

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL

PERÍODOS DE CONTROLE DE PLANTAS DE SUB-BOSQUE NA
CULTURA DO EUCALIPTO

PEDRO HENRIQUE DEZEM CONTIM BORGES

JABOTICABAL – SP
1º Semestre/2022

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**PERÍODOS DE CONTROLE DE PLANTAS DE SUB-BOSQUE NA
CULTURA DO EUCALIPTO**

PEDRO HENRIQUE DEZEM CONTIM BORGES

Orientador: Prof. Dr. Pedro Luís da Costa Aguiar Alves
Co-orientador: Dr. Allan Lopes Bacha

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Faculdade de
Ciências Agrárias e Veterinárias –
Unesp, Câmpus de Jaboticabal,
como parte das exigências para
graduação em Engenharia
Agrônômica.

JABOTICABAL – SP
1º Semestre/2022

B732p Borges, Pedro Henrique Dezem Contim
Períodos de controle de plantas de sub-bosque na cultura do eucalipto / Pedro Henrique Dezem Contim Borges. -- Jaboticabal, 2022
52 p. : il., tabs.

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Engenharia Agrônômica) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal

Orientador: Pedro Luís da Costa Aguiar Alves

Coorientador: Allan Lopes Bacha

1. Plantas de sub-bosque. 2. Período de interferência. I. Título.

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

Essa ficha não pode ser modificada.

unesp

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

CAMPUS DE JABOTICABAL

Departamento: Biologia



CERTIFICADO

TRABALHO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

TÍTULO: Perfodos de controle de plantas de sub-bosque na cultura do eucalipto

ACADEMICO: Pedro Henrique Dezem Contim Borges

CURSO: Engenharia Agronomica

ORIENTADOR: Prof. Dr. Pedro Luis da Costa Aguiar Alves

COORIENTADOR: Dr, Allan Lopes Bacha

PERIODO: maio /2021 a maio /2022

Aprovado e corrigido de acordo com as sugestões da Banca Examinadora

BANCA EXAMINADORA:

(Nomes)

(Assinaturas)

Presidente: Dr. Allan Lopes Bacha

Membro: Me. Heytor Lemos Martins

Membro: Dr. Rafael Augusto Soares Tiburcio

Jaboticabal: 09 / 06 / 2022

Aprovado em reunião do Conselho Departamental em: / **

Prof. Dr. Davi Rodrigo Rossatto
Chefe do Departamento de Biologia

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a todos os que me ajudaram ao longo desta caminhada.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer ao Prof. Dr. Pedro Luís da Costa Aguiar Alves e ao Dr. Allan Lopes Bacha por todo apoio, paciência e dedicação ao longo da elaboração do meu TCC.

Agradeço aos meus pais, Eduardo Contim Borges e Sandra Lúcia Dezem e aos meus familiares, que apesar de todas as dificuldades, me ajudaram durante este período tão importante de formação acadêmica.

Aos amigos, por me incentivarem nos momentos mais difíceis.

E por fim, a Universidade Estadual Paulista por me proporcionar a estrutura e condições necessárias para concluir este curso.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	VI
LISTA DE FIGURAS	VII
RESUMO.....	VIII
ABSTRACT.....	IX
1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVO.....	3
3. REVISÃO DA LITERATURA	4
3.1 A cultura do Eucalipto	4
3.2 Interferência de plantas daninhas	4
3.2.1 Fatores ligados à comunidade infestante.....	6
3.2.2 Fatores ligados a cultura	9
3.2.3 Fatores ligados a práticas culturais e ao ambiente.....	10
3.3 Período de interferência	13
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	15
5. RESULTADOS	17
6. DISCUSSÃO.....	29
7. CONCLUSÃO.....	33
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	34

LISTA DE TABELAS**PÁGINA**

Tabela 1. Períodos de convivência e controle das plantas do sub-bosque presentes no eucaliptal.....	15
Tabela 2. Resultado do levantamento de plantas daninhas nas parcelas experimentais, com as respectivas densidades e massas secas (total = MS e por indivíduo = MSE). Eunápolis, BA, 2008	18

LISTA DE FIGURAS

PÁGINA

- Figura 1.** Efeito da massa seca das plantas de sub-bosque na produtividade do eucalipto (volume de madeira), em seus respectivos tratamentos. T3 = 2-5 anos no limpo; T2 = 2-4 anos no limpo; T1 = 2-3 anos no limpo 1; TI = tratamento no limpo; Ts = tratamento no sujo.....22
- Figura 2.** Efeito da massa seca das plantas de sub-bosque no diâmetro do caule em seus respectivos tratamentos. T3 = 2-5 anos no limpo; T2 = 2-4 anos no limpo; T1 = 2-3 anos no limpo 1; TI = tratamento no limpo; Ts = tratamento no sujo23
- Figura 3.** Altura média do eucalipto (ALT – m) do eucalipto em relação aos anos de avaliação na ausência (tratamento no limpo – TI) ou presença (tratamento no sujo – Ts) de plantas de sub-bosque durante 7 anos de experimento em condições de campo24
- Figura 4.** Diâmetro na altura do peito (DAP - cm) do eucalipto em relação aos anos de avaliação na ausência (tratamento no limpo – TI) ou presença (tratamento no sujo – Ts) de plantas de sub-bosque durante 7 anos de experimento em condições de campo25
- Figura 5.** Circunferência na altura do peito (CAP - cm) do eucalipto em relação aos anos de avaliação na ausência (tratamento no limpo – TI) ou presença (tratamento no sujo – Ts) de plantas de sub-bosque durante 7 anos de experimento em condições de campo26
- Figura 6.** Volume de madeira por hectare (VHA – m³ha⁻¹) do eucalipto em relação aos anos de avaliação na ausência (tratamento no limpo – TI) ou presença (tratamento no sujo – Ts) de plantas de sub-bosque durante 7 anos de experimento em condições de campo.....27
- Figura 7.** Volume de madeira produzido em resposta aos períodos de controle das plantas de sub-bosque no eucaliptal.28

RESUMO

PERÍODOS DE CONTROLE DE PLANTAS DE SUB-BOSQUE NA CULTURA DO EUCALIPTO

O sub-bosque é um importante ambiente florestal que atua na regeneração de espécies e que pode influenciar em algumas características da cultura do eucalipto. O objetivo deste trabalho foi determinar os períodos de controle das plantas de sub-bosque na cultura do eucalipto. O experimento foi realizado a campo, de 2005 a 2010 em uma área experimental pertencente a Veracel. Os tratamentos experimentais foram compostos por diferentes períodos de controle do sub-bosque com as plantas de *Eucalyptus urograndis*, sendo os períodos livres de competição de: 2-3 anos, 2-4 anos, 2-5 anos, 2-6 anos e 2-7 anos. Até o segundo ano da implantação foram realizadas as práticas de controle das plantas daninhas adotadas pela empresa. Foi realizado um levantamento das plantas de sub-bosque presentes nas parcelas e a massa seca de cada uma delas. A cada um ano, as plantas de eucalipto foram avaliadas quanto a circunferência e altura. A competição com as plantas de sub-bosque causou redução na altura, diâmetro do caule, circunferência e volume de madeira, sendo a altura a característica menos afetada. O controle do sub-bosque deve ser realizado após os dois primeiros anos de implantação do eucalipto, por um período de dois anos.

Palavras-chave: Controle, *Eucalyptus urograndis*, plantas daninhas.

ABSTRACT

CONTROL PERIOD OF UNDERSTORY PLANTS IN THE EUCALYPTUS CROP

The understory is an important forest environment that acts in the regeneration of species and that can influence some characteristics of the eucalyptus crop. The objective of this work was to determine the periods of control of understory plants in the eucalyptus crop. The experiment was carried out in the field, from 2005 to 2010 in an experimental area belonging to Veracel. The experimental treatments consisted of different periods of control of the understory with *Eucalyptus urograndis* plants, with the periods free of competition being: 2-3 years, 2-4 years, 2-5 years, 2-6 years and 2-7 years. Until the second year of implementation, the weed control practices adopted by the company were carried out. A survey was carried out of the understory plants present in the plots and the dry mass of each one of them. Every year, eucalyptus plants were evaluated for circumference and height. Competition with understory plants caused a reduction in height, stem diameter, circumference and wood volume, with height being the least affected characteristic. Control of the understory must be carried out after the first two years of eucalyptus implantation, for a period of two years.

Key words: Control, *Eucalyptus urograndis*, weeds.

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a cultura do eucalipto se expandiu pelo Brasil, o que levou esta cultura a um ponto de destaque no agronegócio pela produção de papel e celulose (SPEROTTO, 2014). Essa posição de destaque se deve, também, em termos produtivos ao número de florestas plantadas em território nacional, aos programas de melhoramento genético realizados com a planta (STAPE et al., 2004) e, também, pelos processos de manejo e tratos culturais, nos quais se enquadram o manejo de plantas daninhas (PEREIRA et al., 2012).

Atualmente, a área plantada de eucalipto no Brasil atingiu o patamar de 9,55 milhões de hectares em 2020, na qual apresentou um recuo de 1,4% em relação ao último relatório da Indústria Brasileira de Árvores no qual apresentou 9,69 no ano de 2019 (IBÁ, 2021). Entre as espécies cultivadas, 78% da área é composta pelo cultivo de eucalipto, com 7,47 milhões de hectares; enquanto 18% são de pinus, com aproximadamente 1,7 milhão de hectares (IBÁ, 2021).

Este setor apresentou na última década, em média, um desempenho significativamente acima do PIB brasileiro. Enquanto o PIB do país cresceu apenas 2,7% de 2010 a 2020, o valor adicionado do setor de árvores cultivadas no PIB apresentou incremento de 10,2%, no mesmo período (IBÁ, 2021).

O manejo de plantas daninhas, principalmente nos primeiros anos da cultura do eucalipto, se mostra imprescindível, pois quando negligenciado pode ocasionar prejuízos na produtividade superiores a 50% dependendo da comunidade infestante (COSTA et al., 2004; CRUZ et al., 2010; TOLEDO et al., 2000).

A presença de plantas daninhas no ambiente pode proporcionar vários efeitos deletérios que afetam atividades humanas como: pecuária, silvicultura, ornamentação, ambiência, etc. Essas ações negativas ocasionadas pelas plantas daninhas são nomeadas de interferência (PITELLI, 1987).

Na época do estabelecimento das culturas florestais, como o eucalipto, as mudas ficam susceptíveis a competição por recursos, como água, luz e nutrientes exercida pelas plantas daninhas. Desta forma, dependendo do

período de coexistência dessas plantas, mudanças fisiológicas e morfológicas podem ocorrer nas plantas da cultura (SANTOS et al., 2015), o que geram prejuízos no seu desenvolvimento e afetam a quantidade e a qualidade da madeira produzida (TOLEDO et al., 2000; CRUZ et al., 2010; PEREIRA; ALVES, 2015; BACHA et al., 2016).

Apesar da cultura do eucalipto apresentar rápido crescimento inicial e boa competitividade frente ao seu estabelecimento no campo, ainda apresentam-se bastante sensíveis frente à competição, principalmente nas fases iniciais de implantação do povoamento. Desta forma, destaca-se a importância da realização do manejo de plantas daninhas nesta fase, em que seu grau de interferência pode variar de acordo com o clone plantado, a região cultivada, a comunidade infestante local, as condições edafoclimáticas, dentre outros (PITELLI; MARCHI, 1991).

Dada a grande importância das plantas daninhas na cultura do eucalipto, diversos estudos nos últimos anos vêm sendo realizados para verificar a interferência da comunidade infestante sobre o crescimento e a produtividade florestal (TOLEDO et al., 2000 ab; PEREIRA et al., 2012b; PEREIRA et al., 2013a; ASSIS et al., 2015; GRAAT et al., 2015; BACHA et al., 2016; BARBASSO, 2016; BRAGA, 2016; BACHA et al., 2017). Nesse sentido, ressalta-se que o sub-bosque é um importante ambiente florestal que atua na regeneração de espécies e que pode influenciar em algumas características de determinada cultura. As plantas instaladas exercem influências sobre algumas características ambientais, que vão desde a incidência de luz, umidade e nutrientes do sol, queda e cobertura de serapilheira, dispersão de sementes, até a competição com a vegetação já estabelecida (WEBB; PEART, 2001; NOTMAN; GORCHOV, 2001; BREARLEY; PRESS; SCHOLLES, 2003).

Apesar do grande número de informações na literatura acerca de plantas novas de Eucalipto e as interferências causadas nestes estágios, estudos que tragam informações de plantas em estágios de desenvolvimento mais tardios carecem de ser esclarecidos.

2. OBJETIVO

O presente trabalho teve como objetivo determinar os períodos de controle das plantas de sub-bosque na cultura do eucalipto.

3. REVISÃO DA LITERATURA

3.1 A cultura do Eucalipto

É atribuído o nome de eucalipto para todas as espécies que pertencem predominantemente ao gênero *Eucalyptus* spp., *Corymbia* spp. e *Angophora* spp., que são espécies arbóreas pertencentes a família das *Myrtaceae* e tem como origem a Austrália, Indonésia e ilhas da Oceania (AGEITEC, 2016).

A introdução do eucalipto no Brasil teve início em 1868 no Rio Grande do Sul, mas somente em 1950 passou a ser cultivado com intuito de fornecimento de matéria prima destinada às indústrias de papel e celulose (CIB, 2008). Devido a grande demanda e a proporção tomada pela indústria e para a produção de madeira, teve início a formação de mudas por propagação vegetativa que em poucos anos tornaram o Brasil como referência mundial na eucaliptocultura (CIB, 2008).

Para atingir um grande avanço produtivo por área plantada, foram necessárias pesquisas na área e a introdução e cruzamento de espécies que apresentavam melhores características adaptativas e econômicas (HIGA, et al., 1997). Outra técnica utilizada neste âmbito produtivo foi a clonagem, a qual proporcionou uma grande revolução na silvicultura, pois proporcionou maior homogeneidade, maximização de seleção e do ganho genético e propagação de genótipos resistentes a doenças (AGEITEC, 2016).

Os germoplasmas prevalentes no cultivo são o *Eucalyptus grandis*, *E. saligna*, *E. urophylla*, *E. dunnii*, *E. benthamii*, *Corymbia citriodora*, híbridos de *E. grandis* x *E. urophylla* que também são muito utilizados, conhecidos como “urograndis” (AGEITEC, 2016; SANTAROSA et al., 2014). Essas espécies possuem como características crescimento rápido e fácil adaptação a diversos climas e ambientes, o que proporciona um elevado potencial econômico de vários clones lançados no mercado (SANTAROSA et al., 2014).

O Brasil se mostra como um importante produtor no setor florestal, devido as suas características demográficas, pois possui grandes áreas para

serem utilizadas no cultivo e apresenta condições climáticas e de solo favoráveis às estas espécies (IBÁ, 2015).

Segundo a Indústria Brasileira de Árvores (2021), no ano de 2020 as áreas ocupadas por plantações florestais foram de 9,55 milhões de hectares, nas quais 6 milhões de hectares foram destinadas a conservação ambiental.

Em 2020, a área total de árvores plantadas totalizou 9,55 milhões de hectares, um recuo de 1,4% em relação ao dado revisado de 2019, que ficou em 9,69 milhões de hectares. Entre as espécies, 78% da área é composta pelo cultivo de eucalipto, com 7,47 milhões de hectares; e 18% de pinus, com aproximadamente 1,7 milhão de hectares (IBÁ, 2021).

São vários os destinos possíveis provindos da madeira do eucalipto, que vão desde a celulose e papel como na obtenção de energia na forma primária (lenha e carvão), biorredutor na siderurgia, produção de base de madeira reconstituída (aglomerados e chapas de fibra), madeira roliça (postes, mourões, estacas, etc.) até a produção de sólidos madeiráveis a partir de serrados (móveis, vigas, pisos, etc.) (PALUDZYSZYN et al., 2011). Ainda, algumas espécies também produzem óleos essenciais que possuem várias aplicações na indústria (SANTAROSA et al., 2014). Além da versatilidade de produtos, o setor gerou 1,3 milhão de postos de trabalho na cadeia de árvores plantadas no ano de 2019, o que mostra a grande importância socioeconômica desta cultura (IBÁ, 2020).

Além da grande importância econômica ao setor produtivo do país, o eucalipto também exerce um importante papel ambiental, pois é considerada uma cultura sustentável (IBÁ, 2020). Neste contexto, as florestas plantadas contribuem com a preservação ambiental, pois reduzem o desmatamento de florestas naturais, oferecem benefícios ambientais quando implantadas obedecendo aos princípios de boas condutas agrônomicas, como a conservação do solo, volume e qualidade de água e manutenção da biodiversidade (SANTAROSA et al., 2014).

A qualidade e o incremento produtivo dependem de fatores como a escolha do material genético específico que apresenta melhores resultados em

determinada região e do manejo realizado de forma efetiva no combate a plantas daninhas, que é normalmente realizado até 18 meses após o plantio (SANTAROSA; PENTEADO JUNIOR; GOULART, 2014; PEREIRA; ALVES; MARTINS, 2013; ROSADO et al., 2012).

3.2 Interferência de plantas daninhas

A intensidade dos efeitos diretos e indiretos ocasionados pela presença das plantas daninhas sobre as atividades humanas determina o grau de interferência, que pode ser classificado como “a redução percentual da produção econômica de determinada cultura (ou qualquer atividade humana), em consequência da interferência de plantas daninhas” (PITELLI, 1985).

O grau de interferência que as plantas daninhas representam é dependente de alguns fatores, que podem ser: ligados à comunidade infestante (composição específica, densidade e distribuição das plantas daninhas presentes na área), à cultura (espécie ou clone, espaçamento e densidade de plantio das plantas de eucalipto) e à época e a duração do período de convivência (PITELLI, 1987). E, ainda de acordo com Pitelli (1987), este grau de interferência nas culturas pode sofrer alterações devido ao clima, pelos tratamentos culturais empregados na área, em especial a adubação, e pela sanidade das plantas.

3.2.1 Fatores ligados à comunidade infestante

3.2.1.1 Composição específica

Cada região apresenta características distintas relacionada a sua topografia, solo e microclimas e que determinam a população de plantas daninhas. Após sucessivos cultivos ao decorrer dos anos e a prática da pecuária intensiva, foram ocasionadas alterações na cobertura nativa do solo, o que geraram um aumento na população de algumas espécies de plantas daninhas (PORCILE et al., 1995).

Segundo Pitelli e Karam (1988), de modo geral, espécies anuais que apresentam um caráter mais agressivo como *Panicum maximum* e *Urochloa decumbens*, ocasionam maiores problemas nas fases iniciais dos cultivos florestais. Porém, após a instalação das plantas no campo, espécies de porte arbustivo e arbóreo se mostram mais competitivas, formando sub-bosques mesmo após o sombreamento das entrelinhas (PEREIRA et al., 2017).

De acordo com Pereira et al. (2017), plantas daninhas que apresentam semelhanças morfológicas e fisiológicas, como sistemas radiculares parecidos, por exemplo, eventualmente irão apresentar exigências similares em relação aos fatores de crescimento, desta forma a competição exercida entre elas será mais intensa.

Torres et al. (2010) avaliando os efeitos ocasionados pela interferência das plantas daninhas *U. decumbens*, *I. nil*, *Commelina diffusa*, *Spermacoce latifolia* e *P. maximum* sobre o crescimento de mudas de *E. urograndis* (clones 386 e 2719), concluíram que o *P. maximum* foi a espécie que maior apresentou interferência no crescimento do clone 386, enquanto *I. nil* foi a mais prejudicial ao clone 2719.

3.2.1.2 Densidade

Ter o conhecimento sobre a densidade de plantas daninhas se mostra necessário para estabelecer o grau de competição. Teoricamente, quanto maior a densidade de plantas daninhas, maior é a disputa entre indivíduos por recursos e, conseqüentemente, maior será a competição (PEREIRA et al., 2017).

Bezutte et al. (1995a) relataram reduções médias de 27% no diâmetro e 18% de altura no cultivo de *Eucalyptus grandis* quanto haviam quatro plantas de *Urochloa decumbens* por m². Costa et al. (1996) apontaram que densidades a partir de quatro plantas por m² de *Spermacoce latifolia* em condições de inverno reduziram a área foliar em 34% de mudas de *Eucalyptus grandis*;

enquanto em condições de verão, essa interferência ocorreu com a densidade de 16 plantas por m² (COSTA et al., 1998).

Densidades de quatro plantas por m² de *Urochloa decumbens* foram o bastante para reduzir em mais de 55% a massa seca do caule, 63% a área foliar e 70% o número de folhas e redução no crescimento em 18% em mudas de *Eucalyptus grandis* (TOLEDO et al., 2001). Dinardo et al. (2003) relataram reduções ocasionadas por *Panicum maximum* de 22% na altura; 46% do diâmetro do caule; 31% da massa seca do caule; 50% da massa seca das raízes; 38% da massa seca de folhas; e 17% da área foliar em mudas de *Eucalyptus grandis*.

Pereira et al. (2011) verificaram após oito meses de convivência entre *Urochloa decumbens* e *Corymbia citriodora* que a altura, o diâmetro e a massa seca das plantas de eucalipto foram afetados negativamente pela presença dessas plantas daninhas a partir da densidade de 20 plantas por m². Os efeitos prejudiciais mais acentuados foram observados nas maiores densidades da planta infestante, porém a massa seca da planta daninha também foi reduzida quando houve aumento no número de plantas por vaso, o que mostra que a competição intraespecífica entre as plantas de capim-braquiária também foi estabelecida.

3.2.1.3 Distribuição

Outro fator determinante nos estudos de interferência é a distribuição das plantas daninhas na área cultivada. Plantas infestantes localizadas na linha de plantio ou próximas podem exercer maiores interferências comparadas àquelas localizadas mais distantes da cultura (PEREIRA et al., 2017).

Toledo et al. (2000a) analisando os resultados da variação da faixa de controle de *Urochloa decumbens* ao longo da linha de plantio de *Eucalyptus urograndis* observaram, após 390 dias do plantio das mudas, que as plantas de eucalipto que cresceram nas parcelas com faixas de controle constantes ou

crecentes, iguais ou maiores que 100 cm, apresentaram diâmetro, altura e velocidade de crescimento absoluto maiores.

Diferentes distâncias de coroamento, ou seja, a distância livre de plantas daninhas em torno de uma planta de eucalipto foi avaliada por Machado et al. (2013) e demonstraram que plantas sem coroamento expressaram menor crescimento, e um coroamento de cerca de 2 metros proporcionou melhores condições para o crescimento das mudas.

Graat et al. (2015) analisaram o efeito da concorrência entre uma planta de *Urochloa decumbens* ou *Urochloa ruziziensis*, e observaram que os eucaliptos que cresceram sem as plantas daninhas apresentaram maior altura, diâmetro do caule e massas secas de folha e caule quando comparados aos que sofreram interferência das gramíneas.

Silva et al. (2012a) constataram que a faixa de aplicação de herbicidas de 75 cm de cada lado da linha de plantio se mostrou apropriada para minimizar a interferência das plantas daninhas *Panicum maximum* e *Rhynchelytrum repens* no desenvolvimento de *Eucalyptus grandis*.

Pereira et al. (2017) em um período de convivência por 150 dias observaram maiores reduções em área foliar (25%), massa seca de folhas (45%) e caule (55%) quando plantas de *Urochloa ruziziensis* se encontravam nas distâncias entre 25 e 30 cm da planta de *Eucalyptus urograndis* (clone H15).

3.2.2 Fatores ligados a cultura

3.2.2.1 Espécies e clones

A aptidão de competição das plantas daninhas com a cultura pode apresentar variação entre as espécies de eucalipto plantadas e até mesmo para os clones da mesma espécie (CRUZ et al., 2010; PEREIRA et al., 2013a; COLMANETTI et al., 2017a).

Avaliando o efeito da convivência de *P. maximum* e *E. urograndis* Cruz et al. (2010) observaram que a existência de plantas daninhas afetou todos os clones do estudo, porém de modo diferenciado; em determinados grupos os clones se mostraram mais sensíveis enquanto em outros mais tolerantes.

Pereira et al. (2013) analisaram em vasos a interferência de *U. decumbens*, *U. plantaginea*, *U. ruziziensis* e *P. maximum* no crescimento de cinco clones de *E. urograndis* utilizando a densidade de 10 plantas por m². Ao atingirem 50 dias após o plantio das espécies daninhas, todos os clones apresentaram interferências negativas, sendo observado principalmente redução da massa seca de folhas em determinado grupo pela convivência com *U. decumbens* e *U. plantaginea* enquanto *U. ruziziensis* ocasionou as maiores restrições na mesma característica nos outros grupos avaliados.

Algumas espécies ou clones possuem maior aptidão em suprimir as plantas daninhas, favorecem precocemente o sombreamento do solo, sendo assim reduzem a massa e até mesmo a produção de propágulos da comunidade infestante (PEREIRA et al., 2017).

Espécies diferentes ou clones de eucalipto possuem a capacidade de tolerar diferentes níveis de infestação. Alguns clones possuem a capacidade de tolerarem maiores níveis de infestações sem apresentarem prejuízos em sua produtividade. Essas espécies possuem como características crescimento rápido, grande recrutamento, se beneficiam de recursos do meio e um alto poder de interceptação da luz solar, o que dificulta o acesso e a utilização destes recursos pelas plantas daninhas (PEREIRA et al., 2017).

3.2.2.2 *Espaçamento e densidade de plantio*

A escolha de um espaçamento ideal determinará o quão intenso e precoce será o sombreamento do solo, nos quais menos espaçamentos entre linhas irão favorecer o sombreamento precoce do solo e a capacidade competitiva da cultura pelos fatores que limitam o meio, o que dificultam a germinação e o estabelecimento das plantas daninhas (PEREIRA et al., 2017).

A escolha da densidade de plantio, ou seja, o número de plantas de eucalipto por hectare, também é um fator essencial para incrementar o potencial competitivo da cultura (PEREIRA et al., 2017). Em determinados limites, o aumento da população ocasiona incremento do potencial competitivo, mas em populações mais adensadas a competição intraespecífica pode se estabelecer, o que gera uma diminuição na produtividade em decorrência da grande pressão competitiva (PITELLI, 1987).

Alterações tanto no espaçamento quanto na densidade de plantio podem gerar melhores arranjos em campo, o que possibilita um maior aproveitamento dos recursos do meio e reduzindo a disponibilidade de espaço, luz e nutrientes para o crescimento de comunidades infestantes (PITELLI; KARAM, 1988).

Desta forma, o adequado uso de espaçamentos nas entrelinhas e densidades populacionais, quando combinados a escolha de um clone recomendado à determinada região, se mostram como fatores indispensáveis para que a cultura sombreie o solo rapidamente e consiga exercer todo o seu potencial competitivo e atuar no controle das plantas daninhas (PEREIRA et al., 2017).

3.2.3 Fatores ligados a práticas culturais e ao ambiente

Espécies diferentes de plantas daninhas podem responder de modo distinto as condições ambientais como a temperatura, umidade e pluviosidade, edáficas como o tipo de solo, características físicas e químicas do solo e culturais como o preparo do solo, tratamentos fitossanitários e sanidade das plantas e, conseqüentemente, passarão por adaptações comportamentais que irão acarretar em alterações da oscilação competitiva entre a cultura e a comunidade infestante (PEREIRA et al., 2017).

3.2.3.1 Adubação e outros tratamentos culturais

A adubação é um manejo essencial durante a produção de mudas, para a formação das plantas em campo e para que elas atinjam níveis satisfatórios

de crescimento e produtividade. Mesmo com baixas exigências nutricionais das plantas de eucalipto devido a sua característica de absorção e translocação de nutrientes, a adubação se mostra indispensável para a reposição dos nutrientes tirados do solo que são essenciais para seu crescimento (PEREIRA 2012).

Porém, a adubação não beneficia somente a cultura, mas também a comunidade infestante, que da mesma forma consegue absorver com eficiência os nutrientes, crescendo e ampliando a pressão competitiva sobre a cultura (PEREIRA et al., 2017). Sendo assim, distribuir o adubo de modo localizado, próximo ao sulco de plantio facilitará o uso dos nutrientes pela cultura.

Brendolan et al. (2000) realizaram um experimento submetendo plantas de *Eucalyptus grandis* e *Urochloa decumbens* à competição intra e interespecíficas empregando diferentes soluções nutritivas (completa; sem nitrogênio; sem fósforo; sem potássio; apenas com nitrogênio; apenas com fósforo; apenas com potássio) pelo período de 60 dias. Como resultados, observaram quando a solução não foi um fator limitante, a competição intraespecífica foi menor, em média, 23% no comprimento das raízes, na área foliar, na massa seca do caule e na massa seca das raízes de eucalipto, enquanto a competição interespecífica diminuiu, em média, 75% a massa seca de *U. decumbens*. No momento em que a nutrição mineral passou a ser um fator limitante não foram observados efeitos da competição.

Além da adubação, práticas utilizando tratamentos fitossanitários, como a utilização de inseticidas e fungicidas, se mostram necessárias para um adequado desenvolvimento das mudas de eucalipto, pois favorecem as plantas cultivadas. Assegurando a sanidade das plantas, elas se tornam mais competitivas frente às competições e apresentarão maior capacidade na absorção de água, nutrientes em crescer por luz e concretizar suas atividades fisiológicas efetivamente (PEREIRA et al., 2017).

3.2.3.2 *Condições ambientais*

Outro fator a ser considerado são as condições ambientais, que possuem influência direta à competição devido a mudanças na temperatura, umidade relativa e precipitação; tipo e textura do solo e relevo, que condiciona a ocorrência de vento forte ou geada o que pode afetar a instalação inicial e o crescimento da cultura e das plantas daninhas (PEREIRA et al., 2017).

As condições ambientais influenciam diretamente a competição, já que características como temperatura, umidade relativa e precipitação; tipo e textura do solo e relevo (condiciona a ocorrência de vento forte ou geada) afetam o estabelecimento inicial e o crescimento da cultura e das plantas daninhas (PEREIRA et al., 2014).

3.3 Período de interferência

Os períodos de convivência da cultura com uma comunidade de plantas infestantes em determinado momento são denominados de períodos de interferência, e são divididos em: período anterior a interferência (PAI), período total de prevenção a interferência (PTPI) e período crítico de prevenção a interferência (PCPI) (PITELLI; DURIGAN, 1984).

O PAI é o período em que a cultura se encontra na fase inicial de desenvolvimento e pode conviver com as plantas daninhas antes que elas causem interferência no desenvolvimento da cultura. Nesta fase, os recursos disponíveis no meio conseguem atender as exigências de crescimento de ambas (PITELLI; DURIGAN, 1984). Teoricamente, no decorrer deste período, a prática de controle de plantas daninhas não é necessária; já no final desse período se mostra como o momento adequado para o início do manejo da comunidade infestante. Porém, na prática este limite raramente é empregado, pois a cultura ou as plantas daninhas podem alcançar um estágio de desenvolvimento que se torne inviável o uso de práticas mecânicas ou até mesmo de controle químico (PEREIRA et al., 2017).

Já o PTPI é o período total em que a cultura não pode conviver com as plantas daninhas, pois acarretará em perdas produtivas (PITELLI; DURIGAN, 1984). Assim, o controle químico das plantas daninhas deve ser empregado nesse período e os efeitos residuais dos herbicidas aplicados no solo devem perdurar, mas condições edafoclimáticas podem influenciar favorecendo a perda ou retenção de herbicidas nas camadas superficiais do solo (SILVA; SILVA, 2007; CARVALHO, 2013; PITELLI, 2014). Este período comumente se encerra no momento em que a cultura cresce a ponto de sombrear o solo; então, a germinação das plantas daninhas se tornará reduzida e o eucalipto conseguirá controlar a maioria das espécies (PEREIRA et al., 2017).

Culturas bem implantadas com clones recomendados para as condições climáticas da determinada região, espaçamento e densidade de plantio adequados, correção e adubação do solo e tratamentos fitossanitários eficazes apresentam reduções nos valores de PTPI e mostram mais vigorosas e mais competitivas (PEREIRA et al., 2017).

O intervalo entre o PAI e o PTPI é denominado de período crítico de prevenção da interferência (PCPI); então, a cultura deve ser conduzida livre das plantas daninhas. O final deste período acontece no momento em que não ocorrem mais interferências na produtividade (SILVA; SILVA, 2007; CARVALHO, 2013, PITELLI, 2014).

Para um adequado desenvolvimento das culturas e livres da interferência das plantas daninhas, métodos de controle se mostram necessários, nos quais o controle químico se mostra como o método com menor dependência de mão de obra e custo. Vale ressaltar que estudos ou testes preliminares devem ser realizados para cada situação, pois vários fatores como o herbicida, dose, espécie ou clone, condições climáticas e de solo podem influenciar e apresentar variações da seletividade do produto (PEREIRA; ALVES, 2015).

4. MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo consistiu em um experimento conduzido em uma área experimental pertencente à Veracel, no município de Eunápolis – BA (X: -39,38383735 Y: -16,20851639). A área experimental foi selecionada de acordo com sua uniformidade de infestação (histórico) do sub-bosque, com o tipo de solo PAd4.1, em híbridos da espécie *Eucalyptus urograndis* com dois anos de idade (2003 – 2005).

Os tratamentos experimentais foram compostos por diferentes períodos de controle do sub-bosque com as plantas de eucalipto. Até o segundo ano da implantação foram realizadas as práticas corriqueiras de controle das plantas daninhas de maneira manual, adotadas pela empresa. Após o segundo ano, as plantas de eucalipto permaneceram livres da convivência com as plantas do sub-bosque durante os períodos de: 2-3 anos, 2-4 anos, 2-5 anos, 2-6 anos e 2-7 anos e, após estes períodos, as plantas do sub-bosque que emergiram nas parcelas cresceram livremente até que ocorresse a colheita. Para melhor entendimento, a relação dos tratamentos está descrita na Tabela 1.

Tabela 1. Períodos de controle das plantas do sub-bosque presentes no eucaliptal.

TRATAMENTOS	ANOS	
	No Limpo	No Sujo
Test limpo	2-7	-
Test sujo	-	2-7
1	2-3	3-7
2	2-4	4-7
3	2-5	5-7
4	2-6	6-7

Fonte: A autoria própria (2022).

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições. As parcelas experimentais consistiram em 8 linhas com 10 plantas espaçadas em 3,00 x 4,00 m, totalizando 672 m². Como área útil, foram

utilizadas 4 plantas das 4 linhas centrais, totalizando 16 plantas e 48 m², e por repetição 64 plantas e 192 m² como área útil por tratamento.

No decorrer do período experimental foram utilizadas todas as práticas fitotécnicas normalmente adotadas pela Veracel visando o bom estado sanitário das plantas.

Ao final de cada período de controle, foi feito um levantamento visual das plantas do sub-bosque presentes na área útil das parcelas. Para a realização deste levantamento, foi adotada a metodologia proposta por Mateucci e Colma (1982), sendo feito três amostras de 1 m² por parcela, incluindo a determinação das densidades específicas e das respectivas massas secas. A massa seca foi obtida após a secagem da parte aérea das plantas em estufa com circulação forçada de ar a 60°C por no mínimo 96 horas. Com os dados de massa seca e de densidade foram calculadas a massa por indivíduo, específica. Os dados de densidade e de massa foram expressos por metro quadrado.

As espécies de plantas presentes no sub-bosque e não identificadas no local foram fotografadas e/ou coletadas e identificadas no Laboratório de Plantas Daninhas, do Departamento de Biologia da FCAV-UNESP.

A cada ano, a partir do início dos períodos de controle das plantas do sub-bosque, dez plantas úteis de eucalipto de cada parcela foram avaliadas quanto a sua circunferência e a altura. A metodologia utilizada para ambas foi medir a circunferência a 1,3 m de altura (CAP) de todas as árvores da parcela. Esta medição foi utilizando-se uma fita métrica. Havendo irregularidade na altura de 1,3 m, foi medido a circunferência logo acima da irregularidade. Todos os medidores usaram um gabarito de 1,3 m. Foi medido as alturas totais utilizando um hipsômetro, esta medição foi feita simultaneamente à medição das circunferências. Para a medição desta altura, o medidor permaneceu a uma distância igual ou superior à altura da árvore, onde o valor zero da trena foi posicionado no eixo central da árvore. Deve-se fazer uma leitura na base da árvore (Li) e outra no topo (Ls). Para determinar o valor da altura da árvore foi somado Li e Ls, desde que Li seja negativo e Ls positivo.

Os dados obtidos referentes ao crescimento e produção foram submetidos à análise de regressão pelo modelo sigmoidal de Boltzmann, utilizando o programa Origin v. 9.0.

5. RESULTADOS

Por ocasião da colheita do eucalipto, as plantas daninhas encontradas foram identificadas quanto à espécie, família, densidade específica e massa seca acumulada por cada uma delas (Tabela 2).

Tabela 2. Resultado do levantamento de plantas daninhas nas parcelas experimentais, com as respectivas densidades e massas secas (total = MS e por indivíduo = MSE). Eunápolis, BA, 2008.

Tratamentos	Nome		Família	Densidade (pl.192m ²)	MS (g.192m ²)	MSE (g.planta)
	Comum	Científico				
Ts	Bambu	<i>Phyllostachys</i> sp.	Poaceae	20	99	4,95
	Cambará	<i>Latana camara</i>	Verbenaceae	16	2033	127,06
	Embaúba	<i>Cecropia peltata</i>	Urticaceae	1	467	467,00
	Erva-quente	<i>Spermacoce capitata</i>	Rubiaceae	5	35	7,00
	Falsa-serralha	<i>Emilia coccínea</i>	Asteraceae	2	4	2,00
	Fumo-bravo	<i>Solanum mauritianum</i>	Solanaceae	4	491	122,75
	Jaborandi	<i>Pilocarpus microphyllus</i>	Rutaceae	4	604	151,00
	João-duro	<i>Cordia leucocephala</i>	Boraginaceae	1	2	2,00
1	Capim-amargoso	<i>Digitaria insularis</i>	Poaceae	3	15	5,00
	Arruda	<i>Ruta graveolens</i>	Rutaceae	3	26	8,67
	Cambará	<i>Latana camara</i>	Verbenaceae	4	270	67,50
	Erva-de-passarinho	<i>Stellaria media</i>	Caryophyllaceae	32	38	1,19
	Erva-quente	<i>Spermacoce capitata</i>	Rubiaceae	4	11	2,75
	Falsa-serralha	<i>Emilia coccínea</i>	Asteraceae	5	14	2,80
	Fumo-bravo	<i>Solanum mauritianum</i>	Solanaceae	2	246	123,00
	Jaborandi	<i>Pilocarpus microphyllus</i>	Rutaceae	1	330	330,00
	João-duro	<i>Cordia leucocephala</i>	Boraginaceae	3	34	11,33
	Jurubeba	<i>Solanum paniculatum</i>	Solanaceae	1	2	2,00

	Kikui	<i>Aleurites mollucanus</i>	Euphorbicaceae	6	35	5,83
	Taquarinha	<i>Pogonatherum paniceum</i>	Poaceae	1	183	183,00
	Capim-amargoso	<i>Digitaria insularis</i>	Poaceae	5	23	4,60
	Arruda	<i>Ruta graveolens</i>	Rutaceae	5	4	0,80
	Cambará	<i>Latana camara</i>	Verbenaceae	8	541	67,63
	Cansação	<i>Cnidoscylus pubescens</i>	Euphorbicaceae	1	3	3,00
	Corda-de-viola	<i>Ipomea grandifolia</i>	Convolvulaceae	1	7	7,00
	Embaúba	<i>Cecropia peltata</i>	Urticaceae	1	125	125,00
2	Erva-de-passarinho	<i>Stellaria media</i>	Caryophyllaceae	33	25	0,76
	Erva-quente	<i>Spermacoce capitata</i>	Rubiaceae	7	47	6,71
	Falsa-serralha	<i>Emilia coccínea</i>	Asteraceae	2	2	1,00
	Mosquitinho	<i>Gypsophila paniculata</i>	Caryophyllaceae	2	18	9,00
	Gramma- seda	<i>Cynodon dactylon</i>	Poaceae	24	45	1,88
	Jaborandi	<i>Pilocarpus microphyllus</i>	Rutaceae	2	163	81,50
	João-duro	<i>Cordia leucocephala</i>	Boraginaceae	4	6	1,50
	Picão- roxo	<i>Ageratum conyzoides</i>	Asteraceae	1	4	4,00
	Arruda	<i>Ruta graveolens</i>	Rutaceae	1	2	2,00
	Cambará	<i>Latana camara</i>	Verbenaceae	1	77	77,00
	Carrapicho	<i>Cenchrus echinatus</i>	Poaceae	1	60	60,00
3	Corda-de-viola	<i>Ipomea grandifolia</i>	Convolvulaceae	4	62	15,50
	Falsa-serralha	<i>Emilia coccínea</i>	Asteraceae	3	9	3,00
	Jaborandi	<i>Pilocarpus microphyllus</i>	Rutaceae	1	36	36,00
	João-duro	<i>Cordia leucocephala</i>	Boraginaceae	3	107	35,67

Nabo- forrageiro	<i>Raphanus sativus</i>	Brassicaceae	1	4	4,00
Picão- preto	<i>Bidens pilosa</i>	Asteraceae	1	65	65,00
Picão- roxo	<i>Ageratum conyzoides</i>	Asteraceae	1	2	2,00

Fonte: Autoria própria (2022).

Ao avaliar os dados descritos na Tabela 2, foi somada a massa seca das plantas de sub-bosque em cada um dos tratamentos. Em seguida, foram obtidos os valores totais, sendo o tratamento no sujo aquele que obteve maior massa seca total das plantas daninhas, no valor de $3.735 \text{ g.192m}^{-2}$; o tratamento 1 total de massa seca de $1.204 \text{ g.192m}^{-2}$; tratamento 2, massa seca de plantas daninhas de $1.013 \text{ g.192m}^{-2}$; tratamento 3 com massa seca de 424 g.192m^{-2} . A partir desses dados, montou-se o gráfico em comparação ao volume médio de eucalipto em cada tratamento, utilizando uma análise de regressão polinomial de primeira ordem, em que o ajuste apresentado foi de $R^2 = 0,7983$ (Figura 1). A produtividade do eucalipto (volume de madeira) no tratamento 3 (T3) obteve uma maior média de volume com $270,2 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ seguido, respectivamente, pelos tratamentos no limpo (Tl) com média de $266,0 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, tratamento 2 (T2), com média de $263,1 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, tratamento 1 (T1), com $260,9 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ de média, e o tratamento no sujo (Ts), com média de $254,9 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ (Figura 1). Analisando-se a regressão, pode-se inferir que para uma produtividade máxima estimada em $267,5 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, cada grama de matéria seca das plantas do sub-bosque em 192 m^2 poderá reduzi-la em $0,0035 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$.

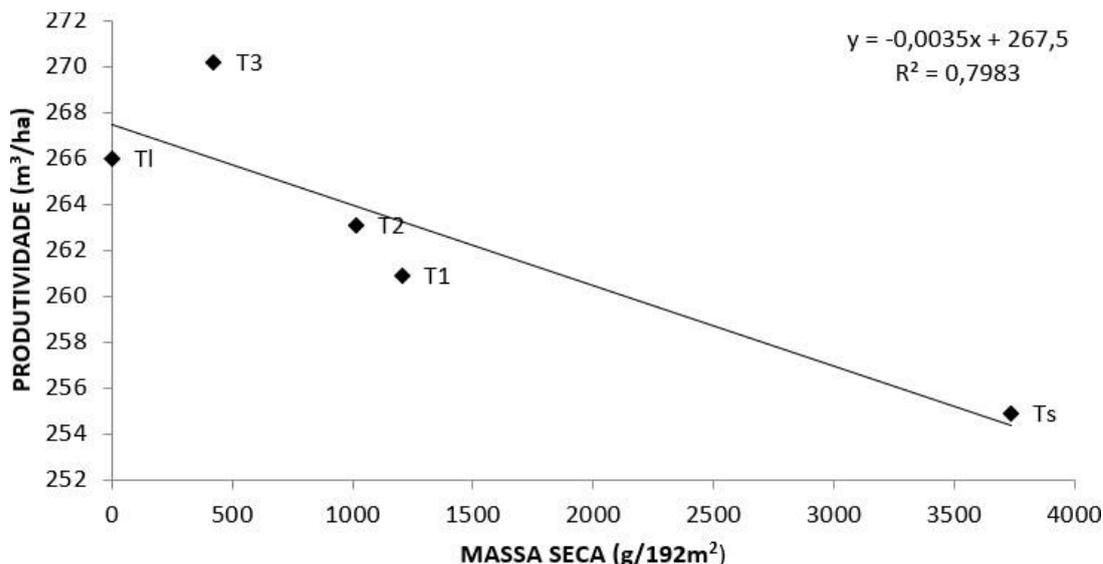


Figura 1. Efeito da massa seca das plantas de sub-bosque na produtividade do eucalipto (volume de madeira), em seus respectivos tratamentos. T3 = 2-5 anos no limpo; T2 = 2-4 anos no limpo; T1 = 2-3 anos no limpo 1; Tl = tratamento no limpo; Ts = tratamento no sujo.

Para a relação entre o diâmetro médio das plantas de eucalipto (diâmetro do caule) e a massa seca acumulada pela comunidade infestante também foi utilizada uma análise de regressão polinomial de primeira ordem (Figura 2). Notou-se, também, uma tendência de o diâmetro ser inversamente proporcional à massa seca das plantas de sub-bosque. O tratamento no limpo (Tl) resultou em plantas de eucalipto com 18,9 cm de diâmetro do caule, mesmo valor do tratamento 3 (T3) que também resultou em 18,9 cm. A terceira maior média foi do tratamento 1 (T1), com 18,7 cm, e em seguida o tratamento 2 (T2) com média de 18,6 cm. As plantas do tratamento no sujo (Ts) obtiveram menor média de diâmetro do caule das plantas de eucalipto, com um valor de 18,5 cm (Figura 2). De forma semelhante, avaliando a análise de regressão, para um diâmetro do caule máximo estimado em 18,854 cm, cada g.192m⁻² poderá reduzi-lo em 0,0001 cm, com um coeficiente de determinação de 0,7318.

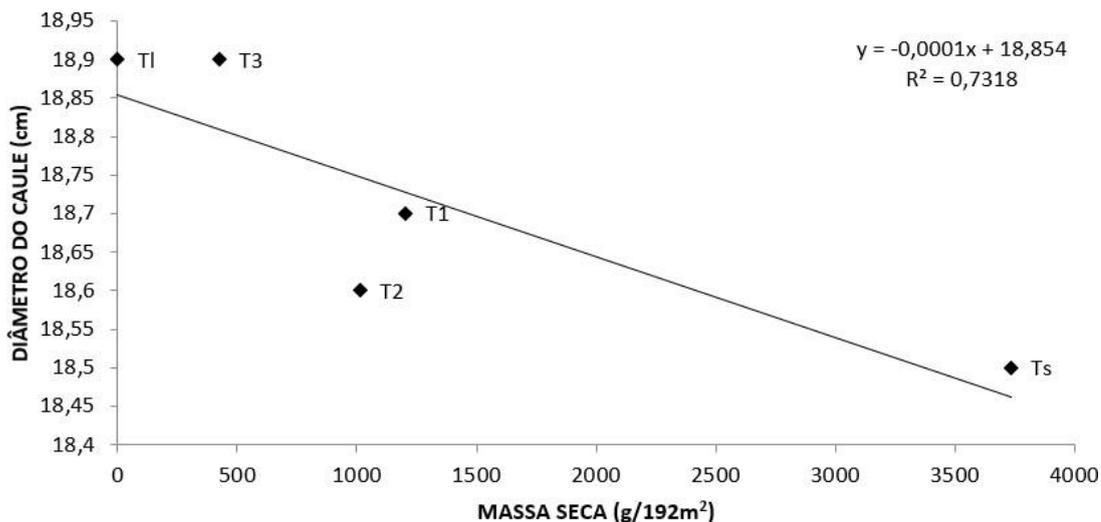


Figura 2. Efeito da massa seca das plantas de sub-bosque no diâmetro do caule em seus respectivos tratamentos. T3 = 2-5 anos no limpo; T2 = 2-4 anos no limpo; T1 = 2-3 anos no limpo 1; TI = tratamento no limpo; Ts = tratamento no sujo.

Quanto aos anos de avaliação, foram iniciados após o segundo ano de implantação da cultura e foram comparadas as médias de altura, diâmetro, circunferência e volume das plantas de eucalipto na testemunha no limpo (TI) e na testemunha no sujo (Ts), com as médias submetidas a análise de regressão de primeira ordem.

A altura média das plantas, em ambas os tratamentos, aumentou progressivamente em relação ao ano em que a cultura foi avaliada, sem que houvesse diferença significativa entre as médias obtidas das plantas mantidas no limpo com aquelas que conviveram com as plantas do sub-bosque (Figura 3). Para uma altura estimada em 13,51 m em ambas as situações, a cada ano de crescimento no limpo houve um acréscimo de 2,0913 m, enquanto no sujo foi de 2,0927 m, ou seja, não diferenciaram entre si, com os valores de ajuste obtido pelo tratamento no limpo de $R^2 = 0,9885$ e no sujo de $R^2 = 0,9760$.

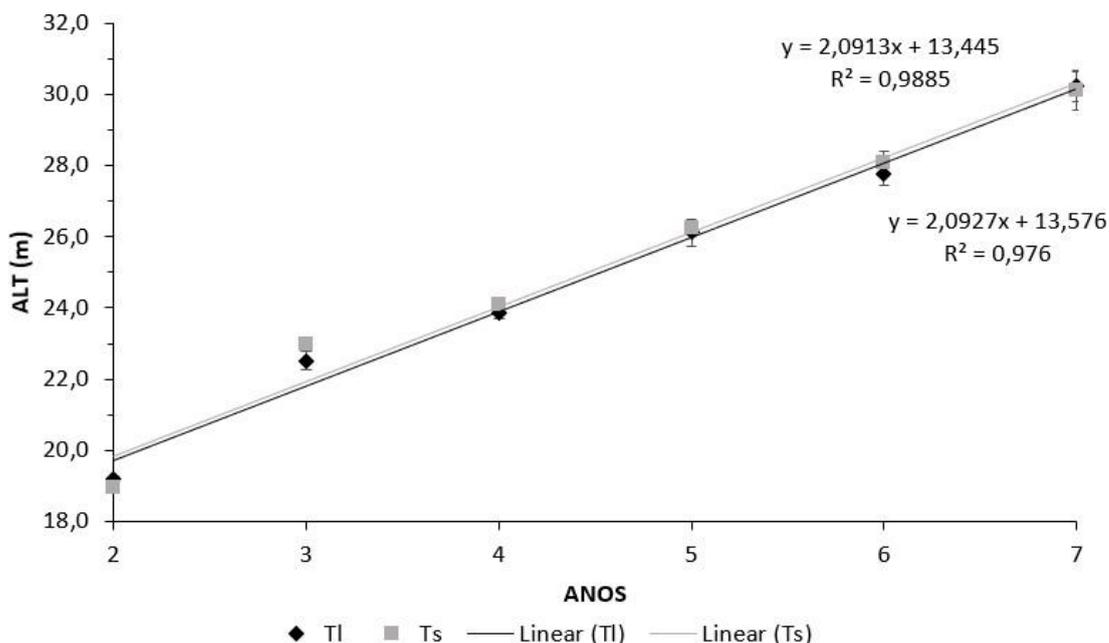


Figura 3. Altura média do eucalipto (ALT – m) do eucalipto em relação aos anos de avaliação na ausência (tratamento no limpo – TI) ou presença (tratamento no sujo – Ts) de plantas de sub-bosque durante 7 anos de experimento em condições de campo.

Para a média do diâmetro na altura do peito (DAP) das testemunhas no limpo e no sujo, no ano inicial dos tratamentos (ano 2) até o quarto ano não se observou diferença entre elas. A partir do ano 5 as duas testemunhas começaram a se diferenciar, quando a média do tratamento no limpo foi 18,9 cm e no tratamento no sujo 18,5 cm. As médias do ano 6 foram 19,4 cm e 18,9 cm nos tratamentos no limpo e tratamento no sujo, respectivamente. E no último ano de avaliação (ano 7) as médias no tratamento no limpo e tratamento no sujo ficaram com valores de 20,3 cm e 19,9 cm (Figura 4). Submetendo os dados a análise de regressão, para um DAP inicial estimado em 12,522 cm (média das duas testemunhas), cada ano posterior de crescimento do eucalipto no limpo acarretou num acréscimo de 1,02 cm no diâmetro, enquanto na condição de sujo este acréscimo foi de 0,91 cm, com $R^2 = 0,9782$ para o tratamento no limpo e $R^2 = 0,9836$ para o tratamento no sujo.

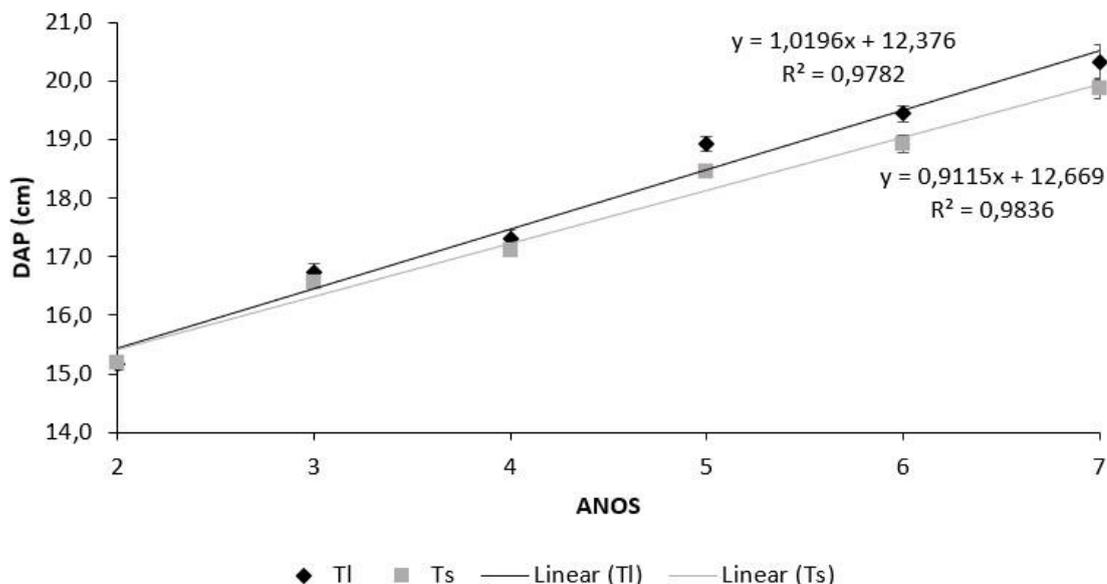


Figura 4. Diâmetro na altura do peito (DAP - cm) do eucalipto em relação aos anos de avaliação na ausência (tratamento no limpo – TI) ou presença (tratamento no sujo – Ts) de plantas de sub-bosque durante 7 anos de experimento em condições de campo.

Assim como aconteceu com o DAP, verificou-se que a circunferência na altura do peito (CAP) das duas testemunhas, no ano inicial de avaliação (ano 2) até o ano 4 não diferenciaram entre si (Figura 5). No ano 5 a diferença foi de 1,5 cm com médias de 59,5 cm e 58,0 cm no tratamento no limpo e tratamento no sujo, respectivamente, com a tendência desta diferença entre os valores aumentar com o tempo de convivência. Na análise de regressão pode-se verificar que para uma CAP inicial estimada em 39,339 cm, cada ano seguinte de crescimento em convivência com o sub-bosque resultou em um acréscimo de 2,86 cm na CAP, enquanto na condição no limpo este acréscimo foi de 3,20 cm, com $R^2 = 0,9782$ e $R^2 = 0,9836$ para o tratamento no limpo e tratamento no sujo, respectivamente.

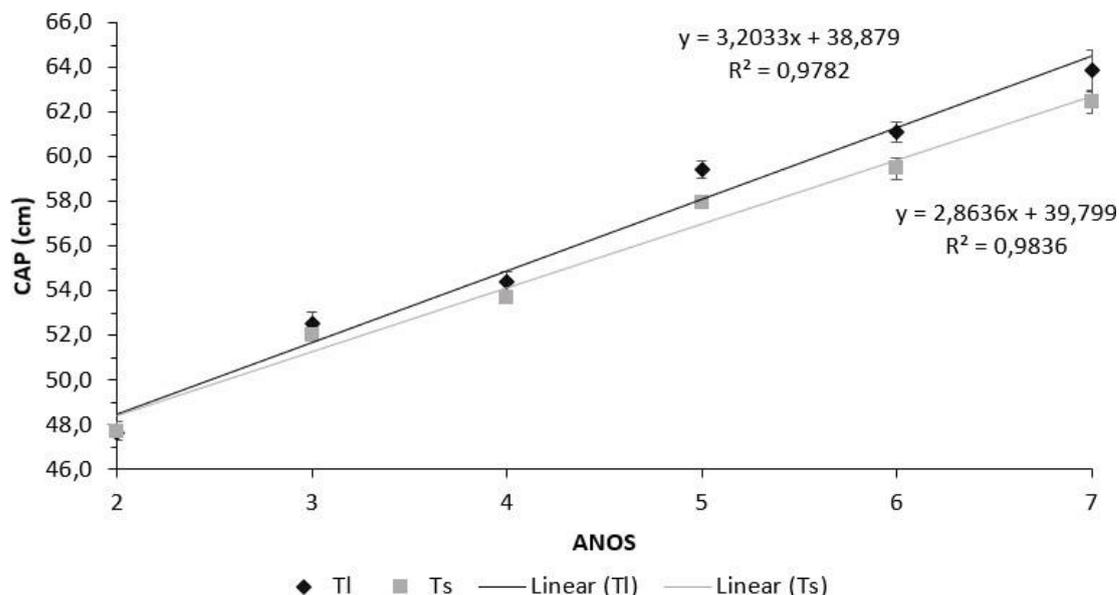


Figura 5. Circunferência na altura do peito (CAP - cm) do eucalipto em relação aos anos de avaliação na ausência (tratamento no limpo – TI) ou presença (tratamento no sujo – Ts) de plantas de sub-bosque durante 7 anos de experimento em condições de campo.

Em relação ao volume de madeira por hectare (VHA) não se constatou diferença entre as médias das duas testemunhas até o sétimo ano (Figura 6). Contudo, submetendo os dados à análise de regressão, verificou-se que as plantas de eucalipto que cresceram no limpo apresentaram um ganho de $45,35 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ a cada ano mantidas nesta condição, enquanto aquelas que conviveram com o sub-bosque apresentaram um ganho de $41,86 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ representando um ganho de $3,5 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$ quando se compara as duas situações.

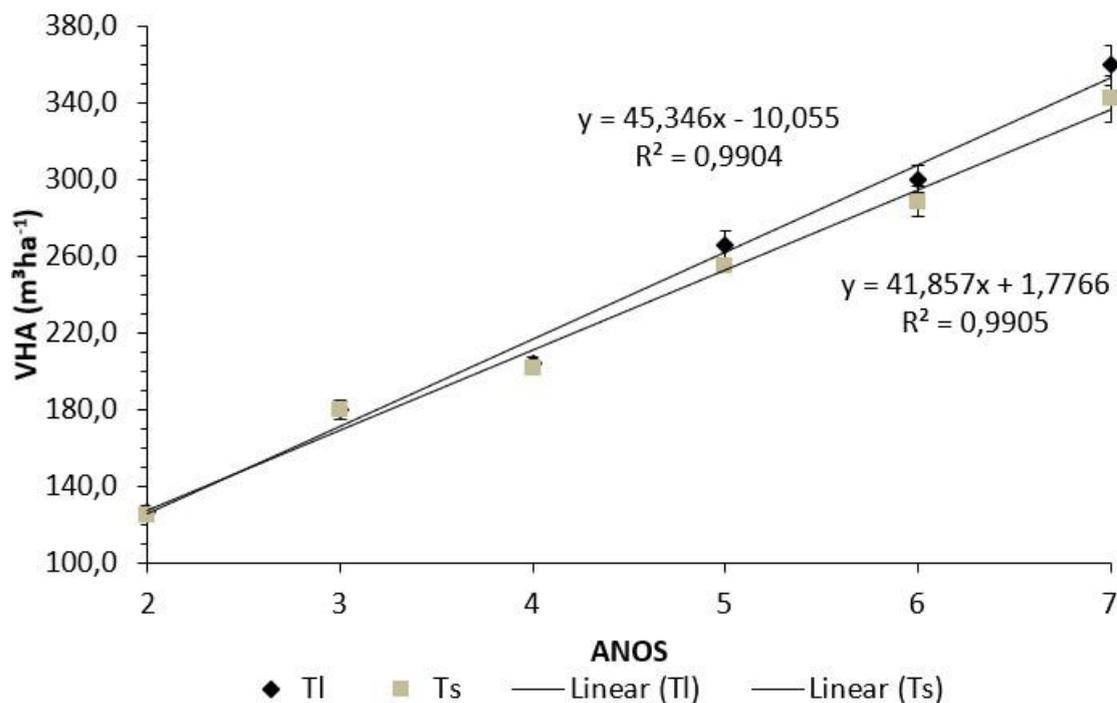


Figura 6. Volume de madeira por hectare (VHA – $\text{m}^3 \text{ha}^{-1}$) do eucalipto em relação aos anos de avaliação na ausência (tratamento no limpo – TI) ou presença (tratamento no sujo – Ts) de plantas de sub-bosque durante 7 anos de experimento em condições de campo.

Para a determinação do período de controle adicional (após o segundo ano) foi utilizado o modelo sigmoidal de Boltzmann (Figura 7). Nos períodos com controle de 0 (todo tempo no sujo) e 1 ano após o segundo ano, o volume de madeira obteve um crescimento pouco notável. Porém, com o período de controle de 2 anos a mais, os eucaliptos apresentaram um ganho significativo no volume de madeira, sendo observada uma constante no volume produzido nos 3, 4 e 5 anos, após os dois anos iniciais no limpo. A curva que melhor representou o volume de madeira de acordo com os tratamentos testados no experimento, foi dada pela equação $Y=A_2+(A_1-A_2)/(1+\exp((x-x_0)/dx))$ e obteve um ajuste de $R^2 = 0,99$. Através desta equação pode-se estimar que a inflexão nas duas condições (0-1 versus 2 a 5 anos) ocorreu aos 1,5 anos, mas para se atingir a produtividade máxima estimada ($365 \text{ m}^3 \text{ha}^{-1}$) são necessários dois anos de controle do sub-bosque, depois da manutenção do eucaliptal no limpo pelos dois anos iniciais após o plantio (Figura 7). Se depois destes dois anos o eucaliptal não for mantido no limpo no até a colheita ou se for limpo apenas até

o segundo ano após, correspondendo ao quarto ano de plantio, haverá uma redução de 7% na produtividade de madeira ($\text{m}^3 \text{ha}^{-1}$) (Figura 7).

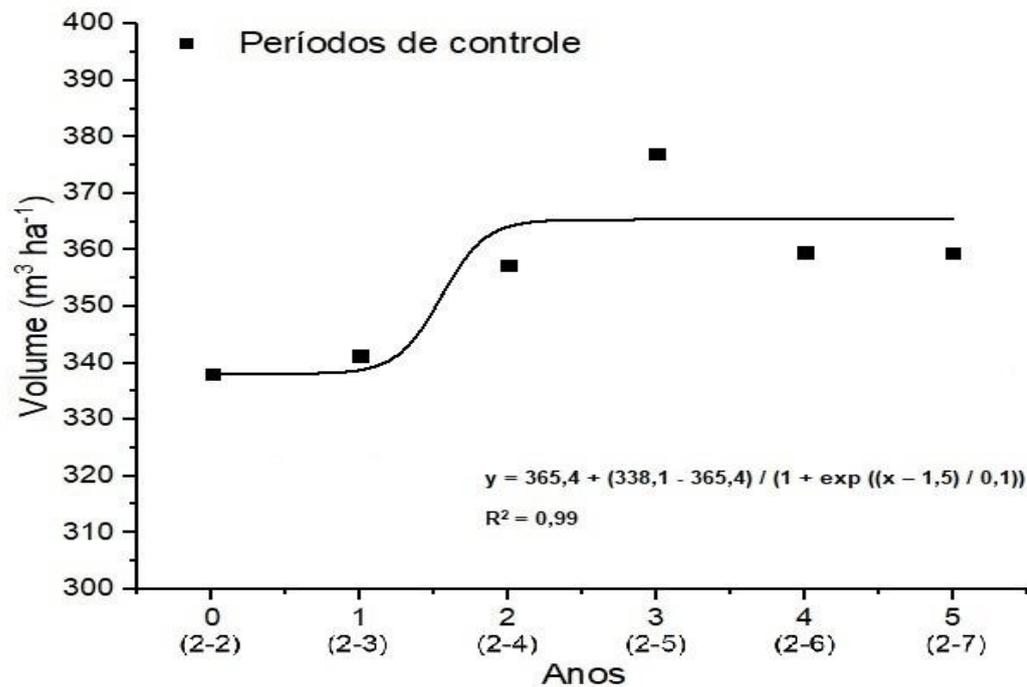


Figura 7. Volume de madeira produzido em resposta aos períodos de controle das plantas de sub-bosque no eucaliptal.

6. DISCUSSÃO

Na Tabela 2 constam as plantas do sub-bosque por tratamento. Partindo desses dados somados, foi gerado um gráfico de regressão que analisou o volume médio do eucalipto em relação a massa seca das plantas do sub-bosque e representados na Figura 1. Pode-se verificar que o volume do eucalipto foi inversamente proporcional à massa seca das plantas de sub-bosque presentes por tratamento. Essa relação é bastante estudada por diversos autores e pode ser atribuída ao fato da competição por nutrientes, água, espaço e luz ser maximizada pela maior quantidade de plantas do sub-bosque competindo pelos recursos ambientais. Sendo assim, quanto maior a quantidade de indivíduos no meio, maior será a competição por recursos, causando escassez destes nutrientes para a cultura (PITELLI, 1987; PITELLI e MARCHI, 1991; SILVA et al., 1997; TOLEDO et al., 1998; SILVA et al., 2000).

Espécies da classe Magnoliopsida que estavam presentes de forma significativa em todos os tratamentos são, em sua grande maioria, de porte arbustivo ou arbóreo, muito semelhantes a cultura do eucalipto. Portanto, uma maior competição por nutrientes entre elas pode ser esperada, que geraram perdas de volume na cultura quando em maiores quantidades destas plantas (Figura 1), pois possuem nichos ecológicos semelhantes, sendo de mesma classe, acentuando a competição.

É importante pontuar que a competição entre a comunidade infestante e a cultura se iniciou a partir do segundo ano de implantação do eucalipto, sendo que nos anos iniciais, os métodos de controle de plantas daninhas foram adotados pela Veracel em todas as parcelas. Ou seja, as plantas de eucalipto permaneceram sem competição durante os dois primeiros anos após a implantação, o que garantiu com que as perdas em produtividade fossem consideravelmente menores quando comparadas às observadas por diversos autores que avaliaram o crescimento da cultura em convivência com a comunidade infestante desde o seu transplante (TOLEDO et al., 2000; TOLEDO et al., 2001; LONDERO et al., 2006; CRUZ et al., 2010). Segundo

Pitelli (1985) o período de convivência é afetado pela época em que ocorreu a competição das plantas daninhas e também pela duração desta competição. Ou seja, o grau de interferência causado pelas plantas daninhas em uma curta duração pode ser maior que a interferência de uma duração mais longa. Estes fatores são explicados de acordo com a época em que ocorreu a competição, podendo ocorrer em uma fase que a cultura é mais susceptível a interferência e, conseqüentemente, causando uma maior interferência a cultura do eucalipto.

O tratamento no sujo ficou um período de cinco anos (2 a 7 anos do plantio do eucalipto) em convivência com as plantas de sub-bosque (Figura 1). Ao comparar a média de volume deste tratamento com o tratamento 3, o qual ficou um período de dois anos (5-7) em convivência, notou-se uma redução de 5,66% no volume médio das plantas de eucalipto (Figura 1). De outra maneira, Marchi et al. (1995) observaram, aos 22 meses após o plantio, redução de 67% no volume do eucalipto entre as parcelas que cresceram no limpo com as que cresceram no mato. A diferença entre a intensidade das reduções sofridas no volume do eucalipto, em ambos os trabalhos descritos anteriormente, pode ser explicada pela época e duração da convivência. No presente trabalho, a competição foi iniciada mais tardiamente (terceiro ano após implantação da cultura) quando comparada a do trabalho realizado por Marchi et al. (1995). Esses dados também estão de acordo com Simões (1989) e Lima (1996), os quais salientam que quando a cultura já está estabelecida, o fechamento das copas nas entrelinhas dificulta o desenvolvimento das plantas de sub-bosque.

A cultura do eucalipto, mesmo sofrendo com a competição das plantas daninhas, possui uma tendência de se recuperar após o fim da competição. Em um estudo realizado por Toledo et al. (2000), no município de Três Lagoas – MS, as plantas de *Eucalyptus grandis* que competiram por um período de 24 meses com as plantas infestantes obtiveram uma redução na altura de 13,3%, em comparação àquelas livres de competição. Aos seis meses após o início do controle (ou seja, 30 meses após o plantio), os autores observaram reduções de 10,1% quando compararam os mesmos tratamentos. Ou seja, as plantas de

eucalipto, após ficarem livres da competição com as plantas daninhas, apresentaram uma recuperação na altura.

Analisado as características avaliadas do eucalipto nos tratamentos que permaneceram de forma isolada, totalmente no limpo e totalmente no sujo, observou-se que a altura foi a característica menos sensível à competição entre plantas de sub-bosque e plantas de eucalipto (Figura 3). Cruz et al. (2010), realizando um estudo no município de Jaboticabal – SP observaram que aos 90 dias após o plantio os efeitos do capim-colonião na cultura do eucalipto causaram redução na altura de 11%, diâmetro 36%, massa seca do caule e ramos em 56% e área foliar total de 62%. Estes dados confirmam os obtidos por Dinardo et al. (2003), que averiguaram que a altura das plantas de eucalipto foi a característica que apresentou menor percentual de redução quando colocadas em competição com o capim-colonião. Zen (1987) afirmou que a altura das plantas de eucalipto foi uma das características que mostrou menor sensibilidade aos efeitos da competição com plantas daninhas.

A competição entre a cultura e as plantas do sub-bosque gerou uma redução na altura de 0,33% (Figura 3), diâmetro de 2,46% (Figura 4), circunferência de 2,35% (Figura 5) e volume de 4,84% (Figura 6). Em estudo realizado por Londero et al. (2006), com híbridos de eucalipto, em Candiota – RS no período de 378 dias, ao comparar os tratamentos sempre no limpo e sempre no sujo, observaram uma redução de 36,5% no diâmetro. Já a altura apresentou redução de 25,9% e no volume a redução foi de 70,2%. As reduções causadas pela competição com as plantas daninhas nos anos iniciais foram maiores comparadas com as reduções dos anos analisados no presente trabalho, onde a cultura do eucalipto estava em competição com as plantas de sub-bosque. Sendo assim, o controle das plantas daninhas nos dois primeiros anos após o plantio da cultura se mostrou como os mais importantes para a redução da interferência das plantas daninhas no eucalipto que, quando não controladas, podem afetar diretamente o desenvolvimento da cultura ao longo dos anos. Tais fatos demonstram a importância da prática de controle das plantas daninhas nos períodos iniciais da cultura, quando ela apresenta maior

sensibilidade, principalmente nas fases de implantação e povoamento (PITELLI; MARCHI, 1991).

Segundo Pitelli (1987), os danos causados pela comunidade infestante à cultura não são proporcionais ao tempo de convivência, pois depende do ciclo da cultura em que este período for considerado. Andrade (1961) evidencia que a cultura deve ser mantida sem interferência nos dois primeiros anos, pelo fato do eucalipto ser uma cultura suscetível à interferência. Observando a curva sigmoidal presente na Figura 7, representada pelos períodos de controle, notou-se que nos anos iniciais (ano 0 e ano 1), o volume médio não obteve crescimento. A partir do ano 2, o volume aumentou significativamente e ao chegar no ano 3, se manteve constante até o final do experimento. Assim, com os dados apresentados, é possível observar que o controle das plantas de sub-bosque até 5º ano após o plantio da cultura é importante para evitar o efeito negativo ocasionado pela comunidade infestante no desenvolvimento da cultura do eucalipto.

7. CONCLUSÕES

Pelos resultados obtidos, pode-se concluir que o híbrido do *Eucalyptus urograndis*, quando em convivência com plantas de sub-bosque sofreu perdas no seu volume de madeira, sendo a altura da cultura a característica menos sensível a interferência. Quanto maior for a massa seca das plantas de sub-bosque, maior será a interferência no crescimento e no volume do eucalipto. Os dois primeiros anos após a implantação do eucalipto são importantes no controle de plantas daninhas e se forem complementados com mais dois anos de limpeza do sub-bosque a produtividade será máxima.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGEITEC – AGÊNCIA EMBRAPA DE INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA 2016. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/eucalipto/Abertura.html> Acesso em: 03 de jan de 2022.

ASSIS, H.L.B.; CESARIN, A.E.; NEPOMUCENO, M.P.; SALGADO, T.P. Haloxifope-p-metílico para controle de brachiaria decumbens na cultura do eucalipto. **Cerne**, v. 21, n. 4, p. 553-560, 2015.

BACHA, A.L.; PEREIRA, F.C.M.; PIRES, R.N.; NEPOMUCENO, M.P.; ALVES, P.L.C.A. Interference of seeding and regrowth of signalgrass weed (*Urochloa decumbens*) during the initial development of *Eucalyptus urograndis* (*E. grandis* × *E. urophylla*). **Australian Journal of Crop Science**, v. 10, n. 3, p. 322-330, 2016.

BARBASSO, M.F. **Efeito de densidades de azevém e capim-colonião no crescimento inicial do eucalipto, clone GG100. 2016. 44 f.** Trabalho de conclusão de curso (Graduação) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias do Campus de Jaboticabal, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Jaboticabal, 2016.

BENINCASA, M. M. P. **Análise de crescimento de plantas; noções básicas.** FUNEP. Jaboticabal, 1988, 42pp.

BEZUTTE, A.J.; TOLEDO, R.E.B.; PITELLI, R.A.; ALVES, P.L.C.A. Efeito da densidade de plantas de *Brachiaria decumbens* sobre o crescimento inicial de *Eucalyptus grandis*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 20., 1995a, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, 1995a. p. 272-273.

BREARLEY, F. Q.; PRESS, M. C.; SCHOLE, J. D. Nutrients obtained from leaf litter can improve the growth of dipterocarp seedlings. **New Phytologist**, v. 160, n. 1, p. 101–110, 28 jul. 2003.

BRENDOLAN, R.A.; PELLEGRINI, M.T.; ALVES, P.L.C.A. Efeitos da nutrição mineral na competição inter e intraespecífica de *Eucalyptus grandis* e *Brachiaria decumbens*: 1– crescimento. **Scientia Forestalis**, n. 58, p. 49-57, 2000.

CARVALHO, L.B.; ALVES, P.L.C.A.; COSTA, F.R. Análise de crescimento de clones de eucalipto expostos a glyphosate. In: CONGRESSO DE LA ASOCIACION LATINOAMERICANO DE MALEZAS, 21., 2014, Cancun. **Anais...** Cancun, 2013. p. 175.

CIB 2008 – CONSELHO DE INFORMAÇÕES SOBRE BIOTECNOLOGIA. **Guia do eucalipto: Oportunidades para um desenvolvimento sustentável**. 2008. 20 p.

COLMANETTI, M.A.A.; BACHA, A.L.; BRAGA, A.F.; ALVES, P.L.C.A.; PAULA, R.C. Interference of *Urochloa decumbens* and *Panicum maximum* in the initial growth of six clones of *Eucalyptus urograndis*. **Australian Journal of Crop Science**, v. 11, n. 10, p. 1261-1267, 2017a.

COSTA, A.G.F.; PAVANI, M.C.M.D.; ALVES, P.L.C.A. Interferência de *Borreria alata*, em densidades crescentes, no crescimento de mudas de *Eucalyptus grandis*, em condições de verão. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BOTÂNICA DE SÃO PAULO, 12., 1998, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba, 1998. p.31.

CRUZ, M.B.; ALVES, P.L.C.A.; KARAM, D.; FERRAUDO, A.S. Capim-colonião e seus efeitos sobre o crescimento inicial de clones de *Eucalyptus x urograndis*. **Ciência Florestal**, v. 20, n. 3, p. 391-401, 2010.

DINARDO, W.; TOLEDO, R.E.B.; ALVES, P.L.C.A.; PITELLI, R. A. Efeito da densidade de plantas de *Panicum maximum* Jacq. sobre o crescimento inicial de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden. **Scientia Forestalis**, n. 64, p. 59-69, 2003.

GRAAT, Y.; ROSA, J.O.; NEPOMUCENO, M.P.; CARVALHO, L.B.; ALVES, P.L.C.A. Grass weeds interfering with eucalypt: effects of the distance of coexistence on the initial plant growth. **Planta Daninha**, v. 33, n. 2, p. 203-211, 2015.

GRAAT, Y.; ROSA, J.O.; NEPOMUCENO, M.P.; CARVALHO, L.B.; ALVES, P.L.C.A. Grass weeds interfering with eucalypt: effects of the distance of coexistence on the initial plant growth. **Planta Daninha**, v. 33, n. 2, p. 203-211, 2015.

HIGA, A.; RESENDE, M. D.; KODAMA, A.; LAVORANTI, O. **Programa de melhoramento de eucalipto na Embrapa**. In :UFRO CONFERENCE ON SILVICULTURE AND IMPROVEMENT EUCALYPTS, 1997. p. 377-385.

IBÁ – INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES. Relatório anual - 2014. Brasil, 2015, 64 p.

IBÁ (Indústria Brasileira de Árvores). **Relatório 2017**. Disponível em: https://iba.org/images/shared/Biblioteca/IBA_RelatorioAnual2017.pdf. Acesso em 03 jan. 2022.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa da extração vegetal e da silvicultura (PEVS). Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/291>. Acesso em: 9 jul. 2019.

LIMA, W. **O impacto ambiental do eucalipto**. 2. ed. São Paulo: EDUSP, Universidade de São Paulo, 1996.

MACHADO, Vinícius Moraes; SANTOS, José Barbosa; PEREIRA, Israel Marinho; LARA, Rodrigo Oliveira; CABRAL, Cássia Michele; AMARAL, Cristiany Silva. SENSIBILIDADE DE MUDAS DE ESPÉCIES FLORESTAIS NATIVAS AO GLYPHOSATE. **Bioscience Journal**, v. 29, n. 6, p.1941-1951, 2013.

MARCHI, S. R.; PITELLII, R. A.; BEZUTTE, A. J.; CORRADINE, L.; ALVARENGA, S. F. Efeito de períodos de convivência e de controle das plantas daninhas na cultura de *Eucalyptus grandis*. In: SEMINÁRIO SOBRE CULTIVO MÍNIMO DO SOLO EM FLORESTAS, 1., 1995, Curitiba. **Anais...** Piracicaba: IPEF, 1995. p. 122-133.

MATTEUCI, S.D.; COLMA, A. **Metodología para el estudio de la vegetación**. Washington: The General Secretarial of The Organization of American States; 1982. Série Biología – Monografía, n. 22.

NOTMAN, E.; GORCHOV, D. L. Variation in Post-dispersal Seed Predation in Mature Peruvian Lowland Tropical Forest and Fallow Agricultural Sites¹. **Biotropica**, v. 33, n. 4, p. 621–636, dez. 2001.

PALUDZYSZYN FILHO, E.; SANTOS, P. E. T. **Programa de melhoramento genético de eucalipto da Embrapa Florestas**. Colombo: Embrapa Florestas, 2011. 67p.

PEREIRA, F. C. M.; ALVES, P. L. C. A.; MARTINS, J. V. F. Interference of Grasses on the Growth of *Eucalyptus* Clones. **Journal of Agricultural Science**, v. 5, n. 11, p. p173, 2013.

PEREIRA, F.C.M.; ALVES, P.L.C.A.; MARTISN, J.V.F. Interference of grasses on the growth of eucalyptus clones. **Journal of Agricultural Science**, v. 5, n. 11, p. 173-180, 2013a.

PEREIRA, F.C.M.; YAMAUTI, M.S.; ALVES, P.L.C.A. Interação entre manejo de plantas daninhas e adubação de cobertura no crescimento inicial de *Eucalyptus grandis* x *E. urophylla*. **Revista Árvore**, v.36, n.5, p.941-949, 2012b.

PEREIRA, F.C.M; ALVES, P.L.C.A. Herbicides for weed control in eucalypt. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v.14, n.4, p.333-347, 2015

PEREIRA, M.R.R.; RODRIGUES, A.C.P.; CAMPOS, C.F.; MELHORANÇA FILHO, A. L.; MARTINS, D. Absorção de subdoses glyphosate aplicadas em diferentes locais de plantas de eucalipto. **Revista Árvore**, v. 35, n. 3, p. 589594, 2011.

PEREIRA, M.R.R.; SOUZA, G.S.F.; SILVA, R.J.N.; MARTINS, D.; SILVA, A.A. Herbicida flumioxazin aplicado em pos-emergência na cultura de eucalipto. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS, 28., 2012a, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande, 2012a. p. 88-92.

PITELLI, R. A. **Competição entre plantas daninhas e plantas cultivadas**. p.6182. In: MONQUERO, P. A. Aspectos da Biologia e Manejo de Plantas Daninhas. São Carlos: RiMa, 2014. 430p

PITELLI, R. A. Interferência de plantas daninhas em culturas agrícolas. **Informe Agropecuário**., v. 11, n. 129, p. 16-27, 1985.

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, 1984. p. 37.

PITELLI, R.A.; KARAM, D. Ecologia de plantas daninhas e a sua interferência em culturas florestais. In: SEMINÁRIO TÉCNICO SOBRE PLANTAS DANINHAS E O USO DE HERBICIDAS EM REFLORESTAMENTO, 1., 1988, Rio de Janeiro, **Anais...** Rio de Janeiro, 1988. p.44-64.

PORCILE, J.F; DIAZ, E.D; TAMOSIUNAS, M.; AMARO, C. Importância de las malezas en produccion florestal. In: CONGRESSO LATINOAMERICANO DE MALEZAS, 12., 1995, Montevideo. **Resumos...** Montevideo, 1995. p. 137

ROSADO, A. M.; ROSADO, T. B.; ALVES, A. A.; LAVIOLA, B. G.; BHERING, L. L. Seleção simultânea de clones de eucalipto de acordo com produtividade, estabilidade e adaptabilidade. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.47, n.7, p.964971, 2012.

SANTAROSA, E.; PENTEADO JUNIOR, J. F.; GOULART, I. C. G. **Cultivo de eucalipto em propriedades rurais: diversificação da produção e renda.** Colombo: Embrapa Florestas, 2014. 136 p.

SILVA, J. R. **Efeito da faixa de controle de plantas daninhas no desenvolvimento inicial de plantas de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden.** Jaboticabal, 1997. 79p. Monografia (Graduação). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho.

SILVA, J.R.V.; ALVES, P.L.C.A.; TOLEDO, R.E.B. Weed control strip influences the initial growth of *Eucalyptus grandis*. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 34, n. 1, p. 29-35, 2012a.

SILVA, W.; SILVA, A.A.; FERREIRA, F.A.; SEDIYAMA, T. Interferência de *Brachiaria brizanta* sobre *Eucalyptus grandis* e *E. citriodora* cultivadas em vasos em três níveis de água. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 20., 1995, Florianópolis. **Resumos...** Florianópolis, 1995. p. 287-288.

SILVA, W.; SILVA, A.A.; SEDIYAMA, T.; FREITAS, R.S. Absorção de nutrientes por mudas de duas espécies de eucalipto em resposta a diferentes teores de água no solo e competição com plantas de *Brachiaria brizantha*. **Ciência e Agrotecnologia**, v.24, n.1, p. 147-159, 2000.

SIMÕES, J. W. Reflorestamento e manejo de florestas implantadas. **Documentos Florestais**, n. 4, p.1-29, 1989.

SPEROTTO, F.Q. A expansão do setor de celulose de mercado no Brasil: condicionantes e perspectivas. *Indicadores Econômicos FEE*, v. 41, n. 4, 2014.

STAPE, J. L.; BINKLEY, D.; RYAN, M. G.; GOMES, A. N. Water use, water limitation, and water use efficiency in a Eucalyptus plantation. *Bosque (Valdivia)*, Valdivia, v. 25, n. 2, p. 35-41, ago. 2004.

TOLEDO, R.E.B. **Efeitos da faixa de controle e dos períodos de controle e de convivência de *Brachiaria decumbens* Stapf. no desenvolvimento inicial de plantas de *x Eucalyptus urograndis***. Piracicaba, 1998. 71p. Tese (Mestrado). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Universidade de São Paulo.

TOLEDO, R.E.B.; DINARDO, W.; BEZUTTE, A.J.; ALVES, P.L.C.A.; PITELLI, R.A. Efeito da densidade de plantas de *Brachiaria decumbens* Stapf. sobre o crescimento inicial de mudas de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden. **Scientia Forestalis**, n. 60, p.109-117, 2001

TOLEDO, R.E.B.; VICTORIA FILHO, R.; ALVES, P.L.C.A.; PITELLI, R.A.; CADINI, M. T.D. Efeitos da faixa de controle do capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) no desenvolvimento inicial de plantas de eucalipto. **Planta Daninha**, n. 18, v. 3, p. 383- 393, 2000a.

TOLEDO, R.E.B.; VICTORIA FILHO, R.; ALVES, P.L.C.A.; PITELLI, R.A.; CADINI, M. T.D. Efeitos da faixa de controle do capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) no desenvolvimento inicial de plantas de eucalipto. **Planta Daninha**, n. 18, v. 3, p. 383- 393, 2000a.

TOLEDO, R.E.B.; VICTORIA FILHO, R.; ALVES, P.L.C.A.; PITELLI, R.A.; LOPES, M. A.F. Efeitos de períodos de controle de plantas daninhas sobre o

desenvolvimento inicial de plantas de eucalipto. **Planta Daninha**, n. 18, v. 3, p. 395-404, 2000b.

TORRES, L.G.; FARIA, A.T.; FELIPE, R.S.; BENEVENUTE, S.S.; MEDEIROS, W.N.; FERREIRA, F.A. Interferência de plantas daninhas sobre o crescimento inicial de mudas de clones de eucalipto. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 28., 2010, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto, 2010. p. 105-109.

WEBB, C. O.; PEART, D. R. High seed dispersal rates in faunally intact tropical rain forest: theoretical and conservation implications. **Ecology Letters**, v. 4, n. 5, p. 491–499, set. 2001.

ZEN, S. Influência da matocompetição em plantas de *Eucalyptus grandis*. **Série técnica IPEF**, v.4, n.12, p.25-35, 1987.