

UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU  
CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS  
DEPARTAMENTO ENGENHARIA FLORESTAL  
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL

**TOLERÂNCIA DE POVOAMENTOS JOVENS DE**  
***Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden**  
**À COMPETIÇÃO POR PLANTAS INFESTANTES EM BRUSQUE - SC**

Dissertação de Mestrado

LUIZ ANTONIO VALTER

BLUMENAU

2013

LUIZ ANTONIO VALTER

**TOLERÂNCIA DE POVOAMENTOS JOVENS DE**  
***Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden**  
**À COMPETIÇÃO POR PLANTAS INFESTANTES EM BRUSQUE - SC**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciências Florestais do Centro de Ciências Tecnológicas da Universidade Regional de Blumenau.

Orientador: Prof. Dr. Lauri Amândio Schorn

BLUMENAU

2013

Ficha Catalográfica elaborada pela  
Biblioteca Universitária da FURB

---

Valter, Luiz Antonio, 1972-  
V215t Tolerância de povoamentos jovens de *Eucalyptus grandis* w.  
Hill ex maiden a competição por plantas infestantes em Brusque, SC /  
Luiz Antonio Valter. - 2013.  
62 f. : il.

Orientador: Lauri Amândio Schorn.  
Dissertação (mestrado) - Universidade Regional de Blumenau,  
Centro de Ciências Tecnológicas, Programa de Pós-Graduação em  
Engenharia Florestal.  
Bibliografia: f. 54-61.

1. Plantas invasoras. 2. Biomassa. 3. Mapeamento da cobertura do  
solo. I. Schorn, Lauri Amândio. II. Universidade Regional de Blumenau.  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal. III. Título.

CDD 632.5

---

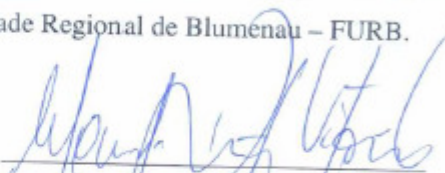
**“TOLERÂNCIA DE POVOAMENTOS  
JOVENS DE *Eucalyptus grandis* W. HILL ex  
MAIDEN À COMPETIÇÃO POR PLANTAS  
DANINHAS EM BRUSQUE - SC”**

por

**Luiz Antônio Valter**


Dissertação aprovada como requisito para obtenção do título de Mestre no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal na Universidade Regional de Blumenau – FURB.

  
\_\_\_\_\_  
*Prof. Dr. Lauri Amândio Schorn*  
*Orientador*

  
\_\_\_\_\_  
*Prof. Dr. Marcelo Diniz Vitorino*  
*Coordenador*

**Banca examinadora:**

  
\_\_\_\_\_  
*Prof. Dr. Lauri Amândio Schorn*  
*Presidente*

  
\_\_\_\_\_  
*Prof. Dr. Edison Rogerio Perrando*  
*Examinador externo (UFSM)*

  
\_\_\_\_\_  
*Profa. Dra. Tatiele Anete Bergamo Fenilli*  
*Examinadora interna (FURB)*

Blumenau, 27 de março de 2013

À minha esposa Silvania e ao meu filho Matheus,  
pela paciência, compreensão, carinho, amor e ajuda,  
eu dedico à vocês !

## AGRADECIMENTOS

- Agradeço a Deus pelo começo de tudo !
- Aos professores Dr. Lauri Amândio Schorn (meu orientador) e Dr. Marcelo Diniz Vitorino por acreditarem no meu trabalho;
- À FURB – Universidade Regional de Blumenau por todo o apoio prestado;
- Ao Werner Adilson Kretz pelo auxílio nos trabalhos de campo, seu auxílio foi fundamental;
- Aos colegas Gabriel Corso Pellens – de mestrado, à Juliana Budag – graduação, pelos esforços prestados;
- À empresa BUETTNER S.A. Ind. e Com. pela disponibilização da área da pesquisa;
- À empresa ERA FLORESTAL Ltda, ao Sr. Jairo e toda a sua equipe que auxiliaram no desenvolvimento das atividades de campo;
- Aos professores Dr. Jackson Roberto Eleotério e Dra. Tatiele Anete Bergamo Fenilli pelo empréstimo das estufas e afins (laboratórios de Processos de Industrialização da Madeira e Edafologia, respectivamente);
- Ao pessoal da Epagri que auxiliou nas identificações das plantas infestantes;
- E à todos os demais, que de uma forma ou de outra, colaboraram no desenvolvimento deste trabalho,

Sinceramente,

O meu muito, obrigado !

## RESUMO

Este trabalho teve por objetivo o estudo da tolerância de povoamentos jovens de *Eucalyptus grandis* à competição por plantas infestantes em Brusque/SC. Na área experimental, localizada no Município de Brusque/SC, foi selecionado um talhão com plantio de *Eucalyptus grandis*, implantado em abril de 2011 sob espaçamento de 2,0m x 2,0m. O delineamento experimental utilizado no campo foi fatorial, com delineamento inteiramente casualizado, constando de seis tratamentos e quatro repetições com parcelas subdivididas no tempo. Os tratamentos de controle da competição pelas plantas infestantes foram distribuídos da seguinte forma: controle total das plantas infestantes; sem controle/sempre sujo; roçada manual aos 60 dias pós-plantio; roçada manual aos 120 dias; roçada manual aos 180 dias e roçada manual aos 240 dias. As avaliações foram realizadas aos 60, 120, 180 e 240 dias após o plantio, quando foram obtidos dados de altura das mudas, diâmetro do colo, índice de infestação por ferrugem, coleta da biomassa das plantas infestantes e obtenção da porcentagem de área coberta por estas. Os dados foram processados nos laboratórios do Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Regional de Blumenau. As famílias dominantes de plantas infestantes identificadas na área de estudo foram: Asteraceae, Poaceae e Rubiaceae. Os resultados obtidos demonstraram que entre 105 e 109 dias pós-plantio a competição exercida pelas plantas infestantes interfere diretamente na altura das mudas de *E. grandis*. A variável altura, ocorreu redução de 11,9% comparada com as áreas onde as plantas infestantes foram controladas. Para o diâmetro do colo, o período de decréscimo ocorre aos 120 dias pós-plantio onde a redução chega a 14,2% na mesma comparação. Os resultados de biomassa das plantas infestantes e a porcentagem de cobertura do solo por estas, resultou em correlações negativas com as variáveis altura e diâmetro do colo. A ferrugem sempre correlacionou-se com biomassa das plantas infestantes e porcentagem de cobertura de forma positiva.

Palavras-chave: matocompetição, invasoras, biomassa, cobertura do solo.

## ABSTRACT

This work aimed to study the tolerance of young plantations of *Eucalyptus grandis* competition for weeds in Brusque/SC. In the experimental area, located in the city of Brusque/SC, was selected a field with *Eucalyptus grandis*, established in April 2011 under the spacing of 2.0 m × 2.0 m. The experimental design was factorial in the field, with a completely randomized design, consisting of six treatments and four replications in a split plot in time. Control treatments of the competition by weeds were distributed as follows: total control of weeds, uncontrolled / always dirty; manual mowing at 60 days after planting, mowing manual at 120 days, 180 days manual mowing and mowing manual 240 days. Evaluations were performed at 60, 120, 180 and 240 days after planting, when data were obtained from seedling height, diameter, rate of infestation by rust, collecting biomass of weeds and getting the percentage of area covered by these. The data were processed in the laboratories of the Department of Forestry Regional University of Blumenau. The dominant families of weeds identified in the study area were *Asteraceae*, *Poaceae*, and *Rubiaceae*. The results showed that between 105 and 109 days after planting the competition exerted by weeds directly affects the height of the seedlings of *E. grandis*. The variable height, there was a reduction of 11.9% compared to areas where weeds were controlled. For the diameter, the period of decrease occurs at 120 days after planting where the reduction reaches 14.2% in the same comparison. The results of biomass of weeds and ground cover percentage for these resulted in negative correlations with the variables height and diameter. Rust always correlated with biomass of weeds and percentage of positive coverage positively.

Key words: weed competition, weed biomass, soil cover.



# SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS .....	VI
<b>RESUMO.....</b>	<b>VII</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>VIII</b>
<b>SUMÁRIO .....</b>	<b>IX</b>
<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>	<b>XII</b>
<b>LISTA DE TABELAS .....</b>	<b>XIV</b>
<b>LISTA DE QUADROS.....</b>	<b>XVII</b>
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>4</b>
<b>2 OBJETIVOS .....</b>	<b>6</b>
2.1 OBJETIVO GERAL .....	6
2.1.1 Objetivos Específicos.....	6
<b>3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>7</b>
3.1 O GÊNERO EUCALYPTUS.....	7
3.2 PLANTAS INFESTANTES .....	8
3.3 A COMPETIÇÃO DAS PLANTAS INFESTANTES .....	11
3.4 A FERRUGEM DO EUCALIPTO .....	14
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>17</b>
4.1 LOCAL DE PESQUISA.....	17
4.1.1 Clima.....	18
4.1.2 Solo.....	18
4.1.3 Hidrografia .....	19

4.1.4	Relevo.....	20
4.1.5	Pluviometria regional .....	20
4.1.6	Formação florestal do entorno .....	21
4.2	A PESQUISA .....	22
4.3	DELINEAMENTO EXPERIMENTAL DO ESTUDO .....	25
4.3.1	Variáveis do estudo .....	25
4.3.2	Fator produtividade .....	27
4.3.3	Origem das mudas de <i>E. grandis</i> .....	27
4.4	ANÁLISES ESTATÍSTICAS .....	27
4.5	FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS .....	28
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>29</b>
5.1	VARIÁVEIS INDEPENDENTES.....	29
5.1.1	Percentual de cobertura e biomassa das plantas infestantes .....	29
5.1.2	Biomassa de plantas infestantes (kg/ha) .....	31
5.2	VARIÁVEIS DEPENDENTES .....	33
5.2.1	Altura das mudas (cm) de <i>Eucalyptus grandis</i> .....	33
5.2.2	Diâmetro do colo (mm) das mudas de <i>Eucalyptus grandis</i> .....	37
5.2.3	Ferrugem nas mudas de <i>Eucalyptus grandis</i> .....	39
5.2.4	Fator de produtividade das mudas de <i>Eucalyptus grandis</i> .....	43
5.3	CORRELAÇÃO ENTRE AS VARIÁVEIS .....	44
5.3.1	Percentual de cobertura e biomassa das plantas infestantes .....	44
5.3.2	Biomassa – massa seca (kg/ha) das plantas infestantes .....	45
5.3.3	Diâmetro do colo das plantas jovens de <i>Eucalyptus grandis</i> .....	46
5.3.4	Altura das plantas jovens de <i>Eucalyptus grandis</i> .....	47
5.3.5	Ferrugem nas plantas jovens de <i>Eucalyptus grandis</i> .....	48
5.3.6	Competição das plantas infestantes com as plantas de <i>Eucalyptus grandis</i> ....	49
5.4	ESPÉCIES DE PLANTAS INFESTANTES .....	50
<b>6</b>	<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>53</b>
<b>7</b>	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>54</b>

<b>8</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>62</b>
----------	---------------------	-----------

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: FATORES QUE INFLUENCIAM O GRAU DE INTERFERÊNCIA ENTRE AS ESPÉCIES FLORESTAIS E A COMUNIDADE INFESTANTE.....	12
FIGURA 2: LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DA ÁREA DO EXPERIMENTO NA FAZENDA BATEAS, EM BRUSQUE - SC. ....	17
FIGURA 3: REGIÕES HIDROGRÁFICAS DO ESTADO DE SANTA CATARINA.....	19
FIGURA 4: RELEVO DA ÁREA DA PESQUISA NA FAZENDA BATEAS EM BRUSQUE - SC. ....	20
FIGURA 5: DISTRIBUIÇÃO DA PRECIPITAÇÃO MENSAL NA REGIÃO DO ESTUDO – BRUSQUE/SC.....	21
FIGURA 6: CROQUIS DE UMA UNIDADE AMOSTRAL.....	23
FIGURA 7: IMAGEM DE ALGUMAS UNIDADES AMOSTRAIS DEMARCADAS NA ÁREA DO ESTUDO. ....	24
FIGURA 8: CROQUIS DA AMOSTRAGEM DE PLANTAS INFESTANTES EM CADA UNIDADE AMOSTRAL DA ÁREA DE PESQUISA NA FAZENDA, BATEAS EM BRUSQUE/SC.....	26
FIGURA 9: INCREMENTO EM ALTURA (CM) DE <i>E. GRANDIS</i> POR TRATAMENTO DE CONTROLE DE PLANTAS INFESTANTES NA FAZENDA BATEAS, EM BRUSQUE – SC.....	34
FIGURA 10: DESENVOLVIMENTO EM DIÂMETRO DO COLO DAS PLANTAS JOVENS DE <i>E. GRANDIS</i> POR TRATAMENTO DE CONTROLE DE PLANTAS INFESTANTES NA FAZENDA BATEAS, EM BRUSQUE – SC. ....	37

FIGURA 11: INTENSIDADE DO ATAQUE DO FUNGO *Puccinia psidii* (FERRUGEM) NAS PLANTAS JOVENS DE *E. grandis* NO EXPERIMENTO REALIZADO NA FAZENDA BATEAS, EM BRUSQUE-SC. ....40

FIGURA 12: GRÁFICO DEMONSTRATIVO DA EVOLUÇÃO DO ATAQUE DO FUNGO *Puccinia psidii* (FERRUGEM) NAS PLANTAS JOVENS DE *E. grandis* NO ESTUDO REALIZADO NA FAZENDA BATEAS, EM BRUSQUE-SC. ....42

FIGURA 13: GRÁFICO DE DISPERSÃO DO FATOR DE PRODUÇÃO X PERÍODOS DE ROÇADA, NOS TRATAMENTOS T1 E T2, DAS PLANTAS JOVENS DE *E. grandis* NO ESTUDO REALIZADO NA FAZENDA BATEAS, EM BRUSQUE-SC.49

FIGURA 14: GRÁFICO DE DISPERSÃO DA ALTURA DAS PLANTAS DE *E. grandis* X PERÍODOS DE ROÇADA, NOS TRATAMENTOS T1 E T2, NO ESTUDO REALIZADO NA FAZENDA BATEAS, EM BRUSQUE-SC. ....50

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1: Porcentagem de cobertura de plantas infestantes, na área em estudo com <i>Eucalyptus grandis</i> na Fazenda Bateas, em Brusque – SC. ....	29
TABELA 2: Teste de médias para porcentagem de cobertura das plantas infestantes na área em estudo com <i>Eucalyptus grandis</i> na Fazenda Bateas, em Brusque – SC.	30
TABELA 3: Média da porcentagem de cobertura das plantas infestantes nos tratamentos de controle de plantas infestantes na Fazenda Bateas, em Brusque - SC. ....	30
TABELA 4: Médias da porcentagem de cobertura das plantas infestantes resultantes da interação entre períodos de avaliação e tratamentos em <i>E. grandis</i> na Fazenda Bateas, em Brusque – SC. ....	31
TABELA 5: Biomassa de plantas infestantes (kg/ha) e porcentagem em relação à área sem controle, por tratamentos em <i>E. grandis</i> na Fazenda Bateas, em Brusque – SC. ....	32
TABELA 6: Média da biomassa (kg/ha) das plantas infestantes nos períodos de avaliação pós-plantio na Fazenda Bateas, em Brusque - SC. ....	32
TABELA 7: Média da biomassa (kg/ha) das plantas infestantes nos tratamentos de controle de plantas infestantes na Fazenda Bateas, em Brusque - SC. ....	33
TABELA 8: Média do incremento em altura (cm) de <i>E. grandis</i> submetidos a tratamentos de controle de plantas infestantes na Fazenda Bateas, em Brusque – SC. ....	34
TABELA 9: Médias do incremento em altura (cm) resultantes da interação entre períodos de avaliação e tratamentos em <i>E. grandis</i> na Fazenda Bateas, em Brusque – SC. ....	35

TABELA 10: Diâmetro do colo (mm) de <i>E. grandis</i> submetidos a tratamentos de controle de plantas infestantes na Fazenda Bateas, em Brusque – SC.....	38
TABELA 11: Médias do diâmetro do colo (mm) resultantes da interação entre períodos de avaliação e tratamentos, em <i>E. grandis</i> na Fazenda Bateas, em Brusque – SC. ....	38
TABELA 12: Intensidade do ataque de ferrugem nas plantas jovens de <i>E. grandis</i> submetidos a períodos de avaliação de controle de plantas infestantes na Fazenda Bateas, em Brusque – SC.....	40
TABELA 13: Média da intensidade do ataque de ferrugem nas plantas jovens de <i>E. grandis</i> submetidos a tratamentos de controle de plantas infestantes na Fazenda Bateas, em Brusque – SC.....	41
TABELA 14: Intensidade do ataque de ferrugem nas plantas jovens de <i>E. grandis</i> resultantes da interação entre períodos de avaliação e tratamentos na Fazenda Bateas, em Brusque – SC.....	41
TABELA 15: Resultado do fator de produtividade obtido pelas plantas jovens de <i>E. grandis</i> , na Fazenda Bateas, em Brusque – SC. ....	43
TABELA 16: Percentual de aumento ou redução dos demais tratamentos em comparação com o tratamento de controle total (T1) para o fator de produtividade obtido pelas plantas jovens de <i>E. grandis</i> na Fazenda Bateas, em Brusque – SC...	43
TABELA 17: Correlação entre porcentagem de cobertura (plantas infestantes) com as demais variáveis do estudo, na Fazenda Bateas, em Brusque – SC. ....	45
TABELA 18: Correlação da biomassa (massa seca) de plantas infestantes com as demais variáveis da pesquisa na Fazenda Bateas, em Brusque – SC. ....	45
TABELA 19: Correlação da variável diâmetro do colo com as demais variáveis do experimento na Fazenda Bateas, em Brusque – SC. ....	46

TABELA 20: Correlação da variável altura com as demais variáveis do estudo, na Fazenda Bateas, em Brusque – SC. ....47

TABELA 21: Correlação da variável ferrugem com as demais variáveis mensuradas na pesquisa na Fazenda Bateas, em Brusque – SC.....48

TABELA 22: Distribuição das famílias das plantas infestantes amostradas no estudo na Fazenda Bateas, em Brusque – SC. ....51



## **LISTA DE QUADROS**

QUADRO 1: RESULTADOS DA ANÁLISE QUÍMICA DE SOLO DA ÁREA DE ESTUDO NA FAZENDA BATEAS, EM BRUSQUE - SC.....	<b>19</b>
QUADRO 2: TABELA DE CLASSIFICAÇÃO DO GRAU DE CORRELAÇÃO ENTRE AS VARIÁVEIS.....	<b>28</b>
QUADRO 3: DISTRIBUIÇÃO DAS FAMÍLIAS DAS PLANTAS DANINHAS AMOSTRADAS NO ESTUDO, ENTRE OS PERÍODOS DE AVALIAÇÃO, NA FAZENDA BATEAS, EM BRUSQUE – SC.....	<b>52</b>
QUADRO 4: DISTRIBUIÇÃO DAS ESPÉCIES E FAMÍLIAS DAS PLANTAS DANINHAS AMOSTRADAS NA PESQUISA, ENTRE OS PERÍODOS DE AVALIAÇÃO NA FAZENDA BATEAS, EM BRUSQUE – SC. ....	<b>62</b>

## 1 INTRODUÇÃO

As principais espécies florestais cultivadas no Brasil em 2010 foram *Eucalyptus* e *Pinus*, representando 93,4% do total plantado – aproximadamente 7 milhões de ha, sendo que o gênero *Eucalyptus* representa 69,6% e *Pinus* 23,4%, segundo o relatório da ABRAF (2012).

Praticamente 70% de todos os plantios florestais no Brasil são do gênero *Eucalyptus*, segundo relatório da ABRAF relatado em 2012. Esta dimensão resulta em uma área de quase 5 milhões de hectares, gerando produtos para os mais variados mercados consumidores, sendo os principais: celulose, siderurgia à carvão vegetal, energia biomassa, multiprodutos e painéis de madeira industrializada.

O relatório da ABRAF contextualiza que, a estimativa da produção madeireira potencial de *Pinus* e *Eucalyptus* seja da ordem 258,6 milhões de m<sup>3</sup>/ano, ao considerar a atual área de plantios florestais e o incremento médio anual (IMA) para cada região. Do total estimado, 74,9% correspondem à madeira de *Eucalyptus* e 25,1% à madeira de *Pinus*.

A constante aplicação de processos tecnológicos e pesquisas no desenvolvimento da silvicultura nacional, posicionou o Brasil em destaque na produção de papel, celulose, laminados, e subprodutos da indústria, como cosméticos, remédios e recentemente sequestro de carbono (APARICIO et al. 2010). Contudo, essa grande demanda acaba esbarrando em barreiras que refletem no menor desenvolvimento da silvicultura, ocasionando perdas e consequente baixa produtividade. Dentre estes fatores, destacam-se os relacionados à presença de plantas infestantes, consideradas um dos maiores problemas na implantação, na manutenção e na reforma dos cultivos.

Ferreira et al. (2010), relatam que embora o gênero *Eucalyptus* possua espécies de rápido crescimento e boa competitividade quanto ao seu estabelecimento no campo, isso não o isenta da interferência das plantas infestantes, resultando em decréscimo tanto na quantidade quanto na qualidade da produção.

Diante deste cenário de expressivo volume produzido, existem dificuldades para maximizar ainda mais a produtividade. Dentre estas dificuldades, pode-se citar os fatores ambientais e a ação de plantas infestantes. Pitelli (1987) apud Cruz et al. (2010), relata que a interferência depende de fatores ligados à comunidade infestante (composição específica, densidade e distribuição), à própria cultura (espécie ou clone, espaçamento e densidade de plantio) e à época e

extensão do período de convivência. Pode ainda ser alterado pelas condições edáficas, climáticas e dos tratos culturais (Pitelli 1985 apud Cruz et al. 2010).

Cruz et al. (2010), relataram que nos últimos anos vários pesquisadores vêm estudando os efeitos da interferência das plantas infestantes, Christoffoleti et al. (2008), relatam também que o sucesso econômico de um empreendimento florestal comercial de madeira só é alcançado se a implantação e a formação inicial da floresta forem conduzidas de forma tecnicamente correta, utilizando boas práticas silviculturais, pois povoamentos florestais homogêneos são culturas de longo prazo e pequenos erros em sua implantação resultarão em severos efeitos na lucratividade final.

Gazziero et al. (2004) afirmaram que o controle de plantas daninhas consiste em suprimir o crescimento e reduzir seu número por unidade de área, até níveis aceitáveis para convivência, que não prejudiquem a cultura.

Kreijci e Lourenço (1986) apud Christoffoleti et al. (1998), citam que ao se pensar em um programa de controle das plantas daninhas em reflorestamentos, é importante saber em que época elas representam o maior grau de competição com a cultura e determinar o método mais apropriado para a execução do controle. O controle tardio, após a competição já estabelecida, implica no aumento da porcentagem das árvores dominadas, quando não ocorre a morte das plantas de eucalipto, forçando um replantio, o que afeta significativamente a produtividade final das florestas.

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo estudar a tolerância de povoamentos jovens de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden à competição por plantas infestantes na região de Brusque/SC.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

De forma geral, este trabalho tem como objetivo, avaliar a tolerância de povoamentos jovens de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex. Maiden à competição exercida por espécies herbáceas e arbustivas infestantes, estabelecidas na área de plantio das mudas de eucalipto.

#### 2.1.1 Objetivos Específicos

Este trabalho tem como objetivos específicos:

- Verificar qual o período de convivência em que povoamentos jovens de *Eucalyptus grandis* podem conviver com plantas infestantes sem que ocorram efeitos sobre o crescimento das mudas plantadas;
- Quantificar os efeitos da competição exercida pelas plantas infestantes, em valores de altura e diâmetro, sobre as plantas de *Eucalyptus grandis*;
- Conhecer a composição qualitativa e de biomassa das comunidades de plantas infestantes em áreas submetidas a diferentes períodos de controle;
- Avaliar se a intensidade de ataque de ferrugem (*Puccinia psidii* WINTER), no povoamento florestal de *Eucalyptus grandis* do presente estudo está relacionada com a intensidade de competição exercido pelas plantas infestantes.

### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 O GÊNERO EUCALYPTUS

O eucalipto foi descoberto pelos ingleses na Austrália, em 1788. Algumas publicações fazem referência também à Nova Zelândia, à Tasmânia e a ilhas vizinhas. A disseminação de sementes de eucaliptos no mundo começou no início do século XIX. Na América do Sul, o primeiro país a introduzir o eucalipto foi o Chile em 1823 e, posteriormente, a Argentina e o Uruguai. Por volta de 1850, países como Portugal, Espanha e Índia começaram a plantar o eucalipto. As primeiras mudas chegaram ao Brasil em 1868, sendo que a introdução do gênero tomou impulso no início do século XX (Esteio, 2012).

Os eucaliptos agregam mais de 700 espécies descritas. Imbatíveis em seu crescimento rápido, são fonte de matéria-prima para uma série de produtos de primeira necessidade, presentes em todas as casas brasileiras. É uma importante fonte de energia, suprimindo tanto indústrias quanto ao homem do campo que o usa como lenha em seu fogão (HIGA et al. 2000).

O fato de *Eucalyptus* ser um gênero que agrega espécies exóticas, tem gerado discussões quanto ao seu uso no Brasil. Scolforo (2008) descreve que por isso, não se pode, a rigor, combater as plantas exóticas pelo simples fato de serem exóticas. Apenas devem ser cerceadas aquelas que se fazem infestantes, ameaçando ecossistemas, habitats ou espécies. O mesmo autor resume que no Brasil o eucalipto é seis vezes mais produtivo e possui um custo de produção três vezes menor do que outras espécies utilizadas em países de clima frio para produzir celulose.

Ferreira et al. (2010) relata que as florestas plantadas com eucalipto visam garantia do suprimento de matéria-prima para as indústrias de papel e celulose, siderurgia a carvão vegetal, lenha, serrados, compensados, lâminas e painéis reconstituídos (aglomerados, chapas de fibras e MDF). Das folhas se extraem óleos essenciais; a casca oferece tanino; o tronco fornece madeira, sendo sua fibra a principal matéria-prima para fabricação de papel e celulose.

Sobre a importância do eucalipto no Brasil, em números, representa mais de 4,7 milhões de empregos diretos e indiretos, além de contribuir com o PIB (produto

interno bruto) nacional, com aproximadamente 53,9 bilhões de reais anuais (ABRAF, 2012).

Atualmente, em detrimento ao custo elevado das áreas de terras, em mercados consolidados como no sul/sudeste do país (São Paulo, Paraná e Santa Catarina), há migração da atividade florestal para áreas denominadas de “novas fronteiras florestais”, onde se observa o aumento dos plantios de *Eucalyptus*, como o caso dos estados do Maranhão, Piauí, Tocantins e Pará (ABRAF, 2012).

O relatório da ABRAF (2012) observa que o plantio de eucalipto em 2011, realizados em áreas próprias e fomentadas decresceram 11,1% e 5,9%, enquanto os plantios arrendados expandiram 60,4%.

Segundo Ferreira (2010), apesar das plantações florestais estarem aumentando em todos os segmentos em relação às florestas nativas, o setor acredita, com base na expectativa de crescimento de demanda, que haverá necessidade de plantio em torno de 630 mil hectares ao ano, em vez dos 200 mil hectares anuais. A Sociedade Brasileira de Silvicultura (SBS) assim distribui essa necessidade de plantio: 170 mil ha/ano para celulose, 130 mil ha/ano para madeira sólida, 250 mil ha/ano para carvão vegetal e 80 mil ha/ano para energia.

Considerando a necessidade de contenção de desmatamentos, a mudança do clima e, ao mesmo tempo, atender à crescente demanda da sociedade por madeira, papel, ferro, aço e suas ligas para carros, aviões e utensílios domésticos, repor e aumentar a área reflorestada com eucalipto é uma das grandes alternativas para o crescimento sustentável do mundo contemporâneo (SCOLFORO, 2008).

### 3.2 PLANTAS INFESTANTES

Dentre as principais atividades que devem ser realizadas para obtenção de sucesso na implantação de um povoamento das espécies do gênero *Eucalyptus*, certamente o controle de plantas infestantes está no topo da lista. Toledo (2008) afirma que mais de 60% do custo de implantação estão associados a este procedimento.

As plantas daninhas são consideradas o maior problema mundial em termos de pestes agrícolas segundo (Charudattan 1993 apud Toledo 2000). Somente nos Estados Unidos, seu custo anual é estimado em 16 bilhões de dólares, e quando se

incluem custos com pastagens, florestas e ecossistemas aquáticos, a soma passa para 21 bilhões de dólares anuais.

Pitelli et al. (1991) apud Souza (2011) descreveram que a interceptação da luz solar é uma das modalidades de interferência das plantas infestantes que provoca maior impacto sobre o crescimento das espécies florestais, pois restringe a fonte predominante de energia aos processos básicos de recrutamento dos elementos e de todas as substâncias envolvidas no crescimento e desenvolvimento do vegetal.

Resende (1986) apud Constantin et al. (2000) relataram que a interferência das plantas daninhas no eucalipto afeta o crescimento e desenvolvimento da cultura. Especialmente durante o primeiro ano após a implantação, a área reflorestada deve ser mantida isenta de plantas daninhas que possam competir com o eucalipto.

Ferreira et al. (2010) descreveram que as plantas daninhas possuem algumas características especiais que, podem enquadrá-las como comuns ou verdadeiras. As comuns daninhas comuns não conseguem sobreviver a condições adversas, enquanto que as verdadeiras possuem características como: não são melhoradas geneticamente, crescem em condições adversas, são rústicas quanto ao ataque de pragas e doenças, produzem uma grande quantidade de sementes e, apresentam dormência e germinação desuniformes, atributos que facilitam a perpetuação da espécie.

Radosevich et al. (1996) apud Ronchi et al. (2001) dividiram os fatores do ambiente que determinam o crescimento das plantas e influenciam a competição em “recursos” e “condições”. Segundo Ronchi et al. (2001), “recursos” são os fatores consumíveis, como água, gás carbônico, nutrientes e luz. A resposta das plantas aos recursos segue uma curva padrão: é pequena se o recurso for limitado e máxima quando o ponto de saturação for atingido, podendo declinar se houver excesso do recurso. Descreve ainda que “condições” são fatores não diretamente consumíveis, como pH do solo, densidade do solo, etc., cuja dependência é muito grande, devido à influência extrema que estes exercem sobre a utilização dos recursos pelas plantas.

Pitelli et al. (1991) descreve que a formação de florestas requer bom preparo do solo e eficiente controle das plantas daninhas, pelo menos na fase inicial de crescimento, em razão da sensibilidade da cultura à competição por recursos do meio, como água, luz e nutrientes. Esse período é denominado de período total de prevenção da interferência (PTPI). Após esta fase inicial, o eucalipto estará normalmente bem desenvolvido e o fechamento das copas dificultará o desenvolvimento das plantas daninhas.

Foelkel (2011), relatou que as plantas daninhas podem ser hospedeiras de pragas e doenças, mas o principal dano que estas causam nas plantações jovens das florestas é a competição, também denominada de mato-competição. Essa competição pode retardar o crescimento da jovem floresta de *Eucalyptus* e prejudicar a produtividade por retardo no crescimento ou mesmo morte das plantas jovens. O âmbito desta ação pode estar sujeito, nos mais de 4,75 milhões de ha de *Eucalyptus* plantados no Brasil (ABRAF, 2012).

Marchi et al. (1995), reportaram que em algumas situações, as plantas invasoras também podem modificar a característica de crescimento das plantas florestais, promovendo estiolamento e proporcionando suporte mecânico. Esta sustentação permite que a planta ganhe altura rapidamente e reduza o espessamento do caule, tornando-se mais susceptível ao tombamento, quando a comunidade infestante for controlada.

Muitas espécies de plantas daninhas/trepadeiras podem causar sérios danos físicos às espécies florestais, causando deformações nos troncos. As espécies florestais competindo diretamente com as plantas daninhas, concentram seus esforços no crescimento em altura e quase sempre resultam em plantas dominadas, e assim não expressam totalmente seu potencial genético de produção de biomassa (Pitelli et al. 1991).

Apesar das principais características das plantas daninhas estarem relacionadas com a competição por recursos ambientais, estas também possuem aspectos positivos. Cruz (1983) apud Ferreira et al. (2010), afirmaram que é possível convivência pacífica entre as plantas daninhas e a cultura, de modo que esta não seja prejudicada pela competição.

Dentre os aspectos positivos que as plantas daninhas realizam, podem ser citados: a prevenção da erosão do solo, o fornecimento de matéria orgânica, a reciclagem de nutrientes, a alimentação para aves e animais silvestres e a manutenção da estabilidade térmica da umidade do solo.

Neste sentido Smith et al. (1996), relataram que as únicas plantas daninhas que precisam ser eliminadas são aquelas que vão suprimir, colocar em perigo, ou dificultar o crescimento da espécie arbórea implantada.



### 3.3 A COMPETIÇÃO DAS PLANTAS INFESTANTES

Toledo (1998) afirmou que dentre as interferências diretas sobre as espécies florestais destacam-se: a interferência competitiva, que é a redução de um ou mais recursos limitantes, como a água, os nutrientes e a interceptação de luz; e a interferência alelopática, que é a produção e a liberação de compostos químicos por tecidos vivos ou em decomposição, que interferem no crescimento de plantas próximas.

Pitelli et al. (1991), relataram que a interferência imposta pelas plantas daninhas é mais severa principalmente na fase inicial de crescimento, ou seja, do transplante até cerca de um ano de idade das plantas de eucalipto.

Silva (2003) relata que a cultura de eucalipto é altamente sensível à competição por água, luz e nutrientes, exercida pelas plantas daninhas, na fase de implantação de povoamento, particularmente com espécies de rápido crescimento como as gramíneas. Assim, a ausência de controle ou o manejo inadequado dessas invasoras, nos estágios iniciais da cultura, pode implicar em elevada perda da produtividade florestal.

De acordo com Pitelli et al. (1988), quanto maior for a densidade da comunidade infestante de plantas daninhas, maior será a quantidade de indivíduos que disputará os mesmos recursos do meio e, portanto, mais intensa será a competição sofrida pela cultura. Dinardo et al. (2003) e Toledo et al. (2000) relatam que ao estudarem o efeito da densidade de plantas de *Panicum maximum* e *Brachiaria decumens*, respectivamente, sobre o crescimento inicial de *Eucalyptus grandis* verificaram que estas espécies, a partir da densidade de 4 plantas/m<sup>2</sup>, interferem negativamente no crescimento inicial de *E. grandis*, sendo a biomassa seca de ramos o parâmetro mais sensível a tal interferência.

Ronchi et al. (2001) descreve dois conceitos para competição:

- Um deles é a tendência de as plantas vizinhas utilizarem os mesmos recursos, e o sucesso na competição é fortemente determinado pela capacidade da planta em capturar recursos. Assim um bom competidor apresenta alta taxa de crescimento relativo, podendo usar os recursos disponíveis rapidamente; e
- Sucesso competitivo é a habilidade para extrair recursos escassos e tolerar essa escassez de recursos. Desse modo, nessa teoria, um bom competidor poderia ser a espécie com menor requerimento de recurso.

Radosevich et al. (1996) apud Ferreira et al. (2010) concluíram que determinadas plantas são boas competidoras por utilizarem um recurso rapidamente ou por serem capazes de continuar a crescer, mesmo com baixos níveis do recurso.

Porém, os efeitos negativos observados no desenvolvimento das plantas jovens de *Eucalyptus* em razão da presença de plantas invasoras, não devem ser atribuídos exclusivamente à competição imposta por estas, mas resultante das pressões ambientais de ação direta (competição, alelopatia, efeitos na colheita, e outras) FERREIRA et al. (2010).

Cozzo (2007) demonstra que o crescimento inicial do bosque se acelera se a área está preparada em extensão e profundidade, mantendo limpo de plantas daninhas.

Ferreira et al. (2010) demonstraram que a complexidade desta interação fica evidente, pois todos os componentes e condições variam, em graus diversos, com o tempo e de região para região. Alguns variam pouco, ao passo que outros significativamente, conforme demonstrado na Figura 1.

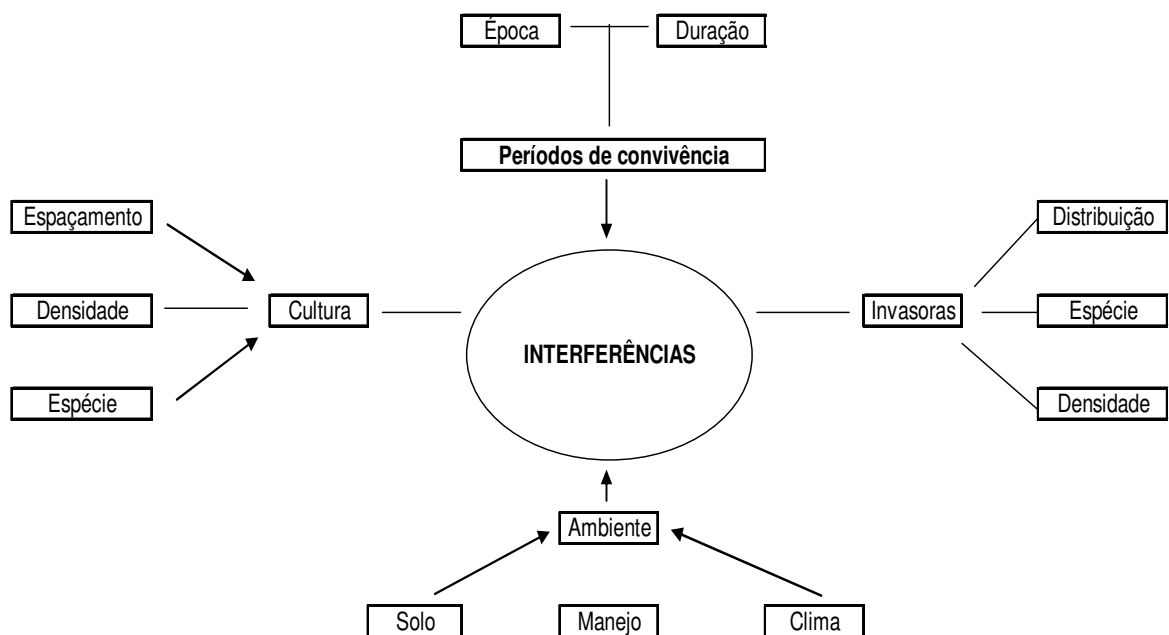


FIGURA 1: Fatores que influenciam o grau de interferência entre as espécies florestais e a comunidade infestante.

Fonte: Pitelli (1985) apud Ferreira et al. (2010)

Monquero et al. (2010) afirmaram que as árvores que crescem sob forte interferência das plantas daninhas podem apresentar deficiência de alguns nutrientes essenciais. Deve-se considerar que, em muitas situações os teores dos

elementos essenciais são pouco alterados pela interferência das plantas infestantes, porém a quantidade absorvida por árvore é bastante reduzida, o que é reflexo do menor crescimento e acúmulo de matéria seca. Já a competição por luz, indubitavelmente, é uma das modalidades de interferência das plantas infestantes que provoca maior impacto sobre o crescimento das espécies florestais, pois restringe a fonte predominante de energia aos processos básicos de recrutamento de elementos e de elaboração de todas as substâncias envolvidas no crescimento do vegetal.

Pitelli et al. (1998) apud Toledo et al. (2000) relataram que estudos conduzidos no município de João Pinheiro/MG, apresentaram resultados em que os efeitos da interferência de plantas infestantes sobre a altura das plantas de eucalipto foram bastante evidentes.

Marchi et al. (1995) citaram que o incremento da mortalidade de plantas, sem dúvida alguma, é o efeito mais drástico da interferência imposta pelas plantas daninhas. Com o aumento do número de plantas mortas, há maior disponibilidade de nichos para o próprio estabelecimento e crescimento das plantas infestantes que, com isso, enriquecem substancialmente o banco de diásporos do solo, aumentando problemas futuros.

Toledo et al. (2000), concluíram em uma de suas pesquisas, que o diâmetro do caule das plantas jovens de eucalipto, foi mais afetado pela presença das plantas daninhas do que a altura, principalmente nos períodos de 28 a 84 dias de convivência. Tanto o diâmetro do caule como a altura das plantas de eucalipto passaram a ser expressivamente influenciados pela comunidade infestante a partir da avaliação de 28 dias.

Pitelli e Marchi (1991) apud Toledo et al. (2000) comentaram que, sob intensa infestação de plantas daninhas, o eucalipto tende a perder rapidamente ramos e folhas da base da copa, apresentando, com isso, pequena quantidade de folhas concentradas no topo da muda e provocando estiolamento da muda, devido à competição por luz, que restringe a fonte predominante de energia aos processos básicos de recrutamento de elementos e de elaboração de todas as substâncias envolvidas no crescimento do vegetal.

Ferreira et al. (2010) reforçaram que o manejo de plantas daninhas envolve conceitos que, na maioria das vezes, não estão bem sedimentados. Para pessoas não ligadas à área de manejo de plantas infestantes, o controle destas, por

meio de métodos manuais, mecânicos e químicos, é extremamente simples. Na verdade, é uma ciência multidisciplinar que depende de conhecimentos de áreas afins, como: botânica, biologia, mecanização agrícola, física e química do solo, química orgânica, bioquímica, fisiologia vegetal, climatologia, fitotecnia, técnicas de biologia molecular e sensoriamento remoto.

Cozzo (2007) descreve que os eucaliptos, e em particular o *Eucalyptus grandis*, são muito sensíveis a competição por plantas daninhas/infestantes.

### 3.4 A FERRUGEM DO EUCALIPTO

A ferrugem causada por *Puccinia psidii* é uma das doenças mais severas na cultura do eucalipto (*Eucalyptus* sp.) no Brasil, com potencial de causar perdas em outras áreas tropicais e subtropicais do mundo que possuam florestas de eucalipto (COUTINHO et al. 1998).

A doença incide em jardins e minijardins clonais, plantios novos com até 2 anos de idade e brotações no campo após o corte raso. O patógeno afeta órgãos em desenvolvimento como folhas, botões florais, frutos e ramos e causa deformações, minicancros, perda da dominância apical e, provavelmente, redução do crescimento, sendo a presença de pústulas de coloração amarela intensa a característica mais marcante para diagnóstico da doença (ALFENAS et al. 2004).

A Embrapa (2001) descreveu que esta doença apresenta ampla distribuição no Brasil, afetando diversas espécies de mirtáceas nativas e cultivadas. Várias espécies de eucalipto foram constatadas como hospedeiras do fungo, entre elas: *E. citriodora*, *E. cloeziana*, *E. grandis*, *E. obliqua*, *E. pilularis* e *E. saligna*. Os danos causados pelo fungo no eucalipto podem ser consideráveis, dependendo do local, manejo silvicultural e da espécie/procedência utilizada. A doença ocorre em mudas em viveiros e também afeta plantações, até os dois primeiros anos de idade.

A competição desenvolvida entre a cultura desejada, neste caso o eucalipto com outras espécies chamadas daninhas/infestantes, gera no eucalipto um estresse, dificultando o seu desenvolvimento. Rhoades (1979) relata que plantas estressadas produzem alimentos com baixos teores de compostos químicos de defesa, facilitando o ataque de pragas e doenças.

Neste sentido, quando há competição por plantas infestantes, dependendo da região do plantio, a cultura do eucalipto pode sofrer ataques de diversos outros patógenos que proporcionam dificuldades no seu desenvolvimento. Entre estes, com uma importância significativa, principalmente na região do Vale do Itajaí, onde as características climáticas propiciam o seu desenvolvimento, está o fungo *Puccinia psidii*, comumente conhecido como ferrugem do eucalipto ou ainda ferrugem da família *Myrtaceae*.

Os ataques mais severos de ferrugem nas populações de eucaliptos ocorrem em mudas e plantios jovens, entre 3 e 12 meses de idade. A ocorrência de temperaturas moderadas e de elevados índices de umidade relativa do ar, são os fatores críticos e condicionantes. Períodos noturnos de molhamento foliar iguais ou acima de 8 horas e temperaturas entre 15 e 25 °C, são condições altamente favoráveis para a infecção.

Ferreira et al. (1982) apud Takahashi (2002), avaliaram o ataque de ferrugem nas plantas através da descrição dos sintomas: altamente suscetíveis, moderadamente suscetíveis ou resistentes.

Zamprognio et al. (2008) descreveram outro método de avaliar os níveis de ataque de ferrugem no eucalipto:

- *Nota 0*: planta com ausência de esporulação ou planta com necrose, semelhante a reação de hipersensibilidade;
- *Nota 1*: planta com poucas pústulas, com esporulações, geralmente espaçadas ou apenas ocasionalmente abundantes nos limbos de folhas novas;
- *Nota 2*: planta com pústulas com esporulação abundante nos limbos foliares, folhas novas e pecíolos de folhas mais novas;
- *Nota 3*: planta com pústulas com esporulação intensa no limbo foliar de folhas novas, pecíolos de folhas novas, nos terminais de galhos e haste principal, comprometendo a dominância apical e estrutura foliar da planta.

Segundo Souza (2008), a doença da ferrugem se manifesta, principalmente, nos primeiros pares de folhas e órgãos em início de desenvolvimento, sendo as plantas mais suscetíveis até completarem dois anos de idade. O mesmo autor menciona que, o ataque do patógeno em um povoamento analisado ocorreu a partir dos 60 dias pós-plantio.

Takahashi (2002) relata que, com relação ao eucalipto, a ferrugem causada por *P. psidii* é, atualmente, uma doença muito comum e severa em plantações de genótipos muito suscetíveis e com menos de dois anos de idade.

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 LOCAL DE PESQUISA

A área de estudo está localizada na localidade de Bateas, município de Brusque/SC, inserida em um talhão da fazenda da empresa BUETTNER S.A. IND. E COMERCIO, com sede no município de Brusque/SC, coordenadas geográficas: latitude: 27° 02' 19" S e longitude: 48° 54' 54" W e altitude elipsoidal média de 235m – Datum: Sirgas2000 - (Figura 2).



FIGURA 2: Localização geográfica da área do experimento na Fazenda Bateas, em Brusque - SC.

Fonte: Google Earth – Levantamento geodésico: o autor (Luiz A. Valter).

#### 4.1.1 Clima

Segundo a tabela de classificação de Köppen, a região onde se localiza a área em estudo, enquadra-se como “Cfa” - clima subtropical úmido, onde:

- “C” - climas mesotérmicos (temperatura média do mês mais frio inferior a 18°C e superior a -3°C, ao menos um mês com média igual ou superior a 10°C).
- “f” - sempre úmido (mês menos chuvoso com precipitação superior a 60mm);
- “a” - verões quentes (mês mais quente com média igual ou superior a 22°C).

Segundo a Epagri (2002), através de seu Atlas climatológico, a precipitação média para a região de estudo situa-se entre 1.300mm e 1.500mm anuais, e a umidade relativa do ar (anual) situando em 82% e 84%, com médias anuais de temperatura girando entre 18°C e 20°C.

#### 4.1.2 Solo

Baseado no relatório de dados e Informações biofísicas da Unidade de Planejamento Regional Litoral Norte Catarinense (UPR 6), e elaborado pelo Centro de Informações de Recursos Ambientais de Santa Catarina – Ciram, pode-se identificar o tipo e classe de solo da área do estudo, como sendo:

- **Ra1** = Associação de solos Litólicos Álicos A moderado, textura argilosa, fase pedregosa, relevo montanhoso e escarpado (substrato rochas do complexo metamórfico Brusque) + Cambissolo Álico Tb A moderado, textura argilosa, relevo montanhoso, ambos fase floresta tropical/subtropical perenifólia; e
- **PVa1** = Podzólico vermelho-amarelo Álico Tb A moderado, textura argilosa, fase floresta tropical perenifólia, relevo ondulado.

A análise de amostras de solo obtidas na área devidamente homogêneas e encaminhadas ao laboratório da CIDASC<sup>1</sup>, resultaram nas características apresentadas no quadro 1.

<sup>1</sup> CIDASC - Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina – Secretaria de Estado da Agricultura e desenvolvimento Rural



QUADRO 1: Resultados da análise química de solo da área de estudo na Fazenda Bateas, em Brusque - SC.

Determinação	Resultado	Referência	Unidade
Textura	39,00	Classe 3	% argila
pH	4,30	Muito baixo	
Índice SMP	5,00		
Fósforo	1,80	Muito baixo	ppm
Potássio	58,00		ppm
Mat. Orgânica	2,70	Médio	%(m/v)
Alumínio	2,30		comlc/l
Cálcio	2,70	Médio	comlc/l
Magnésio	1,30	Alto	comlc/l
Sódio	8,00		ppm
H+AL	13,75		comlc/l
Soma Bases	4,18	Média	comlc/l
CTC	17,93	Alta	comlc/l
Sat. Bases-V	23,31	Muito Baixa	%

#### 4.1.3 Hidrografia

Fundacentro (2012) divide o estado de Santa Catarina em sub regiões conforme demonstra a Figura 3. A fazenda (área em estudo) fica localizada na RH 7 (Região Hidrográfica) - Vale do Itajaí (Bacia: Itajaí-Açú - Área - 15.111 Km<sup>2</sup>).



FIGURA 3: Regiões Hidrográficas do estado de Santa Catarina.

Fonte: Fundacentro – S.C. <http://www.fundacentro.sc.gov.br/acquaforum/principal/rh.php>

#### 4.1.4 Relevo

A topografia geral da região é variável de plana a acidentada, levando em consideração a classificação segundo Garcia et al. (1984). Já a topografia da área do estudo encontra-se entre a acidentado e montuoso, apresentando elevações superiores a 100m. A área utilizada na pesquisa está evidenciada na Figura 4.



FIGURA 4: Relevo da área da pesquisa na Fazenda Bateas em Brusque - SC.  
Fonte: O autor – Luiz A. Valter.

#### 4.1.5 Pluviometria regional

A distribuição pluviométrica ocorrida no período de avaliação do estudo está apresentada na Figura 5.

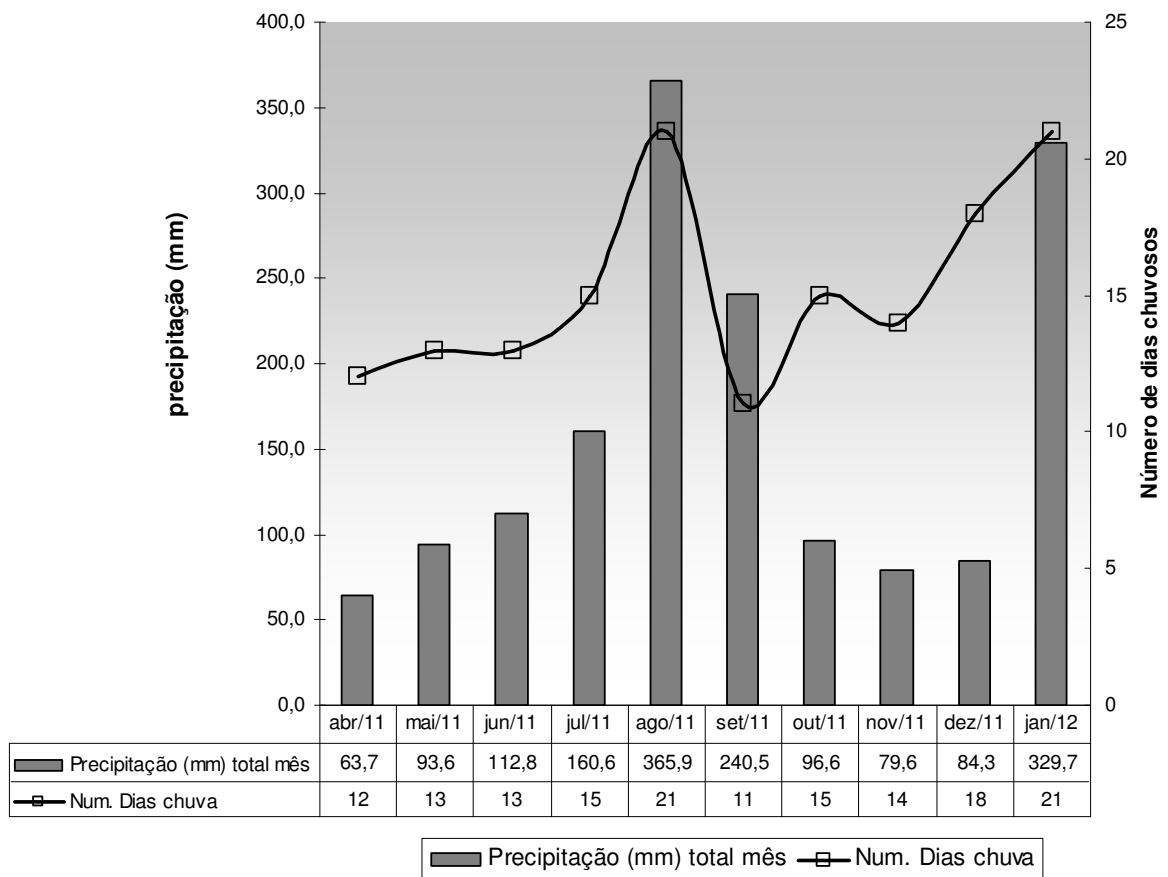


FIGURA 5: Distribuição da precipitação mensal na região do estudo – Brusque/SC. Fonte: Epagri/Ciram - Atendimento de Dados/Laudos Meteorológicos. Estação: 2748000.

#### 4.1.6 Formação florestal do entorno

A caracterização da formação florestal da região é classificada como Floresta Ombrófila Densa Submontana, segundo IBGE (1992). O relevo montanhoso e dos planaltos com solos medianamente profundos é ocupado por uma formação florestal que apresenta os fanerófitos com alturas aproximadamente uniformes. A submata é integrada por plântulas de regeneração natural, poucos nanofanerófitos e caméfitos, além da presença de palmeiras de pequeno porte e lianas herbáceas em maior quantidade. Suas principais características ficam por conta dos fanerófitos de alto porte, alguns ultrapassando os 50 m na Amazônia e raramente os 30 m nas outras partes do País. Esta formação é caracterizada por ecótipos que variam influenciados pelo posicionamento dos ambientes de acordo com a latitude, ressaltando-se também a importância do fator tempo nesta variação ambiental. Assim, o tempo que as plantas tropicais levaram para ocupar as atuais posições no Centro-sul foi suficiente para o estabelecimento das adaptações homólogas, em ambientes semelhantes. O mesmo aconteceu em certos casos, de

variações no tempo da dispersão dos ecótipos que se deslocavam para o sul do País, tomando-se como exemplo *Hieronima alchornioides* e *Schefflera morototoni*, com sementes leves e das famílias cosmopolitas Euphorbiaceae e Araliaceae, respectivamente, e os gêneros com sementes pesadas *Pouteria* e *Chrysophyllum* da família cosmopolita Sapotaceae, com endemismos na Amazônia, no Nordeste e no Sul do País, além do gênero *Alchornea*, da família Euphorbiaceae com vários ecótipos extraamazônicos (IBGE, 1992).

Na região do estudo (Brusque/SC), esta formação ocupa as encostas do Vale do Itajaí em altitudes que variam de 30 a 400m, nos diversos municípios do baixo e médio vale.

As principais espécies existentes nesta formação são: *Alchornea triplinervia* e *Alchornea glandulosa* (tanheiros), *Ocotea catharinensis* (canela-preta), *Virola bicuhyba* (bicuíba), *Gomidesia tijucensis* (guamirim), *Pterocarpus violaceus* (sangueiro), *Euterpe edulis* (palmiteiro), *Myrcia pubipetala* (guamirim), *Tapirira guianensis* (copiuva), *Buchenavia kleinii* (garajuva), *Hirtella hebeclada* (cinzeiro), *Hieronyma alchorneoides* (licurana), *Cedrela fissilis* (cedro), *Aspidosperma parvifolium* (peroba) e *Syagrus romanzoffiana* (coqueiro-gerivá). Nos locais mais úmidos também podem ser encontradas *Talauma ovata* (baguaçu), *Pouteria venosa* (guacá-de-leite), *Phytolacca dioica* (umbu) e *Pseudobombax grandiflorus* (embiruçu).

## 4.2 A PESQUISA

Foi implantada em um talhão de uma das áreas de implantação de reflorestamento, com a utilização da espécie *Eucalyptus grandis*.

O estudo foi implantado no mês de abril de 2011, quando o talhão do experimento foi reformado com *Eucalyptus grandis*. O desenvolvimento da reforma da área, o plantio e a produção de mudas, são processos terceirizados pela empresa Era Florestal Ltda que conduz o desenvolvimento da área florestal para a empresa Buettner. A implantação aconteceu logo após o corte raso do talhão quando foi feita a coleta manual dos resíduos da colheita florestal. Anteriormente ao plantio foi realizado o combate às formigas cortadeiras.

O plantio foi realizado com alinhamento manual nas entrelinhas do plantio anterior, efetuando-se o coveamento manual, adotando espaçamento padrão de 2,0m

(entre plantas) x 2,0m (entre linhas). Antes do plantio, a limpeza da área foi realizada com o uso de herbicida glifosate. Todos os processos de limpeza pós plantio, foram realizados através de roçada manual, com utilização de foice.

A implantação do experimento consistiu na instalação de 24 unidades amostrais, compostas por 6 (seis) tratamentos e 4 (quatro) repetições. Cada unidade amostral foi delimitada por uma área de 10m x 15m, totalizando 150 m<sup>2</sup>.

Os tratamentos utilizados estão assim discriminados:

- T1 – Controle total de plantas daninhas (sempre limpo);
- T2 – Sem controle de plantas daninhas (sempre sujo);
- T3 – Controle de plantas daninhas com roçada manual 60 dias após o plantio (Jul/11);
- T4 – Controle de plantas daninhas com roçada manual 120 dias após o plantio (Set/11);
- T5 – Controle de plantas daninhas com roçada manual 180 dias após o plantio (Nov/11);
- T6 – Controle de plantas daninhas com roçada manual 240 dias após o plantio (Jan/12).

Em cada unidade amostral (parcela), desconsiderou-se uma fila/linha de indivíduos para redução do efeito de bordadura. Neste sentido, a quantidade de plantas avaliadas foi de 15 indivíduos por unidade amostral, conforme apresentado a Figura 6.

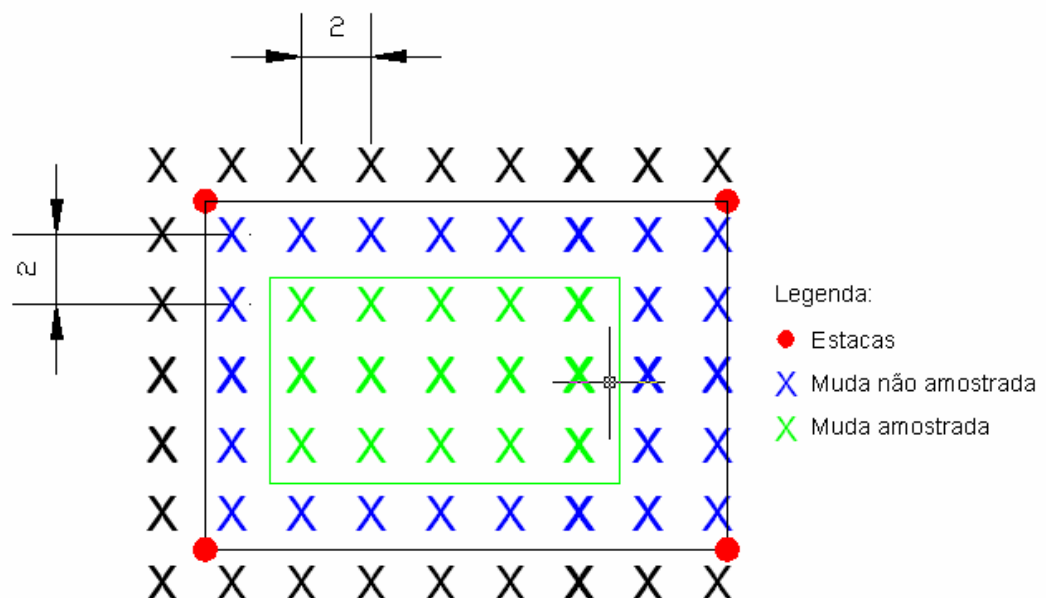


FIGURA 6: Croquis de uma unidade amostral.

Fonte: O autor – Luiz A. Valter.

O plantio do talhão ocorreu na primeira semana do mês de maio de 2011, sendo que o tratamento T3 (60 dias após o plantio) teve seu início em julho de 2011; os



demais tratamentos T4, T5 e T6 foram realizados no início dos meses de setembro de 2011; novembro de 2011 e janeiro de 2012, respectivamente.

Anteriormente ao processo de limpeza das unidades amostrais, foi realizado uma identificação com fita de segurança (zebrada), circundando as unidades que deveriam receber o tratamento de eliminação das plantas daninhas. Este procedimento visou não permitir que a equipe de roçada realizasse intervenções em unidades amostrais fora do planejamento. Estes procedimentos de limpeza foram realizados pela empresa responsável pela fazenda, a empresa Era Florestal Ltda.

A Figura 7 mostra uma parte da área experimental contendo parcelas demarcadas para realização dos tratamentos de limpeza previstos.



FIGURA 7: Imagem de algumas unidades amostrais demarcadas na área do estudo.  
Fonte: O autor – Luiz A. Valter.

### 4.3 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL DO ESTUDO

O tipo de delineamento utilizado foi fatorial, inteiramente casualizado. Os fatores considerados no experimento foram: período de avaliação pós plantio e tipo de tratamento utilizado. Dentre os seis tratamentos delineados, há duas testemunhas (um tratamento com controle total – limpo sempre e um tratamento sem controle – sem limpeza) e os demais tratamentos com controle de plantas infestantes com o uso de roçada manual, diferenciando-se entre si pela periodicidade no controle/remoção destas plantas infestantes de 60 em 60 dias após o plantio.

#### 4.3.1 Variáveis do estudo

As variáveis mensuradas e analisadas, em cada um dos tratamentos foram:

- altura, diâmetro do colo e sobrevivência das plantas de *E. grandis*;
- o percentual de cobertura de plantas infestantes por m<sup>2</sup>;
- o ataque de ferrugem do eucalipto em cada indivíduo amostrado;
- a biomassa aérea e radicular da vegetação infestante (massa seca);
- identificação da composição da vegetação infestante.

Além das variáveis mensuradas, foi calculado o fator de produtividade.

Para a obtenção dos dados das parcelas/unidades amostrais, foram utilizados os seguintes equipamentos: fita/trena métrica, paquímetro, prancheta, sacos plástico, grade metálica, estufa, caixas de papelão entre outros. Os dados foram compilados e processados em laboratório (estufas, balanças de precisão, ferramentas computacionais).

A amostragem dos dados de diâmetro de colo, altura e infestação de ferrugem, foi realizada em 15 indivíduos de cada unidade amostral, deixando uma bordadura (fila ou linha) fora da amostragem com o objetivo de reduzir o efeito de borda.

No levantamento e avaliação da biomassa e composição da vegetação infestante, utilizou-se três amostras de um metro quadrado (aleatórias) em cada parcela de cada um dos tratamentos (área útil), distribuídas conforme detalhamento apresentado na Figura 8.

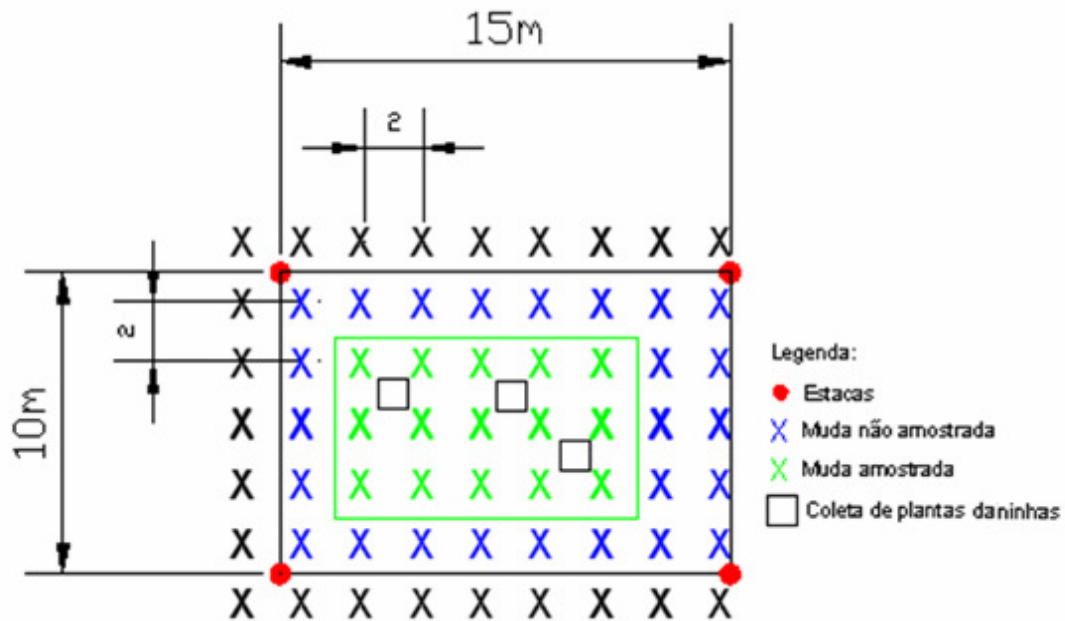


FIGURA 8: Croquis da amostragem de plantas infestantes em cada unidade amostral da área de pesquisa na Fazenda, Bateas em Brusque/SC.  
Fonte: O autor – Luiz A. Valter.

Nas unidades amostrais foram determinadas a porcentagem de cobertura de plantas infestantes, utilizando gabarito (grade metálica) de 1,0m x 1,0m, quadriculados (10cm x 10cm), e em conjunto a esta avaliação foi realizada ainda a identificação das principais plantas invasoras contidas dentro desta área.

Após essa avaliação, todas as plantas infestantes situadas dentro das parcelas da grade foram coletadas manualmente através de arranquio manual, de forma que a parte aérea e a maior quantidade possível da componente radicular pudesse ser obtida, e então embaladas separadamente por unidade amostral, identificadas e transportadas aos laboratórios de silvicultura e de edafologia da FURB para posterior secagem e obtenção da biomassa seca.

Na obtenção da biomassa seca das plantas infestantes, utilizou-se estufa com ventilação forçada, à uma temperatura de  $75^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ , até estabilização da massa seca.

Ao final, as médias dos tratamentos foram comparadas através da análise da variância, visando determinar o período de tolerância à competição das mudas de *Eucalyptus*, bem como o efeito da composição da vegetação infestante na tolerância das plantas jovens.



Logo que as mudas de *E. grandis* foram plantadas, foi realizado um inventário para mensuração dos dados prévios de altura e diâmetro de colo das plantas jovens de *E. grandis*, objetivando-se a obtenção de informações do incremento destas variáveis e por conseguinte, do desenvolvimento real das plantas avaliadas.

#### 4.3.2 Fator produtividade

Como forma de corroborar na análise dos resultados e interações entre os fatores, Cantarelli (2002) e Cantarelli et al. (2006) relatam o fator de produtividade, calculado pela seguinte fórmula:

$$\text{Fator de produtividade} = \text{DAC}^2 \cdot h / 1000$$

Em que:

- DAC = diâmetro na altura do colo e
- h = altura da planta (do colo da planta até a gema apical).

O cálculo do fator de produtividade foi realizado para todas as plantas de *E. grandis* avaliadas na pesquisa.

#### 4.3.3 Origem das mudas de *E. grandis*

As mudas de *E. grandis* plantadas na área do estudo foram produzidas no viveiro florestal localizado na empresa Buettner S.A. no bairro Bateas, em Brusque/SC. As sementes foram obtidas diretamente do IPEF<sup>2</sup>. Nenhuma avaliação preliminar foi realizada no que tange a resistência à ferrugem.

## 4.4 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

As médias dos tratamentos de todas as unidades amostrais de cada tratamento foram comparadas através da análise da variância e quando obtido resultado significativo ( $p \leq 0,05$  para efeito principal), foi realizada análise comparativa pelo teste de Tukey, ao nível de 5 % de probabilidade do erro.

---

<sup>2</sup> IPEF é o Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais do Estado de São Paulo.

Também foram realizadas análises de correlação entre tratamentos e as variáveis mensuradas utilizando o Quadro 2, descrito por Martins (2011), para a classificação do grau de correlação.

QUADRO 2: Tabela de classificação do grau de correlação entre as variáveis.

<b>Interpretação</b>
Se $r_{xy} = 0$ então não há correlação linear entre as variáveis
Se $r_{xy} = \pm 1$ então há correlação linear total entre as variáveis
Se $-1,0 < r_{xy} < +1,0$ então há correlação parcial entre as variáveis:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se <math>0,9 \leq  r_{xy}  &lt; 1,0</math> ... alta ou ótima correlação</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se <math>0,8 \leq  r_{xy}  &lt; 0,9</math> ... boa correlação</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se <math>0,6 \leq  r_{xy}  &lt; 0,8</math> ... média correlação</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se <math>0,4 \leq  r_{xy}  &lt; 0,6</math> ... baixa correlação</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se <math>0,0 \leq  r_{xy}  &lt; 0,4</math> ... péssima correlação</li> </ul>

#### 4.5 FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS

Para a obtenção dos resultados das análises estatísticas, foram utilizados os seguintes programas computacionais: Assistat 7.6 beta, desenvolvido pela Universidade Federal de Campina Grande – PB; LHSTAT – Análise estatística de dados, desenvolvido pelo prof. Dr. Claudio Loesch/FURB, versão 3.0; e Microsoft<sup>®3</sup> Excel 2003.

<sup>3</sup> Microsoft é marca registrada da empresa Microsoft Corporation.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 VARIÁVEIS INDEPENDENTES

As variáveis independentes analisadas neste estudo foram: percentual de cobertura do solo (%) realizado pelas plantas daninhas e a biomassa seca destas.

#### 5.1.1 Percentual de cobertura e biomassa das plantas infestantes

A distribuição dos valores da porcentagem de cobertura de plantas infestantes, conforme demonstra a Tabela 1, mostrou que todos os tratamentos apresentaram valores crescentes ao longo do período de avaliação.

TABELA 1: Porcentagem de cobertura de plantas infestantes, na área em estudo com *Eucalyptus grandis* na Fazenda Bateas, em Brusque – SC.

Tratamento		Período de avaliação - % de cobertura – pós-plantio			
		60 dias	120 dias	180 dias	240 dias
Controle Total	T1	16,08	48,33	58,42	74,75
Sem controle	T2	19,50	54,25	58,33	96,17
Roçada 60dd	T3	17,17	34,75	67,25	91,50
Roçada 120dd	T4	12,50	36,50	43,92	85,00
Roçada 180dd	T5	12,00	43,92	61,83	91,50
Roçada 240dd	T6	12,42	60,33	68,33	86,58
Média		14,94	46,35	59,68	87,58
CV(%)		17,99	14,09	14,66	11,97

Os menores valores de cobertura foram observados aos 60 dias após o plantio, variando de 12,0% (roçada aos 180dd – T5) a 19,50% (sem controle – T2). Aos 120 dias pós-plantio os valores de cobertura variaram de 34,75% (roçada 60dd – T3) a 60,33% (roçada 240dd – T6). Aos 180 dias pós-plantio observou-se pequenos acréscimos na porcentagem de cobertura, obtendo-se o menor valor em T4 com 43,92% e o maior valor em T6 com 68,33%. Aos 240 dias pós-plantio, observou-se um acréscimo considerável nos valores de cobertura, em relação ao período anterior, sendo o valor menor encontrado foi no tratamento T1, com 74,75% e o maior valor registrado foi na testemunha sem controle – T2 com 96,17%.

Deve-se destacar que a avaliação aos 240 dias pós-plantio foi realizada no verão, o que certamente contribuiu para o aumento da porcentagem de cobertura de plantas infestantes em todos os tratamentos.

O resultado do teste de médias é apresentado na Tabela 2.

TABELA 2: Teste de médias para porcentagem de cobertura das plantas infestantes na área em estudo com *Eucalyptus grandis* na Fazenda Bateas, em Brusque – SC.

FV	GL	SQ	QM	F	
Fat1 - periodo	3	65.523,74	21.841,25	153,42	**
Fat2 - tratam.	5	1.817,18	363,44	2,55	*
Interação	15	3.034,18	202,28	1,42	ns
Tratamentos	23	70.375,10	3.059,79	21,49	**
Resíduos	72	10.250,17	142,36		
Total	95	80.625,26			

\*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade ( $p < .01$ )

\* significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $.01 \leq p < .05$ )

ns não significativo ( $p \geq .05$ )

Não foi aplicado o teste de comparação de médias pois o F de interação não foi significativo.

Aplicando a análise de variância e o teste de Tukey a 5% de probabilidade, sobre as médias obtidas para a porcentagem de cobertura pelas plantas infestantes, nos tratamentos, obteve-se os resultados da Tabela 3.

TABELA 3: Média da porcentagem de cobertura das plantas infestantes nos tratamentos de controle de plantas infestantes na Fazenda Bateas, em Brusque - SC.

Tratamentos	Média
Controle total T1	49,40 ab
Sem controle T2	57,06 a
Roçada 60dd T3	52,67 ab
Roçada 120dd T4	44,48 b
Roçada 180dd T5	52,31 ab
Roçada 240dd T6	56,92 a

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade de erro.

A resposta para os tratamentos foi que nas áreas sem controle e com controle aos 240 dias houve as maiores porcentagens de cobertura do solo, que não diferenciaram-se estatisticamente das demais.

Na análise da interação entre os fatores, o resultado está demonstrado na tabela 4.

**TABELA 4: Médias da porcentagem de cobertura das plantas infestantes resultantes da interação entre períodos de avaliação e tratamentos em *E. grandis* na Fazenda Bateas, em Brusque – SC.**

MÉDIAS DE INTERAÇÃO – Períodos de avaliação (PA) x Tratamentos (TR)						
Período	Tratamentos					
Avaliação	CT (T1)	SC (T2)	(T3)	(T4)	(T5)	(T6)
60dd	16,08	19,50	17,17	12,50	12,00	12,42
120dd	48,33	54,25	34,75	36,50	43,92	60,33
180dd	58,42	58,33	67,25	43,92	61,83	68,33
240dd	74,75	96,17	91,50	85,00	91,50	86,58

Não foi aplicado o teste de comparação de médias sobre os resultados, pois o valor de F da interação não foi significativo.

Os resultados apresentados demonstram os tratamentos T2 e T6 com os maiores valores de porcentagem de cobertura. Aos 60 e 240 dias pós-plantio o tratamento da testemunha sem controle (T2) foi o que obteve maior resultado, e no meio da avaliação, nos períodos de 120 e 180 dias pós-plantio, o tratamento T6 foi quem apresentou os maiores valores. O tratamento T1 chegou aos 240 dias pós-plantio com uma redução de 22,2% de cobertura de plantas infestantes em relação ao tratamento T2 com maior resultado.

#### 5.1.2 Biomassa de plantas infestantes (kg/ha)

A distribuição dos valores da biomassa de plantas infestantes, apresentadas na Tabela 5 mostrou que todos os tratamentos apresentaram valores crescentes ao longo do período de avaliação.

TABELA 5: Biomassa de plantas infestantes (kg/ha) e porcentagem em relação à área sem controle, por tratamentos em *E. grandis* na Fazenda Bateas, em Brusque – SC.

Tratamentos	Período de avaliação - pós-plantio							
	60 dias		120 dias		180 dias		240 dias	
	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%
T1	1.197,7	69,6	867,2	50,3	1.312,2	72,6	1.017,8	44,4
<b>T2</b>	<b>1.720,1</b>	<b>100,0</b>	<b>1.724,7</b>	<b>100,0</b>	<b>1.807,5</b>	<b>100,0</b>	<b>2.291,2</b>	<b>100,0</b>
T3	1.187,3	69,0	903,3	52,4	1.740,1	96,3	1.643,9	71,8
T4	683,7	39,7	1.409,8	81,7	1.026,6	56,8	1.022,2	44,6
T5	872,1	50,7	1.060,0	61,5	1.679,1	92,9	1.581,9	69,0
T6	806,8	46,9	1.290,8	74,8	1.739,2	96,2	1.623,5	70,9

Considerando 100% os valores de biomassa obtidos para o tratamento sem controle (T2).

Na avaliação aos 60 dias após o plantio, o tratamento T1 e o tratamento T3 apresentaram médias de biomassa mais próximas ao tratamento T2. A porcentagem de biomassa dos tratamentos T1 e T3 foi próximo de 70% da biomassa do tratamento T2 sem controle.

No período de avaliação realizado aos 120 dias, a distribuição das médias de biomassa foi bastante diferente dos valores obtidos aos 60 dias pós-plantio. Os tratamentos com valores de biomassa mais próximos da testemunha foram: T4 e o T6, que agregaram respectivamente, 81,7% e 74,8% do valor de biomassa da testemunha.

Aos 240 dias pós-plantio, o tratamento T1 (sempre limpo), representa 44,4% do total de biomassa do tratamento testemunha T2 (sempre sujo). Isso demonstra a grande diferença existente entre as testemunhas.

Os valores que se aproximaram de T2 foram os tratamentos com T3, T5 e T6. O tratamento T4 apresentou-se muito próximo à testemunha T1.

Aplicando a análise de variância e o teste de Tukey a 5% de probabilidade, sobre as médias obtidas para a variável biomassa (massa seca), nos quatro períodos de avaliação, obteve-se os resultados da Tabela 6.

TABELA 6: Média da biomassa (kg/ha) das plantas infestantes nos períodos de avaliação pós-plantio na Fazenda Bateas, em Brusque - SC.

Tratamentos	Média biomassa (kg/ha)	
60dd	1.077,92	b
120dd	1.209,28	ab
180dd	1.550,79	a
240dd	1.530,09	a

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade de erro.

A biomassa (massa seca) acabou diferenciando-se significativamente em dois grupos: um formado pelas avaliações aos 60 e aos 120 dias pós-plantio e o segundo grupo formado pelas avaliações aos 180 e 240 dias pós-plantio. Valores esperados, em função de que, em virtude do transcorrer do tempo, a massa das plantas infestantes tendem naturalmente a desenvolver-se.

Entre os tratamentos realizados tem-se as médias descritas na Tabela 7.

TABELA 7: Média da biomassa (kg/ha) das plantas infestantes nos tratamentos de controle de plantas infestantes na Fazenda Bateas, em Brusque - SC.

Médias para os tratamentos (TR)		
Controle total (CT)	T1	1.098,71 b
Sem controle (SC)	T2	1.885,85 a
Roçada 60dd	T3	1.368,63 ab
Roçada 120dd	T4	1.035,57 b
Roçada 180dd	T5	1.298,27 b
Roçada 240dd	T6	1.365,08 ab

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade de erro.

As diferenças estatísticas apontam três grupos: um formado pelos tratamentos T6 e T3; outro formado pelos tratamentos T1, T4 e T5; e outro formado pelo tratamento T2.

## 5.2 VARIÁVEIS DEPENDENTES

### 5.2.1 Altura das mudas (cm) de *Eucalyptus grandis*

Dentre as principais variáveis dendrométricas utilizadas na área florestal, a variável altura (h), pode ser considerada como uma das principais. Sua importância neste estudo, está relacionada diretamente ao desenvolvimento das plantas jovens de eucalipto.

A altura obtida é a resultante do valor obtido em campo nas diversas ocasiões, descontando-se o valor da altura na ocasião do plantio, ou seja, apenas o incremento em altura em cada tratamento está sendo avaliado.

Os resultados obtidos para o incremento em altura nos quatro períodos de avaliação do estudo, podem ser observados na Figura 9.

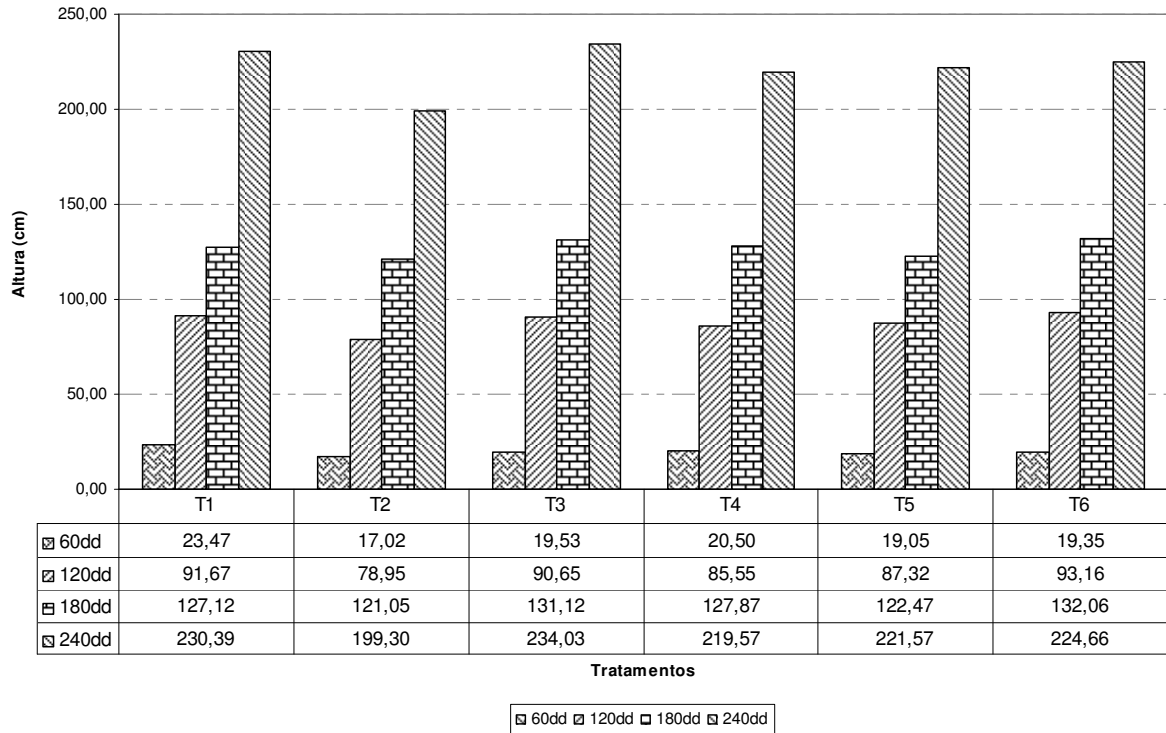


FIGURA 9: Incremento em altura (cm) de *E. grandis* por tratamento de controle de plantas infestantes na Fazenda Bateas, em Brusque – SC.

Fonte: O autor – Luiz A. Valter.

Entre os tratamentos realizados tem-se as médias descritas na Tabela 8.

TABELA 8: Média do incremento em altura (cm) de *E. grandis* submetidos a tratamentos de controle de plantas infestantes na Fazenda Bateas, em Brusque – SC.

Médias para os tratamentos (TR)		
Controle total (CT)	T1	118,16 a
Sem controle (SC)	T2	104,08 a
Roçada 60dd	T3	118,83 a
Roçada 120dd	T4	113,37 a
Roçada 180dd	T5	112,60 a
Roçada 240dd	T6	117,31 a

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade de erro.



As médias obtidas não apresentaram diferenças significativas entre tratamentos (Tabela 8). Esse resultado reforça o que já foi obtido por outros autores de que a competição exercida por plantas daninhas tem poucos efeitos sobre a altura das mudas. Analisando-se a interação entre os fatores de períodos de avaliação e os tratamentos realizados, obteve-se os resultados apresentados na Tabela 9.

TABELA 9: Médias do incremento em altura (cm) resultantes da interação entre períodos de avaliação e tratamentos em *E. grandis* na Fazenda Bateas, em Brusque – SC.

MÉDIAS DE INTERAÇÃO - Períodos de avaliação (PA) x Tratamentos (TR)						
Período de Aval, (PA)	Tratamentos (TR)					
	CT (T1)	SC (T2)	T3	T4	T5	T6
60dd	23,47 dA	17,02 dA	19,53 dA	20,50 dA	19,05 dA	19,35 dA
120dd	91,67 cA	78,95 cA	90,65 cA	85,55 cA	87,3167 cA	93,16 cA
180dd	127,12 bA	121,05 bA	131,12 bA	127,87 bA	122,47 bA	132,06 bA
240dd	230,39 aAB	199,30 aB	234,03 aA	219,57 aAB	221,57 aAB	224,66 Aab

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade de erro.

Os resultados obtidos pela interação entre os fatores resultou em desenvolvimento em altura com diferença expressiva dos tratamentos em relação à testemunha (sem controle), onde o resultado foi inferior aos demais. Destaca-se também o tratamento T3 onde a resposta da variável altura foi a melhor entre os tratamentos, embora não tenha havido diferença significativa desta com T1, T4, T5 e T6,

É possível deduzir que, inicialmente, a roçada manual com 60 dias pós-plantio contribuiu para um melhor desenvolvimento da cultura.

Costa et al. (2004) constataram que a partir dos 40 dias pós-plantio as plantas de eucalipto apresentaram tendência de serem maiores, ou seja, desde a data da implantação até 40 dias pós-plantio, os tratamentos com controle de plantas infestantes resultaram em acréscimo na altura das plantas em 27%.

Em outro trabalho, Bezutte et al. (1993) apud Dinardo et al. (1998), em estudo de efeitos de períodos de interferência das plantas infestantes sobre o crescimento de eucalipto realizado em solo arenoso no qual predominava o capim braquiária, a cultura do eucalipto pode conviver por 56 dias com a comunidade infestante, sem redução significativa na altura. Por outro lado, foi observado a necessidade de manter a cultura no limpo de 56 a 168 dias para que não houvesse redução significativa da altura. Da mesma

forma, Cruz et al. (2010) verificaram que aos 90 dias pós-plantio, as plantas de eucalipto que conviveram com o capim colônia até este período, apresentaram reduções nas médias de altura em 31%.

Resultado contrário foi obtido por Zen (1987) que estudou o período ideal, em que o povoamento florestal deverá ser mantido limpo, a partir do qual poderão desintensificar as práticas de capina, em decorrência da ausência de ganho em produtividade. Para as áreas infestadas com samambaia, este período parece estar em torno de 60 dias, já para as áreas infestadas de sapé este período está margeando 120 dias. Para o mesmo autor, quanto ao estabelecimento das plantas de eucalipto, estas não foram influenciadas pela matocompetição, refletindo a rusticidade da espécie em suportar a pressão das comunidades infestantes do meio. As comunidades infestantes testadas foram com samambaia (*Pteridium aquilinum*) e sapé (*Imperata brasiliensis*).

Toledo et al. (2001) afirmaram que as plantas de eucalipto na fase inicial de desenvolvimento são bastante afetadas pela interferência imposta pelas plantas de capim-braquiária, corroborando com os resultados obtidos por Brandi et al. (1974), Ferreira (1977), Marchi (1989) e Toledo (1998). Toledo et al. (2001) ainda constataram, que as reduções ocorridas no desenvolvimento das plantas de eucalipto aumentaram à medida que se elevou a densidade de plantas de capim-braquiária; e que em seu experimento realizado a altura das plantas foi um dos parâmetros que apresentou menor porcentagem de redução, em função da competição imposta pelo capim-braquiária.

No mesmo sentido, Torres et al. (2012) relataram que encontraram 40% de redução em altura, do clone de eucalipto - 2719 da Cenibra, cultivados com plantas daninhas *Ipomea nil* (corda-de-viola – fam.: *Convolvulaceae*). O mesmo autor afirma ainda que o clone de eucalipto – 386 da Cenibra, plantado em área com planta daninha *Panicum maximum* (capim-colônia), também obteve uma redução em crescimento na ordem de 26% aos 60 dias pós-plantio.

Londero et al. (2012), obtiveram resultados para períodos anteriores à interferência das plantas daninhas de 56 dias e para total de tempo de prevenção à interferência de 140 dias.

Quanto a forma de limpeza realizada na pesquisa capina mecânica (roçada manual) Machado et al. (2012) corroboram que o controle mecânico de plantas daninhas/infestantes, com uso da enxada, tem como principal vantagem não intoxicar as plantas da cultura, o que pode ocorrer em aplicações incorretas de herbicidas. O mesmo

autor afirma ainda que, o uso da capina mecânica tem como fator limitante, a reinfestação da área por plantas cortadas superficialmente, através da rebrota das plantas infestantes.

Outra conclusão do mesmo autor, entre as duas formas de capina (química e mecânica) foi que o tipo de capina não influenciou o crescimento inicial do eucalipto, Em linha com este resultado, Paixão et al. (2012) não observaram efeito significativo para o tipo de capina, mostrando que a aplicação de herbicidas foi tão eficiente e segura quanto a capina mecânica.

### 5.2.2 Diâmetro do colo (mm) das mudas de *Eucalyptus grandis*

Os resultados do desenvolvimento em diâmetro do colo das plantas de *E. grandis* do experimento podem ser observados na Figura 10.

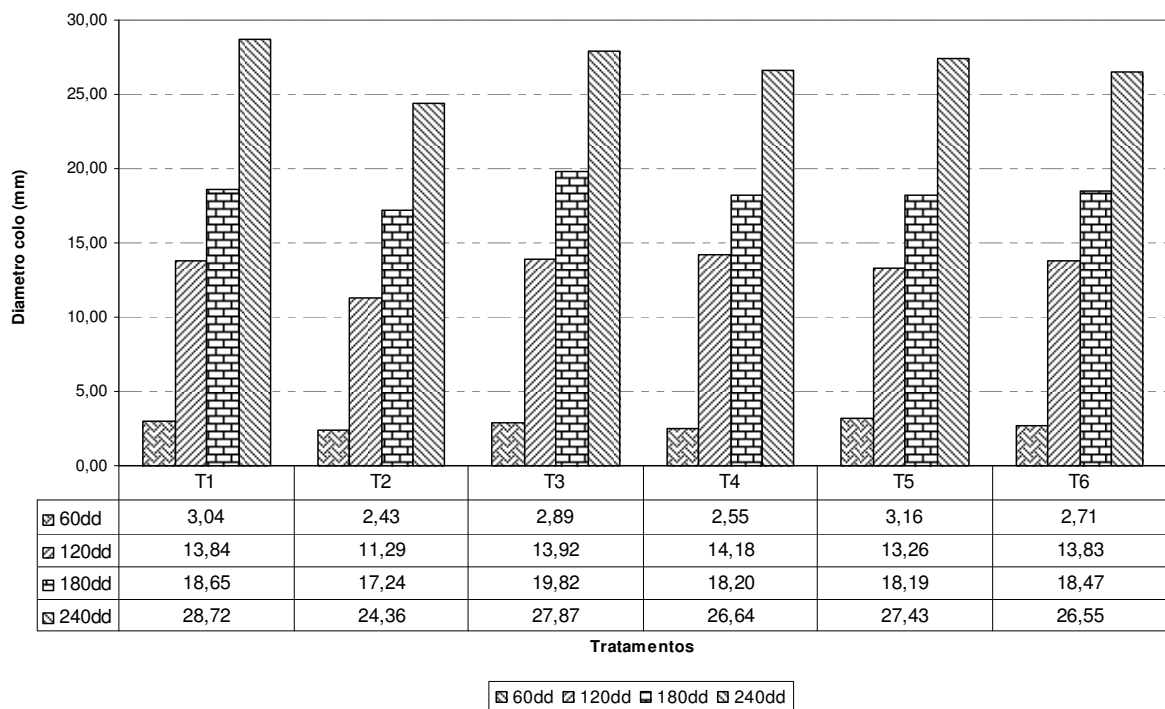


FIGURA 10: Desenvolvimento em diâmetro do colo das plantas jovens de *E. grandis* por tratamento de controle de plantas infestantes na Fazenda Bateas, em Brusque – SC.

Fonte: O autor – Luiz A. Valter.

Aplicando o teste de Tukey a 5% de probabilidade, e analisando-se a interação entre os fatores de períodos de avaliação e os tratamentos realizados, obteve-se os resultados apresentados na Tabela 10.

TABELA 10: Diâmetro do colo (mm) de *E. grandis* submetidos a tratamentos de controle de plantas infestantes na Fazenda Bateas, em Brusque – SC.

Médias para os tratamentos (TR)	
Controle total (CT) T1	16,06 a
Sem controle (SC) T2	13,83 a
Roçada 60dd T3	16,12 a
Roçada 120dd T4	15,39 a
Roçada 180dd T5	15,51 a
Roçada 240dd T6	15,39 a

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade de erro,

Entre os tratamentos, as médias obtidas para o diâmetro do colo não apresentaram diferença significativa.

Analisando o resultado obtido pela interação entre os fatores de períodos de avaliação e os tratamentos realizados, a Tabela 11 apresenta os resultados.

TABELA 11: Médias do diâmetro do colo (mm) resultantes da interação entre períodos de avaliação e tratamentos, em *E. grandis* na Fazenda Bateas, em Brusque – SC.

MÉDIAS DE INTERAÇÃO – Períodos de avaliação (PA) x Tratamentos (TR)						
Período de Aval, (PA)	Tratamentos (TR)					
	CT (T1)	SC (T2)	T3	T4	T5	T6
60dd	3,04 dA	2,43 dA	2,89 dA	2,55 cA	3,16 dA	2,81 dA
120dd	13,84 cA	11,29 cA	13,92 cA	14,18 bA	13,26 cA	13,83 cA
180dd	18,65 bA	17,24 bA	19,82 bA	18,20 bA	18,19 bA	18,47 bA
240dd	28,72 aA	24,36 aA	27,87 aA	26,64 aA	27,43 aA	26,55 aA

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade de erro.

Os resultados obtidos pela interação entre os fatores, resultou em desenvolvimento do diâmetro do colo com diferença significativa apenas no tratamento de roçada aos 120 dias pós-plantio, entre os períodos de amostragem de 120 dias e 180 dias. Os demais resultados não se diferenciaram significativamente.

Contudo em todos os resultados obtidos pela interação entre os fatores, a testemunha sem controle – T2 (áreas sem limpeza/roçada) sempre resultou nas piores médias, remetendo a interpretação de que a competição indiferente do período, reduz o desenvolvimento em diâmetro de colo das plantas jovens de *Eucalyptus grandis*.

Costa et al. (2004) obtiveram resultados que apresentaram redução de 25% no diâmetro do caule de 0 a 20 dias nos tratamentos com presença de planta daninha. Os autores relataram que a área foliar das plantas de eucalipto foi diminuída de modo acentuado, aos 60 dias com a presença de trapoeraba houve redução de 45% e chegou a 78% em 80 dias de convivência.

Resultados semelhantes foram obtidos por Souza et al. (2011), onde os dados obtidos indicaram que os tratamentos de roçadas e controle com herbicida, apresentaram crescimento diamétrico superior aos demais tratamentos, tendência que foi observada desde a segunda avaliação (100 dias) até o final do experimento.

Dinardo et al. (1998), observou que dos 125 dias pós-plantio até 230 dias, que as plantas de eucalipto cresceram em convivência com capim-braquiaria apresentaram menor altura (30,1%) e diâmetro do caule (46,7%), quando comparadas com as que não conviveram com as plantas daninhas.

Cruz et al. (2010) verificaram que aos 90 dias pós-plantio, as plantas de eucalipto que conviveram com o capim colônia até este período apresentaram reduções de 51% no diâmetro do caule.

Torres et al. (2012) observaram em sua pesquisa que, ambos os clones 386 e 2719 da Cenibra, cultivados em ambiente com *Panicum maximum* e *Ipomea nil*, foram afetados negativamente pela competição com as plantas daninhas.

Segundo Pitelli et al. (1991) apud Toledo et al. (2001), as plantas de eucalipto que estão sob intensa infestação de plantas daninhas deixam de emitir ramos e tendem a perder folhas da base do caule. Com isso, as plantas apresentam pequena quantidade de folhas concentradas no topo, o que é resultado do seu estiolamento.

### 5.2.3 Ferrugem nas mudas de *Eucalyptus grandis*

Os resultados das médias obtidas em relação à ferrugem – *Puccinia psidii* em cada um dos tratamentos dos períodos de amostragem, está apresentado na Figura 11.

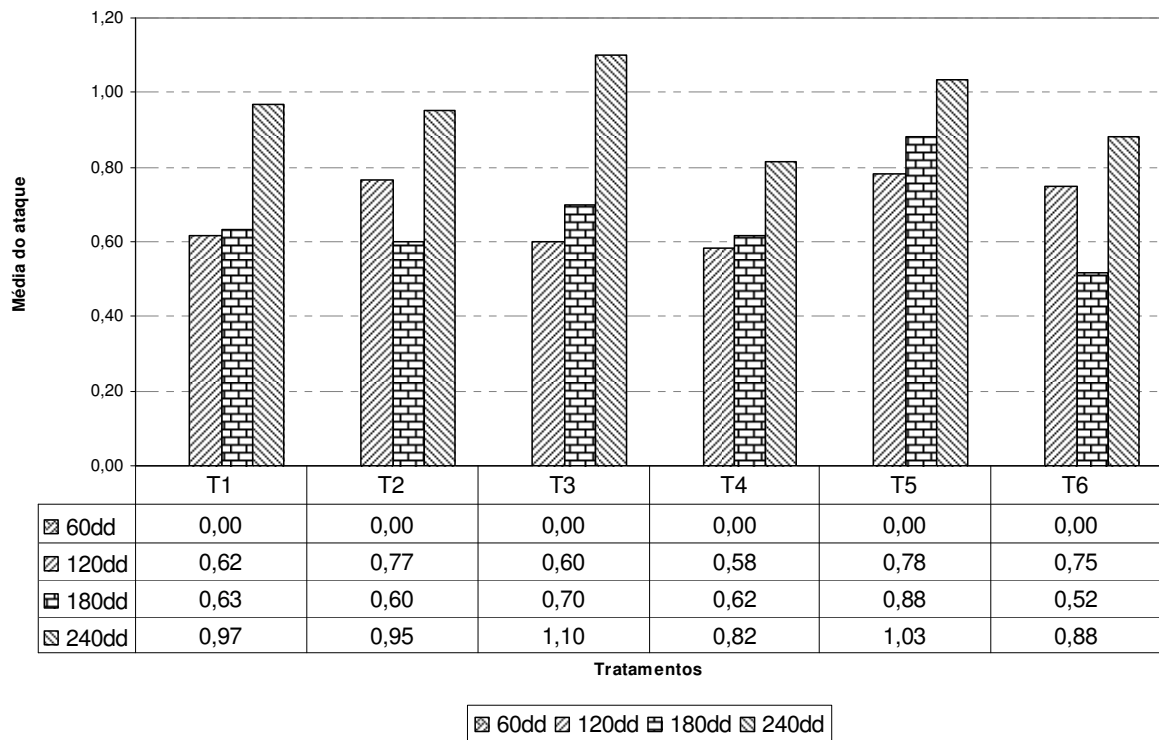


FIGURA 11: Intensidade do ataque do fungo *Puccinia psidii* (ferrugem) nas plantas jovens de *E. grandis* no experimento realizado na Fazenda Bateas, em Brusque-SC. Fonte: O autor – Luiz A. Valter.

Aplicando o teste de Tukey a 5% de probabilidade, as médias obtidas para a variável ferrugem, nos quatro períodos de avaliação, estão descritas na tabela 12.

TABELA 12: Intensidade do ataque de ferrugem nas plantas jovens de *E. grandis* submetidos a períodos de avaliação de controle de plantas infestantes na Fazenda Bateas, em Brusque – SC.

Médias para os períodos de avaliação (PA) - pós-plantio	
120dd	0,91 b
180dd	1,13 ab
240dd	1,29 a

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade de erro.

Aos 60 dias pós-plantio não foi observado ataque de ferrugem nas plantas jovens de *E. grandis*. Houve diferença significativa entre as médias de infestação de ferrugem entre os períodos de 120 e 240 dias pós-plantio. Porém a média aos 180 dias pós-plantio, não apresentou tal diferença quando comparada com os períodos de 120 e 240 dias pós-plantio, embora os valores tenham sido crescentes ao longo do período avaliado. Entre os tratamentos realizados obteve-se as médias descritas na Tabela 13.

TABELA 13: Média da intensidade do ataque de ferrugem nas plantas jovens de *E. grandis* submetidos a tratamentos de controle de plantas infestantes na Fazenda Bateas, em Brusque – SC.

Médias para os tratamentos (TR)		
Controle total	T1	0,55 a
Sem controle	T2	0,58 a
Roçada 60dd	T3	0,60 a
Roçada 120dd	T4	0,50 a
Roçada 180dd	T5	0,68 a
Roçada 240dd	T6	0,54 a

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade de erro,

Não houve diferença significativa entre as médias dos tratamentos para a infestação com ferrugem nas plantas de *E. grandis*. Analisando o resultado obtido pela interação entre os fatores de períodos de avaliação e os tratamentos realizados, obteve-se os resultados apresentados na Tabela 14.

TABELA 14: Intensidade do ataque de ferrugem nas plantas jovens de *E. grandis* resultantes da interação entre períodos de avaliação e tratamentos na Fazenda Bateas, em Brusque – SC.

MÉDIAS DE INTERAÇÃO – Períodos de avaliação (PA) x Tratamentos (TR)						
Período de Aval, (PA)	Tratamentos (TR)					
	CT (T1)	SC (T2)	T3	T4	T5	T6
120dd	0,62	0,77	0,60	0,58	0,78	0,75
180dd	0,63	0,60	0,70	0,62	0,88	0,52
240dd	0,97	0,95	1,10	0,82	1,03	0,88

Não foi aplicado o teste de comparação de médias por que o F de interação não foi significativo.

Apesar de não haver diferenças significativas entre médias na interação, observa-se que o valor máximo encontrado para a infestação de ferrugem foi na avaliação realizada aos 240 dias para o tratamento T3.

A Figura 12 demonstra a evolução da ferrugem durante os períodos de avaliação.

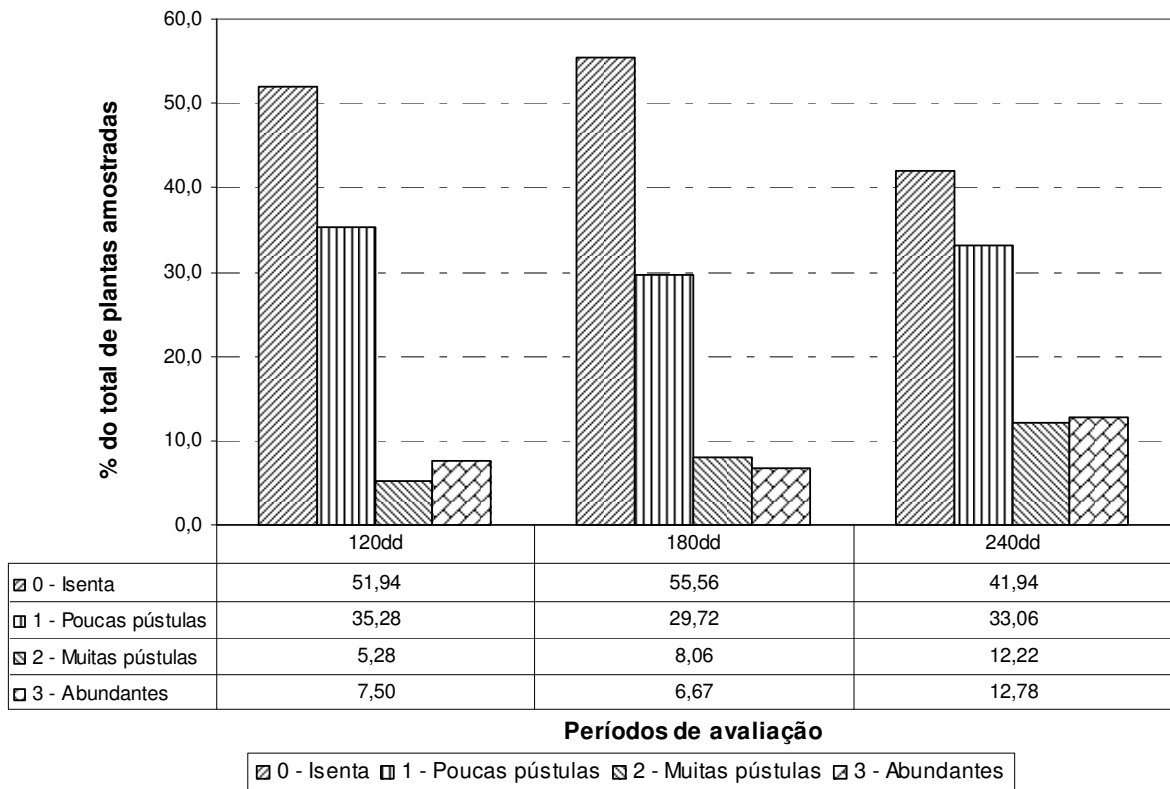


FIGURA 12: Gráfico demonstrativo da evolução do ataque do fungo *Puccinia psidii* (ferrugem) nas plantas jovens de *E. grandis* no estudo realizado na Fazenda Bateas, em Brusque-SC.

Fonte: O autor – Luiz A. Valter.

É possível perceber que, partindo dos 120 dias pós-plantio, onde houve o início dos registros de ataque da ferrugem, aparentemente apresenta um aumento nas plantas isentas, justificada possivelmente por algum fator climático não observado, haja visto que essa transição ocorreu entre setembro de 2011 e início de novembro de 2011.

Porém, aos 240 dias pós-plantio, a quantidade de plantas isentas do ataque de ferrugem cai para 41,94%, ou seja, em 120 dias reduziu-se 19,25% o número de plantas isentas, e ao mesmo tempo, um aumento de 7,50% de plantas abundantes em ferrugem aos 120 dias pós-plantio, para 12,78% aos 240 dias pós-plantio, um acréscimo de 70,4%.



#### 5.2.4 Fator de produtividade das mudas de *Eucalyptus grandis*

O fator de produtividade proposto por Cantarelli (2002), leva em consideração as variáveis altura e diâmetro do colo, neste caso especificamente das plantas jovens de *E. grandis*. Os resultados obtidos para o fator de produtividade estão apresentados na Tabela 15.

TABELA 15: Resultado do fator de produtividade obtido pelas plantas jovens de *E. grandis*, na Fazenda Bateas, em Brusque – SC.

Tratamento	Períodos de avaliação – pós-plantio			
	60 dias	120 dias	180 dias	240 dias
T1 - controle total	0,96	26,95	60,91	231,46
T2 - sem controle	0,65	16,90	51,05	149,62
T3 - Roçada 60dd	0,87	27,54	71,01	223,78
T4 - Roçada 120dd	0,75	26,92	59,03	193,19
T5 - Roçada 180dd	0,95	24,32	56,90	205,94
T6 - Roçada 240dd	0,78	27,55	62,28	195,91

Considerando que o tratamento de controle total (T1) obtenha melhor resultado entre todos os períodos de avaliação, a Tabela 16 apresenta os ganhos ou perdas dos demais tratamentos em relação ao tratamento do controle total.

TABELA 16: Percentual de aumento ou redução dos demais tratamentos em comparação com o tratamento de controle total (T1) para o fator de produtividade obtido pelas plantas jovens de *E. grandis* na Fazenda Bateas, em Brusque – SC.

Tratamento	% de ganho/perda em relação ao tratamento controle total Pós-plantio			
	60 dias	120 dias	180 dias	240 dias
T2 – sem controle	-32,3%	-37,3%	-16,2%	-35,4%
T3 – Roçada 60dd	-9,4%	2,2%	16,6%	-3,3%
T4 – Roçada 120dd	-21,9%	-0,1%	-3,1%	-16,5%
T5 – Roçada 180dd	-1,0%	-9,8%	-6,6%	-11,0%
T6 – Roçada 240dd	-18,8%	2,2%	2,2%	-15,4%

No período de 60 dias pós-plantio, todos os demais tratamentos resultaram em perdas quando comparados com o tratamento T1. A testemunha – tratamento T2, obteve o pior resultado com redução de 32,3%.

Aos 120 dias pós-plantio, a testemunha T2 continuou com a redução chegando aos 37,3% comparadas ao tratamento T1, Destaca-se neste período, um pequeno ganho no tratamento T3, podendo ser atribuído à redução das plantas infestantes

em função do atraso no seu crescimento. Os tratamentos T4 e T5, continuaram apresentando perdas em relação ao T1, Resultado inesperado foi o ganho de 2,2% no tratamento T6, porém praticamente insignificante.

Aos 180 dias pós-plantio os resultados seguem a mesma tendência; porém há uma redução da perda da testemunha T2 e os tratamentos T4 e T5 continuam sendo reduzidos. O tratamento T6 permanece com ganho muito baixo, e o tratamento T3 apresenta um ganho de 16,6% comparado com o tratamento T1.

Aos 240 dias pós-plantio, todos os tratamentos sem exceção apresentam resultados de perdas, acentuado pelo tratamento T2, onde a redução total deste comparado com o tratamento T1 chega a 35,4%.

Cantarelli et al. (2006) obtiveram resultados em *Pinus taeda* que não apresentarem diferença significativa entre as intensidades de controle para as variáveis altura e diâmetro do colo; e, para a variável fator de produtividade, com o controle sendo feito no camalhão, a diferença foi significativa, Kogan et al. (1999) apud Cantarelli et al. (2006) concluíram que, ao não controlar plantas daninhas no segundo período de crescimento em *Pinus radiata*, perderam-se 65% de incremento em biomassa ( $D^2 H$ ).

Ottone (2005) relata que normalmente, entre os 25 e 45 dias pós-plantio, é conveniente iniciar os trabalhos culturais. Descreve também que, nas áreas de adequado regime de chuvas e temperaturas altas, as limpezas devem ser feitas de 3 a 5 vezes durante o ano, e um número igual de capinas individuais também devem ser realizadas. Reforça que, os tratos culturais devem ser realizados no primeiro ano, muito particularmente durante os meses da primavera e verão, devem ser mais intensos.

## 5.3 CORRELAÇÃO ENTRE AS VARIÁVEIS

### 5.3.1 Percentual de cobertura e biomassa das plantas infestantes

A correlação entre a porcentagem de cobertura das plantas infestantes e as demais demais variáveis obtidas na pesquisa, estão apresentadas na Tabela 17.

TABELA 17: Correlação entre porcentagem de cobertura (plantas infestantes) com as demais variáveis do estudo, na Fazenda Bateas, em Brusque – SC.

<b>Variáveis / Per. Avaliação</b>	<b>60dd</b>	<b>120dd</b>	<b>180dd</b>	<b>240dd</b>
Altura (cm)	-0,15	-0,02	0,37	-0,53
Diâmetro do Colo (mm)	-0,38	-0,44	0,40	-0,69
Massa seca (kg/ha) - biomassa	0,95	0,39	0,84	0,85
Ferrugem	-x-	0,69	0,06	0,29

No período de 60 dias pós-plantio a correlação da biomassa com a variável % de cobertura das plantas infestantes é alta ou ótima, indicando que quanto maior a quantidade de solo recoberto pelas plantas infestantes, maior é a massa de biomassa destas. Ao mesmo tempo, percebe-se que há uma correlação negativa com as variáveis dependentes, demonstrando um indicativo de início de competição.

No período de 120 dias pós-plantio, observa-se uma redução na correlação entre o percentual de cobertura e a biomassa, que pode ser explicado pela sucessão de algumas espécies de plantas infestantes. Aos 180 e 240 dias pós-plantio retorna uma correlação boa entre biomassa e % de cobertura, concomitantemente aumentando significativamente a correlação negativa com as variáveis dependentes (altura e diâmetro do colo); remetendo a uma interpretação de que a competição entre as plantas jovens de *E. grandis* e as plantas infestantes acentua-se.

### 5.3.2 Biomassa – massa seca (kg/ha) das plantas infestantes

Os valores de correlação entre a variável biomassa (massa seca – kg/ha) estão descritos na Tabela 18.

TABELA 18: Correlação da biomassa (massa seca) de plantas infestantes com as demais variáveis da pesquisa na Fazenda Bateas, em Brusque – SC.

<b>Variáveis / Per. Avaliação</b>	<b>60dd</b>	<b>120dd</b>	<b>180dd</b>	<b>240dd</b>
Altura (cm)	-0,34	-0,78	-0,12	-0,65
Diâmetro do Colo (mm)	-0,28	-0,67	0,00	-0,74
Fator de Produtividade	-0,28	-0,72	-0,01	-0,71
Porc. Cobertura (%)	0,95	0,39	0,84	0,85
Ferrugem	-x-	0,40	0,12	0,31

Aos 60 dias pós-plantio a única correlação positiva observada foi a do percentual de cobertura com a biomassa de plantas infestantes, enquanto que as demais apresentaram correlação negativa. Aos 120 dias pós-plantio a tendência se repete, e é complementada com a correlação positiva do ataque de ferrugem com a biomassa. Aos 180 dias pós-plantio as correlações negativas praticamente chegam a zero, enquanto que há um acréscimo na porcentagem de cobertura e uma redução com a ferrugem. Aos 240 dias pós-plantio os resultados negativos se acentuam, ou seja, as variáveis dependentes correlacionam-se medianamente com a biomassa e o percentual de cobertura passa a ter uma correlação boa. A variável ferrugem continua com correlação positiva, porém segundo Martins (2011), péssima.

### 5.3.3 Diâmetro do colo das plantas jovens de *Eucalyptus grandis*

Correlacionando a variável diâmetro do colo com as demais variáveis utilizadas na pesquisa, obteve-se os resultados demonstrados na Tabela 19.

TABELA 19: Correlação da variável diâmetro do colo com as demais variáveis do experimento na Fazenda Bateas, em Brusque – SC.

<b>Variáveis / Per, Avaliação</b>	<b>60dd</b>	<b>120dd</b>	<b>180dd</b>	<b>240dd</b>
Altura (cm)	0,49	0,81	0,75	0,92
Fator de produtividade	0,93	0,98	0,98	0,99
% de cobertura	-0,33	-0,43	0,41	-0,69
Massa seca (kg/ha) - biomassa	-0,28	-0,67	0,00	-0,74
Ferrugem	-x-	-0,63	0,14	0,37

A correlação entre o diâmetro do colo com a massa seca e a cobertura de plantas infestantes foi negativa no período de 60 dias. Na escala de tempo, esta correlação aumenta em função do desenvolvimento das plantas. Essa tendência de correlação acentua-se possivelmente em função de que o ataque de ferrugem inicia sua interferência no desenvolvimento, correlacionando-se de forma inversamente proporcional ao desenvolvimento do diâmetro de colo das plantas jovens, aos 120 dias.

Aos 180 dias pós-plantio os resultados obtidos pela correlação entre as mesmas variáveis, tornaram-se positivos. Possivelmente esse resultado tenha ocorrido em função da época do ano (outubro/novembro), quando o desenvolvimento das plantas de *E. grandis* não apresentou correlação inversa das variáveis independentes (massa seca e

percentual de cobertura de plantas infestantes) com o diâmetro do colo, indicando que neste período a competição não se manifestou.

Ao contrário, a correlação positiva sugere que a presença de plantas infestantes exerceu efeitos positivos no desenvolvimento das plantas jovens de *E. grandis*. Já ao final do experimento, aos 240 dias pós-plantio a correlação negativa forte voltou a se manifestar entre o crescimento em diâmetro do colo e a massa seca e o percentual de cobertura, indicando que a competição voltou a prejudicar o desenvolvimento das plantas jovens de *E. grandis*. Inesperadamente apresenta-se um resultado positivo na correlação entre a ferrugem e o desenvolvimento do diâmetro das plantas jovens de *E. grandis*.

#### 5.3.4 Altura das plantas jovens de *Eucalyptus grandis*

Correlacionando a variável altura com as demais variáveis utilizadas na pesquisa, obteve-se os resultados demonstrados na Tabela 20.

TABELA 20: Correlação da variável altura com as demais variáveis do estudo, na Fazenda Bateas, em Brusque – SC.

<b>Variáveis / Per, Avaliação</b>	<b>60dd</b>	<b>120dd</b>	<b>180dd</b>	<b>240dd</b>
Diametro do Colo (mm)	0,49	0,81	0,75	0,92
Fator de produtividade	0,77	0,90	0,85	0,96
% de cobertura	-0,23	0,01	0,30	-0,56
Massa seca (kg/ha) - biomassa	-0,34	-0,78	-0,12	-0,65
Ferrugem	-x-	-0,29	-0,45	0,34

A correlação entre as variáveis altura e diâmetro do colo foi positiva ao longo do período de 60 a 240 dias de avaliações. Aos 60 dias a correlação foi considerada boa, passando a alta e ótima nos demais períodos. Na escala de tempo, a correlação aumenta em função do desenvolvimento das plantas. Resultado similar ocorre com o fator de produtividade.

Fica expressiva a correlação negativa entre massa seca e altura, para os períodos de 120 e 240 dias pós-plantio, ou seja, quanto maior foi a massa obtida, menor foi o desenvolvimento em altura do eucalipto.

No período de 60 dias pós-plantio o ataque do fungo *Puccinia psidii* (ferrugem) não estava evidenciado. Somente foi amostrado a partir das amostras inventariadas a partir dos 120 dias pós-plantio, quando passou a apresentar correlação negativa com o crescimento em altura de eucalipto.

### 5.3.5 Ferrugem nas plantas jovens de *Eucalyptus grandis*

Correlacionando a variável ferrugem com as demais variáveis utilizadas na pesquisa, obteve-se os resultados são demonstrados na Tabela 21.

TABELA 21: Correlação da variável ferrugem com as demais variáveis mensuradas na pesquisa na Fazenda Bateas, em Brusque – SC.

<i>Variáveis / Per, Avaliação</i>	<i>120dd</i>	<i>180dd</i>	<i>240dd</i>
Altura (cm)	-0,29	-0,45	0,34
Diam, Colo (mm)	-0,63	0,14	0,37
Fator de produtividade	-0,57	-0,03	0,38
% de cobertura	0,69	0,06	0,29
Massa seca (kg/ha) - biomassa	0,40	0,12	0,31

O material genético do povoamento implantado na presente pesquisa não foi selecionado e não fez parte de nenhum processo de escolha de material resistente ao ataque de ferrugem. Tanto que, os resultados médios obtidos no transcorrer das avaliações, apontam que até 120 dias pós-plantio, a correlação entre altura, diâmetro do colo e ferrugem, são inversamente proporcionais, ou seja, enquanto que aumenta o ataque de ferrugem, diminui o valor das variáveis dependentes. Essa influência está evidenciada no período de 180 dias pós-plantio, onde a variável altura continua sendo afetada negativamente pelo desenvolvimento da ferrugem.

Aos 240 dias pós-plantio a correlação passa a ser positiva, mascarando a avaliação da correlação entre ferrugem e diâmetro do colo e altura. Estima-se que a partir deste período, esteja ocorrendo o “escape”, onde as plantas jovens de *E. grandis* já obtiveram desenvolvimento suficiente para que o desenvolvimento da ferrugem não mais atrapalhe o seu crescimento.

Outro fator importante neste resultado é a relação direta da correlação entre ferrugem e o percentual de cobertura aos 120 dias pós-plantio, ou seja, quanto mais coberto o solo por plantas infestantes, maior a incidência de ferrugem. Aos 180 dias pós-plantio essa correlação passa a ser pequena.

### 5.3.6 Competição das plantas infestantes com as plantas de *Eucalyptus grandis*

Utilizando as variáveis: fator de produtividade como indicador de produção para as plantas de *E. grandis* e a variável tempo de roçada, apenas para os tratamentos T1 e T2 (controle total e sem controle, respectivamente); tem-se o gráfico de dispersão das variáveis apresentado na figura 13.

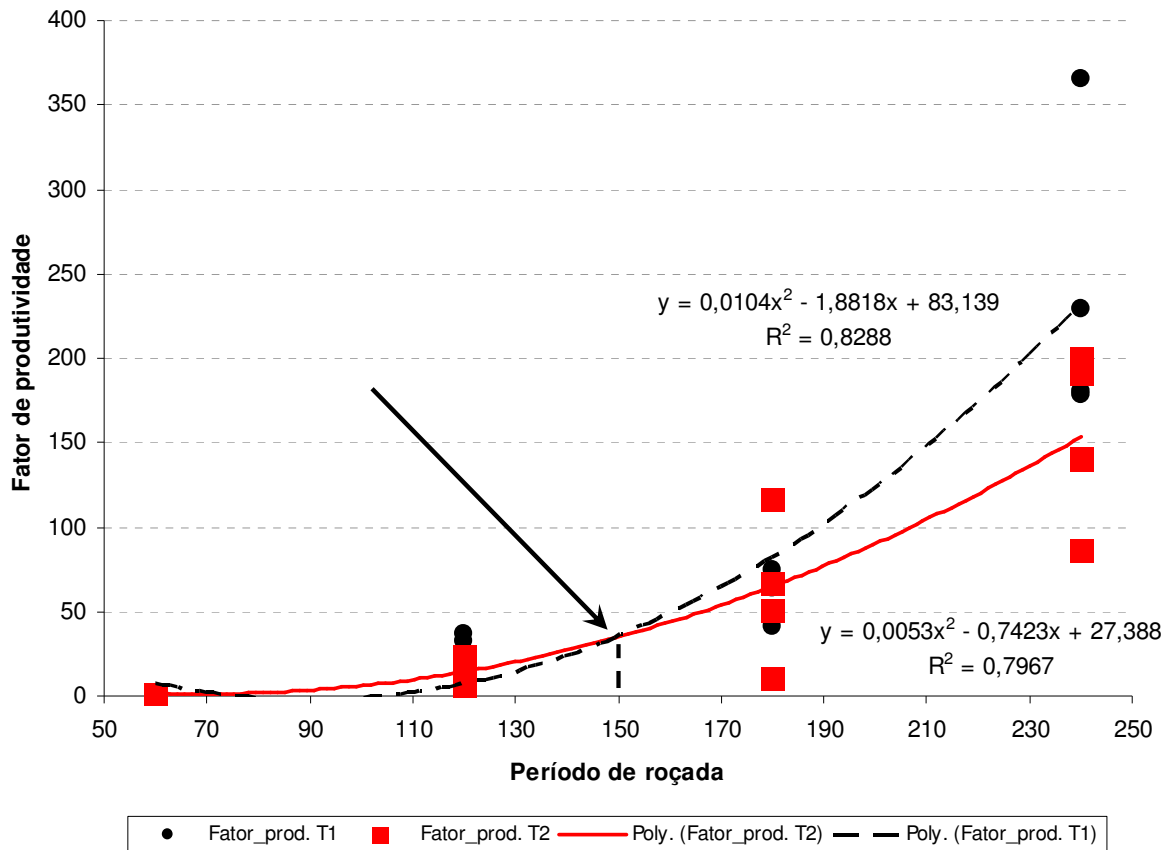


FIGURA 13: Gráfico de dispersão do fator de produtividade x períodos de roçada, nos tratamentos T1 e T2, das plantas jovens de *E. grandis* no estudo realizado na Fazenda Bateas, em Brusque-SC.

Fonte: O autor – Luiz A. Valter.

A figura 13 demonstra que a partir dos 151,07 dias pós-plantio, as mudas de *E. grandis* tendem a sofrer competição com as plantas infestantes. Porém não é possível determinar o ponto de máximo, em função da baixa quantidade de valores amostrados no estudo.

A figura 14 demonstra a competição exercida pelas plantas infestantes sobre as plantas de *E. grandis*, comparada com a variável altura.

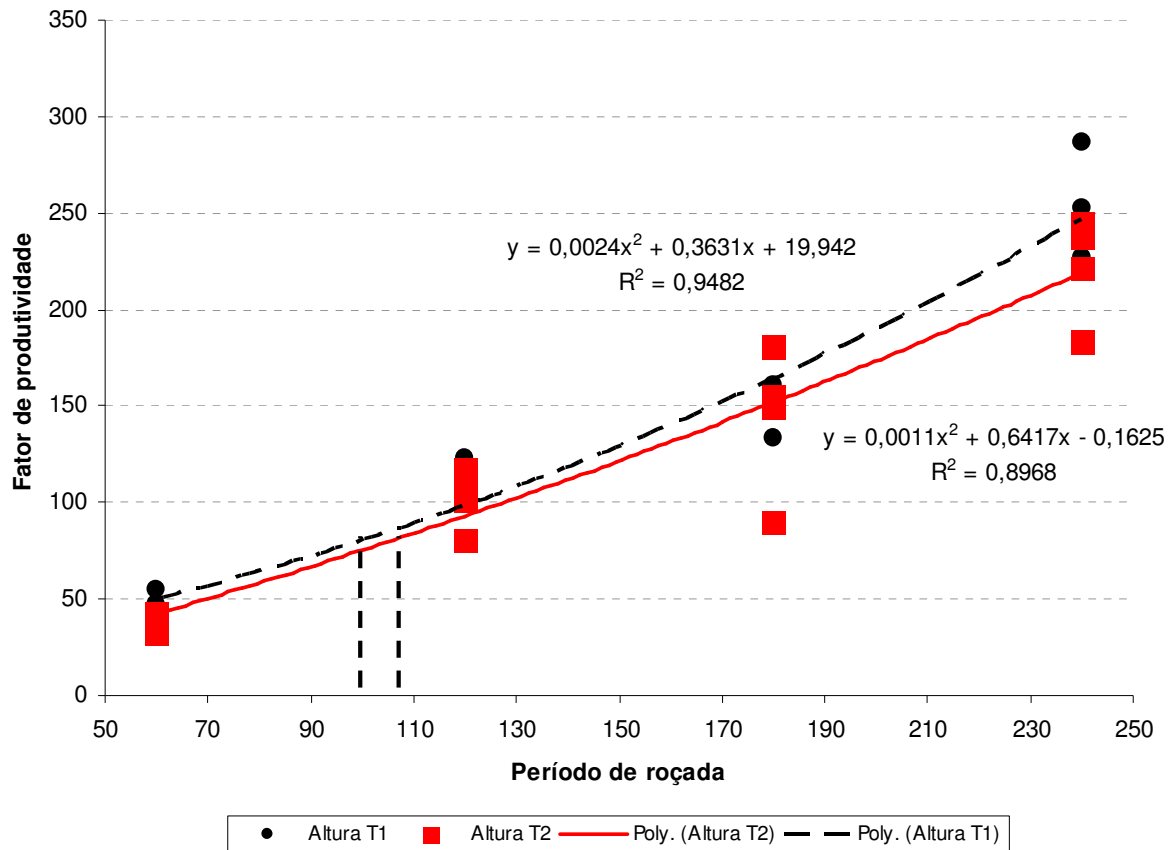


FIGURA 14: Gráfico de dispersão da altura das plantas de *E. grandis* x períodos de roçada, nos tratamentos T1 e T2, no estudo realizado na Fazenda Bateas, em Brusque-SC.

Fonte: O autor – Luiz A. Valter.

A competição exercida pelas plantas infestantes gira entre 105 e 109 dias pós-plantio, porém não é possível determinar o ponto de máximo, em função da baixa quantidade de valores amostrados no estudo.

#### 5.4 ESPÉCIES DE PLANTAS INFESTANTES

Visivelmente foi observado que, durante a pesquisa, ocorreu uma sucessão entre as famílias *Asteraceae*, dominantes até o período de 60 dias pós-plantio, até a *Poaceae* ou *Graminae* que dominaram aos 240 dias pós-plantio.



A principal espécie até os 60 dias pós-plantio foi a *Coryza canadensis* (L.) Cronquist (nome popular: buva), e aos 240 dias pós-plantio a dominância foi observada pela espécie *Scleria melaleuca* Richbd. ex Schltld & Cham (nome popular: capim-navalha).

Os resultados demonstram que o desenvolvimento das espécies das plantas infestantes aumenta a diversidade, passando de 16 espécies em 10 famílias aos 60 dias pós-plantio, chegando à 21 espécies em 12 famílias aos 120 dias pós-plantio, 21 espécies em 11 famílias aos 180 dias pós-plantio, e reduzindo significativamente a quantidade de famílias para 7 com 14 espécies no período de 240 dias pós-plantio.

Cardoso-Filho et al. (2012) obteve resultado similar e afirma que, o comportamento de plantas daninhas em cultivos de eucalipto, foi influenciado pela situação de relevo e período do ano. Além disso, a diversidade dessas plantas no início do cultivo do eucalipto tende a mudar, em razão das intervenções, da época do ano e do desenvolvimento da cultura. Em sua pesquisa, o autor relata que na área amostrada houve predomínio de eudicotiledôneas, porém algumas monocotiledôneas e cipós, possuem alta produção de biomassa e de área ocupada, o que deve ser considerado na avaliação de infestação.

A lista de famílias e a sua respectiva quantidade de espécies de plantas infestantes, estão expressas na Tabela 22.

TABELA 22: Distribuição das famílias das plantas infestantes amostradas no estudo na Fazenda Bateas, em Brusque – SC.

Família	Qtd. de espécies	% do total
<i>Apiaceae</i>	1	3,4%
<i>Asteraceae</i>	6	20,7%
<i>Bignoniaceae</i>	1	3,4%
<i>Cecropiaceae</i>	1	3,4%
<i>Convolvulaceae</i>	1	3,4%
<i>Cyperaceae</i>	1	3,4%
<i>Lamiaceae</i>	1	3,4%
<i>Malvaceae</i>	2	6,9%
<i>Plantaginaceae</i>	1	3,4%
<i>Poaceae</i>	7	24,1%
<i>Polygonaceae</i>	1	3,4%
<i>Pteridaceae</i>	1	3,4%
<i>Rubiaceae</i>	4	13,8%
<i>Solanaceae</i>	1	3,4%
<b>Total geral</b>	<b>29</b>	<b>100,0%</b>

Durante os períodos de avaliação, a distribuição das espécies estão apresentadas no Quadro 3.

QUADRO 3: Distribuição das famílias das plantas infestantes amostradas no estudo, entre os períodos de avaliação, na Fazenda Bateas, em Brusque – SC.

Roçada aos 60 dias		Roçada aos 120 dias		Roçada aos 180 dias		Roçada aos 240 dias	
Família	Qtd. spp.	Família	Qtd. spp.	Família	Qtd. spp.	Família	Qtd. spp.
<i>Apiaceae</i>	1	<i>Apiaceae</i>	1	<i>Apiaceae</i>	1	<i>Apiaceae</i>	1
<i>Asteraceae</i>	4	<i>Asteraceae</i>	5	<i>Asteraceae</i>	3	<i>Asteraceae</i>	2
<i>Bignoniaceae</i>	1	<i>Convolvulaceae</i>	1	<i>Convolvulaceae</i>	1	<i>Cyperaceae</i>	1
<i>Cecropiaceae</i>	1	<i>Cyperaceae</i>	1	<i>Cyperaceae</i>	1	<i>Malvaceae</i>	2
<i>Convolvulaceae</i>	1	<i>Lamiaceae</i>	1	<i>Lamiaceae</i>	1	<i>Poaceae</i>	7
<i>Cyperaceae</i>	1	<i>Malvaceae</i>	2	<i>Malvaceae</i>	2	<i>Solanaceae</i>	1
<i>Lamiaceae</i>	1	<i>Poaceae</i>	3	<i>Poaceae</i>	6	<b>Total geral</b>	<b>14</b>
<i>Poaceae</i>	1	<i>Polygonaceae</i>	1	<i>Pteridaceae</i>	1		
<i>Pteridaceae</i>	1	<i>Pteridaceae</i>	1	<i>Rubiaceae</i>	4		
<i>Rubiaceae</i>	4	<i>Rubiaceae</i>	4	<i>Solanaceae</i>	1		
<b>Total geral</b>	<b>16</b>	<i>Solanaceae</i>	1	<b>Total geral</b>	<b>21</b>		
		<b>Total geral</b>	<b>21</b>				

## 6 CONCLUSÕES

Pelos resultados obtidos nas condições deste trabalho, pode-se concluir que:

- A extensão de tempo em que povoamentos jovens de *Eucalyptus grandis* podem conviver com plantas infestantes sem que ocorram efeitos sobre o crescimento das mudas plantadas, gira entre 105 e 109 dias, e a extensão de tempo que as mesmas mudas possam conviver com as plantas infestantes sem que ocorram efeitos sobre o fator de produtividade nas mudas plantadas é de 151,07 dias; iniciando o plantio em meados de outono (abril ou maio), para a região de Brusque/SC;
- Os efeitos da competição exercida pelas plantas infestantes, sobre as plantas de *Eucalyptus grandis* permitem concluir que a altura das plantas é afetada em 11,9%, onde: T1(Controle total)=118,16cm e T2(sem controle)=104,08cm, e para o diâmetro do colo a redução pode chegar a 14,2%, onde T1(controle total)= 16,12cm e T2(sem controle)=13,83cm;
- A correlação entre porcentagem de cobertura e a biomassa das comunidades de plantas infestantes, mostrou oscilações ao longo do período, sendo elevada no início e no final do período;
- A correlação entre ferrugem e as variáveis de biomassa das plantas infestantes e o percentual de cobertura das mesmas, sempre foi positivo, indicando que há uma relação direta entre esses fatores;
- As principais espécies amostradas na pesquisa foram *Conyza canadensis* (L.) Cronquist (nome popular: buva), dominante no período até 60 dias pós-plantio e *Scleria melaleuca* Rchbd, Ex Schltldl & Cham (nome popular: capim-navalha), dominante no final do experimento. A sucessão das espécies ocorreu principalmente entre as famílias *Asteraceae*, *Asteraceae* e *Rubiaceae*, *Poaceae* e *Poaceae*, nos períodos de 60, 120, 180 e 240 dias pós-plantio, respectivamente.

## 7 REFERÊNCIAS

ABRAF – Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas. **Anuário estatístico da ABRAF 2011 ano base 2010 / ABRAF.** – Brasília: 2011, 130p, : il, color; 21cm.

ALFENAS, Acelino Couto; ZAUZA, Adival A, Valverde; MAFIA, Reginaldo Gonçalves; ASSIS, Teotônio Francisco de. **Clonagem e doenças do eucalipto.** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2004, 442p.

APARICIO, Perseu da Silva; FERREIRA Rinaldo Luiz Caraciolo; SILVA, José Antônio Aleixo da; ROSA, Antonio Carlos; APARICIO, Wegliane Campelo da Silva. **Controle da matocompetição em plantios de dois clones de *Eucalyptus* × *urograndis* no Amapá.** Ciência Florestal, Santa Maria, v, 20, n, 3, p, 381-390, jul.-set. 2010.

BEZUTTE, Alexandre José; NEMOTTO, L.R., ALVARENGA, S.F.; CORRADINE, L.; ALVES, Pedro Luis da Costa Aguiar; PITELLI, Robinson Atonio. **Efeitos de períodos de convivência das plantas daninhas sobre o crescimento inicial da cultura do eucalipto.** In: Congresso Brasileiro de Herbicidas e Plantas Daninhas, 19, Londrina/PR. 1993, Resumos: p.51.

BRANDI, R.M.; BARROS, N.F.; CANDIDO, J.F. **Comparação de métodos de limpeza na formação de *Eucalyptus alba* (Blume) Reinw e *Eucalyptus botrioides* sm.** Revista ceres, v.21, n.118, p. 427-433, 1974.

CANTARELLI, Edison Bisognin. **Efeito de cobertura e períodos de manejo de plantas daninhas no desenvolvimento inicial de *Pinus elliottii*, *Pinus taeda* e *Pinus elliottii* var, *elliotti* × *Pinus caribea* var, *hondurensis* em várzeas.** Dissertação (mestrado), UFSM - Santa Maria/RS, 2002.

CANTARELLI, Edison Bisognin; MACHADO, Sérgio Luiz de Oliveira; COSTA, Ervandil Corrêa Costa; PEZZUTTI, Raul. **Efeito do manejo de plantas daninhas no desenvolvimento inicial de *Pinus taeda* em várzeas na Argentina.** Revista *Árvore*, Viçosa/MG, v.30, n.5, p.711-718, 2006.

CARDOSO-FILHO, Otávio; TUFFI SANTOS, L.D.; SANTOS JUNIOR, Antonio; FELIX, Rinaldo C.; BRANT, Matheus Caldeira; LEITE, Fernando P.; MEDEIROS, Alex G.B. **Ecologia e dinâmica de plantas daninhas no cultivo de eucalipto em diferentes relevos.** XXVIII CBCPD – Congresso Brasileiro de Controle de Plantas Daninhas, Campo Grande/MS – 2012.

CHRISTOFFOLETI, Pedro Jacob; BRANCO, Edward Fagundes; COELHO, José Vergílio Gomes; BRITVA, Maurício; FILHO, Bartolomeu Gimenes. **Controle de plantas daninhas em *Pinus taeda* através do herbicida Imazapyr.** CIRCULAR TÉCNICA IPEF n. 187, Dezembro de 1998.

CONSTANTIN, J.; OLIVEIRA, J.R.; MACIEL, C.D.G. **Azafenidin: Novo herbicida para o controle de plantas daninhas em *Eucalyptus camaldulensis*.** Planta Daninha, Viçosa – MG, v.18, n.3; 2000.

COSTA, Augusto Guerreiro Fontoura; ALVES, Pedro Luis da Costa Aguiar; PAVANI, Maria do Carmo Morelli Damasceno. **Efeito da densidade de plantas de *Spermacoce latifolia* Aubl, Sobre o crescimento inicial de *Eucalyptus grandis* W, Hill ex Maiden.** Revista *Ecosistema*, Espírito Santo do Pinhal-SP, v.29, n.1, Dezembro, 2004.

COSTA, Augusto Guerreiro Fontoura; ALVES, Pedro Luis da Costa Aguiar; PAVANI, Maria do Carmo Morelli Damasceno. **Períodos de interferência de trapoeraba (*Commelina benghalensis* Hort,) no crescimento inicial de eucalipto (*Eucalyptus grandis* W, Hill ex Maiden).** Revista *Árvore*, Viçosa-MG, v.28, n.4, 2004.

COZZO, Domingos. **Silvicultura de plantaciones maderables.** Buenos Aires, 1ª ed, Orientacion Gráfica Editora, v.2, 1080 p., 2007.

COUTINHO, T.A.; WINGFIELD, M.J., ALFENAS, A.C., CROUS, P.W. **Eucalyptus rust: a disease with the potential for serious international implications.** Plant Disease 82, 819–25, 1998.

CRUZ, Michelle Barbeiro da; ALVES, Pedro Luís da Costa Aguiar; KARAM, Décio; FERRAUDO, Antônio Sérgio Ferraudo. **Capim-colonião e seus efeitos sobre o crescimento inicial de clones de *Eucalyptus × urograndis*.** Ciência Florestal, Santa Maria, v.20, n.3, p. 391-401, jul-set, 2010.

DINARDO, Weber; TOLEDO, Roberto E.B. de; ALVES, Pedro Luis da Costa Aguiar; CALLI, Antonio J.B. **Interferência da palhada de capim-braquiária, sobre o crescimento inicial de Eucalipto.** Revista Planta Daninha, Viçosa/MG, v.16, n.1, 1998.

DINARDO, Weber; TOLEDO, Roberto E.B. de; ALVES, Pedro Luis da Costa Aguiar; PITELLI, Robinson Antonio. **Efeito da densidade de plantas de *Panicum maximum* Jacq, sobre o crescimento inicial de *Eucalyptus grandis* W,Hill ex Maiden.** Revista Scientia Forestalis, Piracicaba/SP, n.64, p.59-68, 2003.

EMBRAPA FLORESTAS. **Doenças do eucalipto no sul do Brasil: identificação e controle.** Circular Técnica 45, Colombo – PR, Junho 2001. Localizado em: <http://www.cnpf.embrapa.br/publica/circtec/edicoes/circ-tec45.pdf>.

EPAGRI - EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA S.A. – EPAGRI. **Atlas climatológico digital do Estado de Santa Catarina.** Florianópolis: EPAGRI, 2002, CD-ROM.

ESTEIO. **A história do eucalipto no Brasil.** Disponível em: <http://www.esteio.ind.br/historia.html>, Acesso em 29 Janeiro 2012.

FERREIRA, J.E.F. **Herbicidas em florestas.** Boletim informativo IPEF, Piracicaba/SP, n.5, p.262-341, 1977.

FERREIRA, Lino Roberto; MACHADO, Aroldo Ferreira Lopes; FERREIRA, Francisco Affonso; SANTOS, Leonardo Tuffi. **Manejo Integrado de Plantas Daninhas na Cultura do Eucalipto**. Viçosa, MG, Ed. UFV, 2010.

FOELKEL, Celso. **Combate à Mato-Competição em Povoamentos de Pinus**. Disponível em: <[http://www.celso-foelkel.com.br/pinus\\_04.html#dois](http://www.celso-foelkel.com.br/pinus_04.html#dois)>. Acesso em 29 mar, 2011.

FUNDACENTRO. **Projeto Acqua Fórum do Estado de Santa Catarina**. Divisão das bacias hidrográficas. Disponível em: <<http://www.fundacentro.sc.gov.br/acquaforum/principal/rh.php>>, Acesso em 20 janeiro 2012.

GARCIA, G.J.; PIEDADE, G.C.R. **Topografia aplicada às ciências agrárias**, São Paulo: Nobel, 1984, 251p, 5ed.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Rio de Janeiro, 1992, 92p.

KOGAN, Marcelo; FIGUEROA, Rodrigo, **Interferencias producidas por las malezas durante los dos primeros años de establecimiento de Pinus radiata**, D. Don, In: IUFRO CONFERENCE SILVOTECNA, “Mejoramiento productividad de sítios”, 10., 1999, Concepción, Concepción: 1999, p.233-245.

LONDERO, Eduardo Kneipp; SCHUMACHER, Mauro Valdir; RAMOS, Luiz Otávio Oliveira; RAMIRO, Glodoaldo Arantes; SZYMCZAK, Denise Andreia. **Influência de diferentes períodos de controle e convivência de plantas daninhas em eucalipto**. Revista Cerne, Lavras/MG, v.18, n.3, p.441-447; Jul/Set 2012.

MACHADO, A.F.L.; MACHADO, M.S.; FERREIRA, G.L.; MORAES, H.M.F.; FELIPE, R.S.; FERREIRA, L.R. **Métodos de controle de plantas daninhas e desrama precoce no crescimento do eucalipto em sistema silvipastoril**. XXVIII CBCPD – Congresso Brasileiro de Controle de Plantas Daninhas, Campo Grande/MS – 2012.

MARCHI, Sidnei R. **Estudos básicos das relações de interferência entre plantas daninhas e plantas de eucalipto.** Jaboticabal, 1989, 57p, Monografia (Graduação) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho.

MARCHI, Sidnei R.; PITELLI, Robinson A.; BEZUTTE, Alexandre J.; CORRADINE, Lenine; ALVARENGA, Silvio F. **Efeito de período de convivência e de controle das plantas daninhas na cultura de *Eucalyptus grandis*.** Anais do 1º Seminário sobre Cultivo Mínimo do Solo em Florestas, 1995.

MARTINS, Gilberto de Andrade; DOMINGUES, Osmar. **Estatística Geral e Aplicada.** São Paulo: Atlas, 2011, 4 ed.

MONQUERO, P.A.; TABLAS, D.; VINICIUS, P.V.; ORZARI, I.; PENHA, A.S. **Interferência da densidade de plantas daninhas sobre o crescimento de três espécies de árvores utilizadas em áreas de restauração de florestas degradadas no sudeste brasileiro.** XXVII Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas 19 a 23 de julho de 2010 - Centro de Convenções - Ribeirão Preto – SP.

OTTONE, Jorge Raúl. **Árboles Forestales, prácticas de cultivo.** Buenos Aires, Orientación Gráfica Editora, 1ª ed. 576p., 2005.

PAIXÃO, G.P. da; MORAES, H.M.F.; SARAIVA, D. T; FONTES, D.R.; GONÇALVES, V. A.; FERREIRA, L.R. **Crescimento de eucalipto submetido a capina química ou mecânica e desrama precoce.** XXVIII CBCPD – Congresso Brasileiro de Controle de Plantas Daninhas, Campo Grande/MS – 2012.

PITELLI, R.A. **Competição e controle de plantas daninhas em áreas agrícolas.** IPEF, v.4, n.12, p.25-35, 1987.

PITELLI, R.A.; MARCHI, S.R. **Interferência das plantas infestantes nas áreas de reflorestamento.** In: Seminário técnico sobre plantas infestantes e o uso de



herbicidas em reflorestamento, 3, 1991. Belo Horizonte. Anais. Belo Horizonte: SIF, 1991.

RHOADES, D.F. **Evolution of chemical defenses against herbivores**: In: ROSENTHAL, G.A.; JANZEN, D. (Eds.) *Herbivores: their interactions with secondary plant metabolites*. New York: Academic Press, p.3-54, 1979.

RONCHI, Cláudio Pagotto; SILVA, Antonio Alberto; FERREIRA, Lino Roberto. **Manejo de plantas daninhas em lavouras de café**. Viçosa: Suprema Gráfica e Editora, 2001. 94p.

SCOLFORO, José Roberto, **O mundo eucalipto: os fatos e mitos de sua cultura**. Rio de Janeiro: Mar de Idéias, 2008.

SMITH, David M.; LARSON, Bruce C.; KELTY, Matthew J.; ASHTON, P. Marks. **The practice of silviculture: applied forest ecology**. 9<sup>th</sup> edition, Massachusetts - USA, 1996.

SILVA, A,P, **Estudo do comportamento da brotação de Eucalyptus grandis W. Hill ex Maiden a nível de progênes e polinização livre**. 1983, 87p, Tese (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

SOUZA, Pablo Georgio de; SOUSA, Nilton José; UKAN, Daniele. **Influência de métodos silviculturais para o controle de plantas infestantes sobre o crescimento de mudas de Eucalyptus L'Hér,, 1789**. Revista Acadêmica Ciênc. Agrár. Ambient., Curitiba, v. 9, n.1, p. 87-97, jan/mar 2011.

SOUZA, Renata Ruiz Silva. **Caracterização anatômica quantitativa e composição de óleos essenciais em três estágios foliares de clones de eucalipto e sua relação com a ferrugem**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agronômicas, Botucatu/SP, 2008.

TAKAHASHI, Simone Shinobu. **Ferrugem do eucalipto: índice de infecção, análise temporal e estimativas de danos relacionados à intensidade da doença no campo.** Dissertação Mestrado, Unesp - SP, Botucatu, 2002.

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

TOLEDO, Roberto Estevão Bragion de; VICTORIA FILHO, R.; PITELLI, Robinson Antonio; ALVES, P.L.C.A.; LOPES, M.A.F. **Efeito de períodos de controle de plantas daninhas sobre o desenvolvimento inicial de plantas de Eucalipto.** Planta daninha, Viçosa-MG, v.18, n.3, p.395-404, 2000,

TOLEDO, Roberto Estevão Bragion de; VICTORIA FILHO, R.; ALVES, Pedro Luis da Costa Aguiar; PITELLI, Robinson Antonio; CANDINI, M.T.D. **Efeitos da faixa de controle do capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) no desenvolvimento inicial de plantas de eucalipto.** Scientia Forestalis, Piracicaba-SP, n.60, p. 109-117, 2000.

TOLEDO, Roberto Estevão Bragion de; DINARDO, Weber; BEZUTTE, Alexandre José; ALVES, Pedro Luiz da Costa Aguiar; PITELLI, Robinson Antonio. **Efeito da densidade de plantas de *Brachiaria decumbens* Stapf sobre o crescimento inicial de mudas de *Eucalyptus grandis* W,Hill ex Maiden.** Revista: SCIENTIA FORESTALIS. Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais – Piracicaba/SP, n.60, Dez 2001.

TORRES, L.G.; FARIA, A.T.; FELIPE, R.S.; BENEVENUTTE, S. S.; MEDEIROS, W. N.; FERREIRA, F.A. **Interferência de plantas daninhas sobre o crescimento inicial de mudas de clones de Eucalipto.** XXVIII CBCPD – Congresso Brasileiro de Controle de Plantas Daninhas, Campo Grande/MS – 2012.

ZAMPROGNO, K.C., FURTADO E.L., MARINO C.L., BONINE C.A.V., DIAS D.C. (2008). **Utilização de análise de segregantes agrupados na identificação de marcadores ligados a genes que controlam resistência à ferrugem (*Puccinia psidii*) em *Eucalyptus* spp.** Summa Phytopathologica 34:253-255.

ZEN, Silaz. **Influência da matocompetição em plantios de *Eucalyptus grandis*.** Série Técnica IPEF, Piracicaba/SP, v.4, n.12, 1987.

## 8 ANEXOS

QUADRO 4: Distribuição das espécies e famílias das plantas daninhas amostradas na pesquisa, entre os períodos de avaliação na Fazenda Bateas, em Brusque – SC.

Família	Nome científico	Nome popular	60dd	120dd	180dd	240dd
Apiaceae	<i>Centella asiatica</i>	dinheiro-em-penca, pata-de-mula	X	X	X	X
Asteraceae	<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist.	buva	X	X	X	
	<i>Eupatorium</i> sp.	eupatório	X	X		
	<i>Gnaphalium pensylvanicum</i> Wild	macela, macelinha, macio	X	X		
	<i>Mikania hirsutissima</i> D.C.	guaco, cipo-cabeludo		X	X	X
	<i>Mikania</i> sp.	erva-de-cobra			X	X
	<i>Taraxacum officinale</i> F.J. Wigg.	dente-de-leão	X	X		
Bignoniaceae	<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	caroba	X			
Cecropiaceae	<i>Cecropia pachystachya</i>	embaúba	X			
Convolvulaceae	<i>Ipomea triloba</i> L.	corda-de-viola, campainha	X	X	X	
Cyperaceae	<i>Scleria melaleuca</i> Rchbd. Ex Schltld & Cham	capim-navalha, capa-cachorro	X	X	X	X
Lamiaceae	<i>Stachys arvensis</i> L.	orelha-de-urso, ortiga-mansa	X	X	X	
Malvaceae	<i>Malvastrum coromandelianum</i> (L.) Garcke	guanxuma		X	X	X
	<i>Sida</i> sp.	guanxuma		X	X	X
Plantaginaceae	<i>Plantago tomentosa</i> Lam.	tanchagem				
Poaceae	<i>Bambusa</i> sp.	bambu		X	X	X
	<i>Brachiaria</i> sp.	braquiária			X	X
	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	capim-colchão, capim-milhã			X	X
	<i>Axonopus compressus</i> (Sw.) P. Beauv.	grama-são-carlos	X	X	X	X
	<i>Echinochloa</i> sp.	capim-arroz				X
	<i>Panicum</i> sp.	capim-guiné, capim-guaçu		X	X	X
	<i>Setaria parviflora</i> (Poir) Kerguelen	capim-rabo-de-raposa			X	X
Polygonaceae	<i>Polygonum convolvulus</i> L.	cipó-de-veado		X		
Pteridaceae	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	samambaia-de-pastagem	X	X	X	
Rubiaceae	<i>Coccocypselum lanceolatum</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	erva	X	X	X	
	<i>Coccocypselum reitzii</i> L.B.Sm. & Downs	baga-de-capitão	X	X	X	
	<i>Diodia alata</i> Nees & Mart.	erva-de-lagarto, poiá-do-brejo	X	X	X	
	<i>Spermacoce latifolia</i> Aubl.	erva-de-lagarto	X	X	X	
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.	Juá		X	X	X