

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

**ANÁLISE DA INVASIBILIDADE DO *PINUS* SPP. NO MEIO OESTE DE SANTA
CATARINA**

RAFAELA TAMARA MARQUARDT

BLUMENAU - SC

2013

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

**ANÁLISE DA INVASIBILIDADE DO *PINUS* SPP. NO MEIO OESTE DE SANTA
CATARINA**

Dissertação apresentada como requisito a obtenção do grau de Mestre no Programa de Pós-graduação em Engenharia Florestal, Centro de Ciências Tecnológicas, da Universidade Regional de Blumenau.

Orientador: Professor Dr. Marcelo Diniz Vitorino.

Co-orientador: Professor Dr. Lauri A. Schorn.

BLUMENAU - SC

2013

Ficha Catalográfica elaborada pela
Biblioteca Universitária da FURB

Marquardt, Rafaela Tamara, 1982-

M357a Análise da invasibilidade do *Pinus spp.* no Meio Oeste de Santa Catarina / Rafaela Tâmara Marquardt. - 2013.
115 f. : il.

Orientador: Marcelo Diniz Vitorino.

Dissertação (mestrado) - Universidade Regional de Blumenau, Centro de Ciências Tecnológicas, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal.
Bibliografia: f. 55-60.

1. Manejo florestal. 2. Bioinvasão. 3. Árvores - Cultivo. 4. Pinheiro.
I. Vitorino, Marcelo Diniz. II. Universidade Regional de Blumenau. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal. III. Título.

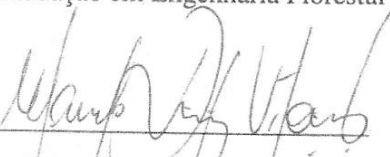
CDD 634.975

**“ANÁLISE DA INVASIBILIDADE
DO *Pinus* spp. NO MEIO OESTE
DE SANTA CATARINA”**

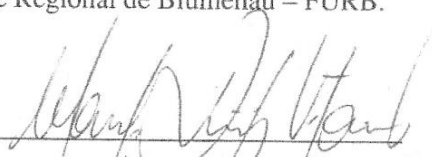
por

RAFAELA TAMARA MARQUARDT

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



Prof. Dr. Marcelo Diniz Vitorino
Orientador

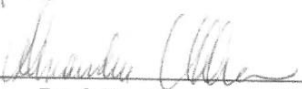


Prof. Dr. Marcelo Diniz Vitorino
Coordenador


Banca examinadora:



Prof. Dr. Marcelo Diniz Vitorino
Presidente



Prof. Dr. Alexandre Uhlmann
Examinador externo (EMBRAPA Florestas)



Prof. Dr. Alexander Christian Vibrans
Examinador interno (FURB)

Blumenau, 18 de março de 2013

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador Dr. Marcelo Diniz Vitorino, pelos conselhos, ensinamentos, incentivos e amizade.

Ao meu co-orientador Dr. Lauri Amândio Schorn, por incentivar a entrada ao programa de Pós graduação, e pelos momentos de orientação, conselhos, ensinamentos e amizade.

Agradeço a todos os professores no Programa de Pós-Graduação Engenharia Florestal: Professor Dr. Alexander Christian Vibrans; Professor Dr. Geraldo Moretto, Professor Dr. Julio César Refosco; Professor Dr. Jackson Roberto Eleotério, Professora Dra. Karin Esemann De Quadros, Professor Dr. Lauri Amândio Schorn, Professor Dr. Marcelo Diniz Vitorino, Professor Dr. Rubens Marschalek, Professor Dr. Sidney Luiz Sturmer, Professora Dra. Tatiele Anete Bergamo Fenilli, pela amizade e pela contribuição pela minha formação. E ao Professor Carlos Efrain Stein, pela assessoria prestada.

A CAPES, pela bolsa de estudo no Mestrado.

A FAPESC, pela oportunidade de pesquisa.

À empresa Celulose Irani S.A., que proporcionou a realização prática desta pesquisa, e ao Eng. Florestal Gustavo Viana Henning, e toda a sua equipe, que sempre nos auxiliou (Canário, Joel, Seu Justino, Seu Miguel, Carlinhos).

A minha família, meus pais, Heinz Rubens Marquardt e Anelore Drews Marquardt, pelo amor, carinho, pela compreensão, paciência e por tudo que são e representam para mim; meus irmãos Peter e Schanna, pelos momentos de apoio, e ao meu querido Alessandro, pelo incentivo, pelos conselhos, por todo carinho, dedicação a mim prestados. Meu muito obrigado!!! Aos meus amigos que me acolheram, a Dona Ruth Kummerloewe Missner e ao Paulo Ricardo Missner, pelos momentos de risadas, de aconselhamento, que muito me ajudaram nessa etapa da minha vida.

Não posso esquecer da incrível equipe que me auxiliou nesses dois anos de pesquisa: LAMPF - Adam H. M. Gonçalves, Aline Klitzke, Liliam C. Beal, Luciene Ranuci, Karine Holler, Michel D. Pereira, Patrícia Prade, Raphaela N. Dutra, Rafael de Paula Dias, Sandra C. de Cristo, Taise C. P. Arenhardt, pelos momentos de aprendizado, amizade, e muitas risadas. E também ao Laboratório de Silvicultura, Giulia Pandini e Clarisse Georgia Graboswki, muito obrigada!

E a todos que, de alguma forma contribuíram para a realização desta pesquisa, meu muito obrigado!!

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	iv
SUMÁRIO	v
LISTA DE FIGURAS	vii
LISTA DE QUADROS	ix
LISTA DE TABELAS	x
RESUMO	xi
ABSTRACT	xii
1. Introdução	1
2. Objetivos	3
2.1. Objetivo geral	3
2.2. Objetivos específicos	3
3. Justificativa	3
4. Revisão bibliográfica	4
4.1. Invasões biológicas	4
4.2. Espécies exóticas invasoras no Brasil.....	8
4.3. Invasão biológica causada pelo gênero <i>Pinus</i>	9
4.4. Caracterização da espécie	10
4.4.1. Origem da espécie	11
4.4.2. Dispersão de sementes	12
4.4.3. Produtos, utilização e importância econômica	13
4.4.4. Características da invasibilidade da espécie.....	15
4.5. Análises de sementes	16
4.5.1. Teste de germinação.....	16
5. Material e Métodos	18
5.1. Caracterização da área de estudo	18
5.1.1. Áreas de estudo - fazendas	19
5.2. Amostragem da carga de sementes dentro do reflorestamento.....	19
5.3. Amostragem da dispersão de sementes fora do reflorestamento	19
5.4. Coletores	20
5.5. Implantação das linhas externas.....	21

5.6 Dados meteorológicos.....	24
5.7. Amostragem em árvores abatidas	25
5.7.1. Beneficiamento de sementes	25
5.8. Processamento e análise dos dados.....	26
5.8.1. Teste de Germinação.....	28
5.9. Análises das sementes coletadas	28
6. Resultados e Discussão	30
6.1. Análises das sementes das árvores abatidas	30
6.1.1. Germinação	31
6.1.2. IVG-vigor das sementes	32
6.2. Carga de sementes - Linhas Internas	33
6.2.1. IVG -vigor das sementes –Linhas internas.....	39
6.3. Dispersão de sementes - Linha Externa.....	42
6.3.1. Dispersão de sementes em relação à influência do vento.....	45
6.3.2. IVG - vigor das sementes – Linhas Externas	48
7. Conclusões	53
8. Recomendações	54
9. Bibliografia.....	55
APÊNDICES	61

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Esquema gráfico das principais barreiras que limitam a propagação de plantas.	06
Figura 02: Distribuição natural do <i>Pinus taeda</i> .	12
Figura 03: Localização dos principais plantios do gênero <i>Pinus</i> no Brasil.	14
Figura 04: Principais usos do pinus, no segmento industrial.	15
Figura 05: Localização dos municípios Água Doce e Vargem Bonita, no meio oeste catarinense.	18
Figura 06: Caracterização das linhas internas e externas em reflorestamentos de <i>Pinus taeda</i> no município de Água Doce/SC.	20
Figura 07: Coletor de sementes LAMPF, disposto em campo na linha externa, Fazenda Pinho, em reflorestamentos de <i>Pinus taeda</i> , no município de Vargem Bonita.	21
Figura 08: Disposição em campo das linhas I a IV, e linha interna (c1-c10 e c11-c20), na Fazenda Cadeado, no município de Água Doce/SC.	22
Figura 09: Disposição em campo das linhas externas V à VII, e linha interna (c21-c30), na Fazenda Pinho, no município de Vargem Bonita/SC.	23
Figura 10: Disposição em campo das linhas VIII à XI, mais a linha interna (c31-c40), na Fazenda Pinho, no município de Vargem Bonita/SC.	24
Figura 11: Estufa com as pinhas de pinus, para facilitar a liberação das sementes para análise.	26
Figura 12: Triagem das sementes de <i>Pinus taeda</i> dos demais resíduos após coleta dos potes em campo.	26
Figura 13: Classes de sementes de <i>Pinus taeda</i> obtidas após a triagem. a: sementes normais; b: sementes fora do padrão; c: somente asa; d: sementes danificadas.	27
Figura 14: Classificação morfológica das sementes das árvores A, B e C.	31
Figura 15: Classes de percentual de sementes germinadas-Árvore A e Árvore C.	32
Figura 16: Médias pluviométricas mensais dos anos de jan/2011 à dez/2012.	34
Figura 17: Quantidade total de sementes normais caídas por área/coleto.	35

Figura 18: Quantidade de sementes normais dispersadas por período de coleta.	35
Figura 19: Média de IVG, por data de coleta de sementes das linhas internas, compreendendo as áreas A, B, C e D.	42
Figura 20: Percentual de todas as sementes normais coletadas, levando em consideração a distância da bordadura.	43
Figura 21: Percentual germinativo quanto a cada distância em relação à bordadura.	44
Figura 22: Rosa dos ventos, para a região de Vargem Bonita/SC.	46
Figura 23: Influência do vento nordeste em relação a sementes caídas nas linhas X e XI.	47
Figura 24: Influência do vento sul/norte em relação a sementes caídas nas linhas VIII e IX.	48
Figura 25: IVG médio por data de coleta das Linhas VIII, IX, X e XI.	51
Figura 26: Peso (g) de sementes para cada coletor, para as linhas VIII, IV, X e XI.	52
Figura 27: Quantidade total de peso (g), por data de coleta, para as linhas VIII, IX, X e XI.	52

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 – Distância de cada coletor, em relação ao reflorestamento de influência na Fazenda Cadeado.	22
Quadro 02 – Distância de cada coletor, em relação ao reflorestamento de influencia, Fazenda Pinho.	24
Quadro 03 – Classes de sementes obtidas da triagem do material obtido nos coletores.	27
Quadro 04 – Classificação das linhas de coletores dentro do reflorestamento.	29
Quadro 05 – Classificação das linhas fora do reflorestamento.	29
Quadro 06 – Medições de cada árvore cortada da bordadura de cada fazenda.	30

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Análise para a quantidade de sementes caídas nos coletores c1-10 (área A).	36
Tabela 02 – Análise para a quantidade de sementes caídas nos coletores c11-20 (área B).	36
Tabela 03 – Análise para a quantidade de sementes caídas nos coletores c21-30 (área C).	36
Tabela 04 – Análise para a quantidade de sementes caídas nos coletores c31-40 (área D).	37
Tabela 05 – Análise da variância para produção de sementes entre as áreas A e B.	37
Tabela 06 – Análise para quantidade de sementes entre as áreas C e D.	37
Tabela 07 – Análise para quantidade de sementes entre as áreas A, B, C e D.	38
Tabela 08 – Comparação entre as áreas A, B, C e D, em relação à quantidade total de sementes normais: comparação múltipla entre postos médios – Teste Dunn.	39
Tabela 09 – Análise para IVG das sementes na linha interna C-01 a C-10 (Área A).	39
Tabela 10 – Análise para IVG das sementes na linha interna C-11 a C-20 (Área B)	40
Tabela 11 – Análise para IVG das sementes na linha interna C-21 a C-30 (Área C).	40
Tabela 12 – Análise para IVG das sementes na linha interna C-31 a C-40 (Área D).	41
Tabela 13 – Análise estatística comparando as linhas VIII a XI.	44
Tabela 14 – Teste qui – quadrado para os totais de sementes caídas nos coletores das linhas VIII, IX, X e XI, por intervalo de distâncias.	45
Tabela 15 – Análise estatística do IVG linha VIII.	48
Tabela 16 – Análise estatística do IVG linha IX.	49
Tabela 17 – Análise estatística do IVG linha X.	49
Tabela 18 – Análise estatística do IVG linha XI.	50

RESUMO

O caráter invasivo do gênero *Pinus* no Brasil, pode ser verificado pela ocupação gradual de espaços abertos, principalmente os locais desprovidos de vegetação mas, também, áreas de campos e pastagens, gerando preocupações quanto aos seus impactos. No entanto, quaisquer medidas a serem tomadas quanto ao seu controle, sejam de natureza física, mecânica, química ou jurídica, precisam estar embasadas em argumentos técnicos, tendo em vista importância social e econômica que eles representam para o desenvolvimento do país. O objetivo deste trabalho foi gerar informações sobre o potencial de dispersão de sementes de *Pinus* spp. sob condições diferenciadas de campo no meio oeste de Santa Catarina. As áreas de estudos foram nos municípios de Água Doce, na Fazenda Cadeado, em 2 talhões com idade de 13 anos, e no município de Vargem Bonita, na Fazenda Pinho, em 2 talhões de 18 anos. Foram obtidas informações sobre taxa de dispersão de sementes, a taxa de germinação das sementes dispersadas e índice de velocidade germinativo das mesmas. As sementes dispersadas foram classificadas como normais, fora do padrão, somente asas, e danificadas. Foi amostrada a carga de semente dos talhões de estudo. A maior concentração de sementes dispersadas (90,77%) ocorreu até 51 metros de distância do reflorestamento. A taxa de germinação das sementes observada foi de 60% a 70%. Os maiores índices de IVG se concentraram nas sementes dispersas até 31 metros. Foi observado o maior índice de dispersão de sementes que ocorreu até 21 metros.

PALAVRAS CHAVE: dispersão de pinus, invasão biológica, manejo florestal, sementes

ABSTRACT

The invasive nature of the genus *Pinus* in Brazil, can be verified by the gradual occupation of open spaces, especially the places devoid of vegetation, but also areas of fields and pastures, generating concerns about their impacts. However, any measures to be taken regarding their control, whether physical, mechanical, chemical or legal, must be based on solid technical arguments in view of social and economic importance that they pose to the country's development. The objective of this study was to generate informations on potential seed dispersal of *Pinus* spp. under different conditions in the west of Santa Catarina state. The study areas were in the cities of Água Doce, at Cadeado farm, in 2 planted areas with 13 years old, and the city of Vargem Bonita at Pinho Farm, in 2 planted areas with 18 years old. We obtained information on the rate of seed dispersal, germination rate of seeds dispersed and germination speed index - IVG. Dispersed seeds were classified as normal, non-standard, only wings and damaged. The seeds load was sampled at the studied areas. The highest concentration of dispersed seeds (90,77%) occurred up to 51 meters away from planted areas. The germination rate of the seeds was observed in 60% to 70%. The highest rates of IVG were concentrated in the seeds dispersed until 31 meters. We observed the highest rate of seed dispersal occurred until 21 meters.

KEY WORDS: dispersion of pine, biological invasion, forest management, seeds

1. Introdução

Introduções acidentais e, principalmente, intencionais de organismos de seus ecossistemas naturais para outros, vêm ocorrendo em intensidade crescente com o aumento do comércio internacional e também da mobilidade humana entre ecossistemas e continentes do mundo. Normalmente essas introduções, se não forem acidentais, têm como objetivo a obtenção de algum benefício, seja econômico, ambiental, cultural ou ornamental nos novos ambientes. Embora a maioria deles permaneça despercebida quanto à sua natureza exótica, a sua presença é notada e, normalmente rejeitada, quando apresentam pleno êxito na adaptação e passam a se estabelecer e reproduzir, intensa e espontaneamente, em locais não previstos. Entre esses organismos, há uma longa lista de espécies florestais arbóreas que em condições ecológicas específicas, tornam-se agressivas, invadindo os ecossistemas. No Brasil, existem várias espécies florestais consideradas nessa categoria. Entre elas, *Pinus elliottii*, *P. taeda* e *P. oocarpa* no Sul e Sudeste do Brasil (ZILLER, 2001).

Apesar da existência de outras espécies com possivelmente maior impacto ambiental como *Hovenia dulcis* (Rhamnaceae) (uva-do-japão) e *Ligustrum japonicum* (Oleaceae) (alfeneiro), (Ziller, 2001) e *Tecoma stans* (Bignoniaceae) (amarelinho) (Vitorino, 2001), as espécies de *Pinus* spp. merecem atenção especial, dada a escala em que são plantadas para várias finalidades, especialmente para produção de madeira e celulose.

Várias espécies do gênero *Pinus* foram introduzidas no Brasil, inicialmente para fins ornamentais e, posteriormente, para produção de madeira em escala comercial. As primeiras introduções conhecidas datam de aproximadamente 1880, em 1936 foram iniciados os primeiros experimentos com fins silviculturais nas regiões Sul e Sudeste, com *P. taeda* e *P. elliotti* (FALLEIROS, ZENNI & ZILLER, 2011). Plantios exploratórios para fins comerciais tiveram início na década de 1950, com várias espécies, dentre as quais se destacaram *P. elliottii* e *P. taeda*. Atualmente, elas continuam entre as mais plantadas, nas regiões Sul e Sudeste, enquanto que outras como *P. caribaea*, *P. oocarpa* e *P. tecunumanii*, figuram entre as mais plantadas na região tropical.

Ao todo, estima-se que existam, aproximadamente, dois milhões de hectares de plantios comerciais de pinus no Brasil. Nessa estimativa, não estão computados os plantios dispersos pelas pequenas propriedades rurais e logradouros públicos, bem como

ao longo de rodovias. Esse patrimônio florestal sustenta cadeias produtivas de grande expressão econômica e social no país, representadas pela geração, transporte, industrialização e comercialização dos mais diversos produtos, desde celulose, papel, resina, madeira sólida, chapas, até produtos manufaturados diversos. (ABRAF, 2012)

O grande sucesso na adaptação do gênero *Pinus* spp., no Brasil, se deve à similaridade do clima do país com o de seus locais de origem e, principalmente, à ausência dos inimigos naturais com os quais evoluíram e que exercem o controle da agressividade em suas áreas de origem. Outros fatores importantes são a sua rusticidade caracterizada pela tolerância a solos de baixa fertilidade e ao déficit hídrico, além da associação simbiótica com fungos micorrízicos.

O caráter invasivo de *Pinus* spp., no Brasil, pode ser verificado pela ocupação gradual de espaços abertos, principalmente os locais desprovidos de vegetação mas, também, áreas de campos e pastagens. No entanto, quaisquer medidas a serem tomadas quanto ao seu controle, sejam de natureza física, mecânica, química ou jurídica, precisam estar embasadas em argumentos técnicos, tendo em vista a importância social econômica e ambiental que o setor de base florestal, notadamente a cadeia produtiva do pinus representa para o desenvolvimento do país. No aspecto econômico, a sua importância pode ser apreciada pela eficiência como produtora de madeira para usos gerais, tornando menor a pressão nas florestas nativas quando da necessidade do consumo desta matéria-prima.

Em 2012, o Estado de Santa Catarina lançou a lista de espécies exóticas invasoras, onde a mesma, classifica o gênero pinus em categoria 2, podendo ser possível o plantio, porém com restrições.

O presente trabalho propõe encontrar respostas a algumas das questões mais cruciais que poderão contribuir com medidas futuras para o controle de sua disseminação espontânea e com alternativas de controle.

2. Objetivos

2.1. Objetivo geral

Gerar informações técnico-científicas que permitam orientar estratégias de prevenção e controle do gênero *Pinus* em Santa Catarina, notadamente a invasibilidade desta espécie.

2.2. Objetivos específicos

Conhecer qual é o potencial de dispersão de sementes de *Pinus* spp., sob condições diferenciadas de campo na região do meio oeste catarinense;

Diagnosticar se há ação predatória da fauna nas sementes;

Determinar se há relação entre diferentes taxas de dispersão e o potencial germinativo das sementes.

Determinar se há relação entre diferentes taxas de dispersão e o vigor (IVG) das sementes.

3. Justificativa

O gênero *Pinus*, possui um uso econômico considerável, e contribui para a diminuição da pressão que as espécies nativas sofrem com a exploração indiscriminada (KRONKA *et al* 2005; MARTO *et al* 2006). Porém, este gênero é exótico, e de acordo com as características fitogeográficas em que os plantios estão inseridos, pode se tornar uma exótica invasora, transformando assim os ambientes naturais, cuja característica o permite fazer, como é o caso dos campos nativos.

Sendo assim, as invasões provocadas por indivíduos de *Pinus* spp., vêm causando conflitos nas unidades de conservação e nos campos nativos do estado. O estudo do processo de contaminação biológica por espécies do gênero *Pinus* é de suma importância, pois conhecendo a sua invasibilidade, poder-se-ão tomar decisões para seu controle e manejo.

4. Revisão bibliográfica

4.1. Invasões biológicas

As primeiras disseminações de espécies de uma região a outra do planeta foram basicamente intencionais e visavam suprir necessidades agrícolas, florestais, sendo estas incluindo sua compra, transporte e utilização de sementes, forragens e outros materiais vegetais e atualmente tais espécies vem sendo usadas mais para o uso ornamental e paisagístico (BINGGELI, 2000 *apud* ZILLER; ZENNI & NETO, 2004 ; WIKLER, 2007).

Muitos são os conceitos relacionados à invasão biológica, e suas forma de estabelecimento em uma área, muitos autores consideram tanto as características das espécies invasoras, como as características dos ambientes invadidos para explicar o sucesso das espécies e o estabelecimento (ESPINOLA 2007).

A distribuição natural das espécies nos ecossistemas é influenciada por diversos fatores bióticos e abióticos, e as barreiras físicas operam como filtro para a dispersão (ESPÍNOLA 2007).

Um dos artigos mais esclarecedores em relação à definição de exóticas invasoras e seus conceitos é o de Richardson *et al* (2000). O artigo enfoca três fases do processo de invasão: 1ª) a introdução - a planta ou seu propágulo tenham sido transportados de forma antrópica através das barreiras geográficas; 2ª) sua naturalização - que começa quando a planta em questão consegue vencer as barreiras bióticas e abióticas sobrevivendo ao meio e; 3ª) e em relação à invasão que exige que as plantas introduzidas produzam descendentes, em áreas distantes de sua introdução (>100 m sobre <50 anos para plantas com dispersão através de sementes e outros propágulos; >6 m / 3 anos para plantas que tem sua dispersão através de raízes, rizomas, estolões ou caules rastejantes).

Richardson *et al* (2000, p. 98), baseado em uma extensa e crítica literatura, definiu um conjunto mínimo de terminologias para a ecologia de plantas invasoras:

(...) Plantas exóticas - Espécie de plantas, que em uma determinada área, cuja presença não é devido à introdução intencional ou acidental como resultado da atividade humana (sinônimos: plantas exóticas, plantas não-nativas, plantas não-indígenas).

Plantas Causais exóticas - Plantas exóticas que podem florescer e até reproduzir, ocasionalmente, em uma área, mas que não fazem auto-substituição de populações, e que dependem de introduções repetidas para a sua persistência.

Plantas naturalizadas - Plantas exóticas que se reproduzem de forma consistente (plantas exóticas casuais) e sustentam populações com mais ciclos de vida, muitas sem intervenção direta por seres humanos (ou apesar da intervenção humana); que muitas vezes recrutam descendentes livremente, geralmente perto de plantas adultas, e não necessariamente invadem ecossistemas naturais, seminaturais ou antropizados.

Plantas invasoras - Plantas naturalizadas que produzem descendentes reprodutivos, muitas vezes em grandes números, a distâncias consideráveis de plantas-mãe (escalas aproximadas: > 100 m; <50 anos para taxa espalhando por sementes e outros propágulos; > 6 m / 3 anos para taxa espalhando por raízes, rizomas, estolhos ou caules rastejantes), e, portanto, tem o potencial de se espalhar sobre uma área considerável.

Erva-daninhas - Plantas (não necessariamente exóticas), que crescem em locais onde não são desejadas e que em geral têm detectáveis efeitos econômicos ou ambientais (sinônimos: pragas de plantas, espécies de plantas nocivas; problema). "Erva-daninhas ambientais" são espécies de plantas exóticas que invadem vegetação natural, geralmente afetando negativamente a biodiversidade nativa e / ou o funcionamento do ecossistema (Humphries et al, 1991; Randall, 1997).

Transformadores - Um subconjunto de plantas invasoras que alteram o carácter, condição, forma ou a natureza dos ecossistemas, em mais de uma área substancial em relação à extensão do ecossistema.(..)

Ainda segundo Richardson *et al* (2000), espécies invasoras precisam transpor barreiras (Figura1) para que possam se disseminar, e assim introduzir-se no novo ambiente. As barreiras são: (A) barreiras geográficas (intercontinental e / ou infra-continental, (B) barreiras ambientais (abióticos e bióticos) no local de introdução; barreiras (C) em relação a reprodução (deve-se reproduzir e gerar descendentes), (D) deverá ocorrer sua dispersão transpondo barreiras regionais de dispersão; (E) barreira(s) ambiental(s) em vegetação antropizada ou exótica, e (F) barreiras ambientais na vegetação natural ou seminatural. Setas de A à F indicam os caminhos seguidos por uma espécie até atingir diferentes estados de estabelecimento invasivo em vegetação natural. A travessia das barreiras não é irreversível. Por exemplo, as flutuações climáticas podem representar novas barreiras (o que poderia conduzir à extinção da espécie invasora em escala local e / ou regional), ou ativar a espécie para sobreviver ou se espalhar.

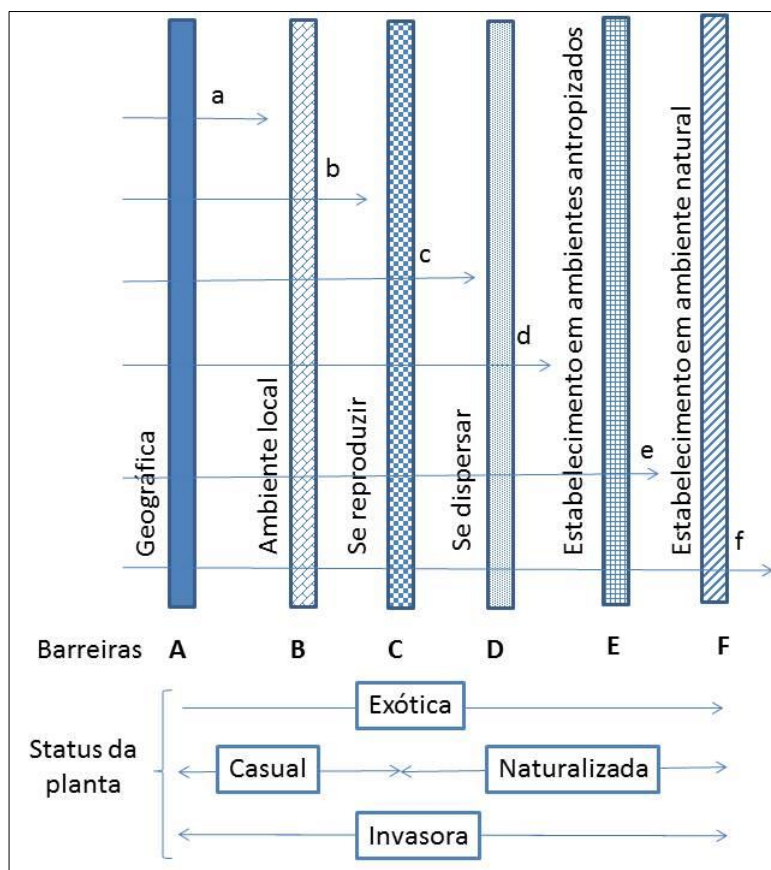


Figura 1: Esquema gráfico das principais barreiras que limitam a propagação de plantas. Fonte: adaptado de Richardson *et al* (2000).

Um exemplo que podemos aplicar para este gráfico seria o do gênero *Pinus*, (por ter como uma de suas características, o comportamento pioneiro), ele não é invasivo para a Floresta Ombrófila Densa, pois o próprio ambiente não permite que a espécie venha a se estabelecer devido às suas características, fatores abióticos e bióticos (Figura 1, B), já para o mesmo ambiente porém antropizado o pinus consegue se estabelecer sendo considerada uma espécie naturalizada. Em áreas de campo nativo, o pinus consegue se sobrepor ao ambiente, caracterizando a invasão (Figura 1, F).

Já Rejmánek (1997) *apud* Espinola (2007), explanam que as invasões biológicas ocorrem quando em um ambiente são introduzidas exóticas (potencialmente invasora) que conseguem vencer a resistência ecológica do local, podendo proliferar e se dispersar mantendo uma população viável ao longo do tempo, uma vez estabelecida, torna-se espécie invasora. Prejudicando ou acarretando prejuízos diretos ou indiretos a fauna, flora, recursos hídricos e até a economia local.

Espécies exóticas são aquelas que ocorrem em uma área fora do seu limite natural, historicamente conhecido, como resultado de dispersão acidental ou intencional

geralmente causada pela ação humana (IUCN - União Internacional para a Conservação da natureza (1992) *apud* ZANCHETTA e DINIZ, 2006), utilizando outros sinônimos, como o termo alienígena, não nativa, estrangeira. O que se deve ater que toda espécie introduzida é potencialmente invasora, porém nem toda espécie introduzida se torna invasora. Segundo Espinola (2007), é importante saber a diferença entre uma espécie introduzida e uma invasora, então, para que uma espécie introduzida se torne invasora, é necessário para que suas características fisiológicas estejam aptas ao local, bem como, suas características ecológicas forneçam condições para que ela possa se aclimatar ao novo ambiente.

O principal impacto causado por espécies exóticas invasoras refere-se à sua capacidade de modificar os processos ecológicos essenciais como ciclagem de nutrientes, produtividade vegetal, cadeias tróficas, estrutura, dominância, distribuição e funções de espécies, distribuição de biomassa, densidade de espécies, porte da vegetação, índice de área foliar, queda de serapilheira, taxa de decomposição, processos evolutivos e relações entre polinizadores e plantas, mudando também a adequação do habitat para espécies animais, alterando características físicas do ecossistema, desencadeando processos erosivos, sedimentação e mudanças no ciclo hidrológico, no regime de incêndios e no balanço energético, além de reduzir o valor econômico da terra e o valor estético da paisagem, comprometendo seu potencial turístico. Os efeitos associados há invasões potencializadas por atividades antrópicas, põem em risco esforços para a conservação da biodiversidade, a manutenção da produtividade de sistemas agrícolas, a funcionalidade de ecossistemas naturais e a saúde humana de forma que o processo de invasões biológicas é atualmente considerado a segunda maior ameaça à biodiversidade mundial, seguindo de perto a destruição de habitat e a exploração humana direta, além de tratar-se de um problema subestimado pela maior parte dos países (D'Antonio; Vitousek, 1992; Randall, 1996; Hughes, 1994; IUCN, 2000 *apud* ZILLER, ZENNI e NETO, 2004 ; ZILLER e GALVÃO, 2001).

O Brasil recebeu, consciente ou inconscientemente, por ação antrópica, inúmeras plantas exóticas, sendo que o território brasileiro é detentor de uma rica e ampla flora e fauna, contendo cerca de 10% do número de espécies descritas do planeta. Porém se considerarmos os custos e benefícios das espécies exóticas foram e são altamente positivos, e de extrema importância para o agronegócio (VITORINO e PEDROSA-MACEDO, 2007).

4.2. Espécies exóticas invasoras no Brasil

São fornecidas pela CDB (Convenção Internacional sobre Diversidade Biológica (CDB, 1992) na sexta Conferência das Partes (COP-6, Decisão VI/23, 2002), foi adota o termo para exóticas e invasoras: “... uma espécie é considerada exótica / introduzida quando situada em um local diferente ao de sua distribuição natural por causa de introdução mediada, voluntária ou involuntariamente, por ações humanas; se a espécie exótica consegue se reproduzir e gerar descendentes férteis, com alta probabilidade de sobreviver no novo hábitat, ela é considerada estabelecida; caso a espécie estabelecida expanda sua distribuição no novo hábitat, ameaçando a diversidade biológica nativa, ela passa a ser considerada uma espécie exótica invasora...”, tal terminologia serve de referência legal para os países signatários da Convenção, como o Brasil, e são adotadas como base pelo Programa Global de Espécies Invasoras (GISP). Por meio do Decreto n. 2, de 3 de fevereiro de 1994, o Brasil estabeleceu um compromisso legal com o texto da CDB, comprometendo-se a adotar e aplicar no seu território as ações e princípios da CDB (Artigo 8 da CDB). Esse artigo foi transposto para a Lei de Crimes Ambientais (Lei 9.605/98) e é expressa no Artigo 61, que considera crime ambiental a disseminação de doença ou praga ou espécies que possam causar dano à agricultura, à pecuária, à fauna, à flora ou aos ecossistemas. As introduções de espécies podem ser voluntárias, quando há a intenção no transporte e/ou soltura da espécie num local diferente da sua distribuição natural; ou involuntária, quando a introdução ocorrer acidentalmente, como no caso de pragas agrícolas e vetores e agentes causadores de doenças, como vírus e bactérias (CDB, COP Decisão VI/23, 2002).

Atualmente, há 386 espécies exóticas invasoras e cerca de 11.263 registros de ocorrências de invasão no Brasil, catalogadas no banco de dados integrado ao grupo temático sobre espécies exóticas invasoras da Rede Inter-americana de informação sobre Biodiversidade (IABIN), gerenciado no Brasil pelo Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental e pela The Nature Conservancy (TNC) (INSTITUTO HORUS). Considerando apenas as espécies terrestres registradas no banco de dados (Instituto Hórus, 2008), sabe-se que em torno de 75% delas foram introduzidas intencionalmente, 18,15% de forma acidental e 6,2% de causa desconhecida (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2005). A principal motivação para essas introduções é o uso ornamental e a criação de animais de estimação, que juntas representam cerca de 40% das introduções

intencionais e são a principal causa de introduções de espécies ao país. (INSTITUTO HORUS, 2011).

No Brasil alguns exemplos de espécies já são considerados como exótica invasora e causadora de impactos ambientais: *Pinus elliottii*, *Pinus taeda*, *Casuarina equisetifolia*, muito comum no litoral, *Melia azedarach*, *Tecoma stans*, *Hovenia dulcis*, *Cassia mangium*, *Eriobothrya japonica*, *Cotoneaster* sp. e *Ligustrum japonicum*, este usado largamente para fins ornamentais, (ZILLER, ZENNI & GRAF NETO, 2004).

De acordo com Carvalho (2005), as campeãs de invasões são as plantas coníferas do gênero *Pinus*, introduzidas no Brasil para produção de madeira de reflorestamento. Identificadas em 35 UCs - Unidades de Conservação das regiões Sul e Sudeste; são espécies que podem alterar a acidez dos solos e inviabilizar a sobrevivência de animais, entre outros impactos. As outras líderes do ranking de invasões são o capim braquiária e o cachorro (15 UCs), o capim gordura e o eucalipto (13 UCs), o lírio-do-brejo (10 UCs), a jaca (8 UCs) e a uva-do-japão (8 UCs). Também figuram na lista animais como búfalo (6 UCs), caramujo-gigante-africano (5 UCs) e javali (4 UCs).

Como o tema é relativamente novo, em 2012 houve a publicação da lista oficial de espécies exóticas invasoras do Estado de Santa Catarina, reconhecida pelo Conselho Estadual do Meio Ambiente – CONSEMA (009 de 14 de setembro de 2012). Do qual, as espécies foram classificadas em 2 categorias:

Categoria 1: Espécies que tem proibido sua posse, domínio, transporte, soltura, propagação, cultivo, criação, comércio, doação ou aquisição sob qualquer forma.

Categoria 2: Espécies cuja criação ou cultivo são permitidos sob condições controladas, estando sujeitas a normas e condições específicas.

Para o gênero *Pinus* (*Pinus taeda*, *P. elliotti*), no estado, ele foi classificado com a categoria 2, onde é permitido o cultivo controlado.

4.3. Invasão biológica causada pelo gênero *Pinus*

O comportamento agressivo da espécie tem suscitado preocupações por parte da comunidade quanto à disseminação de mais esse grupo de espécies invasoras de difícil controle. Essa preocupação é procedente, tendo em vista os problemas verificados em outros países como África do Sul, Austrália, Nova Zelândia, Malawi e Madagascar (RICHARDSON, 1998). Na África do Sul, há fatores ambientais ainda mais críticos a considerar, como a baixa precipitação e o agravamento do déficit hídrico pela presença de

cobertura florestal com espécies de pinus, que continuam a transpirar durante o ano todo, em locais onde a vegetação original cessa a atividade vegetativa durante o período seco (MORAN *et al.*, 2000).

Guimarães (2005) *apud* Zanchetta & Diniz (2006) citam que no Brasil o problema de contaminação biológica atinge, pelos menos, 103 Unidades de Conservação, espalhadas por 17 estados e pelo Distrito Federal, e a invasão causada pelo gênero *Pinus*, é detectada pelo menos em 35 Unidades de Conservação.

No Parque Estadual do Pico do Paraná, PR, por exemplo, estudos evidenciaram o caráter invasivo do *Pinus taeda*, que chega cerca de 700 plantas por hectare, e ainda apontam que a fitofisionomia dos campos de altitude da Serra do Mar do Paraná, são suscetíveis à invasão biológica do pinus, trazendo efeitos negativos à biodiversidade local, (FALLEIROS, ZENNI & ZILLER, 2011).

Zanchetta & Diniz (2006), confirmaram o potencial invasivo do gênero *Pinus*, na Estação Ecológica de Itirapina, SP, tendo como possíveis fatores para susceptibilidade da invasão: uma redução da diversidade natural, apresentando assim nichos ecológicos vagos, oportunizando os tais espaços com espécies invasoras; ausência de competidores, predadores e parasitas para a espécie invasoras, apresentando ainda vantagens competitivas e pelo fato que o pinus ser uma planta de comportamento pioneiro, sendo assim mais fácil a invasão de ambientes abertos, gerando condições ideais para o estabelecimento destas.

4.4. Caracterização da espécie

A classificação taxonômica atualizada do pinus é dada pela associação dos trabalhos dos seguintes autores CHRISTENHUSZ (2011), LORENZI (2003), JOLY (1993) e SUASSUNA (1977). O *Pinus* também é conhecido popularmente como Pinheiro-americano, Pinheiro-amarelo.

- Reino: Plantae
- Divisão: Embryophyta siphonogama (Spermatophyta)
- Subdivisão: Gymnosperma
- Classe: Coniferopsida
- Sub Classe: Pinidae
- Ordem: Pinales
- Família: Pinaceae
- Subfamília: Pinoideae

- Gênero: *Pinus*
- Espécie: *Pinus taeda*.

Espécie *Pinus taeda* tem o comportamento pioneiro, podendo atingir 25-30 metros de altura, seu tronco, com casca marrom-avermelhado, fendida com cristas escamosas. Ramos novos azulados, depois marrom-amarelados com muitas cristas. Folhas (acículas) em número de três por fascículo, rijas, finas, agudas, com margens finamente dentadas, torcidas, persistentes por vários anos. Pinhas laterais ou quase terminais, decíduos, quase sésseis, de escamas alongadas com uma saliência transversal e um espinho triangular, recurvado no ápice. Sementes com asas, de cor marrom-escura, manchadas de preto, (LORENZI,2003).

4.4.1. Origem da espécie

A espécie *Pinus taeda* é oriundo das planícies adjacentes ao Golfo do México e a costa atlântica do sudeste e sul dos Estados Unidos, apresentando uma distribuição mais ampla, ocorrendo mais especificamente em 14 estados, desde o sul de New Jersey até o centro da Flórida e do oeste ao sudoeste de Texas e Oklahoma (KRONKA *et al.*, 2005; MARCHIORI, 1996).

Sendo também conhecido por “Loblolly pine”, sua altitude de origem que vai desde o nível do mar, até 2.500 m, ocasionalmente até 4.500 m, com ampla variação do tipo de solo (KRONKA *et al.*, 2005; MARCHIORI, 1996). Em toda a sua região de ocorrência natural, o clima é úmido, temperado-ameno, com verões quentes e longos. A precipitação pluviométrica média anual varia de 1.020 mm a 1.520 mm e o período livre de geadas varia de cinco meses na parte norte até dez meses, na parte costeira sul. As temperaturas médias anuais variam de 13 °C a 24 °C, podendo chegar à mínima extrema de -23 °C. No Brasil, esta espécie se desenvolve bem nas regiões com clima fresco e inverno frio, com disponibilidade constante de umidade durante o ano. Esta condição é encontrada em todo o planalto das regiões Sul e Sudeste (SHIMIZU, 2011).



Figura 2: Distribuição natural do *Pinus taeda*

Fonte: Conifers, 2011.

4.4.2. Dispersão de sementes

Segundo Jordano *et al* (2006), há quatro conceitos chaves em relação ao processo de limitação que são derivados do estágio de dispersão das sementes: limitação na produção de fruto/limitação de fonte; limitação de dispersão; limitação de recrutamento e limitação de estabelecimento. A limitação na produção de fruto/limitação de fonte, onde as principais causas são polinização ineficiente, conflitos de alocação de recursos, predação de flores e predação pré-dispersão das sementes. A limitação de recrutamento abrange todos os estágios entre a remoção dos frutos e o estabelecimento dos adultos nos quais pode haver a perda de propágulos, embora ela seja mais frequentemente aplicada aos estágios pós-dispersão, isto é, após a deposição das sementes pelos dispersores.

Ainda segundo Jordano *et al* (2006), a limitação de dispersão inclui todos os processos que podem limitar o número de sementes que chegam a locais seguros para o recrutamento; portanto, ela engloba a remoção e a deposição das sementes. Sendo que o recrutamento esta diretamente ligada à quantidade de sementes dispersas pelos seus dispersores. Entendendo assim, a limitação da dispersão agindo durante duas fases: na limitação de dispersão em si e na limitação de estabelecimento que enfatiza o papel potencial das interações com os dispersores de sementes sobre os efeitos que afetam as

populações de plantas. E a limitação de recrutamento esta diretamente ligado com o limitação de dispersão.

4.4.3. Produtos, utilização e importância econômica

A introdução do gênero pinus ocorreu em 1936, com espécies de procedência europeia, implantados na região Sudeste do Brasil, para fins silviculturais. Sendo que os primeiros experimentos foram realizados pelo Serviço Florestal, atualmente Instituto Florestal de São Paulo. E em meados da década de 1960 os planos de plantios alcançam os 60 milhões de árvores plantadas em 16 unidades experimentais, com uma área total ocupada de 54.000 hectares, em seguida, a iniciativa privada também passa a desempenhar um papel importante, como foi o caso da Companhia Melhoramentos de São Paulo, considerada como a entidade pioneira na área de plantio com coníferas. Uma das razões mais importantes para a introdução do gênero Pinus no Brasil foi à necessidade da produção de madeira em plantações florestais para abastecimento industrial, visando o processamento mecânico para a produção de madeira serrada ou laminada, confecção de painéis e produção de celulose e papel (KRONKA et al., 2005; DELGADO et al, 2004).

Conforme a figura 3, a maior parte dos plantios de pinus se concentra na região sul.

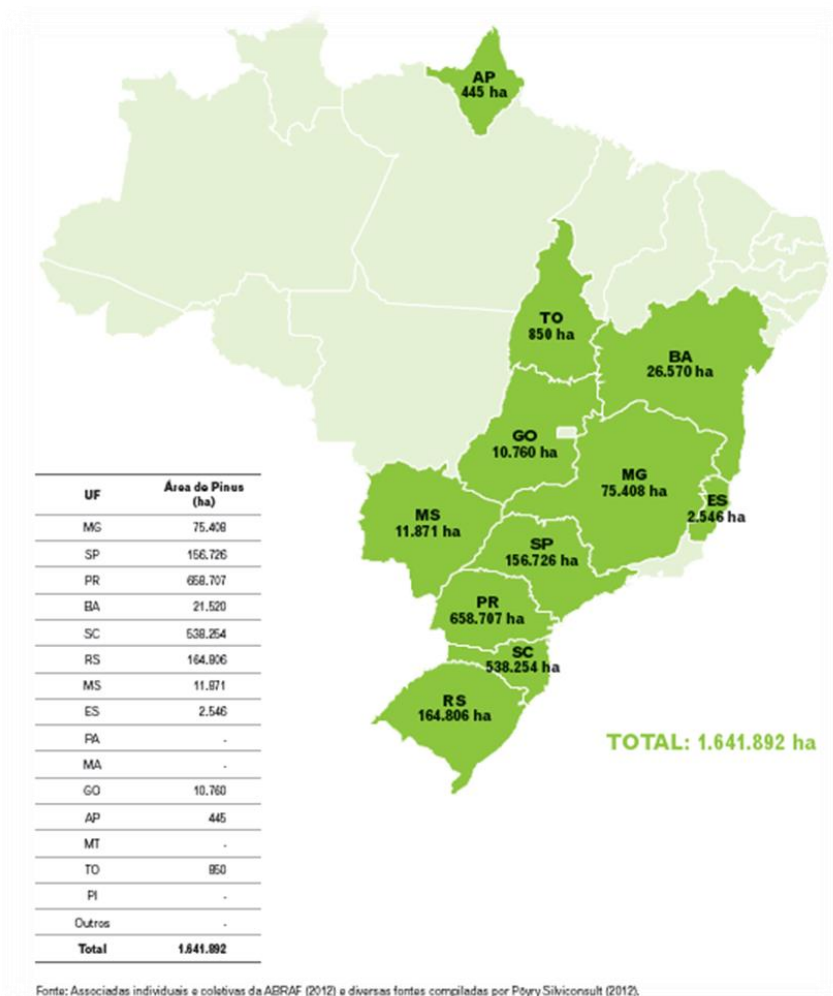


Figura 3: Localização dos principais plantios do gênero *Pinus* no Brasil
 Fonte: ABRAF,2012

Dentre os principais usos da madeira serrada de *Pinus taeda* está o segmento industrial de molduras e chapas de diversos tipos, peças, estruturas, janelas, esquadrias, vigas laminadas, portas e na produção de celulose de fibra longa e papel de qualidade superior (Figura 4). Como produto de manufaturados de pinus no Brasil, destaca-se a indústria de móveis. A casca é utilizada como substrato para plantas, principalmente na produção de mudas de pinus em tubetes, para que haja sua micorrização, promovendo melhor desenvolvimento da planta no viveiro e no campo. (SBS, 2011; CIFLORESTAS, 2011).

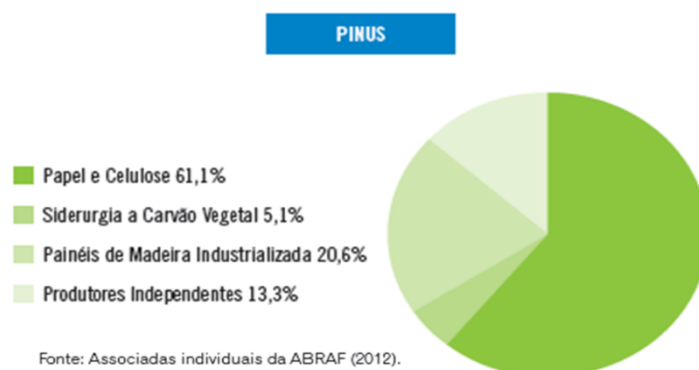


Figura 4: Principais usos do pinus, no segmento industrial.
Fonte: ABRAF,2012

O setor florestal de acordo com a ABRAF (2012):

(...) Segundo o IBGE, o PIB cresceu 2,7% em 2011, totalizando 4,1 trilhões de Reais, fruto do crescimento do valor adicionado (2,5%) e dos impostos (4,3%). Estimativas do Instituto Brasileiro de Planejamento Tributário – IBPT apontaram para uma arrecadação tributária equivalente a 36% do PIB, totalizando BRL 1,5 trilhões, um valor 15,5% superior ao arrecadado em 2010 (1,3 trilhões de reais). Os tributos arrecadados pelos segmentos associados às florestas plantadas, que foram calculados com base no Valor Bruto da Produção e no percentual relativo à arrecadação tributária corresponderam a 7,6 bilhões de reais em 2011, o que representa 0,51% da arrecadação nacional.

O setor florestal em 2011, ainda segundo a ABRAF (2012), manteve 4,7 milhões de postos de empregos, incluindo empregos diretos (0,6 milhões), empregos indiretos (1,5 milhões) e empregos resultantes do efeito-renda (2,61 milhões).

4.4.4. Características da invisibilidade da espécie

O gênero pinus possui algumas características que potencializam sua invisibilidade destacando: excelente adaptabilidade às condições edafoclimáticas nas regiões tropicais e em solos ligeiramente ácidos; produção de sementes de pequeno tamanho (aladas) e em grande quantidade; sua dispersão pode ser pelo vento (anemocoria), pela água (hidrocoria), mecanismos físico-mecânicos; e segundo Ziller & Galvão (2001) e Grotkopp *et al.* (2002) apontam ainda algumas características que permitem que as espécies de Pinus se tornem potenciais invasoras: como a alta taxa de crescimento relativo (relative growth rate – RGR), alta longevidade das sementes no solo, alta taxa de germinação dessas sementes, pioneirismo, e ausência de inimigos naturais.

4.5. Análises de sementes

A análise de sementes tem como objetivo fornecer dados que expressam a qualidade física e fisiológica do lote de sementes, para fins de semeadura e armazenamento (AGUIAR, 1993).

4.5.1. Teste de germinação

Os testes de germinação em laboratório têm como objetivo obter informações sobre o valor das sementes, capazes de produzir plantas normais sob condições favoráveis de campo, sendo seus resultados expressos em percentagem que representam o potencial de germinar e formar plântulas normais da espécie em questão, (AGUIAR, 1993).

Segundo Brasil (1992), uma plântula para ser considerada normal e que para que possa se tornar uma planta, ela deve possuir as seguintes estruturas essenciais: sistema radicular (raiz primária e em certos casos raízes seminal), parte aérea (hipocótilo, epicótilo, em certas gramíneas, mesocótilo e gemas terminais), cotilédones (um ou mais) e coleótilo (em todas as gramíneas).

Ao realizarmos uma análise de germinação deve-se levar em consideração alguns fatores, como a luz, temperatura, umidade e substrato.

A temperatura está diretamente associada às características ecológicas da espécie (AGUIAR, 1993). Andrade & Pereira (1994) citam que a temperatura apresenta grande influência tanto na percentagem final de germinação como também na velocidade no processo germinativo, influenciando também na absorção de água pela semente. Sendo que, para os gêneros *Pinus* a temperatura para os testes de germinação variam entre 20 e 30°C (BRASIL, 1992; AGUIAR, 1993). As sementes de *Pinus taeda* e *Pinus elliotti* germinam adequadamente, quando submetidos à fotoperíodos de 12 a 16 horas, respectivamente (JONES, 1961 *apud* AGUIAR, 1993).

A umidade tem um papel importante, pois é com a absorção da água que se inicia o processo da germinação, atuando no tegumento, amolecendo-o e favorecendo a penetração de oxigênio, permitindo a transferência de nutriente solúvel para as diferentes partes das sementes (TOLEDO & MARCOS FILHO, 1977 *apud* AGUIAR, 1993).

Para a quebra de dormência de sementes de *Pinus taeda* são recomendados 30-60 dias de estratificação sob 3-5°C. Quando não é realizado tratamento pré-germinativo, a

porcentagem de germinação em laboratório para *Pinus taeda* é de até 90% (USA, 1974 *apud* BECHARA, 2003).

Já Jankovski (1996) registrou, em Santa Catarina para *Pinus taeda*, 76% de germinação, com sementes imersas 24 horas em água a 5°C, mais duas semanas em câmara umedecida e fria a 5°C.

5. Material e Métodos

5.1. Caracterização da área de estudo

As áreas de estudo foram realizadas nas fazendas da empresa Celulose Irani S/A., nos municípios de Água Doce e Vargem Bonita, no meio oeste catarinense (Figura 5).



Figura 5: Localização dos municípios Água Doce e Vargem Bonita, no meio oeste catarinense

Fonte: Adaptado de Coliberte 2011.

De modo geral, a região meio oeste de Santa Catarina, conforme Köppen (1948) é caracterizada como Cfb - subtropical úmido - clima mesotérmico subtropical úmido, com verões frescos, cujas temperaturas médias dos meses mais quentes são inferiores a 22°C, sem estação seca e invernos com geadas severas e frequentes.

O município de Vargem Bonita possui com índices que variam de 1.800 a 2.000 mm, com temperatura média de 16,9 °C, tendo o inverno rigoroso e verão ameno. Há ocorrência de geadas entre os meses de abril e de agosto, eventualmente ocorre precipitação de neve (Prefeitura Municipal de Vargem Bonita, 2012). No município de Água Doce, o clima é classificado como mesotérmico úmido, sem estação seca, com verões frescos e invernos rigorosos com ocorrência de geadas e neve, principalmente na região dos campos. A temperatura média é de 16,6°C e a precipitação pluviométrica anual fica em torno de 1.000 a 1.900 mm (Prefeitura Municipal de Água Doce, 2012).

5.1.1. Áreas de estudo - fazendas

A fazenda Cadeado está localizada no município de Água Doce, sendo que na área do experimento (coordenadas S26°38'31,5"/W51°32'25,4" e S26°38'26,1"/W51°32'18,6") foi instalado em um reflorestamento (influência) de pinus com idade de 13 anos, com espaçamento de 2,5 x 2,0 (com 1 poda e 1 desbaste).

A fazenda Pinho está localizada no município de Vargem Bonita, sendo que os experimentos (coordenadas S26°49.140 W51°49.886 e S26°49'35,4"/W51°51'21,9") foram instados em dois reflorestamentos (influência) de pinus com idade de 18 anos.

5.2. Amostragem da carga de sementes dentro do reflorestamento

A amostragem da carga de sementes dentro do reflorestamento teve como objetivo verificar a quantidade de sementes dispersadas no interior do talhão.

Sua metodologia foi caracterizada pela disposição de 10 coletores de sementes (Figura 6), em uma linha de 100 metros, chamada de linha interna, dentro do reflorestamento de influência. Ao total são quatro linhas internas, duas em cada fazenda.

5.3. Amostragem da dispersão de sementes fora do reflorestamento

A amostragem da dispersão de sementes para fora do reflorestamento teve como objetivo verificar quantos metros a semente de pinus pôde dispersar, levando em consideração as características de cada área de experimento.

A metodologia foi caracterizada pela disposição dos coletores de sementes em formato de linhas, tendo nos seus primeiros 100 metros coletores dispostos de 10 em 10 metros, e o restante dispostos de 50 em 50 metros, e entre as linhas há uma distância de

30 metros. De acordo com as características de cada área de estudo, as metragens das linhas são variáveis.



Figura 6: Caracterização das linhas internas e externas em reflorestamentos de *Pinus taeda* no município de Água Doce/SC.

Fonte: Rafaela Tamara Marquardt

5.4. Coletores

O coletor LAMPF é formado por um cone de alumínio com o diâmetro de 85 cm na base superior e cinco cm na base inferior, embaixo anexo ao cone está um pote de plástico com tela na parte inferior para evitar o acúmulo de água (Figura 10). O presente coletor foi baseado na armadilha etanólica do tipo Escolitídeo/Curitiba (MARQUES, 1984 *apud* TREFFLICH, 2003).

Cada coletor foi preso a uma estaca de madeira com cerca de 60 cm, pregada no centro do coletor, posicionando-o a uma altura acima da vegetação da área amostrada. Devido às características do relevo de uma ou outra área, a altura de alguns coletores poderá ser variável nas linhas e entre as linhas de coletores.

O coletor possui características (Figura 7), para que as sementes que neles caiam não possam sair, ou serem transportadas para fora da área de coleta.



Figura 7: Coletor de sementes LAMPF, disposto em campo na linha externa, Fazenda Pinho, em reflorestamentos de *Pinus taeda*, no município de Vargem Bonita.

Fonte: Rafaela Tamara Marquardt

5.5. Implantação das linhas externas

A fazenda Cadeado (Figura 8), possui duas áreas de análise, com um mesmo reflorestamento de influência. A primeira área compreende as linhas externas I e II, tendo estas 500 metros de comprimento, e cada linha possui 18 coletores.

A segunda área de análise é formada pelas linhas externas III e IV, possuindo um total de 550 metros, sendo que cada linha possui 19 coletores. No quadro abaixo está a distância do primeiro coletor em relação à borda do reflorestamento de influência.

Coletores	LINHAS EXTERNAS (m)			
	I	II	III	IV
A	11	10	10	12
B	21	20	20	22
C	31	30	30	32
D	41	40	40	42
E	51	50	50	52
F	61	60	60	62
G	71	70	70	72
H	81	80	80	82
I	91	90	90	92

J	101	100	100	102									
K	151	150	150	152									
L	201	200	200	202									
M	251	250	250	252									
N	301	300	300	302									
O	351	350	350	352									
P	401	400	400	402									
Q	451	450	450 </tr <tr> <td>R</td> <td>501</td> <td>500</td> <td>500</td> <td>502</td> </tr> <tr> <td>S</td> <td>*</td> <td>*</td> <td>550</td> <td>552</td> </tr>	R	501	500	500	502	S	*	*	550	552
R	501	500	500	502									
S	*	*	550	552									

Quadro 1 – Distância de cada coletor, em relação ao reflorestamento de influência na Fazenda Cadeado

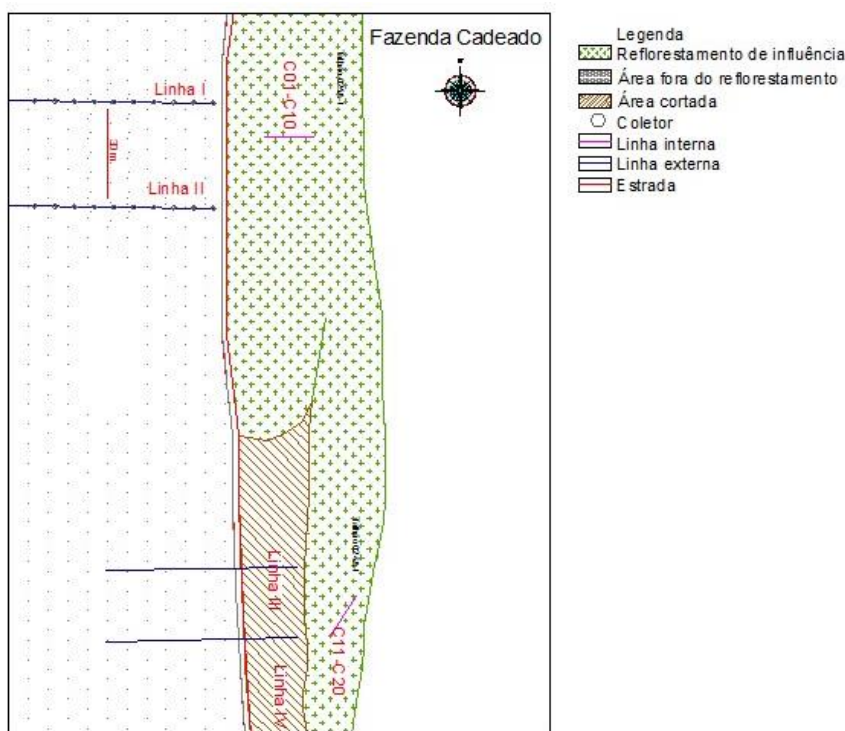


Figura 8: Disposição em campo das linhas I a IV, e linha interna (c1-c10 e c11-c20), na Fazenda Cadeado, no município de Água Doce/SC.

Já a Fazenda Pinho, possui duas áreas de análise, com dois reflorestamentos distintos de influência. A primeira área (pinus 18 anos, espaçamento 2,5x2,0) encontra-se próxima ao acesso da fazenda (Figura 9), tal povoamento de influência não está inserido nas terras da empresa, mas faz divisa, influenciando as linhas externas nº V, VI e VII (já nas terras da empresa), tendo estas 650 metros de comprimento cada, com 21 coletores cada.

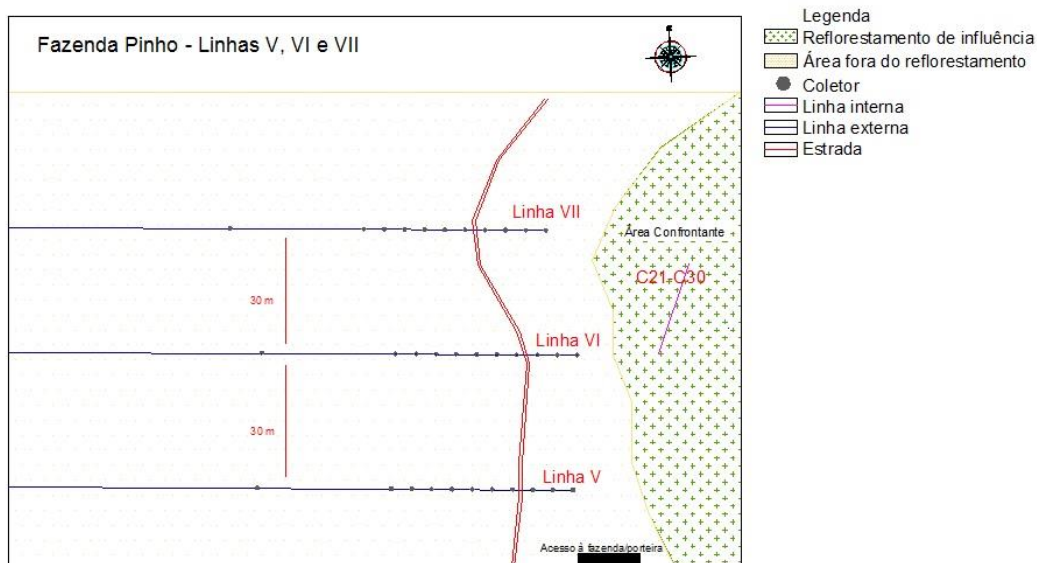


Figura 9: Disposição em campo das linhas externas V à VII, e linha interna (c21-c30), na Fazenda Pinho, no município de Vargem Bonita/SC.

A segunda área de análise (pinus 18 anos, Figura 10) encontra-se há 3 km de distância da primeira área, o povoamento de influência é um plantio remanescente que se encontra na área de APP (área de preservação permanente) . O espaçamento deste remanescente é maior que os demais (2,5x3,0), e por ser uma faixa em área de APP, maior exposição a luminosidade se comparada as demais áreas. Nesta área amostral, existem 4 linhas externas, sendo uma com 300 m de comprimento (linha VIII) , e a linha nº IX possuindo 350 metros, este experimento abrange os talhões PIN 028A e PIN 0017A. A outras duas linhas (X e XI) abrangem o talhão PIN 0037A : linha nº X possuindo 100 metros e a linha nº XI com 150 metros de comprimento (Figura 11). O quadro 2, demonstra a distância de cada coletor da borda do reflorestamento de influência.

Coletores	Linhas (distância do coletor até a 1º árvore de influência(m))						
	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
A	21,48	14,7	37	9,9	8,95	18,8	21,9
B	31,48	24,7	47	19,9	18,95	28,8	31,9
C	41,48	34,7	57	29,9	28,95	38,8	41,9
D	51,48	44,7	67	39,9	38,95	48,8	51,9
E	61,48	54,7	77	49,9	48,95	58,8	61,9
F	71,48	64,7	87	59,9	58,95	68,8	71,9
G	81,48	74,7	97	69,9	68,95	78,8	81,9
H	91,48	84,7	107	79,9	78,95	88,8	91,9
I	101,48	94,7	117	89,9	88,95	98,8	101,9

J	111,48	104,7	127	99,9	98,95	108,8	111,9
K	161,48	154,7	177	149,9	148,95	*	161,9
L	211,48	204,7	227	199,9	198,95	*	*
M	261,48	254,7	277	249,9	248,95	*	*
N	311,48	304,7	327	299,9	298,95	*	*
O	361,48	354,7	377	*	348,95	*	*
P	411,48	404,7	427	*	*	*	*
Q	461,48	454,7	477	*	*	*	*
R	511,48	504,7	527	*	*	*	*
S	561,48	554,7	577	*	*	*	*
T	611,48	604,7	627	*	*	*	*
U	661,48	654,7	677	*	*	*	*

Quadro 2 – Distância de cada coletor, em relação ao reflorestamento de influência, Fazenda Pinho

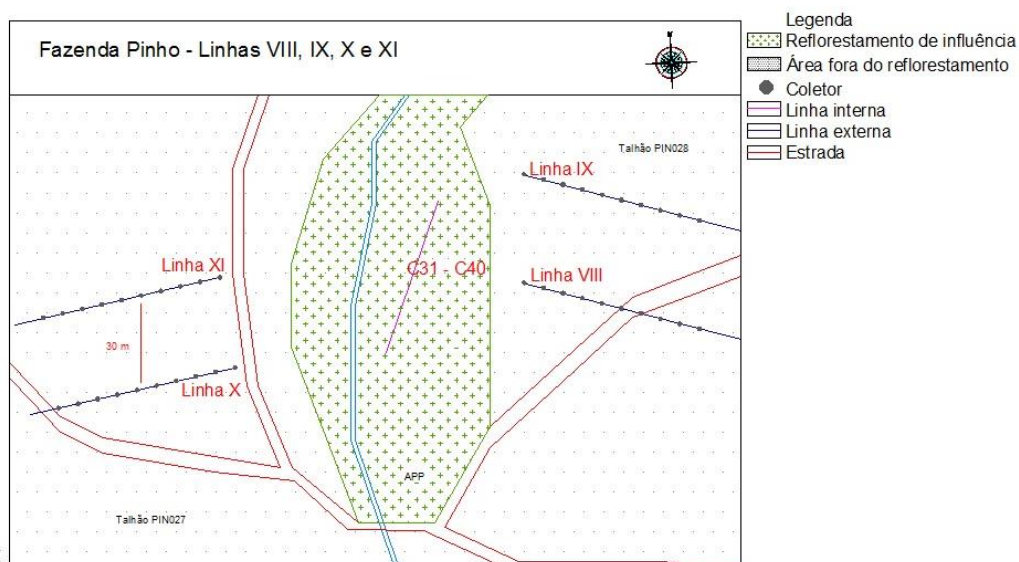


Figura 10: Disposição em campo das linhas VIII à XI, mais a linha interna (c31-c40), na Fazenda Pinho, no município de Vargem Bonita/SC.

5.6 Dados meteorológicos

Os dados climáticos foram obtidos de CIRAM-EPAGRI, da estação Ponte Serrada, município vizinho das áreas dos experimentos, e para gerar a rosa dos ventos utilizou-se o software WRPLOT View™.

Foram obtidos os dados de velocidade e direção do vento e precipitação, no período de jan/2011 a dez/2012.

5.7. Amostragem em árvores abatidas

Em cada área foi realizado o corte de uma árvore, para a verificação da produção de sementes na bordadura. Antes de se efetuar o corte de cada árvore foi medido o seu DAP (diâmetro a altura do peito), e depois do corte foi retirada a altura total e da copa de cada árvore amostrada.

As árvores foram escolhidas conforme seu posicionamento próximo as linhas externas, e que possuíam maior quantidade de pinhas visíveis. O corte ocorreu nas árvores localizadas na bordadura dos talhões, facilitando assim a derrubada das mesmas e a coleta das pinhas. Os locais onde foram direcionadas as quedas das árvores, foram limpos para que no momento da coleta das pinhas, não fossem coletados alguma outra pinha que já se encontrava no local. O corte das árvores foi efetuado quando as pinhas encontravam-se na sua fase de maturação, ou seja, antes da abertura das mesmas, em maio de 2012.

Na Fazenda Cadeado, foi realizado o corte de duas árvores adultas de pinus com idade de 13 anos, uma entre as linhas I e II, que também corresponde a área A (c1-c10) e a outra entre as linhas III e IV, correspondendo também a área B (c11-c20), respectivamente denominadas – árvore A e árvore B.

Já na fazenda Pinho, foi realizado somente o corte de uma árvore adulta (Área D – c31-c40, na segunda área de influência (APP), com pinus com idade de 18 anos , denominada de - árvore C - , pois a primeira área de influencia não pertencia a empresa, impossibilitando assim o corte da mesma (área C – c21-c30).

5.7.1. Beneficiamento de sementes

Para o beneficiamento das sementes advindas das pinhas: após serem coletadas separadamente árvore por árvore, as pinhas foram pesadas e posteriormente colocadas em placas *petri* e levadas para a estufa (Figura 11) com circulação de ar, onde permaneceram durante 3 horas a uma temperatura média de 60° C (adaptado de EMBRAPA, 2003 – circular técnica nº 69), até abertura das mesmas, facilitando assim a contagem das sementes.

Para análise de germinação das sementes advindas das pinhas, utilizou-se bandejas, com 37 x 28 x 6,5cm, com 1600 ml de substrato vermiculita média, e 1550 ml de água destilada, colocadas em germinador com temperatura de 28 °C diurna e fotoperíodo de (12 horas) e 22 °C para o período noturno.

Para os testes de germinação, foi considerado para o teste as sementes normais e as fora do padrão.



Figura 11: Estufa com as pinhas de pinus, para facilitar a liberação das sementes para análise

Fonte: Rafaela Tamara Marquardt

5.8. Processamento e análise dos dados

O material coletado em campo foi transportado até o Laboratório de Monitoramento e Proteção Florestal (LAMPF), no campus II da FURB, onde foi realizada a separação do material, separando as sementes dos demais resíduos (Figura 12), conforme quadro 4 .

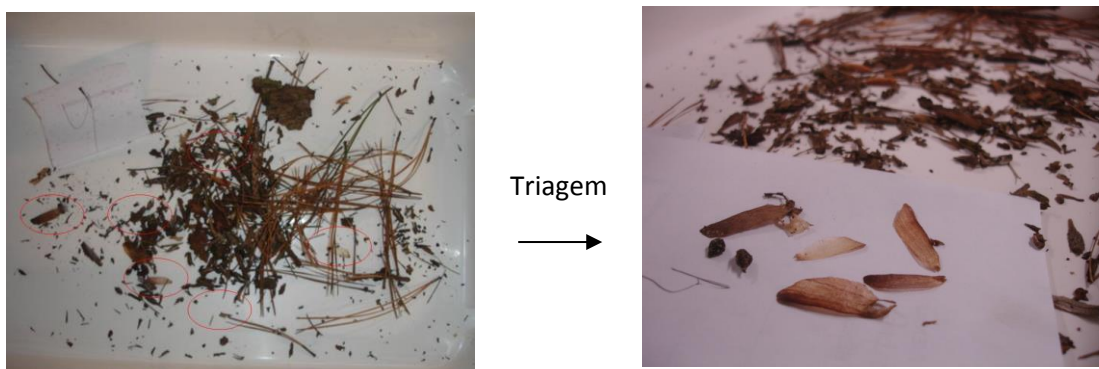


Figura 12: Triagem das sementes de *Pinus taeda* dos demais resíduos após coleta dos potes em campo

Fonte: Rafaela Tamara Marquardt

Sementes	Característica
Normais (a)	Semente com o tamanho padrão* da espécie
Fora do padrão (b)	Sementes com tamanho inferior ao padrão da espécie
Asa (c)	Semente com a asa, sem a presença da semente.
Danificadas (d)	Sementes quebradas, rachadas ou com possível predação.

Quadro 3 – Classes de sementes obtidos da triagem do material obtido nos coletores

* tamanho variável de 2 a 15 mm de comprimento com 2 a 10 mm de largura, (SUASSUNA, 1977).

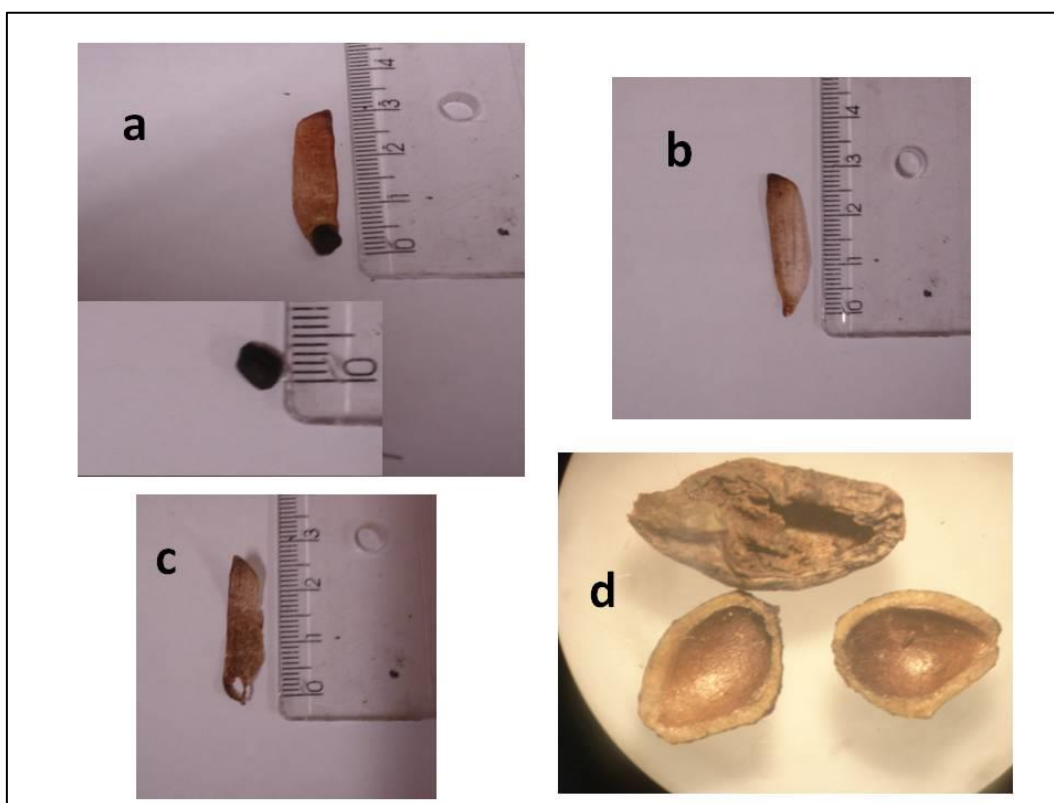


Figura 13: Classes de sementes de *Pinus taeda* obtidas após a triagem. a: sementes normais; b: sementes fora do padrão; c: somente asa; d: sementes danificadas.

Fonte: Rafaela Tamara Marquardt

Para complementar a triagem das sementes, foi analisada a qualidade das mesmas, observando a olho nú, sua integridade física, conforme a Figura 13, d.

O comportamento germinativo da espécie foi avaliado pelos testes de germinação, realizando 24 verificações, observando as sementes a cada três dias. O teste foi realizado utilizando-se caixas gerbox, com 11x11x4, com 150 ml de substrato vermiculita média, e

100 ml de água destilada em germinador com temperaturas alternadas de 28 °C com presença de luz (12 horas) e 22 °C na ausência de luminosidade.

Para os testes de germinação, foi considerado para o teste as sementes normais e as fora do padrão.

5.8.1. Teste de Germinação

A germinação das sementes caídas nos coletores bem como as advindas dos pinhas, foram analisadas, determinando-se a percentagem de germinação e o IVG (índice de velocidade germinativo).

A determinação da percentagem germinativa já feita segundo LABOURIAU & VALADARES (1976) *apud* FERREIRA LINHARES *et al* (2005).

$$G = (N/A).100$$

Em que:

G - germinação (%).

N - número total de sementes germinadas.

A - número total de sementes colocadas para germinar.

O IVG foi determinado conforme MAGUIRE (1962) *apud* FERREIRA LINHARES *et al* (2005):

$$IVG = G_1/N_1 + G_2/N_2 + \dots + G_n/N_n$$

Em que:

IVG - Índice de velocidade de germinação.

G₁, G₂ e G_n - número de plântulas normais computadas na primeira, segunda e última contagem.

N₁, N₂ e N_n - número de dias após a implantação do teste.

5.9. Análises das sementes coletadas

Para a presente pesquisa, foram utilizados os dados de IVG (Índice de velocidade germinativo) e quantidade de sementes normais caídas nos coletores, tanto para as linhas externas como para as linhas internas, para verificar, a existência de diferenças significativas entre as linhas de coletores quanto à quantidade de sementes dispersadas de *Pinus taeda*.

Para a linha interna, utilizou-se a definição de linhas de coletores, conforme quadro 4:

Área	Linha de coletores
A	Coletores 1a 10
B	Coletores 11 a 20
C	Coletores 21 a 30
D	Coletores 31a 40

Quadro 4 – Classificação das linhas de coletores dentro do reflorestamento

A análise do IVG para as linhas internas, foi feita por linha de coletores, onde se utilizou as datas das coletas como repetições. Quanto à quantidade de sementes, foi realizado uma análise por linha de coletores, porém, foi utilizado o total de sementes normais caídas por coletores, e posteriormente, foi realizada uma análise comparatória entre as áreas (A e B; C e D), e também foi realizado uma análise comparado as 4 áreas (A,B,C,D).

Para a linha externa, utilizou-se definições, conforme quadro 5.

Área	Linha
E	Linhas I e II
	Linhas III e IV
F	Linhas V, VI e VII
G	Linhas VIII, IX,X e XI

Quadro 5 – Classificação das linhas fora do reflorestamento

Para a análise do IVG, das linhas externas, foi realizada a amostragem das linhas (8 a 11) levando em consideração os coletores das mesmas, onde se utilizou as datas das coletas como repetições. Quanto à quantidade de sementes, foi adotado para a análise a quantidade total de sementes caídas para área G, para as quais foi realizado o teste χ^2 (qui-quadrado) de aderência, para verificar se há diferenças quanto a sua distribuição. Nas demais áreas (E, F) não foi realizado nenhuma análise estatística, devido a ausência de dados.

Os dados obtidos de cada área de coleta foram submetidos ao teste de Shapiro & Wilk (W) para verificar a normalidade dos mesmos. Posteriormente, conforme o resultado foi realizada a análise de variância paramétrica e teste de Tukey, ou o teste de Kruskal Wallis, para dados não paramétricos. Todas as análises foram realizadas no programa estatístico Assistat®.

6. Resultados e Discussão

6.1. Análises das sementes das árvores abatidas

Para cada árvore foram obtidos os seguintes dados, conforme quadro abaixo:

Fazenda	Árvore	Altura total (m)	Altura copa (m)	CAP (cm)	Coordenadas	Idade
Cadeado	A	18	14	116	S26°38'31,5" W51°32'25,4"	13
Cadeado	B	22,37	14,07	98	S26°38'26,1" W051°32'18,6"	13
Pinho	C	23,71	16,35	112	S26°49'35,4" W51°51'21,9"	18

Quadro 6 – Medições de cada árvore cortada da bordadura de cada fazenda.

Os resultados a seguir são apresentados de acordo com a quantidade de pinhas obtidas por árvores nas duas fazendas.

Na árvore C (Fazenda Pinho – 18 anos), foram obtidos 1530 pinhas, das quais 76,83% foram consideradas pinhas maduras e 23,17% consideradas pinhas imaturas. O total de sementes obtidos desta árvore foi de 77641 sementes normais, 3116 fora do padrão e 63 danificadas.

Na árvore A (Fazenda Cadeado – 13 anos), das 547 pinhas, 86,55% foram consideradas pinhas maduras e 13,45% consideradas imaturas. O total obtido de sementes foi de 2793 sementes normais, 7 consideradas fora do padrão e 15 sementes classificadas como danificadas.

A árvore B (Fazenda Cadeado – 13 anos) apresentou uma característica diferente das demais, devido ao fato de que o talhão onde a mesma se encontrava foi cortado parcialmente. Desta forma, as árvores da bordadura foram perdidas, e a nova bordadura após o corte se formou na área central do talhão original. Foram obtidas apenas 25 pinhas das quais 75,31% foram consideradas maduras e 24,69% consideradas imaturas, porém as pinhas consideradas maduras em sua grande maioria não apresentava sementes em seu interior. Nesta árvore, o total de sementes normais obtidos foi de 22, e fora do padrão foi de 12 sementes. Não foram retiradas às sementes das pinhas imaturas, estas apenas foram pesadas e posteriormente descartadas.

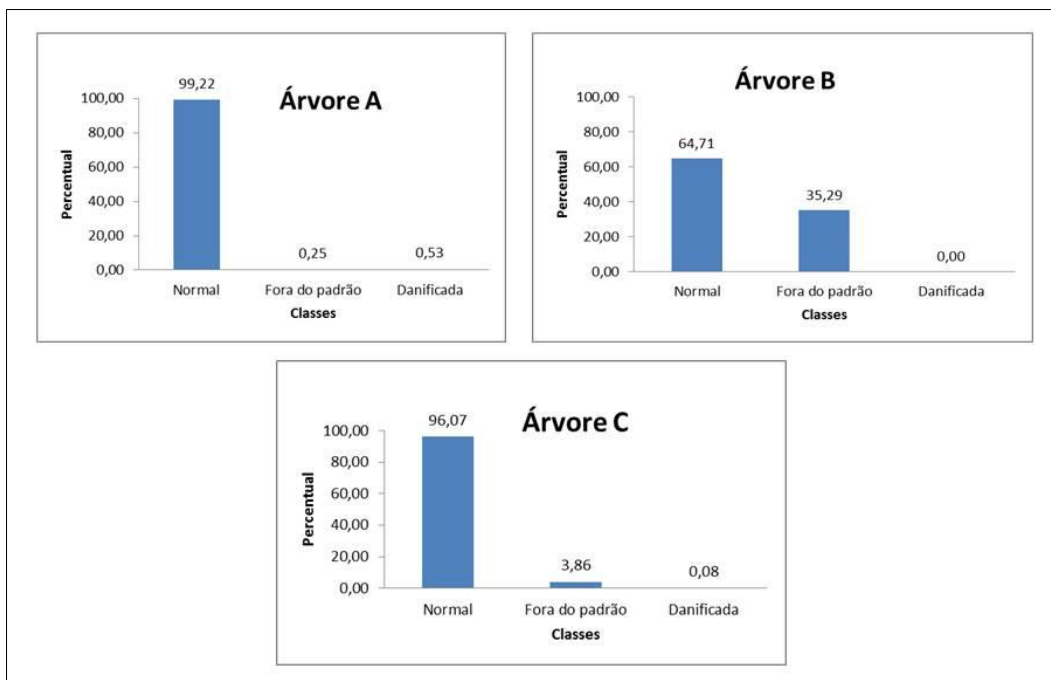


Figura 14. Classificação morfológica das sementes das árvores A, B e C.

Observa-se que para as árvores A e C, as sementes classificadas como fora do padrão, possuem percentagem baixa, porém a árvore B, apresentou esse percentual consideravelmente alto. Um dos motivos para tal desempenho é o fato de sua localização, como mencionado anteriormente. Observa-se que nos gráficos (Figura 14) as sementes consideradas normais se sobressaem, obtendo percentuais acima de 60%, mostrando que as árvores da bordadura dos talhões apresentavam melhores condições fisiológicas para reprodução, especialmente a maior luminosidade, copa de maior tamanho e maior recepção de grão de pólen.

6.1.1. Germinação

Para demonstração dos resultados de germinação, o percentual foi separado por classes, pois há uma grande variação no poder germinativo das sementes. As classes do percentual germinativo das sementes foram separadas da seguinte forma: 0%; 1-10%; 11-20%; 21-30%; 31-40%; 41-50%; 51-60%; 61-70%; 71-80%; 81-90%; 91-99% e 100%.

Na árvore A, houve um percentual maior de sementes classificadas na classe 0%, ou seja, a quantidade de sementes que não germinaram foi de 45,41%, tendo como um dos possíveis fatores a idade (13 anos) além de outros fatores como, climáticos, o metabolismo da árvore e tratamentos silviculturais, (JANKOVSKI, 1996). Taxas acima de 50% de germinação representaram apenas 7,1% do total de sementes germinadas (Figura 15).

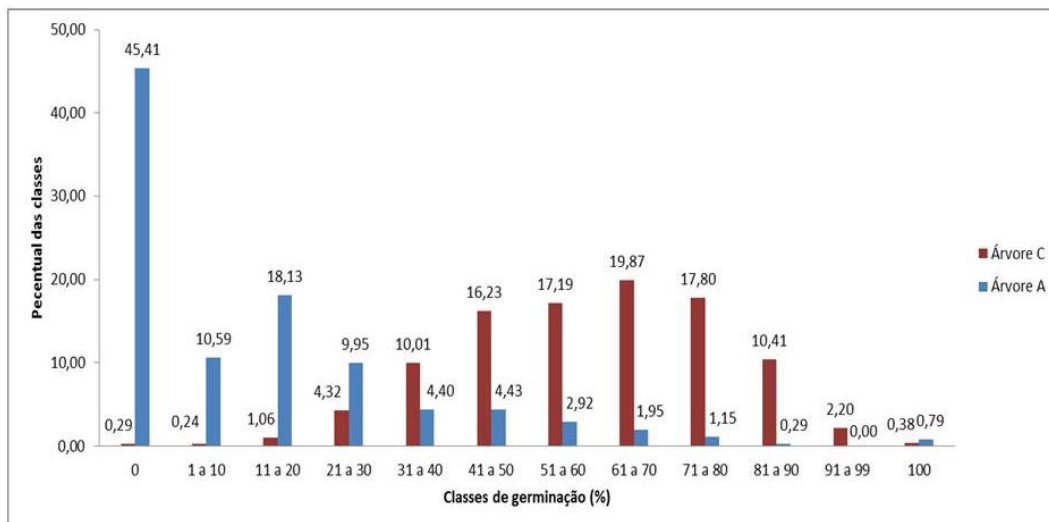


Figura 15. Classes de percentual de sementes germinadas-Árvore A e Árvore C

Na árvore B, apenas duas pinhas continham sementes, uma com duas sementes, que não germinaram e outra com um total de 32 sementes onde apenas 3 sementes germinaram, resultando em um percentual de germinação de 9,38%, estes valores refletem a condição da árvore, que no momento do corte, embora estivesse na bordadura era uma árvore do interior do talhão.

Na árvore C, os extremos, ou seja, os valores nas classes de 0 e 100%, foram mínimos, prevalecendo uma grande porção dos percentuais germinativos entre 51% até 80%, verificando-se que as classes que mais se destacaram foram as germinações entre 61% e 70%. Segundo USA (1974) *apud* BECHARA (2003), os percentuais de germinação do gênero *Pinus* podem chegar a 90% sem o procedimento da quebra de dormência. Jankovski (1985), cita que a produção de pinhas do gênero *Pinus* inicia-se aos 10 anos. Taxas acima de 50% de germinação representaram 67,85% de todas as sementes germinadas (Figura 15).

As sementes classificadas como fora do padrão (Figura 14), não apresentaram germinação em nenhuma das três árvores coletadas.

6.1.2. IVG-vigor das sementes

A maioria das pinhas quanto ao IVG da Árvore A (Apêndice E), apresentaram valores baixos, sendo que os maiores valores foram de 1,08 e 1,53 tendo 16 e 18 sementes germinadas respectivamente. Isto demonstra que esta árvore apresentava, das sementes que germinaram, baixo potencial de estabelecimento de plântulas. Em outras palavras, das 404 sementes que germinaram, apenas 8,42% apresentavam IVG alto vigor, ou seja, em conjunto com outros fatores, uma alta capacidade de se estabelecer em campo

(International Seed Testing Association-ISTA1981, *apud* OLIVEIRA *et al* 2009; FRANZIN e ROVERSI, 2011). Para a árvore B, o maior e único índice de IVG (Apêndice E), apresentou valor baixo 0,11 tendo 3 sementes germinadas, demonstrando o baixíssimo potencial de estabelecimento de plântulas desta árvore. Já para árvore C, a maioria das pinhas, resultou num IVG com índice maior que 1 (Apêndice E), demonstrando que das 48.258 sementes que germinaram, 58,73% apresentaram índice IVG acima de 1.

Observa-se que a grande maioria das percentagens com alta taxa de germinação estão juntamente com os maiores índices de IVG, e isto não ocorre na árvore A. Fatores como maior disponibilidade de luz, idade, fatores próprios da planta como CAP, forma e tamanho da copa podem influenciar na produção de pinhas, e conseqüentemente na qualidade das sementes e no seu vigor (JANKOSVKI 1985, 1996; CANCELA, 2007; OLIVEIRA *et al* 2009; FRANZIN e ROVERSI, 2011). Além disso a árvore C demonstrou ao contrário das árvores A e B, que mais da metade das sementes produzidas possuíam uma capacidade de se estabelecer, portanto, para a área de estudo podemos inferir que, árvores mais velhas, com maior produção de sementes e na bordadura possuem maior capacidade de estabelecimento de seus descendentes.

6.2. Carga de sementes - Linhas Internas

Vários são os fatores que podem influenciar a produção de cones: o DAP, o tamanho da copa, os tratos silviculturais utilizados nas áreas, a variação nas condições climáticas que ocorre entre uma safra e outra (Wenger 1951 & Trousdell 1958 *apud* JANKOVSKI 1985). Essa oscilação é nítida (Figura 17), quando comparadas as quatro áreas internas dos reflorestamentos. A carga de sementes no período de amostragem de 03/05/2011 a 29/10/2012, para a área A foi de 69 sementes normais e fora de padrão 6 sementes; para a área B foi de 47 sementes normais e 5 sementes consideradas sementes fora do padrão; para a área C foi de 567 sementes classificadas normais, 157 sementes fora do padrão e para a D foi de 337 sementes classificadas como normais e 21 sementes classificadas como fora do padrão.

Fica evidente que as linhas internas nas áreas C e D, apresentaram uma carga de sementes superior as áreas da Fazenda Cadeado, corroborando os resultados obtidos apresentado no item 6.1.

A carga total de sementes obtidas em todas as linhas internas foi de 1020 sementes, sendo que nas linhas internas das áreas A e B, a carga de sementes foi pequena

$n= 116$ (11,37%), se comparada as áreas C e D $n= 904$ (88,63%), isto já era previsto já que as áreas C e D encontram-se na Fazenda Pinho, ou seja, áreas com idade de reflorestamento maior, tendo também maior espaçamento. Nas áreas A e B na Fazenda Cadeado, houve um declínio na quantidade de sementes coletadas, de um ano para outro.

Quanto aos períodos de coleta (Figura 18) nota-se que a Área B, possui de um ano para outro o seu pico de carga de sementes na mesmo mês (agosto). Uma das razões para isso, seria que esta área de amostragem recentemente começou a receber maior influência da luminosidade após o corte parcial do talhão.

Na área C, há um pico de produção compreendido em 2011 nos meses de junho-agosto e em 2012 há dois picos um entre abril-maio e outro em julho, apresentando pequena variação na quantidade de sementes coletadas. No total em 14 coletas realizadas obteve-se 724 sementes, das quais 78,31% $n= 567$ foram normais, e fora de padrão 21,69%, $n= 157$. Os picos de produção de sementes coincidem com o aumento da pluviosidade (Gráfico 16) o que influencia na abertura dos cones e liberação das sementes¹.

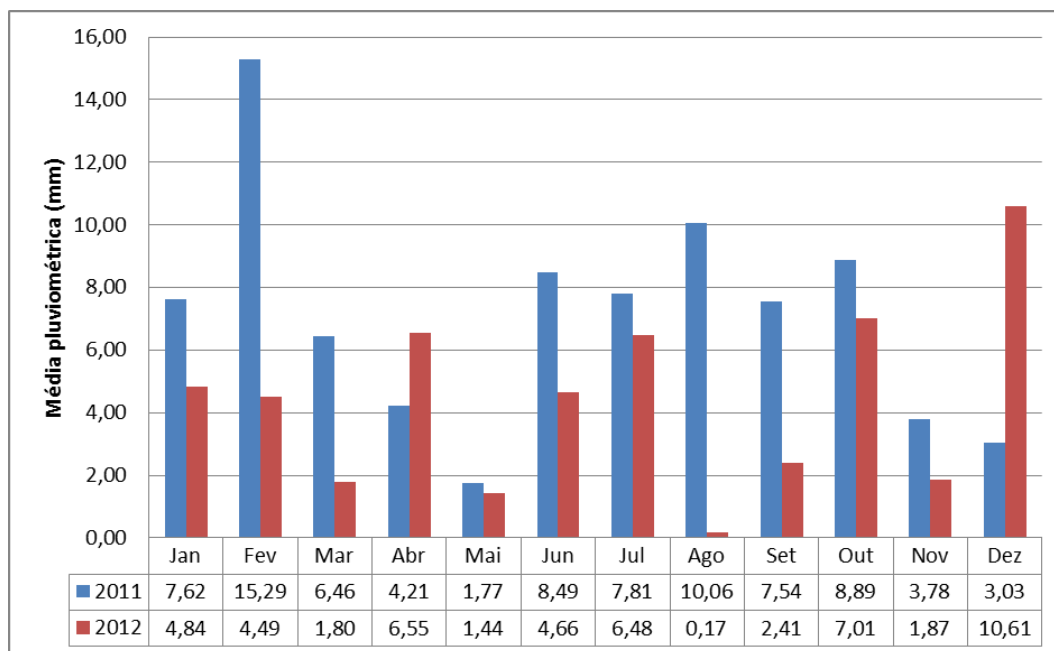


Figura 16. Médias pluviométricas mensais dos anos de jan/2011 à dez/2012.

Já na área D, houve apenas coletas no ano de 2012 (8 coletas), e seu pico de produção se deu em Junho, corroborando com Jankovski 1985 e Kronka *et al* 2005, que o auge da dispersão das sementes se dá nos meses de maio a julho. No total em 8 coletas

¹ Professor Dr. Lauri A. Schorn – comunicação pessoal

realizadas obteve-se 358 sementes, das quais 94,13% $n= 337$ foram normais, e fora de padrão 5,87 %, $n= 21$.

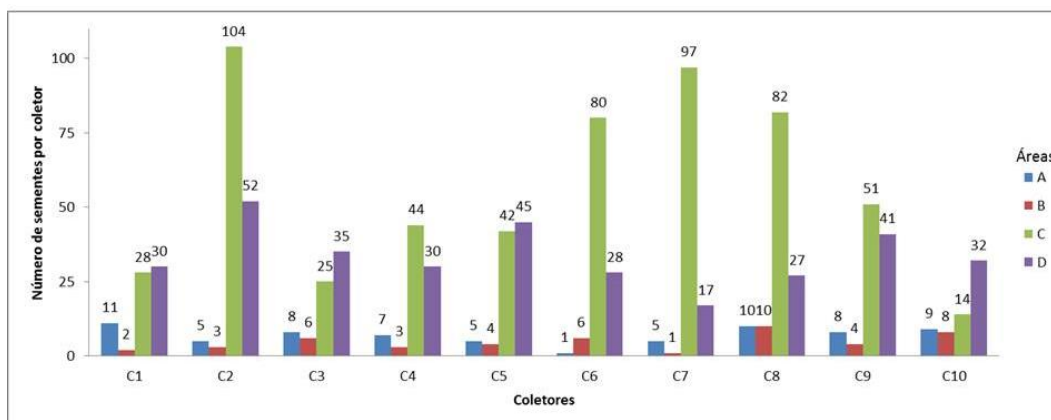


Figura17. Quantidade total de sementes normais caídas por área/coletor

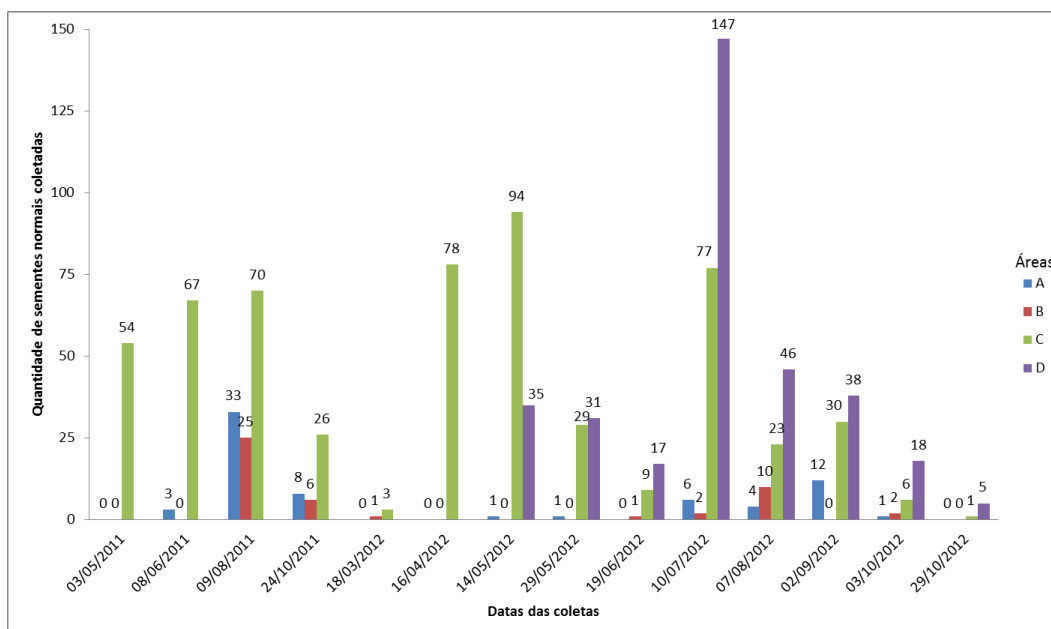


Figura 18. Quantidade de sementes normais dispersadas por período de coleta

A análise da carga de sementes de cada área individualmente não apresentou diferenças significativas ao nível de 95% de probabilidade, pelo Teste Kruskal Wallis, nas áreas A, B e D, ou seja, dentro de cada área amostrada, não houve uma variação significativa na quantidade de sementes entre os coletores (Tabelas 1 a 4), porém houve uma variação na área C.

Para a área A, o $H_{\text{corrigido}} = 7,1133$ é menor que o $H_{\text{krit}} = 16,9190$ para $\alpha=0,05$, sendo assim aceita-se H_0 , não há diferenças significativas nos valores entre os coletores.

Tabela 1 – Análise para a quantidade de sementes caídas nos coletores c1-10 (área A)

Tratamentos	n	Amplitude	(Med ± DQ)	(Média±DP)	P
C1	14	(0 - 5)	(0 ± 0,5)	(0,8±1,48)a	
C2	14	(0 - 3)	(0 ± 0)	(0,4±0,84)a	
C3	14	(0 - 7)	(0 ± 0)	(0,6±1,87)a	
C4	14	(0 - 2)	(0 ± 0,5)	(0,5±0,76)a	
C5	14	(0 - 2)	(0 ± 0)	(0,4±0,74)a	0,62532
C6	14	(0 - 1)	(0 ± 0)	(0,1±0,27)a	
C7	14	(0 - 2)	(0 ± 0)	(0,4±0,74)a	
C8	14	(0 - 5)	(0 ± 0,38)	(0,7±1,44)a	
C9	14	(0 - 5)	(0 ± 0,38)	(0,6±1,34)a	
C10	14	(0 - 3)	(0 ± 0,5)	(0,6±0,93)a	

Teste de Kruskal Wallis: n - Número de repetições em cada tratamento; Med – Mediana; DQ - desvio quartílico; DP - desvio padrão. Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente.

Para a área B, o $H_{\text{corrigido}} = 5,2841$ é menor que o $H_{\text{krit}} = 16,9190$ para $\alpha=0,05$, sendo assim aceita-se H_0 , não há diferenças significativas nos valores entre os coletores.

Tabela 2 – Análise para a quantidade de sementes caídas nos coletores c11-20 (área B)

Tratamentos	n	Amplitude	(Med ± DQ)	(Média±DP)	P
C11	14	(0 - 1)	(0 ± 0)	(0,1±0,36)a	
C12	14	(0 - 3)	(0 ± 0)	(0,2±0,8)a	
C13	14	(0 - 4)	(0 ± 0)	(0,4±1,09)a	
C14	14	(0 - 2)	(0 ± 0)	(0,2±0,58)a	
C15	14	(0 - 3)	(0 ± 0)	(0,3±0,83)a	0,80887
C16	14	(0 - 3)	(0 ± 0,38)	(0,4±0,85)a	
C17	14	(0 - 1)	(0 ± 0)	(0,1±0,27)a	
C18	14	(0 - 4)	(0 ± 0,38)	(0,7±1,33)a	
C19	14	(0 - 2)	(0 ± 0)	(0,3±0,61)a	
C20	14	(0 - 5)	(0 ± 0)	(0,6±1,4)a	

Teste de Kruskal Wallis: n - Número de repetições em cada tratamento; Med – Mediana; DQ - desvio quartílico; DP - desvio padrão. Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente.

Para a área C, o $H_{\text{corrigido}} = 19,4356$ é maior que o $H_{\text{krit}} = 16,9190$ para $\alpha=0,05$, sendo assim rejeita-se H_0 , havendo diferenças significativas nos valores entre os coletores. A área possui uma idade de 18 anos, portanto com um potencial de produção devido a idade maior que as áreas A e B. Além disso como citado no item (metodologia) trata-se de área vizinha as áreas onde foram amostradas as outras áreas, e sua linha interna esta paralela a bordadura do talhão devido as características do relevo dentro do mesmo.

Tabela 3 – Análise para a quantidade de sementes caídas nos coletores c21-30 (área C)

Tratamentos	n	Amplitude	(Med ± DQ)	(Média±DP)	P
C21	14	(0 - 13)	(1,5 ± 1)	(2±3,37)g	
C22	14	(0 - 43)	(1 ± 4,63)	(7,4±12,88)e	
C23	14	(0 - 7)	(1 ± 1,38)	(1,8±2,26)g	
C24	14	(0 - 11)	(2,5 ± 1,75)	(3,1±3,7)e	

C25	14	(0 - 12)	(2,5 ± 1,88)	(3±3,57)f	0,02173
C26	14	(0 - 14)	(5 ± 4,75)	(5,7±5,12)c	
C27	14	(1 - 25)	(4 ± 4,13)	(6,9±7,32)a	
C28	14	(0 - 15)	(4,5 ± 4,38)	(5,9±5,19)b	
C29	14	(0 - 11)	(3 ± 2,38)	(3,6±3,5)d	
C30	14	(0 - 4)	(1 ± 0,5)	(1±1,24)h	

Teste de Kruskal Wallis: n - Número de repetições em cada tratamento; Med – Mediana; DQ - desvio quartílico; DP - desvio padrão. Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente.

Para a área D, o $H_{\text{corrigido}} = 6,5243$ é menor que o $H_{\text{crit}} = 16,9190$ para $\alpha=0,05$, sendo assim aceita-se H_0 , não há diferenças significativas nos valores entre os coletores.

Tabela 4 – Análise para a quantidade de sementes caídas nos coletores c31-40 (área D)

Tratamentos	n	Amplitude	(Med ± DQ)	(Média±DP)	P
C31	8	(0 - 12)	(2 ± 2,75)	(3,8±4,23)a	
C32	8	(0 - 20)	(4,5 ± 2,88)	(6,5±6,32)a	
C33	8	(1 - 10)	(4,5 ± 2,13)	(4,4±3,07)a	
C34	8	(1 - 13)	(3 ± 0,75)	(3,8±3,88)a	
C35	8	(0 - 29)	(2 ± 2)	(5,6±9,64)a	0,68651
C36	8	(0 - 15)	(2 ± 1,13)	(3,5±5,01)a	
C37	8	(0 - 6)	(2 ± 1,13)	(2,1±1,96)a	
C38	8	(0 - 13)	(2 ± 2)	(3,4±4,57)a	
C39	8	(0 - 17)	(3,5 ± 2,38)	(5,1±5,46)a	
C40	8	(1 - 12)	(3 ± 0,63)	(4±3,38)a	

Teste de Kruskal Wallis: n - Número de repetições em cada tratamento; Med – Mediana; DQ - desvio quartílico; DP - desvio padrão. Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente.

Comparando-se as áreas A e B (Tabela 5), observa-se que não ocorreram diferenças significativas ao nível de 95% de probabilidade. Os possíveis motivos para corroborar tais resultados, seriam a forma de manejo e a idade, pois as duas áreas são próximas. A análise estatística confirma uma homogeneidade na produção de sementes dentro dos talhões.

Tabela 5 – Análise da variância para produção de sementes entre as áreas A e B

ANOVA						
Fonte da variação	SQ	gl	QM	F	valor-P	F crítico
Entre grupos	24,2	1	24,2	0,3388ns	0,1045	0,124
Dentro dos grupos	149	18	8,28			
Total	173,2	19				

Ns=não significativo, ao nível de 95% de probabilidade

Já na comparação das sementes dispersadas nas áreas C e D, o teste de normalidade foi rejeitado. Porém ao se analisar, através do teste de Kruskal Wallis (Tabela 6), o $H_{\text{corrigido}} = 9,1137$ é menor que o $H_{\text{crit}} = 16,9190$ para $\alpha=0,05$, sendo assim aceita-se H_0 , não há diferenças significativas nos valores entre as áreas C e D, levando em consideração os coletores como tratamentos e suas repetições, as datas de coletas.

Embora não tenha havido diferença é importante salientar que a área D apresentou apenas 8 coletas, o que novamente fica demonstrado que as árvores do interior do talhão apresentam homogeneidade na produção de sementes.

A comparação dos valores obtidos da produção de sementes das árvores cortadas (item 6.1.) se comparadas aos dados obtidos das cargas de sementes, fica evidente que as árvores de bordadura devido a sua condição de maior exposição de luminosidade, produzem maior quantidade de sementes e que portanto, devem ser alvo de medidas para prevenção da dispersão. Ao contrário, a carga de sementes de árvores interna mostrou-se em comparação às árvores cortadas muito menor e com um padrão homogêneo de produção para o período amostrado.

Tabela 6 – Análise para quantidade de sementes entre as áreas C e D

Tratamentos	n	Amplitude	(Med ± DQ)	(Média±DP)	P
C	10	(14 - 104)	(47,5 ± 25)	(56,7±31,81)a	
D	10	(17 - 52)	(31 ± 5,5)	(33,7±10,02)a	0,16166

Teste Kruskal Wallis - Número de repetições em cada tratamento; Med – Mediana; DQ - desvio quartílico; DP - desvio padrão. Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente.

Ao se analisar as quatro áreas sob a ótica total de sementes produzidas, há diferenças significativas entre as áreas A, B, C e D através do Teste de Kruskal Wallis (Tabela 7), pois o $H_{\text{corrigido}} = 30,5204$ é maior que o $H_{\text{krit}} = 7,8147$ para $\alpha=0,05$, sendo assim rejeita-se H_0 .

Tabela 7 – Análise para quantidade de sementes entre as áreas A, B, C e D

Tratamentos	n	Amplitude	(Med ± DQ)	(Média±DP)	P
A	10	(1 - 11)	(7,5 ± 1,88)	(6,9±2,96)c	
B	10	(1 - 10)	(4 ± 1,5)	(4,7±2,79)d	0,0000011
C	10	(14 - 104)	(47,5 ± 25)	(56,7±31,81)a	
D	10	(17 - 52)	(31 ± 5,5)	(33,7±10,02)b	

Teste Kruskal Wallis: n - Número de repetições em cada tratamento; Med – Mediana; DQ - desvio quartílico; DP - desvio padrão. Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente.

Havendo diferenças quanto à carga de sementes em cada área, através do Teste de Dunn (Tabela 8), corroborando com os demais resultados (Tabela 6 e Tabela 7), verificou-se que as áreas A e B, possuem a carga de sementes similares, por estarem próximas e devido ao mesmo manejo adotado nas duas áreas. Da mesma forma, em relação às áreas C e D, porém estas duas áreas não são próximas uma da outra, mas, possuem mesma idade (18 anos) e tratamentos silviculturais parecidos (Figura 18).

Tabela 8 – Comparação entre as áreas A, B, C e D, em relação à quantidade total de sementes normais: comparação múltipla entre postos médios – Teste Dunn.

Teste de Dunn – Comparação múltipla				$\alpha =$	0,05			
Comparação	$\bar{R}_A - \bar{R}_B$	n_i	n_j	EP	Q_{calc}	Q_{tab}	Decisão	Diferenças
A e B	4,40	10	10	5,224	0,842	2,639	Não rejeitar H_0	Não
A e C	19,65	10	10	5,224	3,761	2,639	Rejeitar H_0	Sim
A e D	15,95	10	10	5,224	3,053	2,639	Rejeitar H_0	Sim
B e C	24,05	10	10	5,224	4,603	2,639	Rejeitar H_0	Sim
B e D	20,35	10	10	5,224	3,895	2,639	Rejeitar H_0	Sim
C e D	3,70	10	10	5,224	0,708	2,639	Não rejeitar H_0	Não

Fonte: Carlos Efrain Stein-FURB.

Os valores da carga de sementes das áreas A e B (Fazenda Cadeado) encontram-se no apêndice B, bem como as áreas C e D.

6.2.1. IVG -vigor das sementes –Linhas internas

Da mesma forma, como calculado o item 6.1.2., foi calculado o valor de IVG da carga de sementes para as 4 áreas.

Observou-se para a área A (Tabela 9), que o valor de $H_{corrigido} = 11,4846$ foi menor que o $H_{krit} = 16,9190$ para $\alpha=0,05$, sendo assim aceita-se H_0 , não havendo diferenças significativas do valor do IVG. Os valores obtidos do IVG em sua maioria foram baixos, sendo que o maior valor foi de 0,84 tendo 1 semente germinada e o restante abaixo de 0,30. Isto demonstra que a carga de sementes desta área apresenta baixo potencial de estabelecimento de plântulas, já que seu vigor é pouco representativo (OLIVEIRA *et al* 2009; FRANZIN e ROVERSI, 2011).

Tabela 9 – Análise para IVG das sementes na linha interna C-1 a C-10 (Área A)

Tratamentos	n	Amplitude	(Med \pm DQ)	(Média \pm DP)	P
C1	14	(0 - 0,125)	(0,020 \pm 0)	(0 \pm 0,04)a	
C2	14	(0 - 0,222)	(0,015 \pm 0)	(0 \pm 0,06)a	
C3	14	(0 - 0,222)	(0,015 \pm 0)	(0 \pm 0,06)a	
C4	14	(0 - 0,84)	(0,089 \pm 0,03)	(0,1 \pm 0,23)a	
C5	14	(0 - 0)	(0 \pm 0)	(0 \pm 0)a	0,24395
C6	14	(0 - 0)	(0 \pm 0)	(0 \pm 0)a	
C7	14	(0 - 0,07)	(0,008 \pm 0)	(0 \pm 0,02)a	
C8	14	(0 - 0,222)	(0,017 \pm 0)	(0 \pm 0,06)a	
C9	14	(0 - 0,297)	(0,033 \pm 0)	(0 \pm 0,08)a	
C10	14	(0 - 0,167)	(0,026 \pm 0,02)	(0 \pm 0,05)a	

Teste Kruskal Wallis: n - Número de repetições em cada tratamento; Med – Mediana; DQ - desvio quartílico; DP - desvio padrão. Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente.

Já para a área B (apêndice A), os valores de IVG apresentaram-se baixíssimos, tendo seu maior índice 0,29, de 3 sementes germinadas. Assim como a área A, há um

baixo vigor das sementes que germinaram, caracterizando um baixo potencial de estabelecimento de plântulas. No teste observou-se (Tabela 10), que o valor $H_{\text{corrigido}} = 8,21$ é menor que o $H_{\text{krit}} = 16,9190$ para $\alpha=0,05$, sendo assim aceita-se H_0 , não havendo diferenças significativas do valor do IVG.

Tabela 10 – Análise para IVG das sementes na linha interna C-11 a C-20 (Área B)

Tratamentos	n	Amplitude	(Med ± DQ)	(Média±DP)	P
C11	14	(0 - 0,11)	(0 ± 0)	(0,008±0,03)a	0,51965
C12	14	(0 - 0)	(0 ± 0)	(0,000±0)a	
C13	14	(0 - 0,11)	(0 ± 0)	(0,016±0,03)a	
C14	14	(0 - 0,083)	(0 ± 0)	(0,008±0,02)a	
C15	14	(0 - 0,167)	(0 ± 0)	(0,017±0,05)a	
C16	14	(0 - 0,111)	(0 ± 0)	(0,016±0,04)a	
C17	14	(0 - 0)	(0 ± 0)	(0,000±0)a	
C18	14	(0 - 0,18)	(0 ± 0)	(0,027±0,06)a	
C19	14	(0 - 0,111)	(0 ± 0)	(0,008±0,03)a	
C20	14	(0 - 0,278)	(0 ± 0)	(0,041±0,09)a	

Teste Kruskal Wallis: n - Número de repetições em cada tratamento; Med – Mediana; DQ - desvio quartílico; DP - desvio padrão. Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente.

Para a área C (apêndice A), quatro índices de IVG deram acima de 1: 1,74; 1,61; 1,40; 1,00, das 14; 14; 15; 9, sementes germinadas respectivamente, e 81,56% apresentaram seu índices de IVG abaixo de 1. Notadamente para esta amostragem os maiores índices de IVG, não estão juntamente com os maiores índices de germinação. Como a grande maioria apresentou um IVG baixo, supõem-se que a carga de semente desta área possui um baixo vigor, apesar de ter idade de 18 anos. Confirmando mais uma vez que as árvores do interior dos talhões mesmo com idades avançadas, tem baixa produção de sementes e baixo vigor das mesmas. Nesta amostragem (Tabela 11), o $H_{\text{corrigido}} = 9,3682$ é menor que o $H_{\text{krit}} = 16,9190$ para $\alpha=0,05$, sendo assim aceita-se H_0 , não havendo diferenças significativas do valor do IVG.

Tabela 11 – Análise para IVG das sementes na linha interna C-21 a C-30 (Área C)

Tratamentos	n	Amplitude	(Med ± DQ)	(Média±DP)	P
C21	14	(0 - 0,84)	(0 ± 0,05)	(0,1±0,22)a	0,43857
C22	14	(0 - 1,74)	(0,1 ± 0,18)	(0,3±0,6)a	
C23	14	(0 - 0,22)	(0 ± 0,05)	(0,1±0,08)a	
C24	14	(0 - 0,67)	(0,1 ± 0,11)	(0,2±0,22)a	
C25	14	(0 - 0,96)	(0 ± 0,1)	(0,1±0,26)a	
C26	14	(0 - 0,94)	(0,2 ± 0,27)	(0,3±0,32)a	
C27	14	(0 - 1,4)	(0,1 ± 0,11)	(0,3±0,43)a	
C28	14	(0 - 0,91)	(0,1 ± 0,3)	(0,3±0,33)a	
C29	14	(0 - 1)	(0,1 ± 0,19)	(0,2±0,32)a	
C30	14	(0 - 0,33)	(0 ± 0,04)	(0,1±0,09)a	

Teste Kruskal Wallis: n - Número de repetições em cada tratamento; Med – Mediana; DQ - desvio quartílico; DP - desvio padrão. Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente.

Já para área D (apêndice A), todas as sementes germinadas obtiveram um índice abaixo de 1, tendo como maior índice 0,95 de 18 sementes germinadas, $n= 29$, diferentemente da árvore C (item 6.1.) na qual os valores de IVG foram altos. A análise para os valores de IVG-área D (Tabela 12), foram: $H_{\text{corrigido}} = 9,4384$ é menor que o $H_{\text{krit}} = 16,9190$ para $\alpha=0,05$, sendo assim aceita-se H_0 , não havendo diferenças significativas do valor do IVG, em relação aos coletores.

Tabela 12 – Análise para IVG das sementes na linha interna C-31 a C-40 (Área D)

Tratamentos	n	Amplitude	(Med \pm DQ)	(Média \pm DP)	P
C31	8	(0 - 0,55)	(0,1 \pm 0,12)	(0,147 \pm 0,2)a	
C32	8	(0 - 0,82)	(0,3 \pm 0,18)	(0,332 \pm 0,3)a	
C33	8	(0 - 0,44)	(0,1 \pm 0,13)	(0,159 \pm 0,18)a	
C34	8	(0,06 - 0,57)	(0,2 \pm 0,06)	(0,200 \pm 0,16)a	
C35	8	(0 - 0,95)	(0,1 \pm 0,04)	(0,186 \pm 0,32)a	0,39783
C36	8	(0 - 0,38)	(0,1 \pm 0,08)	(0,160 \pm 0,14)a	
C37	8	(0 - 0,33)	(0,1 \pm 0,06)	(0,095 \pm 0,11)a	
C38	8	(0 - 0,43)	(0 \pm 0,09)	(0,104 \pm 0,16)a	
C39	8	(0 - 0,54)	(0,1 \pm 0,13)	(0,202 \pm 0,21)a	
C40	8	(0,13 - 0,26)	(0,2 \pm 0,03)	(0,197 \pm 0,04)a	

Teste Kruskal Wallis: n - Número de repetições em cada tratamento; Med – Mediana; DQ - desvio quartílico; DP - desvio padrão. Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente.

Oliveira *et al* (2009), cita “... o vigor da semente é a soma de todas as propriedades da semente as quais determinam o nível de atividade e o desempenho da semente, ou do lote de sementes durante a germinação, (...), sementes que tenham um bom desempenho são classificadas como vigorosas e as de baixo desempenho são chamadas de sementes de baixo vigor ...”. De acordo com os resultados apresentados das médias dos IVG's, por data de coleta (Figura 19), nota-se que os principais picos, estão correlacionados com as épocas onde há maior liberação de sementes (maio-Julho), e que as áreas próximas entre si, tendem a ter o mesmo comportamento em relação ao IVG, possivelmente pelas características de manejo das áreas.

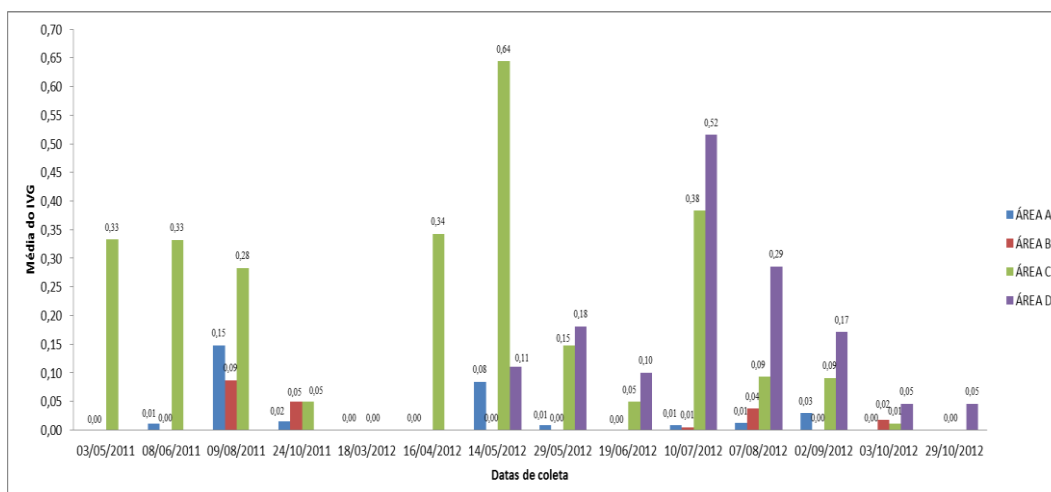


Figura 19. Média de IVG, por data de coleta de sementes das linhas internas, compreendendo as áreas A, B, C e D.

6.3. Dispersão de sementes - Linha Externa

Na Fazenda Cadeado (linhas I, II, III e IV) a dispersão de sementes normais ocorreu somente no coletor IA (11 metros) com 1 semente. Já nas linhas V, VI e VII da Fazenda Pinho, houve também pouquíssima dispersão de sementes normais, sendo que apenas no coletor V C (21,48 metros) e VI A (14,7 metros) tinham 1 semente normal cada. Nos demais coletores houve uma grande ausência de informações, ou seja, nos demais coletores das linhas citadas acima, não houve a presença de sementes normais, sendo assim, não foi possível realizar uma análise estatística, porém estes dados estão computados nos resultados das Figuras 19 e 20. Para as linhas XIII, IX, X e XI (Fazenda Pinho), foi possível determinar o vigor das sementes e a distribuição da dispersão das sementes levando em consideração a quantidade total de sementes caídas nos coletores independente da posição das linhas.

Ao verificarmos a dispersão das sementes normais o total foi de 84 sementes, sendo que 90,77 % se concentraram nos primeiros 51 metros, corroborando com Pomeroy e Korstan, (1949); Jemison e Korstan (1944) *apud* Jankovski (1985), que a maioria das sementes de *Pinus taeda* dispersadas pelos reflorestamentos se concentram nos primeiros 50 metros, podendo ter dispersões acima de 120 metros porém sua percentagem é mínima, o que é confirmado também nos resultados (Figura 20). Já Baker e Langdon (2006) *apud* Cancela (2007), citam que a espécie dissemina suas sementes entre 61-91m levada pelo vento e entre 23-30m em outras direções. O trabalho realizado no sul Brasil por Soligo *et al* (2009), avaliando o potencial de dispersão natural de *Pinus*

taeda, concluiu que a maior parte da regeneração natural ocorreu a uma distância de até 30 metros.

Os dados apresentados na figura 20, referem-se a totalidade de sementes normais dispersadas, tendo as linhas X e XI n= 66 sementes, representando 75%, sendo estas localizadas na área G , na fazenda Pinho.

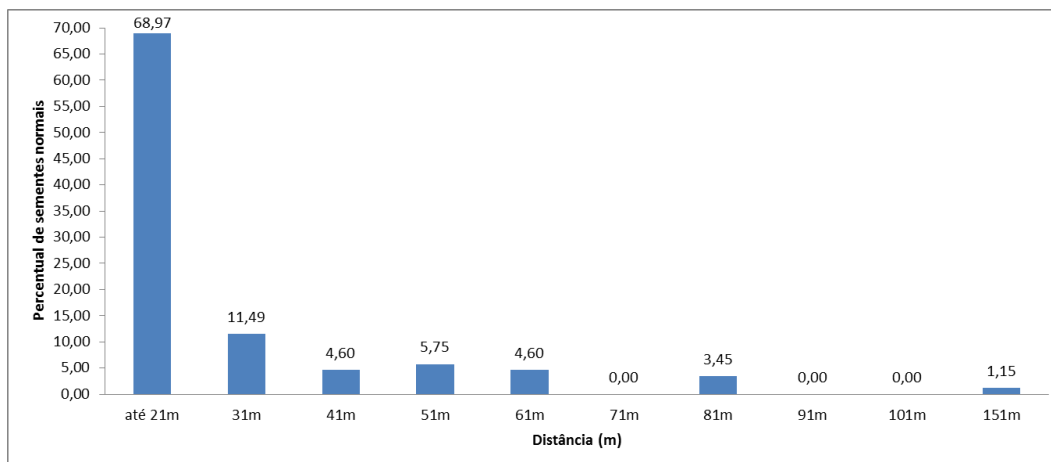
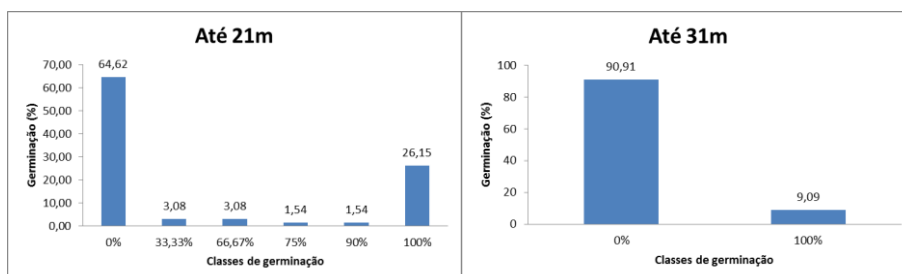


Figura 20. Percentual de todas as sementes normais coletadas, levando em consideração a distância da bordadura.

Ao separarmos as distâncias, levando em consideração o percentual germinativo (Figura 21), observa-se que à medida que vai se afastando da borda do reflorestamento, a percentagem germinativa diminui. Este resultado corrobora com Pomeroy & Korstian ,(1949) *apud* Jankovski (1985), observaram que a percentagem das sementes viáveis diminuía a medida que que a distância da fonte de dispersão aumentava. Em relação a quantidade de sementes normais em cada distância temos: até 21m n =60, 31m n=10, na 41m n=4, na 51m n=5, na 61m n=4, na 81m n= 3 e 151m n=1, nas metragens 70, 90 e 100 metros não houve sementes normais.



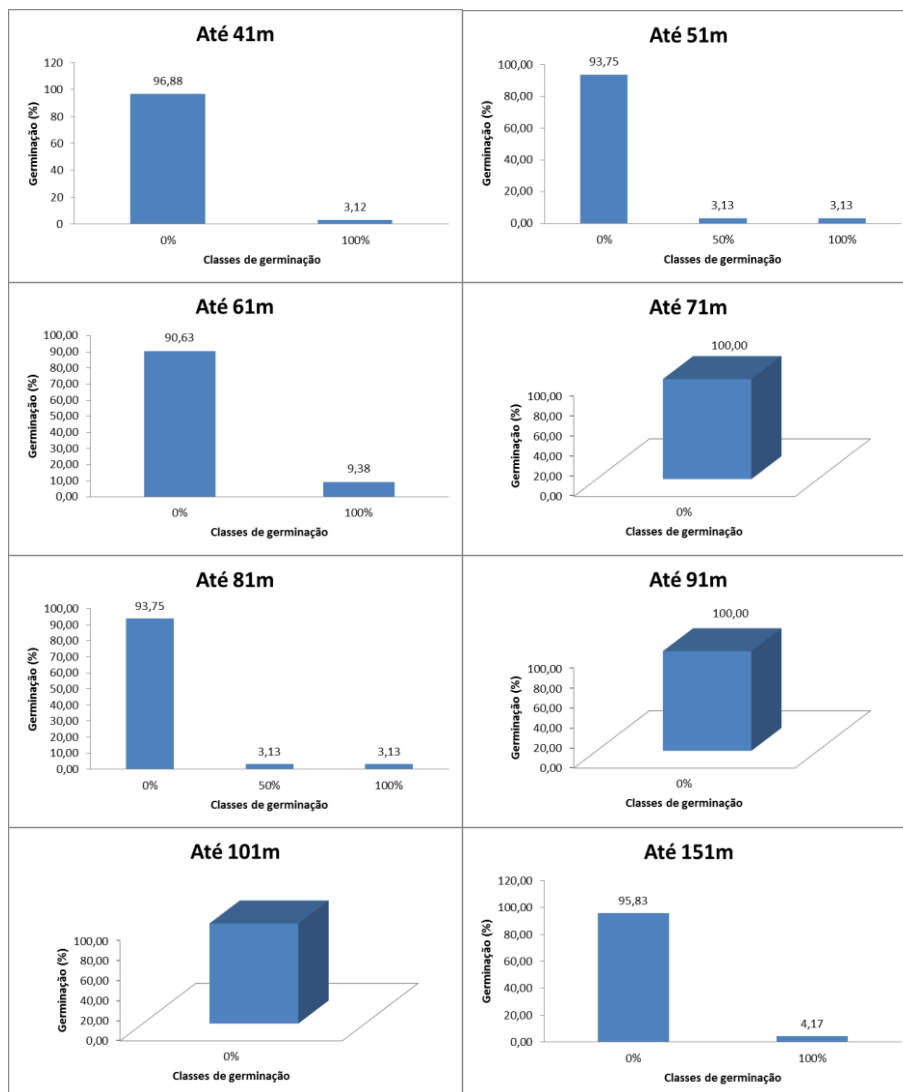


Figura 21. Percentual germinativo quanto a cada distância em relação a bordadura.

Quanto a disposição das linhas em campo, verificou-se que as linhas VIII, IX (direção nordeste), e linhas X e XI (direção sul) (Tabela 13), não apresentaram diferença significativa na quantidade de sementes normais caídas nos coletores, tendo o valor de $H_{\text{corrigido}} = 4,8985$ é menor que o $H_{\text{krit}} = 7,8147$ para $\alpha=0,05$, sendo assim aceita-se H_0 .

Tabela 13 –Análise estatística comparando as linhas VIII a XI

Tratamentos	n	Amplitude	(Med ± DQ)	(Média±DP)	P
LINHA VIII	11	(0 - 8)	(0 ± 0,5)	(1,1±2,34)a	0,17938
LNHA IX	11	(0 - 4)	(0 ± 0,25)	(0,6±1,29)a	
LINHA X	11	(0 - 15)	(2 ± 2,25)	(3,4±4,41)a	
LINHA XI	11	(0 - 18)	(1 ± 0,75)	(2,6±5,39)a	

Teste de Kruskal Wallis: n - Número de repetições em cada tratamento; Med – Mediana; DQ - desvio quartílico; DP - desvio padrão. Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente. Fonte: Assitat @anexo R.

Nota-se que na Figura 20, há diferença entre as distâncias quanto a quantidade de sementes dispersadas. Através do Teste χ^2 (qui-quadrado) de aderência, verificou-se que

de fato há diferenças estatísticas significativas entre a distribuição de sementes normais, levando em consideração o somatório das sementes dispersadas por distância, tem-se como resultado ($\chi^2=221,576;gl=10;p=0,001$), para $\alpha=0,05$, rejeitando assim H_0 , demonstrando que não há uniformidade na frequência de distribuição das sementes caídas nos coletores (Tabela 14), e que as maiores frequências se concentram próximo a bordadura (Figura 20). Do total de sementes dispersadas 85,06 %, se concentraram na distância de até 41 metros, e destes 68,97 % se concentram na distância até 21 metros. Importante salientar que nas linhas VIII e IX, os coletores A encontram-se numa distância da bordadura aproximadamente de 10 metros, e que estes valores estão incluídos na somatória da distância de até 21 metros (Figura 20). A quantidade total de sementes dispersadas até 10 metros foi de $n=12$ (13,79%) do total de sementes dispersadas, e 26,09% do total de sementes dispersadas até 21 metros.

Tabela 14 – Teste qui – quadrado para os totais de sementes caídas nos coletores das linhas VIII, IX, X e XI, por intervalo de distâncias

Distribuição de frequência			$\alpha = 0,05$	$z = 1,9600$		
i	f	fr%	f (%)	IC (95%)	EP	Eo
10	45	52,94	45 (52,94%)	(42,33% - 63,55%)	5,41%	10,61%
20	14	16,47	14 (16,47%)	(8,59% - 24,36%)	4,02%	7,89%
30	9	10,59	9 (10,59%)	(4,05% - 17,13%)	3,34%	6,54%
40	4	4,71	4 (4,71%)	(0,2% - 9,21%)	2,30%	4,50%
50	5	5,88	5 (5,88%)	(0,88% - 10,88%)	2,55%	5,00%
60	4	4,71	4 (4,71%)	(0,2% - 9,21%)	2,30%	4,50%
70	0	0,00	0 (0%)	(0% - 0%)	0,00%	0,00%
80	3	3,53	3 (3,53%)	(-0,39% - 7,45%)	2,00%	3,92%
90	0	0,00	0 (0%)	(0% - 0%)	0,00%	0,00%
100	0	0,00	0 (0%)	(0% - 0%)	0,00%	0,00%
150	1	1,18	1 (1,18%)	(-1,12% - 3,47%)	1,17%	2,29%
Total	85	100,00	85 (100%)	$\chi^2=221,576;gl=10;p=0,001$		

*f= frequência simples ou absoluta; fr%=frequência relativa percentual; f(%)=frequência absoluta e percentual; IC(95%)=intervalo de confiança; EP=erro padrão; Eo= erro amostral (margem de erro); I=distância. Fonte: Carlos Efrain Stein-FURB.

6.3.1. Dispersão de sementes em relação à influência do vento

Velocidade e direção do vento são alguns fatores climáticos que podem alterar a direção ou intensidade de dispersão das sementes, principalmente das sementes aladas.

Para a verificação, da influência dos ventos na dispersão, foram analisadas 4 meses do ano de 2012 (maio à agosto), período no qual há uma maior liberação de sementes de *Pinus taeda*.

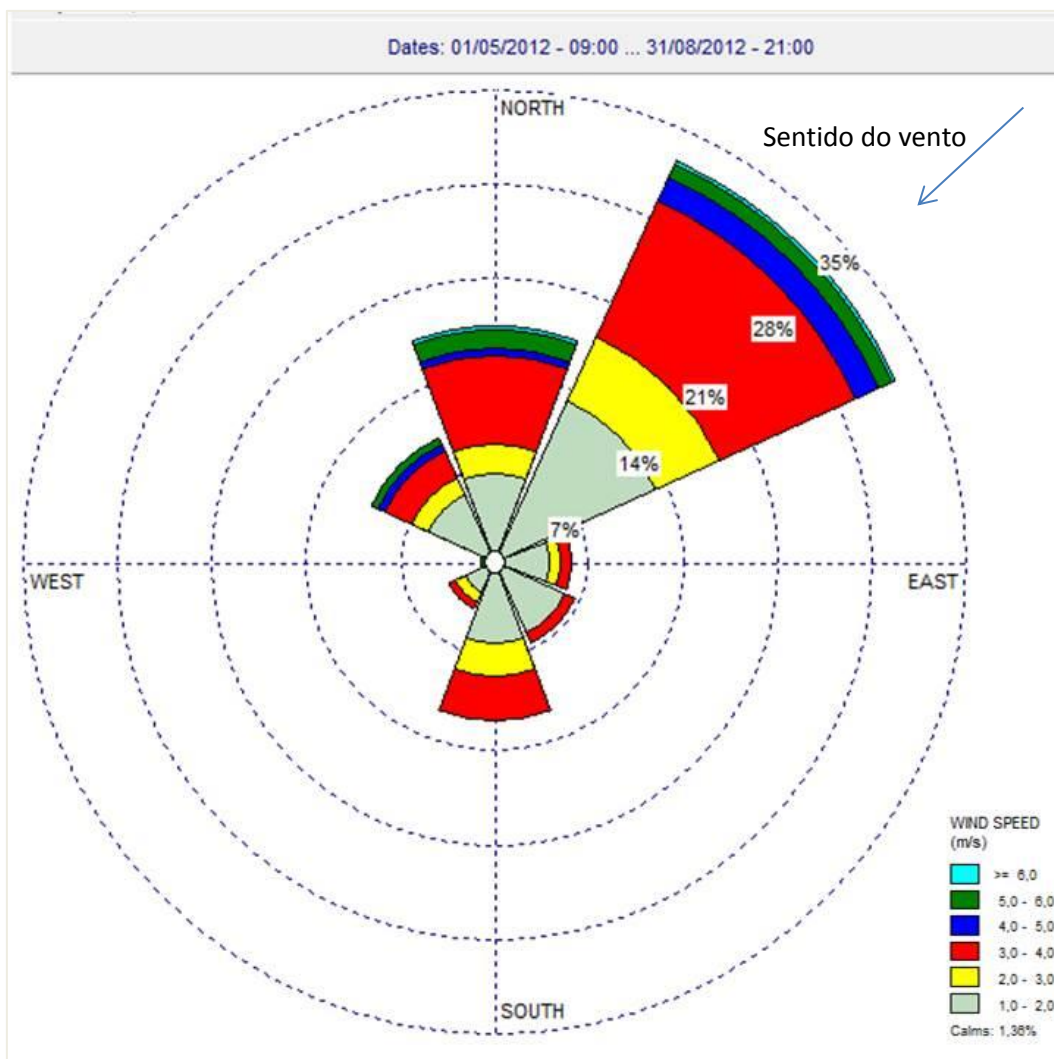


Figura 22. Rosa dos ventos, para a região de Vargem Bonita/SC.

A interpretação dos dados (figura 22) faz-se de fora para dentro (como indicado na figura), sendo sua análise feita em metros/segundos. Observa-se que o vento de influência para as linhas X e XI é o vento nordeste, que possui antes do período de dispersão das sementes velocidade baixa (3,6 Km/h).

A figura 23 mostra as velocidades predominantes durante o período analisado, observa-se que no mês de julho houve um aumento da frequência dos ventos de maior velocidade como por exemplo 7,2 Km/h, que passou de uma frequência de 10,71% em junho para 38,46%, bem como a velocidade de 10,8 Km/h, que passou de uma frequência de 28,57% em junho para 38,46%. As velocidades do vento de 14,4 Km/h e 18 Km/h apresentaram mesma frequência (7,69%) no período de maior dispersão (julho).

Observa-se que no mês de junho, portanto antes do pico de dispersão, todas estas velocidades acima citadas demonstraram frequências inferiores em relação a julho, desta forma, 92% do período foi compreendido pela influência destes ventos.

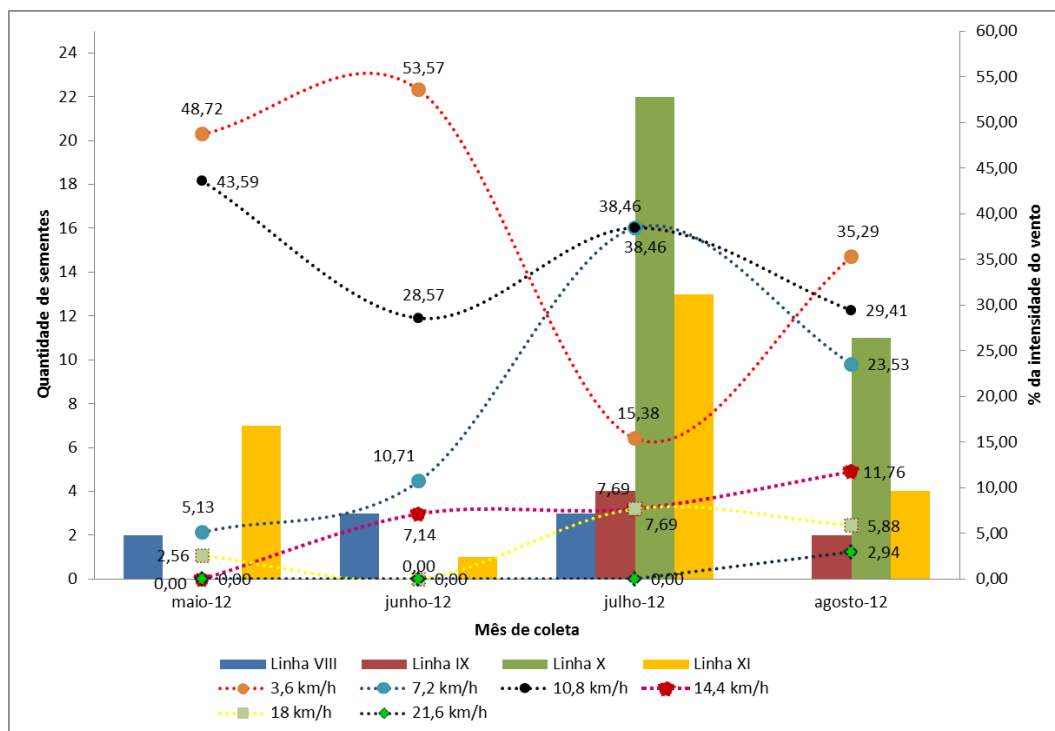


Figura 23. Influência do vento nordeste em relação a sementes caídas nas linhas X e XI

Já para as linhas VIII e IX (figura 24), o vento de influência foi na direção sul, que possui em sua grande maioria a velocidade de 3,6 Km/h para o período analisado. As maiores velocidades observadas para o vento sul foram de 7,2 Km/h e 10,8 Km/h, porém diferentemente do vento nordeste, a frequência destes ventos decaiu de junho para julho o que corrobora com a pouca distância em relação a dispersão das sementes normais.

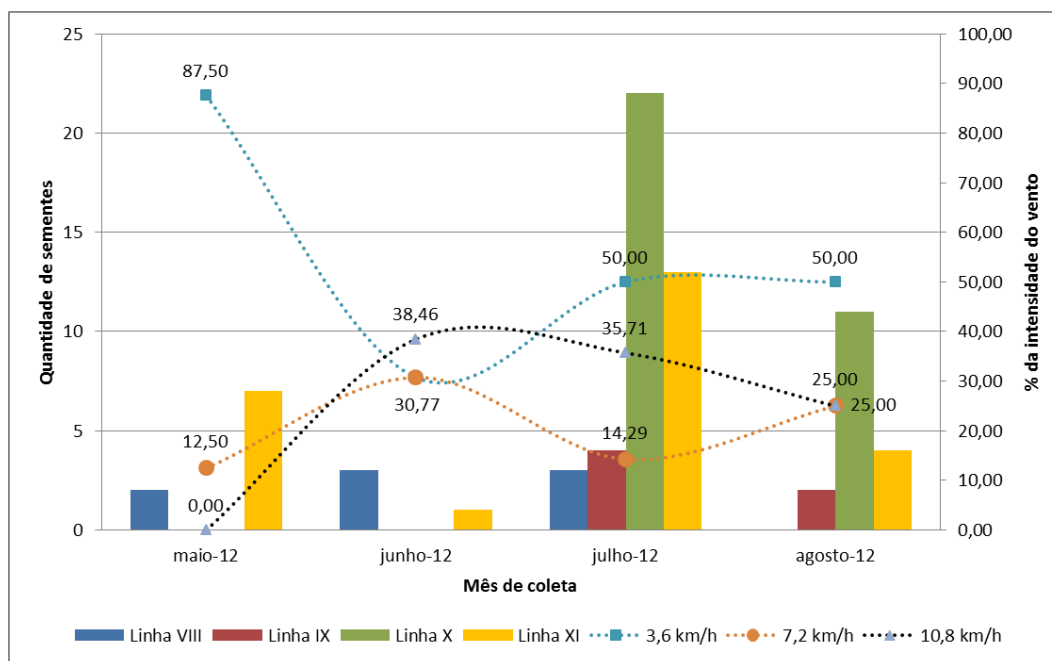


Figura 24. Influência do vento sul em relação a sementes caídas nas linhas VIII e IX

6.3.2. IVG - vigor das sementes – Linhas Externas

Foram realizadas análises estatísticas para verificar se houveram variações no IVG em relação a cada coletor, para as linhas VIII a XI, já que nas demais linhas houve uma enorme ausência de sementes, impossibilitando uma análise estatística para tais dados.

Em todas as linhas, o valor do IVG atingiu os maiores índices nas primeiras distâncias (apêndice C), linha VIII IVG = 0,17 de 1 semente germinada, n=1, na linha IX foi de 0,11 de 2 sementes germinadas, n=3, linha 10 foi de 0,39 de 4 sementes germinadas, n=6 e na linha XI foi de 0,58 de 9 sementes germinadas, n=10. Ao analisar a descrição estatística (Tabelas 15 a 18) das linhas, mesmo os valores sendo baixos, constatou-se que as sementes possuem um maior vigor próximo do reflorestamento, e diminuindo em sua maioria a medida que se afasta do reflorestamento de influência.

Na linha VIII, observa-se, que o $H_{\text{corrigido}} = 44,6080$ é maior que o $H_{\text{krit}} = 18,3070$ para $\alpha=0,05$, sendo assim rejeita-se H_0 , havendo diferenças significativas do valor do IVG, entre os coletores (tratamentos).

Tabela 15 – Análise estatística do IVG linha VIII

Tratamentos	n	Amplitude	(Med ± DQ)	(Média±DP)	P
C10	8	(0 - 0,17)	(0,1 ± 0,02)	(0,066±0,05)a	
C20	8	(0 - 0,04)	(0 ± 0)	(0,005±0,01)b	
C30	8	(0 - 0)	(0 ± 0)	(0±0)c	
C40	8	(0 - 0)	(0 ± 0)	(0±0)c	
C50	8	(0 - 0,06)	(0 ± 0)	(0,007±0,02)b	0,0000026

C60	8	(0 - 0,06)	(0 ± 0)	(0,007±0,02)b
C70	8	(0 - 0)	(0 ± 0)	(0±0)c
C80	8	(0 - 0)	(0 ± 0)	(0±0)c
C90	8	(0 - 0)	(0 ± 0)	(0±0)c
C100	8	(0 - 0)	(0 ± 0)	(0±0)c
C150	8	(0 - 0)	(0 ± 0)	(0±0)c

Teste de Kruskal Wallis: n - Número de repetições em cada tratamento; Med – Mediana; DQ - desvio quartílico; DP - desvio padrão. Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente.

Na linha IX, o valor de $H_{\text{corrigido}}$ foi de 15,5219 é menor que o $H_{\text{krit}} = 18,3070$ para $\alpha=0,05$, sendo assim aceita-se H_0 , não havendo diferenças significativas do valor do IVG, entre os coletores.

Tabela 16 – Análise estatística do IVG linha IX

Tratamentos	n	Amplitude	(Med ± DQ)	(Média±DP)	P
C10	8	(0 - 0,11)	(0 ± 0)	(0,013±0,04)a	
C20	8	(0 - 0,08)	(0 ± 0,01)	(0,017±0,03)a	
C30	8	(0 - 0)	(0 ± 0)	(0±0)a	
C40	8	(0 - 0)	(0 ± 0)	(0±0)a	
C50	8	(0 - 0)	(0 ± 0)	(0±0)a	0,11416
C60	8	(0 - 0)	(0 ± 0)	(0±0)a	
C70	8	(0 - 0)	(0 ± 0)	(0±0)a	
C80	8	(0 - 0)	(0 ± 0)	(0±0)a	
C90	8	(0 - 0)	(0 ± 0)	(0±0)a	
C100	8	(0 - 0)	(0 ± 0)	(0±0)a	
C150	8	(0 - 0)	(0 ± 0)	(0±0)a	

Teste Kruskal Wallis n - Número de repetições em cada tratamento; Med – Mediana; DQ - desvio quartílico; DP - desvio padrão. Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente.

Para a linha X, o valor $H_{\text{corrigido}} = 11,4762$ é menor que o $H_{\text{krit}} = 18,3070$ para $\alpha=0,05$, sendo assim aceita-se H_0 , não havendo diferenças significativas do valor do IVG, entre os coletores.

Tabela 17 – Análise estatística do IVG linha X

Tratamentos	n	Amplitude	(Med ± DQ)	(Média±DP)	P
C10	8	(0 - 0,39)	(0 ± 0,05)	(0,398±0,14)a	
C20	8	(0 - 0,19)	(0 ± 0,01)	(0,307±0,07)a	
C30	8	(0 - 0,11)	(0 ± 0)	(0,098±0,04)a	
C40	8	(0 - 0,08)	(0 ± 0,01)	(0,294±0,03)a	
C50	8	(0 - 0,07)	(0 ± 0,01)	(0,175±0,03)a	0,27603
C60	8	(0 - 0,03)	(0 ± 0)	(0,196±0,01)a	
C70	8	(0 - 0)	(0 ± 0)	(0±0)a	
C80	8	(0 - 0,03)	(0 ± 0)	(0,098±0,01)a	
C90	8	(0 - 0)	(0 ± 0)	(0±0)a	
C100	8	(0 - 0)	(0 ± 0)	(0±0)a	
C150	8	(0 - 0)	(0 ± 0)	(0±0)a	

Teste Kruskal Wallis: n - Número de repetições em cada tratamento; Med – Mediana; DQ - desvio quartílico; DP - desvio padrão. Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente.

Já para a linha XI, o $H_{\text{corrigido}} = 26,9064$ é maior que o $H_{\text{krit}} = 18,3070$ para $\alpha=0,05$, sendo assim rejeita-se H_0 , havendo diferenças significativas do valor do IVG, entre os coletores.

Tabela 18 – Análise estatística do IVG linha XI

Tratamentos	n	Amplitude	(Med ± DQ)	(Média±DP)	P
C10	8	(0 - 0,58)	(0,1 ± 0,11)	(0,876±0,21)a	
C20	8	(0 - 0,11)	(0 ± 0,04)	(0,785±0,05)b	
C30	8	(0 - 0,06)	(0 ± 0,01)	(0,392±0,03)c	
C40	8	(0 - 0)	(0 ± 0)	(0±0)e	
C50	8	(0 - 0)	(0 ± 0)	(0±0)e	0,00124
C60	8	(0 - 0,06)	(0 ± 0)	(0,196±0,02)d	
C70	8	(0 - 0)	(0 ± 0)	(0±0)e	
C80	8	(0 - 0,11)	(0 ± 0)	(0,196±0,04)d	
C90	8	(0 - 0)	(0 ± 0)	(0±0)e	
C100	8	(0 - 0)	(0 ± 0)	(0±0)e	
C150	8	(0 - 0,04)	(0 ± 0)	(0,196±0,01)d	

Teste ruskal Wallis: n - Número de repetições em cada tratamento; Med – Mediana; DQ - desvio quartílico; DP - desvio padrão. Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente.

Segundo Oliveira *et al* (2009), as sementes ou um determinado lote de sementes que possuem maior velocidade de germinação (IVG) são mais vigorosas. E conforme Franzin e Roversi 2011, “..., o vigor de sementes (como definido pela ISTA- International Seed Testing Association) é um índice do grau de deterioração fisiológica e/ou integridade mecânica de um lote de sementes de alta germinação, representando sua ampla habilidade de estabelecimento no ambiente, (...), vigor das sementes não é uma única propriedade mensurável, como germinação, mas um conceito descrevendo inúmeras características associadas com vários aspectos de representação no campo...”.

Ao verificar-se a Figura 25, os maiores picos de IVG, coincidem com o auge de dispersão, refletindo assim que quando os reflorestamentos estão no auge de liberação de sementes, estas possuem um potencial alto de estabelecimento em campo, devido a grande liberação de sementes e qualidade fisiológica alta, conseqüentemente seu IVG também é alto.

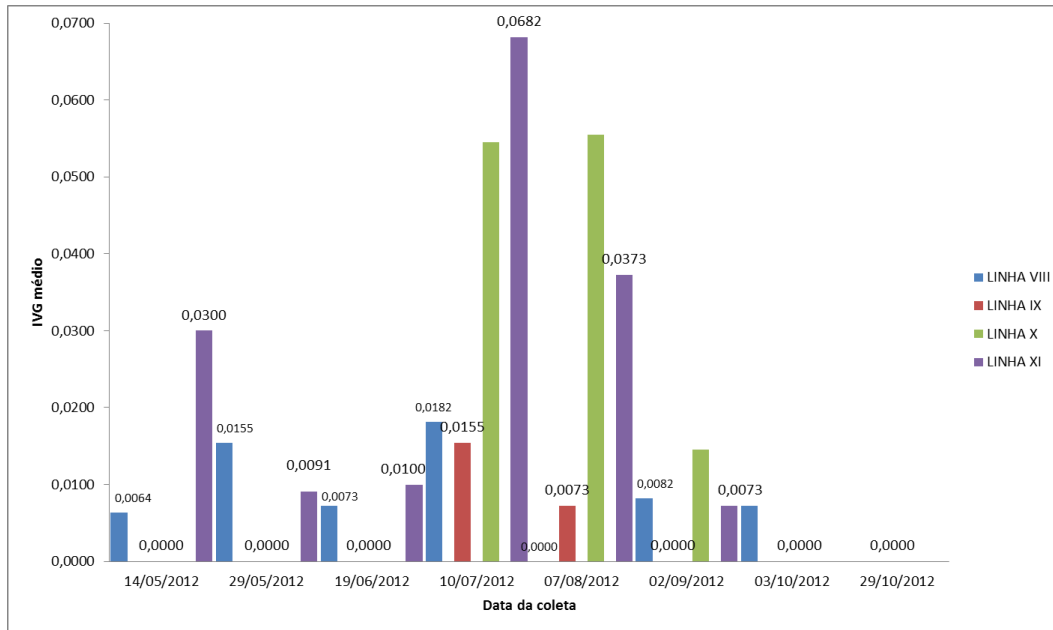


Figura 25. IVG médio por data de coleta das Linhas VIII, IX, X e XI

Ao comparar o IVG com o peso das sementes, nota-se que os maiores picos de IVG (Figura 25) e peso (Figura 26), coincidem pelo mesmo período de coleta, e os maiores picos de IVG conforme já citado acima em relação a distância dos coletores em campo (Figura 20). Um fator que pode afetar a distância da dispersão independentemente dos fatores meteorológicos é o peso das sementes, fazendo com que a maior frequência de dispersão de sementes ocorram próximo das árvores “mãe”, o presente estudo demonstrou que a maior frequência de dispersão de sementes ocorreu entre as distâncias de 20 e 30 metros, e que os maiores índices de IVG e de peso das sementes, também se concentraram nessas distâncias. Esta dispersão forma com o passar do tempo áreas satélites de dispersão (MOODY e MACK, 1988), desde que sua regeneração consiga se estabelecer (RICHARDSON *et al*, 2000). Na região sul do Brasil, as áreas mais propícias para o estabelecimento do gênero *Pinus*, são as áreas antropizadas onde a ação do homem, cria um ambiente favorável para o estabelecimento do gênero, e os campos nativos. (FALLEIROS *et al* 2011; ZILLER *et al* 2004; ZILLER e GALVÃO 2001; ZANCHETTA e PINHEIRO, 2007).

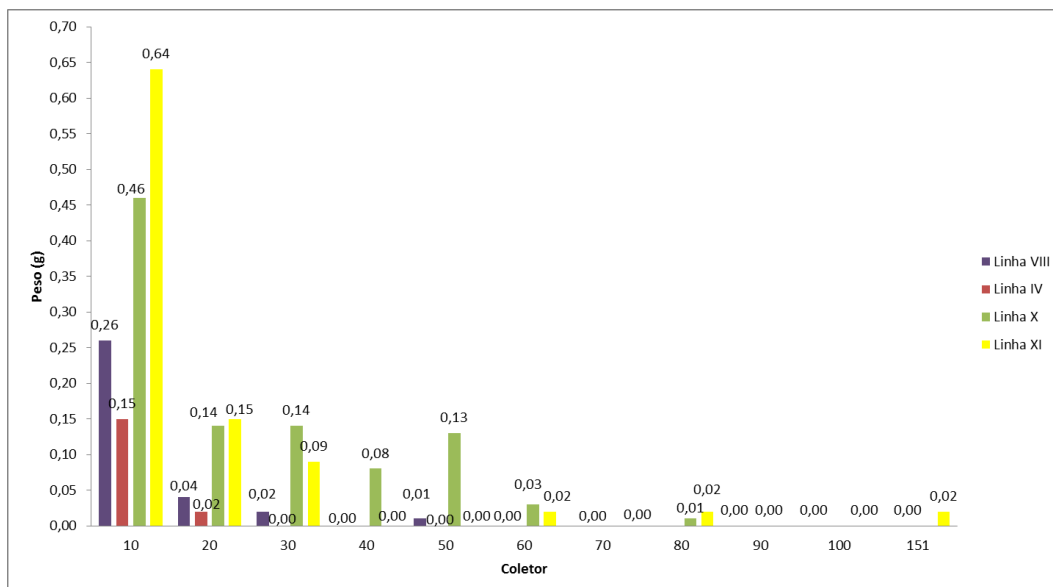


Figura 26. Peso (g) de sementes para cada coletor, para as linhas VIII, IV, X e XI

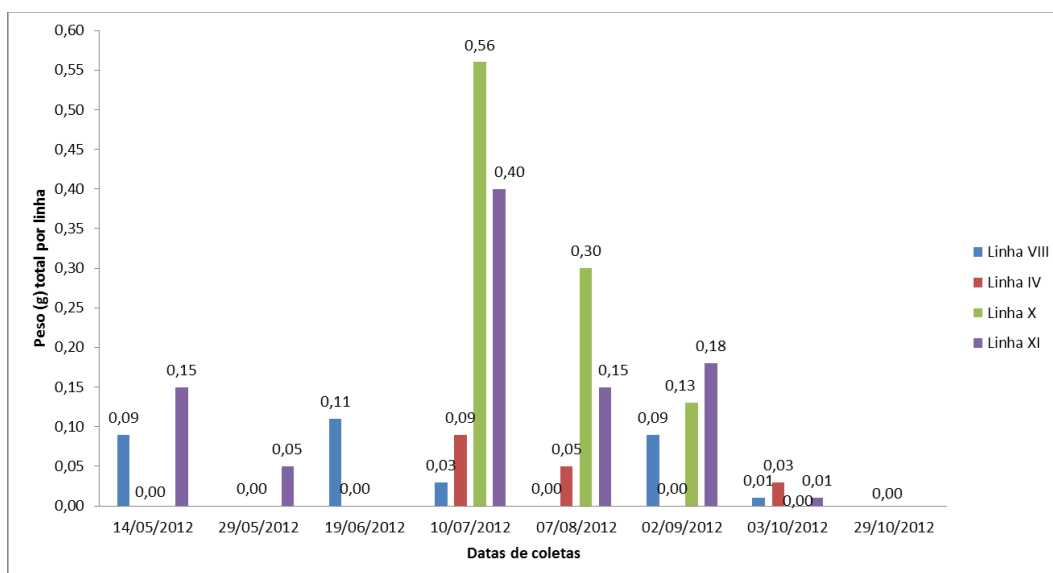


Figura 27. Quantidade total de peso (g), por data de coleta, para as linhas VIII, IX, X e XI

O presente estudo, demonstrou também que os valores de carga de semente obtidos no interior dos povoamentos foi menor, em quantidade de sementes dispersadas, em IVG, e também na taxa de germinação, quando comparados a produção de sementes das árvores da bordadura. Este fato demonstra que árvores isoladas apresentam um potencial de causar uma invasão muito maior que um povoamento em si e, no caso dos povoamentos a atenção deve ser dada como forma de prevenção e controle à bordadura. Tal fato pode ser explicado devido a maior insolação a árvores de bordadura e obviamente as árvores isoladas, além como outros fatores como a velocidade do vento.

7. Conclusões

- O auge de liberação de sementes, para o período amostrado (maio/2011 a novembro de 2012), esteve entre os meses de maio a julho para ambos os anos de avaliação.
- Para as condições de campo, nas fazendas onde foi realizado o estudo, a maior frequência de dispersão se concentrou na distância de até 31 metros da bordadura dos povoamentos.
- Não foi observado nas sementes coletadas, a ação predatória da fauna sobre as mesmas.
- As sementes classificadas como fora do padrão, em todos os testes de germinação realizados, não apresentaram germinação, atestando assim que estas, não oferecem risco para a disseminação do pinus.
- as maiores taxas de germinação se concentraram entre as classes de 60% a 70%.
- As maiores taxas de germinação foram observados a uma distância de até 21 metros da bordadura do reflorestamento.
- A medida que a distância de dispersão aumenta menor é o vigor das sementes dispersadas e vice-versa.
- As sementes coletadas das árvores da bordadura apresentaram maior vigor em relação as sementes coletadas no interior do reflorestamento.
- Os maiores índices de IVG e peso, foram observados a uma distância de até 31 metros da bordadura do reflorestamento.

8. Recomendações

- Quanto a coleta das pinhas, ao se realizar a mesma, sugere-se investigar se o seu posicionamento na copa, tem relação com a maturação das mesmas.
- Como o peso possui uma relação clara com o vigor e possível estabelecimento de plântula em campo, sugere-se a realização de mais pesquisas, levando em consideração o IVG e o peso das sementes.
- Realização de mais estudos e com maior período de amostragem, em relação ao tema proposto desta pesquisa, proporcionando como objetivo final, um modelo matemático de dispersão de pinus, para que proprietários ou empresas que possuam reflorestamentos possam realizar possíveis manejos e controle de dispersão para esta espécie. O pressuposto modelo poderá utilizar variáveis de fácil aquisição como: altura, idade, DAP, direção, e velocidade predominante do vento , entre outros fatores que possam contribuir.
- Para a minimização da propagação das sementes de pinus, realizar a retirada das duas primeiras linhas da borda do reflorestamento a partir do décimo ano, não necessariamente para todos os povoamentos, mas sim, para aqueles que possuem confrontantes, ou divisas com campos nativos ou unidades de conservação.

9. Bibliografia

ABRAF. Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas. **Anuário Estatístico da ABRAF 2012 ano Base 2011**. 150 p. ABRAF - Brasília, 2012.

AGUIAR, Ivor Bergermann de. **Sementes florestais tropicais**. Brasília, D.F : ABRATES, 1993. 350 p, il

ANDRADE, Antonio Carlos Silva de; PEREIRA, Tânia Sampaio. Efeito do substrato e da temperatura na germinação e no vigor de sementes de cedro - *Cedrela odorata* L. (Meliaceae). **Revista Brasileira de Sementes**, vol.16, nº1, p.34-40, 1994.

ASSISTAT Versão 7.6 beta (2011) - Homepage <http://www.assistat.com>
Por Francisco de A. S. e Silva DEAG-CTRN-UFCG - Atualizado.04/03/2011

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6027**: Informação e documentação - sumário: apresentação. Rio de Janeiro : ABNT, 2003. 2p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10520**: Informação e documentação: citações em documentos - apresentação. Rio de Janeiro, 2002. 7p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14724**: Informação e documentação - trabalhos acadêmicos: apresentação.3. ed. Rio de Janeiro : ABNT, 2011. 11 p, il.

BECHARA, Fernando Campanhã. **Restauração ecológica de restingas contaminadas por Pinus no Parque florestal do Rio Vermelho, Florianópolis**, SC. 2003.125 f, il. Dissertação apresentada ao programa de pós-graduação em Biologia Vegetal da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2003.

BRACELPA. Associação Brasileira de celulose e papel. **Relatório Florestal 2009**. Disponível em: http://bracelpa.org.br/bra2/sites/default/files/public/RA02-RelatorioFlorestal_2009.pdf. Acesso em 29 ago. 2011.

BRASIL. Ministério de Agricultura e Reforma Agrária. Departamento Nacional de Defesa Vegetal. Coordenadoria de Laboratório Vegetal. **Regras para Análise de Sementes**, Brasília 1992. 365 pag.

BRASIL. Decreto N.º 2.519, de 16 de Março de 1998. Convenção sobre Diversidade Biológica

CANCELA, Kelly Cristina. **Influência da família e do tamanho da semente de *Pinus taeda* L. nas propriedades tecnológicas do lote de sementes, performance da muda em viveiro e em campo**. 2007. 127f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Setor de Ciências Agrária, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.

CARPANEZZI, Antonio Aparecido. **Zoneamento ecológico para plantios florestais no Estado de Santa Catarina**. Curitiba : EMBRAPA : CNPF, 1988. 113 p, il., mapas col. (algumas dobradas). (EMBRAPA-CNPF. Documentos, 21).

CARVALHO, F. Vininha. **As espécies exóticas invasoras representam um perigo á biodiversidade.** Set 2005. Disponível em : <http://ecoviagem.uol.com.br/fique-por-dentro/artigos/meio-ambiente/as-especies-exoticas-invasoras-representam-um-perigo-a-biodiversidade-1313.asp>, acesso em 30 ago 2011.

CELSONI, Beloni. **Análise comparativa da eficiência entre as espécies florestais pinus taeda e araucaria angustifolia (bert.) o. ktze no sequestro de co2 em reflorestamento na Região Sul do Brasil.** 2006.143 f, il. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Centro de Ciências Tecnológicas, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2006. Disponível em: http://www.bc.furb.br/docs/TE/2006/313112_1_1.pdf. Acesso em: 13 abr. 2005.

CIFLORESTAS. **Centro de Inteligências em florestas.** Pinus: <http://www.ciflorestas.com.br/texto.php?p=pinus>. Acesso em 29 ago. 2011.

CHAVES, Roselene de Queiroz; CORREA, Gilberto Fernandes. Macronutrientes no sistema solo-*Pinus caribaea* Morelet em palntios apresentando amarelecimento das acículas e morte de plantas. **Rev. Árvore** [online]. 2005, vol.29, n.5, pp. 691-700. ISSN 0100-6762. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622005000500004>.

CHRISTENHUSZ, Maarten J.M; REVEA L,James L.; FARJON, Aljos; GARDNER, Martin F.; MILL, Robert R; CHASE, Mark W. **A new classification and linear sequence of extant gymnosperms.** *Phytotaxa* 19. 55-70, 2011.

COLIBERTE. Cooperativa de Economia e Crédito Mútuo dos Médicos e Demais Profissionais da Saúde de Joaçaba. Disponível em : <http://www.coliberte.com.br>, acesso em 22 nov 2012.

CONIFERS. **The Gymnosperm Database.** Versão 2011. http://www.conifers.org/pi/Pinus_taeda.php acesso em 22 nov 2012

EPAGRI ; EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA. **Atlas climatológico de Santa Catarina.** Florianópolis : EPAGRI, 2002. 1 CD-ROM

EMBRAPA FLORESTAS. **Beneficiamento e armazenamento de sementes de algumas espécies de Pinus** – Circular técnica nº 69. 2003

ESPINOLA, Luis A; FERREIRA JULIO JUNIOR, Horácio. Especies invasoras: conceptos, modelos y atributos. **INCL.** [online]. sep. 2007, vol.32, no.9 p.580-585.],. Disponível em: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442007000900004&lng=es&nrm=iso. ISSN 0378-1844. Acessado em 18 nov. 2011

FALLEIROS, Renan Macari; ZENNI, Rafael Dudeque; ZILLER, Silvia Renata. Invasão e manejo de *Pinus taeda* em campos de altitude do parque estadual do Pico Paraná, Paraná, Brasil. **Floresta**, Curitiba, PR, v.14, n.1, p.123-134, jan/mar. 2011

FERREIRA LINHARES, Paulo César; Borges de Abreu, Walberto; Menezes Netto, Alexandre Carlos; Gaete dos Santos, Vivian; Sousa, Adalberto Hipólito de; Borges Maracajá, Patrício. Substratos na emergência e no vigor de plântulas de girassol.

Revista de Biologia e Ciências da Terra [en línea] 2005, Disponível em: <<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=50050103>> ISSN 1519-5228

GONÇALVES, José Leonardo de Moraes; BENEDETTI, Vanderlei. **Nutrição e fertilização florestal**. Piracicaba : IPEF, 2000. xv, 427 p, il.

GROTKOPP, E.; REJMÁNEK, M.; ROST, T. L. Toward a causal explanation of plant invasiveness: seedling growth and life-history strategies of 29 pine (pinus) species. **The American Naturalist**, Chicago, v. 159, n. 4, p. 398-419, 2002.

INSTITUTO HORUS DE DESENVOLVIMENTO E CONSERVAÇÃO AMBIENTAL. **Classificação botânica do *Pinus taeda***. Disponível em: [http://www.institutohorus.org.br/download/fichas / Pinus_toeda.htm](http://www.institutohorus.org.br/download/fichas/Pinus_toeda.htm) Acesso em 18/outubro/2011.

JANKOVSKI, Tadeu. **Avaliação da produção e disseminação de sementes em um povoamento de *Pinus taeda* L.** 1985. 84 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Setor de Ciências Agrária, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1985.

JANKOVSKI, Tadeu. **Estudo de alguns aspectos da regeneração natural induzida em povoamentos de *Pinus taeda* L. e *Pinus elliotti* Engelm.** 1996. 106 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1996.

JOLY, Aylthon Brandão. **Botânica: introdução a taxonomia vegetal**. 11. ed. Sao Paulo : Ed. Nacional, 1993. 777p, il. (Biblioteca universitária; Ciências puras, v.4).

JORDANO, Pedro; GALETTI, Mauro; PIZO, Marco Aurélio; Silva, Wesley R.. Ligando frugivoria e dispersão de sementes à biologia da conservação cap. 18. **Biologia da conservação: essências**. Editorial Rima, São Paulo, Brasil. 2006.

KROLOW, Rodrigo Holz; COELHO Rogério Waltrick; SIEWERDT Lotar; ZONTA, Elio Paulol. **Efeito do fósforo e do potássio sobre o desenvolvimento e a nodulação de três leguminosas anuais de estação fria**. R. Bras. Zootec. [online]. 2004, vol.33, n.6, suppl.3, pp. 2224-2230. ISSN 1516-3598.

KRONKA, Francisco J. N; BERTOLANI, Francisco; HERRERO PONCE, Reinaldo. **A cultura do Pinus no Brasil**. São Paulo : Sociedade Brasileira de Silvicultura, 2005. 156 p, il.

LORENZI, Harri. **Árvores exóticas do Brasil: madeiras, ornamentais e aromáticas**. Nova Odessa, SP : Plantarum, 2003. 368 p, il.

MACEDO, José Henrique Pedrosa; DALMOLIN, Anamaria; SMITH, Clifford W. (Org.) **O araçazeiro: ecologia e controle biológico**. Curitiba : FUPEF do Paraná, 2007. xiv, 232 p, il.

MARCHIORI, José Newton Cardoso. **Dendrologia das gimnospermas**. Santa Maria : Ed. da UFSM, 1996. 158p, il. (Livros didáticos).

MARQUARDT, Rafaela Tamara. **Análises de sementes nas coleções de eucalyptus spp e acacia Mearnsii da Embrapa florestas**. 2008.45 f, il. Relatório de Estágio Supervisionado - (Graduação em Engenharia Florestal) - Centro de Ciências Tecnológicas, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2008.

MARTO, Beatriz Theodoro; BARRICHELO, Luiz Ernesto G., MÜLLER, Paulo Henrique. **Indicações para escolha de espécies de Pinus**. Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais. 2006. Disponível em: http://www.ipef.br/silvicultura/escolha_pinus.asp. Acesso 07 jan 2013

MOODY, Michael E.; MACK, Richard N. Controlling the spread of plant invasions the importance of nascent foci. **Journal of Applied Ecology**, 1009-1021, 1988

MOTA, J.H.; SOUZA,R.J.; CARVALHO, J.G.; YURI,J.E.; RESENDE, G.M. Efeito do cloreto de potássio via fertirrigação na produção de alface americana em cultivo protegido. **Horticultura Brasileira**, v.20, n.2, julho 2002.

MORAN, C.; HOFFMANN, J.H.; DONNELLY, D.; VAN WILGEN, B.W.; ZIMMERMANN, H.G. Biological Control of Alien, Invasive Pine Trees (Pinus sp species) in South Africa. In: **Proceedings of the Internacional Symposium on Biological Control of Weeds**, 10, Montana State University, Bozeman, Montana, USA, Neal R. Spencer, pp. 941-953,2000.

PINHEIRO, Cíntia Cardoso. Influência do microhabitat no processo de predação de sementes em uma área degradada. **Neotropical Biology and Conservation**.v.4, n.1, p.20-27. jan/abr.2009

OLIVEIRA, Anna Christina S.; MARTINS, Gabriela Neves; SILVA, Roberto Ferreira; VIEIRA. Teste de vigor em sementes baseado no desempenho de plântulas. **Revista Científica Internacional**. IND ISSN1679-9844. Ano 2 - N ° 04 / Jan – 2009.

Prefeitura Municipal de Água Doce. Disponível em: <http://www.aguadoce.sc.gov.br>, acesso em 22 nov de 2012.

Prefeitura Municipal de Vargem Bonita. Disponível em: <http://www.vargembonita.sc.gov.br>, acesso em 22 nov 2012.

PRINCÍPIOS e rudimentos do controle biológico de plantas: coletânea. Curitiba : UFPR, 2004. ix, 197 p, il.

RICHARDSON, M. David. Forestry trees as invasive aliens. **Conservation Biology**. v12, n.1, p. 18-26. 1998.

RICHARDSON, M. David; PYŠEK, Petr; REJMÁNEK, Marcel; BARBOUR, G. Michael; DANE PANETTA, F.; WEST, J. Carol. **Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions**. Blackwell Science Ltd. V.6, Issue 2, pages 93–107, March 2000.

SBS. Sociedade Brasileira de Silvicultura. Disponível em : <http://www.sbs.org.br>

SILVEIRA, Amélia; MOSER, Evanilde Maria. **Roteiro básico para apresentação e editoração de teses, dissertações e monografias**.3. ed. rev., atual. e ampl. Blumenau : Edifurb, 2009. 240 p, il. +, 1 CD-ROM.

SHIMIZU, Jarbas Yukio. **Pinus na silvicultura brasileira**. Colombo : Embrapa Florestas, 2008. 223 p, il.

SOLIGO, AJ ; VUADEN, E. ; Souza, EB Á. de ; SELLE, GL. Natural dispersion of Pinus sp. in São Francisco de Paula, Southern Brazil. Abstract - **Caderno de Pesquisa Serie Biologia** 2009 Vol. 21 No. 2 pp. 20-30. Disponível em: <http://www.cabdirect.org/abstracts/20103105276.html;jsessionid=2F5BC375B44C5D9D5ADB99F9342AD119;jsessionid=2BE3BC83033E24B08AAA1B7BE9A1B052?gitCommit=4.13.20-5-ga6ad01a&gitCommit=4.13.20-5-ga6ad01a>, acesso em 22 fev 2012.

SOUSA, Valdemício F. de; FRIZZONE, José A; FOLEGATTI, Marcos V.; VIANA, Thales V. de A. Eficiência do uso da água pelo maracujazeiro amarelo sob diferentes níveis de irrigação e doses de potássio. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.9, n.3, p.302-306, 2005

SUASSUNA, João. A cultura do Pinus: uma perspectiva e uma preocupação. **Revista Brasil Florestal**. nº 29. Janeiro/Março 1977. Disponível em : <http://www.fundaj.gov.br/docs/tropico/desat/pinus.html>. Acesso em 17 de nov. 2011

TREFFLICH, Keyla. **Ocorrência e flutuação populacional de Scolytidae (Insecta: Coleoptera) em talhões do híbrido de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden x *Eucalyptus urophylla* S. T. Blake com diferentes incrementos médios anuais em brotas, São Paulo**. 2003.52f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas). Universidade Federal do Paraná, 2003.

VASQUES, André Germano; NOGUEIRA, Alex Sandro; KIRCHNER, Flávio Felipe; BEGER, Ricardo. Uma síntese da contribuição do gênero pinus para o desenvolvimento sustentável no sul do Brasil. **Floresta**, Curitiba, PR, v.37, n.3, p.445-450, set/dez.2007.

VITORINO, Marcelo Diniz; PEDROSA-MACEDO, J. H. **Controle Biológico - uma alternativa para o Controle de Invasões Biológicas**. In Pedrosa-Macedo, J.H; DalMolin, A; Smith, C.W. O araçazeiro: Ecologia e Controle Biológico. FUPEF, Curitiba, 2007. p 55-60

VOLTOLINI, Júlio Cesar; ZANCO, Lígia. Densidade de plântulas e jovens espécies nativas de Floresta Atlântica em áreas com e sem o pinheiro americano (*Pinus elliottii*). **Revista Biociências**, UNITAU. v-16, n.2, p.102-108, 2010.

WIKLER, Charles. Problemática do Araçazeiro como planta invasora. *In*: Pedrosa-Macedo, J. H; DalMolin, A.;Smith, C. W. (Orgs.). **O araçazeiro: Ecologia e Controle Biológico**, FUPEF, Curitiba, 2007, p. 07-18

World Map of Köppen–Geiger Climate Classification. Versão 2006. Disponível em: <http://koeppen-geiger.vu-wien.ac.at/> acesso em 22 nov 2012.

ZANCHETTA, D.; DINIZ, F.V. Estudo da contaminação biológica por *Pinus* spp. em três diferentes áreas na estação Ecológica de Itirapina (SP, Brasil). **Revista Instituto Florestal**, São Paulo, v-18, n. único, p. 1-14, dez 2006.

ZANCHETTA, Denise; PINHEIRO, Leandro de Souza. Análise biofísica dos processos envolvidos na invasão biológica de sementes de *Pinus Elliottii* na estação ecológica de Itirapina-SP e alternativas de manejo. **Climatologia e Estudos da Paisagem**, Rio Claro-v-2, n.1, p.72-90, jan/jun 2007

ZILLER, Sílvia Renata. Plantas exóticas invasoras: a ameaça da contaminação biológica. **Ciência Hoje**. v.37, n.3, 2007. Disponível em: <http://www.institutohorus.org.br/download/artigos/Ciencia%20Hoje.pdf>. Acesso em 29 ago. 2011.

ZILLER, Sílvia Renata; ZENNI, Rafael Dudeque; GRAF NETO, Joachim. Invasões Biológicas: Introdução, impactos e espécies exóticas invasoras no Brasil. *In: PRINCÍPIOS e rudimentos do controle biológico de plantas*: coletânea. Curitiba : UFPR, 2004. ix, 197 p, il

ZILLER, Sílvia Renata.; GALVÃO, Franklin. A degradação da estepe gramíneo-lenhosa no Paraná por contaminação biológica de *Pinus elliottii* e *Pinus taeda*. **Floresta**, Curitiba, v. 32, n. 1, p. 42-47, 2001

SHIMIZU, Jarbas. Yokio; AGUIAR, Ananda Virginia de; SOUSA, Valderês Aparecida de . Cultivo do *Pinus*, Sistemas de Produção, n. 5, **Embrapa Florestas** - 2^a edição ISSN 1678-8281 - Versão Eletrônica Mai/2011 http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Pinus/CultivodoPinus_2ed/Especies_Pinus_taeda.html. Acesso em 22 nov 2012.

APÊNDICES

Apêndice A. Total de sementes postas para germinar, em relação às datas de coleta das linhas internas (c1 à c40) e das linhas externas (I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X e XI).

Resumo por coletor 03/05/2011				
Coletor	Nº de sementes	Total germinado	% germinado	IVG
c21	6	0,00	0,00	0,00
c22	32	14,00	43,75	1,74
c23	5	1,00	20,00	0,08
c24	7	2,00	28,57	0,22
c25	8	0,00	0,00	0,00
c27	7	0,00	0,00	0,00
c28	12	5,00	41,67	0,61
c29	7	4,00	57,14	0,56
c30	2	1,00	50,00	0,11

Resumo por coletor 08/06/2011				
Coletor	Nº de sementes	Total germinado	% germinado	IVG
c1	1	1,00	100,00	0,11
c2	1	0,00	0,00	0,00
c10	1	0,00	0,00	0,00
c11	1	0,00	0,00	0,00
c21	9	2,00	22,22	0,22
c22	15	5,00	33,33	0,46
c23	1	1,00	100,00	0,11
c24	4	3,00	75,00	0,28
c25	4	0,00	0,00	0,00
c26	13	7,00	53,85	0,69
c27	26	10,00	38,46	0,90
c28	16	6,00	37,50	0,61
c29	3	1,00	33,33	0,04

Resumo por coletor 09/08/2011				
Coletor	Nº de sementes	Total germinado	% germinado	IVG
c1	5	2	40,00	0,13
c2	3	2	66,67	0,22
c3	7	2	28,57	0,22
c4	2	2	100,00	0,22
c5	4	0	0,00	0,00
c6	1	0	0,00	0,00
c7	1	0	0,00	0,00
c8	5	2	40,00	0,22
c9	5	4	80,00	0,30
c10	4	2	50,00	0,17
c12	3	0	0,00	0,00

c13	4	1	25,00	0,07
c14	2	1	50,00	0,08
c15	4	2	50,00	0,17
c16	1	1	100,00	0,11
c17	1	0	0,00	0,00
c18	5	1	20,00	0,06
c19	3	1	33,33	0,11
c20	6	3	50,00	0,28
c22	1	1	100,00	0,07
c23	9	2	22,22	0,22
c24	11	6	54,55	0,62
c25	6	3	50,00	0,28
c26	15	6	40,00	0,67
c27	20	2	10,00	0,22
c28	16	4	25,00	0,44
c29	6	2	33,33	0,22
c30	3	1	33,33	0,08

Resumo por coletor 24/10/2011				
Coletor	Nº de sementes	Total germinado	% germinado	IVG
c1	1	0	0,00	0,00
c4	1	1	100,00	0,11
c5	2	0	0,00	0,00
c7	2	1	50,00	0,04
c8	1	0	0,00	0,00
c10	2	0	0,00	0,00
c13	1	1	100,00	0,11
c14	1	1	100,00	0,03
c16	1	1	100,00	0,11
c18	2	2	100,00	0,14
c20	1	1	100,00	0,11
c21	1	0	0,00	0,00
c24	3	2	66,67	0,22
c25	2	1	50,00	0,06
c26	8	1	12,50	0,11
c27	12	1	8,33	0,11
c28	2	0	0,00	0,00
c29	1	0	0,00	0,00
c23	1	0	0,00	0,00

Resumo por coletor 18/03/2012				
Coletor	Nº de sementes	Total germinado	% germinado	IVG
c18	1	0	0	0

c26	1	0	0	0
c27	2	0	0	0

Resumo por coletor 16/04/2012				
Coletor	Nº de sementes	Total germinado	% germinado	IVG
c21	2	1	50,00	0,11
c22	45	14	31,11	1,61
c23	7	2	28,57	0,19
c24	16	6	37,50	0,67
c25	4	2	50,00	0,22
c26	6	3	50,00	0,33
c27	2	2	100,00	0,22
c28	6	0	0,00	0,00
c29	3	1	33,33	0,08
c30	1	0	0,00	0,00

Resumo por coletor 14/05/2012				
Coletor	Nº de sementes	Total germinado	% germinado	IVG
c4	1	0	0,00	0,00
c21	16	8	50,00	0,84
c22	17	7	41,18	0,57
c23	3	1	33,33	0,11
c24	8	2	25,00	0,10
c25	14	9	64,29	0,96
c26	13	9	69,23	0,94
c27	17	7	41,18	0,68
c28	13	9	69,23	0,91
c29	17	9	52,94	1,00
c30	3	3	100,00	0,33
c31	9	4	44,44	0,23
c32	5	4	80,00	0,22
c33	5	2	40,00	0,13
c34	3	2	66,67	0,09
c35	3	2	66,67	0,06
c36	2	2	100,00	0,16
c37	2	2	100,00	0,09
c38	3	0	0,00	0,00
c39	2	2	100,00	0,11
c40	3	2	66,67	0,13
VIII A	1	1	100,00	0,07
XI A	4	3	75,00	0,29
XI K	1	1	100,00	0,04
Resumo por coletor 29/05/2012				

Coletor	Nº de sementes	Total germinado	% germinado	IVG
c21	2	1	50,00	0,08
c22	2	0	0,00	0,00
c23	3	0	0,00	0,00
c24	2	0	0,00	0,00
c26	6	1	16,67	0,17
c27	5	0	0,00	0,00
c28	8	4	50,00	0,53
c29	9	5	55,56	0,69
c30	1	0	0,00	0,00
c31	2	1	50,00	0,02
c32	4	4	100,00	0,33
c33	6	4	66,67	0,20
c34	1	1	100,00	0,06
c35	5	3	60,00	0,25
c36	2	2	100,00	0,13
c37	3	2	66,67	0,10
c38	3	2	66,67	0,25
c39	4	2	50,00	0,14
c40	1	1	100,00	0,17
VIII A	1	1	100,00	0,17
c4	1	1	100,00	0,08
XI A	1	1	100,00	0,08
XI B	1	1	100,00	0,02
V C	1	0	0,00	0,00
VI A	1	1	100,00	0,17

Resumo por coletor 19/06/2012				
Coletor	Nº de sementes	Total germinado	% germinado	IVG
c21	2	2	100,00	0,19
c22	1	1	100,00	0,08
c19	1	0	0,00	0,00
c27	3	1	33,33	0,11
c28	1	0	0,00	0,00
c29	1	0	0,00	0,00
c30	1	1	100,00	0,11
c31	2	1	50,00	0,08
c32	3	2	66,67	0,17
c33	1	0	0,00	0,00
c34	3	2	66,67	0,17
c35	1	1	100,00	0,08
c36	2	2	100,00	0,17
c37	1	1	100,00	0,08

c39	1	1	100,00	0,08
c40	3	2	66,67	0,15
XI B	1	1	100,00	0,11
VIII A	3	1	33,33	0,08

Resumo por coletor 10/07/2012				
Coletor	Nº de sementes	Total germinado	% germinado	IVG
c1	1	0	0,00	0,00
c5	1	0	0,00	0,00
c7	1	0	0,00	0,00
c8	2	1	50,00	0,02
c10	1	1	100,00	0,06
c13	1	1	100,00	0,05
c16	1	0	0,00	0,00
c21	4	2	50,00	0,10
c22	1	1	100,00	0,08
c24	5	3	60,00	0,19
c25	10	6	60,00	0,38
c26	16	10	62,50	0,62
c27	31	15	48,39	1,40
c28	14	7	50,00	0,64
c29	8	4	50,00	0,35
c30	4	1	25,00	0,07
c31	12	10	83,33	0,55
c32	20	16	80,00	0,82
c33	10	7	70,00	0,40
c34	14	12	85,71	0,57
c35	29	18	62,07	0,95
c36	17	7	41,18	0,38
c37	6	5	83,33	0,33
c38	13	10	76,92	0,43
c39	18	11	61,11	0,54
c40	12	5	41,67	0,22
XI C	1	1	100,00	0,05
XI D	1	0	0,00	0,00
XI B	1	1	100,00	0,06
X F	1	0	0,00	0,00
XI A	10	9	90,00	0,58
X E	3	1	33,33	0,06
VIII E	1	1	100,00	0,06
IX B	1	1	100,00	0,06
XI F	1	1	100,00	0,06
VIII F	1	1	100,00	0,06

V C	1	1	100,00	0,05
IX A	3	2	66,67	0,11
VIII A	3	1	33,33	0,08
X D	2	1	50,00	0,06
I A	1	1	100,00	0,05
X C	4	2	50,00	0,11
X B	5	3	60,00	0,19
X A	8	3	37,50	0,18

Resumo por coletor 07/08/2012				
Coletor	Nº de sementes	Total germinado	% germinado	IVG
c2	1	0,00	0,00	0,00
c3	1	0,00	0,00	0,00
c9	1	1,00	100,00	0,08
c10	1	1,00	100,00	0,04
c11	1	0,00	0,00	0,00
c16	3	0,00	0,00	0,00
c18	3	2,00	66,67	0,18
c19	1	0,00	0,00	0,00
c20	2	2,00	100,00	0,19
c23	1	1,00	100,00	0,08
c24	2	2,00	100,00	0,17
c25	3	2,00	66,67	0,11
c26	5	3,00	60,00	0,33
c27	6	1,00	16,67	0,08
c28	6	4,00	66,67	0,47
c29	1	1,00	100,00	0,08
c31	6	4,00	66,67	0,30
c32	10	8,00	80,00	0,69
c33	6	5,00	83,33	0,44
c34	4	3,00	75,00	0,26
c35	6	1,00	16,67	0,08
c36	6	4,00	66,67	0,36
c38	1	0,00	0,00	0,00
c39	6	5,00	83,33	0,48
c40	3	3,00	100,00	0,26
X A	6	4,00	66,67	0,39
X B	1	1,00	100,00	0,11
X C	2	0,00	0,00	0,00
X D	1	1,00	100,00	0,08
X F	1	1,00	100,00	0,03
XI A	2	2,00	100,00	0,19
XI B	1	1,00	100,00	0,11

XI H	1	1,00	100,00	0,11
II G	1	0,00	0,00	0,00
IX A	1	0,00	0,00	0,00
IX B	1	1,00	100,00	0,08

Resumo por coletor 02/09/2012				
Coletor	Nº de sementes	Total germinado	% germinado	IVG
c1	3	1	33,33	0,04
c4	2	0	0,00	0,00
c7	2	1	50,00	0,07
c8	2	0	0,00	0,00
c9	1	1	100,00	0,08
c10	2	2	100,00	0,10
c22	2	1	50,00	0,07
c23	1	1	100,00	0,08
c24	3	1	33,33	0,08
c25	4	1	25,00	0,03
c26	10	3	30,00	0,25
c27	4	0	0,00	0,00
c28	3	0	0,00	0,00
c29	5	5	100,00	0,40
c30	1	1	100,00	0,08
c32	8	6	75,00	0,43
c33	2	2	100,00	0,10
c34	5	1	20,00	0,07
c35	5	1	20,00	0,07
c36	2	1	50,00	0,08
c37	6	3	50,00	0,16
c38	7	3	42,86	0,15
c39	8	4	50,00	0,27
c40	4	3	75,00	0,21
X A	1	1	100,00	0,06
X E	2	1	50,00	0,07
X H	2	1	50,00	0,03
XI A	1	1	100,00	0,02
XI B	2	0	0,00	0,00
XI C	1	1	100,00	0,06
IX B	1	0	0,00	0,00

Resumo por coletor 03/10/2012				
Coletor	Nº de sementes	Total germinado	% germinado	IVG
VIII A	1	1	100,00	0,05
VIII B	1	1	100,00	0,04

VIII C	1	0	0,00	0,00
ID	1	0	0,00	0,00
VA	1	0	0,00	0,00
VIA	1	0	0,00	0,00
VIII A	1	1	100,00	0,08
c9	1	0	0,00	0,00
c11	1	1	100,00	0,11
c15	1	1	100,00	0,07
c22	1	0	0,00	0,00
c27	2	0	0,00	0,00
c28	3	1	33,33	0,11
c31	1	1	100,00	0,08
c32	2	2	100,00	0,19
c33	4	4	100,00	0,44
c34	1	1	100,00	0,11
c35	1	1	100,00	0,11
c37	2	1	50,00	0,11
c39	3	1	33,33	0,11
c40	4	1	25,00	0,11

Resumo por coletor 29/10/2012				
Coletor	Nº de sementes	Total germinado	% germinado	IVG
c27	1	0	0,00	0,00
c33	1	0	0,00	0,00
c40	2	2	100,00	0,22
IX D	1	0	0,00	0,00
c34	2	2	100,00	0,19

Apêndice B. Resultados obtidos das coletas dos cones da árvore A, B e C.

Árvore A

Cones	Nº de sementes	Total germinado	Poder germinativo		IVG
			%germinado	Transformado	
A1	1	1	100,00	1,57	0,05
A2	34	16	47,06	0,76	1,08
A3	17	0	0,00	0,00	0,00
A4	8	7	87,50	1,21	0,54
A05	4	0	0,00	0,00	0,00
A06	31	9	29,03	0,57	0,47
A07	8	2	25,00	0,52	0,07
A08	4	3	75,00	1,05	0,11
A11	35	18	51,43	0,80	1,53
A12	36	2	5,56	0,24	0,15

A13	11	7	63,64	0,92	0,36
A14	8	3	37,50	0,66	0,14
A16	7	2	28,57	0,56	0,07
A18	39	5	12,82	0,37	0,23
A21	2	0	0,00	0,00	0,00
A22	3	2	66,67	0,96	0,07
A23	9	7	77,78	1,08	0,39
A25	16	9	56,25	0,85	0,35
A26	28	4	14,29	0,39	0,14
A29	4	3	75,00	1,05	0,09
A31	4	2	50,00	0,79	0,07
A34	6	1	16,67	0,42	0,04
A35	8	8	100,00	1,57	0,42
A36	7	1	14,29	0,39	0,04
A37	12	1	8,33	0,29	0,03
A38	3	1	33,33	0,62	0,04
A39	2	0	0,00	0,00	0,00
A40	5	0	0,00	0,00	0,00
A41	1	0	0,00	0,00	0,00
A42	1	0	0,00	0,00	0,00
A43	9	6	66,67	0,96	0,37
A44	4	3	75,00	1,05	0,15
A45	6	4	66,67	0,96	0,29
A46	2	2	100,00	1,57	0,10
A48	9	4	44,44	0,73	0,24
A49	12	7	58,33	0,87	0,52
A17	39	5	12,82	0,37	0,22
A50	11	8	72,73	1,02	0,34
A51	11	4	36,36	0,65	0,19
A52	3	0	0,00	0,00	0,00
A54	1	0	0,00	0,00	0,00
A55	12	3	25,00	0,52	0,10
A56	10	0	0,00	0,00	0,00
A57	3	2	66,67	0,96	0,06
A58	2	1	50,00	0,79	0,03
A60	29	13	44,83	0,73	0,46
A61	14	3	21,43	0,48	0,08
A70	7	0	0,00	0,00	0,00
A71	2	0	0,00	0,00	0,00
A72	3	0	0,00	0,00	0,00
A74	3	2	66,67	0,96	0,07
A76	2	1	50,00	0,79	0,03
A77	2	0	0,00	0,00	0,00
A78	1	1	100,00	1,57	0,03
A79	12	3	25,00	0,52	0,12

A80	1	0	0,00	0,00	0,00
A81	2	0	0,00	0,00	0,00
A82	8	1	12,50	0,36	0,03
A83	2	1	50,00	0,79	0,02
A84	7	0	0,00	0,00	0,00
A85	5	1	20,00	0,46	0,03
A86	20	0	0,00	0,00	0,00
A87	1	1	100,00	1,57	0,02
A88	2	0	0,00	0,00	0,00
A89	1	0	0,00	0,00	0,00
A90	1	0	0,00	0,00	0,00
A91	55	6	10,91	0,34	0,12
A092	1	0	0,00	0,00	0,00
A093	4	0	0,00	0,00	0,00
A094	12	2	16,67	0,42	0,09
A096	2	0	0,00	0,00	0,00
A097	15	1	6,67	0,26	0,03
A098	14	5	35,71	0,64	0,16
A102	6	0	0,00	0,00	0,00
A103	2	0	0,00	0,00	0,00
A108	2	0	0,00	0,00	0,00
A109	1	0	0,00	0,00	0,00
A110	8	0	0,00	0,00	0,00
A111	6	0	0,00	0,00	0,00
A114	3	0	0,00	0,00	0,00
A115	8	0	0,00	0,00	0,00
A116	1	0	0,00	0,00	0,00
A119	3	3	100,00	1,57	0,10
A120	9	2	22,22	0,49	0,05
A121	2	0	0,00	0,00	0,00
A122	21	1	4,76	0,22	0,02
A125	4	0	0,00	0,00	0,00
A126	2	0	0,00	0,00	0,00
A127	2	0	0,00	0,00	0,00
A129	1	1	100,00	1,57	0,02
A130	12	4	33,33	0,62	0,10
A131	5	0	0,00	0,00	0,00
A132	3	0	0,00	0,00	0,00
A133	8	3	37,50	0,66	0,10
A135	1	0	0,00	0,00	0,00
A136	21	3	14,29	0,39	0,10
A140	6	0	0,00	0,00	0,00
A144	1	0	0,00	0,00	0,00
A145	3	1	33,33	0,62	0,05
A146	2	0	0,00	0,00	0,00

A147	7	2	28,57	0,56	0,08
A148	14	0	0,00	0,00	0,00
A149	1	0	0,00	0,00	0,00
A150	2	0	0,00	0,00	0,00
A151	20	0	0,00	0,00	0,00
A152	2	1	50,00	0,79	0,04
A153	1	0	0,00	0,00	0,00
A154	2	0	0,00	0,00	0,00
A155	1	0	0,00	0,00	0,00
A156	1	0	0,00	0,00	0,00
A157	2	0	0,00	0,00	0,00
A158	3	0	0,00	0,00	0,00
A160	10	4	40,00	0,68	0,14
A164	7	1	14,29	0,39	0,02
A165	1	0	0,00	0,00	0,00
A166	11	0	0,00	0,00	0,00
A167	2	0	0,00	0,00	0,00
A168	10	3	30,00	0,58	0,12
A169	2	0	0,00	0,00	0,00
A170	13	3	23,08	0,50	0,08
A172	5	2	40,00	0,68	0,08
A174	3	0	0,00	0,00	0,00
A175	3	2	66,67	0,96	0,07
A176	31	0	0,00	0,00	0,00
A177	9	1	11,11	0,34	0,04
A178	18	1	5,56	0,24	0,05
A179	13	1	7,69	0,28	0,02
A180	28	7	25,00	0,52	0,33
A181	9	2	22,22	0,49	0,08
A182	3	1	33,33	0,62	0,05
A183	1	0	0,00	0,00	0,00
A184	1	0	0,00	0,00	0,00
A185	8	1	12,50	0,36	0,02
A186	5	0	0,00	0,00	0,00
A187	1	1	100,00	1,57	0,04
A189	7	1	14,29	0,39	0,02
A190	12	0	0,00	0,00	0,00
A191	7	3	42,86	0,71	0,12
A192	21	4	19,05	0,45	0,18
A193	68	10	14,71	0,39	0,28
A194	4	0	0,00	0,00	0,00
A195	17	0	0,00	0,00	0,00
A196	2	0	0,00	0,00	0,00
A197	6	0	0,00	0,00	0,00
A198	3	0	0,00	0,00	0,00

A199	3	0	0,00	0,00	0,00
A200	1	0	0,00	0,00	0,00
A215	6	1	16,67	0,42	0,05
A216	16	5	31,25	0,59	0,22
A217	4	0	0,00	0,00	0,00
A218	4	2	50,00	0,79	0,07
A219	7	0	0,00	0,00	0,00
A223	13	9	69,23	0,98	0,43
A224	5	0	0,00	0,00	0,00
A225	8	4	50,00	0,79	0,19
A226	5	1	20,00	0,46	0,05
A227	3	0	0,00	0,00	0,00
A228	7	0	0,00	0,00	0,00
A229	12	3	25,00	0,52	0,13
A230	1	0	0,00	0,00	0,00
A232	4	1	25,00	0,52	0,03
A233	1	0	0,00	0,00	0,00
A234	5	1	20,00	0,46	0,07
A235	2	1	50,00	0,79	0,07
A236	7	0	0,00	0,00	0,00
A238	5	0	0,00	0,00	0,00
A239	15	0	0,00	0,00	0,00
A240	5	1	20,00	0,46	0,07
A241	2	0	0,00	0,00	0,00
A242	5	0	0,00	0,00	0,00
A243	3	0	0,00	0,00	0,00
A244	16	0	0,00	0,00	0,00
A245	2	1	50,00	0,79	0,07
A246	2	0	0,00	0,00	0,00
A266	11	6	54,55	0,83	0,39
A267	39	2	5,13	0,23	0,10
A269	4	0	0,00	0,00	0,00
A271	44	12	27,27	0,55	0,47
A272	29	0	0,00	0,00	0,00
A273	21	3	14,29	0,39	0,17
A274	23	4	17,39	0,43	0,22
A275	7	0	0,00	0,00	0,00
A276	6	0	0,00	0,00	0,00
A277	1	0	0,00	0,00	0,00
A278	4	1	25,00	0,52	0,06
A280	4	0	0,00	0,00	0,00
A281	2	0	0,00	0,00	0,00
A282	2	0	0,00	0,00	0,00
A283	1	0	0,00	0,00	0,00
A284	2	0	0,00	0,00	0,00

A285	8	1	12,50	0,36	0,06
A286	2	0	0,00	0,00	0,00
A296	12	0	0,00	0,00	0,00
A297	4	0	0,00	0,00	0,00
A298	3	0	0,00	0,00	0,00
A299	2	0	0,00	0,00	0,00
A300	1	0	0,00	0,00	0,00
A301	1	0	0,00	0,00	0,00
A302	1	0	0,00	0,00	0,00
A303	3	2	66,67	0,96	0,07
A304	2	0	0,00	0,00	0,00
A311	5	0	0,00	0,00	0,00
A313	4	1	25,00	0,52	0,04
A316	29	4	13,79	0,38	0,21
A317	3	3	100,00	1,57	0,14
A318	1	0	0,00	0,00	0,00
A319	4	0	0,00	0,00	0,00
A320	11	3	27,27	0,55	0,17
A321	7	4	57,14	0,86	0,22
A322	2	1	50,00	0,79	0,04
A327	1	0	0,00	0,00	0,00
A328	21	2	9,52	0,31	0,08
A329	2	0	0,00	0,00	0,00
A330	10	2	20,00	0,46	0,08
A395	12	0	0,00	0,00	0,00
A396	2	0	0,00	0,00	0,00
A397	3	0	0,00	0,00	0,00
A398	16	1	6,25	0,25	0,03
A400	5	0	0,00	0,00	0,00
A401	2	0	0,00	0,00	0,00
A402	1	0	0,00	0,00	0,00
A403	27	0	0,00	0,00	0,00
A404	5	0	0,00	0,00	0,00
A405	11	0	0,00	0,00	0,00
A406	8	1	12,50	0,36	0,03
A407	3	0	0,00	0,00	0,00
A408	11	1	9,09	0,31	0,04
A409	10	4	40,00	0,68	0,15
A411	5	0	0,00	0,00	0,00
A412	6	1	16,67	0,42	0,04
A413	5	0	0,00	0,00	0,00
A415	6	0	0,00	0,00	0,00
A416	1	0	0,00	0,00	0,00
A417	4	0	0,00	0,00	0,00
A418	2	1	50,00	0,79	0,07

A419	2	0	0,00	0,00	0,00
A420	2	0	0,00	0,00	0,00
A421	19	0	0,00	0,00	0,00
A422	5	0	0,00	0,00	0,00
A423	4	0	0,00	0,00	0,00
A424	10	1	10,00	0,32	0,04
A425	8	0	0,00	0,00	0,00
A426	1	0	0,00	0,00	0,00
A427	22	0	0,00	0,00	0,00
A428	3	0	0,00	0,00	0,00
A429	11	3	27,27	0,55	0,11
A430	5	1	20,00	0,46	0,03
A431	3	0	0,00	0,00	0,00
A432	7	1	14,29	0,39	0,05
A433	17	0	0,00	0,00	0,00
A434	8	0	0,00	0,00	0,00
A435	31	0	0,00	0,00	0,00
A436	2	0	0,00	0,00	0,00
A437	36	6	16,67	0,42	0,25
A439	7	1	14,29	0,39	0,03
A440	8	0	0,00	0,00	0,00
A441	11	2	18,18	0,44	0,07
A442	6	0	0,00	0,00	0,00
A443	1	0	0,00	0,00	0,00
A444	2	0	0,00	0,00	0,00
A445	2	0	0,00	0,00	0,00
A446	3	0	0,00	0,00	0,00
A447	4	0	0,00	0,00	0,00
A448	4	0	0,00	0,00	0,00
A449	11	1	9,09	0,31	0,05
A450	6	0	0,00	0,00	0,00
A451	23	0	0,00	0,00	0,00
A452	5	0	0,00	0,00	0,00
A454	6	0	0,00	0,00	0,00
A455	6	0	0,00	0,00	0,00
A456	6	3	50,00	0,79	0,14
A457	11	0	0,00	0,00	0,00
A458	11	0	0,00	0,00	0,00
A459	8	0	0,00	0,00	0,00
A460	1	0	0,00	0,00	0,00
A461	2	0	0,00	0,00	0,00
A462	5	0	0,00	0,00	0,00
A463	4	0	0,00	0,00	0,00
A464	15	0	0,00	0,00	0,00
A466	9	0	0,00	0,00	0,00

A467	3	0	0,00	0,00	0,00
A468	2	0	0,00	0,00	0,00
A469	6	1	16,67	0,42	0,05
A470	5	2	40,00	0,68	0,10
A471	2	0	0,00	0,00	0,00
A472	2	0	0,00	0,00	0,00
A474	1	0	0,00	0,00	0,00
A475	9	0	0,00	0,00	0,00
A477	13	0	0,00	0,00	0,00
A478	3	0	0,00	0,00	0,00
A479	22	0	0,00	0,00	0,00
A480	10	0	0,00	0,00	0,00
A481	4	0	0,00	0,00	0,00
A482	1	1	100,00	1,57	0,04
A483	2	1	50,00	0,79	0,05
A484	9	0	0,00	0,00	0,00
A485	2	0	0,00	0,00	0,00
A486	4	0	0,00	0,00	0,00
A487	3	0	0,00	0,00	0,00
A488	16	1	6,25	0,25	0,04
A489	10	0	0,00	0,00	0,00
A490	13	0	0,00	0,00	0,00
A491	8	0	0,00	0,00	0,00
A492	2	1	50,00	0,79	0,05
A493	13	0	0,00	0,00	0,00
A494	17	0	0,00	0,00	0,00
A495	11	0	0,00	0,00	0,00
A496	17	4	23,53	0,51	0,21
A497	2	0	0,00	0,00	0,00
A498	6	0	0,00	0,00	0,00
A499	3	0	0,00	0,00	0,00
A500	5	0	0,00	0,00	0,00
A501	1	0	0,00	0,00	0,00
A502	22	0	0,00	0,00	0,00
A503	22	0	0,00	0,00	0,00
A504	9	2	22,22	0,49	0,07
A506	23	0	0,00	0,00	0,00
A507	1	0	0,00	0,00	0,00
A508	3	0	0,00	0,00	0,00
A509	1	0	0,00	0,00	0,00
A510	4	0	0,00	0,00	0,00
A511	9	0	0,00	0,00	0,00
A512	3	0	0,00	0,00	0,00
A515	11	0	0,00	0,00	0,00
A516	2	0	0,00	0,00	0,00

A517	7	1	14,29	0,39	0,05
A518	9	0	0,00	0,00	0,00
A519	2	0	0,00	0,00	0,00
A520	9	0	0,00	0,00	0,00
A522	2	0	0,00	0,00	0,00
A523	2	0	0,00	0,00	0,00
A525	2	1	50,00	0,79	0,05
A526	9	0	0,00	0,00	0,00
A527	5	0	0,00	0,00	0,00
A528	1	0	0,00	0,00	0,00
A529	5	0	0,00	0,00	0,00
A530	13	2	15,38	0,40	0,10
A531	1	0	0,00	0,00	0,00
A532	3	0	0,00	0,00	0,00
A533	5	0	0,00	0,00	0,00
A534	28	0	0,00	0,00	0,00
A535	5	0	0,00	0,00	0,00
A536	5	0	0,00	0,00	0,00
A537	6	2	33,33	0,62	0,10
A538	5	0	0,00	0,00	0,00
A540	1	0	0,00	0,00	0,00
A541	8	3	37,50	0,66	0,16
A542	6	0	0,00	0,00	0,00
A543	2	0	0,00	0,00	0,00
A544	3	0	0,00	0,00	0,00
A545	10	0	0,00	0,00	0,00
A546	2	0	0,00	0,00	0,00
Total	2775	404			

Arvore B

Coletor	N° de sementes	Total germinado	Poder germinativo		IVG
			%germinado	Transformado	
B19	2	0	0,00	0,00	0,00
B24	32	3	9,38	0,31	0,11

árvore C

Coletor	N° de sementes	Total germinado	Poder germinativo		IVG
			%germinado	Transformado	
C02	3	1	33,33	0,62	0,08
C03	3	3	100,00	1,57	0,17
C04	1	1	100,00	1,57	0,08
C06	1	1	100,00	1,57	0,06
C07	3	1	33,33	0,62	0,06
C08	5	0	0,00	0,00	0,00
C09	76	60	78,95	1,09	4,41
C10	1	0	0,00	0,00	0,00
C11	84	0	0,00	0,00	0,00

C12	2	2	100,00	1,57	0,15
C13	95	86	90,53	1,26	6,59
C14	78	62	79,49	1,10	4,61
C16	86	38	44,19	0,73	1,81
C17	114	101	88,60	1,23	7,22
C18	7	2	28,57	0,56	0,10
C19	3	3	100,00	1,57	0,12
C20	91	56	61,54	0,90	3,53
C21	92	75	81,52	1,13	5,40
C22	1	0	0,00	0,00	0,00
C23	2	2	100,00	1,57	0,17
C24	5	3	60,00	0,89	0,08
C25	63	42	66,67	0,96	2,86
C26	4	0	0,00	0,00	0,00
C28	85	40	47,06	0,76	2,41
C29	82	67	81,71	1,13	4,47
C30	63	53	84,13	1,16	4,02
C31	54	47	87,04	1,20	2,60
C32	75	71	94,67	1,34	4,85
C33	2	0	0,00	0,00	0,00
C34	104	25	24,04	0,51	1,48
C36	52	43	82,69	1,14	2,73
C37	7	1	14,29	0,39	0,06
C38	88	48	54,55	0,83	3,30
C39	12	2	16,67	0,42	0,17
C41	15	7	46,67	0,75	0,41
C42	2	1	50,00	0,79	0,07
C43	2	0	0,00	0,00	0,00
C44	78	39	50,00	0,79	3,07
C45	4	1	25,00	0,52	0,07
C46	10	1	10,00	0,32	0,03
C47	62	40	64,52	0,93	2,70
C48	63	45	71,43	1,01	2,99
C49	105	87	82,86	1,14	5,77
C50	109	96	88,07	1,22	7,23
C52	125	74	59,20	0,88	4,53
C53	48	43	89,58	1,24	2,88
C55	111	70	63,06	0,92	3,78
C56	103	74	71,84	1,01	4,71
C57	97	86	88,66	1,23	6,45
C58	105	75	71,43	1,01	3,48
C59	81	67	82,72	1,14	4,56
C60	115	70	60,87	0,89	3,54
C61	3	3	100,00	1,57	0,17
C62	114	89	78,07	1,08	5,57

C63	101	85	84,16	1,16	4,21
C64	72	54	75,00	1,05	3,66
C65	6	4	66,67	0,96	0,13
C66	91	29	31,87	0,60	1,10
C67	83	59	71,08	1,00	3,69
C68	50	34	68,00	0,97	1,53
C69	2	1	50,00	0,79	0,06
C70	81	47	58,02	0,87	2,64
C71	92	67	72,83	1,02	3,67
C73	3	1	33,33	0,62	0,06
C74	116	104	89,66	1,24	6,41
C75	101	88	87,13	1,20	6,18
C76	92	66	71,74	1,01	4,06
C77	76	50	65,79	0,95	3,82
C78	71	48	67,61	0,97	3,03
C79	120	117	97,50	1,41	8,56
C80	88	77	87,50	1,21	5,60
C81	3	3	100,00	1,57	0,23
C83	91	48	52,75	0,81	3,11
C84	8	4	50,00	0,79	0,25
C133	125	93	74,40	1,04	3,00
C085	64	50	78,13	1,08	1,66
C086	81	53	65,43	0,94	1,98
C087	74	62	83,78	1,16	2,02
C088	95	75	78,95	1,09	2,70
C089	19	18	94,74	1,34	0,70
C090	66	65	98,48	1,45	2,15
C091	36	29	80,56	1,11	1,12
C092	68	59	86,76	1,20	2,15
C093	67	56	83,58	1,15	2,13
C094	105	87	82,86	1,14	6,16
C095	74	42	56,76	0,85	3,15
C096	80	58	72,50	1,02	4,33
C097	97	79	81,44	1,13	2,63
C099	5	1	20,00	0,46	0,06
C100	111	95	85,59	1,18	3,55
C101	65	49	75,38	1,05	3,03
C102	79	74	93,67	1,32	5,47
C104	85	60	70,59	1,00	2,20
C105	5	4	80,00	1,11	0,16
C106	85	70	82,35	1,14	2,68
C107	87	78	89,66	1,24	2,53
C108	84	74	88,10	1,22	4,75
C109	62	52	83,87	1,16	1,65
C110	78	56	71,79	1,01	2,07

C111	38	34	89,47	1,24	1,27
C114	84	73	86,90	1,20	2,56
C115	97	76	78,35	1,09	2,77
C116	23	10	43,48	0,72	0,39
C117	70	47	67,14	0,96	3,13
C118	33	27	81,82	1,13	1,65
C119	103	83	80,58	1,11	3,10
C120	56	51	91,07	1,27	1,90
C121	54	50	92,59	1,30	1,91
C122	42	37	88,10	1,22	1,40
C123	57	48	84,21	1,16	1,48
C124	95	83	87,37	1,21	2,88
C125	98	67	68,37	0,97	2,38
C126	49	41	83,67	1,15	1,55
C127	67	58	86,57	1,20	1,90
C128	103	38	36,89	0,65	1,48
C129	98	78	79,59	1,10	3,03
C130	100	78	78,00	1,08	2,83
C131	104	74	71,15	1,00	2,73
C132	93	75	80,65	1,12	2,86
C134	105	87	82,86	1,14	2,74
C135	84	74	88,10	1,22	2,40
C136	84	55	65,48	0,94	1,82
C137	95	77	81,05	1,12	4,33
C138	6	6	100,00	1,57	0,47
C139	10	8	80,00	1,11	0,64
C140	98	70	71,43	1,01	3,86
C141	7	7	100,00	1,57	0,52
C142	116	65	56,03	0,85	4,11
C143	59	46	77,97	1,08	2,79
C144	1	1	100,00	1,57	0,07
C145	92	64	69,57	0,99	3,64
C147	80	69	86,25	1,19	4,11
C148	118	78	66,10	0,95	5,65
C149	93	83	89,25	1,24	5,59
C150	62	52	83,87	1,16	3,21
C151	9	8	88,89	1,23	0,67
C152	62	47	75,81	1,06	2,58
C153	126	113	89,68	1,24	5,87
C154	109	62	56,88	0,85	3,67
C155	5	5	100,00	1,57	0,42
C156	99	85	85,86	1,19	4,59
C157	48	39	81,25	1,12	2,52
C158	9	5	55,56	0,84	0,27
C159	103	39	37,86	0,66	2,28

C160	89	66	74,16	1,04	4,19
C161	81	58	71,60	1,01	4,18
C162	112	77	68,75	0,98	4,46
C163	90	69	76,67	1,07	4,36
C165	106	98	92,45	1,29	5,60
C166	89	65	73,03	1,02	4,29
C167	6	5	83,33	1,15	0,33
C168	37	28	75,68	1,06	1,96
C169	35	24	68,57	0,98	1,57
C170	91	73	80,22	1,11	3,74
C172	90	77	85,56	1,18	4,94
C173	64	54	84,38	1,16	3,26
C174	63	50	79,37	1,10	3,05
C176	6	3	50,00	0,79	0,18
C177	1	1	100,00	1,57	0,06
C178	2	2	100,00	1,57	0,17
C179	118	81	68,64	0,98	3,85
C180	61	57	93,44	1,31	3,75
C181	3	3	100,00	1,57	0,19
C182	7	6	85,71	1,18	0,38
C183	83	71	85,54	1,18	5,08
C184	2	2	100,00	1,57	0,08
C185	103	86	83,50	1,15	4,88
C186	1	1	100,00	1,57	0,08
C187	4	4	100,00	1,57	0,21
C189	105	71	67,62	0,97	3,83
C190	53	43	81,13	1,12	2,13
C192	1	1	100,00	1,57	0,06
C193	9	7	77,78	1,08	0,48
C194	85	81	95,29	1,35	4,52
C196	10	8	80,00	1,11	0,55
C197	104	46	44,23	0,73	2,53
C198	80	46	57,50	0,86	2,11
C199	83	54	65,06	0,94	3,63
C200	86	58	67,44	0,96	3,14
C202	30	17	56,67	0,85	0,93
C203	107	78	72,90	1,02	4,37
C205	1	1	100,00	1,57	0,05
C206	13	9	69,23	0,98	0,64
C207	138	79	57,25	0,86	3,98
C208	48	33	68,75	0,98	1,65
C209	61	45	73,77	1,03	2,93
C210	95	72	75,79	1,06	4,37
C211	3	2	66,67	0,96	0,10
C212	96	75	78,13	1,08	3,92

C213	95	81	85,26	1,18	4,89
C214	6	4	66,67	0,96	0,30
C215	1	1	100,00	1,57	0,06
C216	96	79	82,29	1,14	4,43
C217	125	120	96,00	1,37	7,58
C218	11	10	90,91	1,26	0,76
C219	2	2	100,00	1,57	0,14
C220	89	62	69,66	0,99	3,62
C221	3	2	66,67	0,96	0,10
C222	3	1	33,33	0,62	0,05
C223	88	81	92,05	1,28	4,66
C224	1	1	100,00	1,57	0,08
C225	71	63	88,73	1,23	3,26
C226	5	4	80,00	1,11	0,28
C227	2	1	50,00	0,79	0,07
C228	7	4	57,14	0,86	0,31
C229	50	45	90,00	1,25	2,75
C230	91	66	72,53	1,02	3,48
C231	43	35	81,40	1,12	1,92
C232	22	19	86,36	1,19	1,36
C233	6	4	66,67	0,96	0,22
C234	76	43	56,58	0,85	2,70
C235	37	27	72,97	1,02	1,72
C236	10	5	50,00	0,79	0,27
C237	67	54	80,60	1,11	2,97
C238	110	81	73,64	1,03	4,42
C240	86	83	96,51	1,38	4,60
C241	93	58	62,37	0,91	3,98
C242	3	3	100,00	1,57	0,29
C243	81	63	77,78	1,08	4,80
C244	10	4	40,00	0,68	0,38
C245	1	0	0,00	0,00	0,00
C246	76	47	61,84	0,90	3,32
C247	36	32	88,89	1,23	2,37
C248	100	72	72,00	1,01	4,89
C249	66	46	69,70	0,99	4,21
C251	81	35	43,21	0,72	2,89
C253	82	53	64,63	0,93	4,37
C254	44	44	100,00	1,57	3,98
C256	108	82	75,93	1,06	5,44
C257	91	68	74,73	1,04	5,69
C258	45	41	91,11	1,27	3,47
C259	71	50	70,42	1,00	3,84
C260	42	37	88,10	1,22	3,22
C261	114	71	62,28	0,91	3,86

C262	107	90	84,11	1,16	5,22
C265	1	1	100,00	1,57	0,11
C266	76	49	64,47	0,93	2,83
C267	55	41	74,55	1,04	1,93
C268	84	61	72,62	1,02	3,26
C269	2	2	100,00	1,57	0,15
C270	109	48	44,04	0,73	2,22
C271	79	68	86,08	1,19	4,51
C272	3	3	100,00	1,57	0,14
C273	88	63	71,59	1,01	2,84
C274	92	61	66,30	0,95	3,15
C275	7	3	42,86	0,71	0,20
C276	1	0	0,00	0,00	0,00
C277	72	46	63,89	0,93	2,62
C278	43	36	83,72	1,16	1,94
C279	75	62	82,67	1,14	5,84
C282	50	39	78,00	1,08	2,09
C283	88	61	69,32	0,98	3,08
C285	96	64	66,67	0,96	3,98
C286	106	69	65,09	0,94	3,68
C287	2	1	50,00	0,79	0,11
C289	102	38	37,25	0,66	2,29
C290	1	1	100,00	1,57	0,06
C292	2	2	100,00	1,57	0,22
C293	102	58	56,86	0,85	3,22
C294	111	70	63,06	0,92	4,12
C295	90	65	72,22	1,02	4,31
C296	77	55	71,43	1,01	3,13
C297	1	1	100,00	1,57	0,07
C299	91	55	60,44	0,89	3,87
C300	4	4	100,00	1,57	0,18
C301	103	70	67,96	0,97	4,06
C302	104	65	62,50	0,91	4,17
C303	62	53	85,48	1,18	3,22
C304	108	86	79,63	1,10	4,74
C305	111	75	67,57	0,96	4,16
C306	91	58	63,74	0,92	3,67
C307	110	70	63,64	0,92	4,34
C308	89	66	74,16	1,04	3,93
C309	10	8	80,00	1,11	0,57
C310	130	67	51,54	0,80	4,10
C311	100	73	73,00	1,02	4,67
C312	5	4	80,00	1,11	0,26
C313	121	76	62,81	0,91	4,13
C314	8	6	75,00	1,05	0,37

C315	4	3	75,00	1,05	0,20
C316	44	37	84,09	1,16	2,15
C317	77	46	59,74	0,88	2,65
C318	93	78	83,87	1,16	4,53
C320	4	3	75,00	1,05	0,20
C322	36	28	77,78	1,08	1,57
C324	69	53	76,81	1,07	3,35
C325	86	80	93,02	1,30	4,74
C326	70	51	72,86	1,02	2,86
C327	69	57	82,61	1,14	3,07
C329	72	52	72,22	1,02	2,97
C330	54	52	96,30	1,38	3,39
C331	62	51	82,26	1,14	2,81
C332	106	84	79,25	1,10	5,41
C333	93	74	79,57	1,10	5,13
C334	59	50	84,75	1,17	2,71
C335	101	62	61,39	0,90	4,00
C336	101	80	79,21	1,10	4,05
C337	55	44	80,00	1,11	2,43
C339	79	58	73,42	1,03	3,47
C341	110	71	64,55	0,93	4,03
C342	83	66	79,52	1,10	3,43
C343	5	4	80,00	1,11	0,28
C344	134	77	57,46	0,86	4,21
C347	94	76	80,85	1,12	4,05
C348	85	58	68,24	0,97	2,94
C349	98	74	75,51	1,05	4,08
C350	122	100	81,97	1,13	5,00
C351	104	76	73,08	1,03	4,37
C352	93	67	72,04	1,01	2,82
C353	63	45	71,43	1,01	2,52
C354	114	72	63,16	0,92	3,85
C355	94	57	60,64	0,89	3,00
C356	69	42	60,87	0,89	2,27
C357	91	56	61,54	0,90	3,55
C358	97	67	69,07	0,98	3,92
C359	59	58	98,31	1,44	3,59
C360	67	52	77,61	1,08	3,00
C361	89	63	70,79	1,00	3,66
C362	71	42	59,15	0,88	2,48
C363	89	56	62,92	0,92	3,47
C364	101	83	82,18	1,13	4,49
C365	102	77	75,49	1,05	3,90
C366	61	27	44,26	0,73	1,35
C367	85	36	42,35	0,71	1,61

C368	115	91	79,13	1,10	5,03
C369	87	67	77,01	1,07	2,92
C370	61	45	73,77	1,03	2,36
C371	83	70	84,34	1,16	3,69
C372	61	57	93,44	1,31	2,92
C373	102	77	75,49	1,05	3,91
C374	93	69	74,19	1,04	3,46
C376	84	66	78,57	1,09	3,21
C377	73	59	80,82	1,12	3,52
C378	85	39	45,88	0,74	2,41
C379	103	76	73,79	1,03	3,76
C380	107	66	61,68	0,90	3,81
C381	120	96	80,00	1,11	4,69
C384	95	90	94,74	1,34	5,09
C385	2	2	100,00	1,57	0,17
C386	83	75	90,36	1,26	4,07
C387	2	1	50,00	0,79	0,06
C388	110	71	64,55	0,93	3,83
C389	83	41	49,40	0,78	2,18
C390	100	60	60,00	0,89	3,81
C391	113	81	71,68	1,01	4,05
C392	96	62	64,58	0,93	3,66
C393	106	65	61,32	0,90	3,17
C394	9	6	66,67	0,96	0,36
C395	83	70	84,34	1,16	3,52
C396	91	71	78,02	1,08	3,62
C399	92	72	78,26	1,09	2,95
C400	69	63	91,30	1,27	3,59
C401	112	56	50,00	0,79	2,63
C402	88	61	69,32	0,98	3,62
C403	91	76	83,52	1,15	3,46
C404	54	39	72,22	1,02	2,30
C405	79	53	67,09	0,96	2,83
C406	89	61	68,54	0,98	3,78
C407	68	51	75,00	1,05	2,87
C408	11	11	100,00	1,57	0,50
C409	96	60	62,50	0,91	2,69
C410	107	66	61,68	0,90	3,04
C411	88	68	77,27	1,07	3,48
C412	95	66	69,47	0,99	3,21
C414	107	83	77,57	1,08	5,13
C415	64	53	82,81	1,14	2,81
C416	28	26	92,86	1,30	1,55
C417	121	88	72,73	1,02	4,62
C418	8	7	87,50	1,21	0,46

C419	38	27	71,05	1,00	1,65
C420	113	73	64,60	0,93	4,01
C421	96	71	73,96	1,04	3,90
C422	50	41	82,00	1,13	2,09
C423	99	52	52,53	0,81	2,47
C424	49	40	81,63	1,13	1,84
C425	95	71	74,74	1,04	3,94
C426	102	67	65,69	0,94	3,00
C427	98	75	76,53	1,07	4,31
C428	93	78	83,87	1,16	4,31
C429	86	49	56,98	0,86	2,58
C430	1	1	100,00	1,57	0,02
C431	63	49	77,78	1,08	2,99
C432	89	74	83,15	1,15	4,18
C433	87	63	72,41	1,02	3,45
C434	89	59	66,29	0,95	3,01
C435	72	63	87,50	1,21	2,94
C436	115	89	77,39	1,08	4,88
C437	111	90	81,08	1,12	4,02
C438	45	39	86,67	1,20	2,07
C439	90	68	75,56	1,05	3,53
C440	75	61	81,33	1,12	2,72
C441	2	1	50,00	0,79	0,08
C442	85	71	83,53	1,15	3,08
C443	53	43	81,13	1,12	2,46
C444	120	82	68,33	0,97	5,10
C445	91	74	81,32	1,12	3,73
C446	79	48	60,76	0,89	2,67
C447	111	93	83,78	1,16	4,67
C448	103	80	77,67	1,08	4,12
C449	1	0	0,00	0,00	0,00
C450	58	50	86,21	1,19	2,81
C451	98	62	63,27	0,92	4,63
C452	39	33	84,62	1,17	1,80
C453	50	35	70,00	0,99	1,81
C454	86	42	48,84	0,77	2,51
C455	95	47	49,47	0,78	2,65
C456	74	52	70,27	0,99	3,31
C457	96	58	60,42	0,89	3,14
C458	96	38	39,58	0,68	2,23
C459	99	61	61,62	0,90	3,43
C460	47	30	63,83	0,93	2,12
C461	2	2	100,00	1,57	0,17
C462	83	61	73,49	1,03	4,04
C463	8	4	50,00	0,79	0,19

C464	109	29	26,61	0,54	1,50
C465	75	36	48,00	0,77	1,76
C466	1	1	100,00	1,57	0,08
C467	68	40	58,82	0,87	2,63
C468	74	30	40,54	0,69	1,67
C469	67	49	73,13	1,03	2,95
C470	89	47	52,81	0,81	2,57
C471	93	52	55,91	0,84	3,35
C472	3	1	33,33	0,62	0,07
C473	65	53	81,54	1,13	4,27
C474	7	2	28,57	0,56	0,10
C476	68	14	20,59	0,47	0,91
C477	81	9	11,11	0,34	0,32
C478	90	50	55,56	0,84	3,25
C479	64	36	56,25	0,85	2,26
C480	116	78	67,24	0,96	5,69
C481	98	57	58,16	0,87	4,48
C482	81	55	67,90	0,97	3,76
C483	49	41	83,67	1,15	2,67
C484	43	39	90,70	1,26	3,05
C485	101	54	53,47	0,82	3,29
C486	85	41	48,24	0,77	3,05
C487	85	49	57,65	0,86	3,20
C488	93	74	79,57	1,10	4,53
C492	1	1	100,00	1,57	0,08
C493	6	3	50,00	0,79	0,25
C495	96	62	64,58	0,93	4,70
C499	3	1	33,33	0,62	0,08
C501	5	3	60,00	0,89	0,21
C502	6	2	33,33	0,62	0,17
C503	6	3	50,00	0,79	0,23
C504	79	59	74,68	1,04	4,59
C505	85	65	76,47	1,06	5,16
C506	27	8	29,63	0,58	0,53
C507	8	0	0,00	0,00	0,00
C509	6	5	83,33	1,15	0,40
C510	6	4	66,67	0,96	0,32
C511	3	2	66,67	0,96	0,15
C512	8	6	75,00	1,05	0,50
C513	107	46	42,99	0,72	3,39
C515	40	38	95,00	1,35	2,97
C516	6	6	100,00	1,57	0,50
C517	5	2	40,00	0,68	0,17
C518	101	66	65,35	0,94	4,91
C519	92	69	75,00	1,05	4,89

C521	78	26	33,33	0,62	2,00
C522	9	5	55,56	0,84	0,42
C523	9	3	33,33	0,62	0,23
C525	1	0	0,00	0,00	0,00
C526	88	66	75,00	1,05	5,11
C527	1	0	0,00	0,00	0,00
C528	68	41	60,29	0,89	3,13
C529	1	0	0,00	0,00	0,00
C531	3	1	33,33	0,62	0,08
C532	1	1	100,00	1,57	0,07
C533	4	1	25,00	0,52	0,08
C534	4	2	50,00	0,79	0,15
C535	82	40	48,78	0,77	3,12
C536	72	1	1,39	0,12	0,08
C537	101	34	33,66	0,62	2,64
C538	93	29	31,18	0,59	2,00
C539	99	66	66,67	0,96	5,13
C540	13	0	0,00	0,00	0,00
C541	3	2	66,67	0,96	0,17
C542	2	2	100,00	1,57	0,17
C543	11	4	36,36	0,65	0,30
C551	11	3	27,27	0,55	0,25
C552	5	2	40,00	0,68	0,17
C555	36	23	63,89	0,93	2,08
C556	4	1	25,00	0,52	0,02
C557	107	56	52,34	0,81	4,60
C558	8	3	37,50	0,66	0,22
C561	54	40	74,07	1,04	2,79
C562	139	69	49,64	0,78	5,76
C563	68	44	64,71	0,93	3,47
C566	4	2	50,00	0,79	0,13
C567	91	74	81,32	1,12	5,70
C568	1	0	0,00	0,00	0,00
C569	1	0	0,00	0,00	0,00
C572	7	5	71,43	1,01	0,42
C573	7	3	42,86	0,71	0,33
C574	18	6	33,33	0,62	0,42
C575	98	36	36,73	0,65	2,90
C576	105	49	46,67	0,75	2,85
C577	1	0	0,00	0,00	0,00
C578	2	1	50,00	0,79	0,05
C579	91	33	36,26	0,65	2,72
C580	103	47	45,63	0,74	3,92
C581	111	16	14,41	0,39	1,47
C586	127	71	55,91	0,84	5,50

C587	97	61	62,89	0,92	4,35
C588	61	47	77,05	1,07	3,27
C590	64	17	26,56	0,54	1,58
C591	101	63	62,38	0,91	4,90
C592	92	47	51,09	0,80	4,09
C594	1	0	0,00	0,00	0,00
C595	18	3	16,67	0,42	0,15
C596	1	1	100,00	1,57	0,11
C597	10	3	30,00	0,58	0,31
C598	6	1	16,67	0,42	0,11
C602	98	58	59,18	0,88	4,79
C604	10	4	40,00	0,68	0,29
C605	3	1	33,33	0,62	0,11
C606	3	1	33,33	0,62	0,11
C607	106	32	30,19	0,58	2,18
C608	98	72	73,47	1,03	6,84
C609	11	5	45,45	0,74	0,39
C610	3	1	33,33	0,62	0,11
C612	98	54	55,10	0,84	3,48
C613	10	2	20,00	0,46	0,17
C614	118	79	66,95	0,96	7,21
C615	111	98	88,29	1,22	8,70
C617	95	37	38,95	0,67	3,45
C618	9	1	11,11	0,34	0,02
C619	2	1	50,00	0,79	0,11
C620	1	0	0,00	0,00	0,00
C621	12	6	50,00	0,79	0,39
C622	8	4	50,00	0,79	0,34
C623	2	0	0,00	0,00	0,00
C624	93	47	50,54	0,79	3,02
C625	8	2	25,00	0,52	0,15
C626	1	1	100,00	1,57	0,11
C627	2	0	0,00	0,00	0,00
C642	113	46	40,71	0,69	2,67
C643	85	67	78,82	1,09	6,02
C644	5	2	40,00	0,68	0,22
C645	101	50	49,50	0,78	4,66
C646	107	36	33,64	0,62	2,56
C647	4	2	50,00	0,79	0,22
C648	4	0	0,00	0,00	0,00
C649	89	52	58,43	0,87	4,35
C651	1	0	0,00	0,00	0,00
C652	3	2	66,67	0,96	0,12
C653	52	40	76,92	1,07	2,83
C654	3	0	0,00	0,00	0,00

C656	8	3	37,50	0,66	0,31
C657	3	2	66,67	0,96	0,19
C658	12	3	25,00	0,52	0,21
C659	2	1	50,00	0,79	0,05
C660	1	1	100,00	1,57	0,03
C661	2	1	50,00	0,79	0,08
C662	1	1	100,00	1,57	0,06
C663	10	5	50,00	0,79	0,42
C664	4	4	100,00	1,57	0,33
C665	13	3	23,08	0,50	0,29
C666	87	42	48,28	0,77	2,59
C667	1	0	0,00	0,00	0,00
C669	4	2	50,00	0,79	0,09
C675	105	39	37,14	0,66	2,32
C678	89	60	67,42	0,96	3,49
C679	87	49	56,32	0,85	2,81
C680	104	82	78,85	1,09	5,16
C684	39	19	48,72	0,77	1,16
C685	90	62	68,89	0,98	4,10
C689	2	0	0,00	0,00	0,00
C690	108	23	21,30	0,48	1,10
C691	105	61	58,10	0,87	2,92
C693	106	33	31,13	0,59	1,64
C694	92	36	39,13	0,68	1,82
C695	109	60	55,05	0,84	3,11
C696	108	50	46,30	0,75	2,49
C697	101	25	24,75	0,52	1,72
C699	88	12	13,64	0,38	0,70
C701	88	45	51,14	0,80	3,07
C704	90	32	35,56	0,64	2,09
C705	99	69	69,70	0,99	5,05
C706	95	37	38,95	0,67	2,54
C712	100	70	70,00	0,99	5,23
C713	117	52	44,44	0,73	3,17
C714	86	20	23,26	0,50	1,37
C715	6	2	33,33	0,62	0,11
C716	1	1	100,00	1,57	0,07
C717	4	3	75,00	1,05	0,22
C719	102	60	58,82	0,87	4,56
C720	99	41	41,41	0,70	3,38
C722	1	1	100,00	1,57	0,08
C723	5	0	0,00	0,00	0,00
C724	2	1	50,00	0,79	0,11
C725	87	15	17,24	0,43	0,85
C727	105	33	31,43	0,60	1,59

C729	126	79	62,70	0,91	5,55
C730	1	0	0,00	0,00	0,00
C731	102	26	25,49	0,53	1,78
C732	109	20	18,35	0,44	1,21
C733	4	3	75,00	1,05	0,23
C734	1	0	0,00	0,00	0,00
C735	106	80	75,47	1,05	4,93
C736	120	58	48,33	0,77	3,27
C737	97	44	45,36	0,74	3,23
C738	109	57	52,29	0,81	3,48
C739	4	0	0,00	0,00	0,00
C741	7	2	28,57	0,56	0,09
C742	116	46	39,66	0,68	2,81
C743	1	0	0,00	0,00	0,00
C744	101	53	52,48	0,81	3,11
C745	127	44	34,65	0,63	2,79
C750	94	78	82,98	1,15	5,38
C751	113	48	42,48	0,71	2,50
C752	113	70	61,95	0,91	4,43
C754	121	27	22,31	0,49	1,51
C755	112	52	46,43	0,75	3,30
C756	104	33	31,73	0,60	2,05
C757	118	57	48,31	0,77	3,77
C762	117	50	42,74	0,71	3,52
C763	1	1	100,00	1,57	0,08
C764	2	2	100,00	1,57	0,15
C765	3	2	66,67	0,96	0,15
C767	118	71	60,17	0,89	4,75
C768	2	1	50,00	0,79	0,02
C769	2	1	50,00	0,79	0,08
C770	1	1	100,00	1,57	0,04
C771	1	1	100,00	1,57	0,08
C772	5	2	40,00	0,68	0,17
C773	99	61	61,62	0,90	3,43
C774	94	68	72,34	1,02	4,77
C775	97	38	39,18	0,68	2,96
C776	100	35	35,00	0,63	1,88
C780	102	29	28,43	0,56	1,67
C781	114	55	48,25	0,77	3,18
C782	102	48	47,06	0,76	2,88
C783	106	54	50,94	0,79	3,44
C784	85	64	75,29	1,05	4,23
C785	111	56	50,45	0,79	3,88
C786	117	48	41,03	0,70	3,53
C787	103	46	44,66	0,73	3,33

C794	3	0	0,00	0,00	0,00
C795	2	1	50,00	0,79	0,07
C796	93	25	26,88	0,55	1,68
C800	113	86	76,11	1,06	5,84
C802	105	44	41,90	0,70	3,08
C803	99	49	49,49	0,78	3,19
C804	3	0	0,00	0,00	0,00
C806	107	56	52,34	0,81	4,01
C807	97	60	61,86	0,91	4,21
C809	100	43	43,00	0,72	2,77
C814	98	54	55,10	0,84	3,71
C815	95	66	69,47	0,99	4,54
C816	97	56	57,73	0,86	3,90
C817	92	39	42,39	0,71	2,91
C818	1	0	0,00	0,00	0,00
C819	107	96	89,72	1,24	6,80
C820	96	41	42,71	0,71	2,97
C821	102	70	68,63	0,98	4,55
C822	4	3	75,00	1,05	0,25
C823	94	41	43,62	0,72	2,96
C825	94	63	67,02	0,96	3,99
C826	121	73	60,33	0,89	5,23
C827	103	13	12,62	0,36	0,93
C828	94	55	58,51	0,87	3,80
C829	132	64	48,48	0,77	4,72
C830	107	65	60,75	0,89	4,34
C831	3	3	100,00	1,57	0,21
C832	1	0	0,00	0,00	0,00
C838	3	2	66,67	0,96	0,15
C839	83	57	68,67	0,98	4,01
C840	2	2	100,00	1,57	0,17
C841	100	77	77,00	1,07	5,83
C842	109	84	77,06	1,07	6,04
C843	96	74	77,08	1,07	4,89
C844	1	1	100,00	1,57	0,07
C845	3	0	0,00	0,00	0,00
C847	3	0	0,00	0,00	0,00
C848	92	57	61,96	0,91	4,30
C849	98	78	79,59	1,10	5,85
C850	101	40	39,60	0,68	2,89
C851	91	26	28,57	0,56	1,40
C852	99	76	76,77	1,07	5,39
C853	91	66	72,53	1,02	4,44
C854	105	69	65,71	0,95	5,35
C855	89	47	52,81	0,81	3,25

C856	107	35	32,71	0,61	2,59
C866	4	4	100,00	1,57	0,33
C867	1	0	0,00	0,00	0,00
C869	71	46	64,79	0,94	3,53
C870	77	61	79,22	1,10	4,44
C871	98	49	50,00	0,79	3,40
C874	6	3	50,00	0,79	0,25
C875	90	21	23,33	0,50	1,26
C876	105	42	40,00	0,68	2,93
C878	3	3	100,00	1,57	0,25
C879	1	1	100,00	1,57	0,04
C880	109	43	39,45	0,68	3,37
C889	97	64	65,98	0,95	4,51
C890	6	3	50,00	0,79	0,25
C891	121	81	66,94	0,96	6,27
C892	102	83	81,37	1,12	6,02
C893	9	7	77,78	1,08	0,52
C894	90	46	51,11	0,80	3,41
C895	73	44	60,27	0,89	3,36
C896	108	65	60,19	0,89	4,93
C903	3	2	66,67	0,96	0,17
C904	75	30	40,00	0,68	1,69
C905	71	51	71,83	1,01	3,41
C906	89	75	84,27	1,16	4,69
C907	91	63	69,23	0,98	4,71
C908	103	82	79,61	1,10	4,81
C909	104	86	82,69	1,14	6,45
C910	95	71	74,74	1,04	5,15
C911	44	43	97,73	1,42	2,92
C912	68	45	66,18	0,95	3,13
C913	84	60	71,43	1,01	4,30
C914	91	64	70,33	0,99	3,73
C915	61	48	78,69	1,09	2,90
C916	106	58	54,72	0,83	4,22
C917	84	42	50,00	0,79	2,84
C918	60	48	80,00	1,11	3,29
C919	65	44	67,69	0,97	2,91
C920	110	77	70,00	0,99	5,02
C921	106	33	31,13	0,59	2,12
C922	54	36	66,67	0,96	2,20
C936	7	7	100,00	1,57	0,56
C937	1	1	100,00	1,57	0,07
C938	95	62	65,26	0,94	4,54
C939	109	84	77,06	1,07	4,88
C940	89	55	61,80	0,90	3,85

C941	109	74	67,89	0,97	5,15
C942	125	81	64,80	0,94	5,63
C943	80	42	52,50	0,81	2,75
C944	111	71	63,96	0,93	4,70
C945	91	57	62,64	0,91	3,51
C946	80	53	66,25	0,95	3,31
C949	11	7	63,64	0,92	0,45
C950	100	79	79,00	1,09	5,77
C951	14	3	21,43	0,48	0,13
C967	3	3	100,00	1,57	0,23
C968	1	1	100,00	1,57	0,08
C971	4	2	50,00	0,79	0,12
C972	90	56	62,22	0,91	3,40
C973	4	3	75,00	1,05	0,25
C974	103	58	56,31	0,85	3,12
C975	2	2	100,00	1,57	0,17
C976	100	87	87,00	1,20	5,45
C977	23	15	65,22	0,94	1,05
C978	109	47	43,12	0,72	3,11
C979	79	55	69,62	0,99	3,83
C981	86	68	79,07	1,10	4,59
C0982	90	74	82,22	1,14	4,74
C0983	94	59	62,77	0,91	3,57
C0984	70	34	48,57	0,77	2,36
C0985	100	57	57,00	0,86	3,16
C0986	126	82	65,08	0,94	5,85
C0987	93	34	36,56	0,65	1,78
C0988	100	55	55,00	0,84	3,35
C0989	92	63	68,48	0,97	4,19
C0990	113	82	72,57	1,02	6,03
C0991	101	43	42,57	0,71	2,42
C0992	83	43	51,81	0,80	2,59
C0993	115	61	53,04	0,82	3,44
C0994	110	75	68,18	0,97	4,31
C0995	94	54	57,45	0,86	3,71
C0996	100	51	51,00	0,80	3,15
C0997	4	2	50,00	0,79	0,09
C0998	62	22	35,48	0,64	1,18
C0999	96	55	57,29	0,86	3,34
C1000	68	26	38,24	0,67	1,63
C1002	64	35	54,69	0,83	2,38
C1003	4	3	75,00	1,05	0,22
C1005	88	61	69,32	0,98	4,29
C1006	112	55	49,11	0,78	3,36
C1007	101	46	45,54	0,74	2,56

C1008	112	76	67,86	0,97	5,07
C1009	103	51	49,51	0,78	3,52
C1010	5	2	40,00	0,68	0,15
C1011	5	2	40,00	0,68	0,15
C1012	79	54	68,35	0,97	3,57
C1013	3	0	0,00	0,00	0,00
C1014	3	2	66,67	0,96	0,15
C1016	5	2	40,00	0,68	0,15
C1017	98	46	46,94	0,75	2,91
C1018	98	56	57,14	0,86	3,97
C1019	98	75	76,53	1,07	5,25
C1020	81	58	71,60	1,01	3,44
C1021	14	2	14,29	0,39	0,17
C1040	85	68	80,00	1,11	4,41
C1041	1	1	100,00	1,57	0,06
C1042	2	2	100,00	1,57	0,13
C1043	5	0	0,00	0,00	0,00
C1044	107	48	44,86	0,73	2,59
C1045	117	93	79,49	1,10	6,37
C1046	88	54	61,36	0,90	3,20
C1047	88	80	90,91	1,26	5,38
C1049	101	75	74,26	1,04	4,74
C1050	112	81	72,32	1,02	5,11
C1051	104	70	67,31	0,96	4,11
C1052	84	47	55,95	0,85	2,88
C1053	51	45	88,24	1,22	3,18
C1054	96	65	67,71	0,97	4,29
C1055	3	0	0,00	0,00	0,00
C1056	107	76	71,03	1,00	4,98
C1057	1	1	100,00	1,57	0,04
C1058	114	83	72,81	1,02	5,32
C1059	3	1	33,33	0,62	0,08
C1060	85	70	82,35	1,14	4,88
C1061	100	61	61,00	0,90	3,83
C1062	117	40	34,19	0,62	2,57
C1063	1	1	100,00	1,57	0,02
C1064	111	65	58,56	0,87	3,98
C1065	2	2	100,00	1,57	0,12
C1066	74	48	64,86	0,94	2,92
C1067	1	0	0,00	0,00	0,00
C1069	87	59	67,82	0,97	3,93
C1070	98	83	84,69	1,17	5,87
C1071	92	54	58,70	0,87	3,56
C1072	113	67	59,29	0,88	4,11
C1073	113	68	60,18	0,89	3,99

C1082	105	44	41,90	0,70	2,77
C1083	102	73	71,57	1,01	4,99
C1084	104	53	50,96	0,80	3,35
C1085	70	55	78,57	1,09	3,77
C1086	68	68	100,00	1,57	4,27
C1087	114	102	89,47	1,24	6,48
C1088	107	77	71,96	1,01	4,81
C1089	118	85	72,03	1,01	4,80
C1090	5	5	100,00	1,57	0,42
C1092	99	65	65,66	0,94	4,07
C1093	1	0	0,00	0,00	0,00
C1095	3	2	66,67	0,96	0,12
C1096	98	35	35,71	0,64	2,29
C1097	108	10	9,26	0,31	0,60
C1098	89	38	42,70	0,71	2,42
C1100	96	50	52,08	0,81	3,07
C1101	110	77	70,00	0,99	4,83
C1102	102	45	44,12	0,73	2,64
C1103	78	73	93,59	1,31	3,60
C1104	115	57	49,57	0,78	3,44
C1106	101	58	57,43	0,86	3,28
C1107	103	49	47,57	0,76	2,91
C1108	90	67	74,44	1,04	4,38
C1109	90	56	62,22	0,91	3,37
C1110	72	41	56,94	0,86	2,67
C1111	105	79	75,24	1,05	4,76
C1112	110	77	70,00	0,99	4,66
C1113	78	62	79,49	1,10	4,34
C1114	96	54	56,25	0,85	2,84
C1115	109	41	37,61	0,66	2,30
C1116	103	59	57,28	0,86	3,42
C1117	123	66	53,66	0,82	3,75
C1118	101	77	76,24	1,06	4,87
C1119	4	2	50,00	0,79	0,11
C1121	122	83	68,03	0,97	5,23
C1122	104	65	62,50	0,91	4,11
C1123	102	21	20,59	0,47	1,42
C1124	94	69	73,40	1,03	3,77
C1125	107	71	66,36	0,95	3,59
C1126	105	57	54,29	0,83	3,80
C1127	6	4	66,67	0,96	0,23
C1128	6	3	50,00	0,79	0,22
C1130	1	1	100,00	1,57	0,08
C1131	2	0	0,00	0,00	0,00
C1132	1	1	100,00	1,57	0,07

C1133	91	69	75,82	1,06	3,94
C1134	108	68	62,96	0,92	4,07
C1135	129	85	65,89	0,95	5,66
C1136	85	45	52,94	0,81	2,15
C1137	105	43	40,95	0,69	2,57
C1138	93	56	60,22	0,89	4,10
C1139	83	31	37,35	0,66	2,03
C1140	96	43	44,79	0,73	2,69
C1141	113	59	52,21	0,81	3,33
C1142	101	53	52,48	0,81	3,39
C1143	87	51	58,62	0,87	3,69
C1144	92	50	54,35	0,83	2,98
C1145	121	79	65,29	0,94	4,50
C1146	105	63	60,00	0,89	4,06
C1147	120	92	76,67	1,07	4,83
C1148	113	69	61,06	0,90	4,11
C1149	70	52	74,29	1,04	3,52
C1150	108	76	70,37	1,00	3,81
C1151	3	2	66,67	0,96	0,17
C1152	103	82	79,61	1,10	5,06
C1153	98	57	58,16	0,87	3,24
C1154	101	58	57,43	0,86	3,60
C1155	104	67	64,42	0,93	3,69
C1156	106	74	69,81	0,99	3,99
C1158	108	50	46,30	0,75	2,81
C1159	110	52	47,27	0,76	2,98
C1160	117	62	52,99	0,82	3,56
C1161	10	6	60,00	0,89	0,39
C1162	107	54	50,47	0,79	3,09
C1163	3	2	66,67	0,96	0,17
C1167	121	66	54,55	0,83	3,99
C1168	82	29	35,37	0,64	1,67
C1169	98	68	69,39	0,98	4,92
C1170	98	61	62,24	0,91	3,37
C1171	77	54	70,13	0,99	2,95
C1172	90	48	53,33	0,82	2,69
C1173	101	55	54,46	0,83	2,76
C1174	95	57	60,00	0,89	3,02
C1175	100	41	41,00	0,69	2,31
C1176	114	71	62,28	0,91	4,56
C1177	91	45	49,45	0,78	2,46
C1178	103	47	45,63	0,74	2,25
C1179	127	104	81,89	1,13	5,61
C1180	72	22	30,56	0,59	1,28
C1181	92	46	50,00	0,79	2,60

C1182	95	22	23,16	0,50	1,17
C1183	106	57	53,77	0,82	3,38
C1184	86	48	55,81	0,84	2,51
C1185	98	64	65,31	0,94	4,21
C1193	3	1	33,33	0,62	0,07
C1194	92	46	50,00	0,79	3,58
C1195	3	3	100,00	1,57	0,17
C1196	1	1	100,00	1,57	0,08
C1197	1	0	0,00	0,00	0,00
C1198	1	1	100,00	1,57	0,08
C1199	10	5	50,00	0,79	0,18
C1200	4	1	25,00	0,52	0,08
C1201	6	5	83,33	1,15	0,29
C1203	98	28	28,57	0,56	1,41
C1204	4	2	50,00	0,79	0,15
C1206	2	0	0,00	0,00	0,00
C1207	9	9	100,00	1,57	0,69
C1208	93	51	54,84	0,83	3,26
C1209	86	38	44,19	0,73	2,30
C1210	121	50	41,32	0,70	3,16
C1211	2	2	100,00	1,57	0,10
C1212	71	48	67,61	0,97	3,29
C1213	94	54	57,45	0,86	3,61
C1214	97	69	71,13	1,00	4,63
C1215	1	0	0,00	0,00	0,00
C1216	1	0	0,00	0,00	0,00
C1217	70	45	64,29	0,93	3,10
C1218	140	70	50,00	0,79	3,56
C1219	106	53	50,00	0,79	3,25
C1220	49	31	63,27	0,92	1,56
C1221	96	44	45,83	0,74	2,44
C1222	31	23	74,19	1,04	1,48
C1223	79	49	62,03	0,91	2,81
C1224	75	47	62,67	0,91	2,03
C1225	30	23	76,67	1,07	1,24
C1226	3	1	33,33	0,62	0,07
C1227	99	65	65,66	0,94	4,38
C1228	108	65	60,19	0,89	4,69
C1229	42	31	73,81	1,03	2,23
C1230	2	0	0,00	0,00	0,00
C1231	12	8	66,67	0,96	0,47
C1232	9	6	66,67	0,96	0,42
C1234	2	1	50,00	0,79	0,02
C1235	112	55	49,11	0,78	3,44
C1236	128	59	46,09	0,75	3,34

C1237	81	47	58,02	0,87	3,08
C1238	99	65	65,66	0,94	4,00
C1252	24	14	58,33	0,87	0,96
C1253	14	6	42,86	0,71	0,37
C1254	7	6	85,71	1,18	0,41
C1255	91	44	48,35	0,77	3,00
C1257	101	79	78,22	1,09	5,54
C1258	89	37	41,57	0,70	2,60
C1259	109	72	66,06	0,95	5,02
C1261	110	46	41,82	0,70	2,90
C1263	106	73	68,87	0,98	5,34
C1264	88	57	64,77	0,94	4,28
C1265	37	25	67,57	0,96	1,73
C1266	70	32	45,71	0,74	2,15
C1267	102	73	71,57	1,01	5,08
C1268	93	90	96,77	1,39	6,20
C1269	99	41	41,41	0,70	2,66
C1270	35	21	60,00	0,89	1,25
C1271	102	25	24,51	0,52	1,35
C1272	13	9	69,23	0,98	0,70
C1274	106	61	57,55	0,86	4,27
C1275	99	45	45,45	0,74	2,95
C1276	99	28	28,28	0,56	1,51
C1277	101	67	66,34	0,95	4,77
C1278	5	4	80,00	1,11	0,34
C1279	99	59	59,60	0,88	3,27
C1280	83	51	61,45	0,90	3,81
C1281	116	72	62,07	0,91	4,39
C1282	102	72	70,59	1,00	4,65
C1283	77	45	58,44	0,87	2,90
C1284	106	67	63,21	0,92	5,00
C1285	33	26	78,79	1,09	2,04
C1286	114	68	59,65	0,88	4,14
C1287	19	6	31,58	0,60	0,43
C1288	3	3	100,00	1,57	0,28
C1289	64	43	67,19	0,96	3,30
C1292	109	48	44,04	0,73	4,08
C1293	78	38	48,72	0,77	2,50
C1294	126	67	53,17	0,82	5,19
C1296	102	40	39,22	0,68	2,38
C1297	101	75	74,26	1,04	5,41
C1298	106	78	73,58	1,03	5,52
C1299	97	58	59,79	0,88	3,87
C1300	65	39	60,00	0,89	2,41
C1301	107	61	57,01	0,86	4,33

C1302	127	75	59,06	0,88	5,21
C1303	98	56	57,14	0,86	3,71
C1304	74	39	52,70	0,81	2,40
C1305	100	49	49,00	0,78	3,80
C1306	107	57	53,27	0,82	3,41
C1307	59	30	50,85	0,79	1,60
C1308	67	41	61,19	0,90	2,81
C1309	78	52	66,67	0,96	3,70
C1310	87	56	64,37	0,93	3,92
C1311	50	21	42,00	0,71	1,29
C1312	95	58	61,05	0,90	4,52
C1313	2	0	0,00	0,00	0,00
C1314	73	31	42,47	0,71	1,76
C1315	111	36	32,43	0,61	2,29
C1316	68	34	50,00	0,79	2,21
C1317	10	3	30,00	0,58	0,28
C1318	85	49	57,65	0,86	3,57
C1319	5	3	60,00	0,89	0,20
C1320	113	44	38,94	0,67	3,11
C1321	89	50	56,18	0,85	3,90
C1322	56	27	48,21	0,77	1,66
C1323	83	50	60,24	0,89	3,80
C1324	78	47	60,26	0,89	3,32
C1325	103	40	38,83	0,67	2,88
C1326	94	50	53,19	0,82	2,77
C1327	114	65	57,02	0,86	4,67
C1328	2	1	50,00	0,79	0,07
C1329	131	33	25,19	0,53	2,33
C1330	88	43	48,86	0,77	2,24
C1331	91	53	58,24	0,87	3,84
C1332	5	1	20,00	0,46	0,05
C1333	1	0	0,00	0,00	0,00
C1334	4	2	50,00	0,79	0,15
C1338	23	9	39,13	0,68	0,53
C1339	96	46	47,92	0,76	2,95
C1340	3	1	33,33	0,62	0,03
C1341	131	46	35,11	0,63	3,04
C1342	75	49	65,33	0,94	3,01
C1344	98	47	47,96	0,76	2,83
C1345	2	1	50,00	0,79	0,08
C1346	128	38	29,69	0,58	1,92
C1347	99	42	42,42	0,71	2,77
C1348	4	2	50,00	0,79	0,10
C1349	3	3	100,00	1,57	0,20
C1350	69	32	46,38	0,75	1,93

C1351	4	2	50,00	0,79	0,11
C1352	97	46	47,42	0,76	2,97
C1354	89	47	52,81	0,81	3,48
C1355	27	22	81,48	1,13	1,73
C1356	59	40	67,80	0,97	2,81
C1357	5	1	20,00	0,46	0,06
C1358	70	33	47,14	0,76	2,14
C1359	85	43	50,59	0,79	2,74
C1360	110	47	42,73	0,71	2,53
C1361	105	63	60,00	0,89	4,35
C1362	78	42	53,85	0,82	2,66
C1363	70	33	47,14	0,76	1,98
C1364	84	43	51,19	0,80	2,57
C1365	94	62	65,96	0,95	4,27
C1366	154	41	26,62	0,54	2,81
C1367	126	45	35,71	0,64	2,63
C1368	99	38	38,38	0,67	1,99
C1369	107	25	23,36	0,50	1,54
C1370	2	0	0,00	0,00	0,00
C1371	106	58	54,72	0,83	4,65
C1372	90	61	67,78	0,97	4,49
C1373	2	1	50,00	0,79	0,08
C1374	31	24	77,42	1,08	1,54
C1375	125	29	23,20	0,50	1,88
C1376	90	48	53,33	0,82	3,00
C1377	113	54	47,79	0,76	3,48
C1378	66	26	39,39	0,68	1,76
C1379	120	46	38,33	0,67	2,30
C1380	58	30	51,72	0,80	2,32
C1381	111	42	37,84	0,66	2,72
C1382	41	29	70,73	1,00	1,95
C1383	101	39	38,61	0,67	2,24
C1384	83	44	53,01	0,82	2,60
C1385	84	44	52,38	0,81	3,46
C1386	17	6	35,29	0,64	0,44
C1387	115	62	53,91	0,82	3,75
C1388	1	1	100,00	1,57	0,08
C1390	126	27	21,43	0,48	1,10
C1391	1	0	0,00	0,00	0,00
C1392	51	32	62,75	0,91	2,04
C1394	111	79	71,17	1,00	4,24
C1395	9	3	33,33	0,62	0,26
C1397	8	2	25,00	0,52	0,14
C1398	103	58	56,31	0,85	4,53
C1400	1	1	100,00	1,57	0,11

C1401	1	0	0,00	0,00	0,00
C1402	1	1	100,00	1,57	0,11
C1403	67	35	52,24	0,81	2,24
C1404	111	60	54,05	0,83	3,67
C1405	106	46	43,40	0,72	2,97
C1406	2	0	0,00	0,00	0,00
C1407	106	72	67,92	0,97	4,84
C1409	123	52	42,28	0,71	3,25
C1410	10	5	50,00	0,79	0,36
C1411	4	3	75,00	1,05	0,20
C1412	96	41	42,71	0,71	2,94
C1413	104	50	48,08	0,77	2,55
C1414	48	26	54,17	0,83	1,52
C1415	84	29	34,52	0,63	1,75
C1416	88	50	56,82	0,85	2,93
C1418	8	5	62,50	0,91	0,30
C1419	83	30	36,14	0,65	1,56
C1420	110	49	44,55	0,73	2,47
C1421	92	31	33,70	0,62	1,75
C1422	64	50	78,13	1,08	2,95
C1423	107	54	50,47	0,79	2,67
C1424	77	26	33,77	0,62	1,14
C1425	3	2	66,67	0,96	0,13
C1426	4	0	0,00	0,00	0,00
C1427	12	3	25,00	0,52	0,19
C1428	69	36	52,17	0,81	2,07
C1429	3	0	0,00	0,00	0,00
C1430	120	47	39,17	0,68	2,43
C1431	90	56	62,22	0,91	3,47
C1432	6	0	0,00	0,00	0,00
C1433	6	4	66,67	0,96	0,30
C1434	84	25	29,76	0,58	1,47
C1435	111	47	42,34	0,71	2,33
C1436	73	32	43,84	0,72	1,27
C1437	1	1	100,00	1,57	0,06
C1438	1	1	100,00	1,57	0,06
C1439	81	42	51,85	0,80	1,98
C1441	6	5	83,33	1,15	0,30
C1442	4	1	25,00	0,52	0,08
C1443	72	37	51,39	0,80	2,22
C1444	2	2	100,00	1,57	0,15
C1445	134	47	35,07	0,63	2,56
C1446	75	44	58,67	0,87	2,59
C1447	77	35	45,45	0,74	1,38
C1448	84	50	59,52	0,88	2,91

C1449	109	50	45,87	0,74	3,16
C1450	95	24	25,26	0,53	1,26
C1451	80	35	43,75	0,72	1,61
C1452	5	1	20,00	0,46	0,07
C1453	105	36	34,29	0,63	1,63
C1454	1	1	100,00	1,57	0,07
C1455	109	50	45,87	0,74	2,06
C1456	1	0	0,00	0,00	0,00
C1457	80	27	33,75	0,62	1,51
C1458	69	15	21,74	0,49	0,72
C1459	131	48	36,64	0,65	2,62
C1460	72	35	48,61	0,77	1,87
C1461	113	53	46,90	0,75	3,49
C1462	91	35	38,46	0,67	2,28
C1463	6	3	50,00	0,79	0,19
C1464	3	1	33,33	0,62	0,08
C1465	63	28	44,44	0,73	1,76
C1466	4	1	25,00	0,52	0,08
C1468	72	31	43,06	0,72	2,18
C1469	90	45	50,00	0,79	2,22
C1470	4	2	50,00	0,79	0,11
C1471	116	63	54,31	0,83	4,10
C1472	6	1	16,67	0,42	0,08
C1473	96	47	48,96	0,77	3,28
C1474	1	1	100,00	1,57	0,04
C1475	108	35	32,41	0,61	1,30
C1476	117	43	36,75	0,65	2,13
C1477	107	46	42,99	0,72	2,52
C1478	115	29	25,22	0,53	2,02
C1479	2	2	100,00	1,57	0,17
C1480	86	21	24,42	0,52	1,16
C1481	1	1	100,00	1,57	0,07
C1482	7	0	0,00	0,00	0,00
C1483	8	0	0,00	0,00	0,00
C1484	92	47	51,09	0,80	2,70
C1485	55	23	41,82	0,70	1,16
C1486	115	45	39,13	0,68	2,33
C1487	71	25	35,21	0,64	1,72
C1488	76	21	27,63	0,55	1,45
C1489	98	28	28,57	0,56	1,47
C1490	41	16	39,02	0,67	0,91
C1491	42	14	33,33	0,62	0,97
C1492	99	43	43,43	0,72	2,61
C1494	89	46	51,69	0,80	2,57
C1495	88	41	46,59	0,75	2,31

C1496	1	0	0,00	0,00	0,00
C1497	15	6	40,00	0,68	0,44
C1498	65	26	40,00	0,68	1,72
C1499	71	28	39,44	0,68	1,85
C1500	89	37	41,57	0,70	1,47
C1501	98	44	44,90	0,73	2,56
C1502	92	26	28,26	0,56	1,55
C1503	79	42	53,16	0,82	2,83
C1504	89	32	35,96	0,64	2,04
C1505	102	42	41,18	0,70	2,93
C1506	125	49	39,20	0,68	2,30
C1507	74	23	31,08	0,59	1,09
C1508	107	36	33,64	0,62	1,64
C1509	107	35	32,71	0,61	1,59
C1510	118	45	38,14	0,67	2,63
C1511	55	19	34,55	0,63	1,01
C1512	90	55	61,11	0,90	3,71
C1513	101	32	31,68	0,60	1,31
C1514	86	32	37,21	0,66	1,89
C1515	101	50	49,50	0,78	3,45
C1516	78	28	35,90	0,64	1,26
C1517	88	38	43,18	0,72	2,73
C1518	68	25	36,76	0,65	1,10
C1519	110	54	49,09	0,78	2,74
C1520	6	2	33,33	0,62	0,07
C1521	2	0	0,00	0,00	0,00
C1522	6	1	16,67	0,42	0,07
C1523	79	23	29,11	0,57	0,94
C1524	3	1	33,33	0,62	0,06
C1525	83	32	38,55	0,67	2,16
C1527	1	0	0,00	0,00	0,00
C1528	80	40	50,00	0,79	2,65
C1529	4	2	50,00	0,79	0,06
C1530	86	40	46,51	0,75	1,78
Total	80534	48258			