHerb*, 2(9):1-3.
- PRIMAVESI, A. (1992). *Agricultura sustentável* . São Paulo - SP: Nobel, p 68-74.
- RESENDE, P. M., ANDRADE, M. J. B., ANDRADE, L. A. B.,(1992) Consórcio soja-milho II. *Seleção de materiais genéticos de soja para consórcio com milho*. *Ciência e Prática*, v.16, n.3 p.333-341.
- RIBEIRO, P.A., SILVA, I. F; SILVA NETO, L. F.(2003) Leguminosas para a produção de biomassa em um Podzólico Vermelho no município de Alagoinha, PB. In: *Congresso Brasileiro de Ciências do Solo*, 29., Ribeirão Preto - SP: resumos expandidos Ribeirão Preto:SBSCS,1CDROM.
- RICE, E. L. (1984) *Allelopathy*. 2. ed. New York: Academic Press, 422 p.

- RODRIGUES, L. R. A.; RODRIGUES, T. J. D.; REIS, R. A. (1992) *Alelopatia em plantas forrageiras*. Jaboticabal: UNESP/ FUNEP, 18 p.
- RODRIGUES, L.R.F., SILVA, N., MORI, E.S. (2004) Avaliação de sete Famílias S<sub>2</sub> prolíficas de minimilho para a produção de híbridos Bragantia, Campinas vol.63 no.1.
- SANTOS, D. M. B. (1992) Efeitos da subsolagem mecânica sobre a estrutura de um solo de “tabuleiro” (Latosolo Amarelo álico coesos) no município de Cruz das Almas – Bahia (Caso 2). Dissertação (Mestrado em Geoquímica e Meio Ambiente) - Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador 87p.
- SANTOS, I. C., MENDES, F. F., MIRANDA, G. V., GALVÃO, J.C.C., FONTANÉTTI, A., OLIVEIRA, L.R., MELO, A. V., SALGADO, L.T. (2007) Produtividade de Milho Consorciado com Leguminosas em Sistema Orgânico de Cultivo. *Rev. Bras. Agroecologia*, v.2, n.1, fev.
- SCHWANKE, R. (1965) Alteration of reproductive attributes of corn varieties by populations and detasseling. Thesis (Ph.D.) - Iowa State University.
- SILVA, R.H., ROSOLEM, C.A. (2001) Crescimento radicular de espécies utilizadas como cobertura decorrente da compactação do solo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.25, p.253-260,
- SKÓRA NETO, F. (1993) *Controle de plantas daninhas através de coberturas verdes consorciadas com milho*. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília-DF, v. 28, p. 1165-1170.
- SODRÉ FILHO, J. S., CARDOSO, A. N., CARMONA, R., CARVALHO, A. M. (2004) Fitomassa e cobertura do solo de culturas de sucessão ao milho na Região do Cerrado *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, v.39, n.4, p.327-334.
- SPAGNOLLO, E., BAYER, C., WILDNER, L. P., ERNANI, P. R., ALBUQUERQUE, J. A., PROENÇA, M. M. (2002) Leguminosas estivais intercalares como fonte de nitrogênio para o milho, no Sul do Brasil. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v. 26, n. 2, p. 417-423.
- SUDO, A.; GUERRA, J. G. M.; ALMEIDA, D. L.; RIBEIRO, R. L. D. (1998) *Cultivo consorciado de cenoura e alface sob manejo orgânico. (Recomendação Técnica, 2)* Seropédica: CNPAB, 4 p.
- SULLIVAN, P. (2003) Intercropping principles and productions practices. *AGRONOMY SYSTEMS GUIDE, ATTRA*, 24p.
- TAKUR, D. R.; SHARMA, V.; PATHIK, S. R. (2000) Evaluation of maize (*Zea mays*) cultivars for their suitability to baby corn under mid-hills of north-western Himalayas. *Indian Journal Agricultural Sciences*, New Delhi, v.70, n.3, p.146-148.
- TEIXEIRA, I.R., MOTA, J. H., SILVA, A. G. (2005) Consórcio de Hortaliças Semina: *Ciências Agrárias, Londrina*, v. 26, n. 4, p. 507-514.



- THAKUR, D. R., (1997) Effect of nitrogen and plant spacing on growth, yield and economics of baby corn (*Zea mays*). *Indian Journal of Agronomy*, v.42, n.3, p.479-83.
- TRENBATH, B. R., PAPENDICK, R. I., SANCHEZ, P. A., TRIPLETT, G. B. (1976) *Plant interactions in mixed crop communities. Multiple cropping*. Wisconsin: American Society of Agronomy, p. 148-170.
- VIEIRA, C. (1999) *Estudo monográfico do consórcio milho-feijão no Brasil*. Viçosa, MG: UFV,. 183 p.
- VIEIRA, C., PAULA JÚNIOR, T. J., BORÉM, A. (1998). *Feijão: aspectos gerais e cultura no Estado de Minas Gerais*. Viçosa: UFV, p.523-558
- ZANELLA, J.(1998) Unesp consegue a primeira variedade de minimilho do país. *Ciência, Tecnologia & Meio Ambiente - Agência Brasil – Radiobrás* [http://www.radiobras.gov.br/ct/1998/matéria\\_131198\\_3.htm](http://www.radiobras.gov.br/ct/1998/matéria_131198_3.htm) (acessado em 22/10/2008)

## APÊNDICE

**Tabela 1A.** Análise de variância com os quadrados médios da taxa de cobertura avaliada em diferentes períodos

F.V	G.L.	TC
<b>Bloco</b>	3	167,53
<b>Período</b>	2	18910,85**
<b>Resíduo (a)</b>	6	62,42
<b>Tratamentos</b>	6	1294,41**
<b>Trat. X Per.</b>	12	416,14**
<b>Resíduo</b>	54	92,74
<b>CV (%)</b>		35,4

Teste "F" (5%)\* e (1%)\*\*

**Tabela 2A.** Análise de variância das taxas de cobertura avaliadas aos 13 (T13), 27 (T27) e 41 dias após a emergência do milho (T41).

F.V	G.L.	T13	T27	T41
<b>Bloco</b>	3	1,56	31,39	259,41
<b>Tratamentos</b>	6	6,24 <sup>(ns)</sup>	436,48**	1683,95**
<b>Resíduo</b>	54	92,74	92,74	92,74
<b>CV (%)</b>		50,9	35,6	26,4

Teste "F" (5%)\* e (1%)\*\*

**Tabela 3A.** Análise de variância com os quadrados médios para o teor de nitrogênio (NIT), estande final (STA), número de espigas por planta (NEP), número de espigas totais (NET), número de espigas comerciais (NEC), peso de espigas totais (PET) e peso de espigas comerciais por tratamento.

FV	GL	NIT	EST	NEP	NET	NEC	PET	PEC
<b>Bloco</b>	3	4,86	2477,613	0,56	1091,48	501,69	1120578,5	8131,60
<b>Trat</b>	4	9,04 <sup>(ns)</sup>	80,13*	0,14 <sup>(ns)</sup>	1196,66*	1168,85*	93028,86 <sup>(ns)</sup>	21048,36 <sup>(ns)</sup>
<b>Res</b>	12	2,93	24,46	0,07	251,22	324,10	82170,34	9698,69
<b>CV(%)</b>		11,2	4,10	16,23	7,96	14,06	14,53	10,86

Teste "F" (5%)\* e (1%)\*\*,(ns) - não significativo

**Tabela 4A.** Espécies de plantas daninhas em área de produção de milho utilizado como minimilho, Campos dos Goytacazes RJ 2008.

ESPÉCIES	NTI	DA	DR	FA	FR	DOA	DOR	IVI
<i>Alternanthera tenella colla</i>	48	6,85	0,85	6,2	6,2	0,77	2,65	9,71
<i>Lepidium virginicum</i> L.	38	5,42	0,67	10,34	10,34	1,71	5,87	16,88
<i>Cyperus rotundus</i> L.	323	46,14	5,72	19,31	19,31	16,06	55	80,04
<i>Panicum maximum</i>	198	28,28	3,5	15,17	15,17	6,53	22,38	41,06
<i>Acanthospermum hispidum</i> DC.	14	2	0,24	2,75	2,75	0,31	1,08	4,09
<i>Croton lobatus</i> L.	10	1,42	0,17	3,44	3,44	0,16	0,55	4,18
<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC	6	0,85	0,1	2,75	2,75	0,04	0,15	3,01
<i>Ambrosia tenuifolia spreng</i>	10	1,42	0,17	3,44	3,44	0,36	1,25	4,88
<i>Sorghum arundinaceum</i> (Desv.) Stapf.	64	9,14	1,13	4,82	4,82	1,87	6,4	12,37
<i>Ageratum conyzoides</i> L.	8	1,14	0,14	3,44	3,44	0,32	1,1	4,69
<i>Portulaca oleracea</i> L.	32	4,57	0,56	7,58	7,58	0,29	0,99	9,15
<i>Commelina benghalensis</i> L.	2	0,28	0,03	1,37	1,37	0,004	0,01	1,42
<i>Lenotis nepetifolia</i> (L.) R. Br.	13	1,85	0,23	2,75	2,75	0,05	0,2	3,18
<i>Amaranthus deflexus</i> L.	16	2,28	0,28	4,82	4,82	0,18	0,62	5,73
<i>Hyptis leophantha</i>	5	0,71	0,08	0,68	0,68	0,03	0,1	0,88
<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	1	0,14	0,01	0,68	0,68	0,01	0,05	0,76
<i>Leonurus sibiricus</i> L.	2	0,28	0,03	0,68	0,68	0,03	0,1	0,82
<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	3	0,42	0,05	2,06	2,06	0,04	0,13	2,25
<i>Senna obtusifolia</i>	4	0,57	0,07	2,06	2,06	0,08	0,3	2,44
<i>Sida glaziovu</i> K. schum	12	1,71	0,21	2,75	2,75	0,21	0,74	3,71
<i>Sida cordifolia</i> L.	1	0,14	0,01	0,68	0,68	0,008	0,02	0,73
<i>Phyllanthus tenellus</i>	1	0,14	0,01	0,68	0,68	0,02	0,07	0,78
<i>Crotalaria incana</i> L.	1	0,14	0,01	0,68	0,68	0,001	0,004	0,71
<i>Urena lobata</i> L.	1	0,14	0,01	0,68	0,68	0,03	0,1	0,81

NTI- Números totais de indivíduos, DA -Densidade absoluta, DR-Densidade relativa (%), Fa- Freqüência absoluta, FR- Freqüência relativa (%), DoA- Dominância Absoluta, DoR- Dominância relativa (%) e IVI- Índice de Valor de Importância.