



EAFI
Escola Agrotécnica Federal
Inconfidentes - MG

FLÁVIA FREIRE DE SIQUEIRA

**EFEITO DE SUBSTRATOS CONTENDO DIFERENTES ADUBAÇÕES
NA SEMEADURA DIRETA DE CANDEIA (*EREMANTHUS*
ERYTHROPAPPUS)**

**INCONFIDENTES-MG
2008**

FLÁVIA FREIRE DE SIQUEIRA

**EFEITO DE SUBSTRATOS CONTENDO DIFERENTES ADUBAÇÕES
NA SEMEADURA DIRETA DE CANDEIA (*EREMANTHUS
ERYTHROPAPPUS*)**

Monografia apresentada, como pré-requisito de
conclusão do curso de Gestão Ambiental, da Escola
Agrotécnica Federal de Inconfidentes-MG.

Orientadora: Lilian Vilela Andrade Pinto

**INCONFIDENTES-MG
2008**

FLÁVIA FREIRE DE SIQUEIRA

**EFEITO DE SUBSTRATOS CONTENDO DIFERENTES ADUBAÇÕES
NA SEMEADURA DIRETA DE CANDEIA (*EREMANTHUS
ERYTHROPAPPUS*)**

Data de aprovação: 30 de junho de 2008.

Dra. Lilian Vilela Andrade Pinto

MSc. Laércio Loures

Dr. Ademir José Pereira

Ao meu papai e minha mamãe
e às minhas irmãs, Angélica, Lílian e Fernanda,
que ausentes não se cansam de olhar por mim.

Só em vocês encontro a minha paz.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Deus, por sempre me fornecer forças para a realização deste trabalho; e colocar pessoas incríveis na minha trajetória.

Aos meus pais (Manoel e Leonor), que sempre acreditaram e tornaram possível mais essa realização, com muito amor e carinho.

Às minhas irmãs (Angélica, Lílian e Fernanda), que me deram todo o apoio e que a cada dia, mesmo longe evidenciaram o seu amor.

À minha orientadora Prof^ª. Lilian Vilela Andrade Pinto, pelos seus conselhos, pela sua dedicação, paciência e atenção. E por me fazer acreditar que conseguiria realizar este trabalho e isso foi primordial nas horas de desespero.

À Escola Agrotécnica Federal de Inconfidentes e seus funcionários (Ditinho, Sr. Braz, Sr. Zé Góis, Sr. Lazaro, Sr. Dito, Sr. Geraldo, Graminha, Alordo, Madelena, Wilson, Sr. Pedro, Reginaldo, Noberto, Gutemberg, Zé Carlos e Zé) que me ajudaram na realização do experimento de campo e viveiro no inverno, sem essa ajuda seria impossível, e aos funcionários (Zumara, Rogério, Udi, Lurdinha, Edelson, Luísa e China), que ajudaram na finalização do mesmo.

Ao Prof. Laércio, pelo incentivo inicial, pelo acompanhamento a Universidade Federal de Lavras, e pela participação na minha banca.

Ao Prof. Ademir, pelos valiosos ensinamentos, pelo incentivo durante a etapa final, pelos seus conselhos e pela participação na minha banca.

Ao Departamento de Ciências Florestais da UFLA, que nos recebeu aprimorando nossa idéia inicial e por fornecerem as sementes de candeia.

Aos meus amigos (Breno, Milson, Adalberto, Caninha, Douglas, Jéferson, Rony, Talita, Dodô, Welligton e Diego), que pegaram pesado na implantação dos experimentos, sempre de bom humor e presteza.

Aos alunos do técnico em Agropecuária e Agrimensura, que me ajudaram na implantação do experimento de campo.

Ao Sr. Israel, Sr. Dito e Sr. Brás, que cuidaram dos meus experimentos na minha ausência.

Ao Oswaldinho, por me fornecer dados pluviométricos da fruticultura, assim foi possível concluir o trabalho.

Ao Romero, da Fazenda Ouro Verde, por me fornecer as temperaturas ocorridas em 2006 e 2007.

A todos os colegas de classe, que agüentaram meu estresse e me acalmaram quando era possível.

A todos os Profs. da EAFI, que de alguma forma colaboraram.

À minhas amigas Ana Paula, Daniela, Érika, Luiza, Marissol e Talita que me deram todo apoio emocional e me ajudaram de inúmeras formas.

Enfim a todos que de alguma forma colaboraram para a realização deste trabalho.

“... desejo também que você plante uma semente, por mais minúscula que seja, e acompanhe o seu crescimento, para que você saiba de quantas muitas vidas é feita uma árvore...”

Victor Hugo

SUMÁRIO

FLÁVIA FREIRE DE SIQUEIRA.....	2
.....	3
RESUMO.....	III
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJETIVOS.....	3
i) avaliar se a técnica de regeneração artificial de semeadura direta pode ser empregada para a espécie <i>E. erythropappus</i> ;	3
ii) avaliar a influência do índice salino de diferentes adubos na emergência de plântulas de <i>E. erythropappus</i> e indicar um substrato para a semeadura direta desta espécie;	3
iii) avaliar a melhor época do ano para a realização da semeadura direta de sementes de <i>E. erythropappus</i> ;	3
3. REFERENCIAL TEÓRICO.....	4
3.1. <i>E. erythropappus</i>	4
3.1.1. Aspectos técnicos do alfabisabolol.....	6
3.1.2. Germinação.....	7
3.1.2.1. Fatores internos.....	8
3.1.2.2. Fatores externos.....	8
3.2. Produção de mudas.....	9
Scolforo et al. (2005) após análise de vários experimentos em viveiro desenvolveram as metodologias descritas abaixo para a produção de mudas de <i>E. erythropappus</i> em sacos plásticos e em tubetes.....	9
Os sacos plásticos devem conter dimensões 11 x 22 cm, semelhantes a sacos de café. O substrato utilizado pode ser composto de 3 partes de terra de subsolo peneirada para uma parte de esterco de curral curtido. Em cada 100 litros dessa mistura adiciona-se 5 kg de superfosfato simples e 1,2 kg de cloreto de potássio. A semeadura deve ser realizada diretamente no saco plástico, colocando-se de 6 a 10 sementes por recipientes. Após a semeadura é preciso peneirar uma fina camada (de 2 a 3 mm) de terra e a seguir, peneirar uma camada de casca de arroz. É necessário irrigar duas vezes ao dia, com gotas finas para não desenterrar as sementes. De 30 a 40 dias após o semeio é preciso fazer um desbaste para deixar apenas uma plântula por saco plástico. A partir dessa idade, devem ser feitas adubações de cobertura a cada 10 dias, utilizando-se 10g de MAP (monofosfato de amônio) solúvel em água e 3g de cloreto de potássio para cada 10 litros de água. As mudas atingirão padrão de plantio (25 a 30 cm de altura) com aproximadamente 6 a 8 meses de idade.....	9
3.3. Semeadura direta.....	10
3.4. Salinização.....	12
3.4.1. Influência dos adubos nos substratos.....	13
3.4.2. Fontes de nutrientes.....	14
3.4.2.1. Nitrogênio (N).....	14
3.4.2.2. Substratos nitrogenados.....	14
3.4.2.3. Adubo amídico ou cianamídico.....	14
3.4.2.4. Adubo protéico.....	15
3.4.2.5. Fósforo (P ₂ O ₅).....	15

3.4.2.6. Potássio.....	16
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	17
4.1. Descrição geral da área.....	17
4.2.1. Experimento em campo.....	19
4.2.1.1. Preparo do solo.....	19
4.2.1.2. Tratamentos.....	20
4.2.1.3. Semeadura direta.....	21
4.2.1.4. Combate à formiga e controle de plantas invasoras.....	21
4.2.1.5. Avaliações da emergência das plântulas.....	21
4.3.2. Experimento em viveiro no período de inverno e primavera.....	22
4.3.2.1. Tratamentos.....	22
4.2.2.1. Semeadura direta.....	23
4.2.2.2. Irrigação.....	23
4.2.2.3. Avaliações da emergência das plântulas.....	23
4.2.3. Análise estatística.....	23
4.2.4. Registro fotográfico.....	24
5. RESULTADOS.....	24
5.1. Experimento em campo.....	24
5.2. Experimento em viveiro no período de inverno.....	26
5.3. Experimento em viveiro no período de primavera.....	28
6. DISCUSSÃO.....	30
7. CONCLUSÕES.....	35
8. REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO.....	36
ANEXO 1.....	42

RESUMO

Eremanthus erythropappus é uma espécie florestal nativa encontrada em grandes altitudes que possui grande interesse econômico devido ao óleo que é extraído de toda a planta. Os objetivos deste estudo foram: i) avaliar se a técnica de regeneração artificial de sementeira direta pode ser empregada para a espécie; ii) avaliar a influência do índice salino de diferentes adubos na emergência de plântulas e indicar um substrato para a sementeira direta desta espécie; iii) avaliar a melhor época do ano para a realização da sementeira direta de sementes de *E. erythropappus*. A sementeira direta de *E. erythropappus* foi realizada em campo no verão no delineamento em blocos casualizados com 4 tratamentos (superfosfato simples, esterco bovino, formulado NPK 8-28-16 e testemunha) e 3 repetições. A sementeira realizada em viveiro ocorreu no inverno e na primavera em caixas de isopor de 15 x 10 cm dispostas no delineamento inteiramente casualizado com 4 tratamentos (superfosfato simples, esterco bovino, formulado NPK 8-28-16 e testemunha) e 4 repetições com 100 sementes por caixa. A emergência das plântulas no experimento em campo foi avaliada dois meses após a sementeira e no experimento em viveiro diariamente durante 30 dias a partir da sementeira. Com os resultados obtidos pode-se concluir que a sementeira direta é uma técnica de regeneração artificial adequada para a espécie; que a adubação com superfosfato simples, por apresentar baixo índice salino, é a mais eficiente para a sementeira direta em viveiro, podendo, portanto ser extrapolada para as condições de campo; e que a sementeira direta deve ocorrer na estação da primavera, período que corresponde a dispersão das sementes desta espécie.

Palavras-chave: Índice velocidade de emergência, regeneração artificial, época de sementeira, índice salino, plântula.

ABSTRACT

Eremanthus erythropappus is a native Forest species found on great altitudes which have a big economic interest because of the oil that is extracted from all the plant. The aims of this work were: I) to evaluate if the technique of artificial regeneration of direct sowing can be used for the studied species; II) to evaluate if the influence of the salty index of different fertilizers in the emergency of seedlings and to indicate a substratum for the direct sowing of this species; III) to evaluate the best period of the year (summer, winter or spring) for the accomplishment of the sowing; IV) to evaluate the potential of the direct sowing of *E.erythropappus* in the Inconfidentes city, MG. The direct sowing of *E. erythropappus* was accomplished in a country on summer in casual delineation with four treatments (simple superfosfate, bovine excrements, NPK fertilizer 8-28-16 and witness) and three replications. The sowing carried through in the nursery occurred on winter and on spring in isopor boxes of 15 X 10 cm placed in entire casual delineation with four treatments (simple superfosfate, bovine excrements, NPK fertilizer 8-16-28 and witness) and four replications with 100 seeds a box. The emergency of the seedlings in the country were evaluated two months after the sowing and daily during 30 days in the experiment at the nursery, since sowing. With the obtained results we can see that direct sowing is a technique of artificial regeneration is proper to the studied species; the fertilizing with superfosfate represent low salty index, and it is more efficient for the direct sowing in nursery that can be extrapolated for country conditions; the direct sowing must occur on the spring sowing, this period represents the spread of seedlings of this species and this species can be implanted in the Inconfidentes city.

Keywords: emergency speed index; artificial regeneration; seedlings emergency; salty index.

1. INTRODUÇÃO

A espécie *Eremanthus erythropappus*, conhecida como candeia, apresenta uma relativa distribuição na Argentina e Paraguai e no Brasil está presente mais na região do cerrado, com maiores populações distribuídas em Minas Gerais, aonde vem sendo ameaçada devido ao seu grande interesse econômico que se deve ao óleo produzido pela mesma, extraído do lenho, e dos moirões de alta durabilidade (Chagas, et al. 2007).

Trata-se de uma das poucas árvores de "habitat" especial, pois em estado nativo é encontrada em altitudes em torno de 1000 metros nas famosas "terras frias", onde o solo se classifica como Cambissolo e Neossolo, com rochas afloradas, onde estão presentes arenito, xistos e outros minerais em decomposição (Pereira, 1998). Esta espécie prefere locais onde a temperatura anual seja mais ou menos baixa como nas cidades de Morro do Pilar (21,20 C) e Baependi (18 a 19° C) (Moura, 2005), no entanto, a geada não é bem aceita. Nas localidades em que a *E. erythropappus* é encontrada, as chuvas são mais ou menos freqüentes, com cerca de 1200 a 1600 mm por ano (Cândido, 1991).

Segundo pesquisas do CETEC (1994 e 2005), as sementes de *E. erythropappus* chegam à distância variáveis, germinando em campos e pastagens abertas, com manchas de vegetação baixa, cobrindo rapidamente o terreno, formando povoamentos mais ou menos puros conhecidos como candeais.

Para assegurar a sua sobrevivência surgiram várias pesquisas em fragmentos nativos os quais aproveitam populações espontâneas já desenvolvidas para estudos de inventário, chuva de sementes e regeneração natural, e pesquisas com a técnica de regeneração artificial fazendo uso do plantio de mudas formadas em viveiros, que por sua vez tem um alto custo.

As necessidades de aumentar a produtividade em diferentes culturas têm desenvolvido diferentes métodos de regeneração, como o de semeadura direta visando o

aumento de produtividade estes métodos têm requerido altas dosagens de adubações, assim é preciso lembrar que essas adubações tornam o potencial osmótico num componente importante, para a sensibilidade da planta à salinização. Plantas muito sensíveis à salinidade absorvem água do solo juntamente com sais permitindo que haja toxidez na planta por excesso de sal absorvido, levando as plantas ao estresse hídrico por osmose (Lima, 1997).

Para atender a crescente demanda pelos produtos oferecidos pela *E. erythropappus* há a necessidade de experimento com semeadura direta da espécie com intuito de conservar a espécie e proporcionar uma nova fonte de renda à população residente nos municípios onde a espécie será introduzida.

2. OBJETIVOS

- i) avaliar se a técnica de regeneração artificial de semeadura direta pode ser empregada para a espécie *E. erythropappus*;
- ii) avaliar a influência do índice salino de diferentes adubos na emergência de plântulas de *E. erythropappus* e indicar um substrato para a semeadura direta desta espécie;
- iii) avaliar a melhor época do ano para a realização da semeadura direta de sementes de *E. erythropappus*;

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. *E. erythropappus*

A espécie *E. erythropappus* (DC.) Macleish pertence à família Asteraceae e é popularmente conhecida como candeia, sendo encontrada na Argentina, Paraguai e vastas áreas do Brasil (Estados de Minas Gerais, São Paulo, Espírito Santo, Bahia, etc.) (Chagas et al., 2007). Esta espécie é pertencente ao grupo ecológico das pioneiras (Carvalho, 1994), apresenta dispersão de sementes por anemocória, recobrando rapidamente o terreno, e apresenta adaptabilidade a solos pobres (CETEC, 1994).

A casca é grossa e cheia de fendas no fuste, as folhas têm uma característica marcante que é a dupla coloração, na parte superior são verdes e glabras, na parte inferior tom branco, tomentoso e são aveludadas (Corrêa, 1931, citado Barreira, 2005).

No Brasil, é encontrada em áreas montano-campestre desde o estado da Bahia até o Rio de Janeiro, em altitudes que variam de 1000 a 1700 m (NEMAF, 2003). Podem ocasionalmente aparecer em áreas de floresta mesófila, após perturbações levando a ocorrência de uma formação florestal chamada candeal (Tonetti et al., 2006). Quando isto acontece, o candeal aparece como uma formação pioneira, onde o número de indivíduos de *E. erythropappus* diminui gradativamente dando lugar a outras espécies, à medida que a floresta se torna mais estruturada (Pedralli, 1997).

Nos meses de agosto a setembro ocorre a floração das *E. erythropappus*, ocorrendo variações de lugar para lugar e de ano para ano, estes fatores estão diretamente relacionados com a umidade. As flores abrem de maio a agosto e o pico de floração é no mês de julho quando alguns indivíduos já começaram a frutificar, apresentando o pico entre os meses de setembro e outubro, quando se inicia a dispersão de sementes ou aquênios (Scolforo et al. 2005).

A dispersão da semente de *E. erythropappus* é feita através do aquênio, característico desta família (Davide et al. 2000). Este aquênio castanho escuro, com

dimensões médias de 2,2mm de comprimento por 1,5mm de diâmetro, contém no máximo uma semente (Figura 1). O embrião é composto por cotilédones carnosos de cor amarelo clara e um eixo hipocótito - radícula curto e cilíndrico (Chaves & Ramalho, 1996).

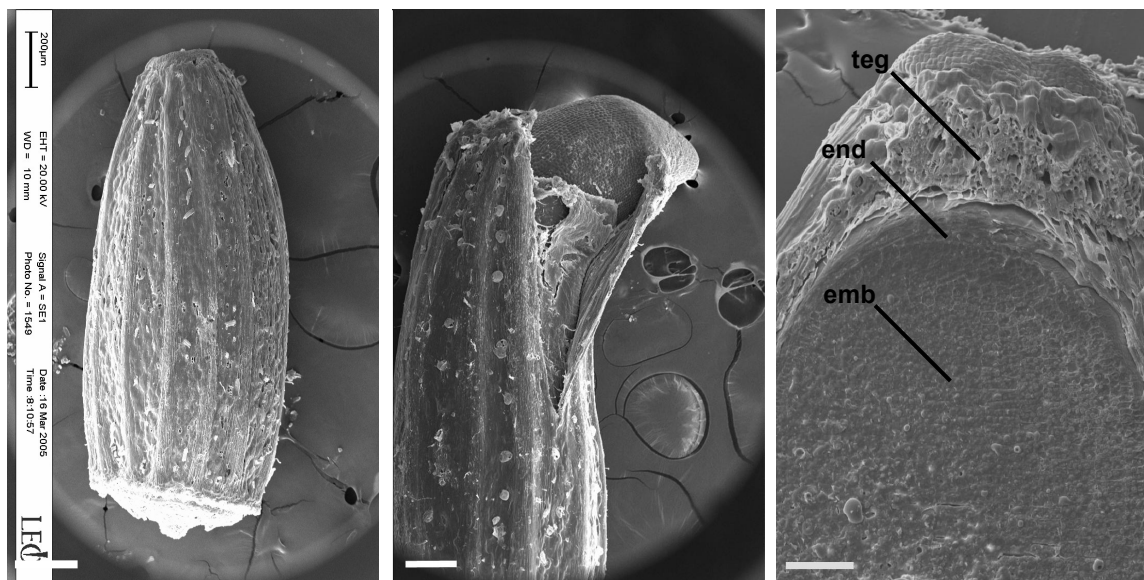


FIGURA 1. Semente de *E. erythropappus*. A) Semente seca. Barra representa 200µm; B) Quatro dias de embebição. Barra representa 200µm; – C) Corte longitudinal da semente mostrando embrião (emb), endosperma (end) e tegumento (teg)

Fonte: Silva et al. no prelo.

É árvore pequena que pode alcançar 10m de altura e 30 cm diâmetro na altura do peito, apresentando fuste irregular e curto e copa muito ampla (Rizzini, 1979).

A madeira desta espécie possui alta durabilidade, sendo muito requerida para a utilização como moirão esteios, lenha de ótima qualidade, caibros, carvão vegetal, postes, tacos, dormentes, vigas, etc Chagas et al. (2007). Embora a *E. erythropappus* produza moirões mais tarde do que o eucalipto, eles duram quatro a cinco vezes mais (Cândido, 1991). A é lenha de primeira, queimando mesmo verde e dando chama clara, porém a fumaça tem cheiro desagradável (Rizzini, 1979).

Coloniza facilmente solos pobres e sem préstimo agrônômico, dando preferência aos arenosos (bem drenados) e não recusando os pedregosos (Rizzini, 1979 e Araújo, 1944). Isso, não quer dizer que ela não se adapte a terrenos melhores, pois, embora as plantas não morram quando plantadas em áreas amorradas, elas crescem lentamente (Cândido, 1991).

A espécie produz um óleo cujo principal componente é o alfabisabolol (Scolforo et al., 2005). As indústrias que produzem óleo de *E. erythropappus* pagam cerca de R\$ 75,00 pelo metro “estéreo” (empilhado) de madeira colhida em florestas com planos de manejo

aprovados pelos órgãos responsáveis. Por outro lado, quando a madeira é clandestina, ou seja, não tem origem comprovada, o preço do metro “estéreo” cai para R\$ 40,00 (Pérez et al., 2001).

O consumo de alfa-bisabolol no mercado brasileiro é estimado em 10 toneladas/ano, enquanto o volume consumido no exterior gira em torno de 80 toneladas/ano. Trata-se, portanto, de um mercado que movimentam 90 toneladas/ano, provenientes de mais de 11.000 metros cúbicos de madeira extraída e processada, grande maioria de forma ilegal (IMAFLOA-Instituto de Manejo e Certificação Florestal e Agrícola, 2007).

Com este grande interesse econômico foi preciso criar uma portaria que asseguraria a sobrevivência desta espécie e o manejo correto de exploração.

PORTARIA Nº 01, DE 5 DE JANEIRO DE 2007.

“(…) RESOLVE:

ART. 1º A exploração, na forma de manejo florestal, das espécies E. erythropappus e Eremanthus incanus (candeia), somente poderá ser autorizada pelo instituto estadual de florestas, com vistas ao uso sustentável, proteção e perpetuação da espécie e em maciços onde haja a predominância da mesma.

Parágrafo único. Entende-se como predominância da espécie, fragmentos ou borda, com ocorrência no mínimo de 70% (setenta por cento) dos indivíduos da espécie, E. erythropappus ou Eremanthus incanus, ou ainda, encaves, reboleiras ou alongamentos dentro da mata nativa cuja ocorrência média nestes seja igual ou superior a 70% (setenta por cento) dos indivíduos da espécie, E. erythropappus ou Eremanthus incanus.(…)”

3.1.1. Aspectos técnicos do alfabisabolol

Produto 100% natural obtido da destilação direta do óleo da *E. erythropappus*. Este óleo, além de outros constituintes, contém alfabisabolol, principio ativo com propriedades farmacológicas (antiflogísticas, antibacterianas, antimicóticas, dermatológicas e espasmódicas) utilizado principalmente na indústria de cosméticos como pomadas, géis, loções cicatrizantes e hidratantes (Pérez, 2001).

É possível e viável extrair óleo dos galhos finos e das folhas das árvores de *E. erythropappus*, além do óleo já extraído tradicionalmente do fuste das árvores dessa espécie. Extraíndo óleo dos galhos finos se agrega em média 19,35 % a mais de óleo que o existente no fuste quantificado pelo processo industrial e das folhas agrega-se 25,78% a mais de óleo em relação ao existente no fuste quantificado pelo processo industrial (Pérez, 2001).

Estão sendo realizados trabalhos com alfabisabolol voltados para a agricultura visando o controle de ferrugens (Salustiano et al., 2006) e já é introduzido em farmácias como veículos para certos medicamentos, aplicado à pele impedindo a penetração de cercarias de *Schistosoma* (Rosal, 2004).

Por sua ação antiflogística e anti-inflamatória, e melhor estabilidade, o alfabisabolol tem sido empregado em substituição ao azuleno (substância ativa da camomila) em produtos cosméticos, para profilaxia e cuidados com a pele (CETEC, 2005).

3.1.2. Germinação

A germinação propriamente dita (protrusão da radícula) começa com a embebição da água pela semente e se completa com início da elongação do eixo embrionário, normalmente a radícula (Bewley & Black, 1994). Sob o ponto de vista tecnológico, a germinação só se completa quando há o desenvolvimento das estruturas essenciais do embrião, manifestando a sua capacidade para dar origem a uma plântula normal, sob condições ambientais favoráveis (Nassif et al., 1998).

Segundo Coperland & McDonald (1999) a germinação pode assumir dois tipos básicos de acordo com a posição dos cotilédones ou outros órgãos armazenadores de reservas, são eles:

Germinação epígea: Considerada a mais primitiva no qual o hipocótito cresce como um arco que rompe o solo e projeta os cotilédones fechados para cima envolvendo uma plúmula depois disso, os cotilédones caem.

Germinação hipógea: Característica das gramíneas, podendo também ser encontradas em alguns grupos, inclusive no grupo das dicotiledôneas. Durante a germinação, os cotilédones ou órgãos de reserva continuam enterrados, enquanto uma plúmula emerge, no caso das gramíneas envolvidas pelo coleóptilo (tipo de cotilédone que protege a plúmula até que as estruturas rompam o solo). Neste tipo de germinação, o epicótilo cresce rapidamente e os cotilédones ou órgãos de reserva permanecem no solo e continuam a nutrir a plântula até que toda a reserva seja esgotada e os mesmos se desintegram.

Devido a grande diversidade de espécies florestais, e particularidade de cada uma, há formação de diferentes tipos de sementes e, portanto características diferentes de germinação em relação à temperatura e luminosidade (Tonetti, 2004).

As sementes de *E. erythropappus*, apresentam baixa porcentagem de germinação, segundo vários trabalhos realizados anteriormente como Tonetti et al. (2006); Chaves & Ramalho (1996); Cândido (1991) e CETEC (2004).

Onde Tonetti et al. (2006) relata que a germinação desta espécie tem início a partir de 8 dias após a sementeira e em laboratório a germinação atinge 6% a 45,75%, sendo semelhante ao CETEC (2004); Chaves & Ramalho (1996); e Cândido (1991) encontraram a germinação entre 6% e 10% após 10 dias da sementeira. Um grande número de aquênios está relacionado com essa baixa germinação segundo Chaves & Ramalho (1996).

A germinação pode ser afetada por vários fatores, tanto intrínsecos (internos) e extrínsecos (externos) devido à seqüência de eventos físicos, fisiológicos e bioquímicos, ocorridos nas sementes (Tonetti et al., 2006).

3.1.2.1. Fatores internos

- **Longevidade**

O período máximo que uma semente pode permanecer viva, influência diretamente na germinação (Tonetti et al. 2006).

- **Viabilidade**

É o tempo que a semente pode viver dentro do seu período de longevidade. É influenciada pelas condições ambientais durante a maturação (principalmente pelo regime hídrico), pelo grau de injúria mecânica (que pode chegar a matar a semente ou provocar lesões, que permitem a entrada de microorganismos) e pelas condições de armazenamento das sementes (Carvalho & Nakagawa, 1988).

3.1.2.2. Fatores externos

- **Água**

Todos os processos de crescimento envolvem atividades metabólicas aceleradas e o início da germinação consiste na ativação dos processos metabólicos, pelo aumento da umidade e atividade respiratória da semente. O aumento do teor de água é suficiente para dar início às atividades metabólicas, mas o excesso pode causar anaeróbios e (Carvalho & Nakagawa, 1988 e Popinigis, 1977).

- **Temperatura**

Dentro de certos limites, a germinação será mais rápida e o processo germinativo mais eficiente, quanto maior for a temperatura encontrada pelas sementes (Carvalho & Nakagawa, 1988). A temperatura ótima, para maioria das espécies, está entre 15 e 30°C (Coperland & McDonald, 1999).

- **Luz**

Certas espécies possuem sementes que exigem luz para germinar, sendo esta exigência controlada pela quantidade e qualidade da luz presente. A luz natural é composta por vários comprimentos de onda estando à luz visível entre 400 e 700 nanômetros. A luz e temperatura atuam juntas diretamente na germinação. A espécie *E. erythropappus* mostra bom desempenho em germinação na presença de luz (Tonetti, 2004).

- **Oxigênio**

O desenvolvimento do eixo embrionário se deve ao oxigênio, sendo responsável por todos os processos de degradação da semente (Tonetti, 2004). Durante a germinação a demanda de oxigênio é baixa se não condições anaeróbicas podem comprometer o avanço do processo germinativo (Bewey & Black, 1994).

3.2. Produção de mudas

Scolforo et al. (2005) após análise de vários experimentos em viveiro desenvolveram as metodologias descritas abaixo para a produção de mudas de *E. erythropappus* em sacos plásticos e em tubetes.

Os sacos plásticos devem conter dimensões 11 x 22 cm, semelhantes a sacos de café. O substrato utilizado pode ser composto de 3 partes de terra de subsolo peneirada para uma parte de esterco de curral curtido. Em cada 100 litros dessa mistura adiciona-se 5 kg de superfosfato simples e 1,2 kg de cloreto de potássio. A semeadura deve ser realizada diretamente no saco plástico, colocando-se de 6 a 10 sementes por recipientes. Após a semeadura é preciso peneirar uma fina camada (de 2 a 3 mm) de terra e a seguir, peneirar uma camada de casca de arroz. É necessário irrigar duas vezes ao dia, com gotas finas para não desenterrar as sementes. De 30 a 40 dias após o semeio é preciso fazer um desbaste para deixar apenas uma plântula por saco plástico. A partir dessa idade, devem ser feitas adubações de cobertura a cada 10 dias, utilizando-se 10g de MAP (monofosfato de amônio) solúvel em água e 3g de cloreto de potássio para cada 10 litros de água. As mudas atingirão padrão de plantio (25 a 30 cm de altura) com aproximadamente 6 a 8 meses de idade.

Os tubetes utilizados para a produção de mudas de *E. erythropappus* devem ter capacidade de 50 ou 80 ml. Nesse caso o substrato deve ser composto por mistura de 50% de esterco de curral ou composto orgânico, 20% de terra de subsolo e 20% de casca de arroz carbonizada ou vermiculita de textura média. Para cada 1000 litros desse substrato adiciona-se 5 kg de superfosfato simples e 1,2 kg de cloreto de potássio. Todas as etapas para a produção

da muda são iguais para as etapas produção de mudas em saco plástico, exceto no caso das adubações em cobertura que deve ser feita semanalmente ou, às vezes, 2 vezes por semana se após a fertilização ocorrer uma chuva intensa. Outro cuidado a ser tomado é alternar as mudas quando elas estiverem com 60 dias, deixando-se aproximadamente 240 mudas por canteiro.

3.3. Semeadura direta

A regeneração natural necessita de um tempo maior para o crescimento das plantas e a produção de mudas tem custo elevado, assim há uma forma alternativa a esses dois métodos que consiste na semeadura direta a campo, ou seja, a deposição das sementes de forma dirigida buscando definir o espaçamento inicial. Embora a grande aplicabilidade da técnica e a expressiva redução de custos que proporciona, poucas florestas têm sido introduzidas dessa forma (Ferreira, 2002).

Os primeiros trabalhos, realizados foram com sementes *Brachiaria* em 1985, na Serra do Mar, mas não obtiveram bons resultados, devido à área ser montanhosa e os fatores climáticos, vento e chuva, terem carregado as sementes para a parte inferior, daí houve a necessidade de se fazer sulcos para que estes protegessem as sementes (Silva, 1988 citado por Ferreira, 2002).

A semeadura direta é um sistema de exploração agropecuária onde a mobilização do solo é realizada apenas na linha de semeadura, tendo como objetivo manter o solo coberto com resíduos vegetais, acarretando menores perdas de solo por erosão, além de ser uma operação mais rápida (Carvalho, 1994).

A semeadura direta permite a isenção da fase do viveiro, menor risco de deformação no sistema radicular e melhor desenvolvimento radicular, estas são as vantagens da semeadura direta proposto por Winsa & Bergsten (1994). Segundo Smiti (1986) existe muito mais risco de a sobrevivência ser baixa no método de semeadura direta do que no plantio de mudas.

A semeadura direta para formação de povoamentos, em países de clima temperado, é bastante empregada e propicia bons resultados ecológicos e econômicos, principalmente para pequenas e médias propriedades (Winsa & Bergsten, 1994). Por outro lado, nos países tropicais este método ainda é pouco empregado com esta finalidade.

Pode ser utilizada em áreas total, em locais onde não existe vegetação arbórea, ou ainda onde não existe sistema de enriquecimento (Botelho et al., 2001).

Para qualquer espécie, o fator preponderante para o sucesso da sementeira direta é em especial a regularidade do clima (Finger et al., 2003). Na sementeira direta, poucas sementes germinam e dão origem a plantas bem estabelecidas. No entanto, quando as condições para germinação, estabelecimento e crescimento inicial das mudas são boas, pode-se reduzir a densidade de sementes (Ferreira, 2002).

Têm-se poucos trabalhos sobre sementeira direta para revegetação com fins ecológicos e econômicos. Mas a sementeira direta é menos onerosa, possibilitando assim mais trabalhos voltados para pequenos agricultores, que não teriam condições de implantar uma revegetação.

Alguns trabalhos fazem o revestimento de sementes, com o intuito de melhorar a germinação, na sementeira direta, mas em regiões de clima tropical úmido, este efeito pode ser minimizado (Ferreira, 2002).

A sementeira direta não deve ser encarada como uma prática possível de ser aplicada em todos os tipos de solos, como aqueles degradados, compactados, ácidos e infestados de plantas daninhas, sem estar vinculada a um conjunto de ações planejadas (Carvalho, 1994).

Segundo Botelho et al. (2001), para a sementeira direta ter um bom sucesso é indispensável identificar os fatores que interferem na germinação e no estabelecimento das plântulas em condições de campo, tais como competições de plantas daninhas característica e qualidade do solo, herbívora, e predação de sementes e plântulas. Segundo estes mesmos autores as sementes tem que apresentar uma boa qualidade, e se o vigor for baixo as plântulas apresentarão dificuldades para se estabelecerem.

O método de sementeira direta é preciso quebrar a barreira da dormência, pois se a semente for levada a campo com dormência esta ficará esperando as condições favoráveis de umidade e temperatura para acontecer a quebra da dormência e assim ela sofre um grande estresse desnecessário (Toledo & Marcos Filho, 1977). A profundidade onde ocorre a sementeira é um grande fator para a boa germinação e estabelecimento inicial da muda (Douguerty, 1990).

Carneiro (1995), afirma que a sementeira não deve ser muito profunda, pois o peso do material sobre a semente constitui um fator físico inibidor da emergência das plântulas, entretanto, quando são muito superficiais, as sementes recebem intenso calor do solo, não absorvendo umidade necessária para a germinação.

A emergência de plântulas encontradas por Alvarenga (2004), foi muito pequena, ponto de nem permitir análises estatísticas sobre esse tipo de regeneração. Menor emergência de plântulas nesse estudo foi encontrada em espécies pioneiras.

A semeadura direta se resume em praticidade, agilidade na implantação e economia.

3.4. Salinização

Segundo Gomes et al. (1999), a salinização é o acúmulo no solo de sais presentes nos fertilizantes. O valor do índice salino é tomado em comparação com o salitre do Chile que possui índice salino igual a 100 (Marschner, et al., 1986).

O aumento da concentração de sais solúveis no solo tem como conseqüência a elevação do seu potencial osmótico, o que pode provocar a transferência de água das raízes das plantas para o solo, provocando-lhes murchas e, em casos extremos, a morte. Quanto maior o índice salino do fertilizante, maior o aumento da pressão osmótica da solução do solo (Vieira & Ramos, 1999).

Osmose é o caminhamento de solvente (água) através de membranas semi-permeáveis, no sentido da solução de menor pressão osmótica para a de maior pressão osmótica. Assim, se a pressão osmótica da solução do solo tornar-se superior à da solução celular das raízes, tem-se o caminhamento da água da célula para o solo, com o conseqüente murchamento e, normalmente, a morte da planta. As plantas novas são as que mais sentem os efeitos da salinidade (Alcarde, 1998).

As espécies se comportam diferentemente em relação à salinidade, isto é, cada espécie de planta ou cultivar tolera até certo nível de salinidade, sem reduzir o seu rendimento potencial (salinidade limiar - SL). A partir desse limite, passa a diminuir a produtividade com o incremento da salinidade do solo ou da água (Medeiros, 1998).

Vários autores têm constatado redução da velocidade de emergência das plântulas, devido à diminuição do potencial osmótico da semente, quer através de tratamentos de salinidade, como no caso de melão, estudado por Oliveira et al. (1998), quer mediante simulação de estresse, induzido por agentes osmóticos, como nos casos de Magalhães & Carrelli (1972) em feijão, Sharma (1976) em forrageiras, e Pereira (1997) em algodão.

Em um trabalho com a mamoneira, a elevada concentração salina do adubo cloreto de potássio, fonte de K_2O , aumentou o estresse osmótico nas plantas, em especial no desenvolvimento inicial da planta (Vale et al., 2005).

A maioria das espécies cultivadas de importância econômica é relativamente sensível à salinidade na germinação e quase todas as culturas não toleram condições permanentes de salinidade no solo (Kramer, 1984). Medidas preventivas devem, portanto, serem tomadas no sentido de retardar o processo de salinização. As principais medidas sugeridas por Gomes et al. (1999) são:

- Utilização de adubos altamente solúveis;
- Utilização racional dos fertilizantes;
- Aplicação periódica de matéria orgânica incorporada ao solo;
- Preparo de solo adequado dando ênfase à subsolagem;
- Dimensionamento adequado do sistema de irrigação;
- Aplicação dos nutrientes em forma concentrada com o uso de fontes de alta solubilidade, por meio de sistema de fertirrigação;
- Entre um plantio e outro, fazer a subsolagem e uma irrigação pesada para lavar os sais.

3.4.1. Influência dos adubos nos substratos

A história do uso de adubos para aumentar as colheitas mostra que os primeiros produtos utilizados foram naturais e de origem orgânica (esterco, ossos, cinzas de plantas, restos de lã, etc.), insolúveis em água. Com o tempo, e principalmente com os conhecimentos adquiridos sobre a nutrição mineral das plantas, foi observado que produtos solúveis em água apresentavam melhor efeito e, sobre essa conceituação, instalou-se e desenvolveu-se toda a indústria de fertilizantes até os dias atuais (Alcarde, 1998).

Assim, de uma maneira geral, a solubilidade em água, associada à concentração de nutrientes, são hoje as características mais importantes que definem a qualidade de um fertilizante. Contudo, a situação atual dos adubos, no que diz respeito à solubilidade, apresenta aspectos distintos, um deles é que uma parte maior ou menor dos nutrientes adicionados ao solo não é aproveitada pelos vegetais devido a diversas causas, como perdas por lixiviação ou lavagem, insolubilização, volatilização, e principalmente a salinização. Estima-se que o índice de aproveitamento do nitrogênio (N) seja de 70 a 90%, do fósforo (P) seja de 5 a 20% e do potássio (K), de 50 a 70%. Um dos fatores que contribuem substancialmente para essas perdas é a pronta solubilização dos substratos minerais (Alcarde, 1998).

Os adubos minerais foram definidos por Malavolta (1981), como substâncias sólidas ou gasosas contendo um ou mais elementos fertilizantes sob uma forma inorgânica disponível mais ou menos rapidamente para a planta. O fertilizante ideal deve ter uma alta concentração dos macronutrientes primários, N, P e K.

Para a utilização de certos adubos é necessária a comparação de resultados de vários estudos. Alguns resultados encontrados na literatura sugeridos por Cardoso et al. (1992) para produção de mudas de cafeeiro ‘Mundo Novo’ e ‘Catuaí’ e por Brasil et al. (1999), para cultura da acerola, relatam que a dose mais elevada da mistura de fertilizante mineral tenha deprimido a planta, em função dos elevados teores de sais solúveis. Resultados similares foram também encontrados por Ximenes (1995), que verificou que a adição de doses elevadas de N, P e K ao substrato promovendo a morte das plantas.

3.4.2. Fontes de nutrientes

3.4.2.1. Nitrogênio (N)

É um nutriente de grande demanda pelas plantas e tem alta mobilidade no solo. Em razão do nitrogênio ser absorvido após transporte por fluxo de massa, a localização do adubo não tem tanta influência na absorção do nutriente pelas plantas (Vieira & Ramos, 1999).

Segundo Malavolta (1981), as necessidades de N das culturas anuais são em geral pequenas no início do ciclo. Os substratos nitrogenados solúveis em água apresentam tendência para aumentar a pressão osmótica da solução do solo. De um modo geral as plantas cultivadas não toleram no meio uma pressão osmótica maior que 2 atmosferas.

3.4.2.2. Substratos nitrogenados

A decomposição da Matéria Orgânica (M. O) fornece praticamente todo o N do solo. A M.O. do solo contém cerca de 5% de N, mas como somente 2% da M.O. decompõem a cada ano, a quantidade de N disponível é sempre baixa (Marschner et al., 1986).

Porém, a grande maioria dos fertilizantes com N vem de fixação sintética do N atmosférico, usando amônia como produto básico, daí deriva a maioria dos outros fertilizantes nitrogenados.

3.4.2.3. Adubo amídico ou cianamídico

A uréia é um adubo amídico – $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$: possui 45% de N na forma amídica que se hidrolisa rapidamente no solo para carbonato de amônio (Marschner et al., 1986). Apresenta alto teor de nitrogênio, possui um índice salino igual a 75 (Malavolta, 1981).

A uréia é excelente fonte de N, mas deve ser usada com cuidado, pois ela hidroliza rapidamente e pode ser perdida por volatilização quando aplicada em superfícies

desnudas, quentes ou soqueiras e isso pode causar injúrias em plântulas quando aplicada em grande quantidade (Marschner et al., 1986).

3.4.2.4. Adubo protéico

Os esterco apresentam de 0,5 a 2,0% de N, dependendo da sua natureza e o seu índice salino é considerado insignificante por Malavolta (1981) e (Marschner et al., 1986).

Filho et al. (2003) e Oliveira et al. (2006) avaliaram o índice de velocidade de germinação (IVG) das espécies laranja pêra e mamoneira (*Ricinus communis L.*), os substratos utilizados por Filho et al. (2003) foram: Terra (100%); Terra (33%) + areia fina (33%) + esterco bovino curtido (33%); Terra (33%) + vermiculita (33%) + esterco bovino curtido (33%); Terra (33%) + raspas de madeira (33%) + esterco bovino curtido (33%); e Terra (25%) + raspas de madeira (25%) + areia fina (25%) + esterco bovino curtido (25%) e Oliveira et al. (2006), utilizou diferentes teores de esterco bovino (E1=0; E2=3:1; E3=2:1; e E4=1:1). Os resultados encontrados por ambos os autores revelaram que todos os substratos que continha esterco bovino se sobressaiu dos demais, e isso também foi encontrado de forma semelhante por Cavalcanti & Rezende (2005), ao avaliar umbuzeiro nos seguintes substratos: areia; solo; areia + solo; areia + esterco bovino; solo + esterco bovino; e esterco bovino. Cavalcanti & Rezende (2005) obtiveram o segundo maior índice de velocidade de germinação com o substrato que continha esterco.

3.4.2.5. Fósforo (P_2O_5)

O movimento desse macronutriente no perfil do solo é muito pequeno na maioria dos solos. Quase todo o fósforo é transportado por difusão, processo lento e de pouca amplitude, que depende da umidade do solo (Vieira & Ramos, 1999).

Quando é aplicado próximo às raízes há um bom aproveitamento pelas plantas e a boa disponibilidade de P é importante na fase inicial de crescimento das culturas (Vieira & Ramos, 1999). É menos exigido pelas plantas que o N, mas a sua falta se reflete no menor crescimento (Malavolta, 1981).

Doses de P_2O_5 mostrou grande influência na produtividade da cultura da mamona, mostrando-se melhor que na adubação que continha N (Valle et al, 2005).

Como as perdas de P no solo por lavagem são muito pequenas em relação às que ocorrem com substratos nitrogenados e como o seu índice salino é também relativamente baixo, essas duas variáveis não são importantes na determinação do modo e época de aplicação dos fertilizantes fosfatados tendo em vista o seu maior aproveitamento (Marschner

et al., 1986). O adubo superfosfato simples, que apresenta alto teor de fósforo (18%), possui um índice salino igual a 8.

3.4.2.6. Potássio

A demanda das plantas por K é grande. Este nutriente é menos solúvel em água e o íon K^+ só se movimenta, em grande proporção, para a camada do solo onde se concentram as raízes (Vieira & Ramos, 1999).

O potássio não possui função estrutural na vida da planta, e suas exigências no período inicial são pequenas. Além disso, o K^+ na célula da planta aumenta a resistência da salinidade pelo NaCl por exclusão do Na^+ e por maior retenção de água no tecido. O adubo Cloreto de potássio, que apresenta alto teor de potássio, possui um índice salino igual a 116 (Malavolta, 1981).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Descrição geral da área

Com intuito de avaliar o desenvolvimento da espécie *E. erythropappus* fora do local de estudos da espécie *E. erythropappus* decidiu-se instalar o experimento de semeadura direta no município de Inconfidentes situado no sul do estado de Minas Gerais. A área selecionada para a implantação do experimento tem como ponto de referência as coordenadas geográficas de 22°19'01,2''S e 46°19'40,8''W, apresenta altitude de 869m, o clima, segundo a classificação climática de KOPEN, é do tipo Cwa com característica de Cwb, precipitação média de 1744 mm e temperaturas média anual de 20°C (Antunes, 1986), entre as de Baependi (18 °C e 19 °C) e de Morro do Pilar (21,2° C) (Moura, 2005).

As temperaturas máximas e mínimas e a precipitação do município de Inconfidentes ocorridas no ano de 2007 encontram-se nas Figuras 2 e 3, respectivamente.

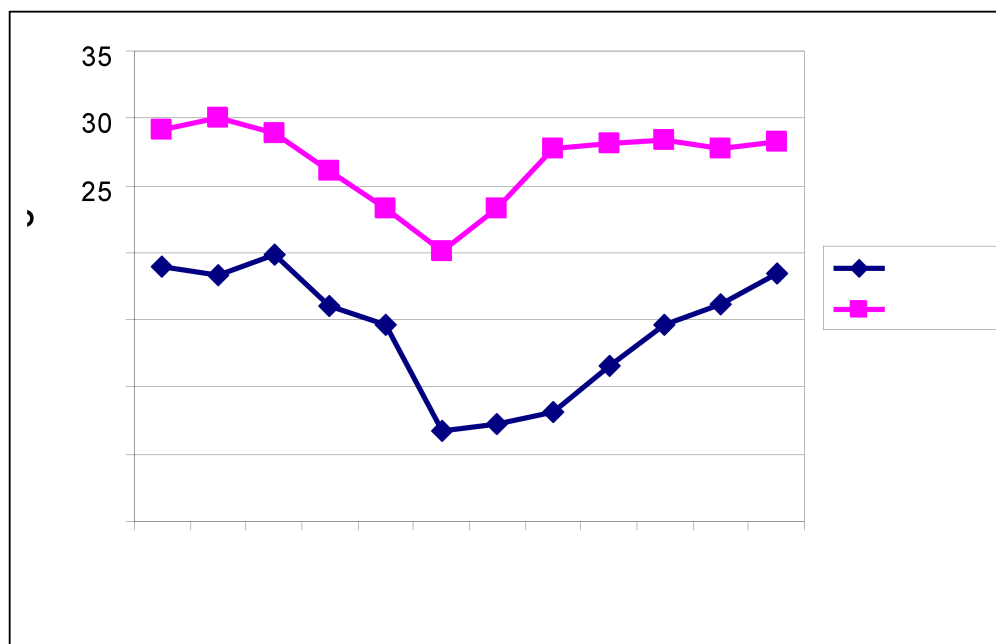


FIGURA 2. Temperaturas ocorridas no ano de 2007 no município de Inconfidentes-MG.

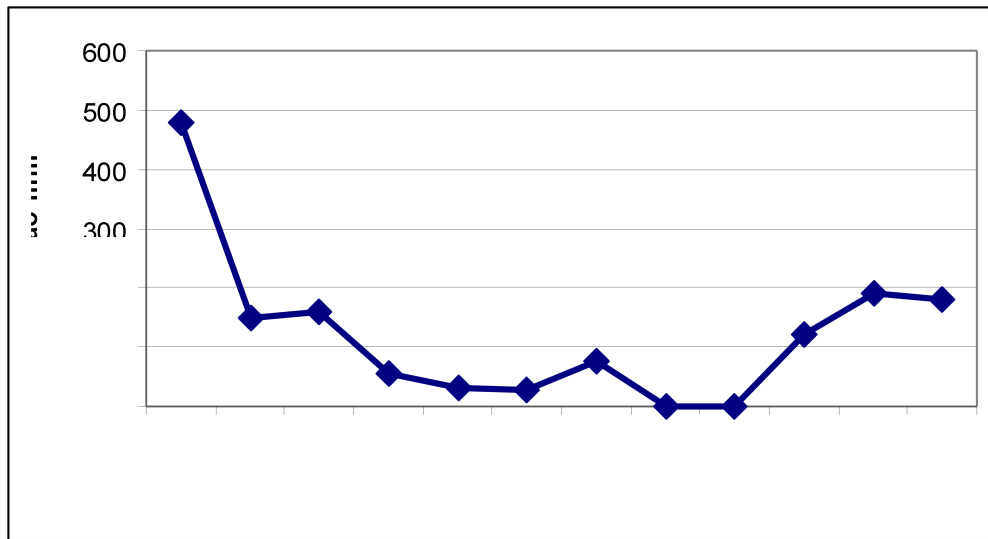


FIGURA 3. Precipitação no decorrer do ano de 2007 no município de Inconfidentes-MG.

4.2. Seleção dos experimentos de semeadura direta

Os experimentos de semeadura direta de sementes de *E. erythropappus* foi realizado em campo (Experimento 1) (Figura 2) e em viveiro na estação de inverno (Experimento 2) (Figura 3) e primavera (Experimento 3) (Figura 4). A realização dos experimentos em viveiro em épocas distintas teve como objetivo avaliar se a temperatura e a época de dispersão tem efeitos na emergência das plântulas desta espécie.



FIGURA 4. Semeadura direta em campo.



FIGURA 5. Semeadura direta em viveiro – inverno.



FIGURA 6. Semeadura direta em viveiro – primavera.

4.2.1. Experimento em campo

O experimento de semeadura direta em campo foi instalado em dezembro de 2006, período do ano que corresponde ao período chuvoso no município de Inconfidentes. A condução do experimento como manutenção (capina e controle de formigas) e avaliações da emergência de plântulas foram realizadas durante o verão.

4.2.1.1. Preparo do solo

A área onde foi instalado o experimento de campo já apresentava terraços e, portanto, o solo foi apenas sulcado utilizando um subsolador acoplado a um trator. A

confeção dos sulcos foi feita em nível com o terreno e os mesmos foram distanciados de 1 metro (Figura 5A). Na linha do sulco foram escavadas covas com dimensão de 30x30cm (Figura 5B), distanciadas em 1 metro com auxílio de cavadeira.

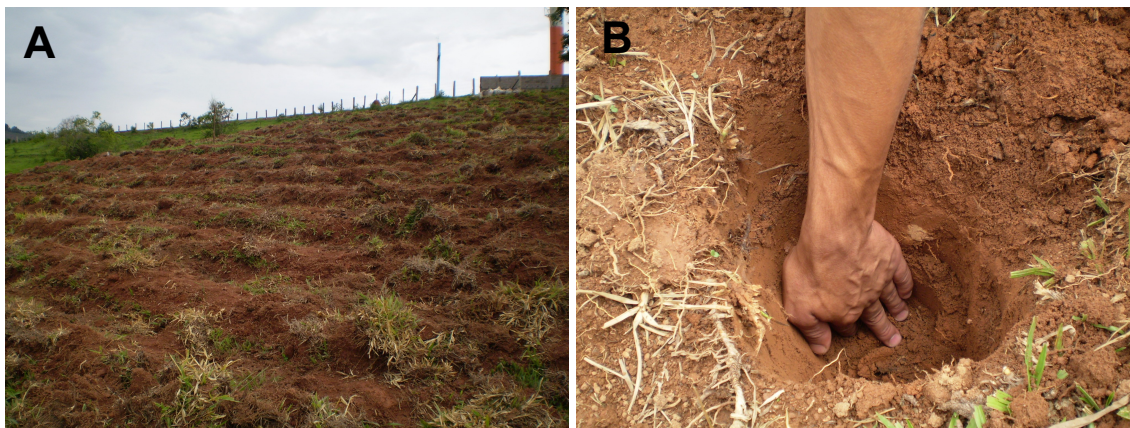


FIGURA 7. Preparo do solo. A) Área do experimento de campo sulcada; B) Covas.

4.2.1.2. Tratamentos

O experimento foi instalado no delineamento em blocos casualizados (DBC) utilizando 4 tratamentos e 3 repetições (Figura 6). Cada parcela conteve 144 pontos de semeadura, totalizando 432 pontos de semeadura para cada tratamento e, portanto, 1728 pontos de semeadura em todo o experimento que ocupou uma área total de 0,18 ha.

Os tratamentos foram:

- Testemunha: semeadura direta na cova;
- Semeadura no sulco com 2 litros de esterco por cova;
- Semeadura no sulco com 50g de superfosfato simples por cova;
- Semeadura no sulco com 50g do adubo NPK 8-28-16 por cova.

E	F	SS	T	A
SS	E	T	F	B
F	T	SS	E	C

FIGURA 8. Croqui da localização das parcelas do experimento de semeadura direta em campo. Sendo 3 blocos (A, B, e C), e 4 tratamentos (SS- superfosfato simples, T- testemunha, E- esterco, F- NPK 8-28-16).

4.2.1.3. Semeadura direta

O lote de sementes utilizado foi doado pelo Departamento de Ciências Florestais da Universidade Federal de Lavras e apresentava potencial de germinação de 70% em condições de laboratório, onde há controle de luz, temperatura e umidade.

Em cada cova foram semeadas 20 sementes que foram cobertas por uma camada de solo peneirado de aproximadamente 2 milímetros.

4.2.1.4. Combate à formiga e controle de plantas invasoras

Antes e durante a condução do experimento foi realizado combate aos formigueiros existentes na área e controle de plantas invasoras de modo a não comprometer a emergência e o estabelecimento das plântulas. O combate às formigas foi realizado utilizando-se formicida Maldrex plus (Clorpirifós + Fenitrothion) e para o controle das plantas daninhas foram realizadas capinas manuais.

4.2.1.5. Avaliações da emergência das plântulas

No experimento de campo foi avaliado o número de covas que tinham emergência das plântulas que apresentaram os protófilos visíveis aos 30 e 64 dias após a semeadura.

A emergência das plântulas foi avaliada através da porcentagem final da emergência das plântulas e o vigor através do índice de velocidade de emergência (IVE) utilizando a equação de Maguire (1962):

$$IVE = \frac{E_1}{N_1} + \frac{E_2}{N_2} + \dots + \frac{E_n}{N_n}$$

onde:

E_1, E_2, E_n = número de plântulas com protófilos visíveis presentes na primeira contagem, na segunda contagem, até na última contagem.

N_1, N_2, N_n = número de dias de embebição à primeira, segunda contagem, até a última contagem.

Os gráficos da porcentagem final da emergência das plântulas foram gerados usando-se o programa SigmaPlot2000.

Para a comprovação do melhor tipo de substrato no desenvolvimento da espécie, deveria ter havido mais avaliações no experimento de campo, mas isso não foi possível, pois a área onde foi realizado o experimento foi invadida por bois, comprometendo o desenvolvimento das plântulas emergidas e soterrando as sementes que poderiam ainda vir a germinar. Assim, houve a necessidade de se implantar os experimentos de viveiro, uma vez que teria que esperar o período das chuvas do ano de 2007, a partir de outubro, para poder instalar novamente o experimento de campo, ficando o tempo para a coleta dos dados e discussão dos resultados comprometidos pela proximidade da data da defesa do trabalho de conclusão de curso – TCC.

4.3.2. Experimento em viveiro no período de inverno e primavera

4.3.2.1. Tratamentos

Os tratamentos realizados no viveiro foi uma simulação dos tratamentos realizados em campo. Para isso foi colocado em um balde o volume de solo de uma cova e o volume da adubação utilizada em campo (2 litros de esterco.cova⁻¹; 50g de superfosfato simples.cova⁻¹; 50g do adubo NPK 8-28-16.cova⁻¹). Estes substratos foram homogeneizados e colocados em caixas de isopor com dimensões de 15x10cm. Este experimento foi instalado no Delineamento Inteiramente Casualizado utilizando quatro repetições (Figuras 7 e 8).

F	E	T	SS	SS	T	E	F
T	SS	E	F	E	SS	T	F

FIGURA 9. Croqui da localização das parcelas do experimento de semeadura direta em viveiro no período de inverno. Sendo 4 repetições e 4 tratamentos (SS-superfosfato simples, T- testemunha, E- esterco, F- NPK 8-28-16).

E	F	T	SS	E	T
F	SS	F	SS	T	
T	SS	F	E	E	

FIGURA 10. Croqui da localização das parcelas do experimento de semeadura direta em viveiro no período de primavera. Sendo 4 repetições e 4 tratamentos (SS-superfosfato simples, T- testemunha, E- esterco, F-NPK 8-28-16).

4.2.2.1. Semeadura direta

O lote de sementes utilizado nos experimentos de viveiro foi o mesmo utilizado no experimento de campo. Em cada caixa de isopor foram semeadas 100 sementes que foram cobertas por uma camada de substrato peneirado de aproximadamente 2 milímetros.

4.2.2.2. Irrigação

Os experimentos foram irrigados de acordo com a necessidade do solo e das plântulas, as irrigações foram feitas no período da tarde por volta das 18 horas, alternando um dia sim e outro não. Quando era observada uma maior temperatura e maior evaporação, aumentava-se o número de irrigação durante o dia.

4.2.2.3. Avaliações da emergência das plântulas

No experimento de viveiro a avaliação da emergência das plântulas foi realizada diariamente após a semeadura. Assim foram consideradas emergidas as plântulas que apresentaram os protófilos visíveis.

A emergência das plântulas foi avaliada através da porcentagem final da emergência das plântulas e o vigor através do índice de velocidade de emergência (IVE) utilizando a equação de Maguire (1962), como avaliado no experimento de campo.

Os gráficos da porcentagem final da emergência das plântulas foram gerados usando-se o programa SigmaPlot 2000.

4.2.3. Análise estatística

Os dados da emergência das plântulas e do IVE dos experimentos em campo e no viveiro foram submetidos à análise de variância (ANAVA) e as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade, usando-se o programa Sisvar 4.3 (Furtado 2000), (Anexo 1).

4.2.4. Registro fotográfico

As fotos foram obtidas com câmara digital da marca Kyocera Yashica-Classy, com resolução de 12 megapixels (4032 X 3024 pixels).

5. RESULTADOS

5.1. Experimento em campo

Na primeira avaliação realizada 30 dias após a semeadura, o percentual de covas com plântulas emergidas foi de 6,48 % para o tratamento testemunha, de 6,71 % para o tratamento com esterco, de 5,32 % para o tratamento com superfosfato simples e 4,62 % para o tratamento com NPK- 8-28-16 (FIGURA 9 e TABELA 1).

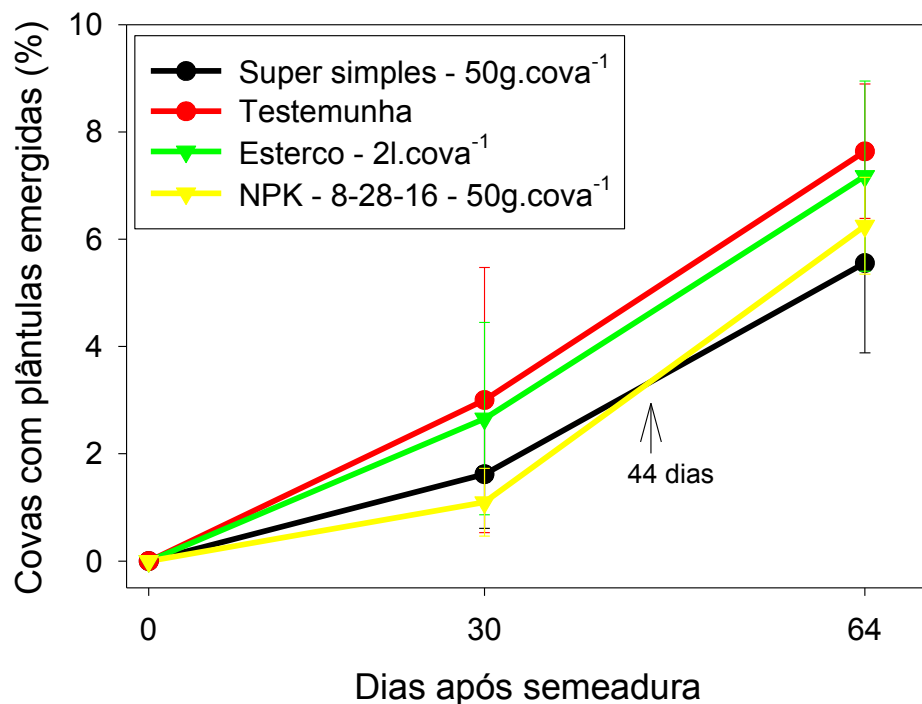


FIGURA 11. Percentual de covas com plântulas emergidas aos 30 e 64 dias após a semeadura de *E. erythropappus* em diferentes substratos. Pontos representam o percentual médio de covas com plântulas emergidas e as barras os desvios padrões de 3 repetições. Inconfidentes-MG, EAFI, 2007.

Observando a Figura 9 e a Tabela 1 verificou-se que o percentual de covas com plântulas emergidas em campo não diferiu significativamente entre os quatro tratamentos (Superfosfato simples; Testemunha; Esterco e NPK). Todavia observou-se que os tratamentos testemunha e esterco apresentaram uma tendência de maior percentual de covas emergidas nas duas avaliações, 30 e 64 dias após a semeadura.

Na segunda avaliação realizada 60 dias após a semeadura o percentual de covas com plântulas emergidas foi de 7,63% para o tratamento Testemunha, de 7,17% para o tratamento com Esterco, de 5,55% para o tratamento com superfosfato simples e de 6,24% para o tratamento com de NPK- 8-28-16 (Figura 9 e Tabela 1). O percentual médio de covas com plântulas emergidas de *E. erythropappus* do tratamento com substrato NPK-8-28-16 ultrapassou o percentual médio de covas com plântulas emergidas do tratamento com superfosfato simples após 44 dias da semeadura (Figura 9).

O IVE calculado para as plântulas emergidas no campo mostrou que não houve diferença significativa entre os tratamentos (Tabela 1). O maior valor do IVE foi observado no tratamento esterco, seguido pelos tratamentos testemunha, superfosfato simples e NPK.

TABELA 1. Porcentagem de covas com plântulas emergidas e índice de velocidade de emergência (IVE) de plântulas de *E. erythropappus* nos experimentos de semeadura direta em campo. Inconfidentes-MG, EAFI, 2007.

Tratamentos	Covas com		IVE
	plântulas emergidas (%)		
Testemunha	7,63	a	0,30 a
Esterco	7,17	a	0,34 a
NPK- 8-28-16	6,25	a	0,24 a
Superfosfato simples	5,55	a	0,27 a

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

5.2. Experimento em viveiro no período de inverno

Durante os 30 dias de avaliações não foi verificado emergência de plântulas de *E. erythropappus* no substrato contendo NPK 8-28-16, mas observou-se emergência de plântulas nos demais substratos avaliados (Figura 10 e Tabela 2). A emergência de plântulas no decorrer dos 30 dias após a semeadura no substrato contendo esterco foi de 4 %, de 5,50 % no substrato testemunha e de 12,50 % no substrato contendo adubo superfosfato simples, o qual se sobressaiu estatisticamente (Figura 10 e Tabela 2).

Os maiores valores do IVE calculado para as plântulas no período de inverno ocorreu nos tratamentos testemunha e superfosfato simples, os quais não diferiram estatisticamente entre si, mas diferiram dos tratamentos esterco e NPK 8-28-16 (Tabela 2).

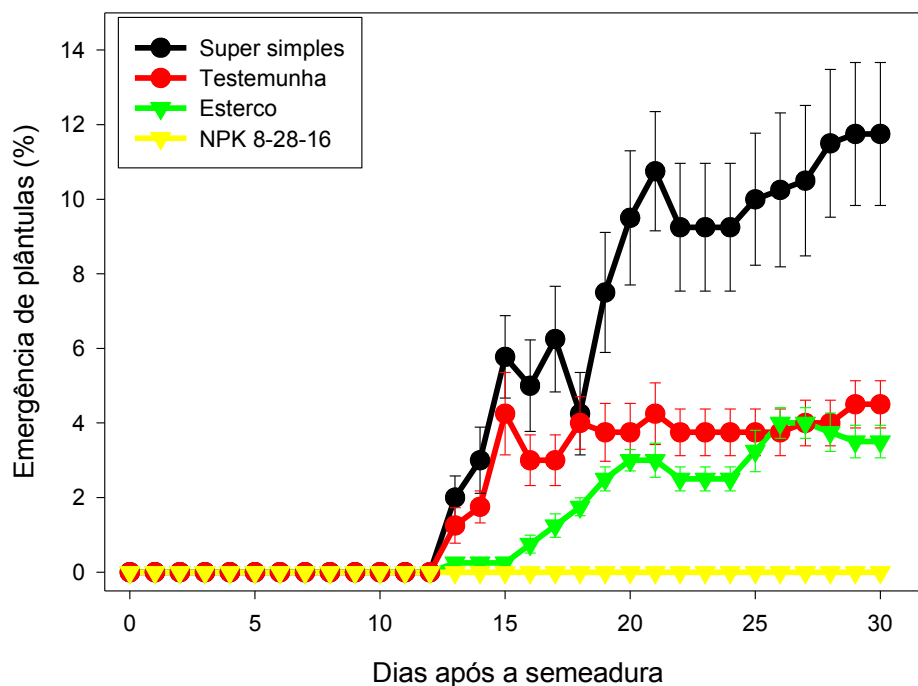


FIGURA 12. Percentual de plântulas emergidas de *E. erythropappus* ao longo de 30 dias em diferentes condições de substrato no período de inverno. Pontos representam o percentual médio de plântulas emergidas e as barras os desvios padrões de 4 repetições. Inconfidentes-MG, EAFI, 2007.

TABELA 2. Porcentagem de plântulas emergidas e índice de velocidade de emergência (IVE) de plântulas de *E. erythropappus* nos experimentos de semeadura direta em viveiro no período de inverno e primavera. Inconfidentes-MG, EAFI, 2007.

Tratamentos	Plântulas emergidas (%)		IVE	
	Viveiro - inverno	Viveiro - primavera	Viveiro - inverno	Viveiro - primavera
Superfosfato simples	12,50 Ab	39,50 Aa	4,04 Ab	29,85 Aa
Testemunha	5,5 Bb	37,50 Ba	3,06 Ab	28,37 Aa

Esterco	4,00	Bb	31,25	Ba	1,22	Bb	20,30	Ba
NPK 8-28-16	0,00	Ba	0,25	Ca	0,00	Ba	0,01	Ca

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

5.3. Experimento em viveiro no período de primavera

Durante os 30 dias de avaliações foi verificada emergência de plântulas de *E. erythropappus* no substrato contendo NPK 8-28-16 de apenas 0,25%, mas observou-se maior percentual de plântulas emergidas nos demais substratos avaliados. A emergência de plântulas no substrato contendo esterco foi de 31,25 %, no substrato testemunha de 37,5 % e no substrato contendo o adubo superfosfato simples de 39,5 % (Figura 11 e Tabela 2). O percentual de plântulas emergidas encontrado com o substrato contendo superfosfato simples foi superior aos demais percentuais de plântulas emergidas encontrado nos outros tratamentos avaliados (Tabela 2).

Em relação ao desvio padrão dos tratamentos testemunha e do tratamento superfosfato simples verificou-se que até o 14º dia após a semeadura o tratamento testemunha apresentou maior percentual de plântulas emergidas e que desse momento até o 20º dia após a semeadura não houve diferença significativa entre a emergência destes dois tratamentos. No entanto, a partir do 20º dia após a semeadura o superfosfato simples superou essa diferença, mostrando que este substrato auxilia de forma positiva na emergência de plântulas das sementes de *E. erythropappus*.

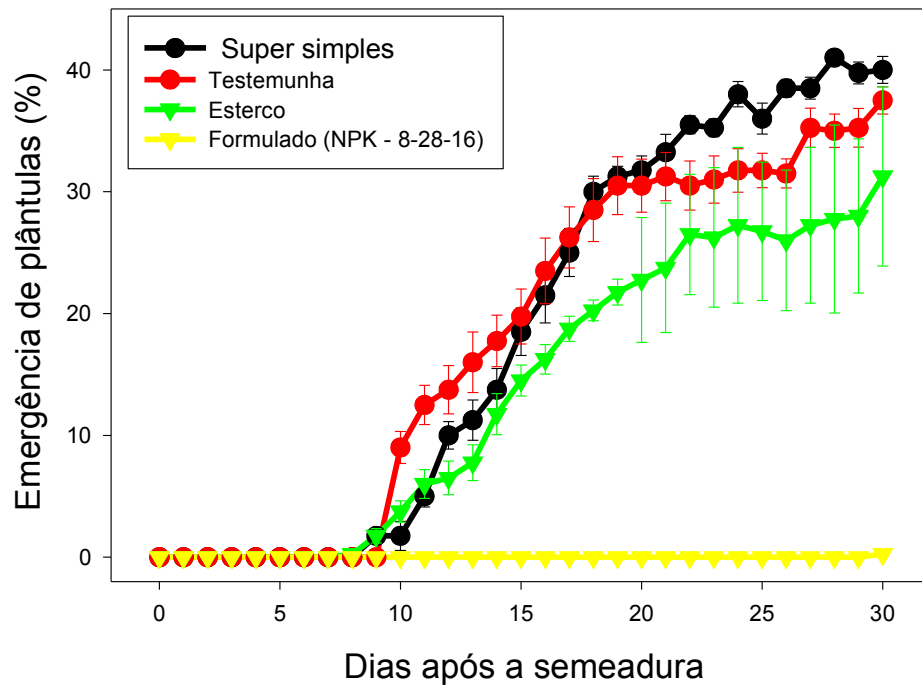


FIGURA 13. Percentual de plântulas emergidas de *E. erythropappus* ao longo de 30 dias em diferentes condições de substrato no período de primavera. Pontos representam o percentual médio de plântulas emergidas e as barras os desvios padrões de 4 repetições. Inconfidentes-MG, EAFI, 2007.

O IVE calculado para as plântulas, mostrou que não houve diferença significativa entre os tratamentos testemunhas e superfosfato simples, sendo que o tratamento superfosfato simples apresentou um maior IVE que a testemunha. O tratamento Esterco, diferiu dos demais tendo um melhor IVE em relação ao NPK. Já o tratamento NPK foi o de menor IVE, tendo uma diferença significativa entre os demais tratamentos (Tabela 2).

6. DISCUSSÃO

O percentual de covas com plântulas emergidas em campo não diferiu significativamente entre os tratamentos (Tabela 1), todavia os tratamentos testemunha e esterco apresentaram uma tendência de maior percentual de covas emergidas (Figura 9). Melhores resultados de germinação, também foram encontrados nos tratamentos contendo esterco para as espécies laranja pêra (Filho et al., 2003), umbuzeiro (Cavalcanti & Rezende, 2005) e mamoneira (*Ricinus communis* L.) (Oliveira et al., 2006).

Pois segundo Malavolta (1981) e (Marschner et al., 1986), os estercos apresentam índice salino insignificante não causando nenhum tipo de estresse osmótico para as plântulas de *E. erythropappus*, reação esta ocorrida também no tratamento testemunha.

Após 44 dias da sementeira o percentual médio de covas com plântulas emergidas de *E. erythropappus* do tratamento com substrato NPK 8-28-16 ultrapassou o percentual médio de covas com plântulas emergidas do tratamento com superfosfato simples (Figura 9). Este arranque da emergência das plântulas no substrato NPK 8-28-16 pode ser justificada por Malavolta (1981). Segundo o autor as plantas, na germinação possuem baixas exigências de potássio, assim *E. erythropappus* começou absorver este nutriente após 44 dias após a sementeira.

Pode-se considerar que o percentual médio de covas com plântulas emergidas de *E. erythropappus* na sementeira direta em campo (6,65 %) foi um bom resultado devido ao clima de Inconfidentes ser tropical de altitude e ter ocorrido alta pluviosidade nos meses iniciais do experimento (dezembro/2006, janeiro e fevereiro/2007) totalizando 1106 mm/ 3 meses (EAFI-Fruticultura) e totalizando 1488 mm/2007, condições estas que não são favoráveis para a germinação e desenvolvimento da espécie, que apresenta boa regeneração natural em regiões de clima com precipitações entre 1200 a 1600 mm por ano e temperaturas maiores que 21 °C, (Cândido, 1991 e Moura, 2005). O estudo realizado por Alvarenga (2004) sobre sementeira direta de diferentes espécies na recuperação de matas ciliares em nascentes

revelou que a emergência de plântulas encontradas foi muito pequena, a ponto de nem permitir análises estatística sobre esse tipo de regeneração. Outro resultado do mesmo estudo mostrou que foram obtidas menores emergências de plântulas em espécies pioneiras, do grupo ecológico asteraceae da *E. erythropappus*.

O maior percentual de plântulas emergidas nos experimentos em viveiro nas diferentes estações (inverno e primavera) ocorreu no substrato que continha superfosfato simples, apresentando diferenças significativas em relação aos outros tratamentos avaliados (Tabela 2 e Figuras 10 e 11). O adubo superfosfato simples, que apresenta alto teor de fósforo (18%), possui baixo índice salino (8) em relação aos adubos nitrogenados, promovendo menor salinização e conseqüentemente menor potencial osmótico, sendo assim a semente não perde tanta água para o meio, tendo maior germinação (Marschner et al., 1986). Essa menor salinização do substrato pode ter promovido a maior emergência de plântulas de *E. erythropappus* neste substrato.

O adubo superfosfato simples pode, portanto, ser considerado o melhor para o início da emergência de plântulas de *E. erythropappus*.

Resultados contraditórios aos encontrados para *E. erythropappus* foram encontrados por Almeida (2004) que quando utilizou de superfostato simples na concentração de 50% na composição do material de enchimento utilizado no revestimento de sementes de *Guazuma ulmifolia* verificou que este fertilizante afetou negativamente a porcentagem de germinação das mesmas.

No tratamento com adubação de NPK 8-28-16 constatou-se que no período de inverno a emergência de plântulas foi nula (Tabela 2 e Figura 10) e que no período de primavera a emergência de plântulas apresentou menor percentual em relação aos outros tratamentos (Tabela 2 e Figura 11). Segundo Malavolta (1981), o substrato que contém NPK, possui N, sendo este semelhante à uréia onde o índice salino é de 75, e também contém cloreto de potássio com índice salino de 116. O alto índice salino proporcionado por estes elementos pode ter promovido aumento na salinidade do meio onde foram semeadas as sementes de *E. erythropappus*. Segundo Vieira & Ramos (1999) o aumento da concentração de sais solúveis no solo tem como conseqüência a elevação do seu potencial osmótico, o que pode provocar a transferência de água das sementes para o solo, provocando-lhes murchas e, em casos extremos, a não germinação.

Vários autores têm constatado redução da velocidade de emergência das plântulas devido à diminuição do potencial osmótico da semente, quer através de tratamentos de

salinidade, como no caso de melão, estudada por Oliveira et al. (1998), quer mediante simulação de estresse, induzido por agentes osmóticos, como nos estudos de Magalhães & Carrelli (1972) em feijão, Sharma (1976) em forrageiras, e Pereira (1997) em algodão, e em um trabalho com a mamoeira (Pacheco, 2006), onde a elevada concentração salina do adubo cloreto de potássio, fonte de K_2O , aumentou o estresse osmótico nas plantas, em especial no desenvolvimento inicial da planta.

Segundo Mesquita et al. (2003), a adição dos fertilizantes nitrogenados e potássicos nos níveis aplicados nos plantios tradicionais (diretamente no solo) provocaram toxicidade ao maracujazeiro-amarelo, por excesso de nitrogênio e de cloreto. Isso, também, foi observado no substrato que continha NPK (8% de N e 16% de K).

Segundo Bliss et al. (1986), o excesso de sais solúveis provoca redução do potencial hídrico do substrato, induzindo menor capacidade de absorção de água pelas sementes. Ainda segundo os autores, a redução do potencial hídrico e os efeitos tóxicos dos sais interferem inicialmente no processo de absorção de água pelas sementes, influenciando a germinação. Assim, o alto teor de sais no solo, especialmente o NaCl, pode inibir a germinação, em função dos efeitos osmótico e tóxico.

Em estudos realizados com diferentes espécies de leguminosas (*S. virgata* e *M. caesalpinifolia*) verificou-se que a alta concentração de salinidade provocou grande decréscimo na porcentagem de germinação de *M. caesalpinifolia* (Sarcinelli et al., 1999). Resultados semelhantes foram encontrados na germinação de pepino (Torres et al., 2000), de arroz (Lima et al., 2005), de mamoneira (Oliveira et al., 2006) e de melancia (Torres, 2007). Afirmando assim a baixa germinação de *E. erythropappus* quando submetidas a altos teores de salinidade proporcionados pela adubação com NPK 8-28-16.

Segundo Fernandes Júnior et al. (1998) a germinação das sementes é influenciada pelo substrato, pois fatores como aeração, estrutura, capacidade de retenção de água, grau de infestação de patógenos, entre outros, podem variar de acordo com o material utilizado, favorecendo ou prejudicando a germinação das sementes. As diferentes composições dos substratos do presente estudo influenciaram a emergência de plântulas de *E. erythropappus*.

Oliveira et al. (2006) ao comparar diferentes teores de esterco constatou que o seu índice salino não interfere na germinação da mamoneira. O índice salino do esterco também não interferiu na emergência de plântulas de *E. erythropappus* visto não ter havido diferença significativa na emergência de plântulas nos tratamentos com esterco e testemunha (Tabela 2,

Figura 10 e 11). Reforçando este resultado Malavolta (1981) e Marschner et al. (1986) relatam que o índice salino do esterco é considerado insignificante para diversas culturas.

Segundo Scolforo et al. (2005) para o plantio de *E. erythropappus* pode ser adotado os mesmos substratos utilizados para o plantio de espécies nativas, variando-se de 100 a 150 gramas de superfosfato simples por cova ou uma adubação formulada, na mesma dosagem. Todavia, observou-se que a utilização de NPK 8-28-16 para a semeadura direta de sementes de *E. erythropappus* nos experimentos de campo e de viveiro não deve ser recomendada.

O percentual médio de plântulas emergidas encontrado no experimento em viveiro no período de inverno foi de 7,33% pouco melhor que os resultados encontrados em campo (6,65%), resultados estes superados pelo percentual de plântulas emergidas do experimento de viveiro no período de primavera que foi de 36,33%. Estes resultados sugerem que o melhor período de germinação é quando ocorre a dispersão de suas sementes que segundo Scolforo et al., (2005) ocorre nos meses de agosto a outubro. Ainda, deve-se considerar que nos meses de setembro e outubro de 2007 ocorreram temperaturas que variaram entre 11,7 e 28,3°C sendo a média de 20,5°C e apresentaram boa luminosidade (Estação Agrometeorológica de Ouro Fino-MG, 2008) confirmando o que foi proposto por Coperland & McDonald (1999) que salientam que a temperatura ótima, para maioria das espécies, está entre 15 e 30°C, e por Tonetti (2004) onde afirma que a espécie *E. erythropappus* mostra bom desempenho em germinação na presença de luz.

Comparando todos estes fatores que influenciam de maneira direta na germinação das sementes de *E. erythropappus*, o experimento realizado em viveiro na época de primavera se sobressaiu aos demais experimentos porque ele foi realizado no período em que ocorrem as melhores temperaturas, na época correta de dispersão e condições ótimas de quantidade de luz.

Todos os processos de crescimento envolvem atividades metabólicas aceleradas e o início da germinação consiste na ativação dos processos metabólicos, pelo aumento da umidade e atividade respiratória da semente (Carvalho & Nakagawa, 1988 e Popinigis, 1977). O aumento do teor de água é suficiente para dar início às atividades metabólicas, mas o excesso pode causar anaerobiose, podendo este fato ter sido o fator preponderante para a baixa germinação ocorrida no experimento de campo devido à alta pluviosidade (478 mm) ocorrida em janeiro de 2007 (Bueno, 2008).

A *E. erythropappus* não apresenta dificuldades para reprodução, este fato foi relato por Silva (2001) que mencionou que a germinação se dá com 10 dias. Entretanto

Chaves & Ramalho (1996) e Cândido (1991) citam taxas de germinação baixa, em torno de 6% após 8 dias da sementeira e 10%, na presença de luz. Já Tonetti et al. (2006) e CETEC (1994) observaram em laboratório que a germinação atinge 6% a 45,75% a partir de 8 dias após a sementeira. O resultado em campo ($\bar{X} = 6,65\%$) de emergência de plântulas foi semelhante aos de Cândido (1991) e Chaves & Ramalho (1996) e a sementeira em viveiro ($\bar{X} = 5,5$ e $\bar{X} = 27,14$) foi semelhante aos resultados de Tonetti et al. (2006) e do CETEC (1994).

A espécie *E. erythropappus* coloniza facilmente solos pobres e sem estímulo agrônomo, dando preferência aos arenosos (bem drenados) e não recusando os pedregosos (Rizzini, 1979; Araújo, 1944). Isso, não quer dizer que ela não se adapte a terrenos melhores, pois, embora as plantas não morram quando plantadas em áreas amarradas, elas crescem lentamente (Cândido, 1991). Emergência de plântulas de *E. erythropappus* foi verificada em área amarrada do município de Inconfidentes-MG.

7. CONCLUSÕES

A semeadura direta é uma técnica de regeneração artificial adequada para a espécie para a semeadura direta.

O índice salino do adubo superfosfato simples não interfere na emergência de plântulas de *E. erythropappus*.

O substrato contendo superfosfato simples é indicado para a semeadura direta de *E. erythropappus*.

A estação da primavera foi a melhor para a semeadura direta de *E. erythropappus*.

8. REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

ALCARDE, J. C.; GUIDOLIN, J. A.; MARSCHNER A. S. Os adubos e a eficiência dos substratos. **Boletim técnico**, São Paulo, Ln. 3, Dez. 1998.

ALMEIDA, N. O. de. **Implantação de matas ciliares por plantio direto utilizando-se sementes peletizadas**. 269 f. Tese (Doutorado). Lavras, MG: UFLA, 2004.

ALVARENGA, A. P.. **Avaliação inicial da recuperação de mata ciliar em nascentes**. Lavras, MG: UFLA, 2004. 175 p.

ANTUNES, F. Z. Caracterização climática do estado de Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 12, n. 138, p. 9-14, Jun. 1986.

ARAÚJO, L. C.. ***Vanillosmopsis erythropappa* (DC.) Sch. Bip.:** Sua exploração florestal - Rio de Janeiro: Escola Nacional de Agronomia, 1944. 54 p.

BARREIRA, S.. **Diversidade genética em população natural de *E. erythropappus* (DC). Mac Leish, como base para manejo florestal**. Piracicaba, SP: [s.n.], 2005. 73 p.

BEWLEY, J. D.; BLACK, M. **Seeds: physiology of development and germination**. Plenum Press: New York, 1994. 455 p.

BLISS, R.D.; PLATT-ALOIA, K.A.; THOMPSON, W.W. **Plant cell environment**. [S.l.: s.n.], 1986. 727p.

BOTELHO, S. A.; FARIA, J. M. R.; FURTINI NETO, A. E.; RESENDE, A. V. de. **Implantação de florestas de proteção**. Lavras - MG: UFLA/FAEPE, 2001. 81 p.

BRASIL, E. C.; SILVA, A. M. B., MULLER, C. R.; SILVA, G. R.. Efeito da adubação nitrogenada e potássica e do calcário no desenvolvimento de mudas de aceroleira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, SP, v.21, n.1, p. 52-56, 1999.

BUENO, O. F.. **Precipitação pluviométrica (mm)**. Inconfidentes, MG: EAFI, 2008.

CÂNDIDO, J. F.. Cultura da candeia (*Vanillosmopsis erythropappa* Sch.Bip.). **Boletim de Extensão**, Viçosa: UFV, 1991. 35 p.

CARDOSO, E. L.; ALVARENGA, G.; CARVALHO, M. M. de.; CARVALHO, J. G. de.. Efeito de doses de superfosfato simples, em substrato, sobre o desenvolvimento de mudas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) “Mundo novo” e “Catuaí”. **Ciência Prática**, Lavras, v. 16, n. 1, p.35-38, 1992.

CARNEIRO, J. G. de A. **Produção e controle de qualidade de mudas florestais**. Curitiba: UFPR?FUPEF; Campos: UENF, 1995. 451 p..

CARVALHO, P.E. R. **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidade e uso da madeira**. Brasília: EMBRAPA-CNPQ, 1994. 640 p.

CARVALHO, M. M. de; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência tecnologia e produção**. 3. ed. Campinas: Fundação Cargill, 1988. 424 p.

CAVALCANTI, N. de B.; REZENDE, G. M.. Influência de diferentes substratos na emergência de plântulas de Imbuzeiro. **CAATINGA**, Mossoró-RN, v.18, n.1, p.22-27, jan./mar. 2005.

CHAGAS, M. P. FILHO, M. T.; LISI, C. S.. Caracterização macro e microscópica da madeira de candeia (*Eremanthus erythropappus*, Asteraceae). **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, p. 156-158, Jul. 2007. Suplemento 1

CHAVES, M. M. F.; RAMALHO, R. da S.. Estudos morfológicos em sementes, plântulas e mudas de duas espécies arbóreas pioneiras da família Asteraceae (*Vanillosmopsis erythropappa* Sch.Bip e *Vernonia discolor* (Spreng.) Less). **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 20, n.1, p. 1-7, Jan./Mar. 1996.

COPERLAND, L. O.; MCDONALD, M. B. **Principles of seed science and technology**. London: kluwer Academic Publishers, 1999. 409 p.

DAVIDE, A. C.; FERREIRA, R. A.; BOTELHO, S. A.; MALAVASI, M. M. Aspectos morfológicos de frutos, sementes, plântulas e mudas de candeinha (*Eremanthus incanus* Less.)-Asteraceae. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 22, n. 1, p.127-133, 2000.

ESTAÇÃO AGROMETEOROLÓGICA DE OURO FINO (MG) - Posto I. Fazenda Ouro Verde. Ouro Fino, 2008.

FERNANDES JÚNIOR, F. M.; O. G.; HELOÍSA S. **Substratos comerciais e com esterco de curral na produção de mudas de couve-flor**. Pelotas, RS: UFPEL/FAEM, 1998.

FERREIRA, R.A. **Estudo da semeadura direta visando à implantação de Matas Ciliares**. 138 f. Tese (Doutorado). Lavras: UFLA. 2002.

FILHO, M. F. A. A.; DIAS, C. T. S.; SALIBE, A. A.. **Efeito da composição do substrato na formação de mudas de laranja 'pêra'**. Piracicaba-sp: ESALQ/USP, 2003. 9 p.

FINGER, C.A.G.; SCHNEIDER, P.R.; GARLET, A. ELEOTÉRIO; BERGER, R.. Estabelecimento de povoamentos de *Pinus elliottii englen* pela semeadura direta a campo. **Ciência florestal**, Santa Maria, RS, v. 13, n.1., p. 107-113, 2003.

FURTADO, D. **Sistema de análise de variância**: sisvar 4.1. Lavras: UFLA/CAPES, 2000.

GOMES, L. A. A.; SILVA, E. C. DA; FAQUIN, V..Recomendações de adubação para cultivos em ambiente protegido. In: COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5º Aproximação**. Viçosa, MG, 1999. p. 99-110.

INSTITUTO DE MANEJO E CERTIFICAÇÃO FLORESTAL E AGRÍCOLA - IMAFLORA. **Certificação FSC, um diferencial para a indústria cosmética e farmacêutica**. Piracicaba, SP: 2007. 2 p.

KIRKBY, E.A; MENGUEL, K.. Principles of plant nutrition. 4 ed. **Bern: International Potash Institute**, 1987. 687 p.

KRAMER, D. Cytological aspects of salt tolerance in higher plants. In: Staples, C.; Toenniessen G.H. (Eds.) Salinity tolerance in plants: Strategies for crop improvement. New York: John Wiley & Sons, 1984. p 3-15.

LIMA, L. A.. Efeitos de sais no solo e na planta. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 26., 1997, Campina Grande. Manejo e controle na da salinidade na agricultura irrigada. Campina Grande: UFPB, 1997. p. 113-133

LIMA, M.G.S. et al. Qualidade fisiológica de sementes de arroz submetidas a estresse salino. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, RS, v. 27, n. 1, p.54- 61, 2005.

MARSCHNER. H. **Mineral nutrition of higher plants**. London: academic press inc., 1986.674 p.

MALAVOLTA, E.. **Manual de química agrícola**: substratos e adubação. 3º ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1981. 293 p.

MAGALHÃES, A. C. N.; CARELLI, M. L. Germinação de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) sob condições variadas de pressão osmótica. **Bragantia**, Campinas, v. 31, n.5, p. 19-26. 1972.

MAGUIRE, J. B. Speed of germination-aid in selectino and evaluation for seedling emergence vigor. **Crop Science**, Madison, v. 2, n. 2. 176-177 p. Mar/Abr. 1962.

MEDEIROS, J. F. de. **Manejo da água de irrigação salina em estufa cultivada com pimentão**. Piracicaba: ESALQ, 1998. 152 p.

MESQUITA, E. F. et al.. **Crescimento e produção do maracujazeiro-amarelo sob fontes orgânicas e cobertura morta em sacos de fertilizantes minerais**. In: **Anais do Curso de Pós-Graduação em Manejo de Solo e Água**. Areia, v.25, p.18-26, 2003.

MINAS GERAIS. Portaria n. 1 de 5 de janeiro de 2007. Dispõe sobre normas para elaboração e execução do Plano de Manejo para a Produção Sustentada da candeia-*Eremanthus incanus* e *E. erythropappus* no Estado de Minas Gerais e dá outras providências. (Diário do Executivo de Minas Gerais-06/01/2007).

MOURA, M. C. DE O.. **Distribuição da variabilidade genética em populações naturais de *Eremanthus erythropappus* (DC) MacLeish por isoenzimas e RAPD**. Lavras, MG: UFLA, 2005. 165 p.

NASSIF, S. M. L.; VIEIRA, I. G.; FERNANDES, G. D.. Germinação de sementes Fatores externos (ambientais) que influenciam a germinação. **Informativo Sementes IPEFG**. Abr, 1998.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS. Núcleo de Estudos em Manejo Florestal –NE-MAF. **Sistema de Manejo para candeia (*E. erythropappus* e *Eremanthus incanus*)**. Lavras-MG, 2003.

OLIVEIRA, P. M. et al. Efeitos da salinidade da água sobre a germinação de melão. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 2, n. 2, p.235-238. 1998.

OLIVEIRA, M. K. T. et al. Efeito de diferentes teores de esterco bovino e níveis de salinidade no crescimento inicial da mamoneira (*Ricinus communis* L.). **Revista Verde**, Mossoró, RN, il) v. 1, n. 1, p. 47-53, Jan./Jun. 2006.

PACHECO, D. D. et al; Produção de mamoneira adubada com NPK em solo de chapada da bacia do rio Jequitinhonha. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA MAMONA, 2. Aracajú,SE. 2006. 6 p.

PEDRALLI, G. TEIXEIRA MCB.; NUNES, Y.R. Estudos sinecológicos sobre a candeia (*Vnillosmopsis erythropapa* Schult. Bip) na estação ecológica do Tripuí, Ouro Preto-MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 21, n. 2. p. 301-302, 1997

PEREIRA, A. A. S., **Nutrição e adubação da candeia (*Valillomopsis erythropappa*)**. – 22 f. Monografia (Graduação em Engenharia FlorestaL). Universidade Federal de Lavras, 1998 Lavras, MG.

PEREIRA, J. R. **Genótipos de algodoeiro herbáceo (*Gossypium hirsutum* L. R. *Latifolium* H.) submetidos a estresse hídrico na fase de germinação**. Campina Grande: UFPB, 1997. 136 p.

PÉREZ, J. F. M. **Sistema de manejo para candeia (*Eremanthus erythropappus*) (DC.), Mac Leish**. 71 f. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Lavras, 2001 Lavras, MG.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília: AGIPLAN, 1977. 298 p.

RIZZINI, C. T. **Árvores e madeiras úteis do Brasil: manual de dendrologia brasileira**. São Paulo: E. Blücher, 1979. 296 p.

RHOADES, J.D.; LOVEDAY, J.G. Salinity in irrigated agriculture. In: Stewart, D.R.; Nielsen, D.R. (Eds.). Madison: ASA, 1990. 1142 p.

ROSAL, L. F.. **Germinação, indução de calos, micropropagação e anatomia foliar da candeia *Eremanthus erythropappus***. Lavras, MG: [s.n.], 2004. 106 p.

SALUSTIANO, M. E. et al. Extratos de candeia (*E. erythropappus* (DC.) MacLeish) na inibição IN VITRO de *Cylindrocladium scoparium* e de quatro espécies de ferrugens. **Revista Cerne**, Lavras, v. 12, n. 2, p. 189-193, Abr./Jun. 2006.

SARCINELLI, T. S.; RIBEIRO Jr., E. S.; DIAS, L. E. **Tolerância à salinidade de sementes de espécies leguminosas utilizadas na recuperação de áreas degradadas**. Viçosa, MG: UFV, [19--]. 1999. 4 p.

SCOLFORO J. R.; DONIZETE A. O.; DAVIDE A. C.. **Manejo Sustentado das candeias *E. erythropappus* (DC.) e *Eremanthus incanus* (Less.)**. Lavras, MG: UFLA, 2005. 214 p

SHARMA, M.L. Interaction of water potential and temperature effects on germination of three semi-arid plant species. **Agronomy Journal**, Madison, v. 68, p. 390-394, 1976.

SILVA, E. F.. **Caracterização edáfica e fitossociologia em áreas de ocorrência natural de candeia (*Vanillosmopsis erythropappa* Scf.Bip. 114 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) Universidade Federal de Viçosa, 2001, Viçosa, MG.**

SILVA, C. S. J. et al. Estudos anatômicos e bioquímicos durante a germinação de sementes de candeia (*Eremanthus erythropappus*). **Revista brasileira de sementes (no prelo)**. 2008

SISTEMA BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS - CETEC. **Ecofisiologia da candeia**: relatório técnico. Belo Horizonte: Sat/CETEC, 1994. 104 p.

SISTEMA BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS - CETEC. **Ministério da Ciência e Tecnologia**: resposta técnica, Belo Horizonte: Sat/CETEC, 2005.3p

SMITH, D. M.. **The practice of silviculture**. 8. ed. New York: John Wiley.1986. 610 p.

TOLEDO, F. F.; MARCOS FILHO, J. M.. **Manual de sementes: tecnologia da produção**. São Paulo: Ceres, 1977. 223 p.

TONETTI, O. A.O.. **Melhoria da qualidade física e estudo da germinação de sementes de candeia (*Eremanthus incanus* (Less.) Less. e *E. erythropappus* (DC.)Mac Leish)**. Lavras, MG: UFLA, 2004. 81 p.

TONETTI, O. A. O; DAVIDE, A. C.; AMARAL da S. E. A. Qualidade física e fisiológica de sementes de *E. erythropappus* (DC.) MAC. LEISH. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 28, nº 1, p. 114-121 2006.

TORRES, S. B.; VIEIRA, E. L.; MARCOS FILHO, J. Efeitos da salinidade na germinação e no desenvolvimento de plântulas de pepino. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.22, n.2, p. 39-44, 2000.

TORRES, S. B.. Germinação e desenvolvimento de plântulas de melancia em função da salinidade. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 29, nº 3, p. 77-82, 2007.

VALE, L. S.; BELTRÃO, N. E. M.; SEVERINO, L. S.; ANUNCIAÇÃO FILHO, C. J.; MONTENEGRO, A. A. A. Efeito da salinidade na cultura da mamoneira. In: Congresso brasileiro de plantas oleaginosas, óleos, gorduras e biodiesel. 2., 2005, Varginha. **Resumos Expandidos...**Varginha: UFLA, 2005. 1 CD-ROM.

VIEIRA, R. F.; RAMOS, M. M.. Fertirrigação. Comissão de Fertilidade do solo do Estado de Minas Gerais. Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5^o Aproximação. Viçosa-MG, 1999. p. 111- 130 p.

WINSA, H.; BERGSTEN, U. Direct seeding of *Pinus sylvestris* using microsite preparation and invigorated seed lots of different quality: 2-year results. **Canadian Journal of Forest Research**, Ottawa.

XIMENES, C. H. M. **Adubação mineral de mudas de cajueiro anão-precoce cultivadas em diferentes substratos**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 1995. 102 p.

ANEXO 1

TABELA 1 Resumo da ANAVA para emergência de plântulas por cova no experimento de campo.....	43
TABELA 2 Resumo da ANAVA para IVE das plântulas por cova no experimento de campo.....	43
TABELA 3 Resumo da ANAVA para emergência de plântulas por caixa no experimento de viveiro no período de inverno.....	43
TABELA 4 Resumo da ANAVA para IVE das plântulas por caixa no experimento de viveiro no período de inverno.....	43
TABELA 5 Resumo da ANAVA para emergência de plântulas por caixa no experimento de viveiro no período de primavera.....	44
TABELA 6 Resumo da ANAVA para IVE das plântulas por caixa no experimento de viveiro no período da primavera.....	44

TABELA 1 Resumo da ANAVA para emergência de plântulas por covas no experimento de campo.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Contagem*tratament o erro	3 20	1.830613 564.649283	0.610204 28.232464	0.022	0.9958
Total corrigido	23	566.479896			
CV (%) =	85.46				
Média geral:	6.2170833				

*= significativo pelo teste de F a 5%.

TABELA 2 Resumo da ANAVA para IVE das plântulas por covas no experimento de campo.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamento erro	3 8	0.017805 0.604960	0.005935 0.075620	0.078	0.9699
Total corrigido	11	0.622765			
CV (%) =	95.35				
Média geral:	0.2883873				

TABELA 3 Resumo da ANAVA para emergência de plântulas por caixas no experimento de viveiro no período de inverno.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamento erro	3 12	326.000000 178.000000	108.666667 14.833333	7.326	0.0047
Total corrigido	15	504.000000			
CV (%) =	70.03				
Média geral:	5.5000000				

TABELA 4 Resumo da ANAVA para IVE das plântulas por caixa no experimento de viveiro no período de inverno.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamento erro	3 12	39.462127 30.960497	13.154042 2.580041	5.098	0.0167
Total corrigido	15	70.422623			
CV (%) =	77.31				
Média geral:	2.0776875				

TABELA 5 Resumo da ANAVA para emergência de plântulas por caixas no experimento de viveiro no período de primavera.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamento	3	4000.250000	1333.416667	56.842	0.0000
erro	12	281.500000	23.458333		
Total corrigido	15	4281.750000			
CV (%) =	17.86				
Média geral:	27.1250000				

TABELA 6 Resumo da ANAVA para IVE das plântulas por caixa no experimento de viveiro no período de primavera.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamento	3	2264.769169	754.923056	23.683	0.0000
erro	12	382.517525	31.876460		
Total corrigido	15				
		2647.286694			
CV (%) =	28.76				
Média geral:	19.6306250				