

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL

**Interferência das plantas daninhas na cultura do tremoço com e sem
adubação nitrogenada**

WENDY LINARES COLOMBO

Orientador: Prof. Dr. Pedro Luis da C. A. Alves

Coorientadora: Mariluce Pascoina Nepomuceno

Trabalho apresentado à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Campus de Jaboticabal, para graduação em ENGENHARIA AGRÔNOMICA.

Jaboticabal – SP

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL

**Interferência das plantas daninhas na cultura do tremoço com e em adubação
nitrogenada**

WENDY LINARES COLOMBO

Orientador: Prof. Dr. Pedro Luis da C. A. Alves

Coorientadora: Mariluce Pascoina Nepomuceno

Jaboticabal – SP

2º Semestre de 2017

OFERECIMENTOS

Aos meus familiares Benedito Sergio Colombo (Pai), Magda Silvania Linares Colombo (Mãe), Eric Linares Colombo (Irmão) e Sebastião (Avô). A Deus pela saúde e benção.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente aos meus pais que me proporcionaram a oportunidade de estudar em uma das melhores faculdade de agronomia do país (Benedito e Magda), não só com o auxílio financeiro, mas também com o amor, carinho e compreensão. Ao meu irmão (Eric) que tenho uma admiração incondicional e me espelho cada dia para ser uma pessoa melhor. A minha namorada (Noelle) que é minha companheira de todas as horas, e uma pessoa que nunca mediu esforços em me ajudar e compreender. Ao pessoal do LAPDA que sempre esteve comigo nos momentos bons e difíceis ao longo da minha caminhada, ao Professor Pedro que sempre fez com que nós andássemos com as próprias pernas o que foi de grande valia para despertar a curiosidade que hoje tenho pelo aprendizado, aos meus companheiros da república Curva de Rio pelos longos anos de muita alegria, companheirismo e aprendizado. Ao meu amigo de apartamento Renato Téo que está comigo desde 2013, sempre sendo um companheiro e conselheiro. Em especial ao Martins Fidelis que foi um grande amigo, funcionário e “professor”, ao longo desses 6 anos de LAPDA onde sempre que podia fazia seu papel de “professor” ensinando, de amigo aconselhando e de funcionário ajudando, sem ele, nada disso teria ter sido feito. A FAPESP e ao CNPq pelo auxílio financeiro para realização deste trabalho.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Densidade das plantas daninhas por m² do capim-colchão (DIGHO), capim-pé-de-galinha (ELEIN) e tiririca (CYPRO) e outras plantas daninhas infestando a cultura do tremoceiro nos intervalos dos dias de convivência.

Figura 2: Densidade das plantas daninhas por m² do capim colchão (DIGHO), pé-de-galinha (ELEIN), trapoeraba (COMBE) e outras plantas daninhas infestando a cultura do tremoceiro nos intervalos de dias de controle.

Figura 3: Matéria seca das plantas daninhas em função dos períodos de convivência e controle.

Figura 4: Dominância Relativa (%) da nicandra (NICPH), capim colchão (DIGHO), tiririca (CYPRO) e outras plantas daninhas infestando a cultura do tremoceiro nos intervalos dos dias de convivência.

Figura 5: Dominância Relativa (%) do capim-pé-de-galinha (ELEIN), capim-colchão (DIGHO), capim-colonião (PANMA) e outras plantas daninhas infestando a cultura do tremoceiro nos intervalos dos dias de controle.

Figura 6: Frequência Relativa (%) da nicandra (NICPH), capim-pé-de-galinha (ELEIN), tiririca (CYPRO) e outras plantas daninhas infestando a cultura do tremoceiro nos intervalos dos dias de convivência.

Figura 7: Frequência Relativa (%) do capim-colchão (DIGHO), capim-pé-de-galinha (ELEIN), capim-colonião (PANMA) e outras plantas daninhas infestando a cultura do tremoceiro nos intervalos dos dias de controle.

Figura 8: Importância Relativa (%) da nicandra (NICPH), tiririca (CYPRO), capim colchão (DIGHO) e outras plantas daninhas infestando a cultura do tremoceiro nos intervalos dos dias de convivência.

Figura 9: Importância relativa do capim-colchão (DIGHO), capim-pé-de-galinha (ELEIN), capim-colonião (PANMA) e outras plantas daninhas infestando a cultura do tremoceiro nos intervalos dos dias de controle.

Figura 10: Densidade Relativa (%) das plantas daninha, tiririca (CYPRO), nabiça (RAPRA), milho e outras plantas daninhas infestando a cultura do tremoço nos intervalos dos dias de convivência com adubação nitrogenada.

Figura 11: Densidade Relativa (%) das plantas daninha, tiririca (CYPRO), nabiça (RAPRA), milho e outras plantas daninhas infestando a cultura do tremoço nos intervalos dos dias de convivência sem adubação nitrogenada.

Figura 12: Densidade Relativa (%) das plantas daninha, capim colônio (PANMA), tiririca (CYPRO), apaga fogo (ALRTE) e outras plantas daninhas infestando a cultura do tremoço nos intervalos dos dias de controle com adubação nitrogenada.

Figura 13: Densidade Relativa (%) das plantas daninha, plantas daninhas, capim colônio (PANMA), tiririca (AMADE), apaga fogo (ALRTE) e outras plantas daninhas infestando a cultura do tremoço nos intervalos dos dias de controle sem adubação nitrogenada.

Figura 14: Massa seca das plantas daninhas em função dos períodos de convivência com e sem adubação nitrogenada.

Figura 15: Massa seca das plantas daninhas em função dos períodos de controle com e sem adubação nitrogenada.

Figura 16: Dominância Relativa (%) do tiririca (CYPRO), nabiça (RAPRA), milho e outras plantas daninhas infestando a cultura do tremoço nos intervalos dos dias de convivência com adubação nitrogenada.

Figura 17: Dominância Relativa (%) do tiririca (CYPRO), nabiça (RAPRA), milho e outras plantas daninhas infestando a cultura do tremoço nos intervalos dos dias de convivência sem adubação nitrogenada.

Figura 18: Dominância Relativa (%) do capim colônio (PANMA), tiririca (CYPRO), apaga fogo (ALRTE), milho e outras plantas daninhas infestando a cultura do tremoço nos intervalos dos dias de controle com adubação nitrogenada.

Figura 19: Dominância Relativa (%) do capim colônio (PANMA), caruru (AMADE), apaga fogo (ALRTE) e outras plantas daninhas infestando a cultura do tremoço nos intervalos dos dias de controle sem adubação nitrogenada.

Figura 20: Frequência Relativa (%) da tiririca (CYPRO), nabiça (RAPRA), milho e outras plantas daninhas infestando a cultura do tremoço nos intervalos dos dias de convivência com adubação nitrogenada.

Figura 21: Frequência Relativa (%) da tiririca (CYPRO), nabiça (RAPRA), milho e outras plantas daninhas infestando a cultura do tremoço nos intervalos dos dias de convivência sem adubação nitrogenada.

Figura 22: Frequência Relativa (%) da capim colônia (PANMA), tiririca (CYPRO), apaga fogo (ALRTE) e outras plantas daninhas infestando a cultura do tremoço nos intervalos dos dias de controle com adubação nitrogenada.

Figura 23: Frequência Relativa (%) da capim colônia (PANMA), caruru (AMADE), apaga fogo (ALRTE) e outras plantas daninhas infestando a cultura do tremoço nos intervalos dos dias de controle sem adubação nitrogenada.

Figura 24: Importância Relativa (%) da tiririca (CYPRO), nabiça (RAPRA), milho e outras plantas daninhas infestando a cultura do tremoço nos intervalos dos dias de convivência com adubação nitrogenada.

Figura 25: Importância Relativa (%) da tiririca (CYPRO), nabiça (RAPRA), milho e outras plantas daninhas infestando a cultura do tremoço nos intervalos dos dias de convivência sem adubação nitrogenada.

Figura 26: Importância Relativa (%) da capim colônia (PANMA), tiririca (CYPRO), apaga fogo (ALRTE) e outras plantas daninhas infestando a cultura do tremoço nos intervalos dos dias de controle com adubação nitrogenada.

Figura 27: Importância Relativa (%) da capim colônia (PANMA), caruru (AMADE), apaga fogo (ALRTE) e outras plantas daninhas infestando a cultura do tremoço nos intervalos dos dias de controle sem adubação nitrogenada.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Resultados da análise química de uma amostra composta do solo da área experimental em dois anos agrícolas.

Tabela 2: Tratamentos experimentais para determinação dos períodos de convivência, em dias, na cultura do tremoço, Jaboticabal – SP.

Tabela 3: Relação das espécies existentes na área experimental, pelo nome popular e científico, e família a qual pertencem, com os respectivos códigos internacionais.

Tabela 4: Estimativa do número de sementes das espécies de plantas daninhas encontradas no solo da área experimental em dois períodos: no início e ao término do experimento.

Tabela 5: Resultado da análise de variância para o efeito dos manejos e dos períodos sobre a altura das plantas e da inserção da primeira vagem e número de vagens por plantas.

Tabela 6: Resultado da análise de variância para o efeito dos manejos e dos períodos sobre a produtividade e peso de 100 grãos.

Tabela 7: Relação das espécies existentes na área experimental, pelo nome popular e científico e família a qual pertencem e respectivos códigos internacionais.

Tabela 8: Estimativa do número de sementes das espécies de plantas daninhas encontradas no solo da área experimental em dois períodos: no início e ao término do experimento, sob duas condições de manejo: com e sem convivência.

Tabela 9: Resultado da análise de variância para o efeito dos manejos e dos períodos sobre as variáveis altura (cm), inserção da 1ª vagem, número de vagem e número de plantas no estande.

Tabela 10: Resultado da análise de variância para o efeito dos manejos e dos períodos sobre a variável produção por hectare.

ÍNDICE

LISTA DE FIGURAS.....	iv
LISTA DE TABELAS.....	vii
RESUMO	ix
SUMMARY	x
1. INTRODUÇÃO.....	11
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	13
2.1. A cultura do tremoço.....	13
2.2. Interferência de plantas daninhas e seus períodos.....	15
2.3. Adubação nitrogenada de cobertura no tremoço.....	18
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	21
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	28
4.1. Experimento 1.....	28
4.2. Experimento 2.....	53
5. CONCLUSÕES.....	84
6. LITERATURA CITADA.....	85

INTERFERÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DO TREMOÇO COM E EM ADUBAÇÃO NITROGENADA

RESUMO - O tremoço (*Lupinus spp.*) é uma oleaginosa de grande importância na alimentação de ruminantes e humanos por ter alto teor de proteínas. Entretanto, o tremoço é uma planta pouco cultivada e conhecida agronomicamente no Brasil, sendo sua maior produção encontrada na Austrália. Existem algumas pesquisas com relação à produtividade da cultura do tremoço, mas ainda nota-se certa escassez em trabalhos, principalmente no que tange ao conhecimento de adubação de cobertura e seus reflexos na interferência das plantas daninhas, cujo conhecimento poderá auxiliar nas estratégias de manejo. Em virtude disso, o presente trabalho objetivou estudar o efeito da adubação nitrogenada de cobertura dentro no período anterior à interferência (PAI), o período total de prevenção à interferência (PTPI) e, conseqüentemente, o período crítico de prevenção da interferência (PCPI) das plantas daninhas na cultura do tremoço. Para tanto, foi desenvolvido dois experimento em blocos casualizados, cujos tratamentos experimentais constaram de dois grupos: no primeiro, a cultura recebeu ou não a adubação nitrogenada e permaneceu livre da interferência das plantas daninhas desde a emergência até 0-15; 0-25; 0-35; 0-45; 0-55; 0-65; 0-75 dias e 0-colheita. No segundo grupo de tratamentos, a cultura recebeu ou não a adubação nitrogenada e permaneceu em convivência com a comunidade infestante desde a emergência até os mesmos períodos do ciclo descritos anteriormente. Ao término de cada período de convivência e ao início de cada período de controle, as plantas daninhas presentes em duas áreas amostrais de 0,25 m² tomadas aleatoriamente em cada parcela experimental foram identificadas, contadas, removidas e secas. De posse dos dados amostrais foram calculadas a densidade relativa (DeR), frequência relativa (FR), dominância relativa (DoR) e importância relativa (IR) de cada espécie. Ao final do período experimental o estande da cultura e os grãos colhidos foram pesados, com suas massas posteriormente ajustadas para 13% de umidade. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey. Não foi possível determinar os períodos de interferência das plantas daninhas na cultura do tremoço, pois o mesmo não sofre interferência das comunidades infestantes. Acredita-se que possa existir compostos alelopáticos que são responsáveis pela não competição das comunidades infestantes com cultura, por este motivo é impossível de se determinar os períodos de interferência. Pode-se concluir que a cultura do tremoço, quando semeada em julho e irrigada, não sofre interferência da comunidade infestante quando essa é composta principalmente por *Digitaria sp.*, *Eleusine indica*, *Cyperus rotundus*, *Commelina benghalensis*, *Panicum maximum*, *Amaranthus deflexus*, *Alternanthera tonella* e *Raphanus raphanistrum*. A adubação

nitrogenada em cobertura com aproximadamente 100kg de N/ha não influenciou na interferência das plantas daninhas e nem na produtividade da cultura.

Palavras-Chave: *Lupinus albus*, tremço branco e adubação nitrogenada

INTERFERENCE OF WEED PLANTS IN THE CULTURE OF THE LUPINE WITH AND IN NITROGENATED FERTILIZATION

SUMMARY - *Lupinus (Lupinus spp.)* Is an oleaginous of great importance in the feeding of ruminants and humans because it has high protein content. However, the lupine is a little cultivated plant and known agronomically in Brazil, being its greater production found in Australia. There is some research on the productivity of the lupine crop, but there is still some scarcity in the works, especially with regard to knowledge of cover fertilization and its effects on weed interference, whose knowledge may help with management strategies. The objective of this work was to study the effect of nitrogen fertilization in the pre-interference period (PIP), the total period of interference prevention (TPIP) and, consequently, the critical period of interference prevention (CPIP) Of weeds in the lupine crop. In order to do so, two randomized blocks experiment was developed, whose experimental treatments consisted of two groups: in the first, the culture received or not the nitrogen fertilization and remained free from weed interference from the emergency until 0-15; 0-25; 0-35; 0-45; 0-55; 0-65; 0-75 days and 0-harvest. In the second group of treatments, the culture received or not the nitrogen fertilization and remained in coexistence with the weed community from the emergency until the same periods of the cycle described previously. At the end of each coexistence period and at the beginning of each control period, the weeds present in two sample areas of 0.25 m² at random in each experimental plot were identified, counted, removed and dried. The relative density (RD), relative frequency (RF), relative dominance (RD) and relative importance (RI) of each species were calculated from the sample data. At the end of the experimental period the crop stand and harvested grains were weighed, with their masses subsequently adjusted to 13% moisture. The data were submitted to analysis of variance by the F test, the means were compared by the Tukey test. It was not possible to determine the weed interference periods in the lupine crop, as it does not suffer interference from the weed communities. It is believed that there may be allelopathic compounds that are responsible for the non-competition of weed communities with culture. It can be concluded that the lupine crop, when sown in July and irrigated, does not suffer interference from the weed community when it is composed mainly of *Digitaria sp* , *Eleusine indica*, *Cyperus rotundus*, *Commelina benghalensis*, *Panicum maximum*, *Amaranthus deflexus*, *Alternanthera tonella* and *Raphanus raphanistrum*. Nitrogen fertilization in a cover with approximately 100 kg of N / ha did not influence weed interference or crop productivity.

Key words: *Lupinus albus*, white lupine and cover fertilizer

1. INTRODUÇÃO

O tremçoço (*Lupinus* spp.) é uma oleaginosa de grande importância na alimentação de ruminantes e humanos por ter alto teor de proteínas. Entretanto, o tremçoço é uma planta pouco cultivada e conhecida cientificamente no Brasil, sendo sua maior produção encontrada na Austrália. São aproximadamente 5 milhões de hectares de espécies de tremçoço que são cultivadas em todo o mundo (FAO, 2011).

Quanto à etiologia, o tremçoço pertence ao gênero *Lupinus*, da classe Genisteeae da família Leguminosae, sendo as principais espécies cultivadas de tremçoço o *L. albus* (tremçoço branco), *L. angustifolius* (tremçoço azul), *L. luteus* (tremçoço amarelo), *L. mutabilis* e *L. polyphyllus* (BOTARO, 2010; RIBEIRO, 2006).

Em relação aos benefícios do tremçoço à saúde humana, muito se discute sobre sua ação antioxidante e capacidade de reduzir os níveis de colesterol sérico (HALL et al., 2004; YOSHIE-STARK et al., 2004). A ingestão de produtos alimentícios como farinhas e isolados proteicos contendo tremçoço tem sido associada à diminuição do risco de doenças como a obesidade, diabetes e doenças cardiovasculares (FONTANARI, 2010; HALL et al., 2004; VOLEK & MAROUNEK, 2011). Apesar de todos estes benefícios do consumo do tremçoço, há uma grande dificuldade na inserção desta leguminosa na alimentação humana devido à presença dos fatores antinutricionais, como alcalóides e inibidores de proteases.

Os alcalóides anti-nutricionais de quinolizidina presentes nas sementes de tremçoço branco são responsáveis pela má utilização de alimentos (ZDUNCZYK ET AL., 1998). A introdução de variedades de lupino forrageiro com teor de alcalóides

inferior a 0,01% limitam o efeito anti-nutricional dos alcalóides na palatabilidade, consumo e alimentação. Uma vez que a maioria dos alcalóides no lupino branco são solúveis em água, os níveis de alcalóides podem ser diminuídos suavizando-os em água corrente, salmoura ou escaldante (ERBAS ET AL., 2005), o que dificulta seu preparo e comercialização. Existem algumas pesquisas com relação à produção da cultura do tremoço, mas ainda há escassez de trabalhos de pesquisa, principalmente no que tange ao conhecimento de efeitos da adubação nitrogenada e da interferência das plantas daninhas.

A cultura do tremoço, assim como ocorre com outras culturas, pode sofrer interferência direta e indireta das plantas daninhas, que poderá reduzir quanti e qualitativamente sua produção (GASPAR E MOREIRA., 1996), dependendo do grau de interferência. Alonso (1983) estima que as perdas na produção do *Lupinus* spp. devido à interferência das plantas daninhas variam de 25 a 100%. Segundo Pitelli (1985), o grau de interferência das plantas daninhas nas culturas pode ser definido como a redução percentual da produção provocada pela convivência com a comunidade infestante, dependendo de vários fatores ligados à cultura, às plantas daninhas, ao ambiente e período de convivência.

Dentre estes, a época e a extensão do período de convivência são uns dos principais fatores que afetam o grau de interferência entre culturas e plantas daninhas, que poderá ser influenciado pelas condições do ambiente, dentre as quais se inclui o manejo, como a prática da adubação (BRESSANIN et al., 2013).

Quanto aos períodos de interferência entre as plantas daninhas e cultivadas, destacam-se três. O primeiro denominado de período total de prevenção da

interferência (PTPI), que é o período, a partir da emergência ou da semeadura, quando a cultura deve ser mantida livre da presença da comunidade infestante para que a sua produtividade, qualidade da produção ou outra característica não sejam alteradas significativamente. O segundo período é denominado de período anterior à interferência (PAI), que é o período a partir da emergência ou da semeadura, quando a cultura pode conviver com a comunidade infestante antes que sua produtividade ou outra característica sejam alteradas significativamente.

Finalmente um terceiro período designado por período crítico de prevenção da interferência (PCPI), que é o período em que o controle da vegetação infestante realmente é crítico, ou seja, antes que a comunidade infestante interfira na produtividade ou outra característica da cultura até a época em que doravante não mais as influenciarão (PITELLI e DURIGAN, 1984).

A prática da adubação nitrogenada em leguminosas tem sido revista e reestudada. Até poucos anos atrás essa prática não era aceita ou praticada em leguminosas, dada a fixação biológica de nitrogênio apresentada por plantas dessa família e, atualmente, é uma prática usual nas culturas do feijão (STONE et al, 2006.) e do grão-de-bico por exemplo. O N é o nutriente extraído e exportado em maior quantidade por algumas leguminosas como o feijoeiro (PEREZ et al., 2013), sendo que quantidade superior a 100 kg ha de N é requerida para garantir a extração do nutriente associada a altas produtividades no feijoeiro (OLIVEIRA et al., 1996).

Em virtude da escassez de informações sobre a cultura do tremoço no Brasil, sobretudo quanto à interferência das plantas daninhas e os efeitos das práticas de

manejo, o presente trabalho objetivou-se determinar os períodos de interferências das plantas daninhas na cultura do tremoço e o efeito da adubação nitrogenada nesses períodos.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. A cultura do tremoço

O tremoço é uma leguminosa da mesma família do feijão, soja e ervilha (Fabaceae) e bastante rico nutricionalmente, seus grãos possuem três vezes mais proteínas e duas vezes mais fósforo do que o leite de vaca, uma quantidade elevada de cálcio, vitaminas E e do complexo B, fósforo, potássio, ácidos gordos insaturados (ômega 3 e 6), ferro e fibras. Em regra, a composição nutricional é a seguinte: 36 a 52% de proteína, 5 a 20% de gordura, 30 a 40% de fibra alimentar (FAO, 2011). Possui também compostos bioativos que lhe conferem algumas propriedades nutracêuticas, como na redução da glicemia, colesterolemia, triglicémia e ainda um efeito hepatoprotetor (OLIVEIRA et al., 2013).

Os centros de origem dessa oleaginosa são bacia do mediterrâneo, norte e centro da África e continente sul americano, sendo que as várias espécies são cultivadas principalmente em climas temperados (RAMALHO, 2008; KURLOVICH et al., 2002; FILHÓ, 2004). Segundo Kurlovich (2002), há cerca de 150 espécies classificadas neste gênero e conhecidas como tremoço (subgêneros *Lupinus*, e *Platycarpus* (Wats.) Kurl.). A maioria destas espécies tem a propriedade de fixar

nitrogênio nos solos e muitas são utilizadas como fertilizante natural em zonas agrícolas. As sementes das plantas do gênero *Lupinus* são conhecidas como tremoços.

Os grãos do tremoço são comumente consumidos como aperitivos na América Latina e países da Bacia do Mediterrâneo além de Portugal, onde em 2009 se realizou a VI Feira do Tremoço em Cadima, cidade pertencente a Cantanhede. Desde 1980, existe a International Lupin Association, fundada no Peru e dedicada a representar as pesquisas de interesse biológico e agrícola desta leguminosa. O tremoço apresenta-se como mais uma leguminosa de opção, aumentando o leque de escolha dos fornecedores de proteína de alto valor biológico na dieta humana. Além disso, nos últimos anos vem crescendo de forma significativa a demanda por óleos e gorduras, principalmente os vegetais, nos segmentos de produção de biodiesel, alimentação e cosméticos (SANTOS et al., 2009).

Segundo a FAO (2011), na produção mundial de tremoço destaca-se à Austrália, que detém mais de 80% do total. No Brasil, sua produção tímida alcança rendimentos em torno de 30 a 40 toneladas e é reservado a regiões mais frias como Santa Catarina e Paraná (Tessitore, 2008). O interesse pelo tremoço tem aumentado a nível mundial, passando a sua produção de 757.647 toneladas em 2006 a 1.107.235 toneladas em 2011, não só devido às suas características biológicas que facilitam seu cultivo como leguminosa oleaginosa, mas também pelas suas características nutricionais.

Por ser uma fixadora de nitrogênio e por apresentar elevada produção de massas verde e seca. Na fase de florescimento, a cultura do tremoço-branco

(*Lupinus albus* L.) vem sendo muito utilizada em sistemas de rotação de culturas, como adubo verde. Segundo Peralta e Caicedo (2012), o cultivo desta leguminosa consiste em uma fertilização capaz de fixar cerca de 400 a 900 kg ha⁻¹, processo este que contribui com o incremento de fertilidade no solo, melhoramento da estrutura, retenção de umidade, controle de plantas daninhas e serve como alternativa de rotação com outros cultivos, como cereais e tubérculos.

2.2. Interferência de plantas daninhas e seus períodos

Na literatura são escassos os estudos sobre interferência de plantas daninhas na cultura do tremoço e seus reflexos na produção, e os poucos trabalhos existentes já estão defasados e foram realizados em Portugal. No caso de *Lupinus luteus* cvs. Refusa e Milfontes, essas perdas foram de 31 e 64%, respectivamente (GASPAR e MOREIRA, 1993). Gaspar e Moreira (1996), verificaram que uma comunidade infestante com predominância de *Medicago nigra*, *Melilotus segitalis*, *Papaver rhoeas*, *Phalaris brachystachis* + *P. coerulescens*, *Raphanus raphanistrum* e *Sinapis arvensis* reduziu a área foliar, a taxa de crescimento relativo e absoluta, razão de área foliar, índice de área foliar, estande e índice de colheita de *L. albus*.

No Brasil, apesar do potencial que esta cultura apresenta, inexistem trabalhos de pesquisa sobre a interferência de plantas daninhas, o que por si só já justifica a realização de trabalhos de pesquisa, ainda mais considerando que o controle de plantas daninhas nesta cultura ainda constitua um problema, sobretudo

quando se considera o controle químico em pós-emergência (DEWITTE et al., 2006).

São vários os fatores que alteram o balanço de interferência entre a cultura e a comunidade infestante. No entanto, a época e o período de convivência/interferência entre cultura e plantas daninhas são de extrema importância, pois a extensão do período de convivência pode ser alterada pelos métodos de controle empregados pelo homem (PITELLI, 1985), assim como as demais práticas de manejo cultural.

O período de interferência é o tempo em que a permanência das plantas daninhas nas áreas cultivadas prejudica a produtividade agrícola, sobretudo por concorrência com os fatores do ambiente responsáveis pelo crescimento e produção das plantas (PITELLI, 1985). Normalmente, as intensidades das interferências das comunidades infestantes sobre as diversas plantas cultivadas são medidas pelos efeitos negativos verificados sobre as produtividades das culturas nas diferentes situações.

A densidade de plantas daninhas não é constante durante todo o ciclo de vida da cultura. Assim, um componente temporal define o período crítico durante o qual a presença da planta daninha é mais competitiva para a cultura e acarreta perdas de produção estatisticamente significativas (PORTUGAL; VIDAL, 2009).

As culturas agrícolas podem conviver com as comunidades de plantas daninhas que as infestam por um determinado período a partir do plantio ou da emergência, sem que ocorra a perda de produtividade da cultura (PITELLI; DURIGAN, 1984). Segundo esses autores, este período é definido como período

anterior a interferência (PAI), ou seja, é quando as mobilizações por recurso pela comunidade infestante e a cultura são relativamente baixos, não afetando o desenvolvimento da cultura. Entretanto, o término deste período reflete ao momento em que estes recursos serão utilizados pelas plantas daninhas presentes na área.

Há um período final do ciclo das culturas agrícolas em que o controle da comunidade infestante não irá produzir qualquer acréscimo a produtividade (PITELLI; DURIGAN, 1984). Segundo os autores, as plantas daninhas que porventura emergirem nessa área não atingirão o porte suficiente para interferir no desenvolvimento da cultura, em vista que a mesma já estará em um estágio avançado de desenvolvimento; este período é definido como período total de prevenção à interferência (PTPI) e é quando deve ser feita a utilização de controles, sejam manuais como capinas ou sejam químicos com herbicidas.

Existe um período situado entre os finais do PAI e PTPI, que é denominado Período crítico de prevenção a interferência (PCPI) (PITELLI; DURIGAN, 1984). Segundo os autores, este é o período crítico no qual se deve fazer o controle das plantas daninhas e se não for realizado poderá acarretar em perdas significativas de produção. Segundo Kavaliauskait e Bobinas (2006), refere-se aos estádios de crescimento das culturas agrícolas que são mais vulneráveis à interferência imposta pelas plantas daninhas. Esse período ele pode ser definido como o número de dias ou semanas que a cultura deve ser mantida livre da presença de plantas daninhas para prevenir perdas na produtividade menores ou maiores que 5% (HALL et al., 1992; VAN ACKER et al., 1993; KNEZEVIC et al., 1994).

A importância no conhecimento destes períodos reflete a adequação das condições de implantação e manejo da cultura (PITELLI, 1985). Plantas vigorosas que são plantadas na época correta e com adubação adequada, tanto em dosagem quanto na localização dos fertilizantes, tendem a apresentar maiores valores de PAI e menores valores de PTPI, permitindo que o agricultor tenha maior versatilidade em termos de época de controle das plantas daninhas. Quando o valor de PAI é menor que o PTPI, o controle das plantas daninhas deve ser realizado a partir do final do primeiro até o final do segundo período. Quando o PAI for maior que o PTPI, um único controle em qualquer época entre os períodos será suficiente para prevenir perdas na produtividade (PITELLI; PITELLI, 2004).

2.3. Adubação nitrogenada de cobertura no tremoceiro

Os microrganismos presentes no solo são parte integrante de seu processo de formação e manutenção e, sobretudo por comporem os ciclos biogeoquímicos, que são fundamentais para o equilíbrio do solo. Os ciclos biogeoquímicos são processos responsáveis pelo movimento de determinados elementos químicos entre os meios biótico e abiótico. Os componentes bióticos garantem a ciclagem de nutrientes no sistema vegetação-solo, atuando de maneira marcante, em total harmonia com os demais processos (MOREIRA; SIQUEIRA, 2006).

O carbono é um elemento base do qual se constitui todas as moléculas orgânicas. Os microrganismos denominados celulolíticos compõem o ciclo do carbono e são responsáveis por degradar a celulose que é a molécula orgânica

mais abundante no solo. Esta é sintetizada principalmente por microrganismos pertencentes ao gênero *Acetobacter*, e também por bactérias dos gêneros *Rhizobium*, *Agrobacterium* e *Sarcina* (CHAWLA et al., 2009; PINEDA; MESA; RIASCO, 2012).

O nitrogênio compõe 78% do ar atmosférico e é um elemento essencial para as plantas. Sua incorporação no sistema se dá através da fixação biológica e da mineralização. A fixação biológica ocorre pela ação de algumas espécies de bactérias que fazem associações mutualísticas com raízes de plantas, formando nódulos. Estas bactérias convertem o N_2 em NH_3 (amônia) que é incorporado na forma de N orgânico, tornando-o disponível para o meio (ARAÚJO; MONTEIRO, 2007).

O N é um elemento muito móvel que tem função estrutural nas plantas, participando da estrutura de aminoácidos, ácidos nucleicos, flavonóides e da clorofila (TAIZ; ZEIGER, 2009), e é absorvido na forma de amônio (NH_4^+) e nitrato (NO_3^-) (MARSCHNER, 1995). A deficiência do N, devido à sua participação na 9 molécula de clorofila, se manifesta na forma de amarelecimento das folhas mais velhas, enquanto em caso de excesso de N, observa-se coloração verde-escura (PRADO, 2008).

O nitrogênio é o nutriente requerido em maior quantidade pelas plantas e, excetuando as leguminosas, o mais frequentemente suprido em quantidades insatisfatórias (REICHARDT et al., 1979). Considera-se que as perdas de adubos nitrogenados aplicados estão em torno de 50 %, sendo principalmente por lixiviação, na forma de nitrato e escoamento superficial causado por água da chuva

ou de irrigação (STRALIOTTO et al., 2002). Outras perdas de N aplicados ocorrem nas formas gasosas, que retornam a atmosfera, sobretudo pelos processos de desnitrificação e volatilização (SIQUEIRA et al., 1994; STRALIOTTO et al., 2002).

Entretanto sabe-se que existem outros fatores como acidez do solo, pH baixo e concentrações elevadas de Al tóxicos, frequentemente, limitam todas as etapas do processo de infecção das raízes, formação de nódulos e assimilação de N pela planta (DERNADIN, 1991; MERCANTE, 1993). Existem trabalhos que abordam a utilização de adubação nitrogenada em leguminosas para atingir a alta produtividade, segundo Caballero et al. (1985) e Mercante et al., (1999) dentre os principais fatores limitantes da produtividade da cultura do feijoeiro no país, destaca-se aqueles relacionados ao baixo nível técnico empregado pelos produtores e o cultivo do feijoeiro em solos de baixa fertilidade, principalmente pobres em nitrogênio.

São poucos ou nenhum os trabalhos que exploram o efeito da adubação nitrogenada de cobertura na produtividade da cultura do tremoço, muito menos seus reflexos nos períodos de interferência das plantas daninhas na cultura. Contudo, alguns estudos já foram feitos para a cultura do feijão (BRESSANIN et al. 2013) e grão-de-bico (AMARAL et al., 2015).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Foram conduzidos dois experimentos separadamente: um em 2014 e outro em 2016, ambos instalados na mesma época: de julho. O primeiro, visou determinar os períodos de interferência das plantas daninhas na cultura do tremoço e o segundo, os efeitos da adubação nitrogenada nos períodos de interferência das plantas daninhas na cultura do tremoço.

Os experimentos foram instalados em área experimental irrigada do Departamento de Biologia Aplicada a Agropecuária (DBAA), na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal – FCAV/UNESP, localizada a uma altitude média de 595 metros do nível do mar e na latitude 21°15'22”S e longitude 48°18'58” W.

Vinte amostras simples foram coletadas na área nos dois anos, com o auxílio de um enxadão, nas profundidades de 0 – 20 e de 20 – 40 cm. As amostras de 0 – 20 cm foram separadas em duas amostras compostas de 1,0 kg. Uma foi encaminhada ao Departamento de Solos e Adubos para análise de fertilidade do solo. A segunda amostra foi levada ao Laboratório de Plantas Daninhas (LAPDA) e foi reunida a 1 kg da amostra 0 – 40 cm, totalizando 2,0 kg. Na sequência, essa amostra passou por um processo de separação e identificação (sob lupa) das sementes de plantas daninhas existentes no solo, seguindo protocolo adotado no LAPDA. Com os resultados foi possível estimar a densidade de sementes de plantas daninhas por metro quadrado existente na área experimental.

De acordo com os resultados das análises químicas (Tabela 1), foram feitas as correções da fertilidade e da acidez do solo, seguindo recomendações de Benassi e Abrahão (1991), adicionando-se 300 kg ha⁻¹ da fórmula NPK 4-20-20 e aproximadamente 3,0 t ha⁻¹ de calcário dolomítico, respectivamente.

Tabela 1. Resultados da análise química de uma amostra composta do solo da área experimental em dois anos agrícolas.

pH	M.O.	P res	K	Ca	Mg	H+Al	SB	T	V
CaCl ₂	g/dm ³	mg/dm ₃	mmol _c /dm ³						(%)
2014									
5,1	19	20	3,1	16	12	28	31,1	59,1	53
2016									
5,6	23	43	6,8	31	14	26	51,0	76,7	67

O preparo do solo das áreas, foi feito com uma operação de grade leve (niveladora) nos dias 01/07/2014 e 09/07/2016, seguida da semeadura mecanizada do tremoço-branco nos dias 04/07/2014 e 13/07/2016, utilizando a semeadora Marchesan TATU, com cinco linhas ajustadas para o espaçamento de 45 cm entrelinhas, depositando-se 12 sementes por metro. A área total de semeadura foi de 920 m² no experimento 1 e 1.200 m² no experimento 2, sendo dividida posteriormente em quatro blocos e oito blocos, respectivamente.

A irrigação foi composta por 20 canos de policloreto de vinila (pvc) no experimento 1 e 35 canos no experimento 2, distribuídos no centro da área experimental entre os quatro blocos. O sistema foi composto por 18 aspersores

agrícolas, sendo que o primeiro e último cano não continham aspersores e funcionavam cerca de 2 horas por dia durante três dias na semana.

Os tratamentos experimentais foram implantados na área após a emergência das plântulas de tremoço, nos dias 14/07/2014 e 24/07/2016. De acordo com os objetivos do experimento, foram instalados dois grupos de tratamentos em ambos experimentos: no primeiro grupo, a cultura permaneceu livre da interferência das plantas daninhas desde a semeadura até as seguintes épocas: 0-15; 0-25; 0-35; 0-45; 0-55; 0-65; 0-75 dias e 0-colheita (Tabela 2). As parcelas foram mantidas no limpo nos períodos, por meio de capinas manuais periódicas. Ao término do período, as plantas daninhas que germinaram nas parcelas cresceram livremente. No segundo grupo de tratamentos, procedeu-se ao contrário: a cultura permaneceu em convivência com a comunidade infestante desde a emergência até os mesmos estádios do ciclo descritos anteriormente. Após estes períodos, as plantas daninhas foram removidas das parcelas com capina manual, mantendo as parcelas livres de plantas daninhas até o final do ciclo da cultura. No experimento 2 foram realizados dois grupos, os tratamentos livres da interferência de plantas daninhas e os tratamentos em convivência com as mesmas. No caso específico do experimento 2, as parcelas referentes aos tratamentos em convivência e sem convivência foram divididas ao meio, sendo metade com adubação nitrogenada em cobertura e metade sem. Essa adubação em cobertura foi realizada no estágio de desenvolvimento V4, quando 50% das plantas apresentavam quatro trifólios completamente expandidos, seguindo o preconizado por Ambrosano et al. (1997),

aplicando-se 100 kg/ha de N na forma de ureia, correspondendo a 200 kg/ha por hectare.

Tabela 2. Tratamentos experimentais para determinação dos períodos de convivência e controle, em dias, na cultura do tremoço, Jaboticabal – SP.

Tratamentos	Períodos no Limpo	Períodos no Mato
Período de convivência		
1	0 – colheita	0
2	0 – 15	15 – colheita
3	0 – 25	25 – colheita
4	0 – 35	35 – colheita
5	0 – 45	45 – colheita
6	0 – 55	55 – colheita
7	0 – 65	65 – colheita
8	0 – 75	75 – colheita
Período de controle		
9	0	0 – colheita
10	15 – colheita	0 – 15
11	25 – colheita	0 – 25
12	35 – colheita	0 – 35
13	45 – colheita	0 – 45
14	55 – colheita	0 – 55
15	65 – colheita	0 – 65
16	75 – colheita	0 – 75

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições por tratamento. No caso do experimento 1, as parcelas experimentais constaram de cinco linhas de semeadura com 5 m cada considerando como área útil os 4 m das três linhas centrais, enquanto no experimento 2 constaram de cinco linhas de semeadura com 4 m cada, considerando como área útil 4 m das três linhas centrais.

No decorrer do período experimental, procurou-se adotar todas as práticas culturais visando o bom desenvolvimento e sanidade da cultura. Para tanto, foi feita apenas a aplicação do inseticida fipronil (Regente 800WG) para o controle de formigas cortadeiras, sendo a aplicação feita diretamente no orifício do formigueiro.

Ao término de cada período de convivência e ao início de cada período de controle, as plantas daninhas presentes em duas áreas amostrais de 0,25 m² tomadas aleatoriamente em cada parcela experimental foram identificadas, contadas, removidas e acondicionadas em sacos de papel. Em seguida, as mesmas foram encaminhadas ao LAPDA, onde foram colocadas para secar em estufa com circulação forçada de ar a 70°C por pelo menos 72 horas, para a determinação das massas secas. Os dados referentes à comunidade infestante, tais como a densidade e a biomassa seca acumulada foram extrapoladas para número de plantas por m² e gramas de matéria seca por m², respectivamente.

De posse destas informações, foram calculadas a densidade e massa, frequência relativa (FR), dominância relativa (DoR) e importância relativa (IR) de cada espécie, seguindo procedimentos descritos por Müller-Dombois e Elleberg (1974). A densidade relativa (DeR) reflete a relação percentual do número de indivíduos de uma população em relação ao número total de indivíduos da comunidade infestante. A frequência relativa (FR) reflete a relação percentual da frequência de uma população em relação à somatória das frequências de todas as populações. A dominância relativa (DoR) de uma população de planta daninha, para os propósitos do presente trabalho, pode ser definida como a relação percentual entre a biomassa acumulada por uma população e a biomassa total da

comunidade infestante. A importância relativa (IR) de uma população é definida como a participação porcentual do IVI (índice de valor de importância) de uma espécie em relação ao somatório do IVIs de todas as populações da comunidade infestante.

Aos 23, 38, 51, 65, 79, 93 108 dias após a emergência da cultura (DAE), cinco plantas foram escolhidas ao acaso em cada parcela dos tratamentos extremos (1 e 9) para se avaliar os seguintes parâmetros: altura da planta, altura de inserção da vagem e números de vagem. Aos 65 DAE foram feitas determinações de altura das plantas e de inserção da 1ª vagem e do número de vagens por plantas em todas as parcelas experimentais. Adotou-se as análises aos 65 DAE pois a partir desse período todas as plantas já apresentavam vagem. No final do período experimental, aos 134 DAE no experimento 1 e aos 85 DAE (na colheita do tremoço) no experimento 2, foram contadas e colhidas as plantas existentes nas áreas amostrais. Com os dados de contagem, foi estabelecido o estande da cultura de acordo com os tratamentos. As plantas colhidas foram deixadas secar a sombra e, quando a umidade de amostras dos grãos chegou entre 13-15%, as plantas foram trilhadas em uma trilhadora para soja e os grãos colhidos foram pesados, com suas massas posteriormente ajustadas para 13% de umidade. Dos grãos colhidos foi determinado a produção por hectare.

Os dados obtidos, à exceção dos fitossociológicos, foram submetidos à análise de variância pelo teste F, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey com probabilidade de 5%.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Experimento 1

Comunidade infestante

Comunidade infestante:

Verificou-se que a comunidade infestante foi composta por 18 espécies, pertencentes a onze famílias. As famílias mais numerosas em espécies foram: *Amaranthaceae* (2), *Asteraceae* (2), *Brassicaceae* (2), *Fabaceae* (2) e *Poaceae* (3) e *Solanaceae* (2), seguidas por *Boraginaceae*, *Commelinaceae*, *Cyperaceae*, *Portulacaceae* e *Rubiaceae*, que apresentam uma única espécie cada (Tabela 3).

Tabela 3. Relação das espécies existentes na área experimental, pelo nome popular e científico, e família a qual pertencem, com os respectivos códigos internacionais.

Nome Popular	Nome Científico	Família	Código Internacional
Apaga-fogo	<i>Alternanthera tenella</i>	Amaranthaceae	ALRTE
Caruru	<i>Amaranthus deflexus</i>	Amaranthaceae	AMADE
Carrapicho-de-carneiro	<i>Acanthospermum hispidum</i>	Asteraceae	ACNHI
Falsa-serralha	<i>Emilia sonchifolia</i>	Asteraceae	EMISO
Borragem	<i>Heliotropium indicum</i>	Boraginaceae	HEION
Mastruço	<i>Coronopus didymus</i>	Brassicaceae	COPDI
Nabiça	<i>Raphanus raphanistrum</i>	Brassicaceae	RAPRA
Trapoeraba	<i>Commelina benghalensis</i>	Commelinaceae	COMBE
Tiririca	<i>Cyperus rotundus</i>	Cyperaceae	CYPRO
Fedegoso	<i>Senna obtusifolia</i>	Fabaceae	CASOB
Mucuna	<i>Mucuna pruriens</i>	Fabaceae	
Capim-colchão	<i>Digitaria</i> sp.	Poaceae	DIGHO
Capim-colonião	<i>Panicum maximum</i>	Poaceae	PANMA
Capim-pé-de-galinha	<i>Eleusine indica</i>	Poaceae	ELEIN
Beldroega	<i>Portulaca oleracea</i>	Portulacaceae	POROL
Poaia-branca	<i>Richardia brasiliensis</i>	Rubiaceae	RCHBR
Maria-pretinha	<i>Solanum americanum</i>	Solanaceae	SOLAM
Nicandra	<i>Nicandra physaloides</i>	Solanaceae	NICPH

Banco de semente de plantas daninhas da área:

Na Tabela 4 é possível verificar que embora tenham sido extraídas sementes de beldroega do solo da área experimental no início do experimento, essa espécie não se destacou como uma das principais infestantes. A trapoeraba foi encontrada inicialmente, entretanto, ao final do período não foram detectadas suas sementes. Isso pode ser explicado, pela emergência das sementes já existentes na área e pela competição com a cultura que provavelmente não deixou que a comunidade

infestante, termina-se o ciclo, não causando um incremento de sementes na área. De forma semelhante, para o capim-colchão, uma das principais infestantes ao longo do período experimental, não foram encontradas suas sementes ao final do experimento. A nicandra foi a espécie que se destacou no banco de sementes, tanto no início como ao final do experimento, sendo que o número de suas sementes no solo teve um aumento de 220% ao término do experimento. Também ao término do experimento foram encontradas muitas sementes de capim-pé-de-galinha, capim-colchão, duas espécies que se destacaram como infestante no final do período experimental, e também de poaia-branca, mas essa não se destacou em importância.

Tabela 4. Estimativa do número de sementes das espécies de plantas daninhas encontradas no solo da área experimental em dois períodos: no início e ao término do experimento.

Espécie	Nomes Científicos	Código	N° sem m²
Início do Experimento			
Beldroega	<i>Portulaca oleracea</i>	POROL	20.000
Capim-colchão	<i>Digitaria</i> sp.	DIGHO	10.000
Nicandra	<i>Nicandra physaloides</i>	NICPH	50.000
Trapoeraba	<i>Commelina benghalensis</i>	COMBE	10.000
Final do Experimento			
Capim-colonião	<i>Panicum maximum</i>	PANMA	20.000
Capim-pé-de-galinha	<i>Eleusine indica</i>	ELEIN	60.000
Nabiça	<i>Raphanus raphanistrum</i>	RAPRA	30.000
Nicandra	<i>Nicandra physaloides</i>	NICPH	110.000
Poaia-branca	<i>Richardia brasiliensis</i>	RCHBR	10.000

Densidade das principais plantas daninhas:

Observou-se durante todo o período experimental uma comunidade infestante diversificada, tanto em número de espécies, 18 no total, quanto na quantidade de famílias, dez. A família com maior número de espécies foi Poaceae, com três espécies: capim-colchão, capim-pé-de-galinha e capim-colonião. As famílias de plantas daninhas monocotiledôneas de maior importância no Brasil são seis, dentre as quais pode se destacar a Poaceae com mais de 60 espécies. Já as eudicotiledôneas apresentam um número maior de famílias, sendo mais de 40 consideradas de importância econômica (DEUBER, 2003).

Visualmente, as espécies que mais se destacaram em densidade de infestação nos tratamentos referentes aos períodos de convivência, foram: capim-colchão, capim-pé-de-galinha e tiririca. Na Figura 1 é possível verificar que a tiririca foi a espécie com maior DeR quando comparado as outras plantas daninhas, entretanto sua relevância está apenas nos primeiros 15 dias de convivência com cerca de 42%. Já o capim-colchão e o capim pé-de-galinha, apresentaram uma constância maior ao longo dos dias de convivência. O capim-colchão se destacou ao longo de todo o período quando comparado ao capim-pé-de-galinha e a tiririca exceto nos primeiros 15 dias de convivência quando o mesmo apresenta uma DeR de 0%, já nos 35 dias de convivência, o capim-pé-de-galinha supera sua DeR.

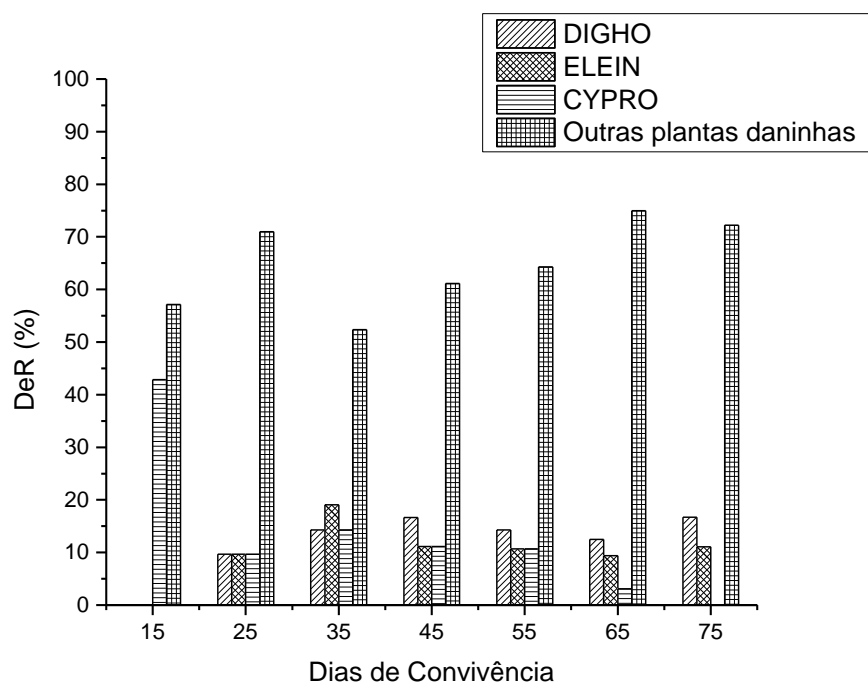


Figura 1. Densidade relativa (%) das plantas daninhas: capim-colchão (DIGHO), capim-pé-de-galinha (ELEIN) e tiririca (CYPRO) e outras plantas daninhas infestando a cultura do tremoço nos intervalos dos dias de convivência.

Dentre as espécies que mais se destacaram em densidade de infestação nos tratamentos referentes aos períodos de controle, destacam-se: capim-colchão, capim-pé-de-galinha, trapoeraba. Na Figura 2, o capim-pé-de-galinha e o capim colchão apresentaram uma densidade igual a 35% nos dias 25 e 45 respectivamente, após este período houve a queda da densidade de ambas as espécies até o final dos dias de controle. A trapoeraba apresentou apenas 12% de

DeR nos 15 primeiros dias de controle, seguido de uma queda até não apresentar mais densidade nos dias 65 e 75.

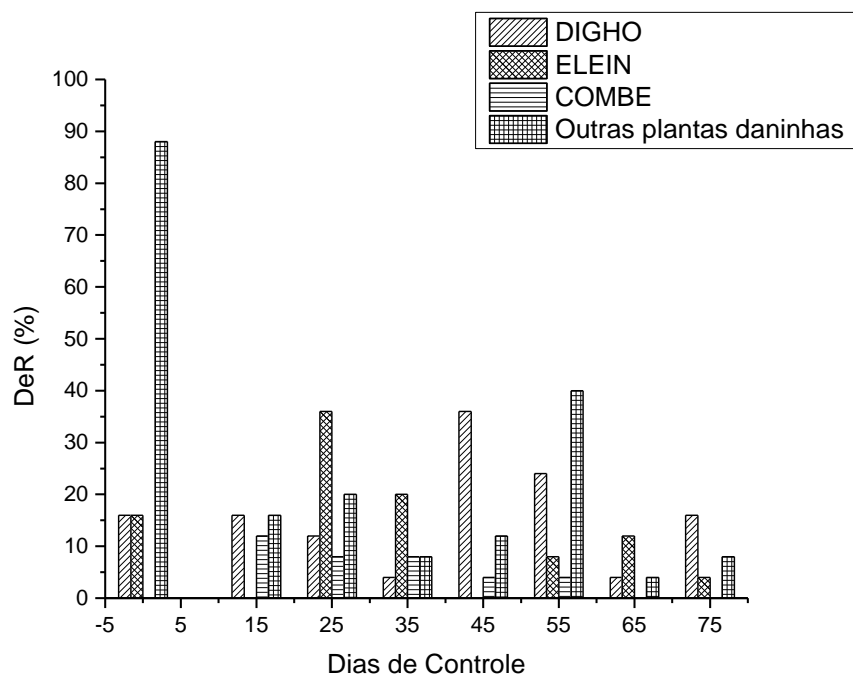


Figura 2. Densidade relativa (%) das plantas daninhas: capim colchão (DIGHO), pé-de-galinha (ELEIN), trapoeraba (COMBE) e outras plantas daninhas infestando a cultura do tremoceiro nos intervalos de dias de controle.

Massa seca total das plantas daninhas

Verificou-se que nos dias 0 de convivência, não existiu massa seca, em vista que o tratamento testemunha ficou totalmente no limpo. Nos dias 15 para 25 dias de convivência, ocorre uma redução de 75% na massa seca, o que pode ser explicada pela quantidade de massa verde da cultura o que consequentemente causa o

sombreamento da área experimental e pode atrapalhar no desenvolvimento das comunidades infestantes pela competição por fatores como luminosidade.

O aumento da massa seca dos dias 25 ao 35, corresponde as plantas daninhas mais adaptadas que permaneceram na área mesmo com os fatores inter e intraespecíficos de competição e em seguida já apresentaram seu final de ciclo o que explica a queda do gráfico após os 35 dias de convivência. De acordo com Pitelli (1987), as plantas daninhas geralmente crescem em comunidades densas; sendo assim, o crescimento é variável conforme a disponibilidade de recursos passíveis de serem mobilizados e não de acordo com seu potencial genético. Desse modo, o potencial de crescimento da comunidade é controlado pelo recurso mais escasso.

No período de controle é possível observar uma menor massa seca das comunidades infestantes quando comparado aos períodos de convivência. Isso se deve a realização do controle dentro dos dias. Após os 15 dias de controle, é possível observar uma queda de 50% para os 25 dias. Tal fato pode ser justificado pelo aumento da competição estabelecida pela comunidade de plantas daninhas, havendo uma maior necessidade de recursos do meio (Brighenti et al., 2004) e também pela senescência das plantas, em virtude do término de seu ciclo de vida. Em seguida um aumento dos 35 dias até os 55 dias e uma constância dos 55 dias de controle até o final do experimento (Figura 3).

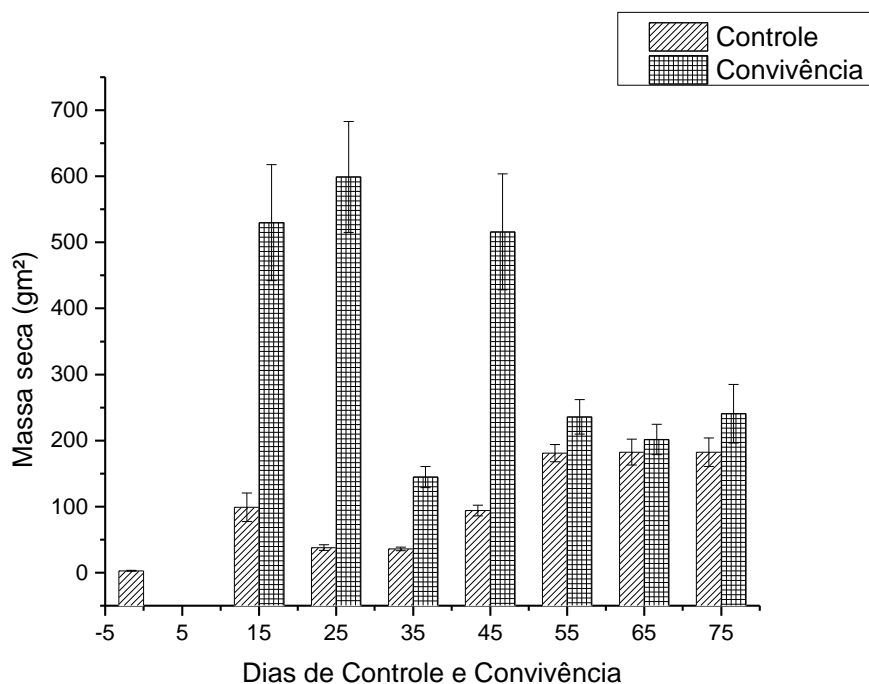


Figura 3. Matéria seca acumulada pelas plantas daninhas em função dos períodos de controle e convivência.

Dominância relativa das principais plantas daninhas:

As espécies que apresentaram maior dominância relativa (DoR) foram: nicandra, capim-colchão e tiririca. Na Figura 4 observou-se que a nicandra, apresentou uma significância de 95% aos 25 dias de convivência, isso pode ser explicado pois o tremoço ainda estava em estágio vegetativo, não sombreando por completo a área experimental o que favoreceu do desenvolvimento desta espécie.

Ao longo dos dias de convivência, a DoR da nicandra se reduz até aos 45 dias, apresentando uma DoR de 0% em seguida um aumento de 30% aos 55 dias e zerando novamente aos 75 dias de convivência. O capim-colchão apresentou 0%

de dominância até os 25 dias de convivência, seguido de um aumento ao longo dos dias de convivência e terminando como sendo a planta daninha de maior dominância relativa, com cerca de 30%, perdendo apenas para o montante que representa outras plantas daninhas com 70%.

A tiririca apresentou uma importância de 65% somente aos 15 dias de convivência, mantendo sua importância abaixo de 5% ao longo de todo os dias de convivência. Dias Filho (2006) afirma que a competição poderá ocorrer desde o momento da sementeira, quando a espécie recém-geminada tem que competir por espaço, luz, água e nutrientes com outros indivíduos presentes no banco de sementes do solo ou com espécies plantadas pelo produtor.

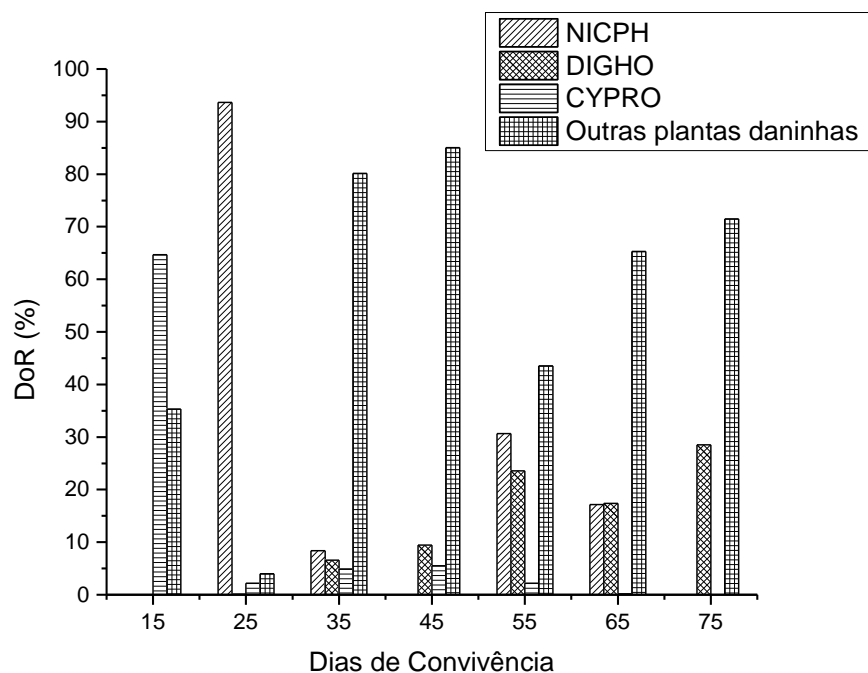


Figura 4. Dominância Relativa (%) da nicandra (NICPH), capim colchão (DIGHO), tiririca (CYPRO) e outras plantas daninhas infestando a cultura do tremoceiro nos intervalos dos dias de convivência.

Na situação de dias crescentes de controle, as espécies com maior DoR foram: capim-pé-de-galinha, capim-colchão e capim-colonião. Na Figura 5 verificou-se que o capim-pé-de-galinha apresentou dois picos de DoR, aos 25 dias e outro aos 55 dias de controle, com valores de 75% e 70% respectivamente, seguido de uma queda até os 75 dias de controle, terminando o ciclo com uma importância de 0%. No capim-colchão e capim-colonião é possível observar uma oscilação ao longo dos dias de controle, com ápices de importância aos 35 e 65 dias para o capim-colchão com um dominância de 40% e 55% e aos 45 e 75 dias para o capim-colonião com uma DoR de 35% e 75%. Essa oscilação pode ser explicado pelo estágio completo de desenvolvimento da comunidade infestante, terminando seu ciclo de vida e iniciado outro, com a tendência de apresentar sempre uma maior DoR no ciclo seguindo pois seu banco de semente sempre tende a aumentar na área ao longo do período experimental.

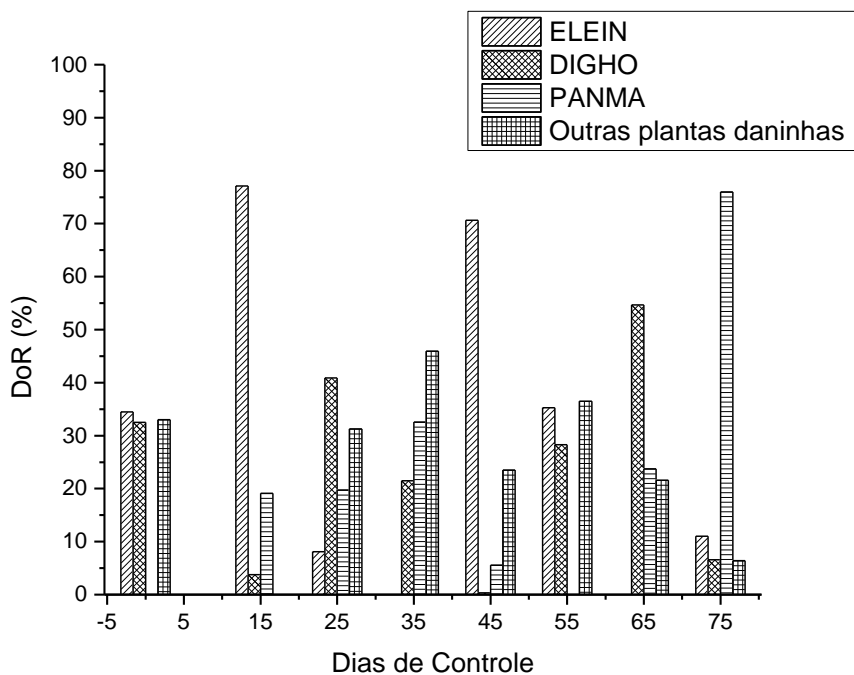


Figura 5. Dominância Relativa (%) do capim-pé-de-galinha (ELEIN), capim-colchão (DIGHO), capim-colonião (PANMA) e outras plantas daninhas infestando a cultura do tremoceiro nos intervalos dos dias de controle.

Frequência relativa das principais plantas daninhas:

Visualmente, as espécies que mais se destacaram em frequência nos tratamentos referentes aos períodos de convivência foram: nicandra, capim-pé-de-galinha e tiririca. A Figura 6 mostra uma baixa FR dessas comunidades infestantes quando comparado a somatória de outras plantas daninhas. Entretanto, todas apresentam em um momento, um pico de FR ao longo do gráfico e após os mesmo reduzem até o fim dos dias de convivência. Para as plantas daninhas nicandra e tiririca, os 25 e 15 dias de convivência, ambas

apresentavam respectivamente 60% e 40% de FR seguindo uma queda constante até o final dos dias de convivência apresentando uma FR de 0% em ambas as comunidades infestantes.

Já o capim-pé-de-galinha aos 15 dias de convivência apresentava uma FR de 0% seguido de um aumento até os 45 dias com 30% e reduzindo sua FR até os 75 dias de convivência para 5%. Isso pode ser explicado pela necessidade de alguns fatores que podem variar dentre das espécies de plantas daninhas. O capim-pé-de-galinha, apresentou uma melhor adaptabilidade aos fatores de competição com a cultura pois se destacou ao longo dos dias de convivência apresentando um aumento entre os dias 25 até o 45, que corresponde aos períodos onde a massa verde do tremoço já começa a sombrear as áreas experimentais, quando comparado a nicandra e a tiririca.

Segundo Turkington e Mehrhoff (1990), a necessidade desses recursos para as plantas significa que a competição por vários fatores é inevitável, apesar de a quantidade requerida variar para cada espécie.

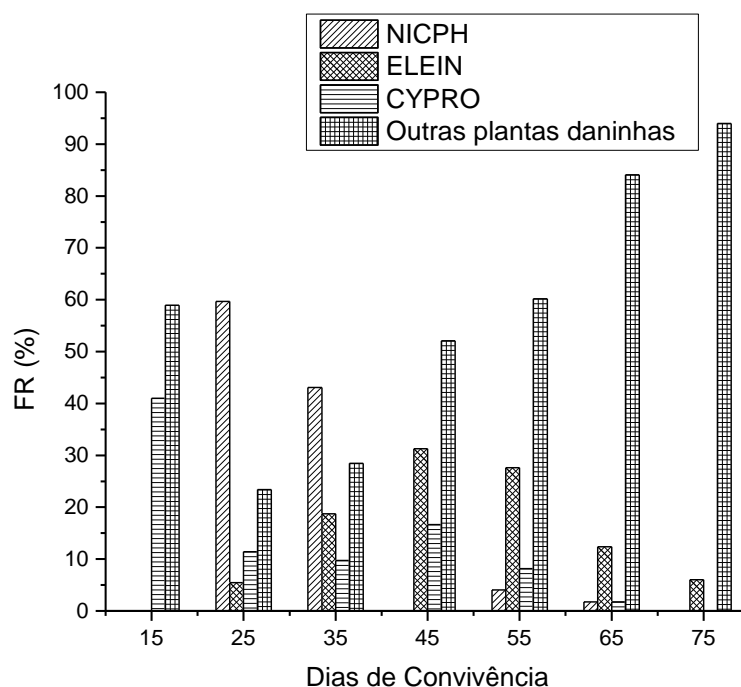


Figura 6. Frequência Relativa (%) da nicandra (NICPH), capim-pé-de-galinha (ELEIN), tiririca (CYPRO) e outras plantas daninhas infestando a cultura do tremoceiro nos intervalos dos dias de convivência.

Na situação de períodos crescentes de controle, as espécies que apresentam maior FR foram: capim-colchão, capim-pé-de-galinha, capim-colonião. Na Figura 7 pode-se observar que todas as plantas daninhas apresentam ápices e queda ao longo dos dias de controle das plantas daninhas. O capim-colchão apresentou suas maiores taxas de FR nos dias 0, 35 e 65, com FR de 55%, 65% e 35%, juntamente com o capim-pé-de-galinha e capim-colonião que também apresentaram picos de FR aos 15, 45 e 55 dias de controle com FR de 60%, 50% e 52% respectivamente para o capim-pé-de-galinha e aos 15 e 75 dias de controle

com FR de 20% e 45% para o capim-colchão. Os capins pé-de-galinha e colchão, ambos apresentam um queda da FR ao ponto de apresentarem 0% de importância como é visto nos dias 35 e 65 para o capim-pé-de-galinha e aos 0 e 55 dias de controle para o capim colchão.

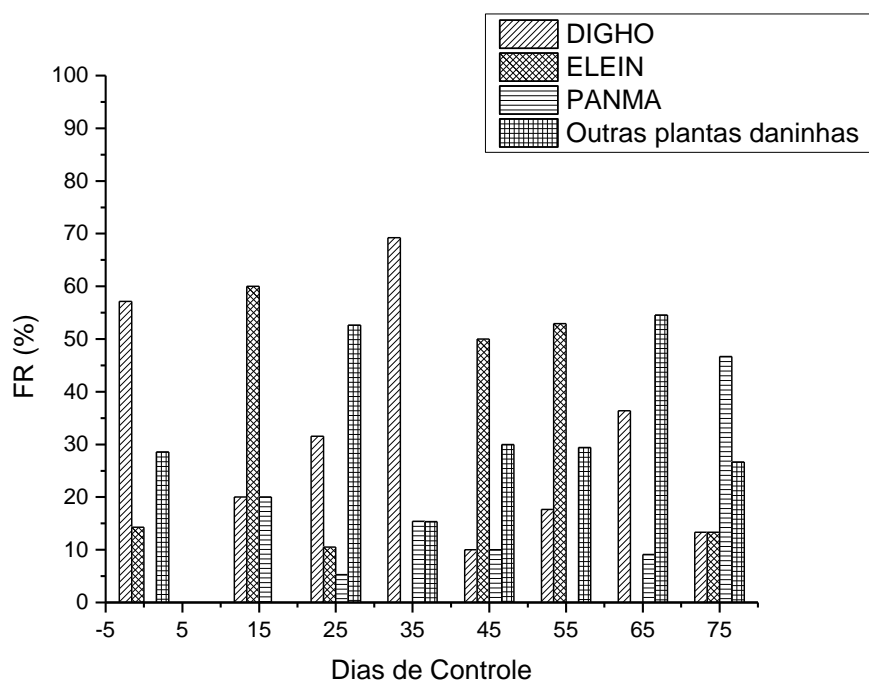


Figura 7. Frequência Relativa (%) do capim-colchão (DIGHO), capim-pé-de-galinha (ELEIN), capim-colchão (PANMA) e outras plantas daninhas infestando a cultura do tremoceiro nos intervalos dos dias de controle.

Importância relativa das principais plantas daninhas:

Como consequência dos três índices (DeR, DoR e FR), as espécies que apresentaram importância relativa (IR) na situação de convivência foram: nicandra,

tiririca e capim-colchão (Figura 8). O capim-colchão dentre as três comunidades infestantes citada acima, foi a que apresentou a maior IR já que se manteve crescente o longo de todos os dias de convivência, com exceção dos 65 dias que apresentou uma queda de 5% quando comparado a sua importância aos do 55 dias, entretanto, após essa queda tornou-se a aumentar apresentando uma IR de 25% no final dos dias de convivência. A nicandra e a tiririca, apresentaram IR elevado em pontos isolados de dias de convivência, destacando-se os 15 dias com 50% de IR para a tiririca e os 25 dias com 55% para a nicandra, ambas as plantas daninhas não apresentaram importância relativa no final dos dias de convivência.

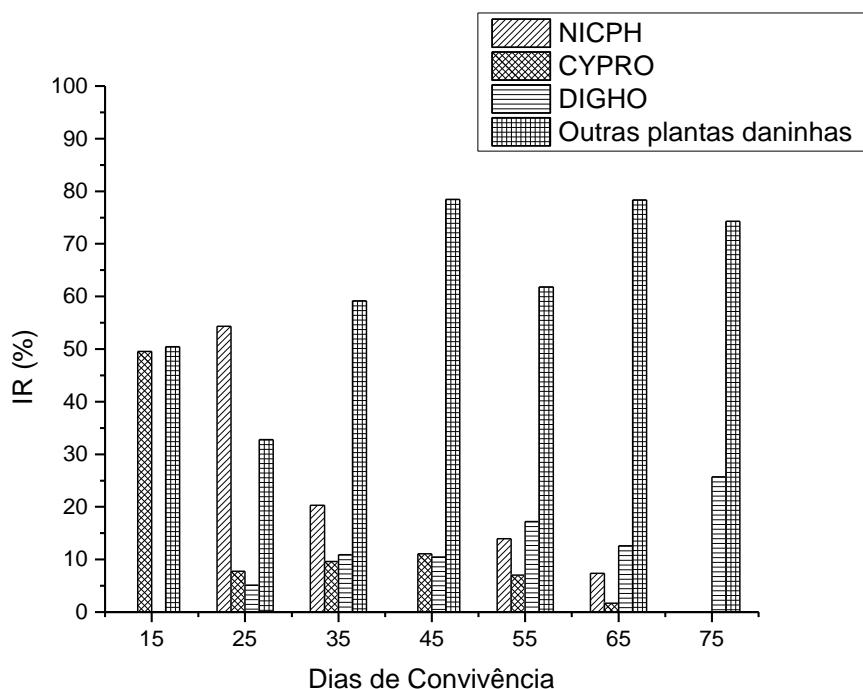


Figura 8. Importância Relativa (%) da nicandra (NICPH), tiririca (CYPRO), capim colchão (DIGHO) e outras plantas daninhas infestando a cultura do tremoço nos intervalos dos dias de convivência.

Na situação de períodos crescentes de controle, foi observada grande variação da IR da capim-colchão, capim-pé-de-galinha, capim-colonião. Na Figura 9 pode ser observado que todas as plantas daninhas apresentam picos de IR como aos 0, 35, 65 dias de controle, com IR de 38%, 40% e 42% para o capim-colchão, aos 15 e 45 dias com IR de 50% e 52% para o capim-pé-de-galinha e aos 35 e 75 dias de controle com IR de 27% e 50% para o capim colonião.

Os mesmos apresentaram quedas significantes após os períodos de ápice, aos 45 e 75 dias de controle com IR de 7% e 15% para o capim colchão, aos 35 e 65 dias para o capim-pé-de-galinha com IR de 0% em ambos os períodos e aos 55 dias para o capim colonião com IR de 0%, o que é facilmente explicado pela senescência da comunidade infestante o que apresenta seu final de ciclo e subsequente o início de um próximo ciclo.

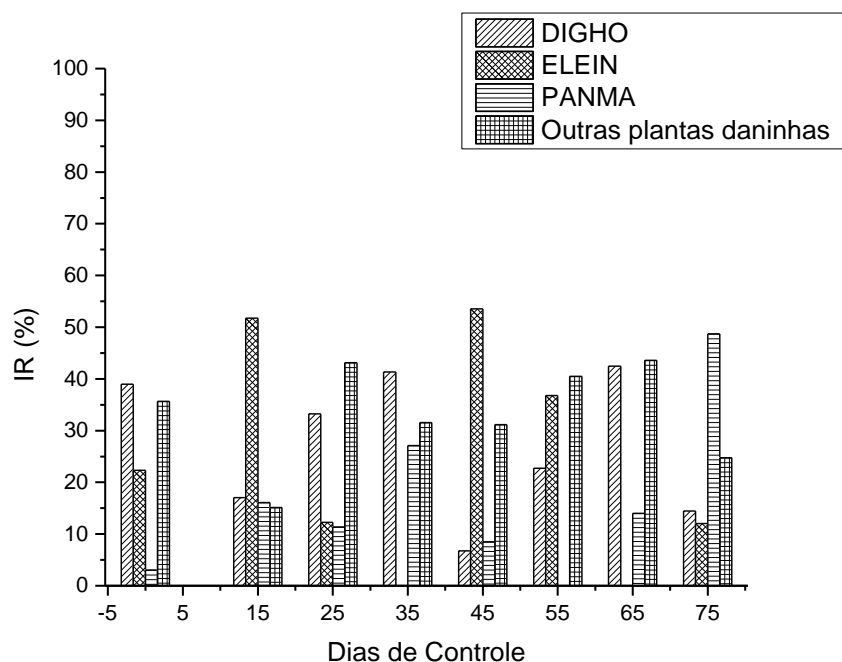


Figura 9. Importância relativa do capim-colchão (DIGHO), capim-pé-de-galinha (ELEIN), capim-colonião (PANMA) e outras plantas daninhas infestando a cultura do tremoceiro nos intervalos dos dias de controle.

Características produtivas da cultura

Analisando-se os efeitos dos períodos de convivência e controle das plantas daninhas sobre as variáveis altura das plantas e o número de vagens por planta, não se constatou significância entre os manejo e os períodos, ou seja, pode-se concluir que a presença e a ausência das plantas daninhas foram insignificantes nessas variáveis. Contudo, para a variável inserção de primeira vagem, constatou uma significância entre os manejos, sendo que a convivência apresentou uma superioridade para inserção da 1ª vagem de 14,33%, ou seja, pode-se constatar que

a cultura que conviveu com as comunidades infestantes, apresentaram um certo estiolamento por conta da competição com as comunidades infestantes, onde a mesma tem essa ação com o intuito de se destacar sobre as comunidades infestantes (Tabela 5).

A altura de inserção das primeiras vagens está diretamente relacionada a produtividade e a perdas na colheita (CRUSCIOL, 2002). Os fatores ambientais ou práticas culturais que afetam a altura da planta também podem influenciar consideravelmente a altura da primeira vagem (SEDIYAMA et al., 1992; citados por GUIMARÃES et al., 2008).

Tabela 5. Resultado da análise de variância para o efeito dos manejos e dos períodos sobre a altura das plantas e da inserção da primeira vagem e número de vagens por plantas.

	Altura (cm)	Inserção da 1ª vagem (cm)	Número de vagens por planta
Manejos			
Convivência	107,6 a	61,4 a	11,9 a
Controle	106,8 a	52,6 b	13,4 a
Períodos			
0 – colheita	111,2 a	67,8 a	12,9 a
0 – 15	107,9 a	51,2 a	13,9 a
0 – 25	109,2 a	55,1 a	12,2 a
0 – 35	103,9 a	62,2 a	12,4 a
0 – 45	106,3 a	56,7 a	13,4 a
0 – 55	110,0 a	56,7 a	13,2 a
0 – 65	105,4 a	51,9 a	11,2 a
0 – 75	103,4 a	54,3 a	12,1 a
Fm	0,114ns	9,370**	3,903ns
Fp	0,704ns	1,855ns	0,671ns
Fm _x p	0,791ns	0,366ns	0,401ns

CV (%) 9,07 20,14 23,04

ns = não significativo pelo teste F; médias seguidas por mesma letra na coluna não diferenciam entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. ¹Coeficiente de variação. **Significativo ao nível de 1%.

São inexistentes os trabalhos na literatura que exploram o peso de 100 grãos da cultura do tremoço e competição com plantas daninhas. No entanto, não se registrou diferenças significativas dos tratamentos sobre o peso de 100 grãos do tremoço (tabela 6). Barbosa et al. (2011) avaliaram a resposta de plantas de *Lupinus albus* a diferentes densidades (10, 20, 30, 40 e 50 plantas por m²) e autores não observaram aumentos significativos da produção de grão por unidade de área, embora na densidade de 50 plantas por m² as plantas tenham diminuído a produção de sementes; entretanto, Amaral e Franco (2015) também observaram maior produção de sementes por planta quando a densidade do tremoço é menor.

Na Tabela 6 é possível verificar que não houve diferença significativa entre os efeitos dos manejos e nem entre os períodos sobre a produtividade (ton/ha), mostrando mais uma vez que não existe interferência das plantas daninhas quando as mesmas estão em convivência com as plantas daninhas.

Tabela 6. Resultado da análise de variância para o efeito dos manejos e dos períodos sobre a produtividade e peso de 100 grãos.

	Produtividade (ton/ha)	Peso de 100 grãos (g)
Manejos		
Convivência	2,06 a	31.46 a
Controle	2,00 a	31,66 a
Períodos		
0 – colheita	2,06 a	33,60 a

0 – 15	2,07 a	31,21 a
0 – 25	2,17 a	31,73 a
0 – 35	2,18 a	31,46 a
0 – 45	2,12 a	31,45 a
0 – 55	2,08 a	32,13 a
0 – 65	1,89 a	31,24 a
0 – 75	1,68 a	32,87 a
Fm	0,42 ns	0,15 ns
Fp	1,71 ns	3,07 *
Fm _{xp}	1,13 ns	1,11 ns
CV (%)	17,72	2,76

ns = não significativo pelo teste F; médias seguidas por mesma letra na coluna não diferenciam entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. ¹Coeficiente de variação. *Significativo ao nível de 5%.

4.2. Experimento 2

Comunidade Infestante:

A comunidade infestante foi composta por 16 espécies pertencentes a nove famílias diferentes, sendo as que apresentam maior número de espécies foram: *Poaceae* (4), *Asteraceae* (3), *Amaranthaceae* (2), *Brassicaceae* (2), seguidas por *Fabaceae*, *Cyperaceae*, *Euphorbiaceae*, *Solanaceae* e *Malvaceae*, que apresentam uma única espécie cada (Tabela 7).

Tabela 7. Relação das espécies existentes na área experimental, pelo nome popular e científico e família a qual pertencem, com os respectivos códigos internacionais.

Nome Popular	Nome Científico	Família	Código Internacional
Apaga-fogo	<i>Alternanthera tonella</i>	Amaranthaceae	ALRTE
Caruru	<i>Amaranthus deflexus</i>	Amaranthaceae	AMADE
Carrapicho-de-carneiro	<i>Acanthospermum hispidum</i>	Asteraceae	ACNHI

Picão Preto	<i>Bidens pilosa</i>	Asteraceae	BIDPI
Carrapichão	<i>Xanthium strumarium</i>	Asteraceae	XANSI
Mastruço	<i>Coronopus didymus</i>	Brassicaceae	COPDI
Nabiça	<i>Raphanus raphanistrum</i>	Brassicaceae	RAPRA
Tiririca	<i>Cyperus rotundus</i>	Cyperaceae	CYPRO
Leiteiro	<i>Euphorbia heterophylla</i>	Euphorbiaceae	EPHHL
Anileira	<i>Indigofera hirsuta</i>	Fabaceae	INDHI
Guanxuma	<i>Malvastrum coromandelianum</i>	Malvaceae	MAVCO
Capim-pé-de-galinha	<i>Eleusine indica</i>	Poaceae	ELEIN
Capim-colchão	<i>Digitaria sp.</i>	Poaceae	DIGHO
Capim-colonião	<i>Panicum maximum</i>	Poaceae	PANMA
Milho	<i>Zea mays</i>	Poaceae	
Nicandra	<i>Nicandra physaloides</i>	Solanaceae	NICPH

Banco de semente de plantas daninhas da área:

O banco de sementes pode retardar o aparecimento de biótipos de plantas daninhas resistentes a um determinado herbicida. Quanto maior for o período de dormência das sementes das plantas daninhas, maior será o tempo necessário para esgotar o banco de sementes do biótipo suscetível no solo, mesmo que haja pressão de seleção muito forte. A rapidez no desenvolvimento da resistência de plantas daninhas aos herbicidas depende muito da persistência das sementes no solo, características de germinação da espécie daninha e sistema de cultivo usado anteriormente ao estabelecimento da cultura (GRESSEL; SEGEL, 1990).

Na Tabela 8, é possível verificar que embora tenham sido extraídas sementes de beldroega, mentruz e nicandra do solo na área experimental no início do experimento, essas espécies não se manifestaram como infestantes, ao término dos experimentos de controle e convivência. No término do experimento para os

dias sem convivência das comunidades infestantes, destaca-se 4 espécies: trapoeraba, nabiça, quebra-pedra e caruru, todas apresentando um número de sementes por m² de 20.000. Já nos períodos de convivência as espécies que merecem destaque são: nabiça, capim-colchão e quebra pedra, apresentando 370.000, 50.000 e 50.000 sementes por m² respectivamente.

Algumas espécies que aparecem no final do experimento não foram encontradas no início do mesmo, o que pode ser explicado pelo revolvimento da terra na hora do preparo para o plantio, trazendo a superfície as sementes das comunidades infestantes.

Tabela 8. Estimativa do número de sementes das espécies de plantas daninhas encontradas no solo da área experimental em dois períodos: no início e ao término do experimento, sob duas condições de manejo: com e sem convivência.

	Nomes Científicos	Código	N° sem m²
Início do Experimento			
Trapoeraba	<i>Commelina benghalensis</i>	COMBE	20.000
Beldroega	<i>Portulaca oleracea</i>	POROL	30.000
Mentruz	<i>Coronopus didymus</i>	COPDI	30.000
Nicandra	<i>Nicandra physaloides</i>	NICPH	10.000
Caruru	<i>Amaranthus deflexus</i>	AMADE	110.000
Quebra pedra	<i>Phyllanthus tenellus</i>	PLYTE	50.000
Pé de galinha	<i>Eleusine indica</i>	ELEIN	100.000
Apaga fogo	<i>Alternanthera tonella</i>	ALRTE	90.000
Término do Experimento – Sem convivência			
Trapoeraba	<i>Commelina benghalensis</i>	COMBE	20.000
Nabiça	<i>Raphanus raphanistrum</i>	RAPRA	20.000

Capim-colonião	<i>Panicum maximum</i>	PANMA	10.000
Capim amargoso	<i>Digitária insularis</i>	DIGIN	10.000
Quebra pedra	<i>Phyllanthus tenellus</i>	PLYTE	20.000
Caruru	<i>Amaranthus deflexus</i>	AMADE	20.000
Término do Experimento – Com convivência			
Mentruz	<i>Coronopus didymus</i>	COPDI	20.000
Nabiça	<i>Raphanus raphanistrum</i>	RAPRA	370.000
Capim-colchão	<i>Digitaria horizontalis</i>	DIGHO	50.000
Apaga fogo	<i>Alternanthera tonella</i>	ALRTE	40.000
Quebra pedra	<i>Phyllanthus tenellus</i>	PLYTE	50.000
Pé de galinha	<i>Eleusine indica</i>	ELEIN	40.000
Carrapicho carneiro	<i>Acanthospermum hispidum</i>	ACNHI	10.000

Densidade das principais plantas daninhas:

As espécies que se destacaram na área com e sem adubação nitrogenada para os dias de convivência (Figura 10 e 11) foram: nabiça que a partir dos 35 dias de convivência com adubação nitrogenada apresentou uma densidade crescente de 15% até 100% nos dias 65 e 75 de convivência, enquanto nos dias de convivência sem adubação nitrogenada a mesma apresentou uma DeR de 90% aos 15 dias de convivência seguindo de uma queda constante até os 75 dias de convivência onde apresentou uma DeR de 15%. A competição exercida pelas plantas de nabiça sob temperaturas mais elevadas ocorre apenas durante o início do ciclo das culturas, o que foi observado no presente experimento (KISSMANN E GROTH, 1999),

A tiririca que nos primeiros 15 dias apresentou uma DeR de 35%, seguido de uma queda até os 35 dias, permanecendo com 10% o que pode ser explicado pelo comprometimento no desenvolvimento da espécie ao sombreamento da área

experimental causado pelo tremço, após os 35 dias sua DeR volta a aumentar até atingir os 40% aos 55 dias de convivência com adubação nitrogenada, enquanto, nos dias de convivência sem adubação nitrogenada, sua maior DeR aparece aos 25 dias com 40% seguido de uma redução até 0% aos 55 dias de convivência sem adubação nitrogenada. Segundo Muniz (2007), a tiririca devido ao fato de se propagar rapidamente por tubérculos e também por exsudar aleloquímicos é uma espécie de rápido desenvolvimento em condições de alta luminosidade, por isso sua alta densidade nos períodos iniciais, quando o solo ainda se apresentava descoberto..

O milho que é uma planta residuária de safras passadas (tiguera) apresentou um DeR significativa de 35% nos primeiros 15 dias de convivência com adubação nitrogenada, o que veio reduzindo sua DeR até zera nos 55 dias de convivência com a cultura, já nos dias de convivência sem adubação nitrogenada sua DeR foi praticamente zero, não ultrapassando os 10% em nenhum períodos de convivência e zerando aos 55 dias. Esse comportamento pode ser explicado pela competição com o tremço por fatores intra e interespecíficos como luz, água, nutrientes e outros.

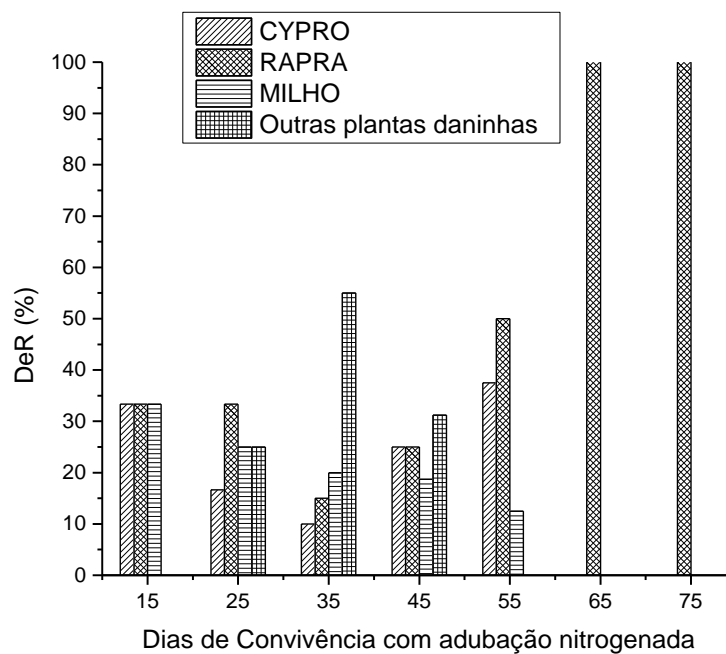


Figura 10. Densidade Relativa (%) das plantas daninha, tiririca (CYPRO), nabiça (RAPRA), milho e outras plantas daninhas infestando a cultura do tremoceiro nos intervalos dos dias de convivência com adubação nitrogenada.

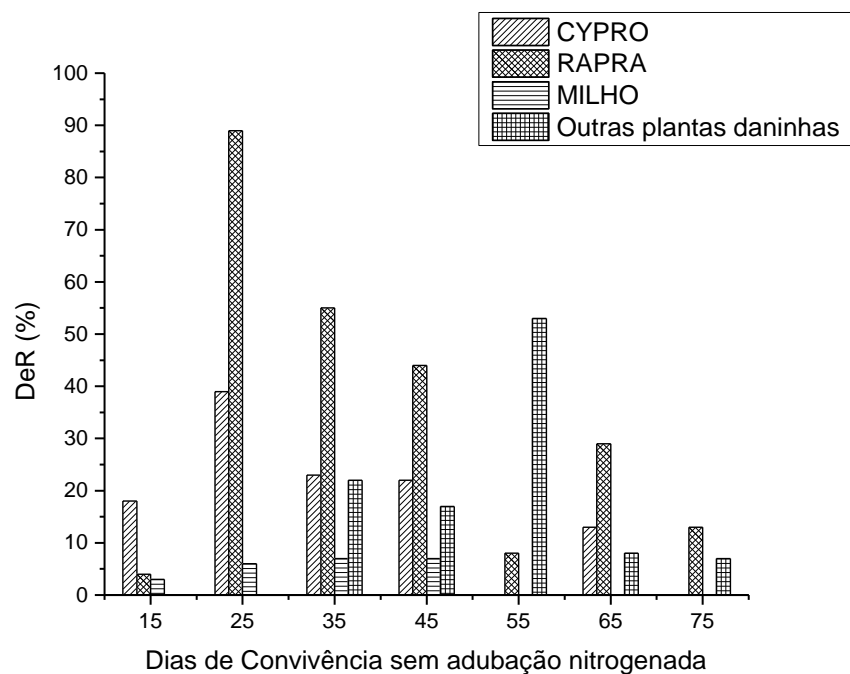


Figura 11. Densidade das plantas daninha por m² da tiririca (CYPRO), nabiça (RAPRA), milho e outras plantas daninhas infestando a cultura do tremeceiro nos intervalos dos dias de convivência sem adubação nitrogenada.

As espécies de plantas daninhas que mais se destacaram nos períodos de controle com e sem adubação nitrogenada de cobertura foram (figura 12 e 13): capim-colonião com uma DeR de 80% nos 45 dias de controle com adubação nitrogenada, seguida de uma redução ao longo dos dias de controle até zerar a DeR aos 75 dias de controle com adubação nitrogenada, enquanto no controle sem adubação nitrogenada, sua maior DeR foi de 50% aos 25 dias de controle reduzindo

para menos de 35% ao longo dos outros períodos de controle sem adubação nitrogenada.

O apaga-fogo em ambos os dias de controle com e sem adubação nitrogenada, apresentaram uma DeR na fase intermediária do experimento, onde após o ápice de DeR, sofreram uma redução. Nos dias de controle com adubação nitrogenada o apaga-fogo apresentou nos 0 e 25 dias de controle a DeR de 40% e 45%, enquanto nos dias de controle sem adubação nitrogenada aos 35 dias de controle apresentaram 65%.

Nos dias de controle com adubação nitrogenada a tiririca apresentou picos de DeR ao longo dos dias de controle com adubação nitrogenada, sendo que aos 35 dias de controle a DeR era de 65%, tendo uma redução até 0% aos 45 dias e um aumento aos 55 dias de 35% o que pode ser explicado pela presença de vários ciclos da daninha infestante ao longo de todo o tempo experimental.

O caruru nos dias de controle sem adubação nitrogenada apresentou uma maior DeR aos 25 dias de controle com 50%, sofrendo uma queda de 50% até os 75 dias de controle onde apresentou 25% de DeR nos dias de controle sem adubação nitrogenada. Reforçando a afirmação de PITELLI & PITELLI (2004), que o grau de competição de cada população depende, além de outros fatores, da cultura ou de variedades, como também da época e extensão do período de controle.

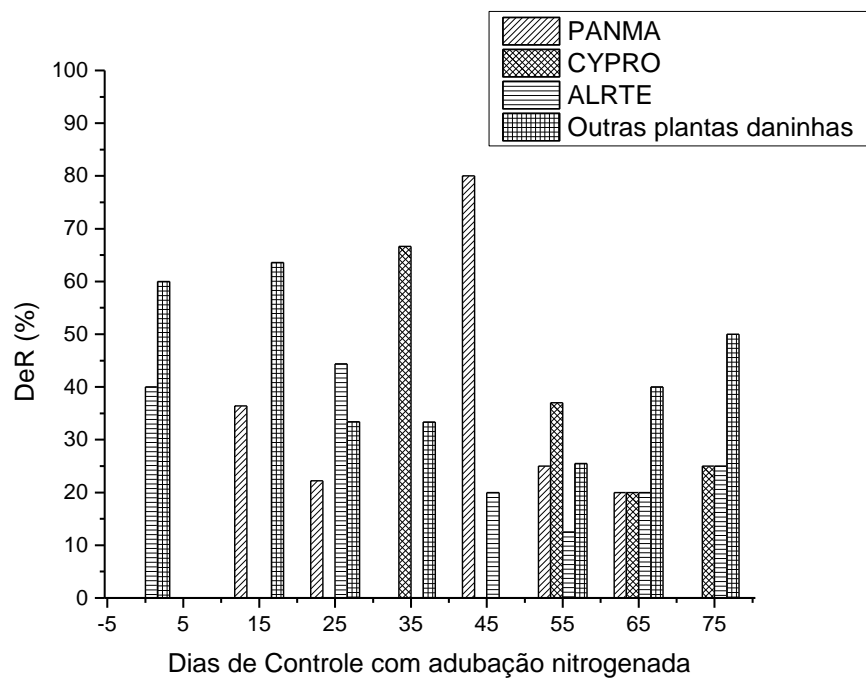


Figura 12. Densidade das plantas daninha por m² do capim-colonião (PANMA), tiririca (CYPRO), apaga-fogo (ALRTE) e outras plantas daninhas infestando a cultura do tremoceiro nos intervalos dos dias de controle com adubação nitrogenada.

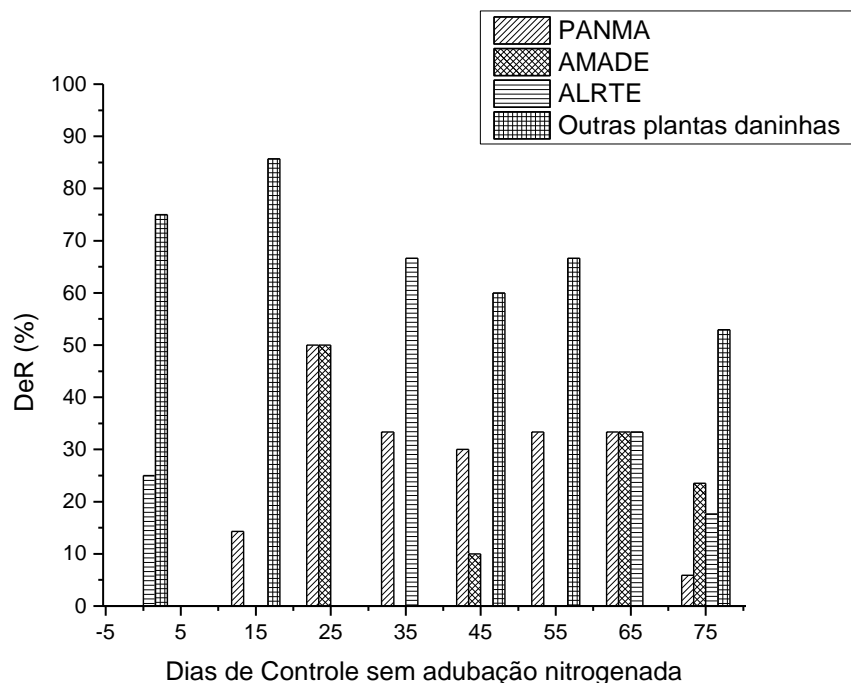


Figura 13. Densidade das plantas daninha por m² das plantas daninhas, capim colonião (PANMA), caruru (AMADE), apaga fogo (ALRTE) e outras plantas daninhas infestando a cultura do tremoceiro nos intervalos dos dias de controle sem adubação nitrogenada.

Massa seca total das plantas daninhas

Verificou-se aumento da massa seca total das plantas daninhas nos períodos de 0 até os 55 dias após emergência (DAE) para os dias de convivência com e sem adubação nitrogenada (figura 14), sendo que as máximas ocorreram aos 55 dias sendo que a matéria seca dos dias de convivência sem adubação nitrogenada (500 gm²) foi superior ao com adubação nitrogenada (400 gm²),

apresentando uma superioridade de 20% comparado aos tratamentos com adubação nitrogenada.

Nos dias de controle, a massa seca de plantas daninhas (figura 15) foi bem inferior quando comparado com a dos dias de convivência. Igual ocorreu nos dias de convivência, os tratamentos sem adubação nitrogenada também apresentaram uma superioridade de massa seca quando comparado os tratamentos com adubação nitrogenada, aos 75 dias os tratamentos sem adubação nitrogenada apresentaram 60 gm² de massa seca comparado aos tratamentos com adubação nitrogenada que apresentaram 50 gm² no mesmo período.

A adubação nitrogenada pode ter apresentado benefícios a cultura, o que pode ser explicado em ambos os períodos de convivência e controle que as parcelas sem a adubação nitrogenada apresentaram uma maior massa seca de plantas daninhas. Sendo assim, a adubação nitrogenada fez com que as plantas daninhas não se desenvolvessem normalmente desfavorecendo sua competição por fatores intra e interespecíficos com a cultura do tremoço.

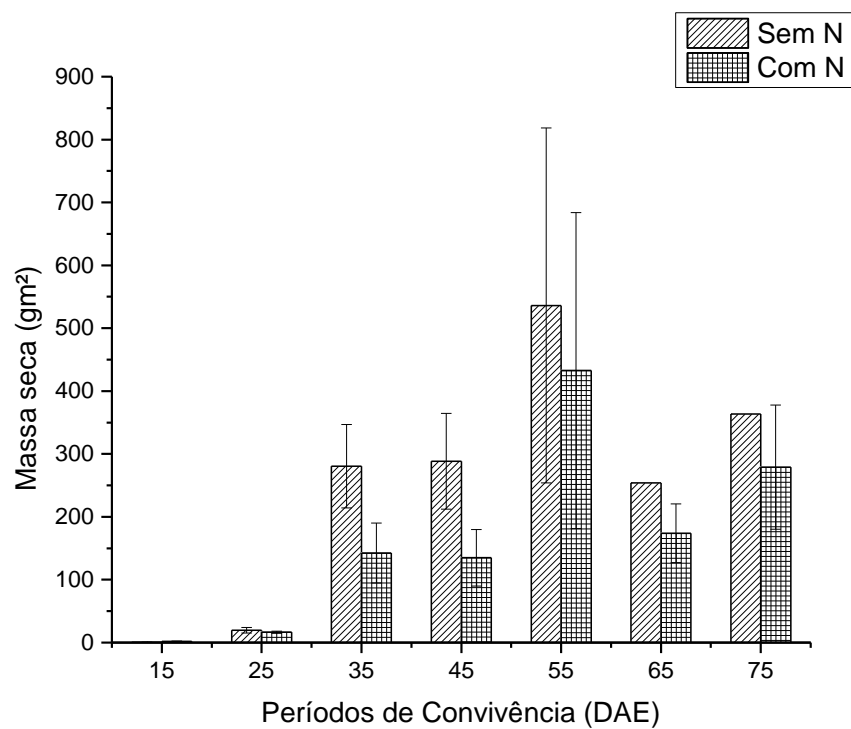


Figura 14. Massa seca das plantas daninhas em função dos períodos de convivência com e sem adubação nitrogenada.

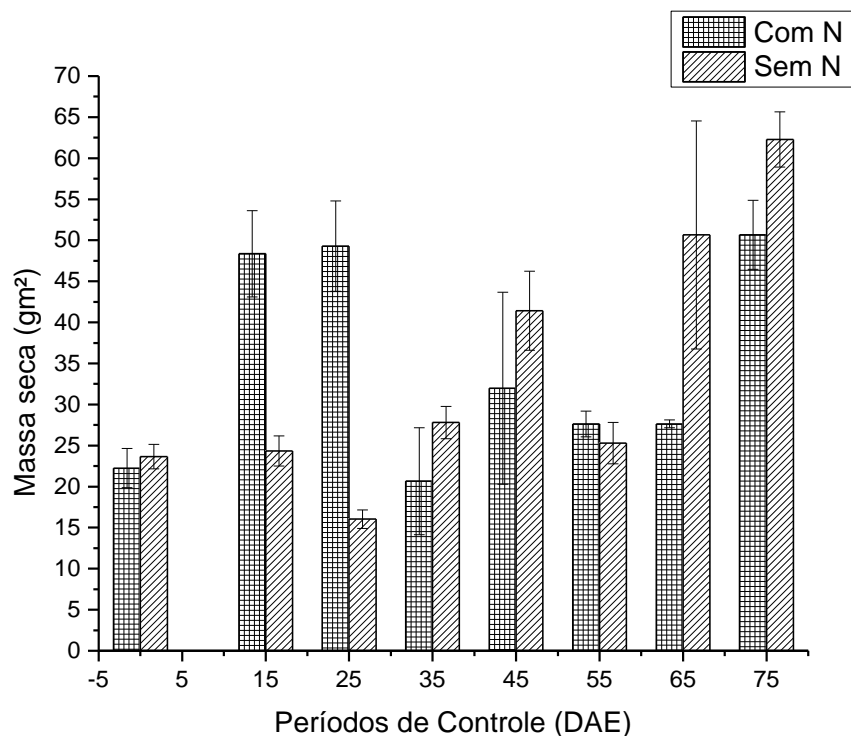


Figura 15. Massa seca das plantas daninhas em função dos períodos de controle com e sem adubação nitrogenada.

Dominância relativa das principais plantas daninhas

A figura 16 mostra as espécies que apresentaram maior dominância relativa (DoR) nos dias de convivência com adubação nitrogenada, destacando a nabiça que apresentou uma DoR crescente ao longo dos dias de convivência, sendo que aos 15 dias apresentava 40% de DoR e a partir dos 65 dias de convivência sua DoR era de 100% até o final do período experimental. Com exceção da tiririca que apresentou uma DoR de 40% aos 15 dias de convivência as outras comunidades

infestantes não apresentaram superioridade de 20% de DoR em nenhum dos períodos de convivência.

Na figura 17 que representa os dias de convivência sem a adubação nitrogenada, também é possível perceber o destaque da nabiça ao longo dos dias de convivência. Nos dias 35 ao 55 de convivência a DoR foi maior que 90%, comparado as outras plantas daninhas que tiveram uma DoR elevada somente nos primeiros 15 dias de convivência, seguido de uma queda até os 35 dias com uma DoR inferior a 10%, mantendo-se esse valor até o final dos dias de convivência sem adubação nitrogenada. Esse comportamento entre os grupos de plantas daninhas pode estar relacionado, não só ao ciclo das espécies, ou ao comportamento de outras populações de plantas, como também, do próprio comportamento da cultura em relação à comunidade infestante, e às condições ambientais, conforme salientam PITELLI & PITELLI (2004).

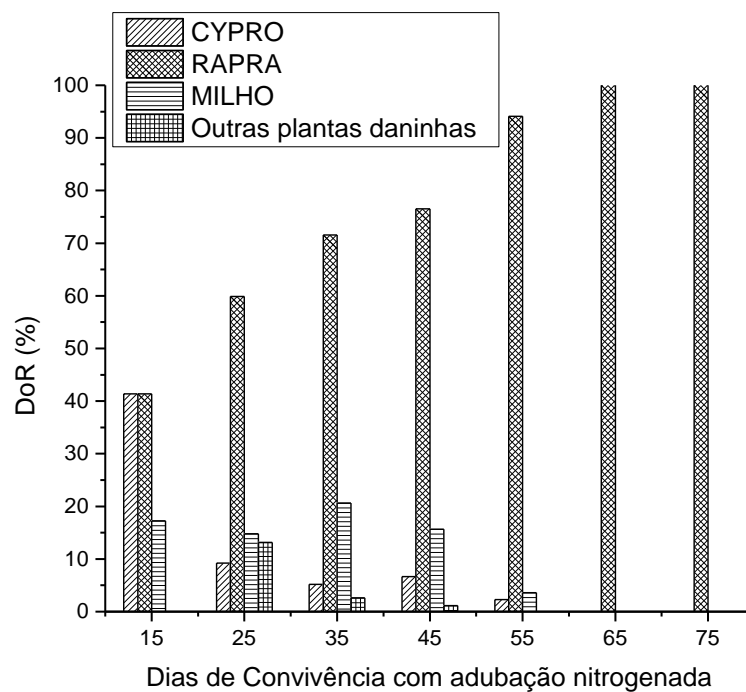


Figura 16. Dominância Relativa (%) do tiririca (CYPRO), nabiça (RAPRA), milho e outras plantas daninhas infestando a cultura do tremoceiro nos intervalos dos dias de convivência com adubação nitrogenada.

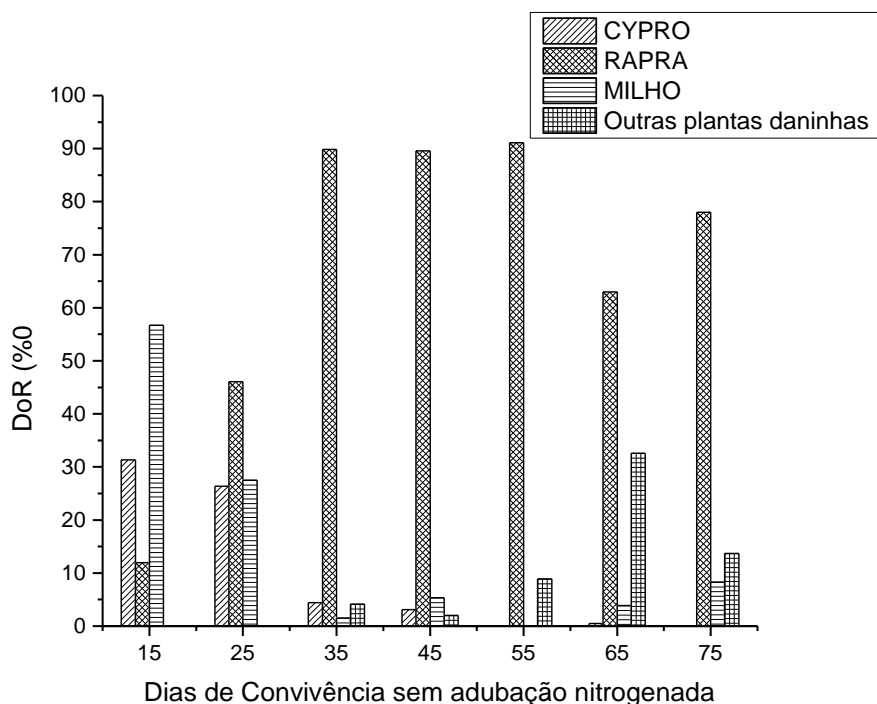


Figura 17. Dominância Relativa (%) do tiririca (CYPRO), nabiça (RAPRA), milho e outras plantas daninhas infestando a cultura do trevoceiro nos intervalos dos dias de convivência sem adubação nitrogenada.

As plantas daninhas que mais se destacaram nos dias de controle com adubação nitrogenada (figura 18) foram: capim-colonião, tiririca, apaga fogo, obtendo-se maior importância ao capim-colonião, que apresentou 78% de DoR aos 45 dias de controle. Com exceção desse período, em todos os outros as espécies analisadas tiveram uma DoR igual ou inferior a 30% sendo que todas as espécies apresentaram picos e quedas ao longo dos dias de controle o que pode ser explicado pela senescência das mesmas e em seguida o início de um novo ciclo.

Para os dias de controle sem adubação nitrogenada (figura 19), o capim-colonião também foi o que apresentou maior DoR quando comparado as outras espécies de plantas daninhas, sendo que dos 25 até os 75 dias de controle, o capim-colonião apresentou sempre uma DoR maior que 30% e aos 65 dias um pico de 60% de DoR. O mesmo comportamento pode ser observado em casos isolados para as outras espécies como para o caruru aos 25 dias com DoR de 55% e o apaga-fogo aos 35 dias com uma DoR de 45%, entretanto seus ápices se intercalam com períodos de 0% de DoR como é possível observar aos 0, 15, 35 e 55 dias para o caruru e aos 15, 25, 45 e 55 para o apaga-fogo.

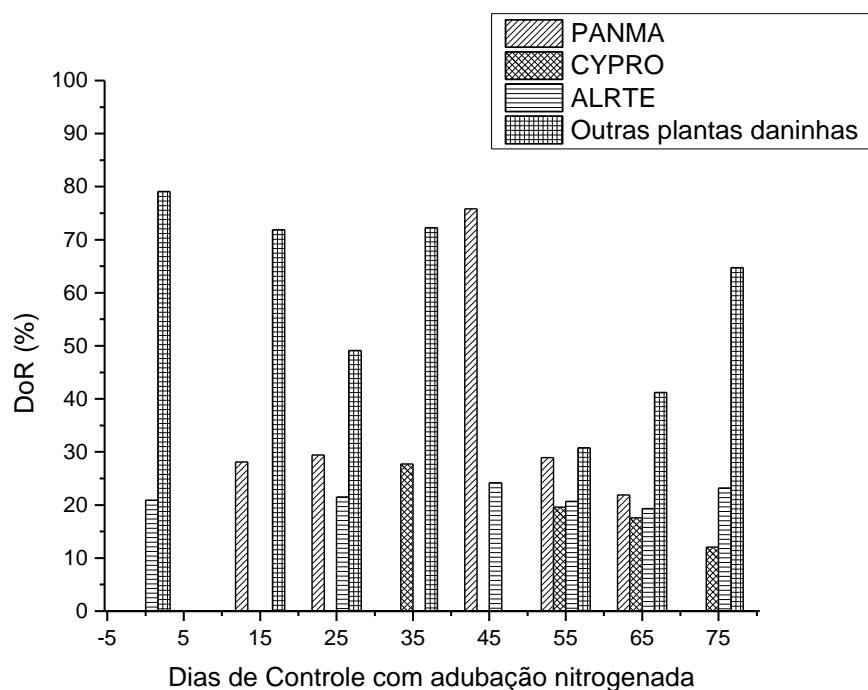


Figura 18. Dominância Relativa (%) do capim-colonião (PANMA), tiririca (CYPRO), apaga-fogo (ALRTE) e outras plantas daninhas infestando a cultura do tremoceiro nos intervalos dos dias de controle com adubação nitrogenada.

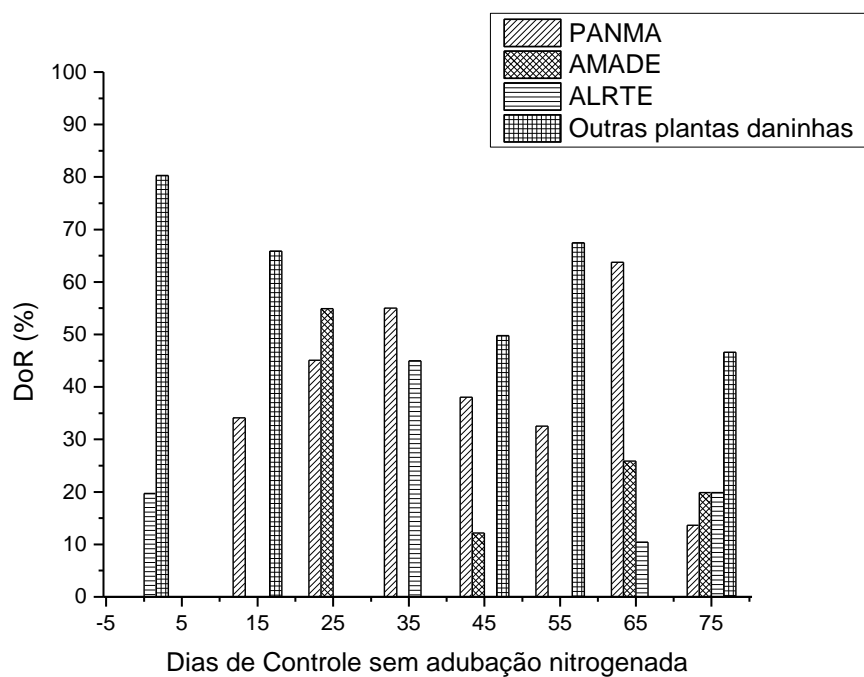


Figura 19. Dominância Relativa (%) do capim-colonião (PANMA), caruru (AMADE), apaga-fogo (ALRTE) e outras plantas daninhas infestando a cultura do tremoceiro nos intervalos dos dias de controle sem adubação nitrogenada.

Frequência relativa das principais plantas daninhas

As espécies que mais se destacaram em frequência nos tratamentos referentes aos períodos de convivência foram: tiririca, nabiça e milho. A figura 20 mostra maior FR da nabiça ao longo de todo o período de convivência com a

adubação nitrogenada, exceto aos 35 dias de convivência quando o milho apresentou cerca de 40% e a nabiça 38 % de FR. Contudo, é possível perceber que as outras plantas daninhas, tiririca e milho sofreram uma redução acentuada até chegar a 0% FR aos 65 dias de convivência, quando a nabiça apresentou seu máximo de 100% de FR aos 90 e 105 dias.

Na área que correspondia a ausência de N (Figura 21), a nabiça também apresentou um aumento significativo dos dias 15 para 30 de 60% sendo a espécie com maior FR ao longo de todo o período e com uma FR de 83% aos 55 dias de convivência.

Destaca-se também a tiririca, que aos 15 dias apresentou uma FR de 73%, seguida de uma redução ao longo do período. Algumas espécies apresentam uma FR significativa no início dos períodos de convivência e uma redução acentuada no final do mesmo, o que pode ser exemplificado com a tiririca e o milho. Provavelmente isso ocorreu devido a competição interespecífica exercida pelas espécies e o tremoceiro. Jakelaitis (2001) verificou que a predominância de algumas espécies suprime as outras, devido à competição interespecífica.

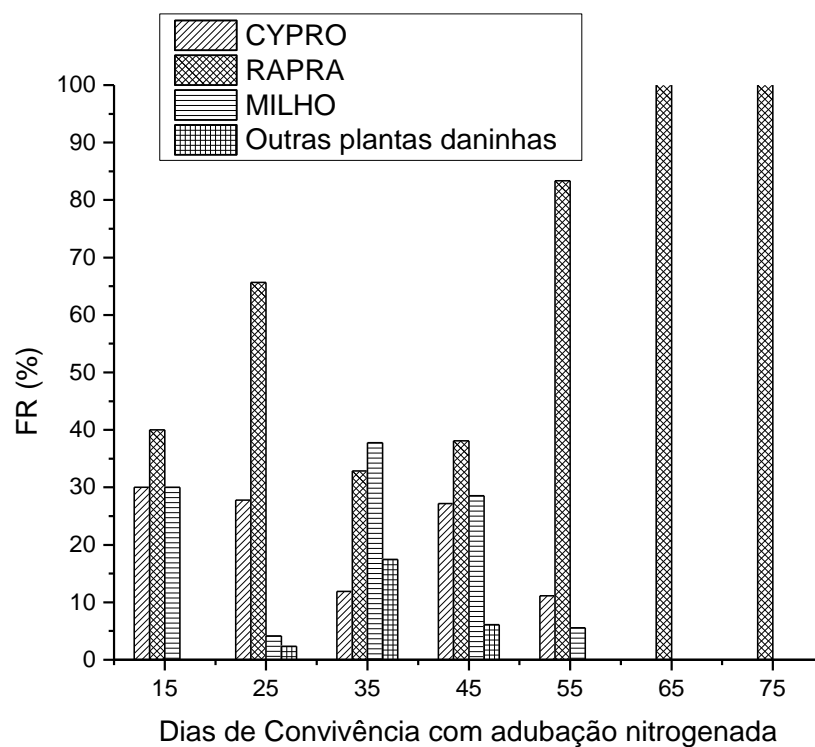


Figura 20. Frequência Relativa (%) da tiririca (CYPRO), nabiça (RAPRA), milho e outras plantas daninhas infestando a cultura do tremoceiro nos intervalos dos dias de convivência com adubação nitrogenada.

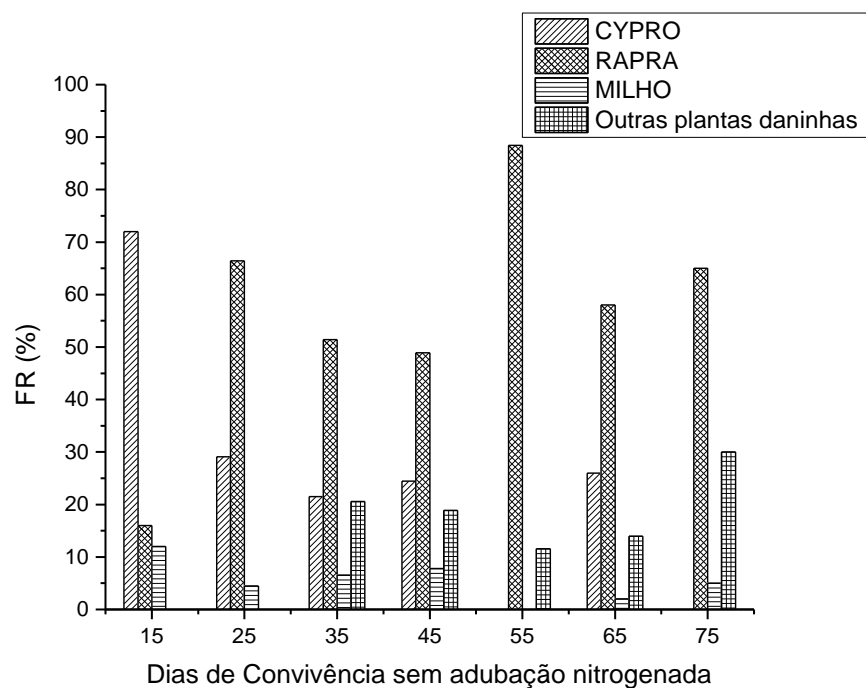


Figura 21. Frequência Relativa (%) da tiririca (CYPRO), nabixa (RAPRA), milho e outras plantas daninhas infestando a cultura do tremoço nos intervalos dos dias de convivência sem adubação nitrogenada.

As espécies que apareceram com maior FR para os dias de controle com a adubação nitrogenada foram: capim-colonião, tiririca e apaga-fogo, destacando-se a tiririca com 83% e 60% de FR aos 35 e 55 dias, seguida do capim-colonião que apresentou FR de 50% e 80% aos 15 e 45 dias de controle, enquanto o apaga-fogo apresentou menor frequência que as outras espécies, com seu máximo atingido aos 25 dias, com 50% de FR (Figura 22).

Nos períodos de controle sem adubação nitrogenada, destacaram o capim-colonião, com 60% de FR aos 25 dias seguido de uma ligeira queda até os

20% nos 35 dias e elevando sua FR novamente gradativamente até os 65 dias de controle com 50% de FR, já o caruru apresentou sua maior FR aos 25 dias com 40% de FR seguido períodos de queda como pode ser observado nos dias 0, 15, 35 e 55 que a FR foi 0. Já o apaga-fogo apresentou seu ápice aos 35 dias de controle com uma FR de 80% seguido de uma queda até 0% aos 45 dias e aumentando novamente até os 25% aos 65 dias.(Figura 23).

Algumas espécies podem apresentarem um comportamento de elevação e redução ao longo dos períodos de controle, devido ao seu rápido poder germinativo e crescimento da parte aérea.

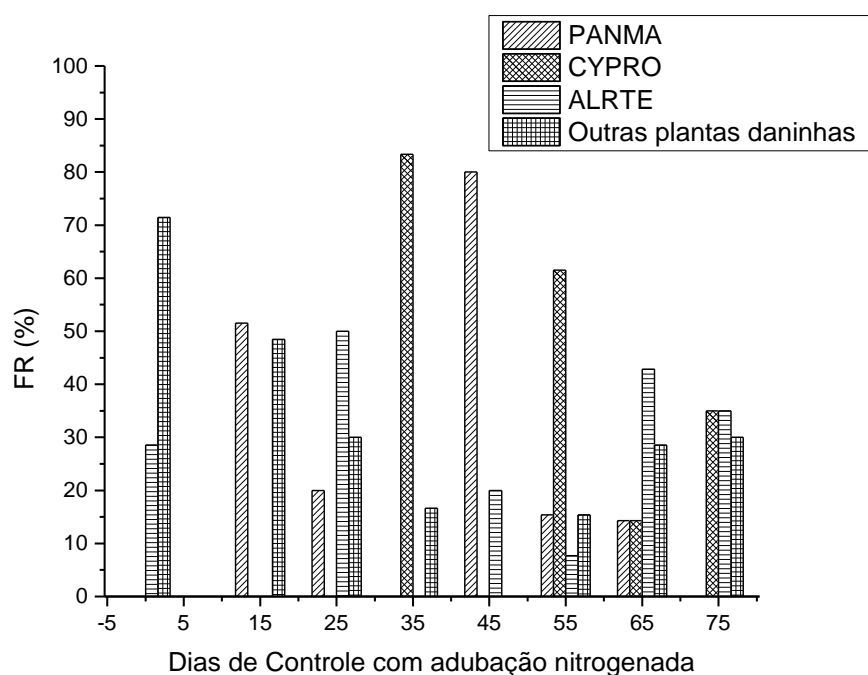


Figura 22. Frequência Relativa (%) da capim colônio (PANMA), tiririca (CYPRO), apaga fogo (ALRTE) e outras plantas daninhas infestando a cultura do

tremoceiro nos intervalos dos dias de controle com adubação nitrogenada.

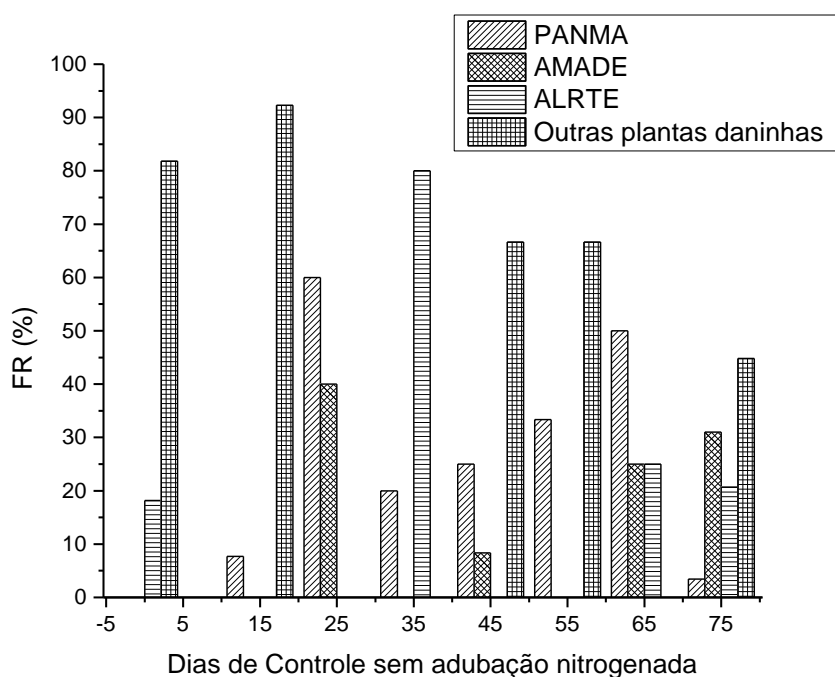


Figura 23. Frequência Relativa (%) da capim colônio (PANMA), caruru (AMADE), apaga fogo (ALRTE) e outras plantas daninhas infestando a cultura do tremoceiro nos intervalos dos dias de controle sem adubação nitrogenada.

Importância relativa das principais plantas daninhas

Os resultados de importância relativa (IR) nos dias de convivência com adubação nitrogenada referem-se a representação do valor da IR de uma espécie em relação à somatória dos valores de IR de todas as populações da comunidade. A população de maior importância relativa nos dias de convivência com adubação

de N (Figuras 24), foi nabiça que se destacou ao longo de todo o período experimental apresentando um crescimento constante a partir dos 35 dias de convivência com IR de 40% até os 65 dias onde sua IR era de 100%, mantendo o mesmo valor aos 75 dias. Em comparação com as outras espécies que não apresentaram um IR maior que 30% ao longo de todo o período experimental, com exceção para a tiririca que teve IR de 35% aos 15 dias de convivência.

Os dias de convivência sem a adubação nitrogenada (figura 25), também teve a nabiça como a espécie de maior importância, sendo que a partir dos 25 dias a mesma, apresentou uma IR superior as das outras espécies até o final do período experimental, dando destaque para os 55 dias de convivência com IR de 90%. As outras espécies como milho e tiririca, apresentaram uma IR significativa somente nos 15 primeiros dias de convivência com 35% e 46% respectivamente, reduzindo gradativamente até os 35 dias com IR de 10% e 15%, zerando suas IR no mesmo período de 55 dias.

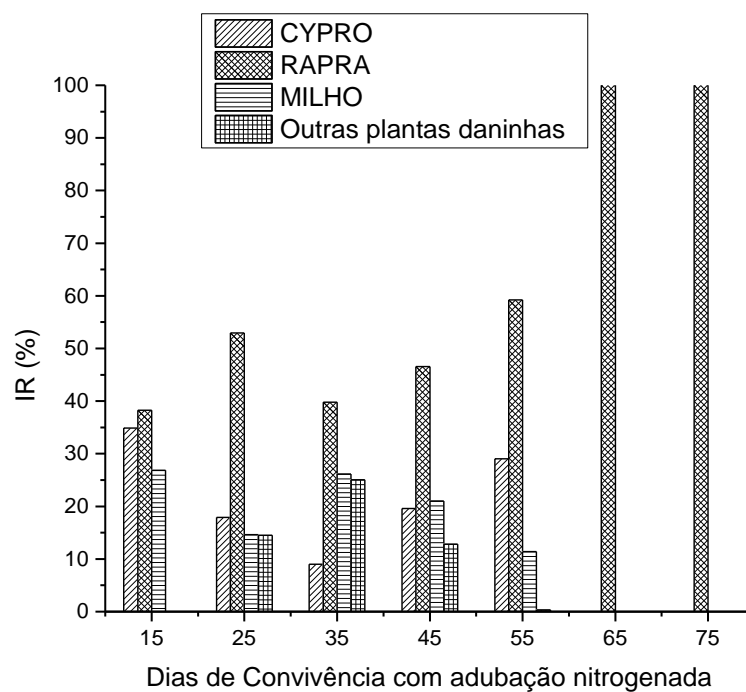


Figura 24. Importância Relativa (%) da tiririca (CYPRO), nabiça (RAPRA), milho e outras plantas daninhas infestando a cultura do tremoceiro nos intervalos dos dias de convivência com adubação nitrogenada.

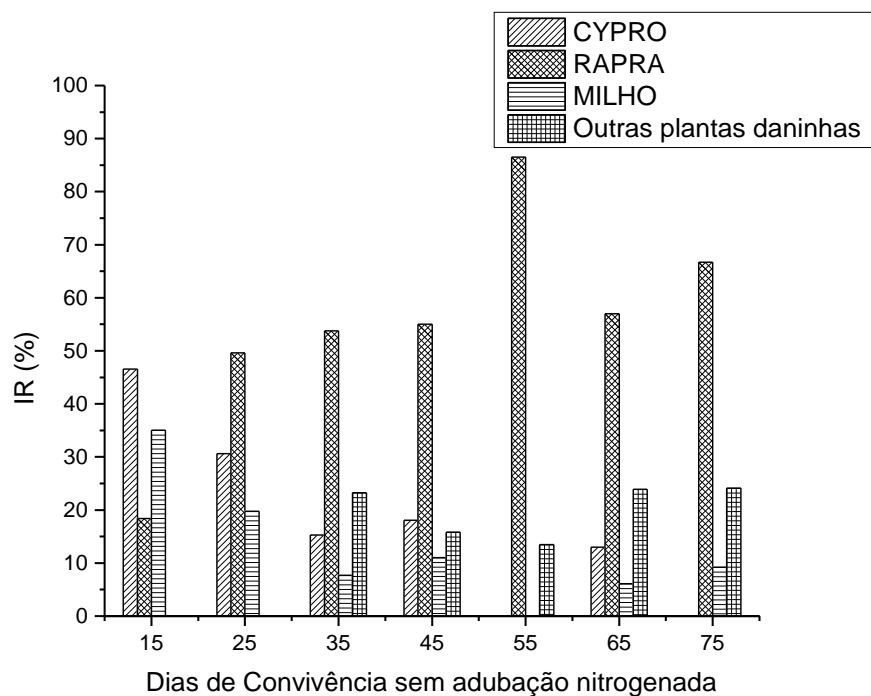


Figura 25. Importância Relativa (%) da tiririca (CYPRO), nabiça (RAPRA), milho e outras plantas daninhas infestando a cultura do tremeceiro nos intervalos dos dias de convivência sem adubação nitrogenada.

Quanto a importância relativa (IR) nos períodos de controle com adubação nitrogenada destacaram-se o capim-colonião com 40% e 80% aos 15 e 45 dias de controle, seguido pela tiririca, tendo o seu máximo de IR aos 45 dias com 60%, enquanto o apaga-fogo com uma IR máxima de 40% aos 25 dias de controle (Figura 26).

Nos períodos de controle sem a adubação nitrogenada (figura 27), o capim-colonião apresentou sua máxima IR aos 25 dias com 52% seguido de uma queda nos dias 35, 45 e 55 e um novo aumento de 10% passando de 35% aos 55

dias para 45% aos 65 dias de controle. O caruru e apaga-fogo apresentaram somente em um momento um IR alta, que foi nos dias 25 e 35 de controle, com uma IR de 50% e 65% respectivamente, seguindo um queda aos 35 dias para o caruru e aos 45 para o apaga-fogo, apresentando uma IR de 0%.

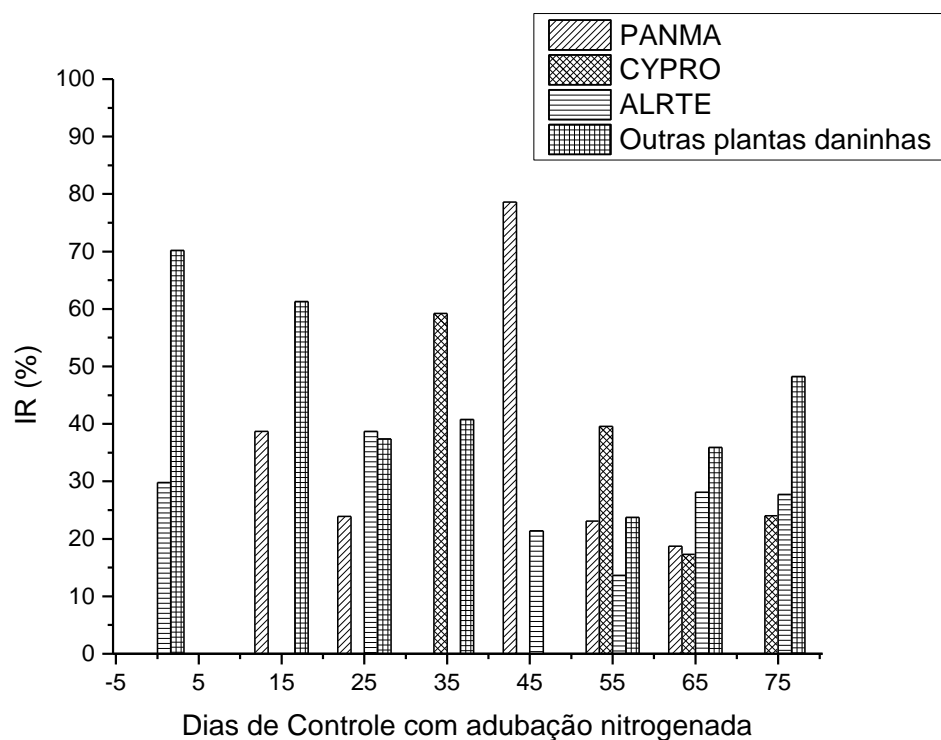


Figura 26. Importância Relativa (%) da capim colonião (PANMA), tiririca (CYPRO), apaga fogo (ALRTE) e outras plantas daninhas infestando a cultura do tremoceiro nos intervalos dos dias de controle com adubação nitrogenada.

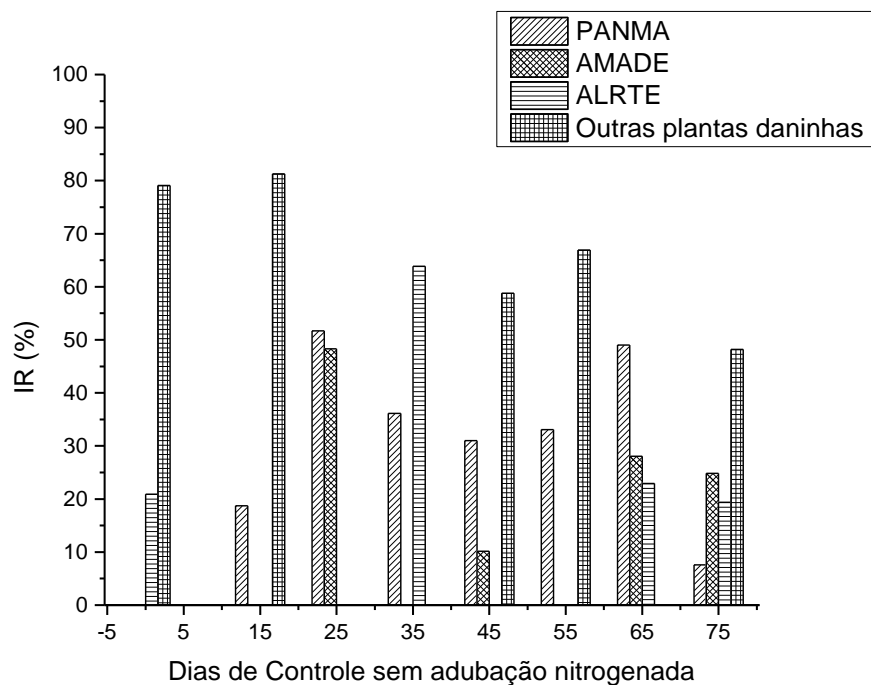


Figura 27. Importância Relativa (%) da capim colonião (PANMA), caruru (AMADE), apaga fogo (ALRTE) e outras plantas daninhas infestando a cultura do trevoceiro nos intervalos dos dias de controle sem adubação nitrogenada.

Características produtivas da cultura

As variáveis número de vagens e número de plantas, houve diferença significativa e observou-se um aumento de 8,4% para o número de vagens nos tratamentos sem nitrogênio quando comparado com os tratamentos com nitrogênio. Já o número de plantas apresentou um aumento de 8,88% para os tratamentos com a adubação nitrogenada. O fator adubação nitrogenada foi a única que apresentou significância entre as variáveis número de vagens e número de plantas, isso pode ser explicado pela adubação de cobertura realizada nos tratamento com N, sendo

que o nitrogênio pode ter interferido no ciclo da cultura fazendo com que a mesma apresenta-se um maior período vegetativo e conseqüentemente uma interferência no número de vagens.

Já os outros fatores como presença ou não de interferência e os períodos não tiveram significância para as variáveis analisadas.

Tabela 9. Resultado da análise de variância para o efeito dos manejos e dos períodos sobre as variáveis altura (cm), inserção da 1° vagem (IDP), número de vagem e número de plantas.

	Altura (cm)	IDP vagem (cm)	N° vagem	de N° de planta
Adubação Nitrogenada				
Com N	118,8 a	79,53 a	10,26 b	115,42 a
Sem N	120,8 a	77,6 a	11,2 a	105,17 b
Interferência				
Com	120,1 a	78,77 a	11 a	111,11 a
Sem	119,5 a	78,35 a	10,5 a	108,73 a
Períodos (dias)				
0 – colheita	118,7 a	80,33 a	11 a	115,25 a
0 – 15	122,0 a	80,32 a	11 a	115,15 a
0 – 25	120,5 a	79,67 a	11 a	112,93 a
0 – 35	118,6 a	79,55 a	11 a	110,12 a
0 – 45	124,8 a	78,7 a	10,7 a	110,12 a
0 – 55	119,3 a	78,02 a	10,7 a	107,81 a
0 – 65	116,43 a	76,76 a	10,3 a	106,4 a
0 – 75	117,62 a	75,1 a	10,3 a	104,43 a
Fa	0,83ns	1,68ns	5,16*	13,70**
Fi	0,09ns	0,08ns	1,47ns	1,27ns
Fp	0,71ns	0,78ns	0,24ns	1,04ns
F axi	0,51ns	5,46*	0,28ns	4,64*
F axp	1,42ns	0,84ns	1,37ns	0,41ns
F ixp	0,50ns	1,33ns	1,40ns	1,35ns
F axixp	0,50ns	1,65ns	0,72ns	0,21ns
CV(%)¹	10,55	10,71	21,75	14,20

ns = não significativo pelo teste F; médias seguidas por mesma letra na coluna não diferenciam entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. ¹Coeficiente de variação. *Significativo ao nível de 5%. **Significativo ao nível de 1%.

Para a variável de produtividade por hectare, analisada na tabela 10, não se observou significância entre os fatores: manejo, interferência e períodos, ou seja, não existiu interferência das plantas daninhas a cultura do tremoço ao longo da condução desse experimento. A própria cultura foi capaz de conviver por si só com as comunidades infestantes da área sem que as mesmas apresentassem interferência direta e indireta no cultivo do tremoço. Pela não existência de interferência, foi impossível determinar os períodos críticos (PAI, PCPI e PTPI) das plantas daninhas na cultura do tremoço.

Tabela 10. Resultado da análise de variância para o efeito dos manejos e dos períodos sobre a variável produção por hectare.

	Prod por hectare (kg)
Adubação	
Nitrogenada	
Com N	1697,12 a
Sem N	1765,05 a
Interferência	
Com	1756,31 a
Sem	1705,85 a
Períodos (dias)	
0 – colheita	1658,8 a
0 – 15	1809,2 a
0 – 25	1747,7 a
0 – 35	1815,5 a
0 – 45	1723,06 a
0 – 55	1755,37 a
0 – 65	1712,43 a
0 – 75	1626,62 a

Fa	0,88ns
Fi	0,49ns
Fp	0,42ns
F axi	0,39ns
F axp	1,74ns
F ixp	1,64ns
F axixp	0,40ns
CV (%)¹	23,62

ns = não significativo pelo teste F; médias seguidas por mesma letra na coluna não diferenciam entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. ¹Coefficiente de variação.

5. CONCLUSÕES

Nas condições edáficas, climáticas e florísticas que ocorreram durante o período experimental, foram possíveis as seguintes conclusões:

- a) a cultura do tremoço, quando semeada em julho e irrigada, não sofre interferência da comunidade infestante: *Digitaria* sp., *Eleusine indica*, *Cyperus rotundus*, *Commelina benghalensis*, *Panicum maximum*, *Amaranthus deflexus*, *Alternanthera tonella* e *Raphanus raphanistrum*.

- b) adubação nitrogenada em cobertura com 200 kg de N/ha não influenciou na interferências das plantas daninhas e nem na produtividade da cultura.
- c) nessas condições de manejo e cultivo não existe períodos de interferência (PAI, PCPI e PTPI) das plantas na cultura do tremoço.
- d) acredita-se que a cultura do tremoço tenha compostos alelopáticos que ajudam no “controle” dessas comunidades infestante.

6. LITERATURA CITADA

ALONSO, J. **El empleo de herbicidas enaltramuz (Lupino)**. Madri: Instituto Nacional de Investigación Agrarias. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 1983.

AMARAL, A.; FRANCO, I. Efeito da densidade de sementeira nos componentes de rendimento do tremço branco (*Lupinus albus* L.). **Revista da Unidade de Investigação do Instituto Politécnico de Santarém**, Santarém, v.3, n.4, 2015.

AMBROSANO, E.J.; WUTKE, E.B.; BULISANI, E.A.; CANTARELLA, H. Feijão. In: RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. (Ed.). **Recomendação de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2.ed. Campinas: IAC, 1997, p.194-195. (Boletim Técnico, 100).

ARAÚJO, A.S.F.; MONTEIRO, R.T.R. Indicadores biológicos de qualidade do solo. **Bioscience Journal**, Uberlândia. v. 23, n. 3, p. 66-75, 2007.

BARBOSA, A.S.; MARTINS, J.N.; TEIXEIRA, G.; MEDEIROS, M.B.; RUFINO, C.A.; BARBOSA, A.J.S. Caracterização morfológica de acessos de *Lupinus albus* L. sob diferentes densidades de planta. **Revista de Biologia e Farmácia**, João Pessoa, v.6, n.1, p.48-53, 2011.

BENASSI, A.C.; ABRAHÃO, J.T.M. Épocas de semeadura e espaçamentos sobre a produção de fitomassa de tremoço. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v.26, n.9, p.1517-1522, 1991.

BOTARO, J.A. **Otimização para a obtenção de extrato aquoso de tremoço branco (Lupinus albus L.) adicionado de suco de pitanga**. 2010. 101f. Dissertação (Mestrado em Alimentos e Nutrição). Faculdade de Ciências Farmacêuticas UNESP. São Paulo, 2010.

BRESSANIN, F. N. et al. Influência da adubação nitrogenada sobre a interferência de plantas daninhas em feijoeiro. **R. Ceres**, v. 60, n. 1, p. 43-52, 2013.

BRIGHENTI, A.M.; CASTRO, C.; OLIVEIRA JUNIOR, R.S.; SCAPIM, C.A.; VOLL, E.; GAZZIERO, D.L.P. Períodos de interferência de plantas daninhas na cultura do girassol. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v.22, p.251-257, 2004. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-83582004000200012>>.

CABALLERO, S.V.; LIBARDI, P.L.; REICHARDT, K.; MATSUI, E.; VICTORIA, R.L. Utilização de fertilizante nitrogenado aplicado a uma cultura de feijão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v.20, p.1031-1040, 1985.

CHAWLA, P.R.; BAJAJ, I.B.; SURVASE, S.A.; SINGHAL, R.S. **Microbial cellulose: fermentative production and applications**. **Food Technology and Biotechnology**, Zadar, v.47, n. 2, p. 107-124, 2009.

CRUSCIOL, C.A.C.; LAZARINI, E.; BUZO, C.L.; SA ME. Produção e qualidade fisiológica de sementes de soja avaliadas na semeadura de inverno. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.59, n.1, p.79-86, 2002.

DERNADIN, N.D. **Seleção de estirpes de Rhizobium leguminosarum bv. phaseoli tolerantes a fatores de acidez e resistentes a antibióticos**. 1991. 89 f. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1991.

DEUBER, R. **Ciência das plantas infestantes**: fundamentos. Jaboticabal: FUNEP, 2003. p 452.

DEWITTE, K.; LATRÉ, J.; HAESAERT, G. Possibilities of chemical weed control in *Lupinus albus* and *Lupinus luteus*-screening of herbicides. **Communications Agricultural Applied Biological Science**, Gent, v.71, n.3, p.743-51, 2006.

DIAS FILHO, M. B. **Competição e sucessão vegetal em pastagens**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2006. (Documentos 240).

ERBAS, M.; CERTEL, M.; USLU, M.K. Some chemical properties of white lupin seeds (*Lupinus albus* L.) **Food Chem.** . v. 89, p. 341–345, 2005.

FAO. **Food and agricultural commodities production**. Geneva: World Health Organization, 2011.

FILHÓ, C. C. T. **Influência da maceração e da moenda nas quantidades ingeridas de tremocilha amarga (*Lupinus luteus* L.) por ovinos**. Monografia (Trabalho de conclusão do Curso de Engenharia Agrônoma) - Instituto Superior de Agronomia, Lisboa, 2004.

FONTANARI, G.G.; MOLINA, J.P.; BATISTUTI, J.; FERTONANI, F.L. Caracterização térmica das frações protéicas albumina e globulina de grão de bico (*Cicer arietinum*) e tremoço (*Lupinus albus*). In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE ANÁLISE TÉRMICA E CALORIMETRIA**. 7, 2010, São Paulo. Resumo expandido. Araraquara: Universidade Estadual Paulista, 2010.

GASPAR, N.; MOREIRA, I. Weed ecology and interference with *Lupinus* crops in Centre and South of Portugal. In: INTERNATIONAL LUPINUS CONFERENCE, 7., 1993, Évora. **Resumos...**

GASPAR, N.; MOREIRA, I.; PINTO, P. Weed interference with *Lupinus albus* crop. **Revista Ciências Agrárias**, Londrina, v.19, n.2, p.1-13, 1996.

GRESSEL, J.; SEGEL, L.A. Herbicide rotations and mixtures: effective strategies to delay resistance. In: GREEN, M.B.; L eBARON, H.L.; MOBERG, W.K. **Managing resistance to agrochemicals: from fundamental research to practical strategies**. Washington: American Chemical Society, 1990. p.430- 458.

GUIMARAES, F.S.; REZENDE, P.M.; CASTRO, E.M.; CARVALHO, E.A.; ANDRADE, M.J.B.; CARVALHO, E.R. . Cultivares de soja [*Glycine max* (L.) Merrill]

para cultivo de verão na região de Lavras-MG. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.32, n.4, p1099-1106, 2008.

HALL R.S.; JOHNSON S.K.; BAXTER A.L.; BALL M.J. Lupin kernel fibre-enriched foods beneficially modify serum lipids in men. **Eur. J. Clin. Nutr.** v.59, p.325–33, 2004.

HALL, M. R.; SWANTON, C. J.; ANDERSON, G. J. The critical period of weed control in grain corn. **Weed Science**, West Lafayette, v.40, n.3, p.441-447, 1992.

JAKELAITIS, A. **Dinâmica populacional de plantas daninhas em diferentes sistemas de manejo de solos**. 2001. 65f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2001.

KAVALIAUSKAITE, D.; BOBINAS, C. Determination of weed competition critical period in red beet. **Agronomy Research**, Tartu, v.4, p.217-220, 2006. Special issue.

KISSMANN, K.G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. 2.ed. São Paulo: BASF, 1999. 978 p.

KNEZEVIC, S. Z.; WEISE, S. F.; SWANTON, C. J. Interference of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*) in corn (*Zea mays*). **Weed Science**, West Lafayette, v.42, n.3, p.568-573, 1994.

KURLOVICH, B.S. STANKEVICH, A.K.; STEPANOVA, S.I. The review of the genus. In: LUPINUS, L. **Geography, classification, genetic resources and breeding**. Petersburg: Publishing House, 2002.

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plant**. 2.ed. New York: Academic Press, 1995. 889 p.

MERCANTE, F.M. **Uso de *Leucaena leucocephala* na obtenção de *Rhizobium* tolerante a temperatura elevada para inoculação do feijoeiro.** 1993. 149 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 1993.

MERCANTE, F.M.; TEIXEIRA, M.G.; ABBOUD, A.C.S.; FRANCO, A.A. Avanços biotecnológicos na cultura do feijoeiro sob condições simbióticas. **Revista da Universidade Rural: Série Ciência da Vida**, Rio de Janeiro, v.21, p.127-146, 1999.

MOREIRA, F. M. S.; SIQUEIRA, J. O. **Microbiologia e bioquímica do solo.** 2. ed. Lavras: Ed. UFLA 2006.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLEMBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology.** New York: John Wiley & Sons, 1974. 547 p.

MUNIZ, F.R.; [CARDOSO, M.G.](#); VON PINHO, E.V.R.; [VILELA, M.](#) Qualidade fisiológica de sementes de milho, feijão, soja e alface na presença de extrato de tiririca. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, DF, v.29, p.195-204, 2007.

OLIVEIRA, C.T. **Caracterização bioquímica, determinação do perfil lipídico e obtenção de extrusados de grãos e farinhas de tremoço branco (*Lupinus albus*).** 2013. 120f. Dissertação (Mestrado Programa de Pós-Graduação em Ciência de Alimentos) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013.

OLIVEIRA, I.P.; ARAÚJO, R.S. & DUTRA, L.G. **Nutrição mineral e fixação biológica de nitrogênio**. In: ARAÚJO, R.S.; RAVA, C.A.; STONE, L.F. & ZIMMERMANN, M.J.O., coords. Cultura do feijoeiro comum no Brasil. Piracicaba, Potafós, 1996. p.169-221.

PERALTA, E., CAICEDO, C. et al. **Manual agrícola de granos andinos**. 2012. Disponível em: <[http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/MANUAL AGRICOLA GRANOS ANDINOS 2012.pdf](http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/MANUAL_AGRICOLA GRANOS ANDINOS 2012.pdf)>.

PEREZ AAG, SORATTO RP, MANZATTO NP & SOUZA EFC (2013) Extração e exportação de nutrientes pelo feijoeiro adubado com nitrogênio, em diferentes tempos de implantação do sistema plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 37:1276- 1287.

PINEDA, L. D. C.; MESA, L. A. C.; RIASCOS, C. A. M. Técnicas de fermentación y aplicaciones de la celulose bacteriana: uma revision. **Ingenharia y Ciências**, Medellín, v.8, n.16, p.307-335, 2012.

PITELLI, R. A.; PITELLI, R. L. C. M. Biologia e ecofisiologia das plantas daninhas. In: VARGAS, L.; ROMAN, E.S. (Ed.). **Manual de manejo e controle de plantas daninhas**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2004. p.29-56..

PITELLI, R.A. Competição e controle de plantas daninhas em áreas agrícolas. **Série Técnica IPEF**, Piracicaba, v.4, p.1-24, 1987.

PITELLI, R.A. Interferência das plantas daninhas nas culturas agrícolas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.11, n.29, p.16-27, 1985.

PITELLI, R.A., DURIGAN, J.C. Terminologia para períodos de controle e convivência das plantas daninhas em culturas anuais e bianuais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 15., 1984, Belo Horizonte. **Resumos...** Belo Horizonte: SBHDE, 1984. p.37.

PORTUGAL, J.M.; VIDAL, R.A. Níveis econômicos de prejuízos de plantas infestantes nas culturas agrícolas: conceitos, definições e formas de cálculo. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v. 27, n. 4, p. 869-877, 2009.

PRADO, R. M. **Nutrição de Plantas**. São Paulo: UNESP, 2008, 407 p.

RAMALHO, R. C. V. **Efeito de Taninos condensados na degradabilidade ruminal da fração proteica de grão de tremoço (Lupinus albus)**. 2008. Monografia (Trabalho de graduação em Zootecnia) – Instituto Superior de Agronomia, Lisboa, 2008.

REICHARDT, K.; LIBARDI, P.L.; VICTORIA, R.L.; VIEGAS, G.P. Dinâmica do nitrogênio num solo cultivado com milho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v.3, p.17-20, 1979.

RIBEIRO, A.G. **Desenvolvimento de produto tipo Shake utilizando farinha de tremoço doce (Lupinus albus) cv multolupa, descorticada e desengordurada**. 2006, 84p.(Dissertação (Mestrado em Alimentos e Nutrição). Faculdade de Ciências Farmacêuticas, UNESP, Araraquara, 2006.

SANTOS, R.C.; FREIRE, R.M.M.; SUASSUNA, T.M.F. **Amendoim**: o produtor pergunta a EMBRAPA responde. Brasília: EMBRAPA, 2009. cap.13, p.211-220.

SEDIYAMA, T. Melhoramento de soja (*Glycinemax* (L.) Merrill) na Universidade Federal de Viçosa. In: SIMPÓSIO SOBRE CULTURA E PRODUTIVIDADE DA SOJA, 1., Piracicaba, 1991. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1992. p.82-88.

SIQUEIRA, J.O.; MOREIRA, F.M.S.; GRISI, B.M.; HUNGRIA,M.; ARAUJO, R.S. **Microrganismos e processosbiológicos do solo**: Perspectiva ambiental. Santo Antônio de Goiás: Embrapa-CNPAP, 1994. p.47-50. (Documentos, 45)

STONE, L. F.; SILVEIRA, P. M. da, MOREIRA, J. A.; BRAZ, A. J. B. P. Evapotranspiração do feijoeiro irrigado em plantio direto sobre diferentes palhadas de culturas de cobertura. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 47, n. 4, p. 577582, 2006.

STRALIOTTO, R.; TEIXEIRA, M.G.; MERCANTE, F.M. Fixação biológica de nitrogênio. In: AIDAR, H.; KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L.F. **Produção de feijoeiro comum em várzeas tropicais**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2002. p.122-153.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 848 p
TESSITORE, M.T. **Obtenção de extrato aquoso solúvel de tremço amargo (*Lupinus campestris*)**. 2008, 81f. Dissertação (Mestrado em Alimentos e Nutrição).

TURKINGTON, R.; MEHRHOFF, L. A. The role of composition in structuring pasture communities. In: GRACE, J. B.; TILMAN, D. (Ed.). **Perspectives on plant competition**. Academic Press: San Diego, 1990. P. 307-340.

VAN ACKER, R.C.; SWANTON, C.J.; WEISE, S.F. The critical period of weed control in soybean (*Glycine max* (L.) Merr.). **Weed Science**, West Fafayette, v. 41, n. 1, p. 194-200,1993.

VOLEK, Z. & MAROUNEK, M. Effect of feeding growing–fattening rabbits a diet supplemented with whole white lupin (*Lupinus albus* cv. Amiga) seeds on fatty acid composition and indexes related to human health in hind leg meat and perirenal fat. **Meat Science**, v.87, p.40–45, 2011.

YOSHIE-STARK Y.; BEZ J.; WADA Y.; WÄSCHE A. Funcional properties, lipoxigenase activity, and health aspects of *Lupinus albus* protein isolates. **J. agric. Food Chem.** v. 52 (25), p. 7681-9, 2004.

ZDUNCZYK, Z. , JUSKIEWICZ, J.; FREJNAGEL, A.; GULEWICZ,K. Influence of alkaloids and oligosaccharides from white lupin seeds on utilization of diets by rats and absorption of nutrients in the small intestine. **Animal Feed Scie. Techn.**, v. 72, p.143–154, 1998.