

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS

PERÍODOS DE INTERFERÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS
EM AMENDOIM IRRIGADO

Treyce Stephane Cristo Tavares
Engenheira Agrônoma

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS

PERÍODOS DE INTERFERÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS
EM AMENDOIM IRRIGADO

Discente: Treyce Stephane Cristo Tavares

Orientador: Prof. Dr. Pedro Luís da Costa Aguiar Alves

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Câmpus de Jaboticabal, como parte das exigências para a obtenção de título de Mestre em Agronomia (Produção Vegetal)

T231p

Tavares, Treyce Stephane Cristo

Períodos de interferência de plantas daninhas em amendoim irrigado / Treyce Stephane Cristo Tavares. -- Jaboticabal, 2024
66 p. : tabs., fotos, mapas

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal

Orientador: Pedro Luís da Costa Aguiar Alves

1. Matocompetição. 2. *Arachis hypogaea* cv. IAC 503. 3. Fitossociologia. 4. Irrigação. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Jaboticabal



CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

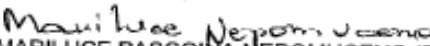
TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: PERÍODOS DE INTERFERÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS EM AMENDOIM IRRIGADO

AUTORA: TREYCE STEPHANE CRISTO TAVARES

ORIENTADOR: PEDRO LUÍS DA COSTA AGUIAR ALVES

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Mestra em Agronomia (Produção Vegetal), pela Comissão Examinadora:


Prof. Dr. PEDRO LUÍS DA COSTA AGUIAR ALVES (Participação Presencial)
Departamento de Biologia / FCAV UNESP Jaboticabal


Dra. MARILUCE PASCOINA NEPOMUCENO (Participação Presencial)
Autônoma / Frutal/MG


Prof. Dr. JHANSLEY FERREIRA DA MATA (Participação Presencial)
Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG) / Frutal/MG

Jaboticabal, 19 de julho de 2024

IMPACTO POTENCIAL DESTA PESQUISA

A seguinte pesquisa, além de agregar mais conhecimento científico acerca do manejo de plantas daninhas no cultivo do amendoim, direcionará adequadamente os produtores quanto ao período adequado de controle de plantas daninhas em amendoim no período de seca.

Ao demonstrar a viabilidade da produção de sementes de amendoim na entressafra, se reduzirá a dependência do armazenamento e suas implicações econômicas, uma vez que possibilitará a produção para plantio imediato.

A pesquisa contribui, diretamente, para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) estabelecidos pela Organização das Nações Unidas (ONU) para promover um desenvolvimento equilibrado e sustentável em nível mundial, sendo os principais:

Objetivo 2 - Fome zero e agricultura sustentável, uma vez que há contribuição para a promoção de uma agricultura sustentável e resiliente, essencial para garantir a segurança alimentar e melhorar a produção agrícola em face das mudanças climáticas;

Objetivo 12 - Consumo e Produção Responsáveis, pois, ao melhorar a eficiência na produção de amendoim e reduzir o desperdício de sementes, a pesquisa promove práticas agrícolas mais responsáveis e sustentáveis.

Objetivo 15 - Vida Terrestre, uma vez que pesquisa pode ter um impacto positivo na gestão dos recursos naturais, ajudando a preservar a qualidade do solo e a biodiversidade, ao melhorar o manejo das plantas daninhas e a irrigação.

Nesta conjuntura, a pesquisa apresenta um potencial de gerar impactos significativos em diversas dimensões, desde avanços científicos e econômicos até benefícios sociais e ambientais. A otimização do cultivo de amendoim em condições adversas pode trazer melhorias tanto para a prática agrícola quanto para a segurança alimentar, alinhando-se com os ODS e contribuindo para um desenvolvimento mais sustentável.

POTENTIAL IMPACT OF THIS RESEARCH

This research, in addition to enhancing scientific knowledge about weed management in peanut cultivation, will provide producers with guidance on the optimal timing for weed control during dry periods. By demonstrating the feasibility of producing peanut seeds in the off-season, it will reduce dependency on storage and its economic implications, as it will enable immediate planting.

This research directly contributes to the United Nations Sustainable Development Goals (SDGs) established to promote balanced and sustainable global development. The main goals affected are:

Goal 2 - Zero Hunger and Sustainable Agriculture, as it contributes to promoting sustainable and resilient agriculture, which is essential for ensuring food security and improving agricultural productivity in the face of climate change.

Goal 12 - Responsible Consumption and Production, since improving peanut production efficiency and reducing seed waste promotes more responsible and sustainable agricultural practices.

Goal 15 - Life on Land, as the research may have a positive impact on natural resource management by helping to preserve soil quality and biodiversity through improved weed management and irrigation.

In this context, the research has the potential to generate significant impacts across various dimensions, from scientific and economic advancements to social and environmental benefits. Optimizing peanut cultivation under adverse conditions can bring improvements to agricultural practices and food security, aligning with the SDGs and contributing to more sustainable development.

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

Treyce Stephane Cristo Tavares, nascida em 26 de junho de 1994, na cidade de Belém, Estado do Pará. Ingressou no curso de Agronomia em 13 de junho 2016 na Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), Campus Belém. Durante a graduação, integrou o grupo de pesquisa denominado de Manejo Integrado de Plantas Daninhas da Amazônia (MIPDAM) desenvolvendo alguns projetos de recuperação de áreas degradadas na Floresta Nacional (FLONA) de Carajás. Também integrou o grupo Programa de Educação Tutorial (PET) Agronomia, e desenvolveu projetos de ensino, pesquisa e extensão. Atuou, também, como bolsista de Iniciação Científica do Conselho Nacional de Desenvolvimento à Pesquisa (CNPq) por um ano (2017/2018). Também foi monitora das disciplinas manejo de plantas daninhas e manejo de plantas daninhas em pastagens. Obteve o título de engenheira agrônoma em 2021. Em março de 2022 iniciou o mestrado no Programa de Pós-graduação em Agronomia (Produção Vegetal) da Universidade Estadual Paulista “Júlio Mesquita Filho”, Campus de Jaboticabal – SP (Unesp/FCAV). Integrou o Laboratório de Plantas Daninhas (LAPDA), onde desenvolveu todo o mestrado e participou da organização de duas edições do Encontro e da Feira Nacional do Amendoim e do Simpósio de Plantas Daninhas em Hortaliças. Além disso, durante o mestrado, foi membro titular em bancas de TCC, participou do VI Congresso Brasileiro de Fitossanidade com publicação de resumos e ministrou um minicurso sobre Banco de Sementes na UEMG/FRUTAL. Em 2024 submeteu-se à defesa da dissertação para obtenção do título de Mestre em Agronomia.

EPÍGRAFE

Foi um dia memorável, pois operou grandes mudanças em mim. Mas isso se dá com qualquer vida. Imagine um dia especial na sua vida e pense como teria sido seu percurso sem ele. Faça uma pausa, você que está lendo, e pense na grande corrente de ferro, de ouro, de espinhos ou flores que jamais o teria prendido não fosse o encadeamento do primeiro elo em um dia memorável.

“Charles Dickens, Grandes esperanças”

À minha mãe e à minha avó, pelo incentivo incondicional e incansável.

Dedico.

AGRADECIMENTOS

À minha família, pelo apoio e amor constante durante todo o processo. Especialmente à minha mãe e avó, pelo incentivo incansável, ambas foram fundamentais em cada etapa desta jornada.

Ao meu orientador, Pedro Luís da Costa Aguiar Alves, por toda paciência, dedicação e confiança. Suas orientações e suporte, no âmbito profissional e pessoal, são um porto seguro para os orientados que lhe têm como uma referência paterna, acima de tudo. Durante todo o período em que tive o prazer de ser sua orientada, me senti grata, diariamente, pela minha melhor escolha: a de tê-lo escolhido como orientador.

Ao técnico José Valcir Fidelis Martins, um grande amigo, que forneceu toda a orientação e suporte necessário, possibilitando o desenvolvimento dos experimentos. É difícil transcrever o quanto sou grata por tudo o que fez por mim neste trajeto.

Ao meu laboratório, LAPDA, e aos amigos que nele encontrei, cujo apoio e colaboração tornaram esta jornada não apenas acadêmica, mas também enriquecedora em termos pessoais.

Ao meu amigo, Heytor Lemos Martins, que, por vezes, foi um coorientador, cujo auxílio precioso foi fundamental para superar alguns desafios encontrados ao longo deste caminho. Sua generosidade em compartilhar conhecimento e disposição em ajudar foram verdadeiramente inestimáveis. Sua ajuda foi essencial para que eu conseguisse cruzar a linha de chegada!

À minha namorada, Letícia Roberta de Lima, por seu apoio e suporte inabalável, em todas as etapas, compreensão e amor paciente durante os momentos de intensa dedicação a este projeto. Sua presença constante foi meu refúgio e minha fonte de força, tornando esta jornada não apenas possível, mas também memorável.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP, pelo auxílio financeiro para desenvolvimento desta pesquisa – NÚMERO DO PROCESSO: 2022/08491-2.

À Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão (FEPE/FEIS/UNESP), pelo suporte oferecido na condução deste projeto.

A todos aqueles que, de uma forma ou de outra, contribuíram para esta conquista, expresso meu mais sincero agradecimento. Este trabalho não seria o mesmo sem a presença e apoio de cada um de vocês.

Obrigada por fazerem parte desta jornada!

SUMÁRIO

RESUMO	iii
ABSTRACT	iv
1. INTRODUÇÃO	10
2. REVISÃO DE LITERATURA	11
2.1 A cultura do amendoim e a cultivar utilizada	11
2.2 Interferência de plantas daninhas no amendoim.....	12
2.3 Importância da irrigação na produção de sementes de amendoim.....	14
3. MATERIAL E MÉTODOS	15
3.1 Caracterização da área experimental	15
3.2 Irrigação	17
3.3 Cultivar utilizada no experimento	18
3.4 Delineamento experimental, preparo da área, adubação e tratos culturais	18
3.5 Avaliação de plantas daninhas.....	19
3.6 Avaliações fisiológicas	21
3.7 Avaliações de produtividade	22
3.8 Análises estatísticas.....	23
4. RESULTADOS	24
4.1 Experimento 1	24
4.1.1 Avaliação de plantas daninhas.....	24
4.1.2 Avaliações fisiológicas.....	30
4.1.2.1 Teor de Clorofila.....	30
4.1.2.2 Índice de área foliar (LAI)	33
4.1.2.3 Cobertura verde fracionada do dossel.....	35
4.1.2.4 Teste de tetrazólio	37
4.1.3 Avaliações de produtividade	38
4.2 Experimento 2	39
4.2.1 Avaliação de plantas daninhas	39
4.2.2 Avaliações fisiológicas.....	45
4.2.2.1 Teor de Clorofila.....	45
4.2.2.2 Índice de área foliar (LAI)	48
4.1.2.4 Teste de germinação.....	50
4.2.3 Avaliações de produtividade	51

5. DISCUSSÃO	52
5.1 Avaliação de plantas daninhas	52
5.2 Teor de clorofila	54
5.3 Índice de área foliar (LAI)	55
5.4 Cobertura verde fracionada do dossel	56
5.5 Testes de tetrazólio e germinação	57
5.6 Avaliação de produtividade	58
6. CONCLUSÃO	59
7. REFERÊNCIAS.....	59

PERÍODOS DE INTERFERÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS EM AMENDOIM IRRIGADO

RESUMO – A deficiência hídrica promove o principal impacto negativo na cultura do amendoim. Outro problema é a interferência de plantas daninhas na cultura. Os períodos de convivência de uma cultura com as plantas daninhas podem ser determinados por meio do estudo dos períodos críticos de interferência. Com isso, o trabalho teve por objetivo avaliar os períodos de interferência das plantas daninhas na cultura do amendoim sob irrigação afim de viabilizar a produção de sementes no período de seca. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com 14 tratamentos em 4 repetições. Os tratamentos foram divididos nos grupos: “tratamento controle” e “tratamento convivência”, cada grupo foi composto por sete períodos de convivência ou de controle: 0, 15, 30, 45, 60, 75 e 90 dias após a emergência. Ao final do ciclo, o amendoim foi colhido e determinada a massa de vagens e de grãos, corrigida para 13% de umidade. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, e para determinar os períodos de interferência (PAI, PTPI e PCPI) foram utilizados os dados de produtividade do amendoim, submetidos à análise de regressão pelo modelo sigmoidal de Boltzmann, também foi realizada análise de regressão para os dados de massa seca, densidade, índice de área foliar, cobertura verde fracionada do dossel e clorofila. Os resultados demonstraram que o pé-de-galinha, tiririca, beldroega, nabiça, nicandra e capim-colchão foram as espécies com maior importância relativa. O teor de clorofila foi superior em plantas que conviveram com as plantas daninhas, porém o índice de área foliar e a cobertura verde do dossel foram superiores em plantas do tratamento controle. Concluiu-se que o PCPI é de 1-105 DAE e 2-105 DAE para 97,5% e 95% de produtividade, respectivamente. A produção de sementes se mostrou viável, mas dada a baixa produtividade, a possibilidade de produção de sementes, ou até mesmo de grãos, não se apresentou como uma alternativa consistente.

Palavras-chave: Matocompetição; *Arachis hypogaea* cv. IAC 503; Fitossociologia; Irrigação.

CRITICAL PERIODS OF WEED CONTROL IN IRRIGATED PEANUT

ABSTRACT – Water deficiency is the primary negative impact on peanut crops. Another issue is weed interference. The periods during which a crop coexists with weeds can be determined by studying critical periods of interference. This study aimed to evaluate the periods of weed interference in peanut crops under irrigation to enable seed production during the dry season. The experimental design was a randomized block with 14 treatments and 4 replications. Treatments were divided into two groups: "control treatment" and "coexistence treatment," each consisting of seven periods: 0, 15, 30, 45, 60, 75, and 90 days after emergence. At the end of the cycle, peanuts were harvested, and pod and grain mass were measured, corrected to 13% moisture. Data were analyzed using ANOVA with the F test, means were compared using the Tukey test, and interference periods (PAI, PTPI, and PCPI) were determined using productivity data subjected to sigmoidal Boltzmann regression. Regression analysis was also performed for dry mass, density, leaf area index, canopy green cover, and chlorophyll. Results showed that goosegrass, Bermuda grass, purslane, turnip, Nicandra, and couch grass were the species with the highest relative importance. Chlorophyll content was higher in plants coexisting with weeds, but leaf area index and canopy green cover were higher in the control treatment. It was concluded that PCPI is 1-105 DAE and 2-105 DAE for 97.5% and 95% productivity, respectively. Seed production was feasible, but given the low productivity, it did not present a consistent alternative for seed or grain production.

Keyword: Weed competition; *Arachis hypogaeae* cv. IAC 503; Phytosociology; Irrigation.

1. INTRODUÇÃO

O Estado de São Paulo, maior produtor nacional de amendoim, já produziu 690,7 mil toneladas, até março, na safra 2023/2024, e sua área cultivada foi de 212,4 mil hectares, que representa aumento de 10,4% em relação à anterior. Enquanto na safra 2022/2023 a cultura apresentou produção de 788 mil toneladas em área cultivada de 193 mil hectares, com produtividade média de 4.070 kg ha⁻¹ (CONAB, 2024). Jaboticabal possui expressivo destaque como produtora de amendoim, tendo recebido o título de “Capital Estadual do Amendoim” (Brasil, 2018) e, segundo a CONAB (2022), seu cultivo na região compreende o período de setembro até abril, sendo realizada, principalmente, em rotação de cultura com a cana de açúcar. Porém, semeaduras após este período tendem a ser mais difíceis devido à baixa precipitação pluviométrica, sendo a irrigação uma possibilidade para viabilizar este plantio.

Entretanto, para a cultura do amendoim, a época mais indicada para a realização da colheita não corresponde à janela de plantio mais adequada. Com isso, de acordo com Santos et al. (2013) faz-se necessário o armazenamento de sementes visando a conservação da qualidade. Porém, segundo Bruno et al. (2000) é, também, durante o armazenamento que o amendoim fica altamente suscetível a incidência de aflatoxinas. Além de elevada umidade e temperatura, o estresse hídrico prolongado também aumenta a possibilidade de proliferação do *Aspergillus*, fungo responsável pela liberação da aflatoxina (Alves, 2008).

Várias regiões produtoras de amendoim no estado de São Paulo sofrem com a ocorrência de veranicos periódicos e a cultura do amendoim possui metabolismo fotossintético do tipo C3, portanto, menos eficiente no uso da água (Beltrão; Oliveira, 2008), e requer maior disponibilidade hídrica para o seu desenvolvimento, sendo que, mundialmente, o déficit hídrico causa o maior impacto negativo no rendimento da cultura (Pereira et al., 2016). Neste cenário, a irrigação apresenta-se como uma possibilidade para viabilizar o plantio com maior segurança.

Além da deficiência hídrica, outro problema que a cultura do amendoim enfrenta é a interferência de plantas daninhas, principalmente quando o cultivo não é feito em rotação com a cana de açúcar, uma vez que as grandes densidades e diversidade populacionais das plantas daninhas ocasionam problemas mais intensos no amendoim em monocultivo (Martins; Pitelli, 1994). De acordo com Pitelli (1992), interferência refere-se às pressões ambientais sofridas por uma cultura devido à sua convivência com plantas daninhas no mesmo local. Estas plantas daninhas podem

promover, como forma de interferência direta, a competição, alelopatia e parasitismo. A tolerância dos períodos de convivência de uma cultura com as plantas daninhas é determinada por meio do estudo dos períodos críticos de interferência (Pitelli, 1985). Então, para avaliar a melhor estratégia de controle das plantas daninhas, é necessário compreender os efeitos de cada componente da interferência de maneira individual (Bozsa; Oliver, 1993).

Estudos têm sido realizados por pesquisadores do Laboratório de Plantas Daninhas (LAPDA) da UNESP de Jaboticabal, tendo como uma linha de pesquisa a interferência das plantas daninhas na cultura do amendoim, alguns dos quais citados acima. Os estudos realizados ao longo destes anos resultaram na publicação de uma Série Técnica LAPDA: Biologia e manejo de plantas daninhas na cultura do amendoim (Carrega et al., 2022), na qual é possível constatar que há carência de pesquisas sobre os efeitos da irrigação sobre os fatores que afetam o grau de interferência entre esta cultura e as plantas daninhas, ressaltando que a semeadura fora da janela tradicional, complementada com a irrigação, viabilizará a produção de sementes aptas para o plantio da safra tradicional, dispensando a necessidade do armazenamento, além da produção de grãos na entressafra, quando o valor de comercialização é maior.

Nesse contexto, este trabalho tem por objetivo avaliar os períodos de interferência das plantas daninhas na cultura do amendoim sob irrigação afim de viabilizar a produção de sementes no período de seca.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. A cultura do amendoim e a cultivar Runner IAC 503

O amendoim (*Arachis hypogaeae* L.) é uma das culturas alimentares mais importantes do mundo, pois apresenta-se de forma relevante como fonte de óleo comestível e proteína vegetal (Suchoszek-Lukaniuk et al., 2011). Pertence à família Fabaceae e, embora seja uma leguminosa, é, geralmente, incluído dentre as oleaginosas devido ao seu alto teor de óleo (Arya; Salve; Chauhan, 2016). É conhecido por diferentes nomes, sendo amplamente cultivado em países de clima quente (Suchoszek-Lukaniuk et al., 2011).

Segundo Conagin (1995) na cultura do amendoim a classificação das variedades comerciais ocorre de acordo com a distribuição das gemas vegetativas e reprodutivas e do número de sementes por fruto; elas são divididas em três grupos:

Virgínia, Spanish e Valência. O autor também afirma que as plantas do grupo Virgínia apresentam os tipos ereto e rasteiro, são mais ramificadas e produtivas que as plantas dos demais grupos, além de, frequentemente, apresentarem vagens grandes com apenas duas sementes.

As cultivares rasteiras pertencentes ao grupo Virgínia foram introduzidos há poucos anos. Apresentou ótima aceitação por parte dos produtores, visto que o mercado externo já o consumia bem devido as características de seus grãos, que eram maiores e castanho-claros, além de apresentarem maior produtividade e maior resistência à micotoxina denominada de aflatoxina (Dias et al., 2009). Entretanto, os autores também afirmam que as cultivares rasteiras levaram ao plantio com maior espaçamento, deixando a cultura mais suscetível às plantas daninhas.

Dentro do grupo Virgínia existem as cultivares caracterizadas como alto oleico que, no Brasil, teve como os primeiros lançamentos as cultivares IAC 503 e IAC 505 (Godoy et al. 2009). Ambas foram utilizadas, majoritariamente, para o cultivo em rotação de cultura com a cana de açúcar. De acordo com Godoy et al. (2013) o amendoim ser alto oleico é uma característica internacionalmente atraente, além de ser importante para a indústria brasileira alimentícia tendo como principal vantagem o aumento da vida útil do produto.

A cultivar IAC 503 possui ciclo mais longo, de 130 dias, porém, a depender das condições climáticas pode se estender até 150 dias. Apresenta maior estabilidade produtiva quando comparado a outras cultivares de amendoins rasteiros, justamente por sua capacidade de extensão de ciclo garantindo seu vigor e sanidade. Além disso, a cultivar é definida como alto oleica, pois seu óleo apresenta de 70% a 80% de ácido oleico e sua produtividade média de amendoim com casca é de 4.500 kg ha⁻¹, com um potencial produtivo de até 6.500 kg ha⁻¹ (Godoy et al., 2018).

2.2. Interferência de plantas daninhas no amendoim

Na cultura do amendoim, a interferência causada pelas plantas daninhas é um fator limitante para a produção, visto que competem por água, luz e nutrientes (Wilcut; York; Gr Wehtje, 1994). Logo, a interferência nociva das plantas daninhas nesses fatores impacta negativamente o desenvolvimento e a produtividade da cultura, o que pode reduzi-la em 80% ou mais (Dias et al., 2009).

Segundo Pitelli (1985) a redução percentual da produção econômica resultante da convivência do amendoim com as plantas daninhas é denominada de grau de

interferência. O autor também esclarece que este grau de interferência, por sua vez, pode ser afetado por fatores relacionados à cultura (espécie ou variedade, espaçamento e densidade de plantio), à comunidade infestante (composição específica, densidade e distribuição) e à época e extensão do período de convivência, além de condições edafoclimáticas e os tratos culturais interferem na relação entre o amendoim e as plantas daninhas.

As culturas agrícolas podem conviver com as comunidades de plantas daninhas por um determinado período a partir do plantio, ou da emergência, sem perda de produtividade (Pitelli; Durigan, 1984). Segundo esses autores, nesse período, a mobilização dos recursos pela cultura e comunidade infestante é baixa e não supera a capacidade do meio em disponibilizá-los; assim, ele foi definido como o Período Anterior à Interferência (PAI) e seu final reflete o momento em que a disponibilidade de um ou mais recursos essenciais à cultura é ultrapassado pelo recrutamento das plantas daninhas presentes na área.

Há um período no final do ciclo das culturas agrícolas em que o controle da comunidade infestante não produzirá qualquer benefício à produtividade (Pitelli; Durigan, 1984). Segundo os autores, as plantas daninhas que emergirem nesse período não atingirão crescimento suficiente para entrar em competição com a cultura, a qual já está em fase avançada do ciclo de desenvolvimento e já mobilizou grande parte dos recursos necessários para completar o ciclo agrícola. O período compreendido desde a semeadura, ou a emergência, até o início do período mencionado acima foi definido, pelos pesquisadores, como o Período Total de Prevenção à Interferência (PTPI), e indica, na prática, o período em que as capinas ou o poder residual dos herbicidas devem abranger.

O período situado entre os finais do PAI e do PTPI é denominado de Período Crítico de Prevenção à Interferência (PCPI) (Pitelli; Durigan, 1984). Esse período foi definido pelos autores e indica o período crítico para aplicação de medidas de controle das comunidades infestantes, que se não for realizado, pode acarretar perdas intensas de produtividade, pois, segundo Kavaliauskaitė e Bobinas (2006), refere-se aos estádios de crescimento das culturas agrícolas que são mais vulneráveis à competição imposta pelas plantas daninhas. Na prática, esse período pode ser definido como o número de semanas em que a cultura deve ser mantida livre da presença de plantas daninhas para prevenir perdas de produtividades maiores que 5% (Knezevic; Weise; Swanton, 1994). Para Pitelli (1985), a aplicação prática do PCPI

visa o controle da comunidade infestante, antes que a interferência se instale de maneira definitiva, até o momento em que as plantas daninhas que vierem a emergir posteriormente não mais interfiram na produtividade da cultura.

Esses são considerados os períodos críticos de interferência das plantas daninhas sobre as culturas agrícolas. O conhecimento desses períodos, em parte, reflete a adequação das condições de implantação e manejo da cultura (Pitelli, 1985). Segundo o pesquisador, plantas vigorosas, semeadas 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 do PAI for menor que o do PTPI, o controle das plantas daninhas deve ser realizado a partir do final do primeiro até o final do segundo período; enquanto quando o PAI for maior que o PTPI, um único controle em qualquer época entre os períodos será suficiente para prevenir perdas significativas de produtividade (Pitelli; Pitelli, 2004).

Existe a preocupação em se estudar esses períodos associados a outros fatores que também alteram o grau de interferência das plantas daninhas, como a cultivar (Martins; Pitelli, 1994; Agostinho et al., 2006), a comunidade infestante (Cardozo et al., 2006), espaçamento nas entrelinhas (Martins; Pitelli, 1994; Dias et al., 2005; Souza Jr., 2010), densidade de semeadura (Souza Jr., 2010), adubação (Yamauti et al., 2010) e época de semeadura (Kasai et al., 1999; Nepomuceno et al., 2007). Como esses fatores são passíveis de serem alterados, este tipo de estudo, além de indicar a época em que as plantas daninhas efetivamente devem ser controladas, possibilita o uso de medidas culturais de controle que possam favorecer a cultura.

2.3. Importância da irrigação na produção de sementes de amendoim

Considerando-se que a água é necessária para a melhor produção de qualquer cultura, deve-se utilizá-la de maneira adequada para obtermos bons rendimentos, isso requer conhecimento sobre o desenvolvimento das culturas e sua produtividade em diversas condições (Aragão et al., 2012).

De acordo com Barbosa et al. (2014) para se obter uma produção de sementes de amendoim com alto potencial fisiológico, é necessário um manejo adequado e

criterioso da cultura. Apesar de possuir alta adaptabilidade, a produção de sementes de amendoim depende, diretamente, de fatores ambientais, como a temperatura e disponibilidade hídrica (Haro et al., 2008).

Para bons rendimentos, a cultura do amendoim tem necessidade hídrica de 500 mm a 700 mm durante o período total de crescimento (FAO, 2022). Entretanto, Cruz et al. (2021) afirmam que a irrigação se apresenta como uma possibilidade para abastecer a cultura em qualquer período do ano, quando a necessidade hídrica do amendoim não é naturalmente suprida. Desta forma, a irrigação reduziria os riscos da deficiência hídrica e otimizaria a produção sob condições de estiagem, alinhando-se, principalmente, ao 12º objetivo de desenvolvimento sustentável no Brasil proposto pela ONU (2005, p.33), que visa “assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis”, no qual uma das metas consiste em “alcançar a gestão sustentável e o uso eficiente dos recursos naturais”.

Segundo Carrega (2017) a cultivar IAC 503 foi uma das cultivares que se mostraram bastante sensíveis à deficiência hídrica dentre todas as analisadas, apresentando menor massa seca de parte aérea e menores valores para o teor de cera epicuticular, além de baixo teor relativo de água. Desta forma, garantir boa disponibilidade hídrica para a cultura em todos os estádios vegetativos é essencial.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Caracterização da área experimental

Para a execução do projeto, realizou-se dois experimentos utilizando-se a cultivar IAC 503 realizados na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - FCAV/UNESP - Campus de Jaboticabal, SP, Brasil (Figura 1).

O primeiro foi semeado em 27/03/2023, a emergência das plântulas iniciou no dia 04/04/2023, com 8 dias. Permaneceu no campo até o dia 27/09/2023, quando a colheita foi realizada, sendo a duração do ciclo da cultura de 180 dias.

O segundo experimento foi implantando em 17/05/2023, a emergência das plântulas iniciou em 01/06/2023, com 15 dias. Permaneceu no campo até 17/11/2023, com um ciclo de 180 dias de duração.



Figura 1: Mapa da representação da localização das áreas de condução dos experimentos 1 e 2.

O clima da região, de acordo com Alvares et al. (2013) é do tipo Cwa, subtropical, seco no inverno, com chuvas de verão, apresentando temperatura média anual de 22,7°C e precipitação média de 1353 mm. Em função das alterações climáticas ocasionadas pelo El Niño, utilizou-se os dados de temperatura e precipitação da estação agroclimatológica da FCAV/UNESP (Figura 2).

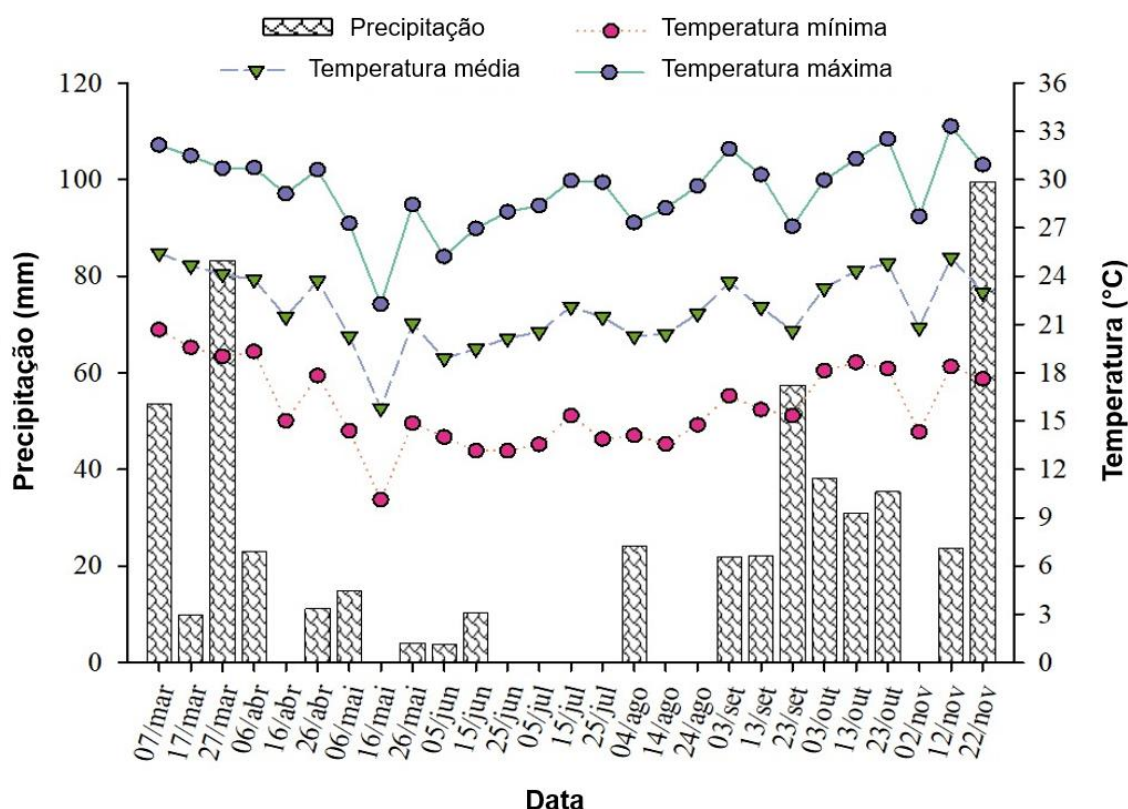


Figura 2: Condições climáticas durante a condução dos experimentos 1 e 2. Fonte: Estação Agroclimatológica Departamento de Ciências Exatas da FCAV/UNESP – Câmpus de Jaboticabal, SP, 2024.

3.2. Semeadura e cultivar utilizada no experimento

Realizou-se a semeadura depositando-se 22 sementes por metro. A cultivar de amendoim utilizada foi a Runner IAC 503, cujas características, segundo Godoy et al. (2018), são: grupo Virgínia, ciclo de 130 a 140 dias, hábito de crescimento rasteiro, potencial produtivo de 6.500 kg ha^{-1} , número de sementes/vagem: 2, tamanho do grão: 38/42 e 40/50 calibres. Além disso, o autor também afirma que ela possui alto teor de ácido oleico nos grãos que prolonga sua durabilidade durante o armazenamento.

3.3. Irrigação

Em virtude do plantio ter sido realizado no período de seca, o amendoim foi conduzido sob irrigação em ambos os experimentos.

Em ausência de chuvas, a irrigação era realizada em dias alternados, utilizando-se um sistema convencional de irrigação instalado no campo segundo o sistema de “aspersão em linha” (Hanks et al., 1976), com um turno de rega. As irrigações eram realizadas em horários amenos do dia e de menor velocidade do vento.

Foi instalada uma linha composta por 10 aspersores da marca Agropolo, modelo NY-30 ERL/BVL e bocais de 3,00x4,60 mm, espaçado em 7 m entre si na linha de irrigação, operando com uma pressão de 35 mca. Os aspersores possuíam as capacidades de um diâmetro de alcance de até 30 m, altura máxima do jato de 3,60 m, vazão de $1,788 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$ e intensidade de aplicação de $24,80 \text{ mm h}^{-1}$.

Instalou-se, também, 15 pluviômetros em cada área para mensuração da quantidade de água oferecida, garantindo a aplicação de 20 mm de água, em média, considerando-se a eficiência da irrigação de 85%.

3.4. Delineamento experimental, preparo da área, adubação e tratos culturais

O solo das áreas experimentais foi classificado como Latossolo Vermelho-Escuro eutrófico (Santos et al., 2018). Seu preparo foi realizado com duas gradagens, uma aradora e uma intermediária. Após este preparo convencional do solo, retirou-se uma amostra composta que foi submetida à análise química de rotina.

Para adubação, utilizou-se o adubo NPK 8-28-16 em 250 kg ha^{-1} , seguindo as recomendações da análise química do solo. As sementes foram previamente tratadas com o fungicida tiram (Vitavax®-Thiram 200 SC) e o inseticida tiametoxan (Cruiser®).

O manejo fitossanitário foi realizado por meio de pulverizações com um equipamento terrestre tratorizado para a aplicação do fungicida clorotanilil (Bravonil® 720 – $1,5 \text{ L ha}^{-1}$ do p.c.) e do inseticida lambda-cialotrina+tiametoxam (Platinum Neo® - 100 mL ha^{-1} do p.c.). As pulverizações foram feitas para a prevenção de doenças e para o controle do ataque de insetos. As doses seguiram as recomendações do fabricante de cada produto.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com 14 tratamentos e quatro repetições (Tabela 1). As parcelas experimentais foram constituídas por 4 linhas de semeadura com espaçamento de 0,90 m entre si e 5 m de comprimento, totalizando 18 m^2 cada parcela, sendo a área útil para as avaliações as duas linhas centrais, desprezando-se 1 m de cada extremidade, totalizando $5,4 \text{ m}^2$.

Os experimentos foram divididos em dois grupos de tratamentos. No primeiro grupo, denominado de “tratamento controle”, a cultura do amendoim permaneceu livre da interferência das plantas daninhas por meio de capinas por períodos crescentes do ciclo de vida da cultura, sendo eles: 0-15 dias, 0-30 dias, 0-45 dias, 0-60 dias, 0-75 dias, 0-90 dias, 0-colheita, que foi a testemunha. Ao término de cada período, as plantas daninhas que emergiram ficaram em convivência com a cultura até a colheita.

No segundo grupo, denominado de “tratamento em convivência” a cultura permaneceu em convivência com a comunidade de plantas daninhas, desde a emergência, por períodos crescentes do seu desenvolvimento, sendo eles: 0-15 dias, 0-30 dias, 0-45 dias, 0-60 dias, 0-75 dias, 0-90 dias, 0-colheita que foi a testemunha. Ao término de cada período, as plantas daninhas já existentes e as que emergiram foram retiradas das parcelas com capina manual até a colheita (Tabela 1).

Tabela 1 - Descrição dos tratamentos experimentais.

Tratamentos	Períodos	Tratamentos	Períodos
1	Testemunha convivência	8	Testemunha controle
2	15 dias de controle	9	15 dias de convivência
3	30 dias de controle	10	30 dias de convivência
4	45 dias de controle	11	45 dias de convivência
5	60 dias de controle	12	60 dias de convivência
6	75 dias de controle	13	75 dias de convivência
7	90 dias de controle	14	90 dias de convivência

3.5. Avaliação de plantas daninhas

Nos tratamentos em que a cultura permaneceu em convivência, foram lançados, ao acaso, dois quadros amostrais de 0,25 m², em cada parcela, para efetuar a caracterização da comunidade infestante e, logo em seguida, realizou-se as capinas destas parcelas.

As plantas presentes no interior do quadro amostral, foram identificadas, contadas, coletadas e, posteriormente, as partes aéreas foram colocadas em um saco kraft e levadas a estufa com circulação de ar forçada a 60°C, até atingirem massa constante.

Os dados obtidos nas amostragens possibilitaram a análise fitossociológica das plantas daninhas, de acordo com o descrito por Mueller-Dombois e Ellenberg (1974), determinando as densidades, dominâncias, frequências absolutas e relativas, além do índice de valor de importância e a importância relativa de cada espécie.

Sendo os parâmetros:

A densidade relativa das populações será medida pela fórmula:

$$De.R = \frac{Ni}{Nt} \times 100$$

Em que:

De.R = Densidade relativa

Ni = Número de indivíduos de uma população

Nt = Número de indivíduos totais da comunidade infestante

a) A frequência será calculada pela fórmula:

$$Fr = \frac{NAi}{NAt} \times 100$$

Em que:

Fr = frequência

NAi = número de amostras em que ocorre a espécie i

NAt = número total de amostras efetuadas

b) A frequência relativa será calculada pela fórmula:

$$Fr.R = \frac{Fri}{\sum Fri} \times 100$$

Em que:

Fr. R = Frequência relativa

Fri = Frequência de uma determinada população.

c) A dominância relativa será calculada pela fórmula:

$$Do.R = \frac{BSi}{\sum_{i=0}^n BSi} \times 100$$

Em que:

Do.R = Dominância relativa

BSi = peso da matéria seca de uma determinada população

d) O índice de valor de importância será calculado pela fórmula:

$$IVI = De.R + Fr.R + Do.R$$

Em que o IVI considera a quantidade de indivíduos (De.R) e sua distribuição (Fr.R), além de sua biomassa (Do.R).

e) A importância relativa das populações será calculada pela fórmula:

$$IR = \frac{IVI_i}{\sum_{i=1}^n IVI_i} \times 100$$

Em que:

IR = importância relativa

IVI_i = índice de valor de importância de uma espécie

3.6. Avaliações fisiológicas

Estas avaliações foram realizadas entre as 15 e 17 horas, a cada 15 dias, coincidindo com os períodos de tratamento.

O teor de clorofila total na folha foi determinado por meio de valores do índice de clorofila falker (ICF), utilizando-se o medidor portátil de clorofila (Falker ClorofiLOG® 1030). A medição foi realizada em um folíolo da terceira folha a contar do ápice.

Juntamente com o teor de clorofila total, determinou-se o índice de área foliar (IAF) com auxílio do aparelho analisador de dossel de plantas LAI-2200C da marca LI-COR®, que consiste em um aparelho composto de uma unidade de controle e, ligada a ela, uma barra articulada com um conjunto de lentes do tipo “olho de peixe” na ponta que produzem fotos hemisféricas. Assim, estima-se a área foliar a partir de como ocorre a interceptação da radiação luminosa pelo dossel, empregando um modelo básico de captura de luz.

Além destas análises, efetuou-se, somente no experimento 1, a determinação da cobertura do dossel utilizando o software Canopeo® (Oklahoma State University) que utiliza a linguagem de programação Matlab (Mathworks, Inc., 160 Natick, MA). Os valores do sistema de cores vermelho-verde-azul (RGB) são utilizados para analisar e classificar todos os pixels da imagem, resultando no índice de excesso de verde. Isso gera uma imagem binária na qual os pixels brancos representam aqueles que atendem aos critérios de seleção (área verde do dossel), enquanto os pixels pretos correspondem aos que não se enquadram nesses critérios (área não verde do dossel). A cobertura fracionária da vegetação verde varia de 0 (sem cobertura verde) a 1 (100% de cobertura verde) (Figura 3).

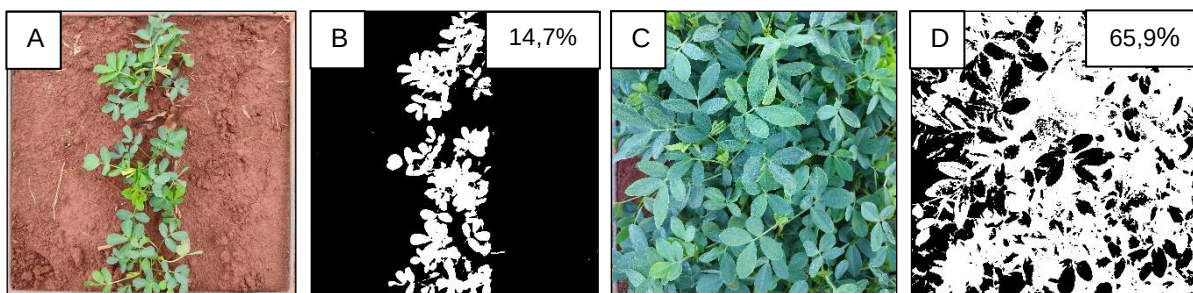


Figura 3: Ilustração da determinação da cobertura do dossel por meio do software Canopeo®. A e C, antes da leitura aos 15 e 90 dias, respectivamente; B e D, após a leitura e seus percentuais de cobertura verde aos 15 e 90 dias, respectivamente.

Após a colheita e debulha das vagens realizou-se, no experimento 1, o teste de tetrazólio, que segundo Brasil (2009), determina rapidamente a viabilidade da semente, principalmente das que precisam ser plantadas logo após a colheita, entretanto, em função do baixo rendimento da colheita, o teste foi realizado seguindo esta metodologia, porém com apenas 10 sementes por repetição (Figura 4A).

No experimento 2, realizou-se o teste de germinação, seguindo a metodologia proposta por Brasil (2009), porém, com apenas 10 sementes por repetição. O teste tem por finalidade determinar o potencial máximo de germinação das sementes, que é o desenvolvimento das estruturas essenciais do embrião (Figura 4B).

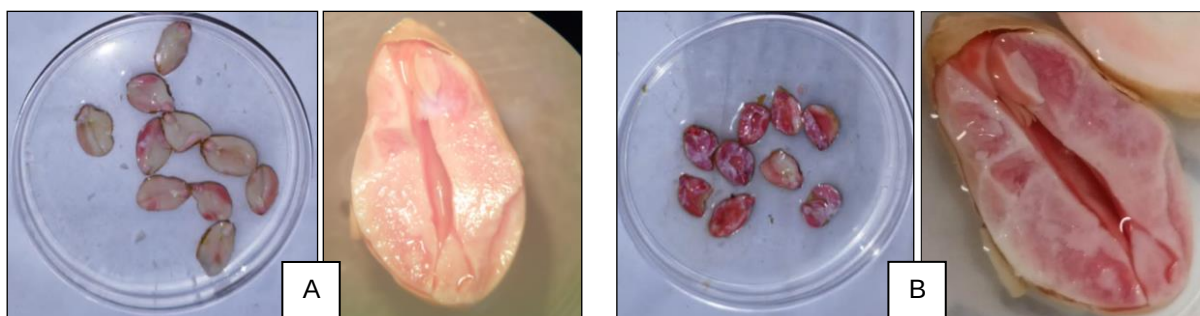


Figura 4: Teste de tetrazólio realizado no experimento 1. A, representação de sementes viáveis. B, representação de sementes inviáveis.

3.7. Avaliações de produtividade

Por ocasião da colheita manual, aos 180 dias, foi realizado o arranquio e inversão das plantas de amendoim na área útil de cada parcela. As plantas foram deixadas no campo para secagem ao sol, e posterior colheita, sendo as vagens do amendoim acondicionadas em sacos plásticos de treliça e deixados em barracão coberto até atingirem a umidade igual ou menor que 12%, quando determinou-se sua massa.

Na sequência, as vagens foram debulhadas para a determinação da massa total de grãos por parcela. Para a determinação da massa foi utilizada uma balança digital eletrônica com precisão de 0,01 g.

Os resultados de produtividade foram processados separadamente dentro de cada grupo, sendo submetidos à análise de regressão segundo o modelo sigmoidal de Boltzmann:

$$Y = A^2 + \left[\frac{(A_1 - A_2)}{1 + \exp\left(\frac{(x-x_0)}{dx}\right)} \right]$$

Em que, Y é a produtividade de amendoim, em kg ha⁻¹, obtida conforme os períodos de convivência; x, o limite superior do período de convivência (dias); A₂, a produção mínima obtida nas parcelas mantidas no mato durante todo o ciclo; (A₁ – A₂), a perda de produção; x₀, o limite superior do período de convivência, que corresponde ao valor intermediário entre a produção máxima e a mínima; e dx, o parâmetro que indica a velocidade de perda ou ganho de produção (tangente no ponto x₀). Os limites dos períodos anteriores de interferência foram determinados tolerando-se perdas máximas de produção de 2,5% e 5% em relação àquela obtida nas parcelas mantidas no limpo durante todo o ciclo.

3.8. Análises estatísticas

Para avaliar a diferença entre os fatores nas variáveis do teste de germinação e teste tetrazólio, foram testados quanto a normalidade e homocedasticidade, em seguida submetidos à análise de variância (teste F) a 5% de significância. Quando houve significância pelo teste F, as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Para verificar a resposta do índice de área foliar, clorofila, cobertura verde fracionada do dossel, massa seca e densidade, foram ajustados os modelos conforme a sua significância e o coeficiente de determinação (R²), e a análise dos resultados foram submetidas à análise regressão utilizando o programa estatístico Microcal Origin 11.1 (2019).

Quanto à produtividade os dados foram submetidos à análise de regressão, cujos critérios de escolha foram baseados no valor do coeficiente de determinação (R²), na significância da análise de variância da regressão. Com base nas equações de regressão, foram determinados os períodos de interferência das plantas daninhas

para os níveis arbitrários de tolerância de 2,5% e 5% de redução na produtividade do amendoim, em relação ao tratamento mantido na ausência das plantas daninhas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Experimento 1

4.1.1. Avaliação de plantas daninhas

No levantamento fitossociológico foram identificadas uma diversidade populacional, com 38 espécies de plantas daninhas pertencentes a 14 famílias botânicas. A classe monocotiledônea agrupou 28,95% da população total, sendo composta por 11 espécies e 3 famílias e a que mais se destacou, em número de espécies, foi a família Poaceae aportando 81,81% (Tabela 2).

Houve predominância da classe eudicotiledônea na área, que agrupou 71,05% da população total, sendo composta por 27 espécies e 11 famílias. Dentre elas, as que mais destacaram foram: Asteraceae (25,92%), Convolvulaceae (22,22%), Euphorbiaceae (11,11%) e Fabaceae (11,11%).

Tabela 2 – Famílias, nomes científicos e nomes vulgares das plantas daninhas presentes durante todos os levantamentos fitossociológicos até 90 dias após a emergência (DAE) do amendoim IAC 503 nos tratamentos em que houve convivência de plantas daninhas do experimento 1.

Família	Nome Científico	Código*	Nome Vulgar
Monocotiledônea			
Commelinaceae	<i>Commelina benghalensis</i> L.	COMBE	Trapoeiraba
Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i> L.	CYPRO	Tiririca
	<i>Brachiaria decumbens</i> Stapf	BRARU	Braquiária
	<i>Cenchrus echinatus</i> L.	CCHEC	Capim-carrapicho
	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Willd	DTTAE	Capim-mão-de-sapo
Poaceae	<i>Digitaria horizontalis</i> Willd.	DIGHO	Capim-colchão
	<i>Digitaria insularis</i> (L.) Fedde	TRCIN	Capim-amargoso
	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	ELEIN	Pé-de-galinha
	<i>Eragrostis airoides</i> Ness.	ERAAI	Capim-mimoso
	<i>Panicum maximum</i> Jacq.	PANMA	Capim-colonião

	<i>Rhynchelitrum repens</i> (Willd.) C. E. Hubb	-	Capim-favorito
Eudicotiledônea			
Amaranthaceae	<i>Alternanthera tenella</i> Colla	ALRTE	Apaga-fogo
	<i>Amaranthus viridis</i> L.	AMAVI	Caruru
Asteraceae	<i>Ageratum conyzoides</i> L.	AGECO	Mentrasto
	<i>Bidens pilosa</i> L.	BIDPI	Picão -reto
	<i>Conyza sumatrensis</i> (Retz.) E.Walker	ERISU	Buva
	<i>Emilia fosbergii</i> Nicolson	EMIFO	Falsa-serralha
	<i>Synedrellopsis grisebachii</i> Hieron. & Kuntze	SDPGR	Agriãozinho
	<i>Tridax procumbens</i> L.	TRQPR	Erva-de-touro
	<i>Acanthospermum hispidum</i> DC.	ACNHI	Carrapicho- carneiro
Brassicaceae	<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	RAPRA	Nabiça
Convolvulaceae	<i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Roth	PHBPU	Corda-de-viola
	<i>Ipomoea nil</i> (L.) Roth.	IPONI	Corda-de-viola
	<i>Ipomoea hederifolia</i> L.	IPOHF	Corda-de-viola
	<i>Ipomoea grandifolia</i> (Dammer) O'Donell	IAQGR	Corda-de-viola
	<i>Ipomoea quamoclit</i> L.	IPOQU	Corda-de-Viola
	<i>Merremia cissoides</i> (Lam.) Hallier f.	MRRCI	Merremia
Euphorbiaceae	<i>Croton glandulosus</i> L.	CVNGL	Malva
	<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	EPHHL	Leiteiro
	<i>Portulaca oleracea</i> L.	POROL	Beldroega
Fabaceae	<i>Chamaecrista rotundifolia</i> (Pers.) Greene	CASRO	Fedegoso
	<i>Desmodium adscendens</i> (Sw.) DC.	DEDAD	Pega-pegas
	<i>Indigofera hirsuta</i> L.	INDHI	Anileira

Lamiaceae	<i>Marsypianthes chamaedrys</i> (Vahl) Kuntze	MAXCH	Hortelã-do-campo
Malvaceae	<i>Sida rhombifolia</i> L.	SIDRH	Guanxuma
Molluginaceae	<i>Mollugo cerviana</i> (L.) Thulin	MOLCE	Mollugo
Talinaceae	<i>Talinum fruticosum</i> (L.) Jussieu	TALFR	Maria-gorda
Rubiaceae	<i>Richardia brasiliensis</i> Gomes	RICHBR	Poaia-branca

Durante o período total de convivência, a menor densidade foi identificada aos 15 dias após a emergência (DAE), apresentando expressivo crescimento aos 30 DAE, com densidade superior a 150 plantas m⁻² (Figura 5). A densidade máxima de plantas daninhas ocorreu entre os 45 e 60 DAE, quando a densidade atingiu, em média, 200 plantas m⁻². Após os 60 DAE houve redução na densidade, que permaneceu até os 90 DAE que apresentou densidade inferior a 30 plantas m⁻².

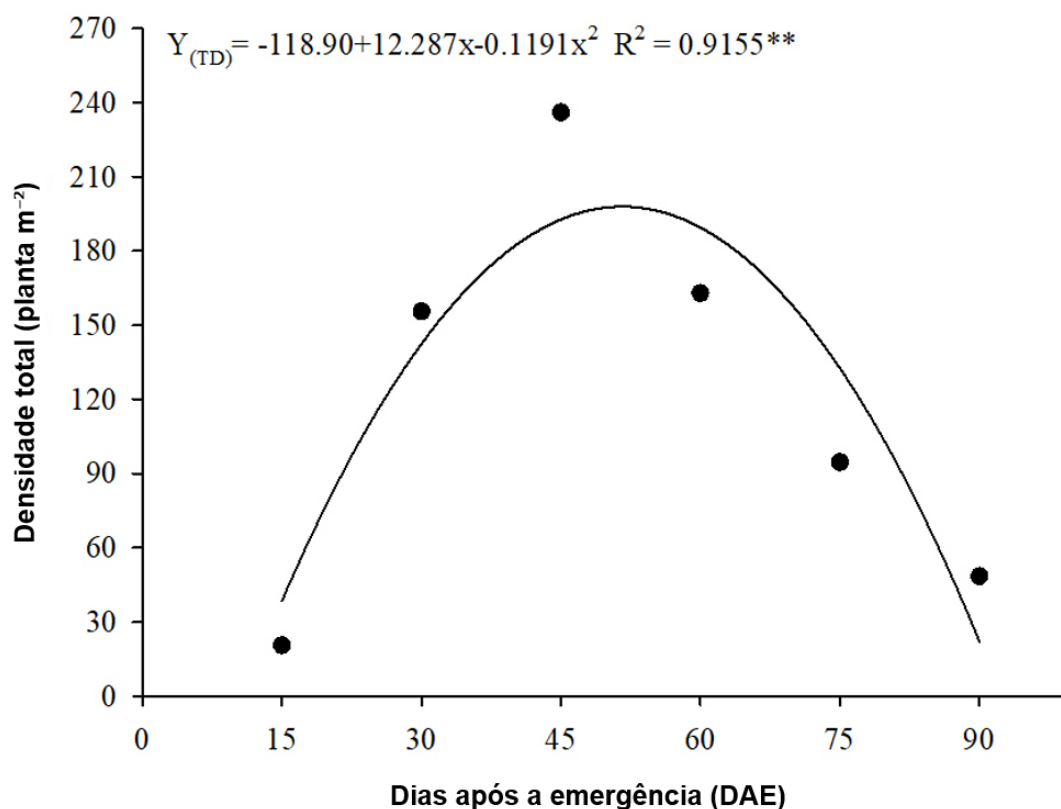


Figura 5: Densidade total de plantas daninhas em função dos períodos de convivência com a cultura do amendoim na UNESP/FCAV em Jaboticabal.

As plantas daninhas que apresentaram as densidades mais significativas durante o ciclo da cultura foram: apaga-fogo (ALRTE), tiririca (CYPES), pé-de-galinha

(ELEIN), anileira (INDHI), beldroega (POROL), poaia-branca (RICHBR) e mollugo (MOLCE) (Figura 6).

A apaga-fogo e a tiririca apresentaram seu pico de densidade aos 30 DAE, com densidade de 18 plantas m^{-2} e 46 plantas m^{-2} , respectivamente, e a menor densidade da apaga-fogo ocorreu aos 15 e aos 90 DAE e da tiririca ocorreu aos 15 DAE, para ambas foram quase nulas.

A beldroega, mollugo, pé-de-galinha, poaia-branca e as outras apresentaram seu pico de densidade aos 45 DAE, com um valor de 69 plantas m^{-2} , 58 plantas m^{-2} , 25 plantas m^{-2} , 16 plantas m^{-2} , para cada espécie, respectivamente. Para as outras, a densidade foi superior a 20 plantas m^{-2} .

A anileira apresentou valores de densidade estáveis durante todo o período de convivência, apresentando seu pico aos 75 DAE, com, aproximadamente, 10 plantas m^{-2} , sua menor densidade foi aos 15 DAE, quase nula.

As maiores densidades foram da beldroega, mollugo, tiririca e pé-de-galinha, respectivamente (Figura 6).

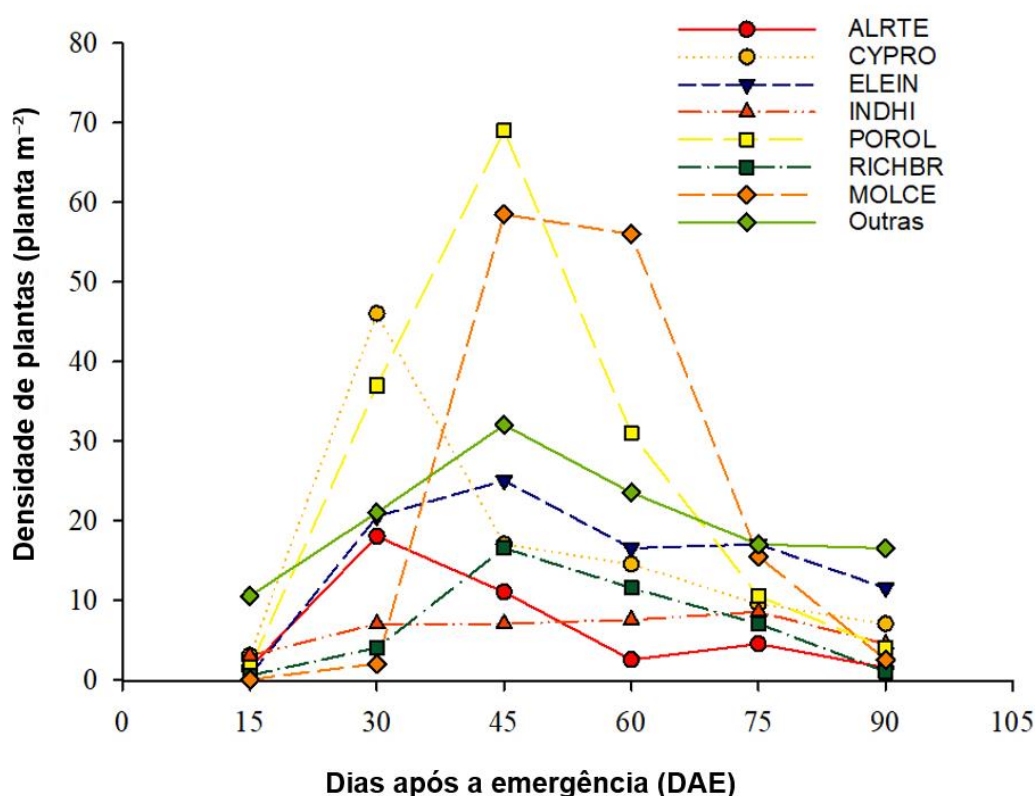


Figura 6: Densidade de cada planta daninha em função dos períodos de convivência com a cultura do amendoim na UNESP/FCAV em Jaboticabal.

Aos 15 DAE o acúmulo de massa seca total foi o menor do ciclo, abaixo de 10 $g m^{-2}$ (Figura 7).

A partir dos 15 DAE ocorre um aumento constante da massa seca total que se estende até os 90 DAE quanto atinge, aproximadamente, 500 g m⁻² (Figura 7).

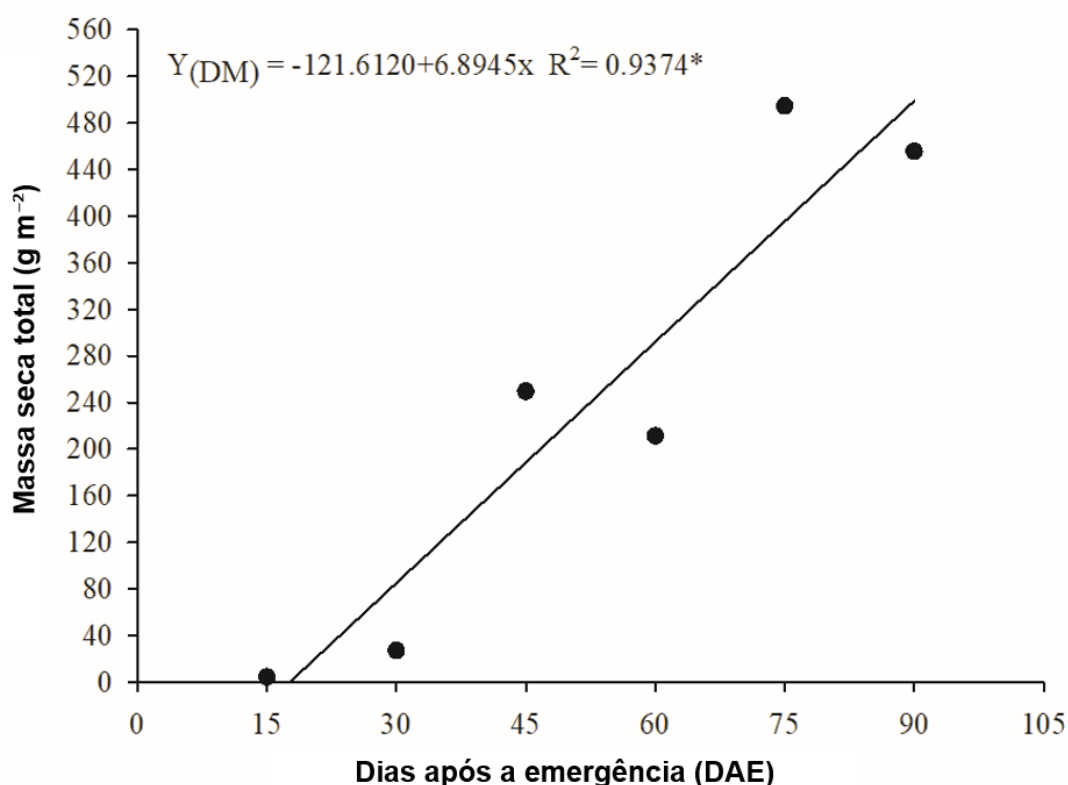


Figura 7: Massa seca total de plantas daninhas em função dos períodos de convivência com a cultura do amendoim na UNESP/FCAV em Jaboticabal.

As plantas daninhas que apresentaram as maiores massas secas durante o período de convivência foram: apaga-fogo (ALRTE), tiririca (CYPES), pé-de-galinha (ELEIN), anileira (INDHI), beldroega (POROL), poaia-branca (RICHBR), capim-colchão (DIGHO), capim-mão-de-sapo (DTTAE) (Figura 8).

A tiririca apresentou seu pico de massa seca aos 30 DAE, com 13 g m⁻². Entretanto, apresenta queda nos seus valores aos 45 e 60 DAE, voltando a apresentar um pequeno crescimento aos 75 DAE e aos 90 DAE com massa seca pouco expressiva.

Aos 45 DAE a beldroega apresentou um aumento significativo de massa seca, mas só atingiu seu valor máximo, de 90 g m⁻², aos 60 DAE. A partir deste ponto, houve um decréscimo significativo no acúmulo de massa seca até o final do período de convivência (Figura 8).

Aos 75 DAE a apaga-fogo, poaia-branca, capim-mão-de-sapo e anileira atingiram seu acúmulo máximo de massa seca com, aproximadamente, 74 g m⁻², 35

g m^{-2} , 69 g m^{-2} e 26 g m^{-2} , respectivamente. As outras apresentaram pico máximo aos 45 e outro aos 75 DAE, ambos com valores próximos a 100 g m^{-2} .

Aos 90 DAE, o capim-pé-de-galinha e o capim-colchão apresentaram seu acúmulo máximo de massa seca com, aproximadamente, 270 g m^{-2} e 43 g m^{-2} , respectivamente.

As maiores massas secas foram das espécies pé-de-galinha, beldroega, apaga-fogo e capim-mão-de-sapo, respectivamente (Figura 8).

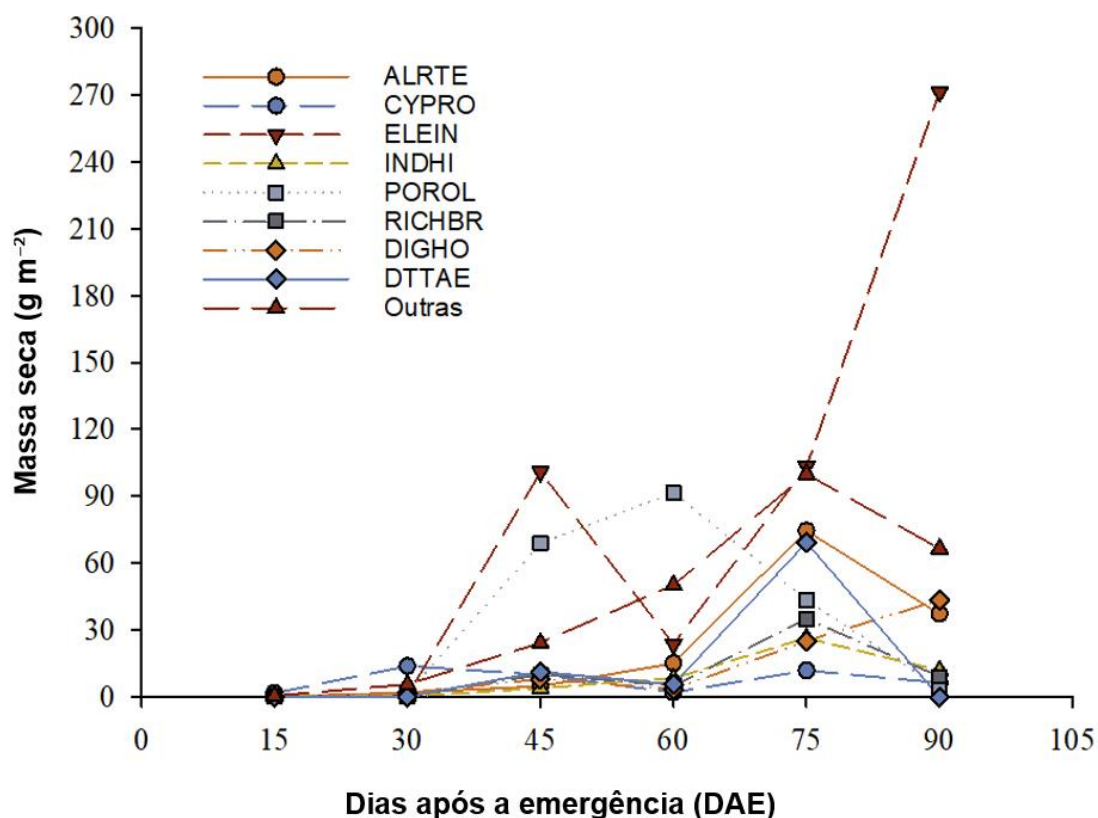


Figura 8: Massa seca de cada planta daninha em função dos períodos de convivência com a cultura do amendoim na UNESP/FCAV em Jaboticabal.

As plantas que apresentaram a maior importância relativa (IR) foram: apaga-fogo (ALRTE), tiririca (CYPES), pé-de-galinha (ELEIN), anileira (INDHI), beldroega (POROL), capim-colchão (DIGHO), capim-mão-de-sapo (DTTAE), mollugo (MOLCE) (Figura 9).

Aos 15 DAE as espécies que apresentaram as maiores importâncias relativas foram a tiririca, anileira, pé de galinha e apaga-fogo, com IR de 16%, 13% e 11%, respectivamente.

Aos 30 DAE, a tiririca mantém o mais alto IR (31%), seguida da beldroega (14%) e do pé-de-galinha (10%).

Aos 45 DAE, a beldroega (23%) e o pé-de-galinha (21%) apresentaram os mais expressivos IR.

Aos 60 DAE os mais expressivos IR foram da beldroega (24%), mollugo (18%), pé-de-galinha (11%).

Aos 75 DAE, o pé-de-galinha (18%) e capim-mão-de-sapo (11%) apresentaram os IR mais expressivos.

Aos 90 DAE, os maiores IR foram das espécies pé-de-galinha (33%) e do capim-colchão (15%).

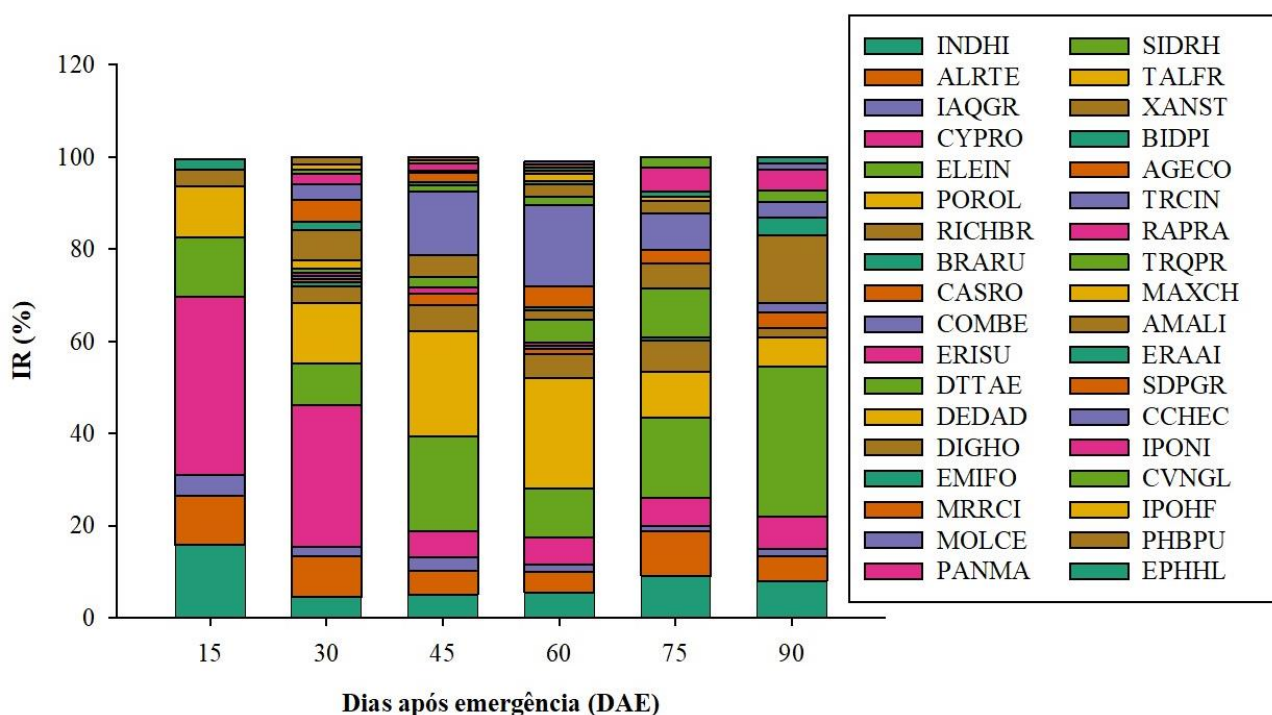


Figura 9: Importância relativa das espécies de plantas daninhas encontradas na cultura do amendoim na UNESP/FCAV em Jaboticabal.

4.1.2. Avaliações fisiológicas

4.1.2.1. Teor de Clorofila

O tratamento composto pela testemunha (0 DAE) apresentou um o teor relativo de clorofila total maior para as plantas que permaneceram em convivência com as plantas daninhas. Na primeira avaliação, aos 15 dias, o teor de clorofila foi superior a 55 unidade relativa (UR) e reduziu até continuamente até a última avaliação aos 90, quando atingiu valor próximo a 45 UR (Figura 10).

Comportamento semelhante ocorreu aos 15, 30, 45, 60, 75 e 90 DAE, que também registraram maiores teores de clorofila nas plantas de amendoim que estavam em convivência com as plantas daninhas. Na primeira avaliação, aos 15 dias, todos apresentaram um teor de relativo de clorofila total maior que 50 UR, e reduziu

continuamente até a última avaliação aos 90 dias, quando apresentou valores próximos a 45 UR (Figura 10).

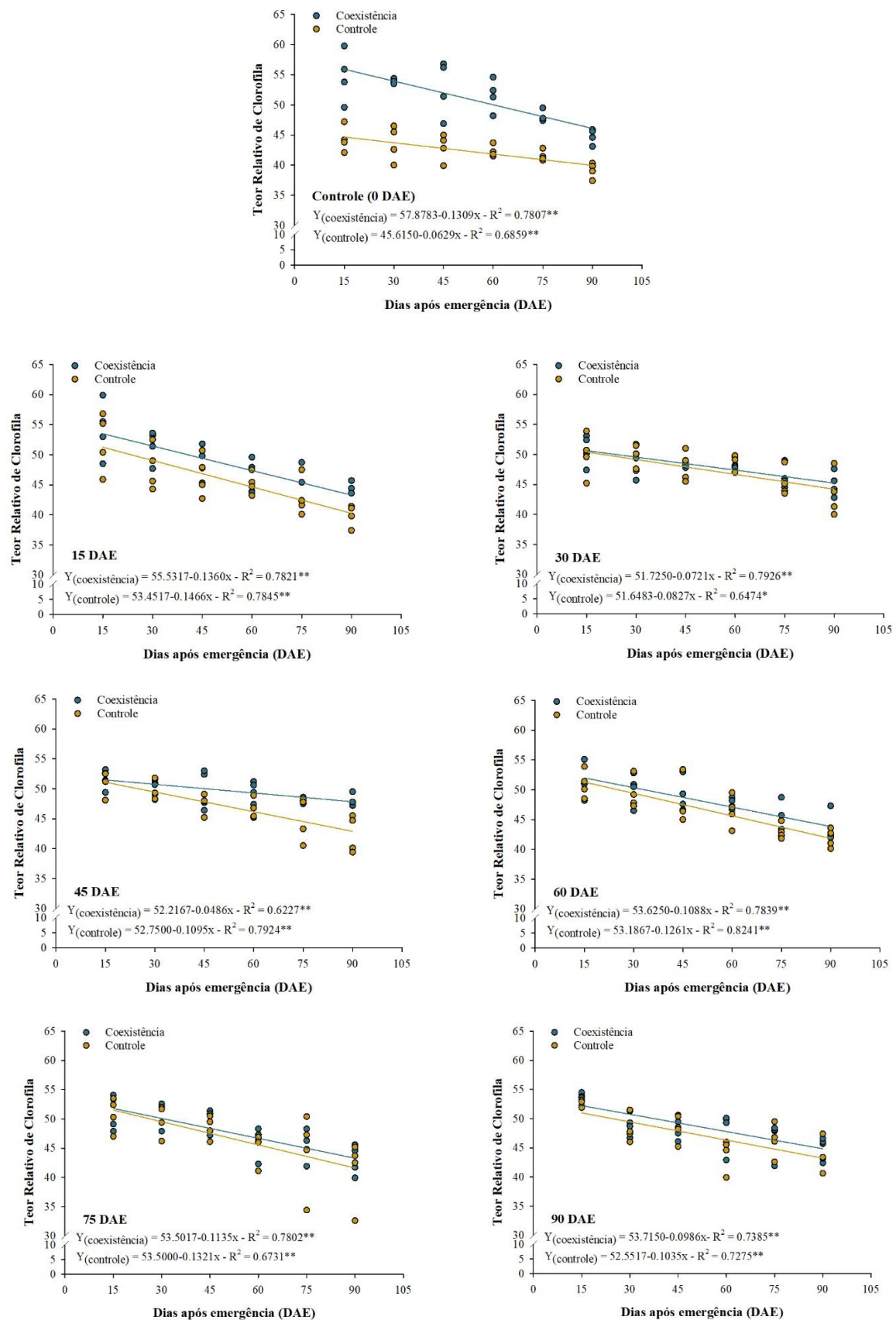


Figura 10: Teor relativo de clorofila total das plantas de amendoim em função dos períodos de avaliação. Sendo, aos 0 DAE (controle); 15 DAE; 30 DAE; 45 DAE; 60 DAE; 75 DAE; 90 DAE.

4.1.2.2. Índice de área foliar (IAF)

No tratamento composto pela testemunha (0 DAE) o índice de área foliar do tratamento controle foi superior ao das plantas de amendoim que permaneceram em convivência com as plantas daninhas. Na primeira avaliação, aos 15 dias, o índice de área foliar foi superior a 1 e apresentou um aumento constante até a última avaliação aos 90 dias, quando apresentou um índice superior a 4 (Figura 11).

Comportamento semelhante ocorreu aos 15, 30, 60, 75 e 90 DAE, em que o índice de área foliar foi superior nas plantas do tratamento controle. Na primeira avaliação, aos 15 dias, todos apresentaram índice de área foliar superior a 1 e, aos 90 dias, todos apresentaram índice de, aproximadamente, 4.

Aos 45 DE, entretanto, o índice de área foliar iniciou superior para o tratamento controle e permaneceu assim até a avaliação dos 45 dias. Aos 75 dias, o índice de área foliar do tratamento em que houve convivência foi superior permanecendo assim até a última avaliação aos 90 dias (Figura 11).

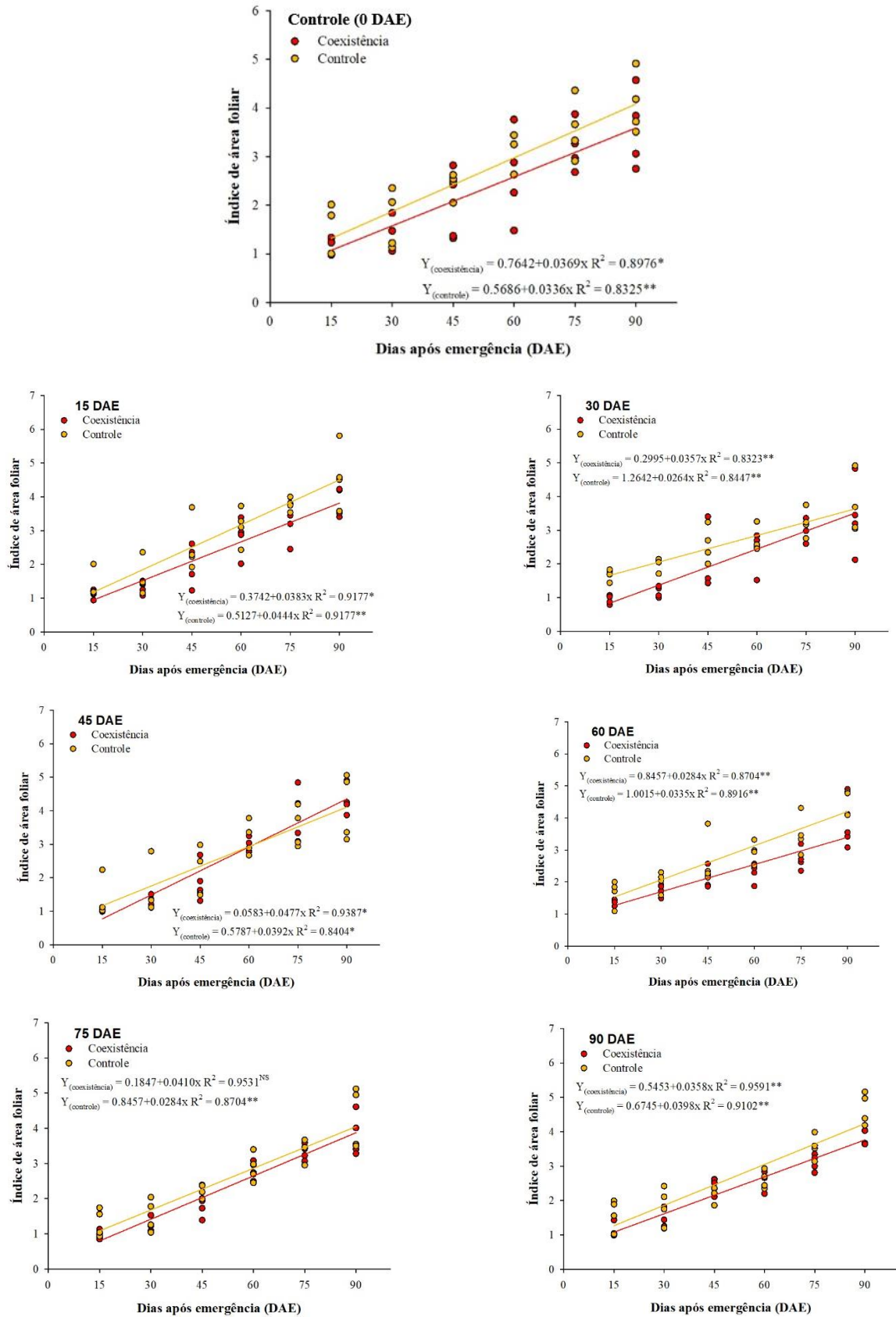


Figura 11: Índice de área foliar das plantas de amendoim em função dos períodos de avaliação. Sendo, 0 DAE (controle); 15 DAE; 30 DAE; 45 DAE; 60 DAE; 75 DAE; 90 DAE.

4.1.2.3. Cobertura verde fracionada do dossel

As avaliações do fator de cobertura verde fracionada do dossel demonstraram a diferença no desenvolvimento do dossel das plantas entre os tratamentos ao longo do ciclo da cultura, estando diretamente relacionado aos períodos de interferência das plantas daninhas (Figura 12).

No tratamento controle (0 DAE), notou-se que as plantas de amendoim que receberam o controle de plantas daninhas apresentaram coberturas mínimas superiores a 10% na primeira avaliação, aos 15 dias, e apresentaram crescimento significativo até a última análise, aos 90 dias, quando apresentaram coberturas verdes próximas a 90%.

Por outro lado, as plantas de amendoim que permaneceram em convivência com as plantas daninhas apresentaram, para a testemunha (0 DAE) coberturas inferiores a 10% na primeira avaliação, aos 15 dias, apresentaram crescimento proporcional ao desenvolvimento da cultura e, na última avaliação, aos 90 dias, apresentaram coberturas verdes próximas a 80%.

Comportamento semelhante ocorreu aos 15, 30, 45, 60, 75 e 90 DAE, que, na primeira avaliação, apresentaram coberturas verdes superiores a 10% para o tratamento controle e inferiores a 10% para o tratamento em que houve convivência. Já as máximas foram próximas a 90% e próximas a 80%, respectivamente.

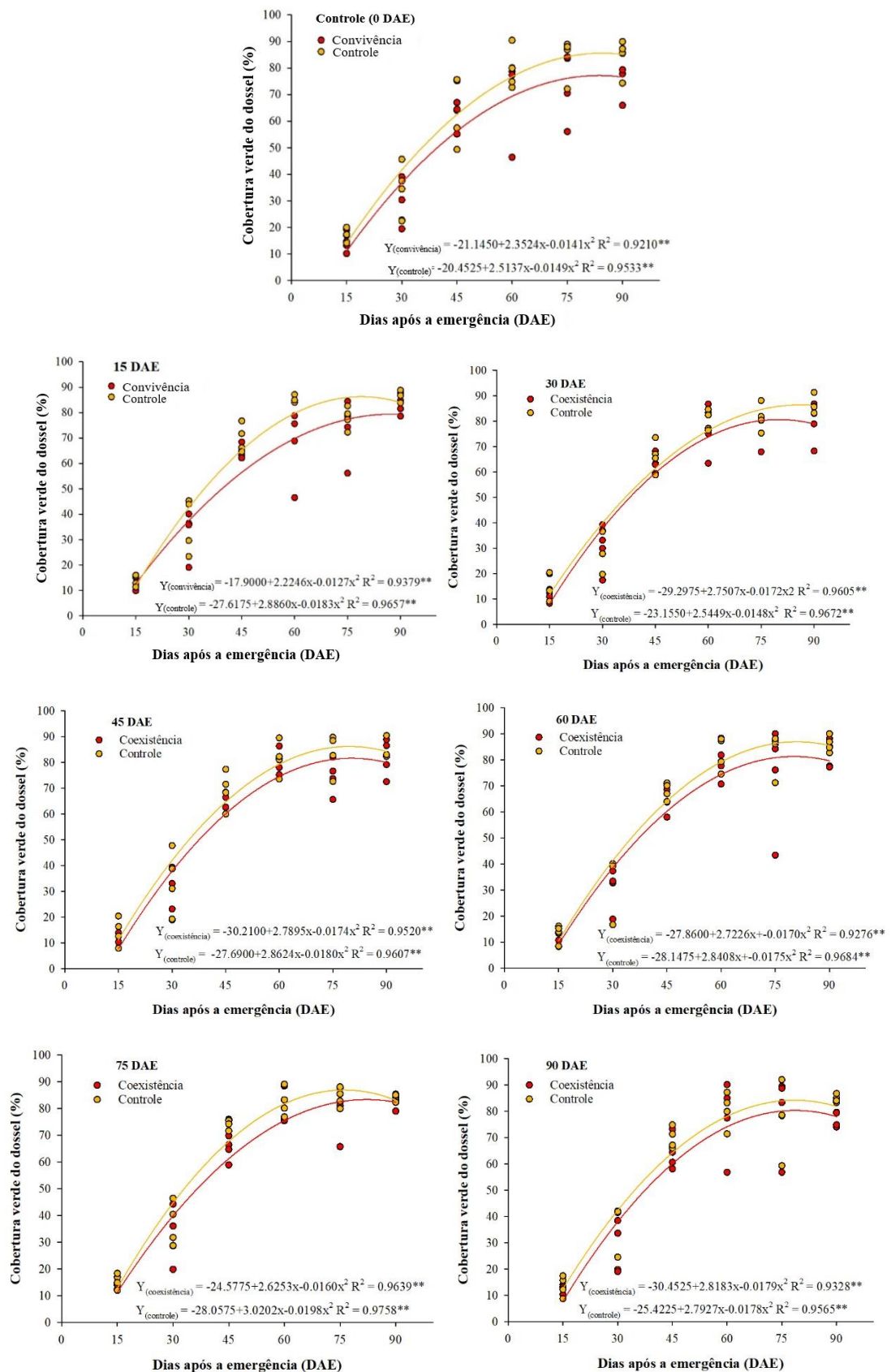


Figura 12: Cobertura verde fracionada do dossel das plantas de amendoim em função dos períodos de avaliação. Sendo, 0 DAE (controle); 15 DAE; 30 DAE; 45 DAE; 60 DAE; 75 DAE; 90 DAE.

4.1.2.4. Teste de tetrazólio

Na tabela 3, o tratamento controle apresentou sementes com maiores viabilidades quando comparado com o tratamento em que houve convivência.

Aos 45 DAE do tratamento controle ocorreu maior quantidade de sementes viáveis e não diferiu estatisticamente da testemunha, que também apresentou alta quantidade de sementes viáveis.

A testemunha não diferiu estatisticamente dos períodos 60, 75 e 90 DAE com tratamento controle. Da mesma forma que também não diferiu dos períodos 15, 45 DAE e testemunha do tratamento em que houve convivência. Estes, por sua vez, também não diferiram estatisticamente dos períodos 30, 60, 75 e 90 DAE do tratamento em que houve convivência, e dos períodos 15 e 30 DAE do tratamento controle.

A testemunha e o período de 45 DAE do tratamento controle apresentaram uma quantidade de sementes viáveis significativamente superior aos demais.

Os períodos 15 e 30 DAE do tratamento controle e 30, 60, 75 e 90 DAE do tratamento convivência apresentaram as menores viabilidades (Tabela 3).

Tabela 3: Valores médios obtidos no teste de tetrazólio em sementes de amendoim IAC 503 realizado apenas no experimento 1.

Tratamentos		Sementes viáveis (%)
0	Controle	90,00 ab
15		70,00 c
30		72,50 c
45		97,50 a
60		77,50 bc
75		80,00 bc
90		80,00 bc
0	Convivência	75,00 bc
15		75,00 bc
30		72,50 c
45		77,50 bc
60		70,00 c
75		70,00 c
90		70,00 c
Ftrat		6,20
Cv (%)		12,61

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a nível de 5 % de probabilidade. *Significativo pelo teste F ($p < 0,05$); ns: não significativo.

4.1.3. Avaliação de produtividade

A produtividade máxima de, aproximadamente, 4.296 kg ha⁻¹ ocorreu quando a cultura estava livre da interferência com as plantas daninhas. A produtividade final, após o período máximo de convivência, foi próxima a 1762 kg ha⁻¹. Quando houve convivência da cultura com as plantas daninhas por períodos crescentes a redução mais acentuada da produtividade ocorreu até os 30 DAE. Por outro lado, quando houve controle das plantas daninhas, houve aumento mais significativo da produtividade, também, até os 30 DAE, períodos mais longos de controle não foram igualmente positivos à produtividade da cultura.

Realizou-se uma estimativa dos valores do limite superior do PAI e do PTPI considerando-se tolerância de reduções de 2,5% e 5% na produtividade da cultura do amendoim. Para a redução de 2,5% a produtividade do amendoim passou a ser afetada pela convivência com as plantas daninhas um dia após a emergência; o controle das plantas daninhas, por sua vez, foi efetuado até cem dias após a emergência, logo, o período crítico de prevenção à interferência (PCPI) se configura de um a cem dias após a emergência, para possibilitar que a cultura do amendoim possa atingir 97,5% da produtividade máxima. (Figura 13).

Considerando-se a redução de 5% a produtividade do amendoim passou a ser afetada pela convivência com as plantas daninhas a partir de três dias após a emergência da cultura, o que configura o final do período anterior à interferência (PAI); o controle destas plantas daninhas, por sua vez, deve ser efetuado até os oitenta dias após a emergência, logo, o período crítico de prevenção à interferência (PCPI) se configura de três até oitenta dias, para possibilitar que o amendoim possa atingir 95% da produtividade máxima (Figura 13).

Considerando-se o plantio, e a redução de 2,5% na produtividade do amendoim, a cultura passou a ser afetada pela convivência com as plantas daninhas 9 dias após o plantio. O controle das plantas daninhas foi efetuado até 108 dias após o plantio. Logo, o período crítico de prevenção à interferência (PCPI) se configura de 8 a 109 dias após o plantio (Figura 13).

Considerando-se o plantio, e a redução de 5% na produtividade do amendoim, a cultura passou a ser afetada pela convivência com as plantas daninhas 11 dias após o plantio. O controle das plantas daninhas foi efetuado até 88 dias após o plantio. Logo, o período crítico de prevenção à interferência (PCPI) se configura de 11 a 88 dias após o plantio (Figura 13).

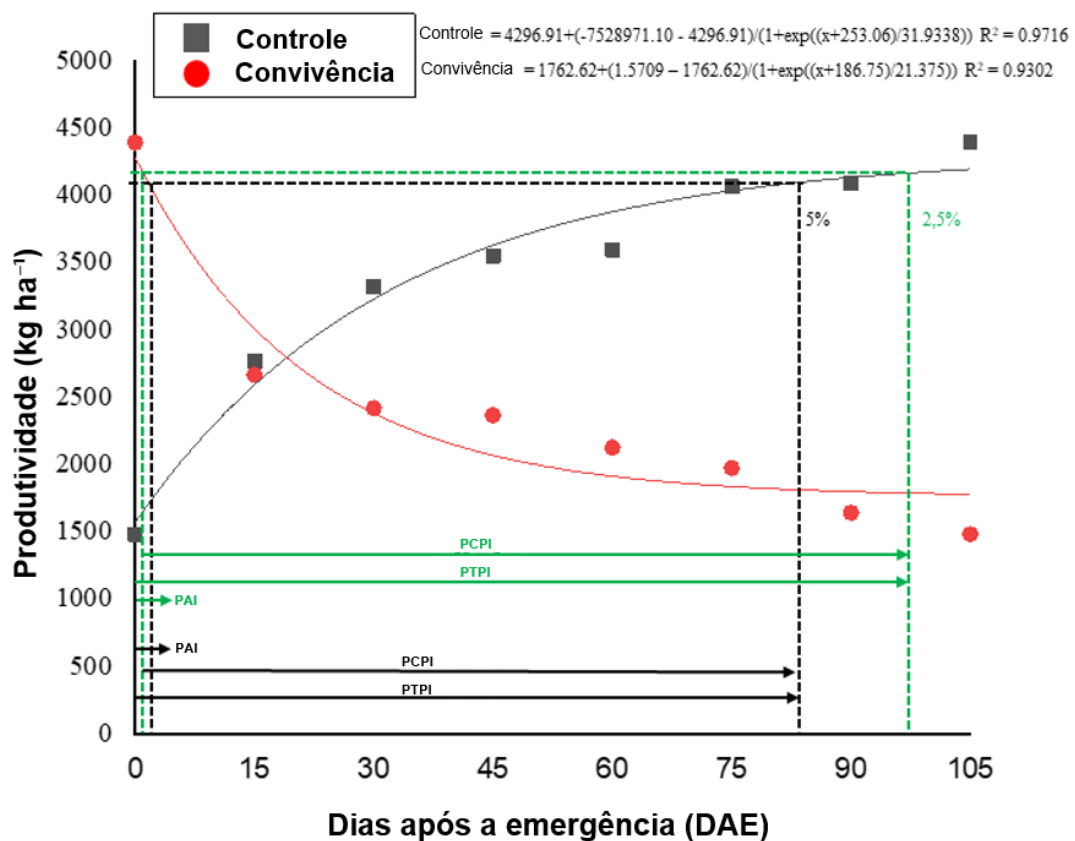


Figura 13: Períodos de interferência de plantas daninhas em amendoim irrigado cultivado no período de seca considerando-se redução de 2,5% e 5% de produtividade.

4.2. Experimento 2

4.2.1. Avaliação de plantas daninhas

No levantamento fitossociológico do experimento 2 a diversidade populacional foi composta por 13 espécies de plantas daninhas pertencentes 10 famílias botânicas (Tabela 4).

A classe monocotiledônea agrupou 38,46% da população, sendo composta por 5 espécies e 3 famílias. Dentre as famílias, a que mais dominou a área de cultivo foi a Poaceae, aportando 60% das espécies (Tabela 4).

No segundo experimento ocorreu a predominância da classe eudicotiledônea na área, que agrupou 61,54% da população total, sendo composta por 8 espécies e 7 famílias, e a que mais dominou a área foi a Solanaceae (25%).

Tabela 4 – Famílias, nomes científicos e nomes vulgares das plantas daninhas presentes durante todos os levantamentos fitossociológicos até 90 dias após a emergência (DAE) de amendoim IAC 503 nos tratamentos em que houve convivência com as plantas daninhas do experimento 2.

Família	Nome Científico	Código*	Nome Vulgar
Monocotiledônea			
Commelinaceae	<i>Commelina benghalensis</i> L.	COMBE	Trapoeiraba
Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i> L.	CYPRO	Tiririca
Poaceae	<i>Brachiaria plantaginea</i> (Link.) Hitchc.	BRAPL	Capim-marmelada
	<i>Digitaria horizontalis</i> Willd.	DIGHO	Capim-colchão
	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	ELEIN	Pé-de-galinha
Eudicotiledônea			
Amaranthaceae	<i>Alternanthera tenella</i> Colla	ALRTE	Apaga-fogo
Asteraceae	<i>Conyza sumatrensis</i> (Retz.) E.Walker	ERISU	Buva
Brassicaceae	<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	RAPRA	Nabiça
Convolvulaceae	<i>Ipomoea grandifolia</i> (Dammer) O'Donnell	IAQGR	Corda-de-viola
Euphorbiaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L.	POROL	Beldroega
Rubiaceae	<i>Richardia brasiliensis</i> Gomes	RICHBR	Poaia-branca
Solanaceae	<i>Nicandra physaloides</i> (L.) Pers.	NICPH	Joá-de-capote
	<i>Solanum americanum</i> Mill.	SOLAM	Maria-pretinha

*Código Internacional, segundo a Weed Society.

Aos 15 DAE, ocorreu o pico de densidade com, aproximadamente, 2400 plantas m⁻². Aos 30 DAE, entretanto, ocorreu uma redução significativa que se estendeu até os 75 DAE, período de densidade mínima, muito inferior a 300 plantas m⁻². Aos 90 DAE ocorreu um aumento sutil na densidade com, aproximadamente, 300 plantas m⁻² (Figura 14).

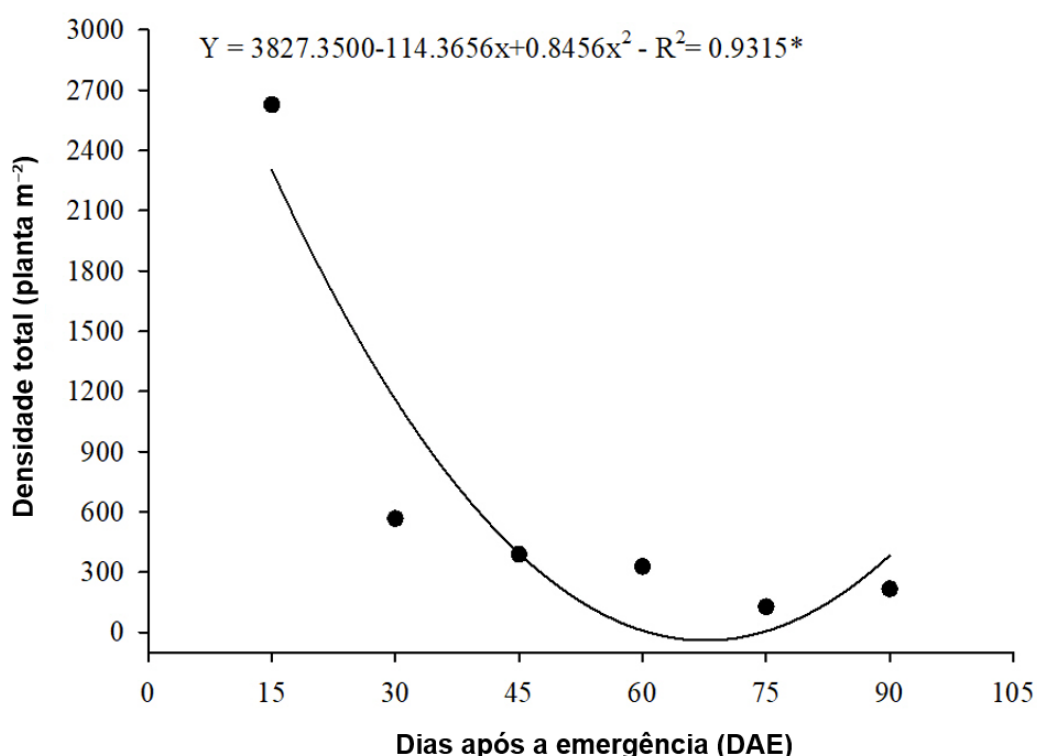


Figura 14: Densidade total de plantas daninhas em função dos períodos de convivência com a cultura do amendoim na UNESP/FCAV em Jaboticabal.

As plantas daninhas que apresentaram as densidades mais significativas durante o ciclo da cultura foram: nabiça (RAPRA), capim-colchão (DIGHO), joá-de-capote (NICPH), tiririca (CYPES), poaia-branca (RICHBR) (Figura 15).

A nabiça apresentou seu pico de densidade aos 15 DAE, com, aproximadamente, 150 plantas m⁻², e a menor densidade ocorreu aos 90 DAE com menos de 10 plantas m⁻².

O joá-de-capote, aos 15 DAE, atingiu sua densidade máxima, sendo superior a 2400 plantas m⁻². Aos 30 DAE houve uma redução significativa para menos de 500 plantas m⁻² que, apesar da redução, ainda foi uma densidade bastante expressiva. Desde os 30 DAE as reduções foram constantes até os 90 DAE, quando a densidade ficou em 100 plantas m⁻².

O capim-colchão atingiu sua densidade máxima aos 60 DAE, com 45 plantas m⁻², entretanto, apresentou valores lineares aos 15, 30 e 45 DAE com 18 plantas m⁻², 22 plantas m⁻² e 21 plantas m⁻², respectivamente. Aos 75 DAE ocorreu a densidade mínima da espécie, sendo inferior a 10 plantas m⁻². Aos 90 DAE ocorreu outro aumento, apresentando densidade de, aproximadamente, 30 plantas m⁻².

A tiririca apresentou densidade nula aos 15, 75 e 90 DAE. Aos 30 DAE a espécie apresentou sua densidade máxima com, aproximadamente, 40 plantas m^{-2} . Aos 45 e 60 DAE apresentou redução contínua, apresentando 29 plantas m^{-2} e 23 plantas m^{-2} , respectivamente.

A poaia-branca também apresentou densidades nulas nos períodos de 15, 30, 45 e 75 DAE. Aos 60 DAE a espécie apresentou densidade superior a 10 plantas m^{-2} , em seguida, sofreu redução aos 75 DAE e voltou a apresentar uma densidade significativa aos 90 DAE, atingindo seu pico de 70 plantas m^{-2} .

As maiores densidades foram do joá-de-capote, nabiça, capim-colchão, tiririca e poaia-branca, respectivamente (Figura 15).

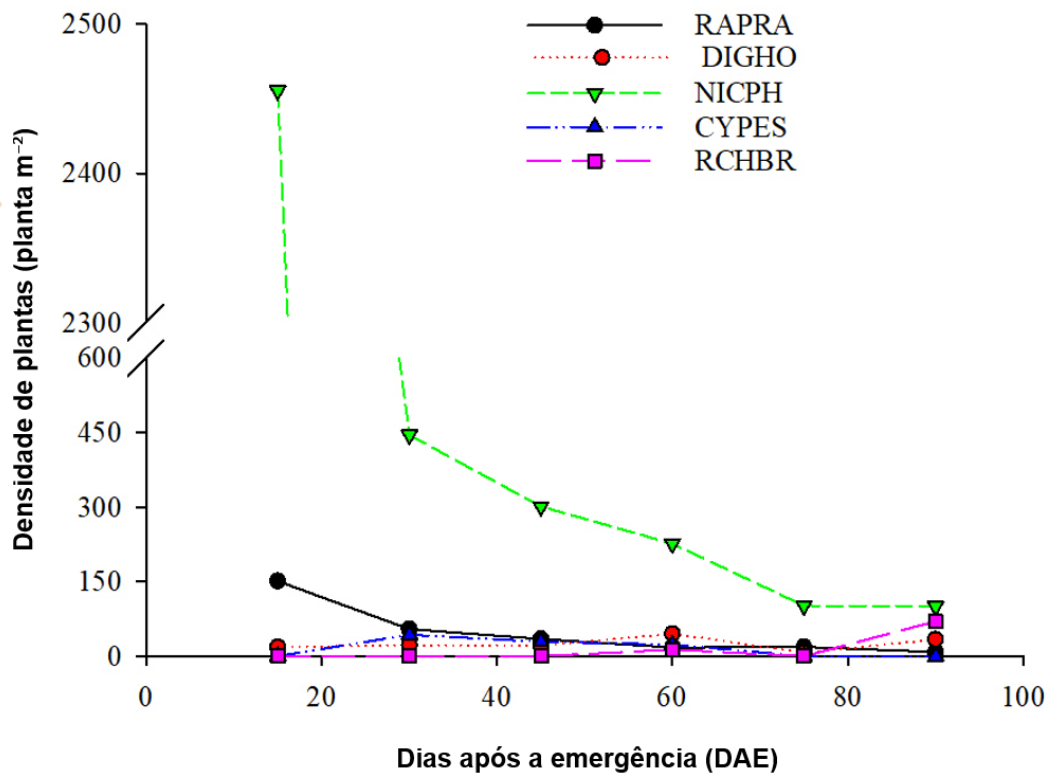


Figura 15: Densidade de cada planta daninha em função dos períodos de convivência com a cultura do amendoim na UNESP/FCAV em Jaboticabal.

Aos 15 DAE a massa seca total foi inferior a 100 g m^{-2} e apresentou, em seguida, aumento crescente até os 90 DAE, quando apresentou um valor próximo a 700 g m^{-2} (Figura 16).

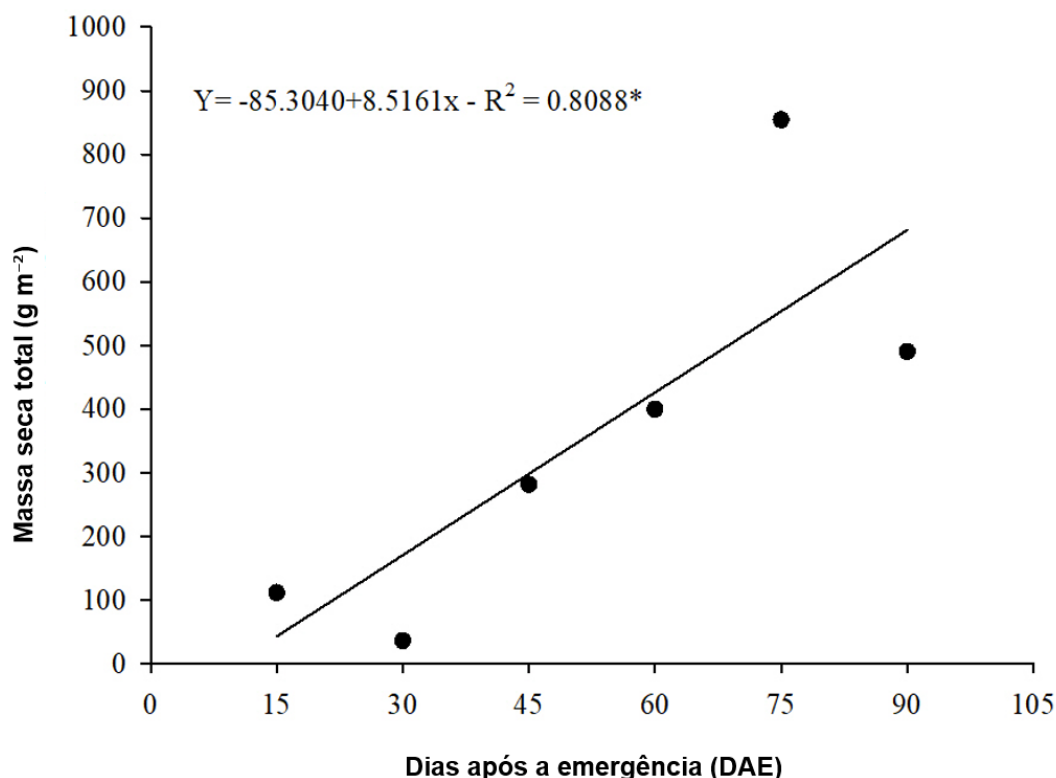


Figura 16: Massa seca total das plantas daninhas em função dos períodos de convivência com a cultura do amendoim na UNESP/FCAV em Jaboticabal.

As plantas daninhas que apresentaram as maiores massas secas durante o período de convivência foram: nabiça (RAPRA), capim-colchão (DIGHO), joá-de-capote (NICPH), tiririca (CYPES), poaia-branca (RICHBR) (Figura 17).

A nabiça apresentou, aos 15 DAE, acúmulo de massa seca de, aproximadamente, 50 g m⁻². Aos 30 DAE apresentou acúmulo mínimo de massa seca durante todo o período de convivência, sendo inferior a 20 g m⁻². Aos 45, 60 e 75 DAE a nabiça apresentou um aumento expressivo da massa seca, atingindo, aproximadamente, 210 g m⁻², 320 g m⁻² e, seu pico, 640 g m⁻². Aos 90 DAE demonstrou outra redução no acúmulo de massa seca, finalizando em 230 g m⁻², aproximadamente.

O capim-colchão apresentou baixa massa seca aos 15, 30, 45 e 60 DAE. Aos 75 DAE, o acúmulo de massa seca demonstrou um crescimento expressivo, atingindo maior pico neste período com, aproximadamente, 50 g m⁻². Aos 90 DAE, houve outra redução no acúmulo, mantendo-se próximo a 25 g m⁻² (Figura 17).

O joá-de-capote, aos 15 DAE, apresentou um acúmulo de massa seca de, aproximadamente, 50 g m⁻², tal como a nabiça. Entretanto, este acúmulo é nulo aos 30 DAE. Aos 45 e 60 DAE, a planta daninha volta a apresentar um acúmulo próximo

aos 50 g m⁻², apresentando pouca variação. Entretanto, aos 75 e 90 DAE o joá-de-capote, novamente, apresentou acúmulos de, aproximadamente, 150 g m⁻² e 180 g m⁻², quando atingiu maior pico (Figura 17).

A tiririca apresentou massa seca nula aos 15, 75 e 90 DAE. Aos 30 e 60 DAE este acúmulo de massa seca foi de 10 g m⁻². O pico de massa seca da tiririca ocorreu aos 45 DAE com, aproximadamente, 15 g m⁻².

A poaia branca apresentou massa seca nula aos 15, 30, 45 e 75 DAE. Ao 60 DAE, é praticamente, nulo, visto que o acúmulo é inferior a 1 g m⁻². Seu pico de massa seca ocorreu aos 90 DAE.

As maiores massas secas foram da nabiça, nicandra e capim-colchão (Figura 17).

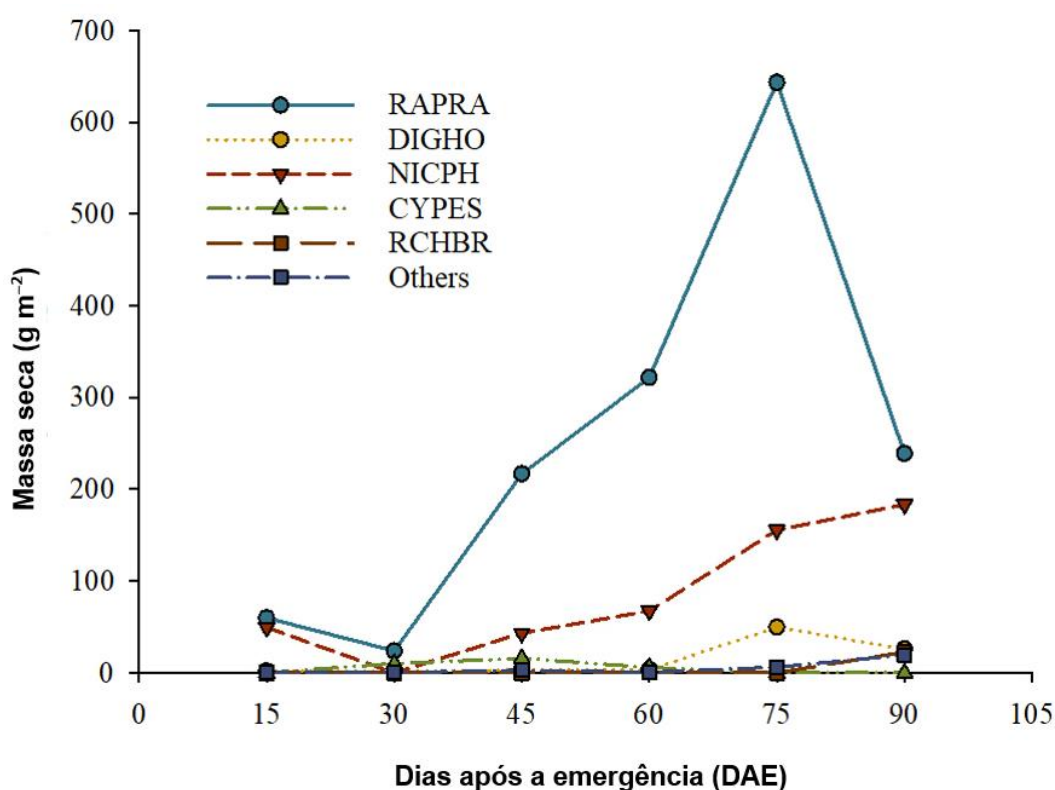


Figura 17: Massa seca de cada planta daninha em função dos períodos de convivência com a cultura do amendoim na UNESP/FCAV em Jaboticabal.

As plantas que apresentaram maior importância relativa (IR) foram: joá-de-capote (NICPH), nabiça (RAPRA), tiririca (CYPES) poaia-branca (RICHBR), capim-colchão (DIGHO) (Figura 18).

Aos 15 DAE as espécies que apresentaram as maiores importâncias relativas foram a nicandra, nabiça e capim-colchão, com IR de 56%, 34% e 6%, respectivamente.

Aos 30 DAE, a nicandra, nabiça, tiririca e capim-colchão, apresentaram IR de 48%, 27%, 16% e 8%, respectivamente

Aos 45 DAE, a nicandra (39%), nabiça (36%), tiririca (11%) e o capim colchão (10%) apresentaram os mais expressivos IR.

Aos 60 DAE os mais expressivos IR foram da nicandra (37%), nabiça (37%), capim-colchão (12%) e tiririca (9%).

Aos 75 DAE, a nabiça (44%), nicandra (43%) e capim-colchão (12%) apresentaram os IR mais expressivos.

Aos 90 DAE, os maiores IR foram das espécies nicandra (38%), nabiça (23%), poaia-branca (21%) e capim-colchão (13%).

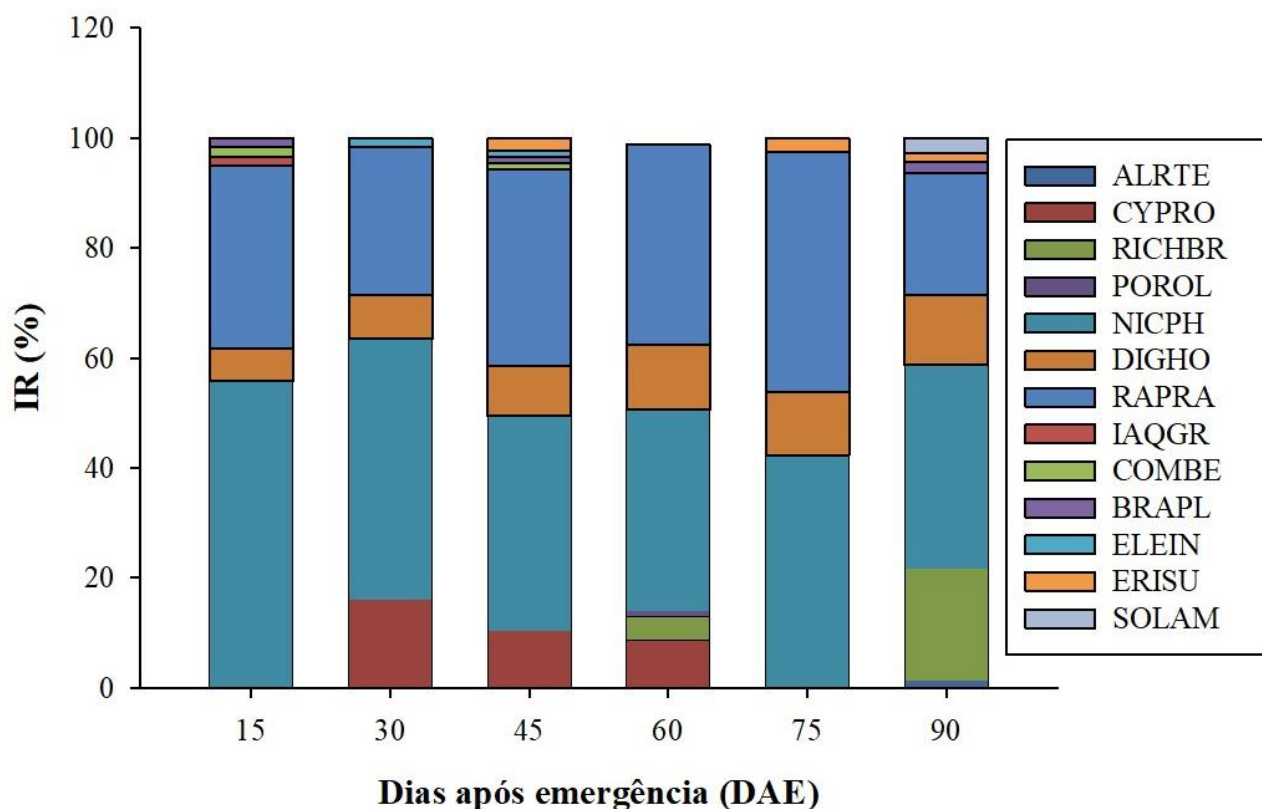


Figura 18: Importância relativa das espécies de plantas daninhas encontradas na cultura do amendoim na UNESP/FCAV em Jaboticabal.

4.2.2. Avaliação fisiológicas

4.2.2.1. Teor de clorofila

A testemunha (0 DAE) apresentou um teor relativo de clorofila total superior para as plantas que permaneceram em convivência com as plantas daninhas. Na primeira avaliação, aos 15 dias, o teor de clorofila apresentou seu pico de,

aproximadamente, 50 UR, após a primeira avaliação ocorreu decréscimo até a última avaliação, aos 90 dias, quando atingiu valor superior a 35 UR.

Comportamento semelhante ocorreu aos 15, 30, 45, 60, 75 e 90 DAE, em que o tratamento em que houve convivência também apresentou maior teor de clorofila total durante todas as avaliações quando comparado ao tratamento controle. Na primeira análise, aos 15 dias, os teores de clorofila foram, aproximadamente, 50 UR, ocorreu, em seguida, decréscimo até a última análise que apresentou teores de, aproximadamente, 35 UR (Figura 19).

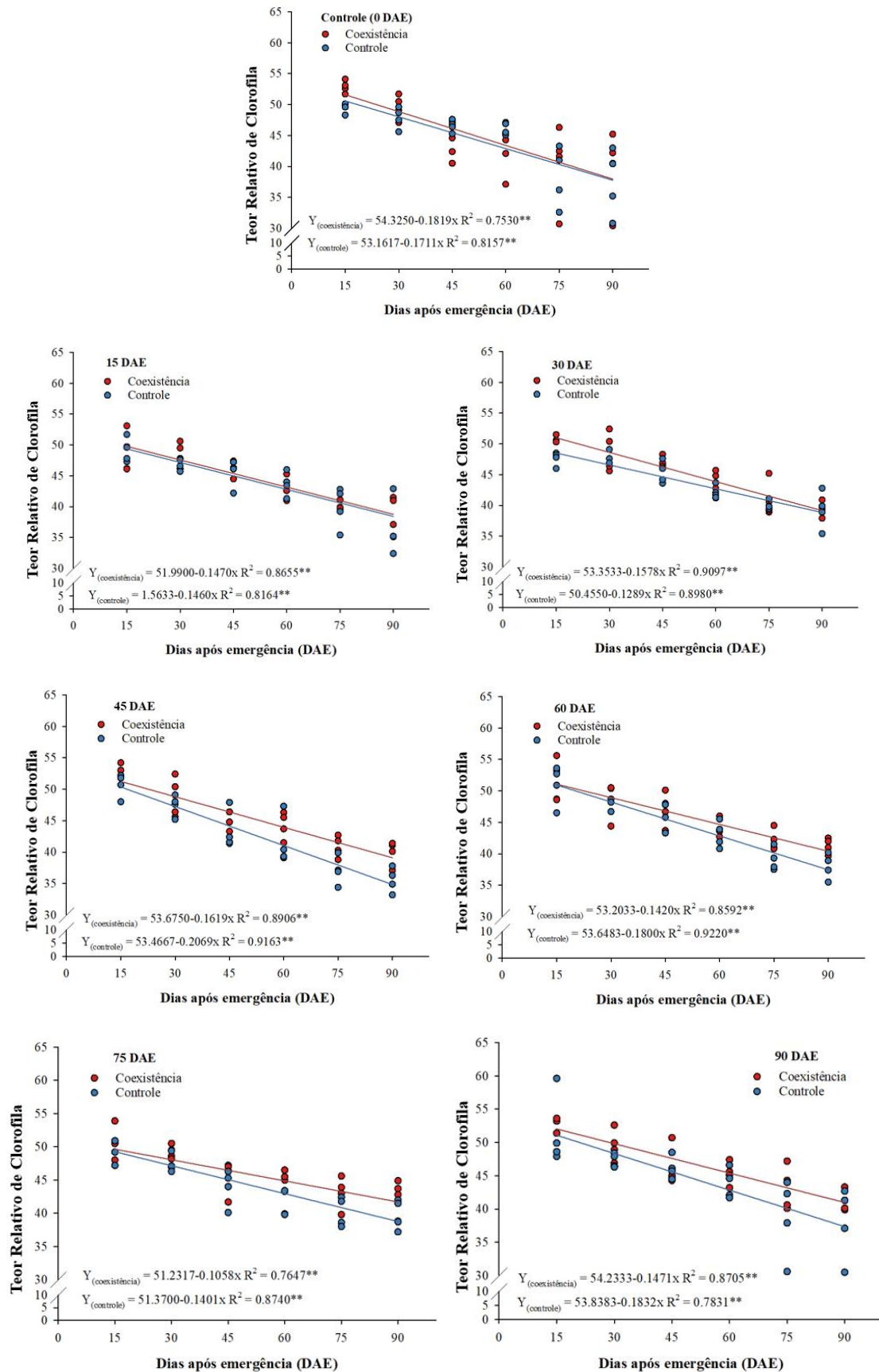


Figura 19: Teor relativo de clorofila total das plantas de amendoim em função dos períodos de avaliação. Sendo, 0 DAE (testemunha); 15 DAE; 30 DAE; 45 DAE; 60 DAE; 75 DAE; 90 DAE.

4.2.2.2. Índice de área foliar (IAF)

Para a testemunha (0 DAE), o índice de área foliar do tratamento em que houve controle das plantas daninhas foi bastante superior desde a primeira avaliação, aos 15 dias, quando o índice foi superior a 2 e apresentou um crescimento constante até a última avaliação, aos 90 dias, quando o índice foi superior a 4 (Figura 20).

Comportamento semelhante ocorreu aos 45, 60 e 90 DAE, em que as plantas que permaneceram livre da convivência com as plantas daninhas também apresentaram maior índice de área foliar. Nas primeiras avaliações, aos 15 dias, os índices foram entre 1,5 e 2,0. Após, houve acréscimo até a última avaliação, aos 90 dias, os índices foram entre 3,5 e 5.

Na primeira avaliação, aos 75 DAE, as plantas que permaneceram em convivência apresentaram índice superior ao do tratamento controle. Entretanto, de maneira geral, o IAF das plantas do tratamento controle foi superior, apresentando diferença na última avaliação, aos 90 dias, com um índice superior a 4 para as plantas do controle e inferior a 3 para as que permaneceram em convivência.

Aos 15 e 30 DAE o índice de área foliar do tratamento em que houve convivência com as plantas daninhas foi superior. Na primeira avaliação, aos 15 dias, o índice foi, aproximadamente, 1,5 e na última avaliação, aos 90 dias, o índice foi, aproximadamente, 4. Sendo que, aos 30 DAE, as plantas do tratamento controle apresentam maior LAI quando comparadas às de 15 DAE.

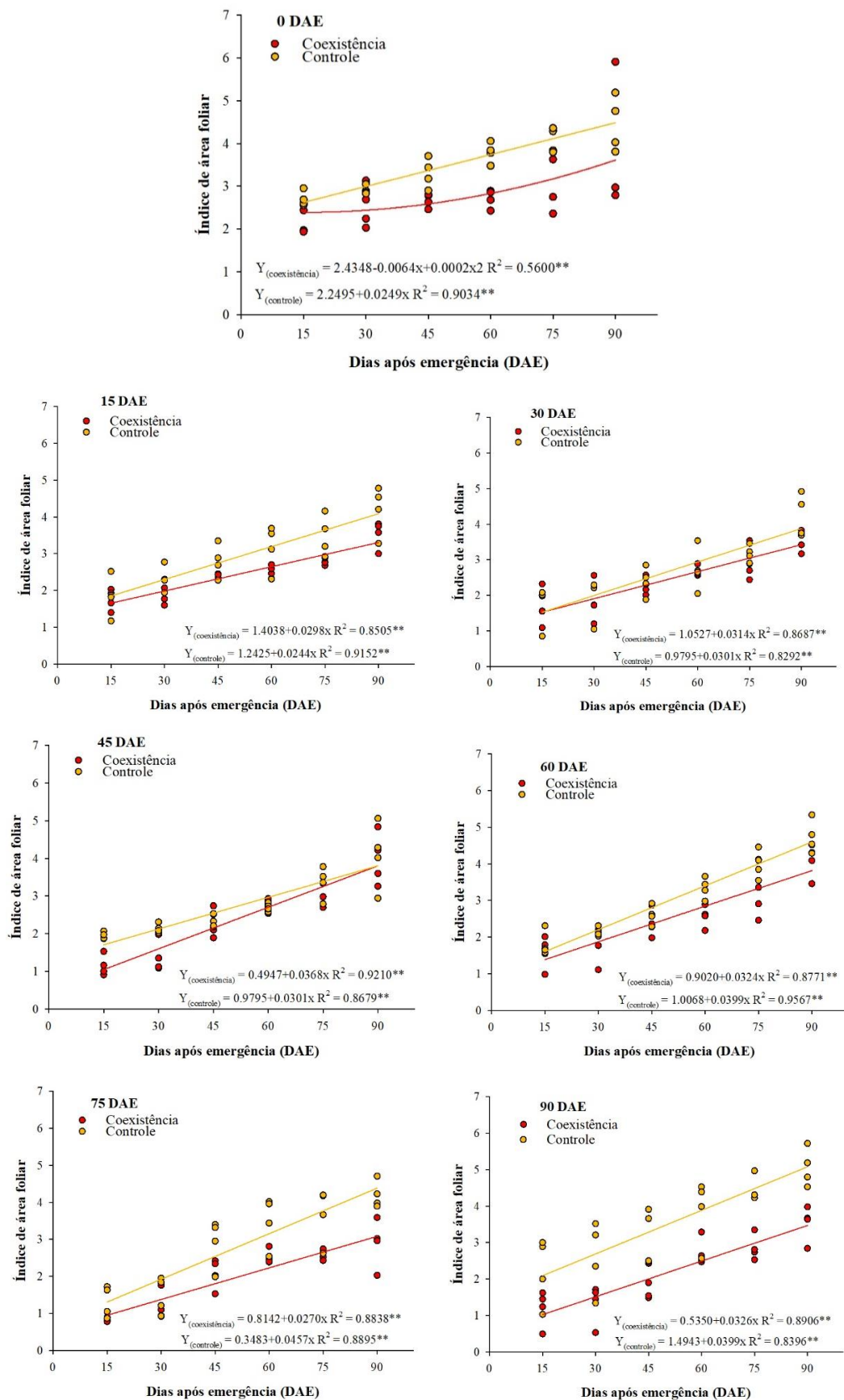


Figura 20: Índice de área foliar das plantas de amendoim em função dos períodos de avaliação. Sendo, 0 DAE (testemunha); 15 DAE; 30 DAE; 45 DAE; 60 DAE; 75 DAE; 90 DAE.

4.2.2.3. Teste de germinação

Foram realizadas duas avaliações, a primeira aos 5 dias e a segunda aos 10 dias após a instalação do teste (Tabela 5).

De maneira geral, os tratamentos que receberam o controle de plantas daninhas apresentam maior percentual de sementes germinadas.

Na avaliação 1, aos 5 dias, a testemunha controle apresentou o maior percentual de sementes germinadas, e o tratamento em que a cultura permaneceu 90 dias em convivência com as plantas daninhas apresentou o menor percentual de germinação.

Todos os demais tratamentos não diferiram estatisticamente nem da testemunha controle e nem do tratamento com 90 dias de convivência.

Na segunda avaliação, aos 10 dias, não houve diferença estatística entre nenhum dos tratamentos.

Tabela 5: Teste de germinação realizado aos cinco e dez dias em sementes de amendoim IAC 503, após a colheita do experimento 2.

Tratamentos (DAE)	Períodos	Avaliação 1 5 dias (%)	Avaliação 2 10 dias (%)
0	Controle	90,75 a	90,25 a
15		80,75 ab	90,00 a
30		80,00 ab	80,75 a
45		70,25 ab	80,50 a
60		80,00 ab	80,75 a
75		70,75 ab	80,25 a
90		70,25 ab	70,25 a
0	Convivência	70,25 ab	80,25 a
15		70,75 ab	80,50 a
30		60,75 ab	80,75 a
45		80,75 ab	90,00 a
60		70,25 ab	80,25 a
75		70,25 ab	80,25 a
90		50,50 b	80,25 a
Ftrat		1,66ns	0,53ns
Cv (%)		21,18	16,79

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a nível de 5 % de probabilidade. *Significativo pelo teste F ($p < 0,05$); ns: não significativo.

4.2.3. Avaliação de produtividade

A produtividade máxima de 2.250 kg ha⁻¹ ocorreu quando a cultura estava livre da interferência com as plantas daninhas. A produtividade final, após o período máximo de convivência, foi de 1000 kg ha⁻¹. Quando houve convivência da cultura com as plantas daninhas por períodos crescentes a redução mais significativa da produtividade ocorreu até os 30 DAE. Por outro lado, quando houve controle das plantas daninhas, houve um aumento mais significativo da produtividade, também, até os 30 DAE, períodos mais longos de controle não foram igualmente positivos à produtividade da cultura.

Realizou-se estimativa dos valores do limite superior do PAI e do PTPI considerando-se uma tolerância de reduções de 2,5% e 5% na produtividade da cultura do amendoim. Considerando-se a redução de 2,5% a produtividade do amendoim passou a ser afetada pela convivência com as plantas daninhas a partir de um dia após a emergência, configurando-se a ausência do período anterior à interferência (PAI); o controle das plantas daninhas, por sua vez, deve ser efetuado até cento e cinco dias após a emergência, logo, o período crítico de prevenção à interferência (PCPI) se configura de um dia até cento e cinco dias após a emergência, para possibilitar que a cultura do amendoim atingisse 97,5% da produtividade máxima (Figura 21).

Considerando-se a redução de 5% a produtividade do amendoim passou a ser afetada pela convivência com as plantas daninhas a partir de dois dias após a emergência da cultura, o que configura o final do período anterior à interferência (PAI); o controle destas plantas daninhas, por sua vez, deve ser efetuado até os cento e cinco dias após a emergência, logo, o período crítico de prevenção à interferência (PCPI) se configura de dois até cento e cinco dias, para possibilitar que a cultura do amendoim atingisse 95% da produtividade máxima (Figura 21).

Considerando-se o plantio, e a redução de 2,5% na produtividade do amendoim, a cultura passou a ser afetada pela convivência com as plantas daninhas 16 dias após o plantio. O controle das plantas daninhas foi efetuado até 120 dias após o plantio. Logo, o período crítico de prevenção à interferência (PCPI) se configura de 16 a 120 dias após o plantio (Figura 21).

Considerando-se o plantio, e a redução de 5% na produtividade do amendoim, a cultura passou a ser afetada pela convivência com as plantas daninhas 17 dias após o plantio. O controle das plantas daninhas foi efetuado até 120 dias após o plantio.

Logo, o período crítico de prevenção à interferência (PCPI) se configura de 17 a 120 dias após o plantio (Figura 21).

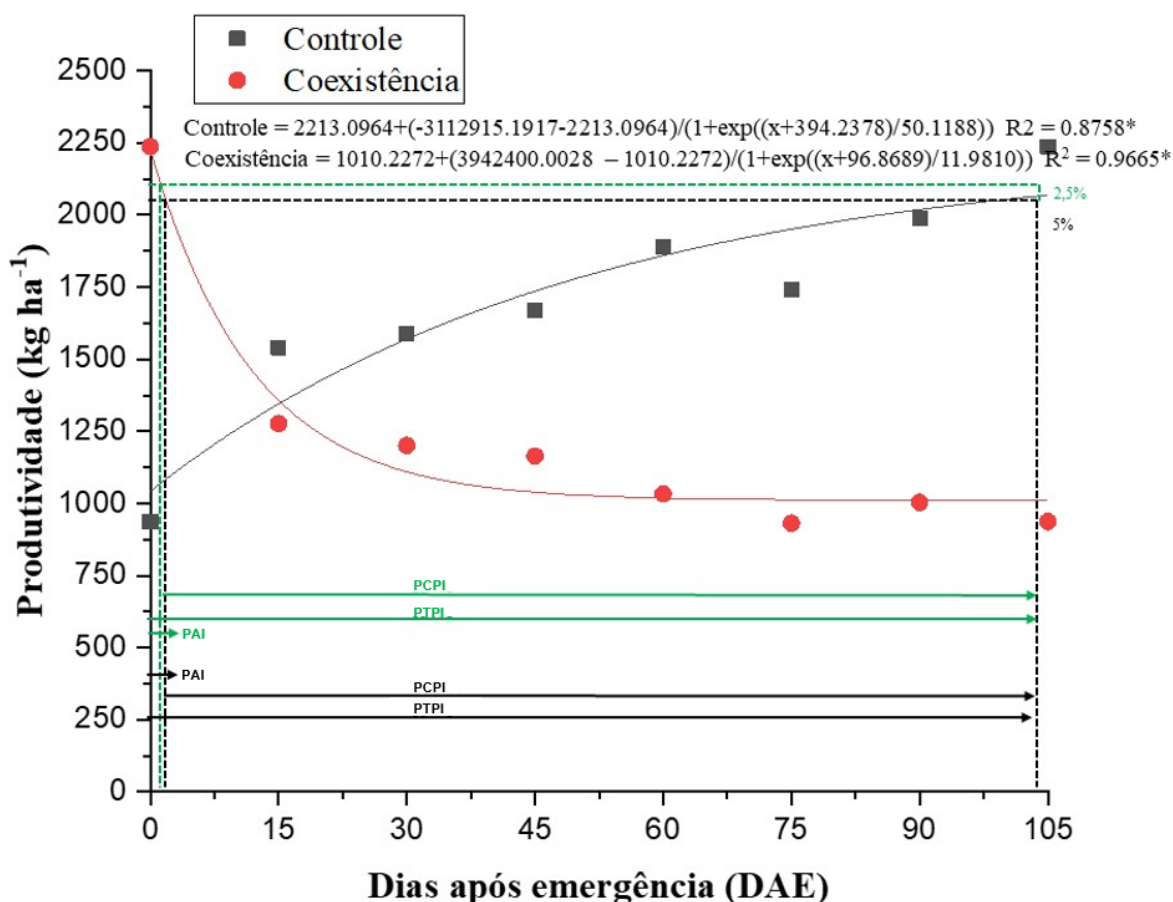


Figura 21: Períodos de interferência de plantas daninhas em amendoim irrigado cultivado no período de seca considerando-se redução de 2,5% e 5% de produtividade.

5. DISCUSSÃO

5.1. Avaliação de plantas daninhas

Conforme o levantamento fitossociológico, do total de 51 espécies de plantas daninhas, aproximadamente, 77% delas ocorreram em ambos os experimentos, tendo a predominância expressiva da classe eudicotiledônea quanto ao aporte populacional, com as famílias Asteraceae, Convolvulaceae, Euphorbiaceae e Fabaceae dominando os dois experimentos. Enquanto dentro das monocotiledôneas, a família Poaceae foi a que mais se destacou em ambos os experimentos. Este predomínio das eudicotiledôneas deve-se ao fato de que elas compreendem 75% de todas as angiospermas, tendo descritas, aproximadamente, 190.000 espécies contra 56.000 das monocotiledôneas (Li et al., 2014).

Além disso, Tejada-Soraluz (2022) afirma que essa alta quantidade de plantas daninhas comuns aos dois experimentos deve-se ao fato de terem sido instalados próximos, isto pode garantir a mesma população de espécies em ambos. Visto que sua capacidade de produção de sementes viáveis é bastante elevada, além de possuir adaptações especiais que garantem sua disseminação, facilitando sua dispersão (Brighenti, 2001).

Para o experimento 1, as maiores densidades ocorreram entre próximas aos 45 DAE e no experimento 2 entre os 15-30 DAE, após isso, ocorreu uma redução contínua até os 90 DAE. Bhan et al. (1971) ao avaliarem a competição entre plantas daninhas e amendoim na Índia, notou que, aproximadamente, 75% da comunidade infestante emergiu até os 30 DAE, o mesmo encontrado por Agostinho et al. (2006). Dias et al. (2009) avaliando o efeito do espaçamento nos períodos de interferência em amendoim observou a maior densidade de plantas daninhas aos 45 DAE. Por outro lado, Pitelli (1980) notou que em período chuvoso, a comunidade infestante se estabeleceu até 20 dias. Em período de seca, Pitelli et al. (1984) concluíram que as plantas daninhas iniciaram seu estabelecimento a partir dos 14 dias após a emergência.

De maneira geral, a densidade máxima ocorreu até os 45 DAE, seguida de uma redução contínua, o que pode ser devido ao grande volume de plantas que germinam e se desenvolvem ainda no início do ciclo da cultura e a competição intra e interespecífica se intensifica significativamente, e as mais competitivas promovem a supressão e até a morte das plantas menores ou que germinaram posteriormente (Radosevich; Holt, 1984) aliado a isso tudo, houve, também, a finalização do ciclo de algumas espécies.

Em relação a massa seca, para ambos os experimentos houve crescimento linear na massa seca de plantas daninhas, sendo aos 15 DAE a menor massa seca total e aos 90 DAE o acúmulo máximo. Desta forma, nota-se a massa seca como inversamente proporcional à densidade total, ou seja, apesar da alta mortalidade de plantas daninhas, isso proporciona maior mobilização de nutrientes pelas plantas sobreviventes, promovendo maior acúmulo de massa seca e intensificando a competição com a cultura do amendoim. Agostinho et al (2006) avaliaram o efeito das cultivares de amendoim nos períodos críticos de interferência e, também, encontraram um acúmulo linear de massa seca, proporcional à redução da densidade. Este

acúmulo sofreu redução aos 75 DAE, segundo os autores, talvez, devido a senescência natural das plantas.

Para a importância relativa, as que apresentaram maiores importâncias relativas foram pé-de-galinha, tiririca, beldroega, nabiça, nicandra e capim colchão. Yamauti et al. (2010), ao avaliarem a adubação e o PAI das plantas daninhas em amendoim, encontraram como as espécies de maior importância relativa a tiririca, beldroega e capim pé-de-galinha e anileira. Enquanto Dias et al. (2009) avaliando o efeito do espaçamento entre fileiras na interferência de plantas daninhas em amendoim rasteiro encontraram como a espécie com maior importância relativa o capim-colchão.

5.2. Teor de Clorofila

De maneira geral, o amendoim apresentou altos teores de clorofila total, sendo mais expressivo na primeira análise e reduzindo linearmente com o aumento dos DAE. De acordo com Buchanan, Gruissem e Jones (2001) a clorofila é o pigmento vegetal responsável pela captação de energia luminosa, desempenhando um papel fundamental na fase fotoquímica da fotossíntese. O autor explica que altos teores de clorofila no período inicial de desenvolvimento das plantas se deve a maior mobilização de compostos para a captação de energia e, à medida que ocorre a senescência foliar, a clorofila é degradada e há a remobilização de assimilados para algum órgão com alta capacidade de dreno.

Além disso, Catunda et al. (2005) afirmaram que o teor de clorofila nas folhas é uma das características essenciais para auxiliar nas investigações acerca de estresses causados pela competição entre plantas. Os autores explicam que a competição entre cultura e plantas daninhas pode reduzir significativamente a produção de clorofila nas plantas, tendo a clorose nas folhas como o primeiro sintoma expresso.

Taiz e Zeiger (2004) explicam que a clorofila é constantemente sintetizada e destruída (foto-oxidação) em presença de luz, porém sob intensidades luminosas mais elevadas ocorre maior degradação, e o equilíbrio é estabelecido a uma concentração mais baixa. Logo, é comum que folhas de sombra possuem concentração maior de clorofila do que as folhas de sol, justificando maiores teores de clorofila para as plantas que permaneceram em convivência com as plantas daninhas e os menores teores de clorofila para as plantas de amendoim que permaneceram livre da interferência.

No entanto, elevadas concentrações de clorofila poderiam ser indicativas de altas taxas fotossintéticas devido ao seu potencial de capturar "quanta" por unidade de tempo. Contudo, essa relação nem sempre se verifica, uma vez que a etapa bioquímica da fotossíntese (fase escura) pode restringir o processo (CHAPPELLE; KIM, 1992).

5.3. Índice de área foliar (IAF)

Estudos relacionados a área foliar das plantas são os mais importantes para entender sobre o desenvolvimento vegetal (Muller et al., 2005), além de ser uma informação bastante relevante para avaliar a possibilidade de irrigar, adubar, definir densidade de plantio, poda e aplicação de agrotóxicos (Favarin et al., 2002), é, também, importante no controle de plantas daninhas, uma vez que fornece informações sobre o crescimento dessas espécies (Bianco et al., 2007).

De maneira geral, as plantas do tratamento controle apresentaram maior índice de área foliar em ambos os experimentos e segundo Kolchinski, Schuch e Peske (2005) ao avaliarem o vigor de sementes e competição intraespecífica em soja notaram que o desenvolvimento mais rápido e a maior área foliar das plantas de soja que possuíam maior vigor evidenciaram uma exploração mais efetiva dos recursos ambientais como água, luz e nutrientes.

Entretanto, no experimento 2, a ocorrência do índice de área foliar superior para as plantas que permaneceram em convivência aos 15 e 30 DAE, períodos de maior densidade de plantas daninhas, pode ser explicado por Ballaré (2009) que sugere que devido ao grau de importância da luz para o desenvolvimento das plantas, estas evoluíram a ponto de apresentarem mecanismos sofisticados de percepção luminosa para mitigar a competição por esse recurso. Esses mecanismos de detecção de sinais luminosos permitem que as plantas ajustem seu fenótipo em resposta à presença ou proximidade de plantas competidoras, antecipando-se e respondendo à competição por radiação solar.

De acordo com Gundel et al. (2014), esses dados são captados e processados por diversos fotorreceptores, sendo eles os fitocromos, criptocromos e fototropinas. O autor explica que a absorção diferencial da luz pela clorofila reduz a quantidade de luz vermelha (R) em comparação com a radiação vermelha distante (FR), e essa diminuição disponibiliza informações sobre a proximidade de plantas vizinhas. Uma

razão R:FR entre 1 e 1,2 indica luz solar direta, enquanto valores menores sugerem algum grau de sombreamento ou a presença de possíveis competidoras.

Na presença de competidoras, as plantas ajustam seu crescimento a fim de evitar a competição por luz, por meio de mecanismos como o alongamento do caule, aumento da altura e, principalmente, aumento da área foliar, redução das ramificações e floração acelerada. Ressalta-se, entretanto, que essas modificações exigem um alto gasto energético, podendo afetar negativamente o acúmulo de biomassa e a produção de grãos (Mendes; da Silva, 2022).

5.4. Cobertura verde fracionada do dossel

De acordo com Yuan et al. (2019), cultivares de amendoim podem apresentar grande variação na arquitetura da copa, que é uma característica desconsiderada no melhoramento de plantas devido à dificuldade de sua mensuração. Segundo Jannink et al. (2000) o dossel das plantas interfere diretamente, a capacidade de uma planta de amendoim em competir com plantas daninhas.

Jennings et al. (1999) afirmaram que a cobertura da copa pode ser definida como a proporção da área do solo coberta pela projeção vertical da copa da planta, sendo avaliada pela fração cobertura verde do dossel em relação à área total avaliada (Patrignani e Ochsner, 2015).

O canopeo mede rapidamente a cobertura verde do dossel que é uma forma útil de monitorar a produtividade das culturas. Quando a cobertura verde do dossel for máxima, maior será a fotossíntese, visto que as plantas apresentam maior interceptação luminosa e, conseqüentemente, podem absorver mais radiação fotossintética (Lee, 2006).

Logo, as plantas que receberam o controle de plantas daninhas, conseqüentemente, interceptaram mais luz, aumentaram sua atividade fotossintética e apresentaram desenvolvimento superior da cobertura do dossel constatada pelo percentual de cobertura verde detectado pelo canopeo.

França, Carrega e Faria (2019) utilizaram o canopeo para avaliar o impacto da deficiência hídrica no desenvolvimento da cultivar IAC 505 e constataram que a diferença no crescimento do dossel, entre os tratamentos, evidenciada com o uso do aplicativo estava vinculada às lâminas de irrigação aplicada. Da mesma forma, Büchi et al. (2018) avaliaram, de maneira exitosa, o desenvolvimento de culturas de cobertura com o uso do aplicativo, apenas ressaltaram que o canopeo pode ter sido

insuficiente ao avaliar a cobertura do dossel quando a copa já estava muito desenvolvida e havia sombreamento na parte inferior, subestimando a cobertura verde nesta situação.

5.5. Testes de tetrazólio e germinação

O teste de tetrazólio fornece inúmeras informações como viabilidade e vigor, e outros problemas que afetam a qualidade da semente, além disso, determina a capacidade de germinação com base na atividade metabólica das células vivas, garantindo a seleção de sementes viáveis e de alta qualidade para o plantio (França-Neto; Krzyzanowski, 2019). Esse tipo de teste pode ser usado como adicional aos testes de germinação em laboratório, pois podem identificar o comportamento das sementes em situações mais específicas (BRANDANI, 2017).

As sementes do tratamento controle apresentaram maior viabilidade quando comparadas ao tratamento em que houve convivência. A competição por recursos como água, nutrientes, CO₂ e luz solar pode ter levado a um estresse adicional nas plantas de amendoim, resultando em uma redução na viabilidade das sementes. Ainda assim, considerando-se os tratamentos, individualmente, as porcentagens de viabilidade variaram de 70 a 97% de sementes viáveis, o que está dentro dos padrões para comercialização no Brasil que é de 70% (BRASIL, 2013).

De acordo com Brasil (2009) o teste de germinação avaliou a emergência e o desenvolvimento das estruturas essenciais do embrião, evidenciando sua capacidade de gerar uma planta normal em condições favoráveis de campo. Adicionalmente, o autor explica que a metodologia assegura que a germinação das amostras de sementes ocorreu de forma regular, rápida e completa (Brasil, 2009).

Além disso, este método também pode analisar o vigor das sementes, uma vez que a velocidade de germinação é um dos primeiros fatores a diminuir com o processo de deterioração das sementes (Krzyzanowski et al., 1999). É possível notar que, de maneira geral, as sementes do tratamento que receberam o controle de plantas daninhas já haviam germinado, majoritariamente, na primeira avaliação, aos 5 dias. Ao contrário das sementes das plantas de amendoim que permaneceram em convivência com as plantas daninhas, as quais, aos 5 dias, apresentaram baixo percentual de germinação para o tratamento em que houve convivência por 90 dias, entretanto, aos 10 dias, não houve qualquer diferença estatística.

Desta forma, foi possível notar que, com os testes de tetrazólio e germinação realizados no experimento 1 e 2, respectivamente, constatou-se que a competição afetou a viabilidade das sementes das plantas que permaneceram em convivência, demonstrando a importância da realização do controle para a obtenção de sementes com altos vigor e viabilidade. Schuch et al. (2009) ao avaliarem a qualidade fisiológica de sementes de soja notaram que as plantas que apresentaram alto potencial fisiológico originaram plantas com uma produtividade 25% acima das que apresentaram baixo potencial fisiológico. Da mesma forma, Dias, Mondo e Cicero (2010) ao avaliarem o vigor de sementes de milho associado à competição com plantas daninhas notaram que a produtividade foi 30% superior quando se utilizou lotes de sementes com maior vigor.

5.6. Avaliação de produtividade

De maneira geral, a cultivar IAC 503 apresentou boa capacidade competitiva quando cultivada em período de seca sob irrigação, visto que mesmo após a comparação das produtividades máximas das plantas que permaneceram em convivência com as plantas que receberam o controle, a redução na produtividade foi de, aproximadamente, 42% e 44% para os experimentos 1 e 2, respectivamente. Esta redução foi bastante inferior às encontradas por Nepomuceno et al. (2007), que constataram reduções de 53,5% e 86% e Dias et al. (2009) que obtiveram redução de 83% na produtividade em decorrência da interferência das plantas daninhas. Entretanto, Yamauti et al. (2010) constataram redução na produtividade, em média, 30%, ainda menor que as encontradas neste trabalho.

Nepomuceno et al. (2007) determinaram o PCPI da cultivar IAC Runner 886 em função da época de semeadura em duas safras e obteve, na primeira safra, um PCPI dos 23 aos 102 DAE. Para a segunda safra, o PCPI encontrado foi dos 27 aos 91 DAE, sendo o PCPI do primeiro 15 dias maior que o do segundo experimento. Apesar dos PCPI diferirem dos encontrados neste trabalho, o período máximo de necessidade de controle se assemelha ao encontrado neste trabalho em ambas as safras, diferindo, entretanto, do período encontrado para início do controle, ou seja, o final do PAI.

Dias et al. (2009), por sua vez, determinaram o PCPI do amendoim rasteiro em função do espaçamento entre fileiras e, para 80 cm de espaçamento, o PCPI foi dos 27 aos 76 DAE para garantir um rendimento de 95%. Para um rendimento de 97,5%

o PCPI se iniciaria aos 19 DAE estendendo-se até os 80 DAE. Entretanto, adotando-se um espaçamento de 90 cm e com um rendimento de 95% o PCPI seria dos 35 aos 94 DAE. Para um rendimento de 97,5%, com este mesmo espaçamento, o PCPI seria dos 32 aos 96 DAE. Para ambos os espaçamentos e rendimentos, o final do PAI diferiu dos encontrados, entretanto, os períodos finais do PCPI corroboraram os encontrados nestes experimentos.

Yamauti et al. (2010) avaliaram o período anterior à interferência em função de duas faixas de adubação e constatou que o PAI foi entre 15 e 17 DAE. Por outro lado, Agostinho et al. (2006) ao avaliarem o efeito das cultivares Caiapó, Runner Téguia, ST-Tatu, IAC-1075 e IAC-22 nos períodos críticos de interferência encontraram valores de 13, 7, 12, 16 e 7 de PAI, respectivamente. Todos os valores foram superiores aos encontrados neste experimento, que variaram de 1 a 3 DAE.

Os períodos críticos de prevenção à interferência foram bastante longos no presente estudo quando comparados aos autores supracitados, o que pode ser devido às altas densidades de plantas daninhas até os 45 DAE. Além disso, a adoção do espaçamento entre fileiras de 90 cm aliada às baixas temperaturas ocorridas durante a condução do experimento, impossibilitaram a cobertura da entrelinha pela cultura, permitindo maior interferência durante todo o ciclo.

6. CONCLUSÕES

O período crítico de prevenção à interferência (PCPI) foi de 2 DAE até os 105 dias após a emergência (DAE) para 95% de produtividade, ou aos 1 DAE até os 105 DAE para uma produtividade de 97,5%

O controle de plantas daninhas possibilitou a produção de sementes de amendoim no período seca, visto que os testes de tetrazólio e germinação demonstraram boa viabilidade das sementes obtidas pós-colheita.

Devido à baixa produtividade, a possibilidade de produção de sementes de amendoim na entressafra (outono e inverno) não se mostrou como uma alternativa real para produtores complementarem a produção e armazenamento na safra. Por consequência, também não há viabilidade de produção de grãos na entressafra.

7. REFERÊNCIAS

AGOSTINHO, F.H.; GRAVENA, R.; ALVES, P.L.C.A.; SALGADO, T.P.; MATTOS, E.D. The Effect of Cultivar on Critical Periods of Weed Control in Peanuts. **Peanut Science**, v. 33, n. 1, p. 29-35, 2006.

ALVARES, C. A. et al. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711–728, 1 dez. 2013.

ALVES, N. M. C. Comportamento da micoflora e da aflatoxina em sementes de amendoim tratadas com extratos vegetais e irradiação gama. **Dissertação Mestrado**. 134p, 2008.

ARAGÃO, V. F.; FERNANDES, P. D.; GOMES FILHO, R.R.; CARVALHO, C.M.; FEITOSA, H.O.; FEITOSA, E.O. Produção e eficiência no uso de água do pimentão submetido a diferentes lâminas de irrigação e níveis de nitrogênio. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada** v. 6, n. 3, p. 207-216, 2012.

ARYA, S. S.; SALVE, A. R.; CHAUHAN, S. Peanuts as functional food: a review. **Journal of Food Science and Technology**, v. 53, n. 1, p. 31–41, 2016.

BACHEGA, L. P. S.; CARVALHO, L.B.; BIANCO, S.; CECÍLIO FILHO, A.B. Períodos de interferência de plantas daninhas na cultura do quiabo. **Planta Daninha**, 28: 63-70, 2013.

BALLARÉ C. L. Illuminated behaviour: Phytochrome as a key regulator of light foraging and plant anti-herbivore defence. **Plant, Cell and Environment**, v. 32, n. 6, p. 713–725, 2009.

BHAN, V.; SINCH, M.; MAURYA, R. A. Crop Weed Competition Studies in Groundnuts. **Indian Journal of Weed Science**, v. 3, n.1, p. 32–36, 1971.

BARBOSA, R.M.; VIEIRA, B.G.T.L.; MARTINS, C.C.; VIEIRA, R.D. Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de amendoim durante o processo de produção. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.49, n.12, p.977-985, 2014.

BELTRÃO, N. E. M.; OLIVEIRA, M. I. P. Diferenciação na produção de energia entre oleaginosas (metabolismo C3) e energéticas (C4). **Embrapa: Documentos 198**, p. 1–30, 2008.

BIANCO, S.; BIANCO, M. S.; PAVANI, M. C. M. D.; DUARTE, D. J. Estimativa da área foliar de *Ipomoea hederifolia* e *Ipomoea nil* Roth. Usando dimensões lineares do limbo foliar. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 25, n. 02, p. 325-329, 2007.

BITTENCOURT, S.R.M.; VIEIRA, R.D. Metodologia do teste de tetrazólio em amendoim. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. cap. 8.2, p. 1-8.

BOZSA, R. C.; OLIVER, L. R. Shoot and Root Interference of Common Cocklebur (*Xanthium strumarium*) and Soybean (*Glycine max*). **Weed Science**, v. 41, n. 1, p. 34–37, mar. 1993.

BRANDANI, E. B. Análise de imagens na avaliação do vigor de sementes de soja. 2017. 54p. **Dissertação (Mestrado em Agronomia)** - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2017.

BRASIL. Lei nº 16.640, de 05 de janeiro de 2018. 2018.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 45, de 17 de setembro de 2013. Padrões para produção e comercialização de sementes de amendoim. Diário Oficial da União, Brasília, DF, Diário Oficial da União de 20 de setembro de 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras Para Análise de Sementes**, 1st ed.; Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Secretária de Defesa Agropecuária: Brasília, 2009.

BRIGHENTI, A. M. Biologia de plantas daninhas. In: OLIVEIRA JÚNIOR, R.S.; CONSTANTIN, J. (Eds.). **Plantas daninhas e seu manejo**. Guaíba: Agropecuária, p.18-58, 2001.

BRIGHENTI, A. M. Manual de identificação e manejo de plantas daninhas em cultivos de cana-de-açúcar. **Embrapa Gado de Leite**, Juiz de Fora, 2010.

BRUNO, R.L.A.; AZERÊDO, G. A. de; QUEIROGA, V. D. P.; ARAÚJO, E.; DINIZ, E. Qualidade fisiológica e microflora de sementes de amendoim cv. Br-1 durante o armazenamento. **Revista de Oleaginosa e Fibrosa**, Campina Grande, v.4, n.3, p.141-152, 2000.

BUCHANAN, B.; GRUISSEM, W.; JONES, R. **Biochemistry & Molecular Biology of Plants**. 3a Impressão. American Society of Plant Physiologists, Rockville, Maryland, USA. 1367p. 2001.

BÜCHI, L.; WENDLING, M.; MOULY, P.; CHARLES, R. Comparison of visual assessment and digital image analysis for canopy cover estimation. **Agronomy Journal**, v.110, n.4, p.1289-1295, 2018.

CARDOZO, N.P.; NEPOMUCENO, M.; DIAS, T.C.S.; ALVES, P.L.C.A.; CASADEI, E. Interferência de plantas daninhas na cultura do amendoim em solo com trifluralina. In: Encontro Sobre a Cultura do amendoim, 3., 2006, Jaboticabal. **Resumos...** Jaboticabal: Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2006.

CARREGA, W.C. Deficiência hídrica em genótipos de amendoim. Tese (Doutorado) –**Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”**, Jaboticabal, 2017.
CARREGA, W.C.; NEPOMUCENO, M.P.; ALVES, P.L.C.A. **Biologia e manejo de plantas daninhas na cultura do amendoim**. Jaboticabal: Funep, p.104, 2022.

CATUNDA, M. G.; FREITAS, S. P.; OLIVEIRA, J. G.; SILVA, C. M. M. Efeitos de herbicidas na atividade fotossintética e no crescimento de abacaxi (*Ananas comosus*), **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v, 23, p, 115-121, 2005.

CHAPPELLE, E. W.; KIM, M. S. Ratio analysis of reflectance spectra (RARS): an algorithm for a remote estimation of the concentrations of chlorophyll A, chlorophyll B, and carotenoids in soybean leaves. **Remote Sensing of Environment**, New York, v. 39, p. 239- 247, 1992.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. v. 9, n.7 ed. Brasília, DF: 2022.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Produção e balanço de oferta e demanda de grãos**. v. 11, n. 6. ed. Brasília, DF: 2024.

CONAGIN, C. H. T. M. **Morfologia da flor e formação do fruto no amendoim cultivado (*Arachis hypogaea*, L.)**. Campinas: 1995. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/brag/a/JzfbR3chvQNPmjGNCsWbtYg/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 31 maio. 2022.

CRUZ, R. I. F. et al. Productivity of irrigated peanut plants under pulse and continuous dripping irrigation with brackish water. **Revista Caatinga**, v. 34, n. 1, p. 208–218, 2021.

CUNHA, A. J.; ARAÚJO, R. O.; MACHADO, M. D. G.; CUNHA, J. E. F.; SOUZA, C. H. Fitossociologia de plantas daninhas herbáceas durante o período seco no parque florestal de Nova Ponte/MG. **Diretoria Executiva**, p. 79, 2022.

CUNHA, M. M.; FLECK, N. G.; VARGAS, L. Interferência de papuã (*Brachiaria plantaginea* (Linck) Hitchc.) e de espécies daninhas dicotiledôneas em soja. **Pesq. Agropec. Gaúcha**, v. 3, n. 2, p. 125-131, 1997.

DIAS, M.A.N.; MONDO, V.H.V.; CICERO, S.M. Vigor de sementes de milho associado a mato-competição. **Revista Brasileira de Sementes**, Lavras, v.32, n.2, p.93-101, 2010.

DIAS, T. C. S.; ALVES, P. L. C. A.; PAVANI, M. C. M D. NEPOMUCENO, M. Efeito do espaçamento entre fileiras de amendoim rasteiro na interferência de plantas daninhas na cultura. **Planta Daninha**, v. 27, n. 2, p. 221–228, 2009.

DRENNAN, D. S. H.; JENNINGS, E. A. Weed competition in irrigated cotton (*Gossypium barbadense* L.) and groundnut (*Arachis hypogaea* L.) in the Sudan Gezira. **Weed Research**, v. 17, n. 1, p. 3–9, 1 fev. 1977.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Centro Nacional de Pesquisa de Solos, Rio de Janeiro, Brasil, 412p. 1999

EVERAARTS, A. P. (1992). Effects of competition with weeds on growth, development and yield of groundnuts. **Netherlands Journal of Agricultural Science**, 40, 73-90

FAO - Food and Agriculture Organization of The Nations. **Groundnut | Land & Water | Food and Agriculture Organization of the United Nations**. Disponível em: <<https://www.fao.org/land-water/databases-and-software/crop-information/groundnut/en/>>. Acesso em: 30 abr. 2022.

FARNHAM, D.E. Row Spacing, Plant Density, and Hybrid Effects on Corn Grain Yield and Moisture. **Agronomy Journal**, 93, 2001.

FAVARIN, J.L.; DOURADO-NETO, D.; GARCÍA, A.G.; VILLA NOVA, N.A.; FAVARIN, M.G.G.V. Equações para a estimativa do índice de área foliar do cafeeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.37, n.6, p.769-773, 2002.

FEAKIM, S. D. Pest control in groundnuts. 3.ed. London: **Center for Overseas Pest Research**, 197 p, 1973.

FRANÇA, P. N. O.; CARREGA, W. C.; FARIA, R. T. Ferramenta para calcular a cobertura verde de plantas de amendoim submetidas à níveis de irrigação. **XVI Encontro Sobre a Cultura do Amendoim**, 2019.

FRANÇA-NETO J. D. B, KRZYZANOWSKI, F. C. Tetrazolium: an important test for physiological seed quality evaluation. **J Seed Sci.** 41:359–366, 2019.

GODOY, I. J.; CARVALHO, C. L.; MARTINS, A. L. M.; BOLONHEZI, D.; FREITAS, R. S.; KASAI, F. S.; TICELLI, M.; SANTOS, J. F.; OLIVEIRA, E. J.; MORAIS, L. K. IAC

503 e IAC 505: cultivares de amendoim com a característica alto oleico. In **Anais do 5 congresso brasileiro de melhoramento de plantas SBMP**, Guarapari, 2009.

GODOY, I. J.; SANTOS, J. F.; CARVALHO, C. R. L.; MICHELOTTO, M. D.; BOLONHEZI, D.; FREITAS, R. S.; TICELLI, M.; FINOTO, E.L.; MARTINS, A.L.M. IAC OL 3 and IAC OL 4: New Brazilian peanut cultivars with the high oleic trait. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 14, 200–203, 2014.

GODOY, I. J.; SANTOS, J. F.; MORAES, A. R. A.; CARVALHO, C. L.; BOLONHEZI, D.; MICHELOTTO, M. D.; FINOTO, E. L.; MARTINS, A. L. M.; FREITAS, R.; CAVICHIOLI, J.C. **Cultivares de amendoim IAC Alto Oleicos**, 2018. Disponível em: <www.infoamendoim.com.br/artigostécnicos>. Acesso em: 30 abr. 2022.

GUNDEL, P. E., PIERIK, R., MOMMER, L.; BALLARÉ, C. L. Competing neighbors: light perception and root function. **Oecologia**, v. 176, n. 1, p. 1-10, 2014.

HANKS, R. J.; KELLER, J.; RASMUSSEN, V. P.; WILSON, G. D. Line source sprinkler for continuous variable irrigation crop production studies. **Soil Science Society of America Journal**, v. 40, p. 426-429, 1976.

HARO, R. J.; DARDANELLI, J. L.; OTEGUI, M. E.; COLLINO, D. J. Seed yield determination of peanut crops under water deficit: Soil strength effects on pod set, the source-sink ratio and radiation use efficiency. **Field Crops Research**, v.109, p.24-33, 2008.

JANNINK, J. L.; ORF, J. H.; JORDAN, N. R.; SHAW, R. G. Seleção de índices para capacidade supressora de plantas daninhas em soja. **Colheita Ciência**. 40, 1087–1094, 2000.

JESUS, E. S. B. Crescimento de amendoimzeiro e monitoramento da umidade do solo sob níveis de irrigação. **Trabalho de conclusão de curso** - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 20p., 2021.

KASAI, F. S.; PAULO, E.M.; CAVICHIOLI, J.C; PRESSINI, V. A.; IGUE, T. Efeitos dos períodos de competição do mato na cultura do amendoim: I. Safra Da Seca de 1988. **Bragantia**,v. 56, n. 2, p. 323–331, 1997.

KASAI, F.S.; PAULO, E.M.; GODOY, I.J.; NAGAI, V. Influência da época de semeadura no crescimento, produtividade e outros fatores de produção em cultivares de amendoim na região da Alta Paulista. **Bragantia**, v.58, n. 1, p.95-107, 1999.

KAVALIAUSKAITĖ, D.; BOBINAS, Č. Determination of weed competition critical period in red beet. **Agronomy Research**, v. 4, p. 217–220, 2006.

KOLCHINSKI, E. M.; SCHUCH, L. O. B.; PESKE, S. T. Vigor de sementes e competição intra-específica em soja. **Ciência Rural**, v.35, n.6, p.1248-1256, 2005.

KISSMANN, K. G; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. 2.ed. São Paulo: BASF, 825p, 1997.

KNEZEVIC, S. Z.; WEISE, S. F.; SWANTON, C. J. Interference of Redroot Pigweed (*Amaranthus retroflexus*) in Corn (*Zea mays*). **Weed Science**, v. 42, n. 4, p. 568–573, 1994.

KRZYŻANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D. FRANÇA NETO, J. B. de. Vigor de Sementes: Conceitos e Testes. Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes, Comitê de Vigor de

Sementes. Londrina: ABRATES, 1999. 218p.

LEE C. D. Reducing row widths to increase yield: Why It does not always work. **Online. Crop Management**. 5: 1–7, 2006.

LI, J. P.; TANG, H. B.; BOWERS, J. E.; MING, R.; PATERSON, A. H. Insights into the common ancestor of eudicots. **Genomes Herbaceous Land Plants**, 69, p. 137–174, 2014.

LIU, X.; LI, L.; LI, M.; SU, L.; LIAN S.; ZHANG, B.; LI, X.; GE, K.; LI, L. AhGLK1 affects chlorophyll biosynthesis and photosynthesis in peanut leaves during recovery from drought. **Sci Rep** 8, 2250, 2018.

LORENZI, H. Manual de identificação e controle de plantas daninhas: plantio direto e convencional. 6. ed. Nova Odessa, SP: **Instituto Plantarum**, 339 p, 2006.

MARTINS, D.; PITELLI, R. A. Interferência das plantas daninhas na cultura do amendoim das águas: efeitos de espaçamentos, variedades e períodos de convivência. **Planta Daninha**, v. 12, n. 2, p. 87–92, 1994.

MEDEIROS, C. C. da S. Desenvolvimento de amendoim cultivado em dois sistemas de produção e diferentes manejos de plantas daninhas. **Trabalho de Graduação**. Universidade Federal da Paraíba, Campus II – Areia, PB, 2020.

MENDES, K. F.; DA SILVA, A. A. **Plantas daninhas: biologia e manejo**. Oficina de Textos, 2022; p.200.

MÜLLER, A. G.; BERGAMASCHI, H.; BERGONCI, J. I.; RADIN, B.; FRANÇA, S.; SILVA, M. I. G. da. Estimating the leaf area index of maize crops through the sum of degree-days. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v. 13, p. 65-71, 2005.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims Methods Veg Ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1974.

NEPOMUCENO, M. P.; ALVES, P. L. C. A.; DIAS, T. C. S.; CARDOZO, N. P.; PAVANI, M. C. M. D. Efeito da época de semeadura nas relações de interferência entre uma comunidade infestante e a cultura do amendoim. **Planta Daninha**, n. 3, p. 481–488, 2007.

ONU. Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. **a/Res/70/1**, p. 1–49, 2015.

OLIVEIRA, T., CARREGA, W., CESARIN, A. E., BARROSO, A., ALVES, P. L. Seletividade de formulações e doses de 2,4-D para cultivares de amendoim. **South American Sciences**, 2021.

PATRIGNANI A, O. Canopeo: A powerful new tool for measuring fractional green canopy cover. *Agronomy Journal* 107:2312-2320, 2015.

PAULO, E.M.; KASAI, F.S.; CAVICHIOLI, J.C. Efeitos dos períodos de competição do mato na cultura do amendoim: ii. safra das águas. **Bragantia**, Campinas, 60(1), 27-33, 2001.

PEREIRA, J. W. DE L.; ALBUQUERQUE, M. B.; MELO, P. A.; NOGUEIRA, R. J. M. C.; LIMA, M. L.; SANTOS, R. C. Assessment of drought tolerance of peanut cultivars based on physiological and yield traits in a semiarid environment. **Agricultural Water Management**, v. 166, p. 70–76, 2016.

PITELLI, R. A. Efeitos dos períodos de competição das plantas daninhas sobre a produtividade do amendoim (*Arachis hypogaea* L.) e o teor de macronutrientes em suas sementes. Piracicaba, 1980. 89p. **Dissertação (Mestrado)** – ESALQ/USP, 1980.

PITELLI, R. A. Interferência das plantas daninhas nas culturas agrícolas. **Inf. Agropc.**, v. 11, n.129, p. 16–27, 1985.

PITELLI, R. A. Weed-soybean interference studies in Brazil. **Pest management in soybean**, p. 282–290, 1992.

PITELLI, R.A.; DURIGAN, J.C. Terminologia para períodos de controle e de convivência das plantas daninhas em culturas anuais e bianuais. In: Congresso Brasileiro de Herbicidas e Plantas Daninhas, 15., 1984, Belo Horizonte. **Resumos**. Belo Horizonte: SBHED, 1984. p.37.

PITELLI, R. A.; FERRAZ, E. C.; MARINIS, G. DE. Efeitos de período de matocompetição sobre a produtividade do amendoim (*Arachis hypogaea* L.). n. 2, p. 110–119, 1981.

PITELLI, R. A.; PERESSIM, V. A.; PANSANI, L. C.; PERECIN, D. Efeitos de períodos de convivência das plantas daninhas sobre a produtividade da cultura do amendoim das secas. **Planta Daninha**, 1984.

PITELLI, R. A.; PITELLI, R. C. M. Biologia e ecofisiologia de plantas daninhas. In: VARGAS, L.; ROMAN, E. S. **Manual de manejo e controle de plantas daninhas** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2004. cap. 2, p. 29-56.

RADOSEVICH, S. R.; HOLT, J. S. Weed ecology: implications for vegetation management. **New York: John Wiley & Sons**, p. 263, 1984.

RODRIGUES, E. V.; GONÇALVES, A. C. M.; SOUZA, L. C.; ALMEIDA, D. J.; BARRETO, S. S. C.; SILVA, M. O. Eficiência de herbicidas no controle de plantas daninhas no cultivo do amendoim (*Arachis hypogaea* L.), PB, Brasil. **Revista Acta Iguazu**, v.7, n.1, p. 95-105, 2018.

SANTOS, H.G.; JACOMINE, P.K.T.; ANJOS, L.H.C.; OLIVEIRA, V.A.; LUMBRERAS, J.F.; COELHO, M.R.; ALMEIDA, J.A.; ARAÚJO, J.C.; OLIVEIRA, J.B.; CUNHA, T.J.F. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 5. ed. rev. ampl. Brasília, DF: Embrapa; 2018.

SANTOS, F.; MEDINA, P. F.; LOURENÇÃO, A. L.; PARISI, J. J. D.; GODOY, I. J. Qualidade de sementes de amendoim armazenadas no estado de São Paulo. **Bragantia**, v. 72, n. 3, p. 310–317, 2013.

SOUZA JÚNIOR, N. L.; PAREIRA, M. C.; ALVES, P. L. C. A. Plantas daninhas na cultura do amendoim em função do espaçamento e densidade de plantas. **Agronomia Tropical**, v. 60, n. 4, p. 341-354, 2010.

SILVA, J. C. Períodos de interferência de plantas daninhas na cultura do amendoim em diferentes arranjos espaciais. **Dissertação Mestrado**. Universidade Federal de Alagoas, 54p. 2019.

SUCHOSZEK-LUKANIUK, K.; JAROMIN, A.; KORYCINSKA, M.; KOZUBEK, A. Health Benefits of Peanut (*Arachis hypogaea* L.) Seeds and Peanut Oil Consumption. In: ACADEMIC PRESS (Ed.). **Nuts and Seeds in Health and Disease Prevention**. 2. ed. Cambridge, MA: 2011. p. 873–880.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3. ed. Trad. de E. R. Santarém. Porto Alegre: Artmed. 719p. 2004.

TEJADA-SORALUZ, J. L. Interferência das plantas daninhas no feijoeiro-comum sob épocas e densidades de semeadura diferentes. 169 p. Tese de doutorado. **Universidade Estadual Paulista**, 2022.

WILCUT, J.; YORK, A.; GR WEHTJE. The control and interaction of weeds in peanut (*Arachis hypogaea*). **Reviews of weed Science**, v. 6, p. 177–205, 1994.

YAMAUTI, M. S.; ALVES, P. L. C. A.; NEPOMUCENO, M.; MARTINS, J.V.F. Adubação e o período anterior à interferência das plantas daninhas na cultura do amendoim. **Planta Daninha**, v. 28, p. 1031-1039, 2010.

YUAN, H.; BENNETT, R. S.; WANG, N.; CHAMBERLIN; K. D. Development of a peanut canopy measurement system using a ground-based LiDAR sensor. **Front. Plant Sci.**; 10: 203, 2019.