

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

COORDENAÇÃO DE ENGENHARIA FLORESTAL

CÂMPUS DOIS VIZINHOS

MICHEL RODRIGO KUHN

**FERTILIZANTE ORGÂNICO BACSOL® NO CRESCIMENTO INICIAL
DE DOIS MATERIAIS GENÉTICOS DE *Pinus spp.***

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II

DOIS VIZINHOS

2016

MICHEL RODRIGO KUHN

**FERTILIZANTE ORGÂNICO BACSOL® NO CRESCIMENTO INICIAL DE DOIS
MATERIAIS GENÉTICOS DE *Pinus spp.***

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, do Curso Superior de Engenharia Florestal da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheira Florestal.

Orientador:

Prof. Dr. Álvaro Boson de Castro Faria

DOIS VIZINHOS

2016

K96b Kuhn, Michel Rodrigo.
Fertilizante orgânico Bacsol® no crescimento inicial de dois materiais genéticos de *Pinus spp.* – Dois Vizinhos: [s.n], 2016
64f. il.

Orientador: Álvaro Boson de Castro Faria
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curso de Engenharia Florestal, Dois Vizinhos, 2016.
Bibliografia p. 59-64

1. Plantas - Nutrição 2. Adubos e fertilizantes 3. Solos florestais - Fertilização. Faria, Alvaro Boson de Castro, orient. II. Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Dois Vizinhos. III. Título

CDD:634.9

Ficha catalográfica elaborada por Rosana Oliveira da Silva CRB: 9/1745



TERMO DE APROVAÇÃO

FERTILIZANTE ORGÂNICO BACSOL® NO CRESCIMENTO INICIAL DE DOIS MATERIAIS GENÉTICOS DE Pinus sp.

por

MICHEL RODRIGO KUHN

Este Trabalho de Conclusão de Curso II foi apresentado em 09 de Dezembro de 2016 como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Florestal. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores e pelo profissional abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. Dr. Álvaro Boson de Castro Faria
Orientador

Prof. Dr. Simone Neumann Wendt
Membro titular(UTFPR)

Prof. Dr. Laercio Ricardo Sartor
Membro titular (UTFPR)

Eng.Florestal David Marlon Dalposso
Profissional

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso.

Agradeço em primeiro lugar a Deus
que iluminou o meu caminho durante
esta caminhada, a minha esposa, a
minha família e meu orientador.

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus, pela vida e por sempre cuidar o meu caminho.

A minha futura esposa Adriana Dias, obrigado pelo carinho, a paciência e por sua capacidade de me trazer paz na correria de cada semestre, também agradeço aos meus pais Ana Zarychta Kuhn e Renato Antônio Kuhn, pelo apoio incondicional, incentivo e exemplo de vida. A todos eles por terem feito o possível pela minha formação e nunca deixaram que as dificuldades acabassem com os meus sonhos. Ao meu irmão Maiko Andrei Kuhn e a minha cunhada Jessica Schneider, agradeço pela amizade e compreensão. Sou muito feliz por ter todos vocês em minha vida.

A Universidade Tecnológica Federal do Paraná, pela oportunidade de fazer o curso.

Ao meu orientador Dr. Álvaro Boson de Castro Faria, agradeço a paciência, conhecimentos repassados, dedicação, confiança e apoio que me ajudou bastante a concluir este trabalho.

Aos meus colegas e amigos, pelos momentos passados, brincadeiras, experiências e apoio nas atividades.

Aos funcionários da fazenda da Universidade Tecnológica Federal do Paraná pelo apoio com os equipamentos necessários à realização da implantação do experimento e manutenção do mesmo, meus sinceros agradecimentos.

Também agradeço a empresa Araupel S.A. pela doação das mudas para a realização da pesquisa, especialmente ao Engenheiro Paulo Mateus Pompermayer pelo pronto atendimento para esclarecimento de dúvidas.

Enfim, agradeço a todos que de alguma forma contribuíram para a minha formação, o meu muito obrigado.

“Aprender é como remar contra a correnteza, sempre que se para, anda-se para trás”.

Confúcio.

RESUMO

KUHN, Michel R. **Fertilizante Orgânico Bacsol® No Crescimento Inicial De Dois Materiais Genéticos De *Pinus spp.*** 2016. 65 f. Trabalhos de Conclusão de Curso II (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2016.

O gênero *Pinus* é uma espécie com vasta área plantada, sendo indicado seu plantio em toda região Sul do Brasil. O panorama atual indica um déficit na oferta madeireira de pinus para a região sudoeste que se estende de até 2020, apresentando uma restrição de oferta significativa de madeira estrutural e grossa, diâmetros acima de 18,0 cm, porém havendo excedente de oferta de madeira fina. Composto de microrganismos benéficos ao solo e à planta. Atua biologicamente na supressão de patógenos protegendo o sistema radicular e na liberação de nutrientes retidos no solo, conferindo economia, melhor produtividade e saúde para as plantas. Não existem estudos do desenvolvimento no plantio a campo de *Pinus* com aplicação do Fertilizante Orgânico Bacsol®. Este trabalho teve como objetivo avaliar o desenvolvimento de *Pinus taeda* e *Pinus elliottii* var. *elliottii* x *Pinus caribaea* var. *hondurensis* em relação ao diâmetro de colo e altura durante 124 dias. Os dados demonstraram que houve resultados positivos na promoção de crescimento, o *Pinus elliottii* var. *elliottii* x *Pinus caribaea* var. *hondurensis* tratado com o Fertilizante Orgânico apresentou maior taxa de crescimento quando comparado com o *Pinus taeda* F2 tratado, em relação ao crescimento em altura, o *Pinus elliottii* var. *elliottii* x *Pinus caribaea* var. *hondurensis* foi superior apresentando maior crescimento se comparado ao *Pinus taeda* F2 em relação as avaliações desde o plantio.

Palavras-chave: Adubação; Floresta; Nutrição.

ABSTRACT

KUHN, Michel R. **Organic Fertilizer Bacsol® In The Initial Growth Of Two Genetic Materials Of *Pinus spp.*** 2016. 65f. Course Completion Work II (Graduation in Forest Engineering) - Federal Technological University of Paraná. Dois Vizinhos, 2016.

The genus *Pinus* is a species with large planted area, and its plan is indicated throughout the southern region of Brasil. The current scenario indicates a deficit in pine wood supply for a region that extends to 2020, presenting a significant supply restriction of structural and thick wood, diameters above 18,0 cm, but having exceeded the supply of fine wood. Composed of microorganisms beneficial to soil and plant. It acts biologically in the suppression of pathogens protecting the root system and in the release of nutrients retained in the soil, conferring savings, better productivity and health for the plants. There are no development studies without the scope of Bacsol® Biofacility. The objective of this work was to evaluate the development of *Pinus taeda* and *Pinus elliottii* var. *elliottii* x *Pinus caribaea* var. *hondurensis* in relation to the neck diameter and height for 124 days. The data showed that there were positive results in promoting growth, *Pinus elliottii* var. *Elliottii* x *Pinus caribaea* var. *hondurensis* treated with the biofertilizer presented higher growth rate when compared to *Pinus taeda* F2 treated, in relation to growth in height, *Pinus elliottii* var. *elliottii* x *Pinus caribaea* var. *hondurensis* was superior showing higher growth when compared to *Pinus taeda* F2 in relation to.

Keywords: Fertilization; Forest; Nutrition.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização Município de Dois Vizinhos No Estado do Paraná.	33
Figura 2 - Análise de Solo Coletada no Local do Experimento Profundidade de 0 - 10 cm	34
Figura 3 - Análise de Solo Coletada no Local do Experimento Profundidade de 10-30 cm	35
Figura 4 - Seta Indicando a Localização do Experimento Dentro da Área do Campus UTFPR – Dois Vizinhos	36
Figura 5 - Pinus taeda F2 (Esquerda) e Pinus elliottii var. elliottii x Pinus caribaea var. hondurensis (Direita) no momento da implantação do experimento	39
Figura 6 - Pinus taeda F2 (Esquerda) e Pinus elliottii var. elliottii x Pinus caribaea var. hondurensis (Direita)	40
Figura 7- Resultados Dos Fatores Ambientais Na Área Experimental	42
Figura 8- Abertura da Linha de Plantio do Experimento	43
Figura 9- Resultado das Médias da Temperatura em Diversos Meses do Experimento (°c)	44
Figura 10- Resultado das Médias do Diâmetro de Colo e Altura Para P.taeda F2 Sem Tratamento	53
Figura 11- Resultado das Médias do Diâmetro de Colo e Altura Para P.taeda F2 Com Tratamento	54
Figura 12- Resultado das Médias do Diâmetro de Colo e Altura Para P. eliondurensis Sem Tratamento	55
Figura 13- Resultado das Médias do Diâmetro de Colo e Altura Para Pinus eliondurensis Com Tratamento	56

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Produtos que Constituem o Bacsol®.....	30
Tabela 2 - Caracterização De Todas As Mudas No Dia da Implantação Do Experimento.....	38
Tabela 3 - Quadro De Análise Estatística Do Diâmetro de Colo (mm) Após 125 Dias.....	45
Tabela 4 – Datas das Avaliações a Campo	46
Tabela 5- Médias do Diâmetro de Colo Para As Duas Espécies Durante O Experimento.....	47
Tabela 6- Diâmetro Médio Para Todo Período do Experimento com Fertilizante Orgânico Bacsol.....	51
Tabela 7– Média Geral do Diâmetro de Colo das Plantas Com e Sem Bacsol Para os Diferentes Materiais Genéticos (mm)	51
Tabela 8 - Avaliação x Aplicação Fertilizante Orgânico.....	52

LISTA DE SIGLAS

ABRAF	Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas
ACS	Área de Coleta de Sementes
ADAPAR	Agencia de Defesa Agropecuária do Paraná
BRACELPA	Associação Brasileira de Celulose e Papel/ Ibá
C/N	Relação Carbono / Nitrogênio
CSS	Câmara Setorial de Silvicultura
CTC	Capacidade de Troca de Cátions
CTC/C	Relação Capacidade de Troca de Cátions / Carbono
Cu	Cobre
D.A.P.	Dias Após o Plantio
D.A.T.	Dias Após o Tratamento
DC	Diâmetro de Colo
D/ H	Relação Diâmetro / Altura
Emater	Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Fe	Ferro
Mn	Manganês
N	Nitrogênio
Ph	Potencial hidrogênio
<i>P.taeda</i>	<i>Pinus taeda</i>
PR	Paraná
PSC	Pomar de Semente Clonal
SC	Santa Catarina
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal Do Paraná
Zn	Zinco

SUMARIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 OBJETIVO GERAL.....	15
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
1.3 JUSTIFICATIVA	16
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	17
2.1 IMPLANTAÇÃO FLORESTAL.....	17
2.2 CRESCIMENTO INICIAL DE <i>PINUS</i>	19
2.2.1 Diâmetro de Colo (DC).....	25
2.3 USO DE PRODUTOS INOVADORES NA IMPLANTAÇÃO	27
2.3.1 Uso do Bacsol®.....	28
3 MATERIAL E MÉTODOS	32
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	45
5 CONCLUSÃO	57
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	59

1 INTRODUÇÃO

O Brasil possui cerca de 6,66 milhões de hectares de florestas plantadas com espécies dos gêneros *Pinus* e *Eucalyptus* (EMBRAPA, 2014, p. 01). As variedades de *Pinus* introduzidas no Brasil são provenientes, principalmente, dos Estados Unidos, onde ocorrem naturalmente, também na América Central, no norte da Europa e a Ásia (SERPE, WATZLAWICK, 2009, p.1).

O gênero foi introduzido em 1936, através do Serviço Florestal do Estado de São Paulo, e vem sendo amplamente utilizado nos programas de reflorestamento no País segundo Kronka et al. (2005) apud, Higa et al. (2008, p.11).

De acordo com a Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas (ABRAF, 2012), as plantações de pinus que se destinam a diversas utilidades industriais (serrarias, celulose, laminados, etc.) cobrem cerca de 1,8 milhões de hectares do território nacional.

Um dos objetivos mais importantes da introdução do pinus no País foi suprir a necessidade de madeira para abastecimento industrial, destinada à produção de madeira serrada, de madeira laminada para confecção de painéis e, também, de celulose e papel. Por volta de 1950, a espécie começou a ser cultivada em escala comercial para produção de madeira (BRACELPA, 2010).

A fase inicial de desenvolvimento das mudas é de suma importância devido ao fato de que ao longo de toda sua vida produtiva essa muda expressará todo o seu potencial de produção com base no suporte para desenvolvimento recebido nos primeiros anos de vida.

O plantio de pinus é uma importante atividade produtiva do país, fonte de riqueza e desenvolvimento social, bem como de conservação ambiental. É uma espécie tolerante a baixas temperaturas e ao plantio em solos rasos e pouco produtivos para agricultura. Dele se origina a celulose de fibra longa, muito resistente e ideal para a fabricação de papéis para embalagens e papéis de imprensa, entre outros tipos (BRACELPA, 2010, p.1).

Para o estabelecimento e o êxito dos povoamentos florestais, há a necessidade do estabelecimento de mudas com qualidade e vigor para suportar

as condições adversas durante o crescimento no campo e garantir a formação de florestas de alta produtividade.

O desenvolvimento da tecnologia de utilização da madeira de *Pinus* e a ampliação das alternativas de uso tornaram as espécies do gênero cada vez mais demandadas no setor florestal (NOVOMILLENIUM, 2015, p.1).

Pezzutti e Caldato (2011, p.2) percebeu que o aumento da porcentagem de sobrevivência das mudas e o maior desenvolvimento destas após o plantio, influem na redução de custos de replantio e de manutenção.

Pesquisas buscam reverter os quadros de perdas em plantios florestais no início de desenvolvimento das mudas a campo e o emprego de conhecimentos científicos, tecnologias buscam soluções inovadoras para os plantios diante do desafio de produzir mais para suprir as demandas futuras dos mercados consumidores por conta do crescimento da população mundial com produtos mais acessíveis e de acordo com os pilares da sustentabilidade contribuindo para a preservação da natureza. Essas soluções se traduzem atualmente no desenvolvimento de produtos e processos cada vez mais avançados e inovadores, na biotecnologia e na nanotecnologia, visando garantir a produção e preservação dos recursos naturais (IBÁ, 2014, p.7).

As operações florestais estão buscando a cada ano que passa manter a sustentabilidade, aumentar o desenvolvimento das plantas nos primeiros anos e em consequência melhorarem o retorno financeiro de longo prazo diminuindo as rotações e obtendo um ganho econômico em menor tempo, espera-se usar menores quantidades de agroquímicos, menor necessidade de tratamentos culturais e menores gastos com controle de formigas.

Levando em consideração todos estes fatores anteriormente mencionados, a presente pesquisa teve por objetivo testar o desenvolvimento de mudas tratadas com o Fertilizante Orgânico Bacsol de dois materiais genéticos de *Pinus* plantados a campo no município de Dois Vizinhos, sudoeste do estado do Paraná.

1.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar o efeito do Fertilizante Orgânico Bacsol no crescimento inicial de *Pinus taeda* F2 e *Pinus elliottii* var. *elliottii* X *Pinus caribaea* var. *hondurensis* no município de Dois Vizinhos-PR.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Testar o efeito do Fertilizante Orgânico Bacsol quanto ao incremento em diâmetro de colo e altura.

Testar o híbrido de *Pinus elliottii* var. *elliottii* X *Pinus caribaea* var. *hondurensis* quanto ao incremento em diâmetro de colo e altura.

Testar o *Pinus taeda* F2 quanto ao incremento em diâmetro de colo e altura.

1.3JUSTIFICATIVA

O aumento da população, a demanda por madeira e o seu uso como bioenergia devem aumentar em grandes quantidades seu consumo, segundo órgãos de proteção a natureza essa demanda deverá triplicar em poucas décadas.

Garantir alta produtividade de madeira em ciclos de corte menores, com menores custos e maiores taxas de retorno do investimento conferindo grande atratividade ao cultivo do pinus, garantindo alta competitividade de seus produtos nos mercados interno e externo.

O Fertilizante Orgânico Bacsol está presente há algum tempo no mercado e há necessidade de se realizarem mais estudos que comprovem seu potencial de incremento na cultura do *Pinus* a campo.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 IMPLANTAÇÃO FLORESTAL

A implantação florestal é um momento de extrema importância devido ser o momento que terá influência sobre todos os resultados futuros da floresta.

As metodologias utilizadas para implantação e sistemas de manejo são os outros fatores que estão diretamente relacionados com o sucesso da plantação, sendo assim importante realiza-las de acordo com as características locais e com a finalidade, preferencialmente, com a orientação de profissional habilitado (SILVA, ANGELI, 2006, p.3).

A primeira preocupação deve se ter ao implantar uma floresta é a origem dos materiais genéticos, sementes ou mudas, que estão sendo utilizados, pois a qualidade do material pode fazer a diferença entre o sucesso e o fracasso da floresta plantada. Para ter certeza da qualidade é necessária aquisição em estabelecimentos credenciados nos quais se pode obter material adequado às condições locais e finalidade (IPEF, 2006, p.3).

Inicialmente inicia-se com a propagação de mudas que pode ser por sementes (área de coleta de sementes-ACS, área de produção de sementes-APS, pomar de semente por muda-PSM, pomar de semente clonal - PSC) ou propagação vegetativa (micro-propagação ou macro-propagação), produção de mudas no sistema de sacos plásticos ou tubetes (SILVA, ANGELI, 2006, p.03).

Os métodos de adubação das mudas, as doses e as épocas de incorporação nos substratos de cultivo devem ser muito criteriosos, pois garantem o bom crescimento e qualidade das mudas.

A adubação é o principal meio que o viveirista tem para segurar ou adiantar o crescimento das mesmas no viveiro, plantio e tratos silviculturais como a capina pré-plantio e pós-plantio, preparo do solo (subsolagem com profundidade conforme o tipo de solo e no máximo 10 dias antes do plantio, adubação de base, fertilização através da avaliação da necessidade de adubação demonstrada na amostragem de solo a partir daqui planeja-se a adubação conforme recomendações para calagem, realiza-se a adubação de

cobertura recomendada conforme engenheiro florestal responsável ou poderá esporadicamente ocorrer aos 3, 9 e 12 meses pós plantio para *Pinus*, combate a formiga e cupins, o plantio com plantadeiras ou através da abertura de covas e a realização de plantio manual, irrigação através de colocação de água diretamente no local ou utilizar se de hidrogel em volta do torrão em torno 2 litros em épocas secas, atividade de replantio conforme objetivo de índice de pegamento do produtor geralmente quando ultrapassar 10% de índice de mortalidade (SILVA, ANGELI, 2006, p.04).

A condução da floresta tem influência direta na obtenção de madeira de maior valor agregado, realização de desrama busca-se evitar a ocorrência de nós, pode ser natural sem necessidade de manejo sendo que em condições favoráveis as árvores ficam com galhos pequenos e a queda é precoce, também a desrama artificial é realizada manualmente com auxílio de ferramentas de corte, é a prática que tem obtido melhor resultado quando se objetiva a produção de madeira limpa, a desvantagem dessa operação é o custo, em função da quantidade de mão-de-obra envolvida.

A desrama artificial geralmente deve ser limitada as árvores que apresentam as melhores características para serraria ou laminação. Na maioria dos casos, realiza-se apenas desrama nas que serão conduzidas até o final do ciclo de corte, correspondente a aproximadamente 400 árvores-há. Ocasionalmente, pode-se desramar um grande número de árvores antes do primeiro desbaste, pois se trabalha em uma altura que é de facilmente atingida e a seleção das árvores superiores, na fase inicial do plantio, é complicada (SILVA, ANGELI, 2006, p.06).

Os desbastes são a retirada de algumas árvores durante o período de desenvolvimento da floresta, essa retirada visa diminuir a competição existente entre as plantas, disponibilizando maior quantidade de recursos, principalmente água e luz, para as plantas remanescentes, com a maior quantidade de recursos as árvores que restaram irão incrementar a taxa de crescimento ocasionando maior volume por área.

Geralmente os desbastes devem ocorrer em ciclo de longo prazo de corte, o qual irá se administrar o plantio de maneira a gerar a maior e melhor produção por área através do desbaste quando necessário buscando-se manter o

povoamento em crescimento e incrementando seu volume com plantas sadias e de alta qualidade (SILVA, ANGELI, 2006, p.13).

Existe o desbaste sistemático que consiste na retirada de uma linha a cada 3 ou 4 linhas de plantio ou conforme a necessidade do produtor, devendo ser usado em plantios uniformes pois quando realizado em plantios irregulares poderá ocasionar a perda de indivíduos muito superiores. O desbaste seletivo exige maior planejamento e análise comparativa através dos dados dos inventários a campo, seleciona-se determinadas características que servirão para a seleção dos indivíduos a campo, por exemplo desbaste por baixo retirando árvores defeituosas e dominadas, ocorre sempre que o acompanhamento do plantio através da análise dos dados do inventário indicar baixa produção devido a competição (SILVA, ANGELI, 2006, p.14).

A colheita florestal ocorre quando alcançada determinada idade de corte ou rotação. Geralmente determinada conforme aspectos econômicos e tecnológicos. Após pode-se conduzir a rebrota no caso do eucalipto ou realizar a reforma da área para replantio para troca da espécie ou variedade (SILVA, ANGELI, 2006, p.14).

2.2 CRESCIMENTO INICIAL DE *PINUS*, *Pinus* HÍBRIDO *Eliondurensis*, *Pinus taeda* F2

O plantio das sementes em viveiro com ambiente controlado assegura maior sobrevivência das plantas no campo, além de grande economia de sementes, pois a fase mais sensível, ou seja, a germinação e o primeiro crescimento ocorrem no viveiro, sob todos os cuidados de sombra e irrigação e proteção contra pragas e doenças (SIMOES, 1987, p.03). Também quando vão ao campo, as mudas, já mais rústicas resistem melhor às condições adversas do campo. A maior desvantagem, no entanto, é a deformação radicular provocada na formação da muda quando permanece muito tempo no viveiro ou a má operação de plantio.

Á área do viveiro deve ser suficientemente extensa para comportar uma capacidade de produção que é definida pelo consumo de madeira pela empresa,

quanto maior o consumo, maior também será a necessidade de produção de mudas (CARNEIRO, 1995, p.12).

Uma muda considerada de alto padrão de qualidade deve suportar as adversidades do meio, apresentar altos percentuais de sobrevivência no campo, bom crescimento para que se possa reduzir a frequência dos tratamentos culturais do cultivo recém implantado e produzir árvores com volume e qualidade desejáveis (NOVAES et al., 2001, p.01).

Em relação às mudas produzidas em recipientes, os canteiros são igualmente dispostos em forma de blocos. Não há necessidade de preparo de solo, pois o substrato onde se desenvolvem raízes é trazido de fora, para preenchimento dos recipientes. Os canteiros são usualmente de menor comprimento, mesmo quando as operações são mecanizadas. Assim, os blocos podem ser subdivididos. O comprimento dos canteiros é bastante reduzido, atingindo valores que oscilam de 20 a 40 metros (CARNEIRO, 1995, p.12). No setor florestal, o pH de um substrato deve situar-se acima de 4,5 para não tornar os nutrientes indisponíveis. Contudo, não devem atingir valores superiores a 6,5 para evitar doenças bióticas e clorose afirma Wakeley (1954) apud Carneiro (1995 p.12).

Neves, Gomes e Novais (1990) apud Carneiro (1995, p.39) citam que alguns trabalhos, em pesquisas com várias espécies de *Eucalyptus*, mostravam que não seria necessário a prática de calagem em mudas.

Segundo SCHMIDT-VOGT (1984) apud. NOVAES et al. (2001, p.2), deve-se priorizar a produção de mudas sem deformações radiciais, com o propósito de alcançar maiores incrementos médios anuais, a produção de mudas em recipientes deve proporcionar a formação de fortes sistemas radiciais, com o mínimo de deformações.

Os recipientes devem respeitar as características biológicas das espécies, não provocando danos a conformação natural das raízes, para que sejam alcançados expressivos índices de sobrevivência e desenvolvimento após o plantio. Segundo CARNEIRO (1995) a restrição radicial imposta por recipientes pode diminuir a resistência a desidratação, com prejuízo para sua condição hídrica.

Para Matei (1993) apud Novaes et al. (2001, p.2) “a orientação horizontal das raízes laterais deve ser observada tendo em vista que alguns problemas

após o plantio podem estar relacionados com o tipo de recipiente. O desenvolvimento de mudas de *Pinus taeda*, originadas de semeadura apresentaram raízes laterais distribuídas na forma horizontal, o tubete mostrou-se inadequado para a produção de mudas de *Pinus taeda*, induzindo a deformação das raízes laterais, podendo trazer consequências negativas para o crescimento futuro das mudas em campo.

Os critérios para classificação da qualidade de mudas baseiam-se, fundamentalmente, em duas premissas de elevada importância, de acordo com Carneiro (1995, p.57): aumento do percentual de sobrevivência das mudas, após o plantio e diminuir a frequência dos tratos culturais de manutenção do povoamento recém plantado.

O aumento da percentagem de sobrevivência decorre do uso de mudas de melhor padrão de qualidade, diversas vezes o replantio torna-se desnecessário, dada a pequena taxa de mortalidade que se é verificada após o plantio. Quando os valores de sobrevivência não alcançam índices economicamente aceitáveis, o replantio se faz necessário, tanto pelo valor da terra ou também para assegurar a maior produção de madeira por unidade de área. As operações de replantio são muito onerosas e só são evitadas em plantios com altas taxas de sobrevivência a campo cita Carneiro. Através da observação do maior desenvolvimento em altura, nos meses seguintes ao plantio, tem se verificado uma diminuição na frequência de manutenção de limpeza do povoamento. Mudas com menores taxas de desenvolvimento em altura apresentam menores valores de incremento-hectare-ano implicando em redução de ganhos de volume de madeira, essas plantas tendem a apresentar menor uniformidade e qualidade de fuste. A ocorrência de maior incremento em altura, nos dois primeiros anos, serve para se justificar a utilização de mudas de melhor padrão de qualidade, pois há redução dos custos de implantação do povoamento com a diminuição da frequência dos tratos culturais (CARNEIRO,1995, p.57)

Algumas das principais complicações que podem ocorrer no momento da implantação florestal podem ser acondicionamento inadequado das mudas para sua expedição a área de plantio, más condições de transporte, para longas distancias, preparo da área de forma não apropriada, técnicas inadequadas de

plantio, época inadequada de plantio, compactação do solo na área de plantio e variações que ocorrem a cada ano com as condições climáticas.

A classificação de mudas tem como base os parâmetros morfológicos. Este parâmetro foi sugerido pela primeira vez em 1985, com fins comerciais, alguns viveiristas aplicam adubação nitrogenada em quantidades acima do necessário, visando obter maior crescimento em altura, porém, o resultado é o enfraquecimento do estado fisiológico, com consequências negativas na sobrevivência ao plantio (CARNEIRO, 1995, p.64).

Carneiro (1995, p.64) classificaram o crescimento em altura de mudas de *Pinussylvestris* e o correlacionaram não só com as alturas das árvores, sete anos após o plantio, mas também com suas densidades no viveiro. Utilizando os espaçamentos de 3,5X20 e 7,5x 20 cm, concluirão que para maior crescimento em altura, as mudas devem apresentar compatível desenvolvimento em diâmetro, o qual observou-se sofrer influência pelo espaçamento. Carneiro (1976) apud Carneiro (1995, p.65) chegou a mesma conclusão, pesquisando determinação de padrões de qualidade de mudas em raiz nua de *Pinus taeda*.

Segundo Mayer (1977), a altura da parte aérea tomada isoladamente constituiu-se por muito tempo no único parâmetro de avaliação de qualidade da muda. Recomendava-se que esta característica só pode ser analisada, quando combinada com diversos outros parâmetros como diâmetro de colo, peso, relação peso das raízes/peso da parte aérea, etc.

Carneiro (1995, p.65) alcançaram os mesmos valores da pesquisa de Mayer em relação a sobrevivência e de taxa de incremento em mudas de *Pinus elliotii*, com maiores alturas da parte aérea chegando a mesma conclusão.

Carneiro (1995, p.65) pesquisou mudas de *Pinus taedae P.echinata* separando em três classes de altura média: altas (30,5 cm), intermediárias (18,3 cm) e baixas (9,0 cm) observou, aos 9 e 12 anos após o plantio, que a superioridade das mudas maiores de *Pinus taeda* foi de 16,7% no volume sobre as de alturas intermediárias, aos nove anos de idade. Contudo aos 12 anos essa diferença caiu para 8,6%. As arvores de *P.echinata* de maior altura também foram superiores em volume, as de alturas intermediárias.

Carneiro (1995, p.69) mediram em viveiro a altura de mudas, diâmetro de colo, peso de raízes, peso da parte aérea e relacionaram estes parâmetros com o desempenho no campo, a altura foi a característica que mais se relacionou com

o desempenho. Pesquisando mudas de *Pinus taeda*, *P.elliottii* e outras, todas produzidas em recipientes, Carneiro verificou que as relações da altura, diâmetro de colo e peso da parte aérea indicaram que o desempenho no campo foi maior à medida em que as dimensões das mudas, por ocasião do plantio, também foram maiores, após outros dados de outros experimentos constatou que os parâmetros altura e diâmetro foram indicadores mais confiáveis para o sucesso na implantação de um povoamento.

Visando o melhoramento genético das plantas, para obter melhores resultados em precocidade, qualidade da madeira, e produtividade de resina foi desenvolvido o *Pinus* híbrido, inicialmente na Austrália, e posteriormente no Brasil (PINUSBRASIL, 2015).

Em 2000 foram realizados plantios do híbrido de *Pinus elliondurensis*, ou *Pinus elliottii* Engelm var. *elliottii* x *Pinus caribaea* Morelet var. *hondurensis* Híbrido F2, registrado no Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. A empresa afirma que o ciclo de produção apresenta uma redução de dez anos entre a implementação e o corte final no Híbrido F2 (PINUS BRASIL, 2015).

Entre vários cruzamentos testados, a espécie de maior viabilidade para a produção de resina tem se mostrado no pinus híbrido F2. Empresas argentinas também estão desenvolvem trabalhos com *Pinus* híbridos (BUBNA, 2012).

Segundo estudos, esse melhoramento genético, está adaptado ao clima e solo das regiões sul, sudeste e centro-oeste do Brasil (PINUSBRASIL, 2015).

Os Resultados comparativos com amostras fiéis entre o híbrido e os *P. elliottii* e *P. taeda* (duas espécies predominantes nas regiões sul e sudeste), confirmaram a viabilidade híbrido, devido à alta precocidade desse material, em relação aos outros *Pinus* (PINUSBRASIL, 2015).

Segundo a Pinus Brasil (2015) conforme levantamento técnico realizado em fevereiro de 2007, o *Pinus* Híbrido foi 181,3% superior em incremento em relação ao *P.elliottii* e 120,4%, em relação ao *P. taeda*, ambos com três anos e meio de idade. Em segundo levantamento técnico realizado em fevereiro de 2.007, que o *Pinus* Híbrido foi 237,7% superior em incremento em relação ao *P. elliottii*, ambos com cinco anos de idade.

O *Pinus taeda* L. é a espécie florestal economicamente mais importante do Sul dos Estados Unidos, onde existem cerca de 11,7 milhões de hectares. A

espécie responde a tratamentos silviculturais e pode ser manejada, Ocorrendo em 14 estados daquele país, a área inclui a planícies, planaltos, também ocorrem em partes altas e em vales e cumes de montanhas (EMBRAPA, 2008, p.10).

O clima na área de ocorrência natural é úmido, temperado quente com verões longos e quentes e inverno rigoroso. A precipitação média anual varia de 1.020 a 1.520 mm. O período livre de geadas varia de 5 meses na área Norte e 10 meses ao longo da costa dos estados do Sul. A temperatura média anual é de 13°C a 24°C, sendo que a temperatura média de julho, o mês mais quente, é de 27°C e a máxima absoluta frequentemente excede 38 °C. A temperatura média de janeiro, o mês mais frio, varia de 4°C a 16°C e ocasionalmente a mínima absoluta pode cair até -23°C na área Norte da distribuição natural (EMBRAPA, 2008, p.10).

Os requisitos para o desenvolvimento do *P. taeda* são apresentados por Booth e Jovanovic (2000 apud EMBRAPA, 2008, p.11), ele pode ser plantado em regiões tropicais e subtropicais com altitudes entre 0 e 900m, precipitação média anual entre 900mm e 2.200mm, estação seca de 0 a 6 meses; temperatura média anual entre 14°C e 24°C e temperatura média do mês mais quente entre 20°C e 35°C, temperatura média do mês mais frio entre 1°C e 18°C, tolera geadas, pode suportar períodos de alagamento do solo e déficit hídrico, apresenta grande plasticidade(capacidade de adaptação a diferentes ambiente), apresenta também grande variação de produtividade em função das condições edafoclimáticas, cresce em uma grande variedade de solos, de diferentes texturas, capacidade de retenção de umidade e acidez, mas apresenta baixa produtividade em solos de baixa fertilidade.

É uma das espécies do gênero de maior desenvolvimento na Região Sul do Brasil, alcançando incrementos médios anuais (IMA) superiores a 40 m³/ha/ano aos 18 anos e níveis de produtividade entre os maiores do mundo para a espécie segundo Ferreira (2005 apud EMBRAPA, 2008, p.12). Esses valores são muito superiores aos das plantações dos Estados Unidos, onde a média é 10 m³/ha/ano segundo o Anuário Estatístico da Abraf (2006 apud EMBRAPA, 2008, p.12).

Segundo Carvalho et al. (1999 apud EMBRAPA, 2008, pg.12) o teor de argila foi um dos fatores de solo que mais influenciaram na produtividade do *P. taeda* na região de Arapoti, PR. Práticas de manejo como preparo de solo,

adubação, espaçamento e regime de desbaste também afetam a produtividade da espécie cita Higa (2006 apud EMBRAPA, 2008, p. 12).

A Região Sul praticamente não apresenta nenhuma das condições restritivas ao desenvolvimento de *P.taeda*, como aquelas observadas em sua região de origem, como déficit hídrico e baixas temperaturas ao norte (EMBRAPA, 2008, p.16).

Santos (1995, apud HOPPE, 2003) estudando a influência da altura da parte aérea, diâmetro do colo e idade das mudas de *P.taeda*, sobre a sobrevivência e desenvolvimento 15 meses e 5 anos após o plantio, as mais altas e de maiores espessuras também eram de melhores resultados de diâmetro de colo. Novamente com a Acácia-negra, aos 90 dias de idade constataram maior percentagem de sobrevivência, em qualquer idade, para mudas de maior diâmetro do colo.

Segundo Santos (apud Hoppe et al. 2003, p.54) o diâmetro de colo de mudas de *P.sylvestris* constituiu-se na principal característica que define sua qualidade: com o aumento do seu valor, aumenta-se a freqüência de raízes, a formação de botões e a lignificação dos tecidos das mudas.

2.2.1 Diâmetro de Colo (DC)

São vários os autores como Carneiro (1995, Gomes et. al (1996) apud Freitag (2007, p.15), Freitag (2007, p.23), que consideram o DC como uma das variáveis mais importantes para a avaliação da qualidade das mudas.

De acordo com Gomes et. al (1996) apud Freitag (2007, p.15), a qualidade das mudas pode ser avaliada apenas com o diâmetro e a altura que juntas contribuem em 83,19% para qualidade destas.

Segundo Carneiro (1976) apud Freitag (2007, p. 43) mudas de *Pinus taeda* produzidas em raiz nua devem ser levadas a campo com diâmetros de colo acima de três virgula sete (3,7) mm e quanto a parte aérea, esta deve situar-se entre 20 e 30 cm.

A relação D/H, segundo Freitag (2007, p.52), representa o vigor das mudas. Esta relação deve ter uma harmonia entre crescimento em diâmetro e o

crescimento em altura, pois mudas com um bom crescimento em altura podem não ser tão boas, pois podem ter diâmetros muito inferiores, incapazes de sustentar a planta a campo.

Hoppe et. al (1995, p.53), estudando a influência da altura da parte aérea, diâmetro do colo e idade das mudas de *Pinus taeda*, sobre a sobrevivência e desenvolvimento 15 meses e também 5 anos após o plantio constataram maior porcentagem de sobrevivência, em qualquer idade, para as mudas de maior diâmetro do colo. Carneiro apud Hoppe (1995, p.53), com referência a *Pinus sylvestris* comenta que mudas mais altas e de maiores espessuras devam ser utilizadas em reflorestamentos. Plantas com maiores alturas de partes aéreas estão sujeitas ao maior “choque” de plantio, mas que diâmetros grandes atenuam este efeito prejudicial, recomendando como refugio para plantio, mudas pequenas e de pouca espessura.

Hoppe et al. (1995, p.54) afirmou que o diâmetro do colo de mudas de *Pinus sylvestris* (Pinho de Riga) constitui-se na principal característica que definiu sua qualidade: com o aumento do seu valor, aumentou a frequência de raízes, a formação de botões e a lignificação dos tecidos das mudas.

Hoppe et al. (1995, p.92) pesquisando mudas de *Picea abies* (Abeto-Falso) observou que mudas com maior dimensão de diâmetro de colo, vencem mais rapidamente a concorrência com a vegetação, após o plantio.

Para Rose et al. (1990) apud Pezzutti e Caldato (2011) o DC está intimamente relacionado ao vigor da muda, e os caules com maiores diâmetros tendem a ter maiores gemas, as quais possuem um elevado número de primórdios foliares pré-formados que se desenvolveram para ser os primeiros brotos de crescimento após o plantio.

Pezzutti e Caldato (2011) concluíram que “o diâmetro do colo inicial das mudas produzidas em recipientes não influencia significativamente o crescimento e a sobrevivência destas. Os valores médios de sobrevivência apresentam diferenças de até 13,6% entre os tratamentos com maior e menor DC inicial, sendo o valor médio de sobrevivência de 85,1% e o valor máximo junto com o tratamento de plantio de mudas com raiz nua foi de 91,7%”.

2.3 USO DE PRODUTOS INOVADORES NA IMPLANTAÇÃO - BACSOL-LODO – ETC.

As empresas florestais estão em busca de diminuição de custos de produção e estão entendendo quais os ganhos elas obtêm com a preservação e sustentabilidade dos processos de plantio e condução de suas florestas.

O setor de florestas plantadas tem investido pesadamente no incremento da produtividade das espécies de eucalipto e pinus, graças à aplicação de novas tecnologias visando ganho de produtividade das plantações (CAMARA SETORIAL DA SILVICULTURA, 2009, p.10).

Conforme citado por Faria, Angelo e Auer (2015) muitos dos passivos ambientais gerados pelas indústrias poderão ser reutilizados como insumos, gerando renda e produtos inovadores, contribuindo para o desenvolvimento de tecnologias mais limpas, gerando empregos e subprodutos no mercado.

A criação e desenvolvimento de produtos inovadores que melhoram os processos produtivos no campo estão a cada dia ganhando mais espaço nas empresas florestais e junto a produtores rurais, pois a partir do momento que eles entendem os ganhos que a utilização desses produtos trazem em relação a melhoria da saúde do solo, preservação de microrganismo.

A utilização de produtos inovadores como, por exemplo, subprodutos da reciclagem de papel já vêm sendo testada pelos pesquisadores Faria, Angelo e Auer (2015) ao pesquisarem os efeitos do lodo de papel reciclado sobre a cultura de *Eucalyptus saligna* Smith, onde se observou que quanto maior a dosagem de lodo menor a disponibilidade do micronutriente Manganês (Mn), e o lodo, juntamente com a adubação de cobertura, não prejudicou a disponibilidade de Fe, Zn e Cu pelas plantas. Também se comprovou que o pH do solo sofreu influência, aumentando o seu valor, sendo também uma fonte de cálcio para o desenvolvimento das plantas.

Hoje existem pesquisas sendo realizadas para a produção de Fertilizante Orgânicos a base de subprodutos da criação de suínos também. A Embrapa (2016, p.01) define o Fertilizante Orgânico como “um subproduto obtido a partir da fermentação anaeróbica (sem a presença de ar) de resíduos da lavoura ou dejetos de animais na produção de biogás. Sob a forma líquida, o Fertilizante

Orgânico contém uma complexa composição de nutrientes essenciais às plantas (principalmente N-nitrogênio e P-fósforo), atuando como fertilizante e também como defensivo agrícola, erradicando pragas, doenças e insetos.” A aplicação do Fertilizante Orgânico nas plantações favorece a multiplicação de microorganismos, proporcionando saúde e vida ao solo. Além disso, os Fertilizante Orgânicos deixam a terra mais porosa, permitindo maior penetração do ar nas camadas mais fundas até as raízes (EMBRAPA, 2016, p.01).

Existem hoje no mercado inseticidas biológicos, indicados para pulverização em culturas como a do eucalipto para o controle de lagarta, um exemplo é o produto de nome comercial Dipel®, da empresa FMC Agricultural Solutions, a base de *Bacillus thuringiensis*(ADAPAR, 2016, p.01) as vantagens dos produtos biológicos compreendem desde redução de custos, evitam danos econômicos por contaminação e não deixam resíduos contaminantes, esses controles biológicos usualmente tem aspecto específico de atuação e não atingem outros animais, quando aplicados adequadamente seus efeitos serão mais eficazes.

Outro produto inovador que pode revolucionar a silvicultura tradicional é o óleo essencial extraído de *Drimys angustifolia*, conhecida popularmente comocasca de anta, o objetivo principal desta pesquisa é avaliar o efeito do óleo sobre colônias de formigas cortadeiras do gênero *Acromyrmex spp.*, em plantio de *P. taeda*, como alternativa de controle, ao final da avaliação com aplicação em concentrações de 10% e 100% no interior de oito formigueiros ativos observou-se controle das formigas nestes formigueiros (MENEGETTI, REBELO, VITORINO, 2015, p.01).

2.3.1 Uso do Bacsol®

A fabricante do Bacsol, a empresa RSA define-o como um Fertilizante Orgânico orgânico 100% natural, composto de microrganismos benéficos ao solo e à planta. Agindo biologicamente na supressão de patógenos protegendo o sistema radicular e liberação de nutrientes retidos no solo, conferindo economia, melhor produtividade e conseqüentemente saúde as plantas (RSA, 2016 p.01).

Sua fórmula permite que a aplicação seja simples, seja misturando às sementes ou associado à calda de pulverização. A qualidade de um solo é medida como pobre ou rica de acordo com a população de microrganismos existentes. O uso de BACSOL® tem o propósito de introduzir no sistema produtivo (ecossistema) microrganismos de grande importância econômica, ativando uma série de transformações fundamentais para o bom desenvolvimento da planta e conservação das propriedades desejáveis ao solo (RSA, 2016).

A empresa fabricante o define como um ativador de nutrientes do solo, melhorador do solo, atuando na defesa contra nematóides, defesa contra doenças fúngicas do solo, defesa contra pragas e possui sua constituição de 70% de matéria orgânica.

O Bacsol é um Fertilizante Orgânico que contém bactérias e outros microrganismos classificados como rizosféricos, decompositores, nitrogenadores e para uso no controle biológico. Os principais gêneros que o compõe são *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Nitrosomonas* e *Nitrobacter*. Este produto tem sido utilizado na agricultura para aumento da produtividade das plantas (RSA, 2016).

Com o intuito de melhorar a qualidade das mudas no seu estabelecimento a campo têm sido desenvolvidos estudos buscando-se novas tecnologias para aumentar o pegamento das mudas a campo e acelerar o desenvolvimento das mudas nos primeiros meses após o plantio. Tem se utilizado diferentes substratos, adubos, hidrogéis, e compostos a base de microrganismos (bactérias, fungos). A partir destas interações, procuram-se organismos que possam ser manipulados, para inoculação de plantas, visando ao aumento da produtividade vegetal, então espera-se que o Bacsol apresente um maior incremento na produção vegetal nas culturas em que é aplicado (RSA, 2016).

Existe a possibilidade do uso de microrganismos benéficos como promotores de crescimento das plantas através das interações benéficas existentes entre eles, trazendo benefícios às diversas culturas tal como pinus, eucaliptos, leocena, culturas de soja, do feijoeiro, com importância para a alimentação humana, animal, como adubo verde e com potencial para reflorestamento.

Em 2001, Teixeira (2001) apud Brunetta *et al.*(2010, p. 404), dizia que não se conhecia as causas de variações de bactérias em testes, porém acreditava-se que o uso de substrato obtido de compostagem, utilizado para produção das mudas, já podia favorecer a predominância de microrganismos benéficos, incluindo as rizobactérias.

A fórmula do Bacsol® permite que a aplicação seja simples, seja misturando ao substrato ou as sementes. O uso de Bacsol® tem o propósito de introduzir no sistema produtivo (ecossistema) microrganismos de grande importância econômica, ativando uma série de transformações fundamentais para o bom desenvolvimento da planta e conservação das propriedades desejáveis ao solo (RSA, 2016).

O Bacsol® é formado pelos seguintes componentes: farelos e tortas de origem vegetal e extratos de leveduras.

Tabela 1–Produtos que Constituem o Bacsol®

Nitrogenio Total	50g Kg ¹ cm ³
Capacidade de Troca de Cátions (CTC)	60 mmolc /dm ³
Carbono Orgânico Total	48%
Carbono/Nitrogenio (C/N)	9,6
Capacidade de Troca de Cátions/Carbono (CTC/C)	12,0

Fonte: RSA Indústria; 2016.

As rizobactérias, conhecidas como promotoras do crescimento de plantas têm sido relatadas na agricultura desde o fim do século XIX, quando pesquisadores russos verificaram seu efeito em plantios de batata para aumento da produção. São descritas como bactérias de vida livre no solo, que apresentam capacidade de colonizar raízes e potencializar o crescimento de plantas quando adicionadas às sementes ou raízes (KLOEPPER; SCHROTH, 1978 apud MONTEIRO; WINAGRASKI; AUER, 2014, p. 02).

Rizobactérias são benéficas às plantas por promoverem seu desenvolvimento devido à produção de fitormônios, a mobilização fosfato, a produção de sideróforos e antibióticos, a inibição na planta da síntese de etileno

e indução nas plantas a resistência sistêmica a patógenos (VAFADAR et al. 2014 apud ANDREANI; AGIADO; JUNIOR, 2014, p. 02), oxidação do enxofre e aumento da permeabilidade das raízes (MARIANO e KLOEPPER, 2000 apud ANDREANI; AGIADO; JUNIOR, 2014, p. 02).

As rizobactérias, principalmente as do gênero *Pseudomonas*, possuem uma ampla faixa de condições ambientais favoráveis a seu desenvolvimento, possuem a grande capacidade de suprimir os patógenos do solo, de produzir hormônios de crescimento vegetal entre outros (MELO, AZEVEDO, 1998, p.88).

No sistema radicular, ocorrem associações com bactérias diatomáceas, actinorrízicas, bactérias fixadoras de nitrogênio (em leguminosas), fungos micorrízicos arbusculares (FMAs) e fungos ectomicorrízicos (MOREIRA; SIQUEIRA, 2006 apud MONTEIRO; WINAGRASKI; AUER, 2014, p. 01). A partir destas interações, procuram-se organismos que possam ser manipulados, para inoculação de plantas, visando ao aumento da produtividade vegetal.

A aplicação das rizobactérias visa o aumento de produção e a redução dos custos de manejo, do uso de fertilizantes químicos e diminuição da poluição do solo e água.

Pesquisa realizada por Brunetta et al. (2010, p.403) buscando-se fazer a seleção das rizobactérias que agem sobre o *Pinus taeda* promovendo o crescimento em altura da parte aérea, diâmetro de colo e pesos de matéria seca de raízes e da parte aérea, testou 99 isolados de bactérias sendo que 6 apresentaram resultados satisfatórios significativos (UFV-AL9, UFV-AM5, UFV-AM2, UFV-F3, UFV-G2 e UFV-G4) de 10 a 16% no crescimento em altura da parte aérea das mudas, a seleção foi baseada nas médias das alturas da parte aérea, que diferenciaram significativamente das testemunhas e que obtiveram índice de qualidade de Dickson (índice de qualidade da muda) acima do preestabelecido.

Não se sabe exatamente quais as rizobactérias específicas estão presentes junto ao Fertilizante Orgânico, apenas que ela é uma mistura de vários microrganismo que visam realizar relações benéficas entre si, seria importante saber a constituição de rizobactérias.

Em trabalho realizado com bactérias rizosféricas em sementes de cenoura imersas em suspensão no tratamento observou-se que houve

incremento de massa aérea e de raízes (ANDREANI; AGIADO; JUNIO, 2014, p. 01).

Em pesquisa realizada com *Eucalyptus benthamii* (MONTEIRO; WINAGRASKI; AUER; 2013, p.01) realizou-se 2 ensaios em plantio de sementes de eucalipto no inverno de 2011 e 2012, tratadas com 0; 0,5; 1; 1,5 e 2 g de produto-muda, observou-se que as plantas apresentaram ganho de crescimento em torno de 56 a 76% em 2011 e de 36 a 62% em 2012, para a variável altura também observou-se que houve incremento. Os tratamentos que apresentaram melhor desenvolvimento, foram aplicadas dosagens de 1,0 e 2,0 g de produto/muda.

Para tratamento de *Pinus elliottii*, Hope et al.(2004) utilizou-se dosagem de 1000g de Fertilizante Orgânico para cada 1m³ de substrato, utilizou-se tubetes de 53 cm³ de volume.

Siqueira *et al.* (2009, p. 03) em experimento buscando diminuir a altura de inserção da espiga no milho, testaram o Bacsol e o Orgasol (fertilizante) juntos e obtiveram resultado significativo pois as plantas com aplicação dos produtos, o Bacsol na dosagem de 400g hectare no momento do plantio, apresentou altura da inserção da espiga em média a 0,93 m de altura enquanto as plantas sem a aplicação dos produtos apresentaram a altura de inserção de 1,096 m. Também verificou-se diferença visual na coloração dos grãos, ficando mais avermelhadas oque deveu-se a maior presença de carotenos.

Os resultados dos estudos realizados com Bacsol sempre utilizam-se de pequenas quantidades de produto aplicado por hectare ou planta (400g ha⁻¹ ou 1, 2 ou 3 gramas por planta), foi a partir dessas pesquisas que buscou-se formular uma dosagem satisfatória ao desenvolvimento da muda a campo para o experimento.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado na UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos. O município de Dois Vizinhos está localizado em uma região subtropical úmida cujo clima, segundo a classificação de Köppen, é o Cfa (C - subtropical úmido, com mês mais frio entre 18 e -3 °C; f = sempre úmido, com chuva em todos os meses

do ano; a = verão quente, com temperatura do mês mais quente superior a 22 °C) (ALVARES et al., 2013).

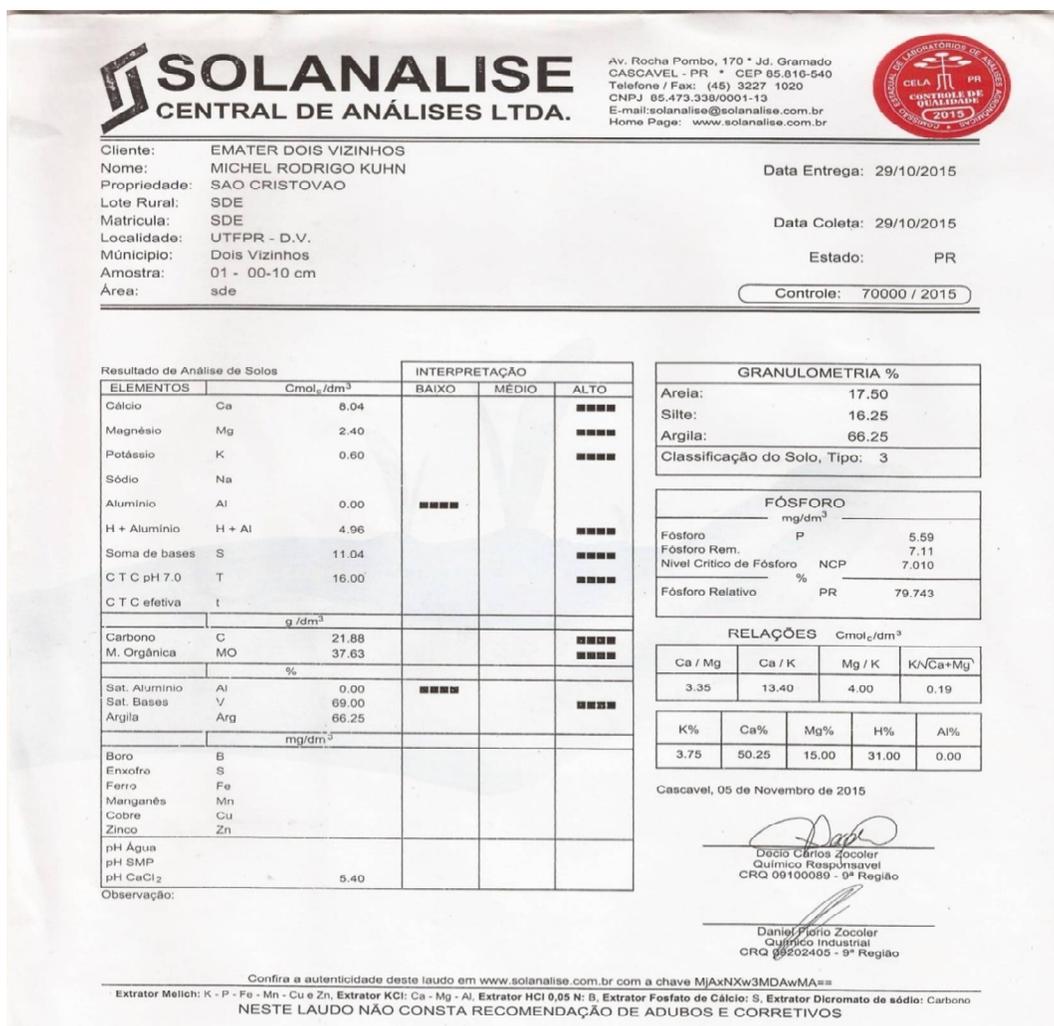
Segundo Bianchini et al.(2009, p.01) o solo é classificado como Nitossolo Vermelho no antigo setor de horticultura que é a classificação mais próxima ao experimento, segundo a EMBRAPA (2006 apud Santos et al. 2006,p.02) o solo de Dois Vizinhos é predominantemente de latossolos e nitossolos, caracterizando-se como solos profundos, porosos e bem permeáveis. O relevo é constituído por planaltos com altitudes médias de 500 metros.

O histórico da área, obedecendo uma sequência: floresta densa, plantação de culturas anuais, e por fim realizado a instalação do experimento.



Figura 1 - Localização Município de Dois Vizinhos No Estado do Paraná.
Fonte: WIKIPEDIA; 2016.

Não se identificou deficiência significativas de nutrientes na análise de solo para a cultura do *Pinus*. Segundo a Sociedade Brasileira de Ciência do Solo – SBCS (2004, p.58) o pH para pinus deve situar-se próximo a 5,5; na análise realizada de 0-10cm o pH ficou em 5,40 e na profundidade de 10-30cm ficou em 5,10; a profundidade na qual as raízes mais se desenvolvem. Recomenda-se que a saturação por bases esteja a 65% (Manual da SBCS, 2004, p.69), foi observado na análise de 0-10 cm que o valor ficou em 69% e para a segunda análise (10-30cm) foi observado saturação de 56,82%, ficando logo abaixo do recomendado para a cultura da espécie. Optou-se por não utilizar calcário para a elevação do pH do solo devido aos resultados da análise.



Confira a autenticidade deste laudo em www.solanalise.com.br com a chave MJAxNXw3MDAwMA==

Extrator Melich: K - P - Fe - Mn - Cu e Zn. Extrator KCl: Ca - Mg - Al. Extrator HCl 0,05 N: S. Extrator Fosfato de Cálcio: S. Extrator Dicromato de sódio: Carbono

NESTE LAUDO NÃO CONSTA RECOMENDAÇÃO DE ADUBOS E CORRETIVOS

Figura 2 - Análise de Solo Coletada no Local do Experimento Profundidade de 0 - 10 cm
 Fonte: Solanalise, (2015).

Segundo a interpretação dos resultados de adubação, usado o Manual de Adubação e de Calagem para estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul (2004, p.292), para a profundidade de 0-10 cm, o valor de K da análise foi alto (figura 4), nos valores da análise de 10-30 cm (figura 2) o K foi considerado médio, segundo a SBCS (2004, p.291), recomenda-se a aplicação de 10 kg de K₂O/ha⁻¹ para suprir o potássio, o equivalente a ser colocado na área de 360 m² do experimento seria de 360 g de K₂O, transformando K₂O em adubo comercial, equivaleria a 620 g de Cloreto de Potássio (possui 58% de Potássio) na área do experimento, ou aproximadamente 10 gramas de cloreto por muda. Optou-se por não fazer a adubação química durante o experimento.

Os valores de matéria orgânica para a profundidade de 0-10cm ficou em 3,76g/dm⁻³ e para a profundidade de 10-30cm ficou em 2,75g/dm⁻³.

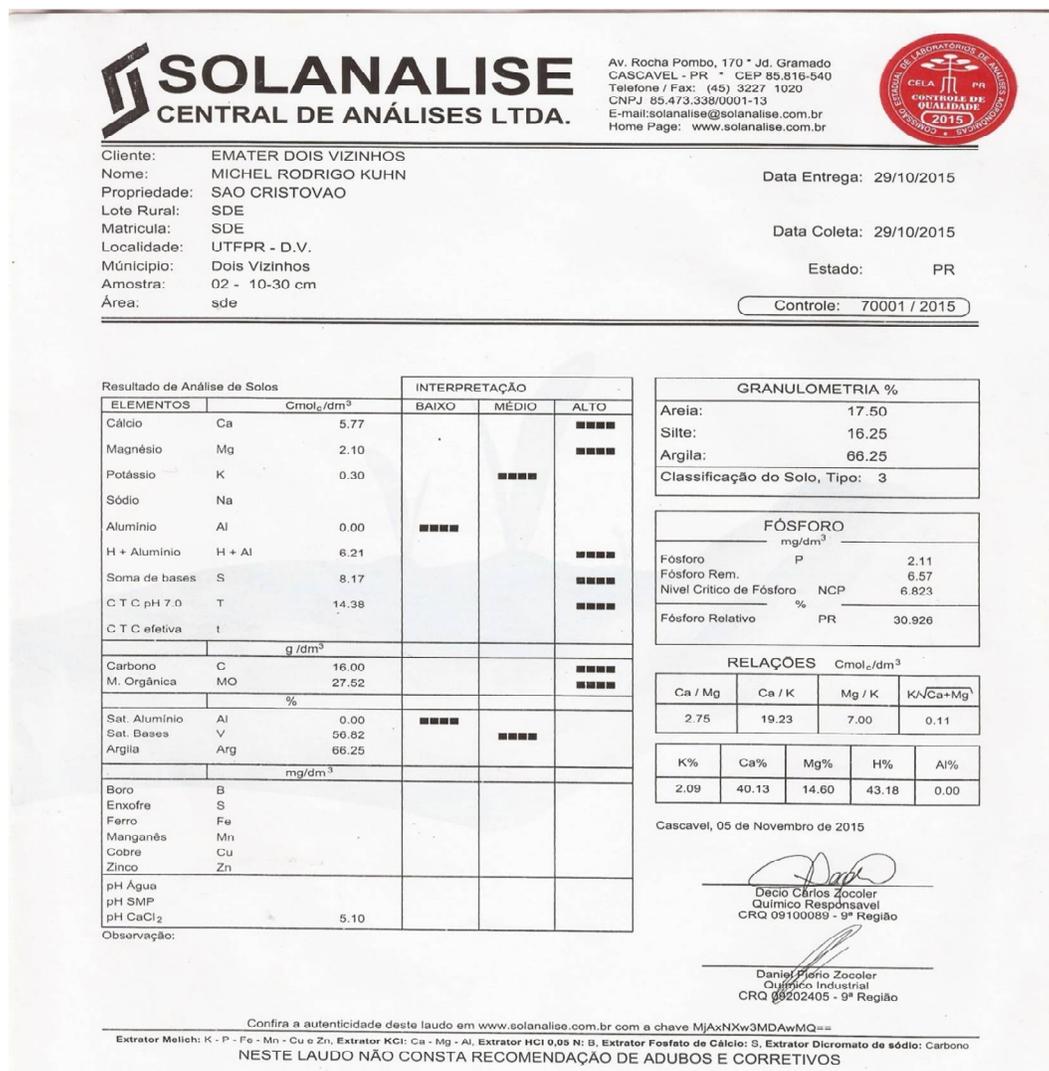


Figura 3 - Análise de Solo Coletada no Local do Experimento Profundidade de 10-30 cm. Fonte: Solanalise, (2015).

Os dados foram coletados no período de novembro de 2015 a março de 2016. O mesmo foi implantado em 13 de Novembro de 2015.

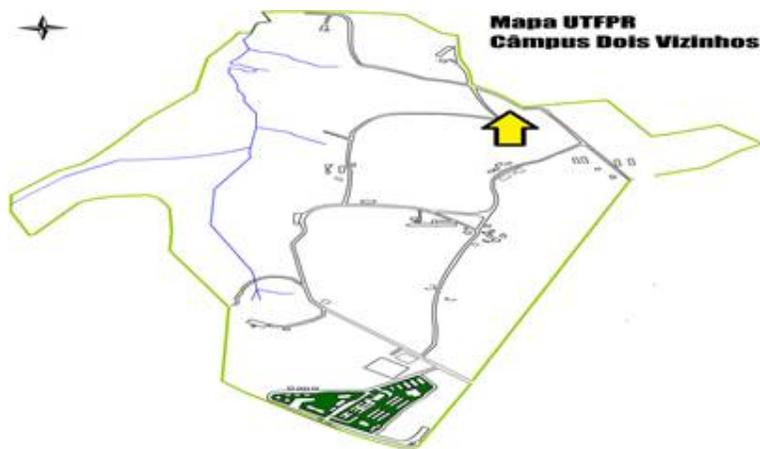


Figura 4 - Seta Indicando a Localização do Experimento Dentro da Área do Campus UTFPR – Dois Vizinhos.
Fonte: UTFPR, (2016).

A Empresa Araupel S.A. fez a doação das mudas para o plantio. As mudas que foram recebidas para o plantio, apresentavam em média 1 ano de idade, e seu sistema radicular começava a envelerar dentro dos tubetes, mesmo assim foram utilizadas para o plantio. As mudas são originárias de sementes da empresa de MWV Rigesa, localizada em Três Barras, SC. Com plantio no viveiro da Araupel S.A em novembro de 2014, não foi repassado à data certa do plantio.

O recipiente onde estavam às mudas era um cone plástico (polietileno). As dimensões do cone plástico são 12 cm de altura e com 3 cm de diâmetro no topo. Na base há um orifício com diâmetro de 1 cm onde o excesso de água pode fluir e as raízes podem sair. Ao longo do tubo há quatro saliências internas para evitar raízes espiraladas.

A técnica de cultivo mínimo foi adotada no experimento a fim de diminuir os impactos ao solo. Foi necessário realizar o revolvimento do solo com trator e equipamento agrícola (sub-solador) até uma profundidade aproximada de 50 cm.

A altura das mudas foi medida com régua de 30 cm e trena métrica metálica (5m). Antes da implantação, foram avaliadas as alturas das 60 plantas de material genético, para caracterizá-las quanto à altura e diâmetro de colo.

Foi utilizado hidrogel para manutenção da umidade constante nos primeiros dias de campo facilitando o pegamento das mesmas, sendo este de suma importância para o desenvolvimento inicial no campo, a quantidade misturada de hidrogel seguiu as recomendações do fabricante, foi aplicado em torno de 1 L (litro) da mistura pronta por muda com regador, as mudas antes do

plântio foram colocadas submersas na parte das suas raízes em mistura de hidrogel ficando de “molho” durante 20 minutos para absorver a umidade, foi optado por não utilizar adubação química na área devido a interpretação da análise de solo da área não indicar deficiência de nutrientes e nem realizou-se calagem (aplicação de calcário) pois não havia necessidade segundo o Manual de Adubação e Calagem dos Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina.

Foram plantadas 60 mudas de cada tipo de *Pinus*, foram dois tratamentos (com e sem aplicação de Bacsol®), sendo um total de 120 plantas no plantio inicial.

Plantou-se as mudas sem seleção prévia das maiores ou mais robustas das caixas, as mudas para plantio foram sendo plantadas aleatoriamente, sem seleção específica.

Foi realizada análise de solo alguns dias antes do plantio na área (29-10-2016), foram coletadas mais de 10 pontos na área, sendo coletados caminhando-se em ziguezague na área do experimento, coletado com auxílio de trado de rosca. A análise de solo foi coletada em 29 de outubro de 2016, e encaminhada no escritório da Emater - Dois Vizinhos para a análise no laboratório Solanálise.

O plantio foi realizado de forma manual, no dia 13 de Novembro de 2015, inicialmente foi feito o balizamento e alinhamento, marcação de 2 em 2 metros das covas na linha e distância de 3 metros entre linhas, abertura de covas, distribuição das mudas e do tratamento e após plantio propriamente dito com aplicação do Bacsol (componentes: farelos e tortas de origem vegetal e extrato de leveduras) e do hidrogel na cova.

Foram utilizadas mudas produzidas em tubetes, no momento do plantio tomou-se o cuidado para não dobrar as raízes na cova (formando o cabo de guarda-chuva) e tomou-se cuidado para não compactar muito o solo com o objetivo de evitar a compactação impedindo o adequado desenvolvimento do sistema radicular e impedindo a infiltração da água no mesmo.

Usou-se mudas provenientes de tubetes de 53 cm³, a dosagem referência utiliza em experimentos desenvolvidos por Hoppe (2003) é de 1500g Bacsol® para cada 1m³ de substrato.

Ao analisar os diâmetros de colo das plantas no plantio (tabela2), pode-se afirmar que as mudas de *Pinus taeda* F2 apresentaram um diâmetro de colo

médio superior em relação às mudas de *Pinus eliondurensis*. O manejo das mudas no viveiro da empresa é padrão para todas as variedades e híbridos.

O que influencia diretamente sobre a diferença nos diâmetros de colo é a genética de cada material, cada variedade apresenta uma constituição genética que lhe diferencia das outras, umas apresentam rápido crescimento inicial e outras crescimento mais rápido nos ciclos finais, esses aspectos genéticos é o que lhes diferencia na caracterização de cada planta.

Tabela 2 - Caracterização De Todas As Mudanças No Dia da Implantação Do Experimento.

Variável	<i>P.taeda F2 (46 plantas)</i>	<i>P.eliondurensis (46 plantas)</i>
	Diâmetro de Colo (mm)	Diâmetro de Colo (mm)
Média	3,48	2,91
Erro padrão	0,07	0,06
Mediana	3,41	2,92
Moda	-	2,51
Desvio padrão	0,45	0,40
Variância da amostra	0,21	0,16
Assimetria	0,53	0,10
Intervalo	2,05	1,77
Mínimo	2,59	2,09
Máximo	4,64	3,86
Soma	159,86	134,01

Fonte: O autor,(2016).

Segundo a tabela 2, as mudas de *P. taeda F2* apresentam diâmetro de colo no plantio entre 2,59 a 4,64 mm, enquanto que para a variedade *P. Híbrido Eliondurensis* o diâmetro ficou ligeiramente abaixo de 2,5 mm o qual seria um padrão aceitável para ir a campo segundo alguns pesquisadores, o intervalo do diâmetro de colo das mudas foi de 2,09mm a 3,86mm, diferença de 1,77mm sendo alta pois assim as mudas não apresentam um padrão, provavelmente devido a problemas de manejo das mudas no viveiro.

O diâmetro do colo como parâmetro mínimo de qualidade de mudas de *Pinus sp.* produzidas em recipientes, foi definido entre 2,5 e 3 mm por diversos

autores (BARNETT e BRISETTE, 1986; LANDIS et al. 1994; RODRIGUEZ, 2001, apud PEZZUTTI e CALDATO, 2011, p.05).

Para Marangon, Pavinato e Mondardo (2009, p.02) as mudas devem ser mantidas em viveiro até os 6 meses de idade e após enviadas para transplante a campo.

As mudas usadas no experimento, o tempo de permanência no viveiro foi mais longo que o definido por pesquisadores que seria de 6 meses, apresentavam aproximadamente 12 meses de idade, que a classificaria como idade além do padrão de critérios técnicos para ir ao campo, necessitaria maior atenção este critério técnico a fim de melhorar a eficiência e a qualidade na produção de mudas, muitas vezes a administração e manejo dos viveiros de produção de mudas não é realizada com toda a eficiência que poderia ser realizada, as mudas ao serem encaminhadas a campo apresentam um variância grande no diâmetro de colo e idade já avançada, podendo ocasionar perdas por mortalidade e menores índices de produtividade.

Os dados após o experimento foram analisados pela Anova e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$) (tabela 3).

Aplicou-se no experimento 3 gramas de Bacsol® por muda (180 g em 60 mudas) no momento do plantio. Após 12 dias do plantio (dia 25 de novembro de 2016) foi aplicado mais 1 grama de Fertilizante Orgânico por muda com incorporação na superficial, totalizando 4 gramas de Bacsol por muda de *Pinus* tratada.



Figura 5 - *Pinus taeda* F2 (Esquerda) e *Pinus elliottii* var. *elliottii* x *Pinus caribaea* var. *hondurensis* (Direita) no momento da implantação do experimento.

Fonte: O autor,(2015).

O delineamento experimental utilizado foi o esquema fatorial 2(espécies)X2(tratamentos)X5(avaliações), sendo dois materiais genéticos de Pinus(*Pinus taeda* F2 e *Pinus elliottii* var. *elliottii* x *Pinus caribaea* var. *hondurensis* popularmente conhecido como Pinus eliondurensis) foram dois tratamentos (com uso do Fertilizante Orgânico Bacsol e sem), e foram realizadas cinco avaliações de desenvolvimento a campo.

Buscou-se avaliar de 30 em 30 dias, porém algumas avaliações acabaram passando um pouco o período (Tabela 4). Foram plantadas ao todo 60 mudas de cada material genético porém ao final das avaliações com baixas de mudas mortas restaram 92 plantas para análise de dados.

O experimento foi realizado a campo ocorrendo controle do fator clima através das informações coletadas na estação meteorológica localizada em Dois Vizinhos durante os meses do experimento tais como dados de precipitação e temperaturas máximas e mínimas.

A manutenção do experimento foi através de capina manual e roçada mecânica conforme a necessidade de desenvolvimento das mudas no campo. O espaçamento das mudas objetivou permitir que as árvores crescessem com baixo taxa de competição possível entre as mesmas, 3 metros entre linhas e 2 metros entre plantas. Foram implantadas duas linhas, paralelas, ao lado da estrada, acima da parcela de experimento dos bambus.

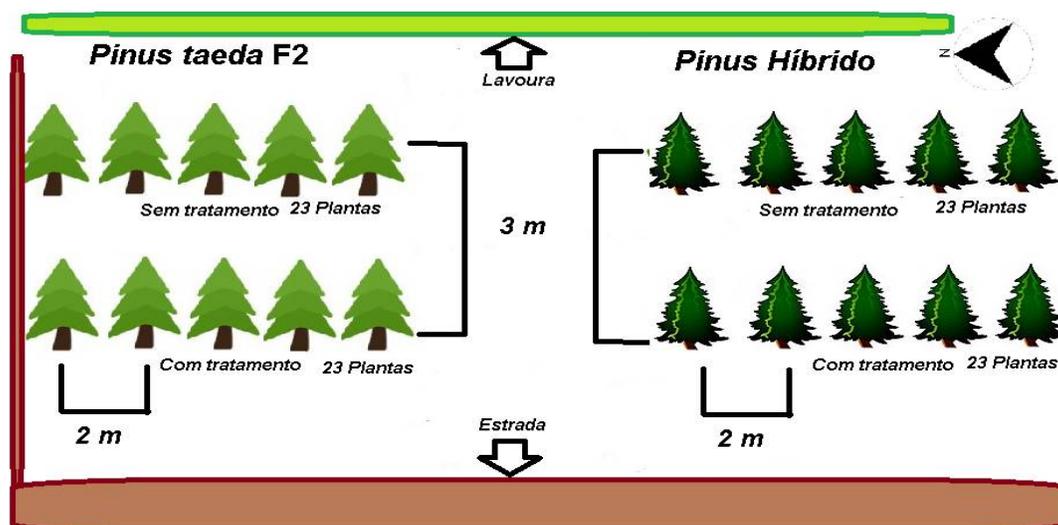


Figura 6 -*Pinus taeda* F2 (Esquerda) e *Pinus elliottii* var. *elliottii* x *Pinus caribaea* var. *hondurensis* (Direita).

Fonte: O autor, (2015).

A primeira avaliação a campo iniciou uma semana após o plantio, visando obter resultados mais concretos de desenvolvimento a campo, evitando assim o estresse que a planta passa nos primeiros dias após o plantio onde não há mais há existência de irrigação regular, proteção com sombrite para atenuar a temperatura e raios solares, bem como a planta fica susceptível ao ataque de patógenos e a deriva de agrotóxicos que foram usados na área vizinha ao experimento.

Os diâmetros de colo das plantas foram obtidos com auxílio de paquímetro digital com precisão milimétrica de 2 casas após a vírgula, a medição foi tomada o mais próximo possível do solo em dois sentidos, primeiro no sentido da linha de plantio e depois em 90 graus a partir da primeira.

Os tratos culturais visando à manutenção do experimento foram realizados após o plantio até o fechamento da coleta de dados. Tiveram o objetivo de reduzir a concorrência por nutrientes, luz e umidade imposta ao pinus pela vegetação invasora. A competição por elementos vitais como a água, luz e nutrientes, ocasionada por ervas daninhas interfere diretamente no desenvolvimento das mudas, promovendo reduções significativas no desenvolvimento.

A primeira limpeza na área foi necessária aos realizada aos 2 meses de desenvolvimento com capina manual, a segunda foi necessária no 3 mês sendo através de roçada mecânica. Até o final do experimento não se necessitou realizar mais roçadas.

A limpeza manual com capina foi realizada através de coroamento ao redor das mudas, a roçada com trator ocorreu em área total, nas entrelinhas e após houve a necessidade de realizar a limpeza de pequenos cipós que se fixavam as mudas dificultando seu desenvolvimento.

Em nenhum momento utilizou-se de limpeza química com utilização de herbicidas, também não se observou a necessidade de utilização de produtos químicos para controle de pragas.

A prevenção ao ataque das formigas cortadeiras realizou-se constantemente, através da vigilância e da aplicação de isca formicida desde a fase de preparo do solo, até o final do período de avaliação.

Foi realizado monitoramento aos 7 dias após o plantio e sucessivamente em intervalos de tempo até completarem 1 mês de vida para verificar a necessidade do replantio, o replantio seria realizado o mais breve possível com as mesmas espécies e o mesmo sistema de mudas (tubete) utilizado inicialmente, quando a mortalidade atingisse valores iguais ou superiores a 10%.

Foram realizadas medições das variáveis dendrométricas uma semana após o plantio, 1 mês e em seguida buscou-se ir mensalmente até o 4 mês de idade das mudas, sendo considerados os seguintes parâmetros: diâmetro de colo (cm) e altura total (cm) no primeiro, terceiro e quinto mês.

Os dados foram digitados e analisados por estatísticas descritivas de dispersão. Com base nestes, foi possível calcular os seguintes estimadores: média, mínimo, máximo, amplitude, variância, desvio padrão, coeficiente de variação e erro padrão. Com isso, foi possível calcular o Intervalo de Confiança para os parâmetros, ao nível de 95% de probabilidade.

Este trabalho é sobre o desenvolvimento das mudas a campo de 20 de Novembro de 2015 a 23 de Março de 2016, realizou censo das plantas.

Foram realizadas ao todo 5 avaliações no decorrer do experimento a campo, iniciando em 20 de novembro de 2015 a 23 de março de 2016.

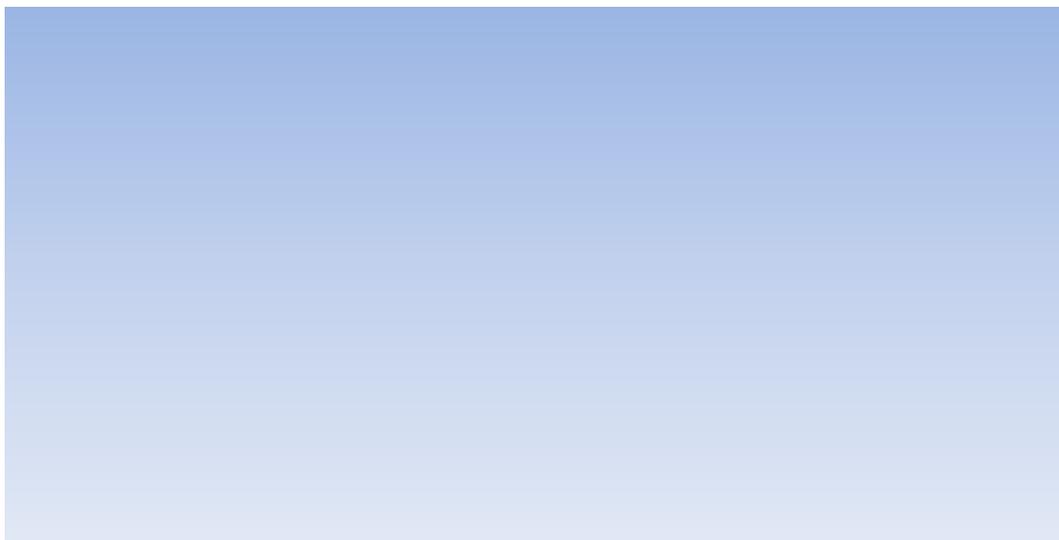


Figura 7- Resultados Dos Fatores Ambientais Na Área Experimental
Fonte: O autor - Estação Meteorológica UTFPR - Dois Vizinhos, 2016.

No período de duração do experimento houve precipitação acumulada de 1.094,2mm durante os 131 dias do experimento, o mês no qual houve a maior precipitação foi em dezembro de 2015, alcançando 396,6mm/mês, segundo

dados da Estação Meteorológica da UTFPR - Campus Dois Vizinhos, onde os dados são captados de 15 em 15 minutos, após é realizada a média por hora, e é registrada então a média por hora, sendo 24 por dia e disponibilizados em sitio da internet. Durante os 10 primeiros dias das mudas a campo houve uma precipitação total de 97,8 mm, ajudando assim a melhorar o nível de umidade do solo, aliado à umidade decorrente da aplicação do hidrogel, aumentou-se a chance de pegamento das mudas.

Alguns microrganismos estão na forma de esporos dormentes, que entram em intensa multiplicação quando em contato com a umidade do solo (DORNELLES et al., 2004, p.60).



Figura 8- Abertura da Linha de Plantio do Experimento.
Fonte: O autor, (2016).

Foi optado por não se realizar a análise foliar das plantas devido ao curto período de tempo que havia entre as últimas avaliações a campo e a entrega do trabalho de conclusão de curso.

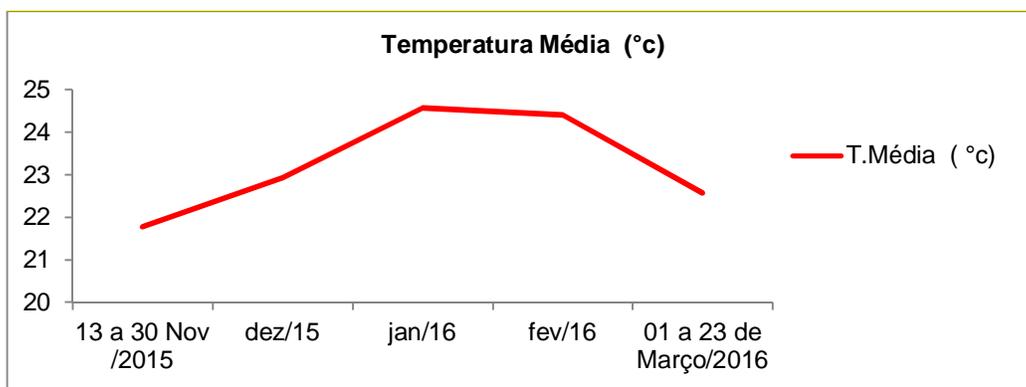


Figura 9- Resultado das Médias da Temperatura em Diversos Meses do Experimento (°C).
Fonte: O autor - Estação Meteorológica UTFPR - Dois Vizinhos; 2016.

Foram elaborados gráficos sobre: tamanho das mudas antes da implantação do experimento, desenvolvimento das mudas com e sem tratamento. Cálculo de médias, erro padrão, mediana, moda, desvio padrão, variância da amostra, assimetria, intervalo de dados, diâmetro de colo mínimo e máximo.

Foi utilizado o teste de Tukey para fazer a comparação de médias.

Para calcular a temperatura média fez-se a soma das temperaturas informadas pela estação meteorológica de hora em hora, somadas 24 temperaturas por dia, durante todos os dias do mês, então foi calculado a média da temperatura para cada mês.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A taxa de sobrevivência foi de 85% aos 125 dias. A taxa de mortalidade no plantio ficou em 0,83% (1 muda) após 30 dias. Durante o decorrer do experimento outras mudas acabaram morrendo devido a operação de roçada na área e a deriva de agrotóxicos da lavoura vizinha ao experimento, no período do experimento foram no total 18 mudas mortas, ou 15% de mortalidade.

Tabela 3 - Quadro De Análise Estatística Do Diâmetro de Colo (mm) Após 125 Dias.

Fonte de Variação	Graus de Liberdade	Soma de Quadrados	Quadrados Médios	Estatística F
Fator1(F1)	4	687.70	171.93	233.51 **
Fator2(F2)	1	0.23	0.23	0.31 ns
Fator3(F3)	1	10.14	10.14	13.77 **
Int. F1xF2	4	11.82	2.95	4.01 **
Int. F1xF3	4	3.62	0.90	1.23 ns
Int. F2xF3	1	0.29	0.29	0.39 ns
Int.F1xF2xF3	4	0.78	0.19	0.26 ns
Tratamentos	19	714.58	37.61	51.08 **
Resíduo	440	323.95	0.74	-
Total	459	1038.53	-	-

Onde: ** é significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$); * é significativo ao nível de 5% de probabilidade ($.01 \leq p < .05$); ns não significativo ($p \geq .05$);

Fator 1 = Dias Após o Tratamento

Fator 2 = Fertilizante Orgânico

Fator 3 = Espécie

Fonte: O autor, (2016).

As condições climáticas possuem alta correlação com o desenvolvimento de microrganismos no solo, a partir dessas condições é que se desenvolve um ambiente favorável à multiplicação das populações de rizobactérias e outros microrganismos que tem relações benéficas com as plantas.

Optou-se por não realizar a avaliação da altura na 2ª e 3ª avaliações devido ao objetivo do trabalho estar focado em relação ao diâmetro de colo pois este é considerado aspecto de qualidade em diversas bibliografias.

Tabela 4–Datas das Avaliações a Campo

Avaliação	Data das Avaliações	Característica Observada
1ª	20/11/2015	Diâmetro de Colo e Altura
2ª	15/12/2015	Diâmetro de Colo
3ª	20/01/2016	Diâmetro de Colo e Altura
4ª	01/03/2016	Diâmetro de Colo
5ª	23/03/2016	Diâmetro de Colo e Altura

Fonte: O autor, 2016.

As médias calculadas do fator Dias Após o Tratamento começaram a ser significativas a partir da 3ª avaliação (tabela 5), onde a diferença entre a 2ª e 3ª avaliação (36 dias de intervalo) foi de 0,71 mm, temperatura média de 24,27°C (figura 9) percebe-se que o Fertilizante Orgânico começou a trazer resultados significativos de incremento no diâmetro de colo a partir de 60 dias após a primeira avaliação, provavelmente devido à ocorrência de maior quantidade de chuva nos meses de novembro, dezembro até 20 de janeiro, o acumulado de chuvas entre 13 de novembro e 20 de janeiro quando foi realizada a terceira avaliação foi de 655 mm, onde se mantinham melhores índices de umidade no solo.

Tabela 5- Médias do Diâmetro de Colo Para As Duas Espécies Durante O Experimento

Avaliação Dias Após o Tratamento (DAT)	Diâmetro de Colo Médio (mm)
0	3.20d
25	3.41 d
61	4.12c
102	5.38b
124	6.42 a

Onde: Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Fonte: O autor, 2016.

A maior diferença entre as avaliações foi entre a 3ª e a 4ª (intervalo de 41 dias) onde houve diferença de 1,26 mm, a temperatura média desse período foi de 24,40°C. Provavelmente devido ao período compreendido entre a 3ª e a 4ª. Entre as próximas avaliações 4ª e a 5ª (22 dias de intervalo), o valor de diâmetro de colo obteve maior diferença se comparada entre a 2ª e 3ª, nesse período a temperatura média foi de 22,57°C.

O período compreendido entre a 1ª e a 2ª avaliação foi de 25 dias, e temperatura média de 21,72°C.

Mafia et al.(2007) testando diferentes composições de substrato para indução de enraizamento e crescimento de eucalipto, com rizobactérias e com adição de fonte alimentar, concluiu que para os três substratos utilizados (vermiculita pura; moinha de carvão + composto de casca de eucalipto + vermiculita-5:3:2; e composto de casca de arroz carbonizada + vermiculita -1:1) que o substrato não aumentou o número de rizobactérias beneficiando a planta, no entanto ele concluiu que parece haver uma especificidade entre isolados de rizobactérias e clones de eucalipto, as rizobactérias isoladas promotoras de crescimento proporcionaram incrementos significativos na velocidade e índice de enraizamento, bem como crescimento expresso pela biomassa radicular, também usando leite em pó como fonte alimentar das bactérias. A temperatura média na estufa foi de 28 ±5°C e umidade relativa do ar acima de 80%.

Sabe-se que a campo a temperatura e a umidade não são possíveis de se controlar, não se consegue manter plantas vivas a altas temperaturas sem que haja umidade constante para que seja possível manter as mesmas vivas.

A variação das temperaturas durante o experimento reafirma o que resultados de pesquisas informam sobre o *Pinus*, que ele é capaz de se adaptar muito bem as diversas condições ambientais e temperaturas, porém a característica que pode ser afetada facilmente nestes diversos ambientes é a capacidade de produção, principalmente devido à fertilidade do solo, esta fertilidade está diretamente ligada à capacidade dos microrganismos em realizarem processos de transformação e quebra de minerais do solo.

Na linha do plantio houve grande movimentação de solo para preparo da área, bem como parte deste solo foi deslocada para as laterais da linha, assim parte da camada fértil de folhas e restos culturais que ali existiam foram removidas para a lateral deixando o solo em parte exposto ao raios solares, o qual resseca rapidamente as camadas superficiais, removendo a umidade e acabando com as condições ótimas para desenvolvimento da microfauna, provavelmente isso possa ter acarretado em menor desenvolvimento dos microrganismos do Fertilizante Orgânico pelo aumento do calor no entorno da muda devido a não existência de uma grande quantidade de resíduo vegetal sobre a superfície bem como o teor de umidade permanecia baixo por não haver essa proteção superficial no entorno da muda, ocasionando assim menor taxa de desenvolvimento em diâmetro de colo nos primeiros dias após a implantação do experimento.

A temperatura média e a umidade exercem fundamental controle sobre as populações de bactérias e outros microrganismos que existem no solo, temperaturas demasiadamente altas podem acabar eliminando os microrganismos e temperaturas muito baixas diminuem a atividades e reprodução destes tornando baixa as populações, temperatura e umidade afetam diretamente a fertilidade do solo e os microrganismos (RODRIGUES et al., 2011).

Para o desenvolvimento das bactérias, é necessária a existência de substrato, o qual possa dar condições de manutenção e reprodução das rizobactérias, cada substrato apresenta diferente constituição química e física as quais interferem diretamente na microbiota do solo.

A temperatura média nos primeiros 7 dias após a implantação do experimento foi de 22,02 °C segundo a estação meteorológica da UTFPR Dois

Vizinhos, período ainda em que as mudas estão se adaptando ao novo ambiente, passando por um período crítico de adaptação.

Para Fernandes et al. (2014, p.06), “após três anos de condução de um experimento, levando em consideração o estado da lavoura de café em recuperação e dentro certas condições do manejo, foi possível concluir que para as condições de Araguari, MG, para a variedade Topázio, irrigado por gotejamento, que o Bacsol promoveu significativo aumento de produtividade, comparando-se com a testemunha, em relação ao tratamento padrão (químico completo) houve aumento de 10% a 25%. Concluindo-se ainda que mesmo com a redução do potássio o nível de produção no tratamento Bacsol via solo e adubação química reduzida se manteve dentro do esperado, após três safras.

Durante este experimento não foi utilizado nenhum sistema de irrigação o que poderia ter modificado os resultados finais de diâmetro de colo, pois fornecer-se-ia condições mais favoráveis ao desenvolvimento das bactérias no solo com maior umidade, mas ao mesmo tempo forneceria condições mais favoráveis ao desenvolvimento de patógenos.

Galdiano et al. (2013, p.01) em experimento para avaliar o perfilhamento de cana-de-açúcar com a aplicação de Bacsol e Orgasol observaram que ao aplicar 2 kg de Bacsol por hectare, preparado em tambor com água, 12 horas antes da aplicação, com o objetivo de permitir que as bactérias fossem liberadas e a parte sólida fosse retirada para evitar o entupimento dos bicos do aplicador, observaram em relação a testemunha e ao produto comercial Regente (Cupinicida e Inseticida de contato) que houve maior número de perfilhos com a aplicação do Fertilizante Orgânico, na análise estatística no software ESTAT, com médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, nas duas avaliações, aos 45 e aos 90 dias após o plantio (D.A.P.), observou-se diferença satisfatória em relação aos demais tratamentos.

Novamente, neste experimento com o uso de irrigação, obteve-se bons resultados a partir da aplicação do Fertilizante Orgânico.

As bactérias participam ativamente quase sem exceção as transferências orgânicas importantes para que o solo possa manter com sucesso os vegetais superiores, as mesmas agem na transformação de três enzimas básicas: oxidação do nitrogênio (nitrificação), oxidação do enxofre e fixação do nitrogênio.

São as mais simples e numerosas de todas as formas de vida, e talvez, as de maiores consequências (BRADY, 1989, apud HOPE et al., 2004).

Como o solo do local do experimento já é um solo explorado por culturas agrícolas em sistema de plantio direto, espera-se que a maior parte de sua matéria orgânica esteja depositada sobre as camadas mais superficiais, grande parte dos microrganismos se desenvolvem nessa camada, nas camadas mais profundas ocorrem menores populações.

Silveira e Freitas (2007, p.27), relatam que a fertilidade do solo é maior no sistema de plantio direto que no convencional, especialmente nas camadas mais superficiais do solo. A fertilidade do solo está estreitamente relacionada com a matéria orgânica e a biomassa microbiana do solo (FERNANDES, 1995; SCHOLLES,VARGAS, 2000; apud SILVEIRA, FREITAS, 2007, p.27).

As bactérias agem na rizosfera que é a zona ao redor das raízes das plantas contendo nutrientes liberados pelas raízes os quais são colonizados por microorganismos (BRUNETTA, 2006, p.3). Na rizosfera ocorrem as trocas de energia e de nutrientes e sinais moleculares, fazendo com que essa seja química, bioquímica e biologicamente diferente do solo ao redor (BRUNETTA, 2006, p.4).

Brunetta et al.(2006) pesquisou quais as variedades de pinus que mais sofriam ação das rizobactérias UFV-AL9, UFV-AM5, UFV-AM2, UFV-F3, UFV-G2, UFV-G4, UFV-Z1, UFV-F6 e UFV-X2, os incrementos da biomassa da parte aérea e do sistema radicular 150 após o plantio variaram conforme o isolado e a espécie de pinus, porém, de modo geral, foram observados maiores médias das mudas de *P. taeda*. As mudas de *P. taeda*, inoculadas com os isolados UFV-Z1 e UFV-AM5, apresentaram ganhos significativos de biomassa da parte aérea, do sistema radicular e do índice de qualidade de Dickson (índice que considera altura da parte aérea, diâmetro de colo, peso da matéria seca da parte aérea etc) em relação à testemunha.

Nas mudas de *P. elliotii*, observou-se também aumento significativo da biomassa da parte aérea, quando inoculadas com o isolado UFV-AM5 e do sistema radicular com os isolados UFV-X2, UFV-G2 e UFV-AM5. O isolado UFV-AM5 não se mostrou específico para as variáveis biomassa de parte aérea e sistema radicular, nas duas das quatro espécies estudadas (*P. taeda* e *P. elliotii*), enquanto as variedades de *P. oocarpa* e *P. caribaea* var.

hondurensis foram inferiores, não apresentando resultados satisfatórios. De modo geral, dos nove isolados testados, apenas UFV-Z1 e UFV-AM5 destacaram-se dos demais, resultando em estímulo ao crescimento e aumento na qualidade de mudas de *P.taeda*.

Em *P. elliotii*, o isolado UFV-AM5 foi o que proporcionou maior aumento de biomassa da parte aérea e do sistema radicular.

Tabela 6- Diâmetro Médio Para Todo Período do Experimento com Fertilizante Orgânico Bacsol.

Tratamento	Diâmetro de Colo Médio (mm)
Sem Bacsol	4,48 a
Com Bacsol	4,53a

Onde: Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Fonte: O autor, (2016).

A diferença não foi significativa entre as plantas que receberam o tratamento com Bacsol e as sem tratamento, não apresentaram diferença significativa entre as médias de diâmetro de colo para *P.taeda* e *Pinus eliondurencis* que receberam Fertilizante Orgânico e as que não receberam tratamento com Fertilizante Orgânico.

Tabela 7– Média Geral do Diâmetro de Colodas Plantas Com e Sem Bacsol Para os Diferentes Materiais Genéticos (mm)

Planta	Diâmetro de Colo (mm)
<i>Pinus taeda</i> F2	4,65 a
<i>Pinus elliotii</i> var. <i>elliotii</i> x <i>Pinus caribaea</i> var. <i>hondurensis</i>	4,35 b

Onde: Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

Fonte: O autor, (2016).

A tabela 7 apresenta a média dos diâmetros de colo do *P.taeda* e do *Pinus eliondurencis*, os resultados diferiram entre si significativamente.

Estudos com isolados de rizobacterianos para promoção do crescimento de plantas de *Pinus taeda*, não demonstraram ganhos significativos entre os

isolados e a testemunha, quanto ao crescimento em altura das plantas após 150 dias de produção (BRUNETTA, 2006). Este resultado foi diferente ao encontrado no presente estudo com Bacsol® na produção de mudas de *Eucalyptus benthamii* ao fim dos 150 dias em 2011 e aos 100 dias em 2012. Porém, Brunetta (2006) verificou ganhos nos parâmetros peso da matéria seca da raiz e da parte aérea implicando em aumento na qualidade das mudas.

Na tabela 7, a interação dias após o tratamento com a aplicação do Fertilizante Orgânico apresentou resultado significativo ao final das avaliações para plantas tratadas e não tratadas.

Observa-se que para plantassem tratamento, os resultados foram significativos quando compara-se da 2ª a 5ª avaliação. Para as plantas tratadas o resultado final também foi significativo comparando-se a partir da 2ª a 5ª avaliação, como o intervalo entre a primeira e segunda avaliações foi relativamente curto (25 dias) pode-se supor que nesse período o estresse causado pelos fatores climáticos há muda como insolação e precipitação menores do que a planta recebia em viveiro florestal onde havia insolação controlada e água na medida certa para seu desenvolvimento supõe-se que essas condições possam ter afetado a planta bem como a ação dos microrganismo que pela falta de umidade no solo tendem a menor atividade, já entre a 2 e a 3 avaliação (precipitação de 290,8mm)foi necessário a realização de capina buscando evitar a mato competição que começava a se tornar um problema para as muda, todas as próximas avaliações apresentaram resultados significativos.

Tabela 8- Avaliação x Aplicação Fertilizante Orgânico

Avaliação (Dias)	Fertilizante Orgânico	
	Sem Aplicação (Diâmetro de Colo mm)	Com Aplicação (Diâmetro de Colo mm)
0	3.28 dA	3.11 dA
25	3.43 dA	3.39 dA
61	4.24 cA	4.00 cA
102	5.37 bA	5.38 bA
124	6.09 aB	6.75 aA

Onde: Médias seguidas pela mesma letra na coluna e na linha não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Letras minúsculas = comparação na coluna. Letras maiúsculas = comparação na linha. Fonte: O autor, (2016).

Pezzutti e Caldato (2011, p.6) avaliando a sobrevivência e crescimento inicial de mudas de *P.taeda*L., com mudas produzidas em recipientes com diâmetros de colo de 1,6 mm, 2 mm, 3 mm e 4 mm, e mudas de raiz nua com de 3 mm, 4 mm, 5 mm e 6 mm de diâmetro, concluíram que aos 4 anos de idade as mudas de recipientes não apresentaram diferenças significativas em sobrevivência e crescimento; enquanto que nas mudas de raiz nua, a sobrevivência foi maior nos tratamentos de 4 e 5 mm não se encontrando diferença significativa em crescimento entre os tratamentos. Concluíram que para os dois tipos de produção de mudas, o diâmetro do colo não teve influência significativa no crescimento a campo.

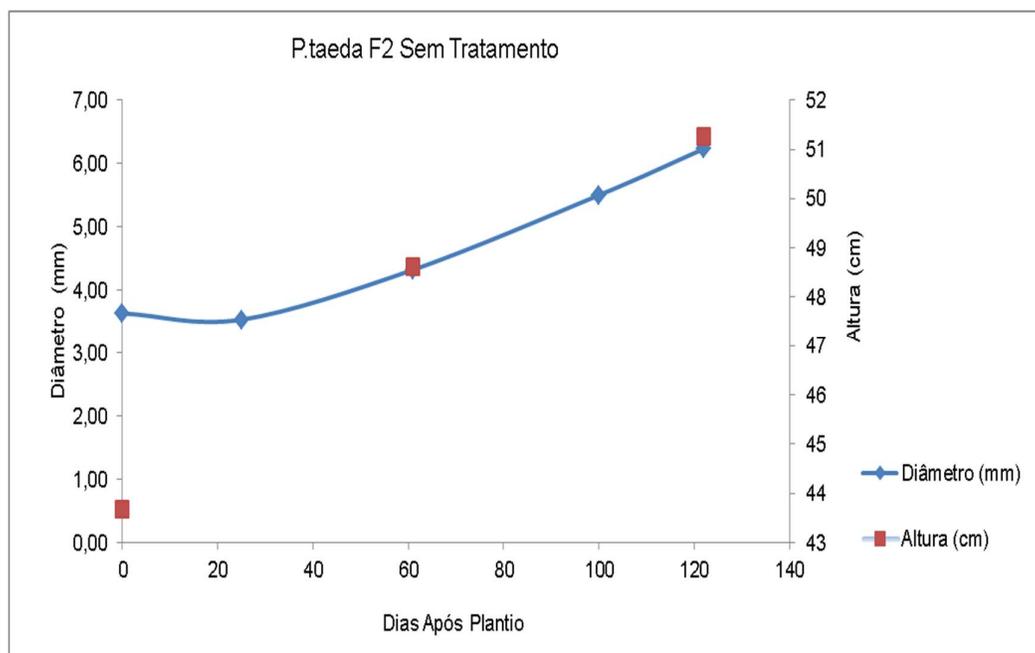


Figura 10- Resultado das Médias do Diâmetro de Colo e Altura Para *P.taeda* F2 Sem Tratamento

Fonte: O autor, (2016).

O *P. taeda* F2 sem tratamento apresentou inicialmente diâmetro de colo no momento da primeira avaliação que foi realizada 7 dias após o plantio de 3,63mm.

A altura média final foi de 43,67cm. O incremento em altura foi de 17,35% em relação à altura de plantio. O diâmetro de colo final foi de 6,23mm, ou seja, incrementou 71,62% em relação ao diâmetro de colo inicial.

Pode-se observar na figura 10 que o diâmetro de colo sofreu um pequena queda entre o momento da primeira avaliação (20/11/2015) até a segunda avaliação (15/12/2015), o diâmetro de colo médio passou de 3,63mm para 3,58mm, ou seja, diminuiu em 1,38%, isso pode ter ocorrido devido à perda de água pelas mudas pois nos primeiros dias de campo a muda sofre um estresse até se adaptar as novas condições do local de plantio.

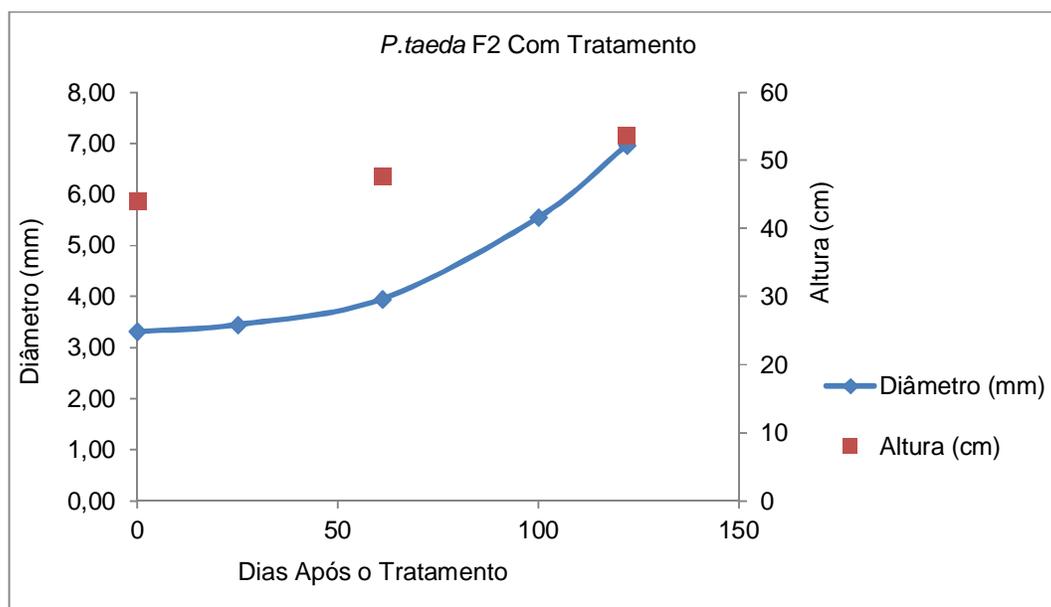


Figura 11- Resultado das Médias do Diâmetro de Colo e Altura Para *P. taeda* F2 Com Tratamento
Fonte: O autor, (2016).

O *P. taeda* F2 com tratamento apresentou inicialmente diâmetro de colo no momento da primeira avaliação de 3,31mm. Uma diferença de 8,81% a menos se comparado ao *P. taeda* F2 sem tratamento (3,63mm). O diâmetro médio para *P. taeda* F2 (com e sem tratamento) 7 dias após o plantio foi de 3,47mm.

A média da altura no plantio foi de 43,93cm na linha que recebeu o tratamento. O incremento em altura foi de 22,03% desde a primeira avaliação até a última na linha tratada, ou seja, passou para 53,61cm. O diâmetro de colo final foi de 6,96mm, ou seja, foi superior ao *P. taeda* sem tratamento, o

incremento em diâmetro foi de 91,73% se comparado ao momento da primeira avaliação das mudas tratadas (diâmetro de 3,63mm na primeira avaliação).

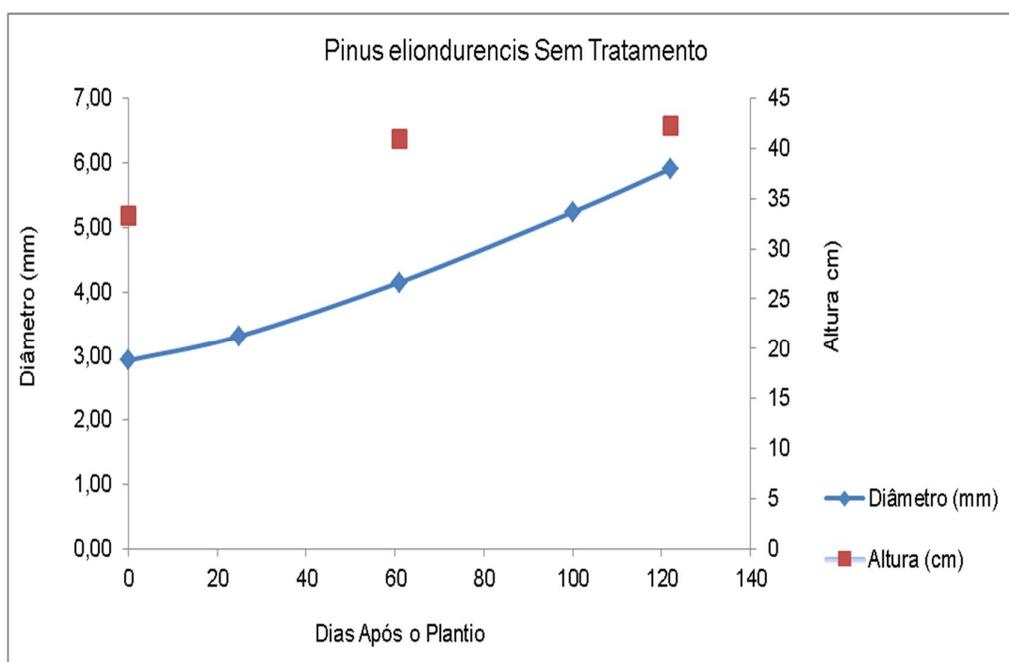


Figura 12- Resultado das Médias do Diâmetro de Colo e Altura Para *P. eliondurensis* Sem Tratamento

Fonte: O autor, (2016).

O *Pinus eliondurensis* sem tratamento apresentou inicialmente diâmetro de colo na primeira avaliação de 2,92mm, ou seja, 15,85% menor se comparado com o *P. taeda* F2 na primeira avaliação. A altura média das 23 mudas no momento do plantio foi de 33,26cm. O incremento em altura desde o plantio até a última avaliação foi de 27%. O diâmetro de colo final foi de 5,91mm, incrementou 102,40% se comparado ao diâmetro de colo no plantio.

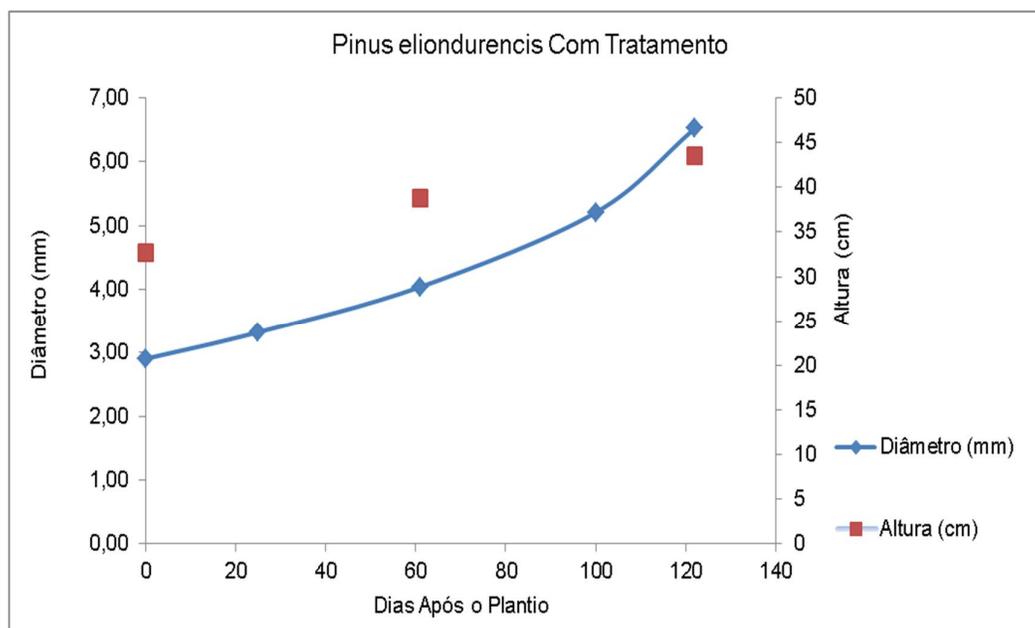


Figura 13- Resultado das Médias do Diâmetro de Colo e Altura Para Pinus eliondurencis Com Tratamento
Fonte: O autor, (2016).

O Pinus eliondurencis com tratamento apresentou inicialmente diâmetro de colo no momento da primeira avaliação de 2,90mm, ou seja 0,68% a menos que a linha que recebeu o tratamento.

A altura média foi de 32,64cm no plantio (figura 13). Apresentou diferença de -1,86% se comparado com a linha sem tratamento. O diâmetro de colo final foi de 6,52mm. O incremento foi de 124,83% em diâmetro de colo se comparado ao dia da primeira avaliação em 20 de novembro de 2015.

A variedade de P. eliondurencis tratada com Bacsol apresentou o maior incremento em altura se comparado com sua altura e plantio, o incremento em altura foi de 33,39% (passando de 32,64 cm para 43,52cm na avaliação final).

Para a maioria dos agricultores, o que se leva em conta na prática para escolher as melhores mudas para plantio é a altura, o diâmetro do colo e a sanidade.

Após os 131 dias do plantio, o diâmetro de colo das mudas tratadas com o Fertilizante Orgânico apresentaram média de 6,96mm para *P.taeda* F2e 6,52mm para *Pinus elliotii* var. *elliottii* x *Pinus caribaea* var. *hondurensis*, 6,23mm para *P.taeda* F2 sem tratamento e 5,91mm para *Pinus elliotii* var. *elliottii* x *Pinus caribaea* var. *hondurensis* sem tratamento.

Após as análises da Anova observou-se que não foi significativo a interação entre os fatores dias após o tratamento(F1), plantas com e sem aplicação do Fertilizante Orgânico(F2) e a variedade(F3) (probabilidade \geq 5%).

5 CONCLUSÃO

O Bacsol apresentou resultados positivos na promoção de crescimento de *Pinus taeda* F2 e *Pinus elliottii* var. *elliottii* x *Pinus caribaea* var. *hondurensis*.

O *Pinus elliottii* var. *elliottii* x *Pinus caribaea* var. *hondurensis* tratado com o Fertilizante Orgânico apresentou maior taxa de crescimento se comparado com o *Pinus taeda* F2 tratado.

Em relação a altura, o *Pinus elliottii* var. *elliottii* x *Pinus caribaea* var. *hondurensis* foi superior apresentando maior taxa de crescimento se comparado ao *Pinus taeda* F2.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAPAR. Inseticida Biológico DIPEL. **Bulas**. Disponível em: <<http://www.adapar.pr.gov.br/arquivos/File/defis/DFI/Bulas/Inseticidas/DIPEL.pdf>>. Acesso em: 25 set. 2016.

Agenda Estratégica do Setor de Florestas Plantadas. **Câmara Setorial de Silvicultura**. Brasília, Outubro de 2009. Disponível em: <http://www.veracel.com.br/wp-content/uploads/2015/02/agenda_silvicultura_web.pdf>. Acesso em: 15 set. 2016.

ANDREANI, Dora I. K.; AGIADO, Julio C.; JUNIOR, Roberto A.; Efeito De Bactérias Rizosféricas Sobre O Desenvolvimento Da Cenoura. **Revista Universidade Vale do Rio Verde**. Unincor, v. 12, n. 1 (2014). Disponível em: <http://revistas.unincor.br/index.php/revistaunincor/article/view/1368/pdf_106>. Acesso em: 10 mar. 2016.

Anuário Estatístico da ABRAF 2012. 7ª. Edição. Disponível em: <<http://www.abraflor.org.br/estatisticas/ABRAF12/ABRAF12-BR.pdf>>. Acesso em: 25 abr. 2016.

Avaliação Do Uso Do Produto Bacsol Na Produção De Mudanças De Fumo (*Nicotiana tabacum* L). **Relatório Técnico - Uso Do Bacsol Em Diferentes Pesquisas** – Santa Maria, Abril 2004. Disponível em: <http://www.rsa.ind.br/midia/pdf/bacsol_orgasol_ufsm.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2015.

BARROS, Talita D.; Fertilizante Orgânicos. **Árvore do Conhecimento**. Agência Embrapa de Informação Tecnológica. Brasília - DF. Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/agroenergia/arvore/CONT000fj1gh4ku02wyiv802hvm3jd85f37c.html>>. Acesso em: 29 set. 2016.

BIANCHINI, Cristiano; LIMA, Lucas P. de; CONCEIÇÃO, Paulo C.; PAULUS, Dalva; Produção De Abobrinha De Tronco Com Uso De Plantas De Cobertura. **II Seminário: Sistemas de Produção Agropecuária**. Disponível em: <<http://revistas.utfpr.edu.br/dv/index.php/SSPA/article/viewFile/143/26>>. Acesso em: 29 nov. 2016.

BRUNETTA, Juliana M.F.C. **Isolamento e Seleção de Rizobactérias Para a Produção de Mudanças de *Pinus spp.*** 2006, f.57. Tese, Universidade Federal de Viçosa – UFV, Viçosa, 2006. Disponível em: <<http://www.locus.ufv.br/bitstream/handle/123456789/587/texto%20completo.pdf?squence=1&isAllowed=y#page=9>>. Acesso em: 25 abr. 2016.

BRUNETTA, Juliana M.F.C.; ALFENAS, Acelino C.; MAFIA, Reginaldo G.; GOMES, José M.; BINOTI, Daniel B.; FONSECA, Nilva A.N.; Isolamento e Seleção de Rizobactérias Para a Produção de Mudas de *Pinus* spp. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.34, n.3, p.399-406, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rarv/v34n3/a03v34n3>>. Acesso em: 10 nov. 2016.

BUBNA, Thannar. **Pinus Híbrido - Uma Nova Opção**. Disponível em: <<http://resinadepinus.blogspot.com.br/2012/04/pinus-hibrido-uma-nova-opcao.html>>. Acesso em: 20 abr. 2015.

Características BACSOL. Disponível em: <<http://www.rsa.ind.br/produtos/bacsol.php>>. Acesso em: 10 abr. 2015.

CARNEIRO, José G. de A.; **Produção e Controle de Qualidade de Mudas Florestais**. 1 ed., Curitiba - PR : UFPR/FUPEF, Campos – RJ. p.447, 1995.

Clima Característico Da Região De Dois Vizinhos. **GEBIOMET**, UTFPR, 2015. Disponível em: <http://www.sei.utfpr.edu.br/sei_anais/trabalhos/comunicacao_oral/Sala%20G/EVOLUCAO%20DO%20CRESCIMENTO%20DE%20DIFERENTES%20MATERIAIS%20GENETICOS%20DE%20Eucalyptus%20sp%20PLANTADOS%20NO%20SUDOESTE%20DO%20PARANA.pdf>. Acesso em: 10 mai. 2015.

Estação Meteorológica Dois Vizinhos-A843. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=estacoes/estacoesautomaticas>>. Acesso em: 20 set. 2016.

FARIA, Álvaro B. De C.; Efeito De Lodo De Papel Reciclado No Solo, No Crescimento E Nutrição De *Eucalyptus saligna* Smith. **2011, 94 f., Tese, Universidade Federal do Paraná**. Curitiba-PR, UFPR, 2011. Disponível em: <http://www.floresta.ufpr.br/pos-graduacao/defesas/pdf_dr/2011/t305_0378-D.pdf>. Acesso em: 01 mai. 2016.

FARIA, Álvaro B. de C.; ÂNGELO, Alessandro C.; AUER, Celso G.; COSTA, Epitágoras R.O.; Lodo De Papel Reciclado Como Insumo Agrícola E Florestal. **Researchgate**. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Alvaro_Faria3/publication/274956409_Lodo_de_papel_reciclado_como_insumo_agricola_e_florestal/links/552d2c740cf21acb09213f81.pdf>. Acesso em: 01 mai. 2016.

FERNANDES, André L.T.; SANTINATO, Roberto; GONÇALVES, Anderson de C.; SILVA, Reginaldo O.; YUKAWA, Roberto T.; **Avaliação Dos Fertilizantes**

Bacsol E Orgasol No Desenvolvimento Vegetativo E Produtivo Do Cafeeiro Irrigado Por Gotejamento E Cultivado Em Condições De Cerrado. Disponível em: <http://www.rsa.ind.br/midia/pdf/bacsol_cafe.pdf>. Acesso em: 08 set. 2016.

FREITAG, Ângela S.; **Frequência de Irrigação Para *Eucalyptus grandis* E *Pinus elliotti* Em Viveiro.** Disponível em: <http://cascavel.cpd.ufsm.br/tede/tde_arquivos/11/TDE-2007-09-28T143300Z-869/Publico/simone.pdf>. Acesso em: 09 set. 2016.

GALDIANO, L. C.; FÁVERO, L.; SILVA, P. T.; JÚNIOR, E. N. de O.; **Influência De Fertilizantes Microbiológicos, Aplicados Em Sulco, No Perfilhamento Da Cana De açúcar.** Disponível em: <http://www.rsa.ind.br/midia/pdf/orgasol_cana.pdf>. Acesso em: 08 set. 2016.

HIGA, Rosana C.V.; WREGE, Marcos S.; RADIN, Bernadete; BRAGA, Hugo; CAVIGLIONE, João H.; BOGNOLA, Itamar; ROSOT, Maria A.D.; GARRASTAZU, Marilice C.; CARAMORI, Paulo H.; OLIVEIRA, Yeda M.M.de. **Zoneamento Climático: *Pinus taeda* no Sul do Brasil.** Documentos, 17 f., Colombo-PR, Embrapa Florestas, 2008. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPF-2009-09/44600/1/Doc175.pdf>>. Acesso em: 23 mai. 2015.

IBÁ - Indústria Brasileira de Árvores. **Anuário IBÁ, 2014.** Disponível em: <http://www.ipef.br/estatisticas/relatorios/anuario-iba_2014.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2016.

KUHN, M.R.; **Efeito Do Fertilizante Orgânico Bacsol® No Crescimento Inicial De Diferentes Variedades De *Pinus Sp.* Em Dois Vizinhos.** 2015.26 f. Trabalho de Conclusão de Curso I (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos.

MAFIA, Reginaldo G.; ALFENAS, Alcelino C.; FERREIRA, Eraclides M.; TEIXEIRA, Débora A.; ZAUZA, Edival A.V.; **Indução Do Enraizamento E Crescimento Do Eucalipto Por Rizobactérias: Efeito Da Adição De Fonte Alimentar E Da Composição Do Substrato De Enraizamento.** **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.31, n.4, p.589-597, 2007. Disponível em: <http://www.sifloresta.ufv.br/bitstream/handle/123456789/12015/Revista_Arvore_v31_n4_p589-597_2007.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 10 nov. 2016.

Manual De Adubação E De Calagem Para Os Estados Do Rio Grande Do Sul E De Santa Catarina. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. Comissão de Química e Fertilidade do Solo. - 10. ed.– Porto Alegre, 2004.

400 p.

MARANGON, Ricardo J.; PAVINATO, Paulo S.; MONDARDO, Jordan T.; Diâmetro De Colo Inicial De Mudas De *Pinus (Pinus Elliottii)* Com Adubação Fosfatada Solúvel E De Lenta Solubilização. **Synergismus scyentifica** UTFPR, Pato Branco, 04 (1).2009. Disponível em: <<http://revistas.utfpr.edu.br/pb/index.php/SysScy/article/viewFile/542/300>>. Acesso em: 10 nov. 2016.

MELO, Itamar S. de; AZEVEDO, João L. de, Ecologia Microbiana. Jaguariúna: **Embrapa-CNPMA**, 1998. 488p. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Melo_RizobacteriasPromotoras_000fdqbmypo02wx5eo0a2ndxyi847ecv.pdf>. Acesso em: 11 Nov. 2016.

MENEGHETTI, Carlos; REBELO, Ricardo A.; VITORINO, Marcelo D.; Efeito Do Óleo Essencial Das Folhas De *Drimys angustifolia* Em Colônias De *Acromyrmex spp.* Em Plantio De *Pinus taeda*. **Revista Floresta**, v. 45, n. 4 (2015). Disponível em: <<http://revistas.ufpr.br/floresta/article/view/37111/26950>>. Acesso em: 27 set. 2016.

MONTEIRO, Pedro H.R.; **Efeito De Bacsol® Sobre O Crescimento E Teor De Macronutrientes Em Mudas De *Eucalyptus benthamii* Maidenet Cambage**.2013, 108 f. Universidade Federal do Paraná. Curitiba – PR, 2013. Disponível em: <http://www.floresta.ufpr.br/pos-graduacao/defesas/pdf_ms/2013/d650_0855-M.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2015.

MONTEIRO, Pedro H. R.; WINAGRASKI, Etienne; AUER, Celso G.; **Importância Do Uso De Rizobactérias Na Produção De Mudas Florestais**. Comunicado Técnico 338, Colombo - PR, Outubro, 2014. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1010557>>. Acesso em: 10 mar. 2016.

Normas Para Elaboração de Trabalhos Acadêmicos UTFPR. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Comissão de Normalização de Trabalhos Acadêmicos. Curitiba, PR, 2008. Disponível em: <http://www.utfpr.edu.br/dibib/normas-para-elaboracao-de-trabalhos-academicos/normas_trabalhos_utfpr.pdf>. Acesso em: 05 abr. 2015.

NOVAES, Adalberto B.de; CARNEIRO, José G.de A.; BARROSO, Deborah G.; LELES, Paulo S. S.; **Desempenho de Mudas de *Pinus taeda* Produzidas em Dois Tipos de Recipientes, 24 meses Após o Plantio**. Disponível em: <ojs.c3sl.ufpr.br/ojs/index.php/floresta/article/download/2341/1956 >. Acesso em: 10 Dez. 2015.

ORO, Priscilla; DRANSKI, João A.L.; MALAVASI, Ubirajara C.; MALAVASI, Marlene de M.; Frequência Da Irrigação Ao Final Da Produção Em Mudanças De Espécies Lenhosas. **Revista UDESC**. Disponível em: <http://www.revistas.udesc.br/index.php/agroveterinaria/article/download/22381/1711522016094/pdf_27>. Acesso em: 20 Out. 2016.

PEZZUTTI, Raúl V.; CALDATO, Silvana L. **Sobrevivência E Crescimento Inicial De Mudanças De *Pinus Taeda* L. Com Diferentes Diâmetros Do Colo**. Ciência Florestal, Santa Maria, v. 21, n. 2, p. 355-362, abr.-jun., 2011. Disponível em: <<http://www.bioline.org.br/pdf?cf11037>>. Acesso em: 01 mai. 2016.

Pinus. Novo Millenium, 2015. Disponível em: <<http://www.novomillenium.com.br/pinus.php>>. Acesso em: 05 mai. 2015.

Recursos Florestais – As Florestas Plantadas. Brasília, Serviço Florestal Brasileiro, 2015. Disponível em: <<http://www.florestal.gov.br/snif/recursos-florestais/as-florestas-plantadas>>. Acesso em: 15 de abr. 2015

REZENDE, Gleison. **Pinus**. Disponível em: <<http://bracelpa.org.br/bra2/?q=node/137>>. Acesso em: 25 abr. 2016

RODRIGUES, Hernani J.B.; SÁ, Leonardo D. DE A.; RUIVO, Maria DE L. P.; COSTA, Antônio C.L.DA; SILVA, Rommel B. DA; MOURA, Quêzia L. DE; MELLO, Ivan F. DE.; **Variabilidade Quantitativa De População Microbiana Associada Às Condições Microclimáticas Observadas Em Solo De Floresta Tropical Úmida**. Revista Brasileira de Meteorologia, v.26, n.4, 629 - 638, 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbmet/v26n4/a12v26n4.pdf>>. Acesso em: 23 set. 2016.

ROVEDDER, Ana P.M.; ELTZ, Flávio L.F.; **Desenvolvimento Do *Pinus elliottii* E Do *Eucalyptus tereticornis* Consorciado Com Plantas De Cobertura, Em Solos Degradados Por Arenização**. Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, Santa Maria - RS, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-84782008000100014&script=sci_arttext>. Acesso em: 23 set. 2015.

SANTOS, Marcielli A.B. dos; ANTONELLI, Priscyla V.; DEBASTIANI, Aline B.; SOUZA, Maurício de; BOTELHO, Mosar F.; **Análise Da Potencialidade De Inundação Da Microbacia Do Rio Dois Vizinhos Por Meio De Vetorização Automática E Manual Aliadas As Características Morfométricas**. Anais XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 13 a 18 de abril de 2013, INPE. Disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br/sbsr2013/files/p1463.pdf>>. Acesso em: 23 Nov. 2016.

SERPE, Edson L.; WATZLAWICK, Luciano F.; **Avaliação De Incremento Diamétrico Inicial Em Diferentes Espécies De *Pinus* Na Região De Santa Maria Do Oeste (PR)**. Revista Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia, v.2, n.3, Set.- Dez. 2009, UNICENTRO, 2009. Disponível em: <<http://revistas.unicentro.br/index.php/repaa/article/viewFile/1505/1366>>. Acesso em: 05 abr. 2015.

SILVA, Paulo H.M. da; ANGELI, Aline. **Implantação e Manejo de Florestas Comerciais**. maio de 2006, IPEF, N.18. Disponível em: <<http://www.rsflorestal.com.br/arquivos/artigos/f/df18.pdf>>. Acesso em: 05 mai. 2016.

SIQUEIRA, Bruno C.; FERNANDES, Leda G.; CAMPOS, Katia A.; ESTANISLAU, Antônio C.; PEDINI, Sérgio ; MORAIS, Augusto R.de; **Ação Dos Fertilizantes Bacsol E Orgasol Na Altura De Inserção Da Espiga E Coloração Dos Grãos Na Cultura Do Milho Orgânico**. Disponível em: <<http://www.cefetbambui.edu.br/sct/trabalhos/Recursos%20Naturais/119-PT-7.pdf>>. Acesso em: 08 set. 2016.

SIMÕES, João W. **Problemática Da Produção De Mudas Em Essências Florestais**. Série Técnica ESALQ USP - IPEF Piracicaba v.4 n.13 p. 1 – 29, Dez. 1987. Disponível em: <www.ipef.br/publicacoes/tecnica/nr13/cap01.pdf>. Acesso em: 04 mai. 2016.

PEZZUTTI, Raúl V.; CALDATO, Silvana L. **Sobrevivência E Crescimento Inicial De Mudas De *Pinus Taeda* L. Com Diferentes Diâmetros Do Colo**. Ciência Florestal, Santa Maria, v. 21, n. 2, p. 355-362, abr.-jun., 2011. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/cienciaflorestal/article/viewFile/3240/1881>>. Acesso em: 15 set. 2016.

TOKESHI, Hasime. **Efeito dos Agrotóxicos no Solo**. Fundação Centro de Pesquisa Mokiti Okada – CPMO. Disponível em: <http://www.cpmo.org.br/artigos/efeito_agrotoxicos_solo_tokeshi.pdf>. Acesso em: 15 set. 2016.