

CLICÉIA MARIA FERREIRA DE OLIVEIRA

ESTUDO SOBRE A REPRODUÇÃO DA FÁFIA
[Pfaffia glomerata (Spreng.) Pedersen]

CURITIBA

1998

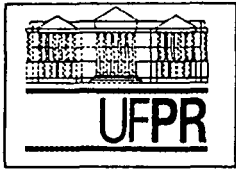
CLICÉIA MARIA FERREIRA DE OLIVEIRA

ESTUDO SOBRE A REPRODUÇÃO DA FÁFIA
[Pfaffia glomerata (Spreng.) Pedersen]

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre. Curso de Pós-Graduação em Agronomia, Área de Concentração-Produção Vegetal, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.
Orientador: Prof. Dr. Luiz Doni Filho

CURITIBA

1998



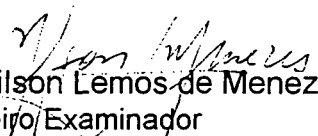
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA E FITOSSANITARISMO
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA
PRODUÇÃO VEGETAL

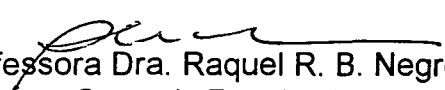
P A R E C E R


Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Curso de Pós-Graduação em Agronomia - Produção Vegetal, reuniram-se para realizar a arguição da Dissertação de MESTRADO, apresentada pela candidata **CLICÉIA MARIA FERREIRA DE OLIVEIRA**, sob o título "ESTUDO SOBRE A REPRODUÇÃO DA FÁFIA [*Pfaffia glomerata* (SPRENG.) PEDERSEN]", para obtenção do grau de Mestre em Ciências do Curso de Pós-Graduação em Agronomia - Produção Vegetal do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná.

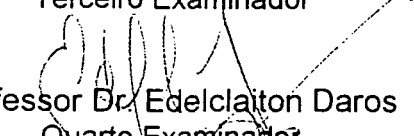
Após haver analisado o referido trabalho e argüido o candidato são de parecer pela "**APROVAÇÃO**" da Dissertação com conceito (**A**).

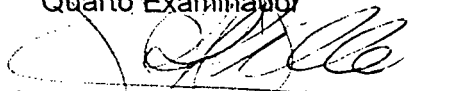
Curitiba, 24 de julho de 1998.


Professor Dr. Nilson Lemos de Menezes
Primeiro Examinador


Professora Dra. Raquel R. B. Negrelle
Segundo Examinador


Professor MSc Henrique Soares Koehler
Terceiro Examinador


Professor Dr. Edelclaiton Daros
Quarto Examinador


Professor Dr. Luiz Doni Filho
Presidente da Banca e Orientador

OFEREÇO

Aos meus avós Alvina e Sebastião e a minha querida mãe Edil Marizes. Por terem me ensinado a lutar com coragem e determinação.

Ao meu esposo Osiris, com todo o amor, por ser o alicerce da minha vida.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Deus pela oportunidade de estar aqui.

Ao professor Luiz Doni Filho, pela orientação e principalmente pela amizade a qual foi a responsável por um grande crescimento interior.

Ao professor Henrique S. Koehler e ao engenheiro agrônomo Cirino Corrêa Júnior, pela co-orientação e auxílio na condução dos trabalhos.

À professora e amiga Maria Elisabete Doni pelas sugestões, orientação, confiança e principalmente pelo exemplo de garra e determinação.

Ao engenheiro agrônomo Osvaldo de Castro Ohlson, à bióloga Doroti B.G. Basaglia e à bióloga Rosemarie Ludeke, pela colaboração técnica nas análises de sementes.

Aos técnicos agrícolas Antônio Leodi Sabot, Jadir Francisco Santos e ao engenheiro agrônomo Sérgio Lolis pelo auxílio na coleta à campo.

A Áurea T. Kamikoga, Marcos Vinícius Ribas Milléo, Dirk Ahrens e Roseli Frota de Moraes Salles, amigos que colaboraram com os trabalhos.

Aos colegas de curso pela amizade, companheirismo e colaboração.

Aos professores, pelos ensinamentos recebidos.

Aos meus primos Ozires Sebastião Ferreira, Osnéia Ferreira, Indianara Ferreira e Vanessa Ferreira pelo apoio e auxílio na instalação e condução do experimento.

Aos engenheiros agrônomos Jean Carlo Alfaro e Adriane Alfaro pela amizade, apoio e auxílio na instalação e condução do experimento.

Ao Laboratório Catarinense, pelo auxílio financeiro.

A todos aqueles que participaram durante alguma fase do trabalho e contribuíram à realização do mesmo.

Ao Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, ao Curso de Pós-Graduação em Agronomia Produção Vegetal e a Universidade Federal do Paraná, pela oportunidade da realização deste Curso.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	vi
LISTA DE FIGURAS	vii
RESUMO	viii
ABSTRACT	ix
1 INTRODUÇÃO	01
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	04
2.1 A ESPÉCIE ESTUDADA.....	04
2.2 INFORMAÇÕES BOTÂNICAS.....	06
2.3 REPRODUÇÃO SEXUADA.....	09
2.3.1 Análise de sementes.....	10
2.3.2 Dormência e germinação.....	10
2.4 REPRODUÇÃO ASSEXUADA.....	12
2.4.1 Estaquia.....	13
2.4.2 Tipos de estacas.....	14
2.4.3 Fatores que afetam a regeneração de plantas a partir de estacas.....	15
2.4.4 Seleção do material para estacas.....	16
3 MATERIAL E MÉTODOS	21
3.1 PROCEDÊNCIA E CARACTERÍSTICAS EDAFOCLIMÁTICAS.....	21
3.2 REPRODUÇÃO SEXUADA.....	22
3.2.1 Coleta.....	22
3.2.2 Secagem, homogenização, amostragem e redução da amostra.....	23

3.2.3 Tratamentos.....	23
3.3 REPRODUÇÃO ASSEXUADA.....	26
3.3.1 Coleta, seleção e classificação do material.....	26
3.3.2 Preparo das estacas.....	27
3.3.3 Tratamentos.....	28
3.3.4 Instalação e condução do experimento.....	30
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	33
4.1 REPRODUÇÃO SEXUADA.....	33
4.1.1 Caracterização do material.....	33
4.1.2 Teste de germinação.....	37
4.1.3 Considerações gerais.....	42
4.2 REPRODUÇÃO ASSEXUADA - EXPERIMENTO 1 - INVERNO.....	43
4.2.1 Considerações gerais.....	51
4.3 REPRODUÇÃO ASSEXUADA - EXPERIMENTO 2 - VERÃO.....	54
4.3.1 Considerações gerais.....	60
4.4 REPRODUÇÃO ASSEXUADA - EXPERIMENTO 3 - PRIMAVERA.....	62
4.4.1 Considerações gerais.....	68
4.5 CONSIDERAÇÕES SOBRE OS TRATAMENTOS E A MELHOR ÉPOCA.....	70
4.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	77
5 CONCLUSÕES.....	80
ANEXOS.....	81
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	84

LISTA DE TABELAS

1	PROCEDÊNCIA E CONDIÇÕES DE ARMAZENAMENTO DOS LOTES DE SEMENTES DE <i>P. glomerata</i> UTILIZADOS NESTE TRABALHO.....	22
2	RELAÇÃO DE LOTES DE SEMENTES DE <i>P. glomerata</i> SUBMETIDOS A ANÁLISE DE GERMINAÇÃO COM DIFERENTES TRATAMENTOS PRÉ-GERMINATIVOS.....	25
3	RELAÇÃO DOS TRATAMENTOS DO EXPERIMENTO DE REPRODUÇÃO VEGETATIVA DE <i>P. glomerata</i> COM DIFERENTES TIPOS DE ESTACAS, REALIZADO NO INVERNO (JULHO/1996), VERÃO (JANEIRO/1997) E PRIMAVERA (SETEMBRO/1997).....	29
4	RESULTADOS DO TESTE DE GERMINAÇÃO DOS LOTES DE SEMENTES DE <i>P. glomerata</i>	38
5	RESULTADOS OBTIDOS PELAS MUDAS DE <i>P. glomerata</i> PROVENIENTES DE DIFERENTES TIPOS DE ESTACAS, NO ENSAIO DE REPRODUÇÃO VEGETATIVA EXPERIMENTO 1 (INVERNO) - JULHO 1996.....	44
6	RESULTADOS OBTIDOS PELAS MUDAS DE <i>P. glomerata</i> PROVENIENTES DE DIFERENTES TIPOS DE ESTACAS, NO ENSAIO DE REPRODUÇÃO VEGETATIVA EXPERIMENTO 2 (VERÃO) - JANEIRO 1997.....	57
7	RESULTADOS OBTIDOS PELAS MUDAS DE <i>P. glomerata</i> PROVENIENTES DE DIFERENTES TIPOS DE ESTACAS, NO ENSAIO DE REPRODUÇÃO VEGETATIVA EXPERIMENTO 3 (PRIMAVERA) - SETEMBRO 1997.....	63

LISTA DE FIGURAS

1	INFLORESCÊNCIAS CAPITULARES DE <i>P. glomerata</i> EM DIFERENTES ESTÁDIOS DE FLORAÇÃO. (A) FLORES SEMI-ABERTAS EM INÍCIO DE FRUTIFICAÇÃO. (B) FLORES FECHADAS.....	35
2	UNIDADE REPRODUTIVA SEXUADA DA <i>P. glomerata</i> . (A) SEMENTE. (B) FRUTO (AQUÊNIO). (C) AQUÊNIO ENVOLVIDO PELAS TÉPALAS FLORAIS. (D) AQUÊNIO PARTIDO.....	36
3	SEMENTES CHOCHAS DE <i>P. glomerata</i> , COLETADAS EM QUERÊNCIA DO NORTE (PR) - 1997.....	40
4	PLÂNTULA DE <i>P. glomerata</i> , AOS VINTE DIAS DO TESTE DE GERMINAÇÃO.....	41
5	MASSA SECA DA PARTE AÉREA DE MUDAS DE <i>P. glomerata</i> PROVENIENTES DE DIFERENTES TIPOS DE ESTACAS, OBTIDAS NOS TRÊS EXPERIMENTOS DE REPRODUÇÃO VEGETATIVA.....	73
6	MASSA SECA DA RAIZ DE MUDAS DE <i>P. glomerata</i> PROVENIENTES DE DIFERENTES TIPOS DE ESTACAS, OBTIDAS NOS TRÊS EXPERIMENTOS DE REPRODUÇÃO VEGETATIVA.....	74
7	COMPRIMENTO DA PARTE AÉREA DE MUDAS DE <i>P. glomerata</i> PROVENIENTES DE DIFERENTES TIPOS DE ESTACAS, OBTIDAS NOS TRÊS EXPERIMENTOS DE REPRODUÇÃO VEGETATIVA.....	75
8	NÚMERO DE ESTACAS VIÁVEIS DE <i>P. glomerata</i> OBTIDAS NOS DOIS EXPERIMENTOS DE REPRODUÇÃO VEGETATIVA : EXPERIMENTO 2 - VERÃO (JANEIRO/1997) E EXPERIMENTO 3 - PRIMAVERA (SETEMBRO/1997).....	76

RESUMO

Nas margens e ilhas do Rio Paraná vegeta naturalmente uma das espécies de fãfia: a *Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen. Devido a coleta intensiva de suas raízes para uso medicinal, a espécie encontra-se em risco de extinção. Este trabalho teve por objetivo verificar a resposta da *P. glomerata* à reprodução sexuada e assexuada, visando obter dados agrônômicos sobre a produção de mudas. O material para o experimento foi coletado na Fazenda Pontal do Tigre localizada no Município de Querência do Norte, região noroeste do Estado do Paraná. Para o ensaio de reprodução sexuada foram feitas quatro coletas em diferentes épocas: março/1995, março/1997, abril/1997 e maio/1997 sendo esta última feita em plantas cultivadas no Centro de Estação Experimental do Canguiri, da Universidade Federal do Paraná, localizado no Município de Pinhais, região metropolitana de Curitiba (PR). Para cada lote foi feita a caracterização do protocolo para análise de laboratório: semente pura, número de sementes por grama e impurezas. Testou-se a germinação dos lotes com diferentes tratamentos pré-germinativos: semente nua, fruto-semente, sem quebra de dormência e com quebra de dormência (KNO_3). Determinou-se a percentagem de germinação, a percentagem de plântulas anormais e a percentagem de sementes mortas e deterioradas. O teste foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes da Claspar (Empresa Paranaense de Classificação de Produtos) em Curitiba (PR). Para o ensaio de reprodução assexuada testou-se a estaquia em três experimentos com diferentes épocas de coleta do material à campo: Experimento 1 - inverno, Experimento 2 - verão e Experimento 3 - primavera. Para cada experimento foram realizados 15 tratamentos com quatro repetições de diferentes tipos de estacas: estacas aéreas (caule) herbáceas e semi-lenhosas com um, dois e três nós; estacas do sistema subterrâneo: de colo com 1-3 g, 3-6 g, 6-9 g e 9-12 g; e também de raiz com 1-3 g, 3-6 g, 6-9 g, 9-12 g e 12-15 g. Todos os experimentos foram instalados e conduzidos na casa de vegetação do Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, com permanência média de 35 dias. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado. As variáveis avaliadas foram: massa seca da parte aérea; massa seca da raiz; comprimento da parte aérea; comprimento da raiz; número de brotos/estaca; número de estacas brotadas; número de estacas enraizadas e número de estacas viáveis. Concluiu-se que tanto a reprodução sexuada como assexuada da *P. glomerata* é viável. O material sexuado (sementes) é de difícil extração e limpeza, e apresenta baixa eficiência de germinação. Vegetativamente há maior êxito pelo uso de estacas semi-lenhosas com dois e três nós e estacas de colo com peso superior a seis gramas.

ABSTRACT

On the banks and islands of the Paraná river, a species of Fáfia, grows naturally: the *Pfaffia glomerata* (Spreng) Pedersen. Due to the intensive exploitation of its roots for medical use, this plant is becoming an endangered species. The goal of this research was to study the response *P. glomerata* had to sexual and asexual reproduction, and to collect data about the production of seedlings. The plants for the experiment were taken from the Pontal do Tigre Farm, located in the municipal area of Querência do Norte, in the northwest of the state of Paraná. For the sexual reproduction trial, four collections of material were made in four different periods: March/1995, March/1997, April/1997 and May/1997, the last collection being made from plants grown in the Experimental Station of Canguiri, belonging to the Federal University of Paraná, located in the city of Pinhais, in the Metropolitan area of Curitiba (PR). The characterization of the laboratory protocol analyses was carried out for each batch: pure seeds, number of seeds per gramme and impurities. Germination with different pre-germinative treatments were tested in each batch: bare seed, seed-fruit, without sprouting and with sprouting (KNO₃). The percentage of germination, abnormal shoots, dead and deteriorated seeds was determined. The tests were conducted at the Claspas (Empresa Paranaense de Classificação de Produtos) seed analyses laboratory in Curitiba (PR). For the asexual reproduction trials, the material was tested in three experiments with different collection periods: Experiment 1 - winter, Experiment 2 - summer, Experiment 3 - spring. For each experiment, 15 treatments were conducted with four repetitions on different kinds of stakes: aerial stakes (stems), herbaceous and semi-woody stakes with one, two or three nodes; subterranean stakes: with collar of 1-3 gr, 3-6 gr, 6-9 gr and 9-12 gr; and with root of 1-3 gr, 3-6 gr, 6-9 gr, 9-12 gr and 12-15 gr. The experiments were conducted at the Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, lasting an average of 35 days. The experimental outlining used was entirely randomized. The aspects studied were: dry mass of the aerial part; dry mass of the root; length of the aerial part; length of the root; number of buds/stakes; number of stakes shooted; number of stakes rooted and the number of stakes viable. The conclusion is that both sexual and asexual reproduction of the *P. glomerata* are viable. The sexual material (seeds) is of difficult extration and cleaning, and presents low efficiency of germination. Greater success was achieved by the use of semi woody stakes with two or three nodes and collar weighing more than six grammes.

1 INTRODUÇÃO

Várias espécies de fãfia (*Pfaffia spp*), devido à suas propriedades medicinais, são usadas há séculos pelos índios brasileiros na cura e prevenção de doenças. Conhecidas popularmente como *ginseng* ou *ginseng brasileiro* têm suas raízes utilizadas principalmente como tônicas, afrodisíacas e antidiabéticas (OLIVEIRA; AKISUE; AKISUE, 1980). A fãfia teve suas propriedades medicinais comprovadas cientificamente em 1983, através de análises feitas pelo laboratório *Rhoto Pharmaceutical Co. Ltd.* A partir disso, vários estudos sobre constituintes químicos de diversas espécies do gênero foram desenvolvidos (TAKEMOTO et al., 1983; NISHIMOTO et al., 1984; MACHADO et al., 1993; SHIOBARA et al., 1993), o que incitou o interesse de grupos japoneses em importar o *ginseng brasileiro* (MATTOS, 1993).

Recentemente, em função do processo de readequação do mercado brasileiro de fitoterápicos, a fãfia encontra-se em posição prioritária na lista de plantas de interesse das indústrias farmacêuticas (SINDUSFARM, 1995).

Dentre as várias espécies de fãfia, a *Pfaffia glomerata*, conhecida popularmente como paratudo, corango, corango-açu e batata-do-mato, é uma planta originária da América do Sul (COVAS, 1941). No Brasil foi constatada a sua ocorrência natural nas margens e ilhas do Rio Paraná, entre os estados de São Paulo, Mato Grosso e Paraná, onde é considerada invasora nas plantações de arroz. O interesse comercial pela espécie provocou uma verdadeira corrida pela planta nas ilhas do Rio Paraná, no noroeste do Estado (MACHIO, 1993).

Tal exploração descontrolada, associada ao impacto da aração e gradagem, rendeu acusações sobre degradação ambiental. Há relatos de que os produtores do noroeste do estado do Paraná começaram a exportar a fãfia para o Japão de forma camuflada, como ração para cavalos. Por isso, imagina-se que toneladas de raízes esmagadas, tenham deixado o Brasil por preços bem abaixo do que realmente valia na época (REVESSO, 1991).

Contrastando com o avanço do estudo fitoquímico, pouco se conhece com relação à sua fenologia, ecologia, reprodução e manejo. A fãfia está submetida a uma pressão antrópica muito grande devido a ser um recurso de extremo valor econômico, não havendo informações sobre a análise de suas sementes de modo a possibilitar o comércio destas; ou a produção de sementes a nível comercial para venda de mudas ou ainda informações quanto a obtenção de mudas via reprodução vegetativa resultando assim na ausência de um sistema organizado e sistematizado de produção comercial.

O cultivo de plantas medicinais deve ser realizado dentro dos padrões agrônômicos requeridos a partir de sementes ou mudas de boa qualidade genética, bom aspecto fitossanitário e de identificação botânica segura (CORRÊA JÚNIOR; MING; SCHEFFER, 1991).

A hipótese do trabalho é de que a *P. glomerata* é uma planta de potencialidade agrícola e que uma vez fornecido os dados adequados de reprodução e manejo ela pode sustentar um sistema de produção. A obtenção de dados agrônômicos com relação a produção de mudas contribuirá para o desenvolvimento de um programa de plantio comercial desta espécie, evitando o extrativismo predatório e tornando-a uma opção de renda para os agricultores, assim como uma alternativa de produção.

Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo geral verificar a resposta da *P. glomerata* quanto à diferentes testes de reprodução sexuada e assexuada. Especificamente buscou-se: estudar a viabilidade da reprodução sexuada da espécie; identificar passos do beneficiamento da semente (definição da semente pura e materiais inertes que a acompanham) para orientar o teste de pureza; avaliar a qualidade das sementes coletadas por meio do teste de germinação; determinar a melhor forma de reprodução vegetativa por meio da estaquia visando a produção de mudas; verificar a melhor época para obtenção das estacas.

Este trabalho constou de duas formas de pesquisa, sendo a primeira uma pesquisa descritiva da reprodução sexuada da *P. glomerata* e a segunda uma pesquisa explicativa da reprodução assexuada através do método experimental.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 A ESPÉCIE ESTUDADA

Segundo o estudo feito por SIQUEIRA (1995) a fãfia pertence a família *Amaranthaceae* a qual ocorre nas regiões tropicais, subtropicais e temperadas, possuindo cerca de 65 gêneros e aproximadamente 1000 espécies. No território brasileiro, encontra-se 14 gêneros de *Amaranthaceae*, com distintos padrões de distribuição geográfica. O gênero *Pfaffia* está dentro do Padrão Amplo Interamericano* . Este padrão compreende três gêneros, *Froelichia*, *Chamissoa* e *Pfaffia*, todos constituídos por espécies encontradas somente no continente americano, sendo que a maioria delas ocorrem no Brasil. Quanto ao gênero *Pfaffia*, das 34 espécies, distribuídas nas Américas do Norte, Central e Sul, 22 ocorrem no Brasil, sendo assim o território brasileiro o centro de diversidade do gênero. De acordo com STUTZER (1935), a espécie *P. glomerata* é encontrada no Brasil e em outros países da América Central e do Sul como México, Guianas, Bolívia, Peru, Colômbia, Paraguai, Argentina e Uruguai. É uma espécie originária da América do Sul (COVAS, 1941).

Dando um enfoque ecossistêmico, SIQUEIRA (1995) relata que o gênero *Pfaffia* possui algumas espécies ocorrentes em ambientes florestais, sendo que o centro de diversidade específica é maior em outros ecossistemas não florestais. São espécies para as formações florestais amazônicas e extra-amazônicas: *Pfaffia brachiata* Chod. et Stutzer,

* Padrão Amplo Interamericano é um dos padrões de distribuição geográfica da família *Amaranthaceae* que compreende os gêneros que ocorrem apenas no continente americano.

Pfaffia paniculata (Mart.) O. Kuntze, *Pfaffia reticulata* (Seub.) O. Kuntze, *Pfaffia spicata* (Mart.) O. Kuntze, *Pfaffia iresinoides* (HBK) e *Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen. Há outras espécies que ocorrem em ecossistemas com fisionomias mais campestres, como os campos cerrados, campos rupestres, campos napeáticos, caatingas arbustivas e abertas (STUTZER, 1935).

Com relação aos aspectos fenológicos, há uma certa divergência entre os autores; segundo SMITH e DOWS (1972) em Santa Catarina, no município de Porto União a espécie floresce de novembro até junho. Segundo VASCONCELLOS (1982) no estado do Rio Grande do Sul, a planta floresce e frutifica o ano todo. Em Querência do Norte, de acordo com observações feita pela autora, a *P. glomerata* floresce de agosto até abril sendo que nos meses de maio, junho e julho, a planta perde quase todas as folhas, dificultando até mesmo a sua identificação à campo. Este fenômeno parece estar relacionado à variação de temperatura pois nos anos em que esta demora a cair, conseqüentemente há também um atraso no processo de abscisão foliar.

A *P. glomerata* é uma espécie hidrófita* e heliófita#, ocorrendo principalmente à beira dos rios e nas orlas das matas de galerias, onde pode receber bastante luz (SMITH; DOWNS, 1972).

* hidrófita: planta que se desenvolve parcial ou completamente sob a água, ou em solos muito úmidos.

heliófita: planta solar, que cresce melhor sob luz solar plena.

2.2 INFORMAÇÕES BOTÂNICAS

A *P. glomerata* trata-se de uma erva perene de até 2,00 m de altura, possui caule ereto, roliço, estriado, muitas vezes oco na parte superior com nós engrossados e entrenós com até 23 cm de comprimento. Ramificações predominantemente dicotômicas, glabra ou pubescente, principalmente nos ramos jovens e nós. As folhas possuem pecíolos muito curtos com até 2 cm de comprimento; lâmina com forma e tamanho variáveis de linear-oblongas até largo-ovaladas, de 1-14 cm de comprimento por 0,3-4,5 cm de largura, sendo as superiores sempre menores. As inflorescências são capitulares, paleáceas, branco-amareladas com longos pedúnculos (3-20 cm de comprimento), pubescentes, simples, di ou tricotômicos; cimosos, com capítulos menores que 8 mm de diâmetro, globosos, passando a espiciformes com queda das flores inferiores; raque lanosa. As brácteas são ovadas, agudas ou acuminadas, uninervadas, mucronadas, com cerca de 1-1,5 mm de comprimento. As bractéolas são semelhantes às brácteas, um pouco mais longas e obtusas, glabras ou pouco pilosas no dorso. Suas flores possuem cerca de 3-4 mm de comprimento com tépalas branco-amareladas, evidentemente trinervadas, pilosas na base (estes pêlos crescem após a antese). Tubo estaminal de 0,5-1 mm; parte livre dos filamentos com margens fimbriadas, ápice diminutamente trilobulado, sendo o lóbulo central anterífero subulado, inteiro e maior do que os laterais subtriangulares ou quadrangulares fimbriados; anteras de 0,3-0,8 mm de comprimento, são oblongas com ápice algumas vezes apiculado. O ovário é ovado globoso, geralmente menor do que o tubo estaminal na antese; apresenta o estigma capitado, bilobado e papiloso. O utrículo está incluído no tubo estaminal que se alonga após a antese (as anteras

podem cair e o ápice dos filamentos torna-se reflexo) e envolto nos pêlos da base das tépalas. As sementes apresentam forma lenticular (VASCONCELLOS 1982).

Segundo PEDERSEN (1967) citado por VASCONCELLOS (1982) as flores da *P. glomerata* são todas perfeitas (hermafroditas) contestando com o que foi anteriormente descrito por MARTIUS (1826) o qual disse ter observado flores femininas na espécie. No mesmo trabalho VASCONCELLOS (1982) ao observar o material do Rio Grande do Sul levanta a hipótese de que essas flores femininas poderiam ser flores hermafroditas, em que já houvesse se desenvolvido o fruto, aumentando o comprimento do tubo estaminal e caído as anteras ou que as anteras com amadurecimento muito precoce, poderiam cair antes ou durante o desenvolvimento do fruto e as flores seriam sempre hermafroditas.

De acordo com RIBEIRO e PEREIRA (1994), as sementes da *P. glomerata* apresentam coloração verde claro quando imaturas e marrom-acastanhado quando maduras, medindo em média 1 mm de diâmetro. Em outro trabalho, MAGALHÃES et al., (1994) descreveram o fruto das espécies *P. glomerata* e *P. iresinóides* como fruto seco tipo aquênio; com semente de embrião envolvido por endosperma farináceo e abundante, com cerca de 1,5 mm de comprimento.

A *P. glomerata* apresenta órgãos subterrâneos de consistência tuberosa semelhantes a descrição feita para *Pfaffia jubata* Mart por MENEZES; HANDRO; MELLO CAMPOS (1969). Nesse trabalho os autores relatam que o sistema subterrâneo da espécie é na sua maior parte radicial, ocorrendo sempre uma parte caulinar de tamanho variável. Na parte subterrânea do caule ocorrem gemas endógenas e exógenas o que torna muito interessante estudos sobre a reprodução vegetativa da espécie a partir dessas gemas.

Em estudos feitos sobre a anatomia dos órgãos vegetativos de *Ocimum nudicaule* Benth (alfavaca-do-campo), FIGUEIREDO-RIBEIRO (1972) menciona a existência de uma base espessa e lenhosa de onde provém os ramos e que esse sistema subterrâneo pode, assim como àquele descrito anteriormente para a *P. jubata*, quanto à organografia macroscópica, ser equiparado àquelas unidades estruturais, os xilopódios. Segundo DIETRICH e FIGUEIREDO-RIBEIRO (1985) o comportamento fenológico da espécie pode exercer influência na periodicidade de estocagem e mobilização de suas reservas, assim como a translocação para esses órgãos subterrâneos de reserva (xilopódios). Afirmaram que há variações sazonais nos compostos de reserva assim como no metabolismo destas estruturas.

Para HANDRO (1966) os estudos sobre órgãos subterrâneos em *Amaranthaceae* têm um interesse especial para pesquisas de fisiologia ecológica e morfogênese.

NISHIMOTO et al. (1990); SHIOBARA et al. (1993) relataram a ocorrência, nas raízes de *P. glomerata*, de substâncias como a ecdisterona, a rubrosterona e o ácido pífico que são responsáveis por suas propriedades medicinais. Em pesquisas realizadas verificou-se que a ecdisterona quando aplicada em larvas do bicho-da-seda estimulava um ritmo mais acelerado na fabricação de casulos; em seres humanos foi comprovado que pessoas idosas passaram a apresentar sinais de rejuvenescimento e que esta substância servia também para controlar gorduras no fígado, e no sangue diminuindo o colesterol.

Segundo FRANCO (1998) o ácido pífico é um poderoso inibidor de tumores e células malignas, sendo indicado em todos os casos de câncer e leucemia.

2.3 REPRODUÇÃO SEXUADA

A técnica de reprodução das plantas por sementes é muito vantajosa e interessante em virtude de poder constituir um método prolífico da produção de plantas. Também é compensador reproduzir uma variedade exótica sem provocar qualquer dano às plantas, o que não se verifica, com a reprodução vegetativa. A semente é sempre originada pela fertilização dos órgãos femininos de uma flor pelo pólen derivado dos órgãos masculinos. A semente constitui, portanto, o produto final do processo sexual e como tal origina uma população de plantas com características diversas (BROWSE, 1979).

Embora a formação das sementes seja uma consequência normal do processo de polinização, ela não é, de modo algum, um processo invariável. As principais causas de incapacidade de desenvolvimento da semente são: a incapacidade de germinação do pólen após a polinização; o crescimento demasiado lento dos tubos polínicos para que se dê a fecundação ou o rebentamento dos mesmos, antes de atingirem o saco embrionário; ausência de fecundação, apesar de se verificar o crescimento dos tubos polínicos; a ocorrência de fecundação seguida de aborto, após um pequeno número de divisões da célula do ovo; a ocorrência de fecundação e crescimento do embrião até um estado avançado de desenvolvimento e sua interrupção. A incapacidade de desenvolvimento do embrião até à maturação parece resultar de condições fisiológicas inerentes ao jovem embrião ou ao endosperma que o rodeia. As primeiras quatro razões citadas acima conduzem normalmente à formação de sementes vazias; a última dá origem, regra geral, à formação de sementes enrugadas, chochas e normalmente não viáveis (MEYER et al., 1983).

2.3.1 Análise de sementes

Para POPINIGIS (1985), a qualidade da semente é o somatório de todos os atributos genéticos, físicos, fisiológicos e sanitários que afetam a sua capacidade de originar plantas de alta produtividade. Assim, a utilização de sementes de boa qualidade é muito importante para o sucesso da cultura no campo, sendo que a análise de sementes é a ferramenta para tal determinação.

Métodos para análise de sementes têm sido publicados por várias instituições e organizações, são as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992) e as Regras Internacionais da *International Seed Testing Association* (ISTA, 1985) onde encontra-se procedimentos padronizados para avaliação de diversas espécies vegetais. Em revisão feita às Regras para Análise de Sementes (R.A.S) Nacionais e Internacionais, não encontrou-se nenhuma citação com relação a *P. glomerata* quanto a metodologias apropriadas para o desenvolvimento dos diversos testes de análise de sementes, germinação, pureza e vigor sendo necessário recorrer a outras espécies dentro da mesma família como subsídio à obtenção de dados.

2.3.2 Dormência e germinação

Para que a semente germine, seis condições precedentes que limitam o crescimento do embrião têm de serem ultrapassadas, a água deve atingir as células embrionárias; as reservas têm que ser hidrolizadas, antes de serem utilizadas como substratos respiratórios; uma

quantidade suficiente de oxigênio deve atingir as células do embrião; os inibidores, quando presentes, têm de remover-se ou tornar-se inoperantes; a quantidade de enzimas hidrolíticas deve aumentar; e o tegumento deve tornar-se penetrável pelo embrião em crescimento. Para a maioria das sementes todas estas condições limitantes podem ser ultrapassadas direta ou indiretamente pela simples colocação da semente num substrato úmido. Entretanto, alguns tipos de sementes continuam dormentes, mesmo assim. Isto significa que, nestas, um ou mais fatores limitantes não se anularam pela adição da água. Para estes tipos de sementes, os fatores limitantes que restam devem ser ultrapassados por determinada modificação adicional do meio em que a semente se encontra (MEYER et al., 1983).

Segundo RORISON (1973), os fatores mais importantes para a quebra de dormência são luz, temperatura e ions de nitrato. Nas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992) pode-se encontrar métodos para superar a dormência das sementes quando há suspeita de sua presença. Para algumas espécies de *Amaranthaceae* como *Amaranthus* e *Gomphrena*, cita-se a utilização do nitrato de potássio como tratamento para superar a dormência.

Em testes de laboratório, considera-se a germinação de sementes como a emergência e desenvolvimento das estruturas essenciais do embrião, demonstrando sua aptidão para produzir uma planta normal sob condições favoráveis de campo sendo que a porcentagem de germinação corresponde a porcentagem de plântulas normais obtidas sob as condições e os limites de tempo especificados (BRASIL, 1992).

Segundo MEYER et al., (1983), cada tipo de semente tem as suas exigências específicas e segue uma seqüência específica de processos, quando passa da fase de dormência para a fase de germinação. Entretanto, os autores citam duas exigências fundamentais para que isso ocorra: a penetração das substâncias fundamentais da germinação (água e oxigênio), de

modo que quantidades suficientes destas substâncias atinjam as células mais internas da semente e a ativação de certos sistemas enzimáticos.

Nas Regras para Análise de Sementes encontram-se listadas um grande número de espécies vegetais com suas respectivas instruções para a condução do teste de germinação. Para *Amaranthus* e *Gomphrena* o teste pode ser conduzido em substrato papel ou areia, com temperaturas 20-30° C, realizando-se a primeira contagem no quinto ou sétimo dia e a final aos 14 dias (BRASIL, 1992).

O processo de germinação de uma semente é influenciado por fatores internos como longevidade e viabilidade. O período que uma semente pode viver é determinado por suas características genéticas, e recebe o nome de longevidade. O período que a semente realmente vive é determinado pela interação entre os fatores genéticos e fatores ambientais o qual recebe o nome de viabilidade. A viabilidade da semente é determinada por alguns fatores como vigor e características genéticas da planta progenitora; condições climáticas durante a maturação; injúria mecânica e condições ambientais de armazenamento. Os fatores do ambiente que influem sobre o processo germinativo são: água, temperatura e oxigênio (CARVALHO; NAKAGAWA, 1983).

2.4 REPRODUÇÃO ASSEXUADA

Segundo HARTMANN, KESTER e DAVIES JÚNIOR (1990), a reprodução assexuada consiste na reprodução de indivíduos a partir de porções vegetativas das plantas e isso é possível porque os órgãos vegetativos têm capacidade de regeneração. As porções de

caule (parte aérea) têm capacidade de formar novas raízes e as partes de raiz podem regenerar um novo caule. As folhas podem regenerar novos caules e raízes. A capacidade para regeneração da estrutura inteira da planta é uma propriedade inerente a toda célula vegetal viva, sendo que esta capacidade depende de duas características fundamentais. Uma é a totipotência, em que toda célula vegetal viva contém em seu núcleo a informação genética necessária para reproduzir uma planta inteira. A segunda é a dediferenciação. Muitas células, mesmo das partes maduras, tem capacidade de retornar a uma condição meristemática e de produzir novos sistemas de raiz, de caule ou de ambos, o que faz possível a reprodução por estacas. Os mesmos autores citam ainda como vantagens da reprodução assexuada: a reprodução de clones, pois implica na divisão mitótica das células, resultando numa duplicação íntegra do sistema cromossômico, em algumas espécies é mais fácil, mais rápida e mais econômica; algumas espécies cultivadas por sementes tem um período juvenil longo e durante esse tempo a planta não só deixa de florescer e frutificar como também mostra outras características indesejáveis (espinhos) que não se apresentam quando a reprodução é feita com material vegetativo em estado adulto. Há grandes diferenças entre as espécies quanto a capacidade de enraizamento de suas estacas sendo difícil predizer, sem a realização de testes, se as estacas tomadas de determinada espécie enraizam ou não com facilidade.

2.4.1 Estaquia

Segundo FACHINELLO et al. (1995) pode-se caracterizar a estaquia como um processo de reprodução, através do qual é provocada a formação de raízes adventícias em

segmentos destacados de uma planta (planta-mãe), os quais submetidos a condições favoráveis, vem a dar origem a uma nova planta.

Para FAVRE (1980), a formação das raízes adventícias implica numa transformação profunda da atividade histológica das estacas. Ele supõe que as células integradas à um conjunto organizado escapam a este controle e começam uma via de funcionamento que permite a constituição de uma estrutura meristemática primária. Diz ainda que esta evolução pode ter origem em tecidos variados, sendo que na maioria dos casos, é de origem interna, ou seja, inicia a partir do cilindro central, seja ao nível dos tecidos condutores, seja ao nível dos tecidos parenquimatosos, que são os mais próximos.

De acordo com HARTMANN, KESTER e DAVIES JÚNIOR (1990), este é o método mais importante para reprodução de plantas ornamentais, tanto de espécies caducifólias como de espécies perenifólias de folha larga ou de folha estreita. Também é muito utilizado para propagar diversas espécies de frutíferas. Para espécies que se propagam com facilidade por estacas, este método apresenta numerosas vantagens. Produz muitas plantas, em um curto espaço de tempo, partindo de poucas matrizes. É fácil, rápido e simples.

2.4.2 Tipos de Estacas

Os mecanismos de reprodução vegetativa nas plantas superiores apresentam um alto grau de diversificação. Diferentes órgãos estão adaptados à reprodução vegetativa (VÁLIO, 1986).

De acordo com FACHINELLO et al. (1995), na maioria das vezes as estacas são feitas de porções vegetativas da planta, como caules, caules modificados (rizomas, tubérculos, cormos e bulbos), folhas e raízes. Há diversos tipos de estacas, que se classificam de acordo com a parte da planta da qual são obtidas: estacas de caule, de folha, de raiz. Muitas plantas podem ser propagadas com resultados satisfatórios pelos vários tipos de estacas. O tipo usado depende das circunstâncias específicas, empregando-se sempre o de menor custo e de mais fácil execução. Se a planta que se deseja propagar enraizar bem por estacas de madeira dura, esse método é preferido por sua simplicidade e baixo custo. Em algumas espécies, as estacas de raiz também são satisfatórias, porém pode ser difícil obter material em quantidades grandes. Em espécies mais difíceis de propagar, é necessário fazer o enraizamento de estacas com folhas, o qual requer instalações mais sofisticadas. Há várias classificações para as estacas, estabelecidas por diversos autores, que adotam diferentes critérios. Os referidos autores propõe a seguinte classificação: estacas aéreas (lenhosas, semi-lenhosas e herbáceas) e estacas subterrâneas (estacas de raiz).

2.4.3 Fatores que afetam a regeneração de plantas a partir de estacas

Os fatores que afetam o enraizamento segundo FACHINELLO et al. (1995), classificam-se em fatores internos como condição fisiológica da planta matriz, idade da planta, tipo de estaca, época do ano em que se tomam as estacas, potencial genético de enraizamento, sanidade, balanço hormonal e oxidação de compostos fenólicos; e fatores externos; temperatura, luz, umidade, substrato e condicionamento.

Segundo FAVRE (1980), a produção de raízes não é constante durante todo o ano. Ela varia muito segundo as plantas consideradas, mas geralmente, observa-se uma baixa da rizogênese no fim do outono e durante o inverno. As gemas dormentes nesta época do ano podem perder todo o poder estimulador a até tornarem-se inibidoras do enraizamento. Esta constatação incita a estabelecer uma ligação entre o estado das gemas e sua aptidão a estimular o enraizamento.

2.4.4 Seleção do material para estacas

a) Condição Fisiológica

A gama completa de potencialidades hereditárias de uma espécie nunca poderá ser avaliada sem se observar o crescimento dos indivíduos dessa espécie num grande número de ambientes diferentes. A complexidade do meio ambiente onde se encontram os seres vivos desafia qualquer análise ou sistematização lógica. O ambiente a que as raízes se expõem é normalmente muito diferente do que envolve os órgãos aéreos. Devido às influências recíprocas entre as raízes e as partes aéreas da planta, os efeitos exercidos por qualquer fator ambiental sobre o desenvolvimento ou sobre os processos fisiológicos das raízes refletem-se quase invariavelmente no comportamento dos órgãos aéreos e vice-versa (MEYER et al., 1983).

As plantas não crescem todo o tempo com a mesma velocidade. Durante as estações desfavoráveis, entram em repouso, limitando seu crescimento ou parando totalmente de crescer. Esta capacidade de repousar, permite à planta sobreviver a períodos de escassez de

água ou de baixa temperatura. Uma gema dormente só pode ser ativada por certos fatores ambientais, muitas vezes bastante precisos. Esta adaptação é de grande importância para a sobrevivência da planta. A gema dormente não responde às condições aparentemente favoráveis, devido a inibidores endógenos que têm de ser inicialmente removidos ou neutralizados antes do término do período de repouso (RAVEN; EVERT; CURTIS, 1978).

De acordo com LARCHER (1986), esse reajustamento ao estado de inverno não é um acontecimento abrupto. Ocorre gradualmente, algumas alterações aparecendo mais cedo, outras mais tarde. A transformação não é sincronizada através de toda a planta.

Com relação ao nível hormonal, CHAUSSAT e COURDUROUX (1980), relataram que as auxinas e as citocininas constituem os grupos de substâncias reguladoras de crescimento das plantas que tem maior intervenção na regulação de órgãos. As citocininas tem efeito estimulador da divisão celular na presença de auxinas. Dessa forma, há um estímulo à formação de calos e à iniciação de gemas. Entretanto, espécies com elevados teores de citocininas, em geral são mais difíceis de enraizar do que aquelas com conteúdos menores, sugerindo que a aplicação de citocininas inibe a formação de raízes em estacas. Por outro lado, em estacas de raiz, as citocininas podem estimular a iniciação de gemas. Uma relação auxina/citocinina baixa estimula a formação de gemas ou primórdios foliares, ao passo que uma relação elevada estimula a formação de raízes. As citocininas intervêm na regulação da atividade mitótica em estreita relação com as auxinas. Esta propriedade é explorada dentro de culturas de tecido ou de células isoladas e condicionam outros processos como a cicatrização das feridas, o engrossamento dos tubérculos e dos frutos.

Cada etapa de desenvolvimento na vida de uma planta encontra-se sob o controle de uma complexa variedade de fatores e não de qualquer fator isolado. Estes fatores e o ambiente

interagem. Podem incrementar, modificar ou neutralizar um ao outro (RAVEN; EVERT; CURTIS, 1978).

FIGUEIREDO-RIBEIRO e DIETRICH (1981), determinaram as variações dos compostos de reserva e algumas enzimas envolvidas com o metabolismo do xilopódio de *Ocimum nudicaule*, espécie de cerrado, em cinco estádios fenológicos: início de dormência, dormência, início de brotação, brotação intensa e floração. Houve aumento nos níveis de carboidratos solúveis com a dormência (outono-inverno) e diminuição acentuadamente com a brotação intensa (primavera-verão). Ocorreu alta atividade hemicelulásica na dormência enquanto, que na brotação, alta atividade glicosídica.

Em outro trabalho, com a mesma espécie, pode-se observar que o amido não é detectado no órgão (xilopódio) e a solubilidade dos açúcares podem constituir a principal fonte de energia sendo que seus níveis são altos no início da brotação das gemas, localizadas na região adaxial dessa estrutura, e depois caem drasticamente reduzidos na subsequente fase de crescimento vegetativo (FIGUEIREDO-RIBEIRO et al., 1991).

Tal fenômeno também foi observado por FIGUEIREDO-RIBEIRO et al. (1992) em *Asteraceae* nativas dos cerrados brasileiros as quais redirecionam o fluxo de fotoassimilados para os órgãos subterrâneos espessados durante o inverno. Em *Gomphrena macrocephala* St. Hil., uma *Amaranthaceae* de cerrado, também detectou-se variações no conteúdo de açúcares e carboidratos em diferentes fases fenológicas (VIEIRA; FIGUEIREDO-RIBEIRO, 1993).

b) Tipo de Material

Devido ao elevado número de fatores que afetam o enraizamento das estacas é praticamente impossível definir um tipo de material que seja melhor para todas as plantas. Há

uma grande diversidade do tipo de material para as estacas, desde ramos terminais mais suculentos de crescimento do ano até estacas de madeira dura de vários anos de idade. O que pode ser ideal em uma planta, constitui em fracasso para outra. Podem ocorrer variações entre plantas devido a variação genética; diferenças entre ramos terminais e ramos laterais; diferenças entre as diversas partes do ramo; material floral ou vegetativo (HARTMANN, KESTER; DAVIES JÚNIOR, 1990).

FAVRE (1980) considera que em hastes lignificadas, a capacidade de rizogênese vai crescendo do ápice à base; a porção basal ou a porção mediana do ramo são seguidamente aquelas que dão os melhores resultados. Entretanto, esta regra deve ser considerada com prudência pois existe numerosos exemplos contrários. A determinação da parte vegetal onde se situam as melhores aptidões à organogênese radicial é bastante complicado levando-se em consideração o fato de que um vegetal constitui um sistema em movimento onde cada parte, estando em conjunto, evolui segundo as características próprias.

c) Época do Ano

A época do ano em que se tomam as estacas pode, em alguns casos, exercer uma influência extraordinária no enraizamento das mesmas. A princípio é possível fazer estacas em qualquer época do ano. Entretanto, em espécies decíduas, as estacas de madeira dura (lenhosas) devem ser feitas na estação de repouso. Já as estacas de madeira semidura ou aquelas de madeira mole com folhas, podem ser preparadas durante a estação de crescimento usando madeira suculenta ou parcialmente madura. Em espécies sempre-verdes, durante o ano tem-se um ou mais períodos de crescimento e pode-se obter estacas em diversas épocas

relacionadas com essas fases de desenvolvimento (HARTMANN, KESTER e DAVIES JÚNIOR, 1990).

De acordo com LARCHER (1986), na natureza, o fotoperíodo e o termoperíodo sazonais estão necessariamente associados. Assim, não surpreende que os ritmos de crescimento e muitos outros processos vitais sejam controlados pela ação conjunta destas duas variáveis. A mudança no comprimento do dia atua como marcapasso. Induz a transição na planta, e o processo é, então, completado sob a influência de mudanças na temperatura.

Para cada planta específica necessitam-se provas empíricas a respeito da época ótima de tomar as estacas, a qual provavelmente está mais relacionada com a condição fisiológica da madeira do que com a data do calendário (HARTMANN, KESTER e DAVIES JÚNIOR, 1990).

Segundo FACHINELLO et al. (1995) podem ser estabelecidos três períodos principais de coleta de material para a estaquia: período de repouso (inverno); período de intenso crescimento vegetativo (primavera) e período final do crescimento vegetativo (final do verão - início do outono).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 PROCEDÊNCIA E CARACTERÍSTICAS EDAFOCLIMÁTICAS

O material para o experimento foi coletado na Fazenda Pontal do Tigre localizada no Município de Querência do Norte, região noroeste do Estado do Paraná, entre as coordenadas 23° 04' de latitude sul e 53° 35' de longitude oeste, com altitude de 340 metros acima do nível do mar.

O clima da região é o subtropical úmido mesotérmico "Cfa", segundo a classificação climática de Köppen, com meses quentes de verão e raras geadas no inverno (DERPSCH et al., 1991). A temperatura do mês mais quente é superior a 22° C e a temperatura do mês mais frio é inferior a 18° C (IAPAR, 1994).

Para a reprodução sexuada foram utilizadas, além das sementes provenientes da localidade acima citada, amostras de sementes produzidas no Centro de Estação Experimental do Canguiri, da Universidade Federal do Paraná, o qual está localizado no município de Pinhais região metropolitana da cidade de Curitiba (PR), entre coordenadas 25° 25' de latitude sul e 49° 08' de longitude oeste, com altitude entre cotas 915 à 930 metros acima do nível do mar. O clima da região, segundo a classificação climática de Köpen, é do tipo "Cfb", clima mesotérmico úmido sem estação seca definida, com geadas frequentes no inverno com temperatura média do mês mais quente, inferior a 22° C (IAPAR, 1994). As referidas sementes

foram oriundas de plantas trazidas de Querência do Norte e plantadas na área de Plantas Medicinais desta instituição.

3.2 REPRODUÇÃO SEXUADA

3.2.1 Coleta

As sementes que serviram de base para este estudo foram coletadas em diferentes épocas do ano, em dois locais distintos e submetidas à diferentes condições de armazenamento (TABELA 1). Em ambos os locais as sementes foram coletadas das plantas, ao acaso, e colocadas em sacos de papel. As hastes em floração foram agitadas no interior dos sacos de modo a caírem as sementes.

TABELA 1 - PROCEDÊNCIA E CONDIÇÕES DE ARMAZENAMENTO DOS LOTES DE SEMENTES DE *P. glomerata* UTILIZADOS NESTE TRABALHO.

LOTE	ÉPOCA/ANO	PROCEDÊNCIA	COND. ARMAZENAMENTO
1	Março/1995	Querência do Norte	Galpão
2	Março/1997	Querência do Norte	Câmara fria
3	Abril/1997	Querência do Norte	Câmara fria
4	Maió/1997	Pinhais	Câmara fria

FONTE: pesquisa de campo

3.2.2 Secagem, homogenização, amostragem e redução da amostra

O material coletado foi devidamente acondicionado e levado ao Laboratório de Análise de Sementes da CLASPAR (Empresa Paranaense de Classificação de Produtos - Laboratório de Análise de Sementes) em Curitiba (PR), onde procedeu-se o encaminhamento para secagem em condições de ambiente e posterior testes para separação da semente da haste floral. Em seguida, procedeu-se a separação do material inerte que a acompanha, utilizando-se peneiras e sopradores. Neste processo, caracterizou-se a semente pura e a composição do material inerte.

Para a homogenização e amostragem, utilizou-se o método manual, seguindo-se os procedimentos descritos pelas Regras para Análise de Sementes (RAS).

De posse da amostra de trabalho, com o auxílio de uma lupa binocular procedeu-se à caracterização do material: semente pura, número de sementes por grama e impurezas, conforme as Regras para Análise de Sementes (RAS). O reconhecimento da unidade reprodutiva sexuada da *P. glomerata* foi feito flor à flor de modo a realizar uma separação precisa da semente pura do material inerte (impurezas) assim como a contagem do número de sementes.

3.2.3 Tratamentos

O teste de germinação também foi conduzido no Laboratório da CLASPAR, com as sementes puras após serem caracterizadas com tal. A instalação do teste foi em 06/09/1997 sendo que as sementes (fruto-sementes) utilizadas foram tomadas ao acaso, com o uso de um

microscópio binocular. Cada tratamento teve quatro repetições de 100 sementes colocadas para germinar sobre duas folhas de papel filtro umedecidos com água deionizada, em gerbox transparente, e conduzidas para um germinador a uma temperatura de 20-30° C, 8 h luz/ 16 h escuro, onde permaneceram por um período de vinte dias. A primeira contagem foi feita aos 7 dias, a segunda aos 14 e a última aos 20 dias, seguindo as Regras para Análise de Sementes, usando sempre como parâmetro outras Amarantáceas como *Amaranthus* e *Gomphrena*.

Testou-se a germinação sem quebra de dormência e com quebra de dormência com nitrato de potássio e a separação manual da unidade fruto/semente testando-se assim a germinação das sementes nuas*, livres do fruto (TABELA 2).

O nitrato de potássio (KNO₃) como método de quebra de dormência consistiu em colocar as sementes para germinar no substrato inicialmente umedecido com uma solução de 0,2 % de nitrato de potássio (2 g de KNO₃ dissolvidos em 1000 ml de água). O substrato foi previamente saturado com essa solução, mas o seu reumedecimento, quando necessário, foi feito com água (BRASIL, 1992).

A separação manual da unidade fruto/semente foi feita com o uso de um microscópio bionocular onde cada flor separada da inflorescência foi fixada com a uma pinça e retirada a semente do interior do fruto com uma leve pressão. A semente quando madura era expelida bruscamente pelo fruto.

As plântulas foram avaliadas de acordo com os princípios gerais indicados nas RAS separando-se plântulas normais das anormais e das não germinadas. Após determinada a porcentagem de germinação das subamostras, procedeu-se à aplicação das TABELAS de tolerância (RAS) para validar o teste de germinação.

* Semente nua: denominamos neste trabalho como nua aquela semente sem o pericarpo, para diferenciar do aquênio (tipo de fruto indeiscente em que o pericarpo não se separa da semente propriamente dita).

TABELA 2 - RELAÇÃO DE LOTES DE SEMENTES DE *P. glomerata* SUBMETIDOS A ANÁLISE DE GERMINAÇÃO COM DIFERENTES TRATAMENTOS PRÉ-GERMINATIVOS.

TESTE DE GERMINAÇÃO					
LOTE	AMOSTRA	ÉPOCA DE COLETA	PROCEDÊNCIA	TIPO	DORMÊNCIA
1	1	Março/1995	Querência do Norte	Semente nua	Sem quebra de dormência
1	2	Março/1995	Querência do Norte	Semente nua	Com quebra de dormência
1	3	Março/1995	Querência do Norte	Fruto-semente	Sem quebra de dormência
1	4	Março/1995	Querência do Norte	Fruto-semente	Com quebra de dormência
2	5	Março/1997	Querência do Norte	Semente nua	Sem quebra de dormência
2	6	Março/1997	Querência do Norte	Semente nua	Com quebra de dormência
2	7	Março/1997	Querência do Norte	Fruto-semente	Sem quebra de dormência
2	8	Março/1997	Querência do Norte	Fruto-semente	Com quebra de dormência
3	9	Abril/1997	Querência do Norte	Semente nua	Sem quebra de dormência
3	10	Abril/1997	Querência do Norte	Semente nua	Com quebra de dormência
3	11	Abril/1997	Querência do Norte	Fruto-semente	Sem quebra de dormência
3	12	Abril/1997	Querência do Norte	Fruto-semente	Com quebra de dormência
4	13	Maió/1997	Pinhais	Semente nua	Sem quebra de dormência
4	14	Maió/1997	Pinhais	Semente nua	Com quebra de dormência
4	15	Maió/1997	Pinhais	Fruto-semente	Sem quebra de dormência
4	16	Maió/1997	Pinhais	Fruto-semente	Com quebra de dormência

FONTE: pesquisa de campo

3.3 REPRODUÇÃO ASSEXUADA

3.3.1 Coleta, seleção e classificação do material

Para o experimento de reprodução vegetativa foram feitas três coletas, sendo uma no período de inverno (julho/1996), outra no período de crescimento vegetativo, no verão (janeiro/1997) e a última no início da brotação, no final de inverno e início da primavera (setembro/1997). Nas duas últimas coletas a planta encontrava-se em pleno florescimento. Para facilitar discussões posteriores denominou-se os referidos experimentos como Experimento 1 - inverno, Experimento 2 - verão e Experimento 3 - primavera, respectivamente. Na coleta à campo escolheram-se plantas vigorosas e representativas da população. As plantas foram coletadas inteiras de modo a aproveitar todas as suas partes para a estaquia (caule, colo e raiz). As plantas selecionadas tiveram separadas a parte aérea do sistema subterrâneo. A parte aérea foi aproveitada praticamente na sua totalidade, exceto os ponteiros tenros. Do sistema subterrâneo eliminou-se apenas as raízes muito finas aproveitando-o também integralmente.

As estacas aéreas foram classificadas em herbáceas e semi-lenhosas em função da consistência dos ramos. Mesmo nos ramos basais mais lignificados, não houve possibilidade de obtenção de estacas lenhosas. As estacas herbáceas foram retiradas da porção menos lignificada do ramo, porção mais jovem da planta; madeira mole. As estacas semi-lenhosas foram retiradas da porção mais lignificada do ramo, da porção basal; estacas mais espessas e

duras. Houve ainda uma subdivisão dentro de cada tipo de estaca variando o número de nós: um nó, dois e três nós, o que determinou o tamanho das mesmas.

As estacas subterrâneas foram classificadas como estacas de colo e estacas de raiz. O colo foi caracterizado como a região de transição caule/raiz, a qual apresentou-se muito desenvolvida nesta espécie. Tal região tem início na superfície do solo, de onde partem alguns ramos aéreos e continua seu desenvolvimento subterraneamente onde encontra-se o seu maior volume estrutural, com uma consistência tuberosa. As estacas foram feitas dessa região subterrânea, a qual apresentou grande variação de tamanho e forma em função da idade da planta. A raiz propriamente dita foi caracterizada como a região mais ramificada abaixo desta. Tal região apresentou um menor grau de tuberificação, mostrando ramificações finas e espessas.

3.3.2 Preparo das estacas

As estacas aéreas (caule) foram preparadas com o auxílio de uma tesoura de poda através de uma seqüência de operações: separação do ramo, corte em ângulo reto logo abaixo de um nó (estaca nodal), corte inclinado (bisel) acima do nó superior que foi escolhido. Essa diferença de cortes serviu de base para o plantio, de modo a evitar a inversão da posição correta da estaca (polaridade).

Para o preparo das estacas de raiz, primeiramente, foi feita a separação do colo e da raiz. Em seguida, procedeu-se uma “*toalete*” no sistema radicial da planta matriz (lavagem e eliminação das raízes laterais fibrosas e muito finas). Com o auxílio de um canivete bem afiado

foram realizados cortes em ângulo reto partindo sempre da região em que se deu a separação da planta-mãe em direção a extremidade mais delgada da raiz, obtendo-se assim uma separação grosseira quanto à volume. A seguir, com o auxílio de uma balança as estacas foram agrupadas em função do peso apresentado pelas mesmas, estabelecendo-se assim os tratamentos.

As estacas de colo foram preparadas da mesma forma descrita para estacas de raiz, entretanto foi necessário, ao invés de um canivete, a utilização de um facão mais resistente. Essa estrutura apresentou tamanha irregularidade que os cortes não puderam obedecer uma seqüência como no caso das estacas de raiz.

As estacas de colo e de raiz foram tratadas com o fungicida N- (triclorometil) tio-4-ciclohexeno-1, 2-dicarboximida* na concentração 500 PM. O tratamento foi realizado colocando-se as estacas dentro de um saco plástico juntamente com o pó do produto e fazendo-se uma leve agitação manual para promover o contato das estacas com o produto, possibilitando uma completa cobertura das mesmas. O plantio foi feito imediatamente após o tratamento com fungicida.

3.3.3 Tratamentos

Foram determinados 15 tratamentos variando o tipo de estacas (herbáceas, semi-lenhosas, raiz e colo) e o tamanho das estacas (número de nós para as estacas aéreas e peso em gramas para as estacas provenientes do sistema subterrâneo). Cada tratamento apresentou quatro repetições e cada repetição dez estacas, totalizando assim quarenta estacas em cada

* Captan

tratamento. Os mesmos tratamentos foram repetidos nos três experimentos (Inverno, Verão e Primavera). Um melhor detalhe dos tratamentos pode ser observado na TABELA 3.

TABELA 3 - RELAÇÃO DOS TRATAMENTOS DO EXPERIMENTO DE REPRODUÇÃO VEGETATIVA DE *P. glomerata* COM DIFERENTES TIPOS DE ESTACAS, REALIZADO NO INVERNO (JULHO/1996), VERÃO (JANEIRO/1997) E PRIMAVERA (SETEMBRO/1997).

EXPERIMENTOS			
INVERNO/ VERÃO/ PRIMAVERA			
TRATAMENTOS	NATUREZA DAS ESTACAS	TIPO DE ESTACAS	TAMANHO
1	Estacas aéreas (caule)	Herbáceas	1 nó
2			2 nós
3			3 nós
4	Estacas aéreas (caule)	Semi-lenhosas	1 nó
5			2 nós
6			3 nós
7	Estacas do sistema subterrâneo	Raiz	1- 3 gramas
8			3- 6 gramas
9			6- 9 gramas
10			9-12 gramas
11	Estacas do sistema subterrâneo	Colo	1- 3 gramas
12			3- 6 gramas
13			6- 9 gramas
14			9-12 gramas
15			12 -15gramas

FONTE: pesquisa de campo

3.3.4 Instalação e condução do experimento

Para a instalação do experimento foram usados sacos plástico com medida de 10 cm x 17 cm, enchidos com o substrato agrícola Plantmax Hortaliças (produto elaborado com vermiculita expandida e material orgânico de origem vegetal). O plantio se deu pela abertura de um sulco no substrato, sendo que as estacas aéreas (caule) foram plantadas verticalmente obedecendo sua polaridade. Estas foram enterradas de tal forma que apenas a extremidade superior da estaca ficasse perto da superfície, favorecendo o desenvolvimento da haste a partir das gemas apicais e o enraizamento a partir das gemas em contato com o substrato. As estacas do sistema subterrâneo foram plantadas horizontalmente, em sulcos rasos, ligeiramente encobertas pelo solo.

Todos os experimentos foram instalados e conduzidos na casa de vegetação do Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, com permanência de 35 dias. O delineamento experimental utilizado foi o delineamento inteiramente casualizado.

As mudas foram retiradas cuidadosamente, uma a uma, dos sacos plásticos, lavadas em água corrente e dispostas sobre balcões revestidos de papel absorvente. Foram avaliadas as seguintes variáveis:

a) Comprimento da parte aérea e da raiz

O comprimento da parte aérea foi medida antes da retirada da muda do saco plástico, com o auxílio de uma régua. Dado em centímetros, foi contado da superfície do solo à extremidade apical do ramo. Quando ocorreu mais de uma brotação/estaca, prevaleceu a maior medida, desprezando-se as demais. O comprimento da raiz mais longa foi medido com o

auxílio de uma régua, após a retirada do substrato, com a planta nua. Dado em centímetros, correspondente ao trecho desde à inserção à extremidade distal de cada unidade.

b) Número de brotos/estaca

Anotou-se o número de brotações total da parcela e depois dividiu-se pelo número de estacas brotadas.

c) Número de estacas brotadas

Foram contadas, em cada parcela, o número de estacas que emitiram pelo menos um broto.

d) Número de estacas enraizadas

Contadas, em cada parcela, o número de estacas que emitiram pelo menos uma raiz funcional.

e) Número de estacas viáveis

Foram contadas, em cada parcela, o número de estacas que além de brotadas (pelo menos um broto) também apresentaram enraizamento (pelo menos 1 raiz funcional) sendo que esta variável não foi avaliada no Experimento 1 - Inverno.

f) Massa seca da parte aérea e da raiz

Toda a parte aérea desenvolvida foi separada da estaca, assim como a porção relativa à massa radicial. Ambas as porções foram devidamente etiquetadas e acondicionadas em gerbox e

conduzidas até a estufa a uma temperatura de 70 °C por um período de 5 dias. Após a secagem, foi feita a determinação das massas em balança de precisão.

Posterior à coleta de dados experimentais, foi realizada a análise e interpretação dos mesmos. A comparação das médias dos tratamentos foi feita pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 REPRODUÇÃO SEXUADA

4.1.1 Caracterização do material

A massa de sementes quando trazida do campo apresentou-se muito heterogênea. Nela foi observado além de um grande número de inflorescências, contendo frutos e sementes da espécie, também verificou-se fragmentos de hastes de planta, pedaços de folhas, restos de insetos e outras sementes o que dificultava até mesmo a visualização do material sexuado em meio a tamanha diversidade. Além disso, devido a espécie apresentar sobreposição de fases de florescimento e maturação desuniforme dos frutos, numa mesma inflorescência (capítulo) foi constatada a presença de flores abertas e semi abertas com frutos maduros de coloração mais escura (marrom), flores semi-abertas com frutos imaturos (coloração mais clara-palha) e flores ainda fechadas na porção central do capítulo, quase que em botão, com ausência de desenvolvimento de fruto. A FIGURA 1 apresenta as inflorescências capitulares de *P. glomerata* com flores e frutos em diferentes estádios de desenvolvimento. Na FIGURA 1A, observa-se a presença de flores fechadas com ausência de desenvolvimento de fruto na região central do capítulo e na porção mais periférica, flores semi-abertas com frutos maduros já despreendendo-se deste. Na FIGURA 1B as flores maduras já caíram, restando apenas as imaturas.

Todos esses fatores determinam uma maior complexidade do material sexuado desta espécie, sendo muito trabalhoso sua separação e caracterização. Conforme sugerido nas RAS para alguns gêneros e famílias, foi considerada semente pura a semente nua desprovida de fruto e também toda a flor cujo fruto (aquênio) pudesse ser visualmente identificado. O restante da massa trazida do campo foi considerado impureza: fragmentos de hastes de planta, pedaços de folhas, restos de insetos assim como as flores cujo fruto não pode ser visualizado no seu interior ou as flores com aquênio partido e portanto com semente ausente (FIGURA 2). Em função das tépalas florais serem persistentes envolvendo assim a unidade fruto-semente, houve grande dificuldade na visualização do fruto sendo necessário muitas vezes a remoção destas com uma pinça, de modo a poder verificar a presença ou ausência do aquênio. As flores observadas apresentaram-se sempre perfeitas equiparando-se à descrição feita por VASCONCELLOS (1982).

A quantidade de sementes puras por grama de amostra foi variável para os distintos lotes. O primeiro lote (março/1995) apresentou aproximadamente 1650 sementes puras por grama da amostra, o segundo lote (março/1997) apresentou aproximadamente 1508 sementes puras por grama da amostra; o terceiro lote (abril/1997) apresentou um resultado melhor, cerca de 1815 sementes puras por grama da amostra, e o último lote (maio/1997 - sementes de Pinhais), um resultado ainda superior, 2050 sementes puras por grama da amostra.

Numa primeira análise parece ser uma quantia razoável de sementes, entretanto pelo grande excesso de material trazido do campo, e principalmente pelo tamanho minúsculo dessa sementes (peso de 1000 sementes foi de 0,024 g - determinação adicional feita para o lote maio/97 seguindo-se as RAS) essa quantia foi relativamente pequena. Notou-se que o último lote (Pinhais) apresentou uma menor porção de impurezas.

FIGURA 1 - INFLORESCÊNCIAS CAPITULARES DE *P. glomerata* EM DIFERENTES ESTÁDIOS DE FLORAÇÃO. (A) FLORES SEMI-ABERTAS EM INÍCIO DE FRUTIFICAÇÃO. (B) FLORES FECHADAS.

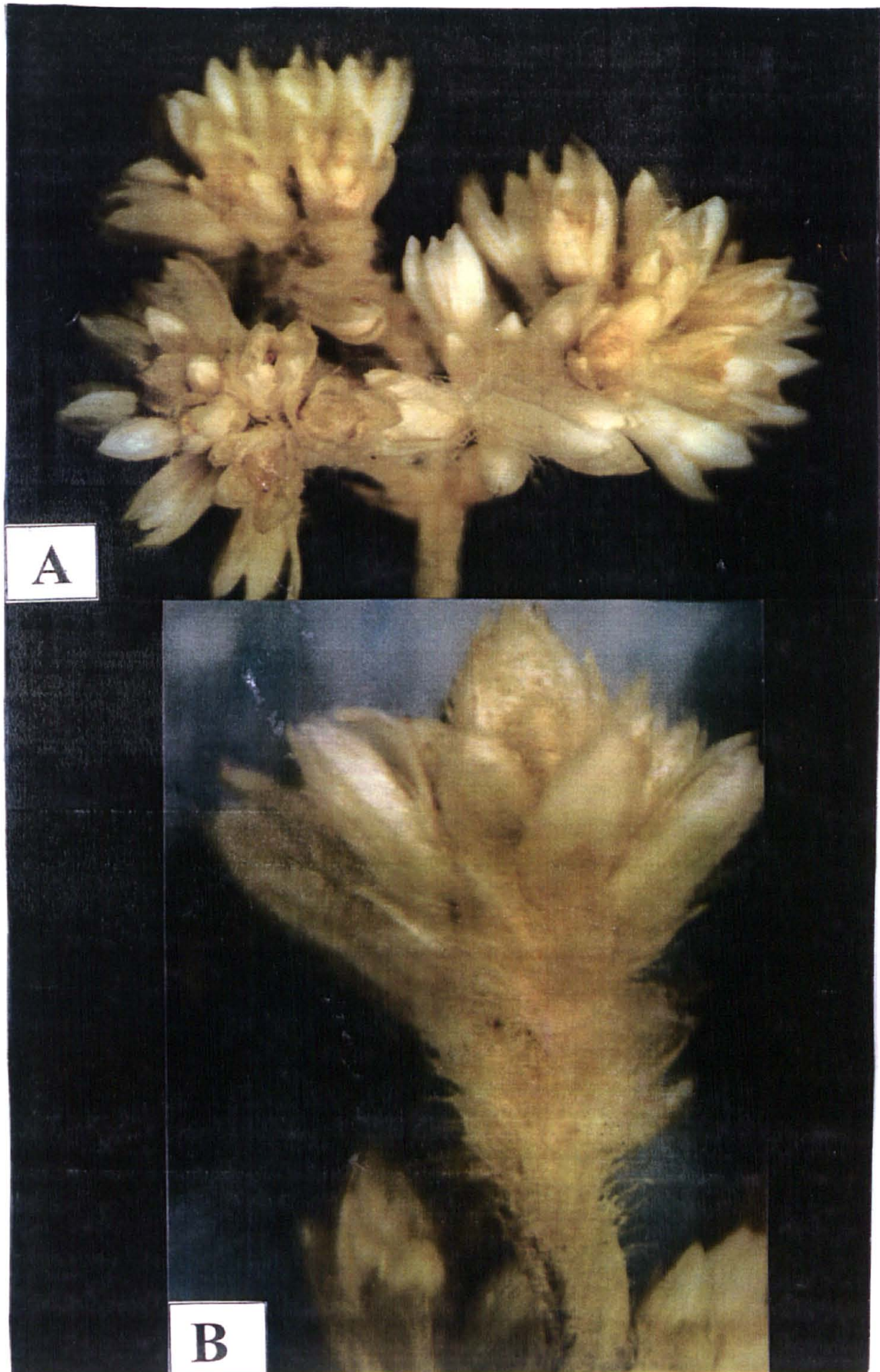
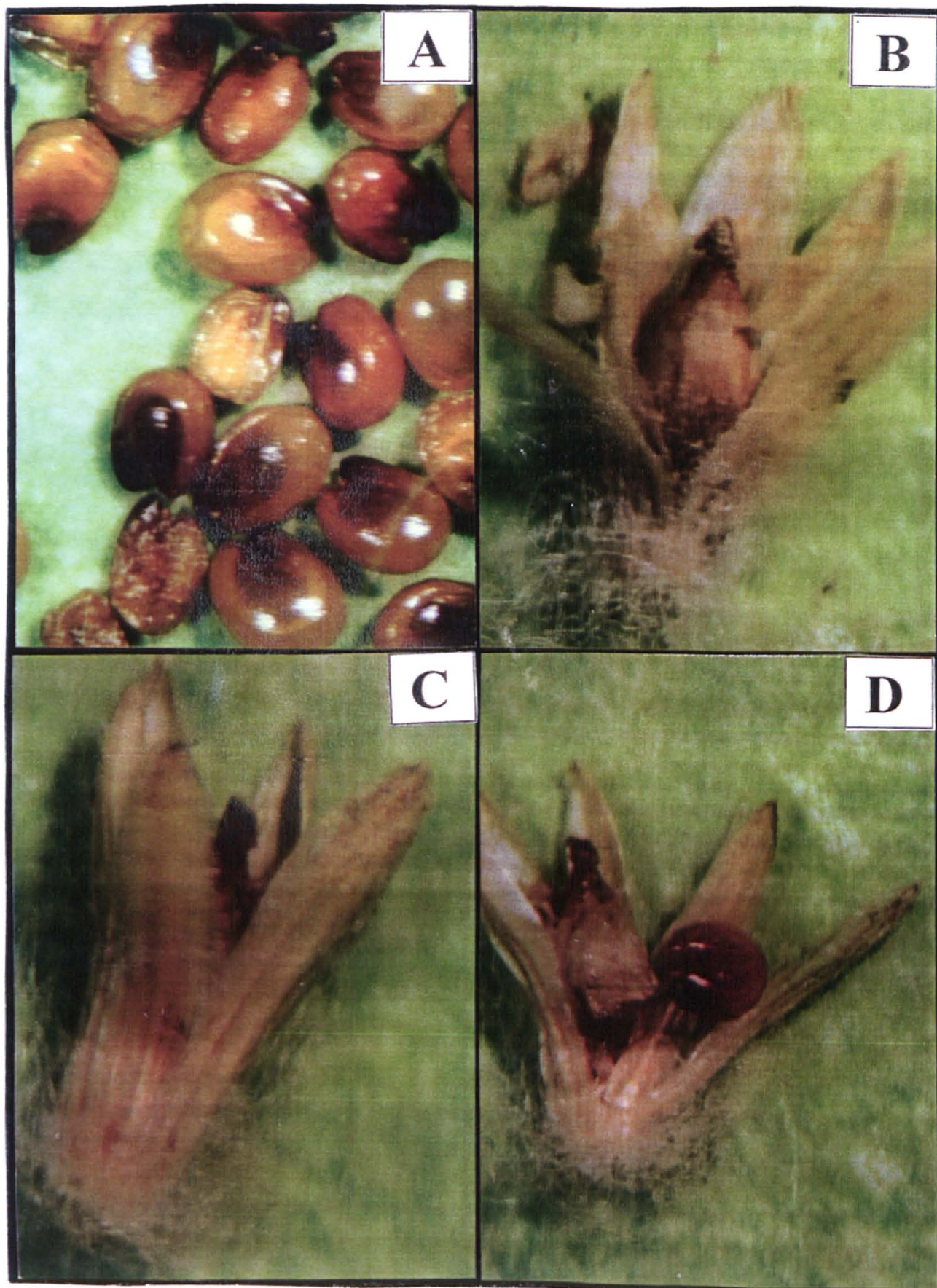


FIGURA 2 - UNIDADE REPRODUTIVA SEXUADA DA *P. glomerata*. (A) SEMENTE. (B) FRUTO (AQUÊNIO). (C) AQUÊNIO ENVOLVIDO PELAS TÉPALAS FLORAIS. (D) AQUÊNIO PARTIDO.



Entretanto, para uma espécie que produz um número tão grande de sementes, talvez essa diferença de valores não seja muito significativa e além disso esse lote procedeu de uma realidade completamente distinta dos outros. Nos primeiros lotes as plantas encontravam-se em situação nativa e portanto alheias a qualquer controle de competição com outras plantas, o que ocasionou uma maior dificuldade de coleta das sementes, devido a mistura de material proveniente de outras plantas como hastes, ramos, e outras sementes. No último lote as plantas desenvolveram-se em ambiente controlado, livre de infestação por outras plantas o que resultou em um material mais limpo no momento da coleta.

4.1.2 Teste de germinação

Com exceção do lote de sementes coletadas em março/1995, o qual praticamente não respondeu ao processo germinativo (2% de germinação), os demais comportaram-se de forma semelhante apresentando um nível em torno de 35% de germinação (TABELA 4).

Houve uma pequena resposta ao tratamento germinativo de quebra de dormência, em todos os lotes, porém esta não foi significativa. Os tratamentos com sementes nuas apresentaram uma germinação mais rápida. Na primeira contagem feita aos sete dias, estes apresentaram um maior número de plântulas normais, porém isto não interferiu no resultado final de germinação. O número de plântulas anormais foi pequeno em todos os lotes analisados, não ultrapassando 3%. O maior problema apresentado pelos respectivos lotes de sementes foi o elevado número de sementes mortas, variando entre 60 a 70%.

TABELA 4 - RESULTADOS DO TESTE DE GERMINAÇÃO DOS LOTES DE SEMENTES DE *P. glomerata*.

TESTE DE GERMINAÇÃO					
AMOSTRAS	ÉPOCA DE COLETA/ PROCEDÊNCIA	TRATAMENTOS	% GERMINAÇÃO	% PLÂNTULAS ANORMAIS	% SEMENTES MORTAS
1	Março/1995 Querência do Norte	Semente nua/ Sem quebra de dormência	2	0	98
2	Março/1995 Querência do Norte	Semente nua/ Com quebra de dormência	2	1	97
3	Março/1995 Querência do Norte	Fruto-semente/ Sem quebra de dormência	2	0	98
4	Março/1995 Querência do Norte	Fruto-semente/ Com quebra de dormência	2	0	98
5	Março/1997 Querência do Norte	Semente nua/ Sem quebra de dormência	31	02	67
6	Março/1997 Querência do Norte	Semente nua/ Com quebra de dormência	38	03	59
7	Março/1997 Querência do Norte	Fruto-semente/ Sem quebra de dormência	33	03	64
8	Março/1997 Querência do Norte	Fruto-semente/ Com quebra de dormência	37	03	60
9	Abril/1997 Querência do Norte	Semente nua/ Sem quebra de dormência	34	03	63
10	Abril/1997 Querência do Norte	Semente nua/ Com quebra de dormência	36	02	62
11	Abril/1997 Querência do Norte	Fruto-semente/ Sem quebra de dormência	34	02	64
12	Abril/1997 Querência do Norte	Fruto-semente/ Com quebra de dormência	39	01	60
13	Maio/1997 Pinhais	Semente nua/ Sem quebra de dormência	30	03	67
14	Maio/1997 Pinhais	Semente nua/ Com quebra de dormência	31	02	67
15	Maio/1997 Pinhais	Fruto-semente/ Sem quebra de dormência	30	01	69
16	Maio/1997 Pinhais	Fruto-semente/ Com quebra de dormência	34	03	63

FONTE: pesquisa de campo

Detectou-se a ocorrência de uma grande quantidade de sementes chochas, as quais, segundo as RAS devem ser consideradas como puras e portanto não devem ser separadas para a condução do teste de germinação (FIGURA 3). Nesse caso, mesmo que tal procedimento fosse permitido, seria inviável devido ao fruto não apresentar nenhuma identificação visual dessa característica, sendo que tanto os frutos maduros como os imaturos, muitas vezes apresentaram em seu interior esse tipo de semente.

Segundo MEYER et al. (1983), a incapacidade de desenvolvimento do embrião até à maturação parece resultar de condições fisiológicas inerentes ao jovem embrião ou ao endosperma que o rodeia, resultando, à formação de sementes enrugadas e normalmente, não viáveis. Pode ser esse o motivo do grande número de sementes mortas e deterioradas pois a medida em que a germinação se desenvolvia, as sementes viáveis assim que encontravam-se em condições apropriadas iniciavam o processo rapidamente, já as sementes chochas não conseguiram germinar dando oportunidade para a instalação de microorganismos os quais promoveram a sua deterioração.

FIGURA 3 - SEMENTES CHOCHAS DE *P. glomerata*, COLETADAS EM QUERÊNCIA DO NORTE (PR) - 1997



É necessário um maior estudo quanto a esse fenômeno porém, não pode ser perdido de vista os complexos aspectos ecológicos da interação da espécie com seus polinizadores e do sentido adaptativo das estruturas que envolvem as sementes, aqui denominadas de aquênio.

Apesar de cada lote possuir um período diferente de armazenamento, estes não tiveram seus resultados influenciados, com exceção é claro, do lote coletado em 1995. A inviabilidade de suas sementes pode ter sido em função de condições inadequadas de armazenamento as quais desconhecemos ou devido a longevidade das sementes ser inferior a esse período de armazenamento.

A FIGURA 4 mostra o desenvolvimento de uma plântula de aspecto normal de *P.glomerata* emergindo do fruto-semente aquênio; evidencia-se também nesta, a fragilidade apresentada pela plântula no momento da terceira contagem de germinação, aos vinte dias, a qual apresentou apenas um centímetro de comprimento.

FIGURA 4 - PLÂNTULA DE *P. glomerata*, AOS VINTE DIAS DO TESTE DE GERMINAÇÃO.



4.1.3 Considerações gerais

Sabe-se que a natureza não desperdiça energia, então a produção de um número tão grande de sementes ao longo do ano (florescimento e frutificação praticamente o ano todo) associada ao fator baixa qualidade física e fisiológica das mesmas e da sua estrutura adaptativa à dispersão (proteção/vôo/flutuação na água) o aquênio, deve estar integrada uma complexa relação ecológica e biológica envolvendo polinização, dispersão, sobrevivência e reprodução. Nas condições naturais esta relação está sendo eficiente pois a fãia encontra-se bem adaptada às condições ambientais e vem perpetuando-se ao longo do ecossistema de ocorrência; entretanto o fator interveniente no processo está sendo o homem, que ao alterar essa dinâmica compromete todo o sistema. Para a domesticação da espécie é necessário o conhecimento dessa dinâmica pois só assim serão conseguidos resultados concretos quanto a reprodução, manejo, processamento e produção de matéria prima para a indústria fitoquímica.

Este trabalho descritivo da reprodução sexuada serviu apenas de ponto de partida para outros, pois ficou clara a necessidade da realização de muitas pesquisas para que se consigam respostas ao complexo comportamento reprodutivo apresentado pela espécie. Devido ao caráter de urgência apresentado pelos produtores rurais em iniciar o cultivo, quanto a produção de mudas, via sementes, recomenda-se cuidados que vão desde a coleta do material à campo assim como durante a formação e condução das mudas as quais deverão permanecer por um bom período em viveiro até que cresçam e atinjam o tamanho ideal; necessidade de fazer sementeira para posterior repicagem das mudas devido a baixa qualidade das sementes, peneirar o material trazido do campo de modo a fazer uma separação do excesso de impurezas.

Há necessidade também da realização de mais testes laboratoriais até o desenvolvimento de uma metodologia apropriada para o teste de germinação, vigor e pureza de modo a viabilizar a determinação da qualidade da semente trazida do campo antes do produtor fazer a semeadura da mesma, evitando-se assim um desperdício de mão de obra.

Apesar de ser constatada a viabilidade da reprodução sexuada da *P. glomerata*, ficam no ar mais perguntas do que respostas: Porque ocorre um índice tão baixo de germinação das sementes? Porque há ocorrência de tantas sementes chochas? Como, apesar de tudo isso, a espécie perpetua-se na região quando não há interferência pelo homem?

Estas e outras questões poderão ser esclarecidas pela pesquisa ficando aqui como sugestões para trabalhos posteriores.

4.2 REPRODUÇÃO ASSEXUADA - EXPERIMENTO 1 - INVERNO

Os resultados das variáveis avaliadas no Experimento 1 encontram-se na TABELA 5, com a respectiva comparação de médias pelo Teste de Tukey a 5%. O resumo da análise de variância pode ser observado no ANEXO 1.

a) Massa seca da parte aérea

Pela TABELA 5 pode ser observado que os tratamentos 14 e 15 (estacas de colo 9-12 g e 12-15 g) apresentaram os melhores resultados quanto a esta variável seguido pelos tratamentos 13 (estacas de colo 6-9 g), 5 e 6 (estacas semi-lenhosas dois e três nós).

TABELA 5 - RESULTADOS OBTIDOS PELAS MUDAS DE *P. glomerata* PROVENIENTES DE DIFERENTES TIPOS DE ESTACAS, NO ENSAIO DE REPRODUÇÃO VEGETATIVA EXPERIMENTO 1 (INVERNO) - JULHO 1996

TRATAMENTOS	MASSA SECA DA PARTE AÉREA (GRAMAS)	MASSA SECA DA RAIZ (GRAMAS)	COMPRIMENTO DA PARTE AÉREA (CENTÍMETROS)	COMPRIMENTO DA RAIZ (CENTÍMETROS)	NÚMERO DE BROTOS/ ESTACA	NÚMERO DE ESTACAS BROTADAS	NÚMERO DE ESTACAS ENRAIZADAS
1 herbáceas 1nó	0.150 g*	0.125 i	0.775 h	0.375 f	1.125 f	1.500 g	1.000 c
2 herbáceas 2 nós	0.500 fg	0.125 i	3.925 f	0.377 f	1.810 ef	6.750 abcd	3.750 bc
3 herbáceas 3nós	0.400 fg	0.225 hi	6.800 e	0.550 f	1.865 ef	7.750 bcd	3.750 bc
4 semi-len. 1nó	1.150 de	0.300 fgghi	6.900 e	1.700 e	2.035 ef	8.250 ab	8.000 a
5 semi-len. 2 nós	1.425 cd	0.600 efg	13.57 c	2.675 d	2.815 cdef	8.750 a	8.750 a
6 semi-len. 3 nós	2.000 bc	0.250 ghi	20.45 a	1.450 e	4.080 bcd	8.750 a	9.500 a
7 raiz 1-3 g	0.725 efg	0.650 def	0.175 h	3.000 d	2.332 def	2.250 efg	9.500 a
8 raiz 3-6 g	0.600 efg	0.725 de	0.150 h	3.175 d	3.415 bcde	1.750 fg	8.750 a
9 raiz 6-9 g	1.000 def	1.100 c	0.350 h	6.050 a	4.585 bc	2.500 efg	9.750 a
10 raiz 9-12 g	1.150 de	0.975 cd	2.225 g	4.975 b	8.708 a	1.750 fg	9.000 a
11 colo 1-3 g	0.375 fg	0.125 i	3.500 f	0.300 f	1.960 ef	2.750 efg	4.250 b
12 colo 3-6 g	0.950 def	0.500 efgh	8.800 d	1.850 e	3.188 cde	4.250 defg	7.500 a
13 colo 6-9 g	1.375 cd	0.975 cd	13.430 c	3.150 b	3.283 cde	5.000 cde	9.250 a
14 colo 9-12 g	2.650 a	1.975 b	15.250 b	3.950 c	5.195 b	7.250 abc	8.250 a
15 colo 12-15 g	2.175 ab	2.425 a	14.320 bc	4.200 c	5.088 b	4.500 cdef	9.000 a

FONTE: pesquisa de campo

NOTA: Refere-se a análise estatística de comparação de médias.

* Médias seguidas pela mesma letra na vertical, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Os menores resultados ficaram com os tratamentos 1, 2 e 3 (estacas herbáceas um, dois e três nós) e com o tratamento 11 (estacas de colo 1-3 g). Observando-se o conjunto dos dados obtidos na análise desta variável, notou-se um comportamento progressivo em resposta ao tamanho do material propagativo em cada grupo. Por exemplo, nos tratamentos 4, 5 e 6 (estacas semi-lenhosas um, dois e três nós) quanto maior o número de nós presentes na estaca e, conseqüentemente, quanto maior o tamanho da estaca, melhor foi o resultado apresentado. O mesmo pode ser observado nas estacas originadas de colo (tratamentos 11, 12, 13, 14 e 15) apesar dos tratamentos 14 e 15 não diferirem estatisticamente entre si. Tal ocorrência também se deu com os tratamentos originários de raiz (7, 8, 9 e 10) apesar de ser menos evidente. Os tratamentos 1, 2 e 3 de estacas herbáceas (um, dois e três nós) não diferiram estatisticamente entre si e estiveram entre os piores no experimento.

b) Massa seca da raiz

Os melhores resultados quanto a esta variável foi apresentado pelo tratamento 15 (estacas de colo com 12-15 g), seguido pelos tratamentos 13, 14 (estacas de colo com 6-9 g, 9-12 g), 9 e 10 (estacas de raiz com 6-9 g, 9-12 g). Os menores valores, assim como na variável anterior, foram apresentados pelos tratamentos 1, 2 e 3 (estacas herbáceas um, dois e três nós) e pelo tratamento 11 (estacas de colo com 1-3 g). Observou-se novamente o crescente aumento de valores em função do aumento do tamanho da unidade propagativa em cada grupo. Nesta variável, isto foi muito evidente nos tratamentos com estacas de colo, sendo mais discreto nos de raiz e pouco nítido quando se trata das estacas aéreas (herbáceas e semi-

lenhosas). Nos tratamentos com estacas semi-lenhosas (4, 5 e 6), notou-se até mesmo o contrário, o tratamento 6 (três nós) apresentou menor valor do que o tratamento 5 (dois nós).

Na comparação entre os resultados obtidos por essas duas variáveis (massa seca da parte aérea e massa seca da raiz) percebeu-se que os tratamentos de estacas de colo 13, 14 e 15, considerando essa ambigüidade, apresentaram bons resultados. Os tratamentos 4, 5 e 6 (estacas semi-lenhosas) apresentaram bons resultados quanto a parte aérea, entretanto, os resultados referentes a raiz não tiveram o mesmo comportamento. Os tratamentos 7, 8, 9 e 10 (estacas de raiz) ocuparam posição intermediária com valores razoáveis tanto de parte aérea como de raiz porém, cabe aqui relatar que os resultados referentes à massa de parte aérea apresentaram esses valores em função do grande número de brotos e não em função da qualidade das mesmas. Os tratamentos 1, 2 e 3 (estacas herbáceas) foram os piores assim como o tratamento 11 (estacas de colo com 1-3 g).

c) Comprimento da parte aérea

Nesta variável, o tratamento 6 (estacas semi-lenhosas com três nós) foi o que apresentou o melhor resultado. Logo após seguiram os tratamentos 13, 14 e 15 (estacas de colo) juntamente com o 5 (estacas semi-lenhosas com dois nós). Os tratamentos que apresentaram os menores valores foram: 7, 8, 9 e 10 (estacas de raiz) e o tratamento 1 (estacas herbáceas com um nó). Assim como nas variáveis anteriores evidenciou-se também o aumento dos valores em função do aumento do tamanho das unidades propagativas em cada grupo. Analisando-se, por exemplo, os tratamentos de colo (11, 12, 13, 14 e 15), percebeu-se claramente essa ocorrência, ou seja, a partir do tratamento 11 (estacas de colo com 1-3 g),

ocorreu um aumento crescente de resultados até o tratamento 14 (estacas de colo com 9-12 g) sendo que o tratamento 15 (estacas de colo com 12-15 g) não apresentou nenhum acréscimo proporcional em relação ao tratamento 14.

d) Comprimento da raiz

O tratamento 9 (estacas de raiz com 6-9 gramas) apresentou o maior comprimento de raiz (6,05 cm), seguido pelo 10 (estacas de raiz com 9-12 gramas), 14 e 15 (estacas de colo com 9-12 g, 12-15 g). É conveniente relatar que as raízes das mudas provenientes dos referidos tratamentos (9 e 10) apresentaram-se longas, porém pouco volumosas, o que fez com que a massa seca perdesse em valores para os tratamentos 14 e 15 (estacas de colo). Os menores valores foram apresentados novamente pelas estacas herbáceas (tratamentos 1, 2 e 3) e pelo tratamento 11 (estacas de colo 1-3 g). Com relação aos grupos de tratamentos notou-se que as estacas de raiz atingiram bons resultados assim como as estacas de colo, particularmente os tratamentos 13, 14 e 15. As estacas aéreas herbáceas e semi-lenhosas de maneira geral não apresentaram bons resultados; exceção feita apenas ao tratamento 5 (estacas semi-lenhosas com dois nós) onde notou-se uma melhora de valores. Novamente percebeu-se a proporcionalidade da melhoria de resultados com o aumento do tamanho das estacas, principalmente, nos tratamentos de estacas de colo (11, 12, 13, 14 e 15). Nos tratamentos 4, 5 e 6 (estacas semi-lenhosas), assim como ocorrido anteriormente, com a massa seca da raiz, notou-se o comportamento desuniforme do tratamento 6, o qual apresentou valores menores do que o tratamento 5.

Na TABELA 5, pela comparação feita entre os resultados obtidos pelos tratamentos quanto ao comprimento da parte aérea e aqueles obtidos pelo comprimento da raiz, pode-se observar que esse desenvolvimento conjunto foi mais uniforme nos tratamentos de estacas de colo, mais precisamente nos tratamentos 13, 14 e 15. Os tratamentos de estacas aéreas semi-lenhosas apresentaram bons resultados de parte aérea, entretanto o sistema radicial não apresentou resultados tão favoráveis. O contrário foi observado nos tratamentos de estacas de raiz (tratamentos 7, 8, 9 e 10) onde constatou-se bons resultados de sistema radicial acompanhados por baixos valores de desenvolvimento de parte aérea. Os tratamentos 1, 2 e 3 (estacas herbáceas) apresentaram resultados intermediários de desenvolvimento de parte aérea acompanhados por resultados muito baixos de sistema radicial.

e) Número de brotos/estaca

Com relação a esta variável pode-se constatar que o maior resultado foi obtido pelo tratamento 10 (estacas de raiz com 9-12 g). Na seqüência vieram os tratamentos 14 e 15 (estacas de colo com 9-12 g e 12-15 g), 8 e 9 (estacas de raiz com 3-6 g e 6-9 g) e o 6 (estacas semi-lenhosas com três nós). Os tratamentos 1, 2 e 3 (estacas herbáceas) apresentaram novamente os menores resultados, assim como o tratamento 11 (estacas de colo com 1-3 g). Em análise geral, observou-se, como nas outras variáveis avaliadas, o aumento do número médio de brotos/estaca à medida em que aumentou-se o tamanho das estacas. Quanto maior a estaca maior foi o número médio de brotações apresentadas pela mesma. Nesta variável tal ocorrência pode ser caracterizada perfeitamente pelos tratamentos de estacas semi-lenhosas (tratamentos 4, 5 e 6) assim como pelos tratamentos de estacas de raiz

(tratamentos 7, 8, 9 e 10). Os tratamentos de estacas herbáceas (tratamentos 1, 2 e 3) e os tratamentos de colo (11, 12, 13, 14 e 15) também apresentaram o mesmo comportamento, porém, de forma menos pronunciada.

f) Número de estacas brotadas

Pela análise do comportamento dos tratamentos com relação a esta variável pode-se constatar que os melhores resultados foram obtidos pelos tratamentos 4, 5 e 6 (estacas semi-lenhosas com um, dois e três nós), seguidos pelos tratamentos 14 (estacas de colo com 9-12 g), 2 e 3 (estacas herbáceas com dois e três nós). Os menores valores ficaram com os tratamentos de estacas de raiz 7, 8, 9 e 10 e também com o tratamento 1 (estacas herbáceas com um nó). Notou-se, em aspectos gerais, que os tratamentos com estacas aéreas herbáceas ou semi-lenhosas responderam bem com relação a esta variável, exceção feita ao tratamento 1 (estacas herbáceas com um nó) cujo resultado foi insatisfatório. Os tratamentos com estacas de raiz acompanharam os resultados do tratamento 1, ou seja, apresentaram um número muito reduzido de estacas brotadas. Com relação aos tratamentos com estacas de colo, novamente detectou-se a melhoria de valores em função do aumento do tamanho das estacas sendo que os tratamentos 13 (estacas com 6-9 g) e 14 (estacas com 9-12 g) apresentaram os melhores resultados dentro do grupo, ocorrendo entretanto, um decréscimo dos resultados obtidos pelo tratamento 15 (estacas 12-15 g) mostrando novamente que o tamanho máximo viável para o processo regenerativo das estacas foi obtido pelo tratamento 14, e que a partir deste não houve incremento de valores, ao contrário, ocorreu até mesmo decréscimo.

g) Número de estacas enraizadas

O número de estacas enraizadas foi elevado em praticamente todos os tratamentos não ocorrendo diferença estatística entre a maioria dos tratamentos. Os poucos tratamentos que apresentaram resultados inferiores foram: 1, 2 e 3 (estacas herbáceas) e o tratamento 11 (estacas de colo com 1-3 g). A maioria dos tratamentos apresentaram um elevado número de estacas enraizadas. Entretanto, deve-se levar em consideração que apenas esta variável não é suficiente para verificar a eficiência da estaquia, pois além de não levar em consideração o aspecto qualitativo do sistema radicial, omite informações da parte aérea, ou seja, as estacas contadas como enraizadas podem não ser as mesmas contadas como brotadas e vice-versa.

Assim, os tratamentos mais equilibrados em termos de resultados atingidos pelas três últimas variáveis analisadas foram os de estacas de colo, particularmente os tratamentos 13, 14 e 15. Nestes, pode-se observar que as mudas resultantes apresentaram um bom número de brotações, assim como um bom rendimento de mudas devido ao elevado número de estacas brotadas e enraizadas. Entretanto, o tratamento 15 (estacas de colo com 12-15 g) apresentou um menor número de estacas enraizadas que os outros dois tratamentos (13 e 14), confirmando-se novamente que o limite ótimo em termos de tamanho ideal para o processo regenerativo foi obtido pelo tratamento 14. Os tratamento de estacas aéreas semi-lenhosas também destacaram-se com relação ao equilíbrio das três variáveis em questão, principalmente os tratamentos 5 e 6 (dois e três nós). Os tratamentos 2 e 3 (estacas herbáceas com dois e três nós) apresentaram um bom número de estacas brotadas sendo que o número de brotações e principalmente o número de estacas enraizadas foi baixo; o tratamento 1 (estacas herbáceas com um nó) apresentou os menores valores do experimento em relação às três variáveis. Os

tratamentos 7, 8, 9 e 10 (estacas de raiz) tiveram seus resultados comprometidos em função do número muito baixo de estacas brotadas o que comprometeu o seu rendimento.

4.2.1 Considerações gerais

As mudas provenientes de estacas herbáceas apresentaram-se visualmente como mudas fracas. Tanto a parte aérea como o sistema radicial dessas plantas demonstraram um menor crescimento quando comparadas com as mudas provenientes de estacas semi-lenhosas (tratamentos 4, 5 e 6). O teste de comparação de médias (TABELA 5) mostra que os três tratamentos de estacas herbáceas (um nó, dois nós e três nós) não apresentaram diferença estatística entre si; exceção feita apenas ao comprimento da parte aérea, onde houve um aumento crescente de valores relacionados com o aumento do número de nós das estacas e ao número de estacas brotadas, onde o tratamento 1 (um nó) diferiu dos demais, apresentando um valor muito baixo. O tratamento 1 (estacas herbáceas com um nó) sem exceção alguma, apresentou sempre os menores resultados em todas as variáveis avaliadas.

As estacas semi-lenhosas apresentaram mudas mais desenvolvidas, com maiores resultados do que os apresentados pelas estacas herbáceas em todos as variáveis avaliadas; os tratamentos 5 e 6 (dois e três nós) por exemplo, destacaram-se no experimento apresentando sempre bons resultados. Com relação a variável comprimento de parte aérea, o tratamento 6 (três nós) apresentou o melhor resultado dentre todos os tratamentos do experimento e quanto ao número de estacas brotadas ambos os tratamentos, 5 e 6 (dois, três nós) destacaram-se dos demais por apresentarem maiores resultados. Entre os três tratamentos de estacas

semi-lenhosas constatou-se, assim como nas estacas herbáceas, um crescente aumento de valores, relacionados com o aumento do número de nós (gemas) nas estacas. Isso foi muito evidente com relação a parte aérea dessas mudas, tanto em massa como em comprimento e número médio de brotos, sendo que nas demais variáveis isso ocorreu mais discretamente.

Quanto as variáveis referentes ao sistema radicial (massa e comprimento) percebeu-se que houve um decréscimo de valores do tratamento 6 (três nós) em relação ao 5 (dois nós). Isso ocorreu devido ao aparecimento de um maior número de brotações subterrâneas nas estacas do tratamento 6. Nessas estacas houve enraizamento apenas na sua base e naquelas em que tais brotações não ocorreram ou se ocorreram foram em menor quantidade, notou-se a emissão de raízes em toda a extensão da estaca.

As mudas provenientes dos tratamentos de estacas de raiz apresentaram-se vigorosas com um grande número de brotações (dois a oito brotos/estaca). O principal problema de reprodução detectado nessas estacas foi com relação ao número reduzido de estacas brotadas, o que repercutiu em valores baixos tanto de massa como de comprimento da parte aérea, uma vez que o resultado foi relatado pela média das dez plantas de cada repetição. O teste comparativo de médias revelou que os resultados apresentados pelas variáveis referentes ao aspecto qualitativo da parte aérea, foram inferiores aos apresentados pelas estacas semi-lenhosas, superando um pouco os valores de massa da parte aérea dos tratamentos com estacas herbáceas, sendo que isso ocorreu em função do número elevado de brotos/estaca e não em função da qualidade da parte aérea. Os resultados tanto de massa, como de comprimento da raiz superaram os resultados obtidos pelas estacas herbáceas e semi-lenhosas. Um fator importante foi o contraste do número de estacas brotadas com o número de estacas enraizadas e também o crescente aumento de brotos em função do aumento do

tamanho das estacas, sendo que o tratamento 10 apresentou a maior média no número de brotos. Parece haver uma relação entre o tamanho das estacas com o número de brotos formados, ou seja, quanto maior a estaca, mais brotos formou. Dentre os quatro tratamentos de estacas de raiz, houve uma pequena vantagem no comprimento da raiz para os tratamentos 9 e 10, assim como em relação ao número médio de brotos/estaca o tratamento 10 diferiu dos demais, superando os resultados apresentados por todos os outros tratamentos do experimento. As demais variáveis avaliadas não diferiram estatisticamente entre si.

Para as estacas de colo, observou-se que as mudas formadas demonstraram boa qualidade, tanto de parte aérea como de sistema radicial; mudas vigorosas com um bom número de brotos (dois a cinco brotos/estaca). Os tratamentos 14 e 15 ocuparam sempre posições de destaque em todas as variáveis avaliadas, chegando a atingir os maiores resultados em massa de parte aérea e raiz dentre todos os tratamentos do experimento. Com relação ao comprimento da parte aérea, observou-se que os resultados superaram em muito aqueles apresentados pelas estacas de raiz, quase que igualando-se aos das estacas semi-lenhosas porém, superaram estas quanto ao comprimento da raiz. Observou-se ainda que nos tratamentos de estacas de colo, houve um maior número de estacas brotadas do que nos tratamentos de estacas de raiz. Entretanto, quando comparou-se com os resultados das estacas semi-lenhosas notou-se que estas apresentaram resultados ainda melhores. Entre os tratamentos de estacas de colo houve um aumento crescente de valores em todas as variáveis à medida em que aumentou-se o tamanho das estacas, exceção apenas aos tratamentos 14 e 15 onde constatou-se que a diferença de tamanho das estacas entre os dois tratamentos não aumentou significativamente os valores das variáveis avaliadas, sendo que em algumas como o número de estacas brotadas, houve até mesmo um decréscimo desses valores. Dentre todos os

tratamentos de estacas de colo, o tratamento 11 apresentou os piores resultados, como exceção aos demais, esteve sempre junto aos piores tratamentos do experimento.

No Experimento 1, as melhores mudas formadas, ou as mudas que apresentaram melhor qualidade, tanto de parte aérea como de sistema radicial, foram aquelas resultantes dos tratamentos de estacas de colo, mais precisamente os tratamentos 13, 14 e 15.

As mudas provenientes das estacas semi-lenhosas apresentaram bom desenvolvimento da parte aérea, porém, o enraizamento foi inferior ao das estacas de colo. Em função de não ter sido feita a contagem do número de estacas viáveis (somente estacas brotadas/ estacas enraizadas) fica difícil fazer qualquer tipo de comentário com relação a rendimento de mudas pois os dados foram insuficientes. Pode-se apenas dizer que o número de estacas enraizadas foi bom nos dois casos sendo que quanto ao número de estacas brotadas as semi-lenhosas superaram. Este ensaio preliminar forneceu subsídios para os dois ensaios subseqüentes.

4.3 REPRODUÇÃO ASSEXUADA - EXPERIMENTO 2 - VERÃO

No ANEXO 2 encontra-se o resumo da análise de variância do Experimento 2 e a TABELA 6 apresenta os resultados das variáveis avaliadas, assim como a comparação de médias pelo Teste de Tukey a 5%. Os tratamentos 7, 8, 9 e 10 (estacas de raiz) em função de apresentarem quase que na totalidade de suas parcelas valores iguais a zero, não sofreram análise estatística, neste experimento.

a) Massa seca da parte aérea

Dentre todos os tratamentos, observou-se que o tratamento 6 (estacas semi-lenhosas com três nós) apresentou os melhores resultados. Na seqüência seguiu o tratamento 5 (estacas semi-lenhosas com dois nós) juntamente com os tratamentos de estacas de colo 13, 14 e 15. Os piores foram os tratamentos 1 e 2 (estacas herbáceas com um e dois nós), 4 (estacas semi-lenhosas com um nó) e 11 (estacas de colo com 1-3 g). Em análise global notou-se, assim como já relatado no experimento anterior, o comportamento progressivo em resposta ao tamanho do material propagativo em cada grupo. Isto é caracterizado perfeitamente nos tratamentos 4, 5 e 6 (estacas semi-lenhosas com um, dois e três nós). É ainda importante destacar a superioridade do desenvolvimento do tratamento 6 (estacas semi-lenhosas), quando comparado aos demais tratamentos do experimento; a média de massa seca da parte aérea das plantas nas quatro parcelas foi de 16,70 g, a qual representou quase o dobro da média apresentada pelo tratamento seguinte que foi 7,55 g (TABELA 6). Nos tratamentos de estacas de colo percebeu-se ainda que houve um pequeno decréscimo de valores do tratamento 15 (estacas de colo 9-12 g), em relação ao 14 (estacas de colo 12-15 g) mostrando que a partir deste ponto não houve mais ganhos proporcionais ao aumento do tamanho das estacas.

b) Massa seca da raiz

Com relação a esta variável foi observado que o melhor tratamento, assim como na variável anterior, foi o tratamento 6 (estacas semi-lenhosas com três nós).

Posteriormente seguiram os tratamentos 5 (estacas semi-lenhosas com dois nós), 13, 14 e 15 (estacas de colo com 6-9 g, 9-12 g e 12-15 g). As menores posições foram ocupadas pelos tratamentos 1 e 2 (estacas herbáceas com um e dois nós), 4 (estacas semi-lenhosas com um nó) e 11 (estacas de colo com 1-3 g). De maneira geral, os grupos de tratamentos apresentaram o mesmo desenvolvimento descrito para a variável anterior, sendo que o decréscimo de valores do tratamento 15 em relação ao tratamento 14 apresentou-se mais evidente.

Em comparação simultânea das duas variáveis (massa seca da parte aérea e massa seca da raiz), pode-se constatar a superioridade do tratamento 6 (estacas semi-lenhosas com três nós) em relação aos demais. Este atingiu os maiores resultados tanto de parte aérea como raiz. Os tratamentos 5 (estacas semi-lenhosas com dois nós), 13, 14 e 15 também apresentaram uma boa homogeneidade de parte aérea e raiz. Os menores resultados foram apresentados pelos tratamentos 1, 2 (estacas herbáceas com um e dois nós) e 11 (estacas de colo com 1-3 g).

c) Comprimento da parte aérea

Novamente o tratamento 6 (estacas semi-lenhosas com 3 nós) foi o que apresentou o maior comprimento da parte aérea dentre todos os tratamentos do experimento. Na seqüência vieram os tratamentos 5 (estacas semi-lenhosas com dois nós) 13, 14 e 15 (estacas de colo).

Os menores valores obtidos foram pelos tratamentos: 1, 2 (estacas herbáceas com um e dois nós), 4 (estacas semi-lenhosas com um nó) e o tratamento 11 (estacas de colo com 1-3 g). Dentro de cada grupo de tratamentos, percebeu-se o mesmo comportamento apresentado anteriormente (comportamento progressivo em resposta ao tamanho do material propagativo).

TABELA 6 - RESULTADOS OBTIDOS PELAS MUDAS DE *P. glomerata* PROVENIENTES DE DIFERENTES TIPOS DE ESTACAS, NO ENSAIO DE REPRODUÇÃO VEGETATIVA EXPERIMENTO 2 (VERÃO) - JANEIRO 1997

TRATAMENTOS	MASSA SECA DA PARTE AÉREA (GRAMAS)	MASSA SECA DA RAIZ (GRAMAS)	COMPRIMENTO DA PARTE AÉREA (CENTÍMETROS)	COMPRIMENTO DA RAIZ (CENTÍMETROS)	NÚMERO DE BROTOS/ ESTACA	NÚMERO DE ESTACAS BROTADAS	NÚMERO DE ESTACAS ENRAIZADAS	NÚMERO DE ESTACAS VIÁVEIS
1 herbáceas 1nó	0.150 h*	0.250 gh	2.100 g	1.775 g	1.500 c	2.000 e	1.500 e	1.000 d
2 herbáceas 2 nós	0.825 gh	0.125 h	4.175 fg	4.075 f	1.365 c	4.500 cd	2.500 e	2.750 cd
3 herbáceas 3nós	3.400 d	1.400 ef	8.325 d	9.800 d	2.043 abc	6.000 bc	5.000 cd	4.500 bc
4 semi-len. 1nó	2.175 ef	0.950 fgh	6.725 de	7.125 e	1.813 bc	5.750 bc	5.250 c	5.000 bc
5 semi-len. 2 nós	7.550 b	3.375 c	17.67 b	15.38 b	2.225 abc	10.00 a	8.750 ab	8.750 a
6 semi-len. 3 nós	16.70 a	7.125 a	22.92 a	19.73 a	2.735 ab	9.750 a	9.750 a	9.750 a
7 raiz 1-3 g	0.000 #	0.000 #	0.000 #	0.00#	0.000 #	0.000 #	0.000 #	0.000 #
8 raiz 3-6 g	0.250 #	0.150 #	0.575 #	0.50#	0.500 #	0.250 #	0.250 #	0.250 #
9 raiz 6-9 g	0.550 #	0.450 #	0.600 #	0.80#	2.250 #	0.250 #	0.250 #	0.250 #
10 raiz 9-12 g	0.425 #	0.200 #	0.650 #	0.40#	0.500 #	0.250 #	0.250 #	0.250 #
11 colo 1-3 g	1.575 fg	1.250 fg	4.800 ef	5.825 ef	1.415 c	3.000 de	3.000 de	3.000 cd
12 colo 3-6 g	3.200 de	2.300 de	8.900 d	9.625 d	1.815 bc	5.250 bc	5.000 cd	5.000 bc
13 colo 6-9 g	5.975 c	2.875 cd	15.52 bc	11.50 cd	2.375 abc	6.500 bc	6.750 bc	6.750 ab
14 colo 9-12 g	7.000 bc	4.650 b	14.55 c	12.88 c	2.920 a	6.750 b	7.000 bc	6.750 ab
15 colo 12-15 g	6.350 c	2.825 cd	14.95 c	12.20 c	3.065 a	6.500 bc	6.250c	7.500 ab

FONTE: pesquisa de campo

NOTA: Refere-se a análise estatística de comparação de médias.

- Médias seguidas pela mesma letra na vertical, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.
- # Não sofreram análise estatística

d) Comprimento da raiz

Os tratamentos 5 e 6 de estacas semi-lenhosas (dois e três nós) ocuparam novamente o ápice dos resultados dentre todos os tratamentos sendo que o 6 ainda apresentou superioridade ao 5. Posteriormente vieram os tratamentos 13, 14 e 15 (estacas de colo com 6-9 g, 9-12 g, 12-15 g). Os tratamentos que obtiveram os menores valores quanto à esta variável foram: 1, 2 (estacas herbáceas com um e dois nós), 4 (estacas semi-lenhosas com um nó) e o tratamento 11 (estacas de colo com 1-3 g).

O comportamento simultâneo das variáveis comprimento de parte aérea e raiz revelou que os tratamentos 5 e 6 (estacas semi-lenhosas com dois e três nós) foram os mais evidentes em ambos os aspectos. Os tratamentos 13, 14 e 15 (estacas de colo) apesar de apresentarem resultados inferiores aos primeiros apresentaram um bom equilíbrio entre parte aérea e raiz. Esses valores apresentaram-se inferiores não em função da qualidade apresentada pelas mudas, a qual foi boa, mas devido ao menor número de estacas viáveis (brotadas e enraizadas) apresentado pelas estacas de colo.

e) Número de brotos/estaca

Os tratamentos 14 e 15 (estacas de colo com 9-12 g e 12-15 g) obtiveram os maiores resultados. Quanto a esta variável é difícil afirmar quais foram os tratamentos que resultaram nos menores valores, pois de maneira geral todos os tratamentos apresentaram um bom desempenho. Notou-se, novamente, que em cada grupo de estacas houve a influência proporcional do tamanho destas em relação ao resultado do número de brotos. Quanto maior o tamanho da estaca, maior foi o número de brotos apresentados.

f) Número de estacas brotadas

Os maiores resultados foram obtidos pelos tratamentos 5 e 6 (estacas semi-lenhosas com dois e três nós), 13, 14 e 15 (estacas de colo com 6-9 g, 9-12 g, 12-15 g) sendo que os menores valores ficaram novamente com os tratamentos de estacas herbáceas 1 e 2 (um e dois nós) e o 11 (estacas de colo com 1-3 g). No conjunto, pode-se observar o mesmo comportamento já descrito anteriormente, melhoria dos resultados proporcionalmente ao aumento de tamanho das estacas dentro de cada grupo.

g) Número de estacas enraizadas

Os melhores tratamentos, assim como na variável anterior, foram o 5 e o 6 (estacas semi-lenhosas com dois e três nós), 13, 14 e 15 (estacas de colo com 6-9 g, 9-12 g, 12-15 g) e os piores foram o 1, o 2 (estacas herbáceas com um e dois nós) e o 11 (estacas de colo com 1-3 g). No conjunto ocorreu o mesmo comportamento registrado anteriormente.

h) Número de estacas viáveis

As duas variáveis anteriores (número de estacas brotadas e número de estacas enraizadas) não apresentaram significado quando analisados isoladamente. Assim foi interessante incorporar mais esta variável nas avaliações a qual passou a ser um fator determinante devido a evidenciar o número de estacas que originaram mudas.

Os melhores tratamentos observados em relação a esta variável foram o 5 e o 6 (estacas semi-lenhosas com dois e três nós), o 13, o 14 e o 15 (estacas de colo com

6-9 g, 9-12 g, 12-15 g, respectivamente) e os piores 1, 2 (estacas herbáceas com um e dois nós) e o 11 (estacas de colo com 1-3 g). Apesar de não haver diferença estatística entre os tratamentos pode-se, mesmo assim, verificar que houve um aumento proporcional de resultados em função do aumento do tamanho das estacas dentro de cada grupo.

A análise conjunta das últimas quatro variáveis avaliadas, evidenciou que os tratamentos de estacas de raiz apresentaram resultados próximos a nulidade, com exceção do número médio de brotos/estaca, que apenas se destacou devido ao elevado número de brotos das poucas mudas formadas (aproximadamente uma planta/tratamento).

Os tratamentos de estacas de colo apresentaram resultados progressivos a medida em que aumentou-se o tamanho das estacas, sendo que os tratamentos 13, 14 e 15 apresentaram-se promissores. Os tratamentos de estacas semi-lenhosas, exceção feita ao tratamento 4 (um nó) cujos resultados não foram tão relevantes, os demais (tratamentos 5 e 6) apresentaram bons resultados nas quatro variáveis analisadas superando até mesmo os tratamentos de estacas de colo.

4.3.1 Considerações gerais

As estacas herbáceas apresentaram um número baixo de estacas viáveis. Foi constatado um grande número de estacas mortas que não desenvolveram tanto parte aérea como sistema radicial sendo que em muitas houve o ataque de fungos de solo. As mudas perfeitamente formadas, apresentaram-se vigorosas com boa parte aérea e sistema radicial. O teste comparativo de médias (TABELA 6) revelou que os três tratamentos de estacas herbáceas

(um nó, dois nós e três nós) diferiram estatisticamente em praticamente todas as variáveis avaliadas, exceção apenas ao número médio de brotos, o qual não apresentou diferença significativa. Parece haver uma relação positiva entre o aumento do número de nós nas estacas e a melhoria dos resultados dessas variáveis. Para as estacas semi-lenhosas, os tratamentos 5 e 6 atingiram os maiores resultados em quase todas as variáveis avaliadas; exceção feita apenas ao número médio de brotos/estaca. Obteve-se um maior número de estacas viáveis (brotadas e enraizadas), as mudas formadas apresentaram-se mais vigorosas com um ótimo desenvolvimento da parte aérea e do sistema radicial, quando comparadas com as mudas provenientes das estacas herbáceas. O teste comparativo de médias (TABELA 6) revelou diferenças significativas entre os três tratamentos. O tratamento 4 apresentou sempre os menores resultados em relação aos demais. Notou-se uma melhoria crescente de valores em função do aumento de nós nas estacas, destacando-se o tratamento 6. Os três tratamentos não diferiram estatisticamente entre si, quanto ao número médio de brotos. As brotações subterrâneas na altura do segundo e terceiro nós, também apareceram neste experimento porém em menor intensidade, sendo que não chegaram a influenciar negativamente nenhuma das variáveis avaliadas.

As mudas provenientes de estacas de colo apresentaram um bom desenvolvimento tanto da parte aérea como do sistema radicial; mudas vigorosas com um elevado número de brotos. O teste comparativo de médias mostrou que os tratamentos de estacas de colo 13, 14 e 15 apresentaram resultados semelhantes aos tratamentos 5 e 6 (estacas semi-lenhosa), diferindo um pouco destes em função do menor número de estacas brotadas e estacas enraizadas o que refletiu nas outras variáveis avaliadas. Com relação ao número de estacas viáveis essa diferença não foi significativa. Dentre todos os tratamentos de estacas de colo, o

tratamento 11 apresentou os menores resultados seguido pelo tratamento 12. Os demais não diferiram significativamente entre si.

Neste experimento, os tratamentos 5 e 6 (estacas semi-lenhosas com dois e três nós) foram os melhores, apresentaram um ótimo rendimento de mudas (elevado número de estacas viáveis), sendo que estas demonstraram bom enraizamento e desenvolvimento da parte aérea. Os tratamentos 13, 14 e 15 (estacas de colo com 6-9 g, 9-12 g, 12-15 g), assim como no Experimento 1, continuaram ocupando posições de destaque, entretanto ocorreu um baixo rendimento de mudas (baixo número de estacas viáveis). Os tratamentos que apresentaram os menores resultados foram 1, 2 (estacas herbáceas com um e dois nós) e 11 (estacas de colo com 1-3 g). Os tratamentos de estacas de raiz foram inviáveis nesta época do ano devido as mesmas não apresentarem condições fisiológicas propícias para a reprodução. As estacas de raiz são em geral, coletadas no final do inverno e início da primavera, antes do início de crescimento, quando há teores mais elevados de reservas nas mesmas.

4.4 REPRODUÇÃO ASSEXUADA - EXPERIMENTO 3 - PRIMAVERA

A TABELA 7 mostra os resultados das variáveis avaliadas no Experimento 3, juntamente com a respectiva comparação de médias pelo Teste de Tukey a 5%. Na anexo 3 encontra-se o resumo da análise de variância do experimento.

TABELA 7 - RESULTADOS OBTIDOS PELAS MUDAS DE *P. glomerata* PROVENIENTES DE DIFERENTES TIPOS DE ESTACAS, NO ENSAIO DE REPRODUÇÃO VEGETATIVA EXPERIMENTO 3 (PRIMAVERA) - SETEMBRO 1997

TRATAMENTOS	MASSA SECA DA PARTE AÉREA (GRAMAS)	MASSA SECA DA RAIZ (GRAMAS)	COMPRIMENTO DA PARTE AÉREA (CENTÍMETROS)	COMPRIMENTO DA RAIZ (CENTÍMETROS)	NÚMERO DE BROTOS/ ESTACA	NÚMERO DE ESTACAS BROTADAS	NÚMERO DE ESTACAS ENRAIZADAS	NÚMERO DE ESTACAS VIÁVEIS
1 herbáceas 1nó	2.125d*	0.550 de	12.40 bc	5.925 de	1.808 e	9.250 a	7.500 abc	5.750 abc
2 herbáceas 2 nós	0.900 efg	0.250 e	7.225 def	5.852 de	2.075 de	9.500 a	6.000 c	6.000 abc
3 herbáceas 3nós	1.550 de	1.050 cde	10.38 cd	8.200 cd	2.245 cde	9.000 ab	8.750 abc	7.500 ab
4 semi-len. 1nó	1.500 def	0.300 e	8.250 de	6.725 cde	1.638 e	9.500 a	7.500 abc	7.250 ab
5 semi-len. 2 nós	3.900 bc	2.675 b	18.08 a	12.07 b	2.100 cde	10.00 a	9.250 ab	9.250 ab
6 semi-len. 3 nós	3.600 bc	0.850 de	15.63 ab	8.825 c	2.053 de	9.750 a	8.000 abc	8.000 a
7 raiz 1-3 g	0.425 g	0.700 de	2.475 g	4.275 e	2.500 bcde	2.000 e	6.750 bc	1.750 c
8 raiz 3-6 g	0.425 g	0.675 de	2.725 g	4.875 e	2.500 bcde	1.250 e	7.500 abc	1.500 c
9 raiz 6-9 g	3.175 c	1.800 bc	6.825 ef	8.375 cd	3.855 ab	3.250 de	8.750 abc	3.250 bc
10 raiz 9-12 g	1.175 efg	0.825 de	2.555 g	5.600 e	3.168 abcd	1.750 e	8.250 abc	1.500 c
11 colo 1-3 g	0.575 fg	0.650 de	4.300 fg	5.575 e	1.942 de	5.500 cd	7.250 abc	5.250 abc
12 colo 3-6 g	2.225 d	1.325 cd	8.300 de	6.700 cde	2.675 abcde	6.250 c	7.500 abc	6.000 abc
13 colo 6-9 g	4.325 b	3.725 a	17.73 a	17.02 a	2.665 abcde	8.750 bc	9.500 ab	8.000 a
14 colo 9-12 g	3.650 bc	4.125 a	12.90 bc	13.02 b	3.448 abc	6.750 bc	9.750 a	6.750 ab
15 colo 12-15 g	5.450 a	3.650 a	15.75 ab	12.85 b	3.930 a	8.750 ab	9.000 ab	8.500 a

FONTE: pesquisa de campo

NOTA: Refere-se a análise estatística de comparação de médias.

* Médias seguidas pela mesma letra na vertical, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

a) Massa seca da parte aérea

Quanto a esta variável, o melhor tratamento foi o 15 (estacas de colo com 12-15 g). Em seguida vieram os tratamentos 5 e 6 (estacas semi-lenhosas com dois e três nós), 13 e 14 (estacas de colo com 6-9 g e 9-12 g). Os tratamentos que apresentaram os menores valores foram 7, 8 (estacas de raiz 1-3 g e 3-6 g) e 11 (estacas de colo com 1-3 g).

Numa análise geral, dos tratamentos pode-se dizer que os tratamentos de estacas de colo e de estacas semi-lenhosas atingiram os melhores resultados, as estacas de raiz não demonstraram bons resultados, exceção ao tratamento 9 (estacas com 6-9g) cujo desenvolvimento foi considerável. Dentro de cada grupo, ao contrário do que ocorreu nos experimentos anteriores, não se observou o aumento proporcional de valores em função do aumento de tamanho das unidades propagativas, ao contrário, houve um decréscimo de valores em alguns casos como por exemplo nos tratamentos de estacas de raiz onde o tratamento 10 apresentou resultados bem inferiores ao tratamento 9.

b) Massa seca da raiz

Os maiores resultados foram apresentados pelos tratamentos de estacas de colo 13, 14 e 15 (6-9 g, 9-12 g e 12-15 g). E os menores, pelos tratamentos 2 (estacas herbáceas com dois nós) e 4 (estacas semi-lenhosas com 1 nó). Assim como na variável anterior não houve melhoria com relação ao aumento de tamanho das unidades propagativas em cada grupo. Nas estacas de colo por exemplo, os tratamentos 13, 14 e 15 comportaram-se da mesma forma.

Notou-se também que houve um decréscimo do resultado apresentado pelo tratamento 6 (estacas semi-lenhosas com três nós) em relação ao apresentado pelo tratamento 5 (estacas

semi-lenhosas com dois nós), sendo que isso ocorreu provavelmente em função do maior número de brotações subterrâneas ocorridas na altura do segundo e terceiro nós. Os tratamentos de estacas de raiz não diferiram estatisticamente entre si com exceção do tratamento 9 (6-9 g) cujo resultado foi superior aos demais.

Com relação as duas variáveis, massa seca da parte aérea e massa seca da raiz pode-se verificar que os tratamentos 13, 14 e 15 apresentaram os melhores resultados em ambas as variáveis; já os tratamentos 5 e 6 de estacas semi-lenhosas, apesar de apresentarem bons resultados de massa de parte aérea, estes não foram acompanhados pelos resultados de sistema radicial, principalmente o tratamento 6, que teve um sistema radicial muito pouco desenvolvido.

c) Comprimento da parte aérea

O comprimento da parte aérea foi superior nos tratamentos 5, 6 (estacas semi-lenhosas com dois e três nós), 13 e 15 (estacas de colo com 6-9 g e 12-15 g). Posteriormente a estes veio o tratamento 14 (estacas de colo com 9-12 g). Os menores resultados foram apresentados pelos tratamentos 7, 8, 10 (estacas de raiz com 1-3 g, 3-6 g e 9-12 g) e 11 (estacas de colo com 1-3 g). De modo geral pode-se dizer, assim como anteriormente, que não houve melhoria de valores proporcional ao aumento de tamanho das estacas dentro de cada grupo.

d) Comprimento da raiz

O melhor tratamento quanto a esta variável foi o 13 (estacas de colo com 6-9 g). Os tratamentos 14, 15 (estacas de colo com 9-12 g e 12-15 g) e o 5 (estacas semi-lenhosas com

dois nós) também demonstraram bons resultados. Os menores resultados foram apresentados pelos tratamentos 7, 8, 10 (estacas de raiz com 1-3 g , 3-6 g , 9-12 g) e 11 (estacas de colo com 1-3 g). O comportamento dos tratamentos dentro de cada grupo igualou-se ao descrito para a variável anterior. Notou-se ainda, que o comportamento simultâneo das duas variáveis deu-se de maneira satisfatória nos tratamentos 13, 14, 15 (estacas de colo), pois nestes tanto a parte aérea como o sistema radicial além de apresentarem os maiores valores, praticamente igualaram-se em desenvolvimento. Os tratamentos 5 e 6 também destacaram-se dos demais, entretanto o sistema radicial apresentou resultados inferiores à parte aérea.

e) Número de brotos/estaca

Com relação ao número médio de brotos/estacas todos os tratamentos apresentaram um número médio acima de um broto/estaca destacando-se os tratamentos 15 e 9 cujos números médio foram 3,9 e 3,8 brotos/estaca, respectivamente.

f) Número de estacas brotadas

Os melhores resultados obtidos foram provenientes das estacas herbáceas e semi-lenhosas, sendo que todos os tratamentos 1, 2, 3, 4, 5 e 6 não apresentaram diferença estatística significativa quanto a esta variável. Os menores resultados foram apresentados pelo tratamentos de estacas de raiz sendo que estes também não diferiram estatisticamente entre si.

g) Número de estacas enraizadas

Assim como na variável anterior, praticamente todos os tratamentos apresentaram um número elevado de estacas enraizadas. Apenas os tratamentos 7 (estacas de raiz com 1-3 g) e 2 (estacas herbáceas com dois nós), apesar de não apresentarem resultados muito baixos, foram relativamente menores que aqueles apresentados pelos outros tratamentos.

h) Número de estacas viáveis

Por meio desta variável pode-se saber, em termos quantitativos, quais foram os tratamentos mais promissores para produção de mudas. Sendo assim, os melhores tratamentos foram 5 e 6 (estacas semi-lenhosas com dois e três nós), 13 e 15 (estacas de colo com 6-9 g e 12-15 g). Os menores valores foram apresentados pelos tratamentos de estacas de raiz. Os tratamentos cujos resultados apresentados pelas variáveis parecem mais promissores conjuntamente foram 5 e 6 (estacas semi-lenhosas com dois e três nós), 13, 14 e 15 (estacas de colo com 6-9 g, 9-12 g, 12-15 g). Os tratamentos de estacas de raiz apresentaram um número elevado de estacas enraizadas. Entretanto, as demais variáveis apresentaram-se comprometidas em valores. As estacas herbáceas apresentaram um bom número de estacas brotadas, mas quanto a estacas enraizadas e, principalmente, quanto a estacas viáveis os valores não foram muito promissores.

4.4.1 Considerações gerais

As estacas herbáceas originaram mudas com bom desenvolvimento tanto da parte aérea como sistema radicial. O tratamento 1 que nos outros experimentos sempre apresentou valores muito baixo, neste superou até mesmo o tratamento 3 em algumas das variáveis avaliadas. Por meio do teste comparativo de médias (TABELA 7) pode-se detectar que não houve diferença estatística entre os três tratamentos (1, 2 e 3) na maioria das variáveis avaliadas; exceção feita apenas ao peso e comprimento da parte aérea do tratamento 2 em relação aos outros. Este apresentou resultados inferiores talvez em função do mesmo problema já detectado nos outros experimentos, a emissão em muitas estacas, de brotações na altura do segundo nó, acarretando assim em um maior gasto de energia. É importante verificar que o desenvolvimento das estacas herbáceas não diferiu estatisticamente da estaquia semi-lenhosa em muitas das variáveis avaliadas como número médio de brotos, número de estacas brotadas, enraizadas e, principalmente, quanto ao número de estacas viáveis.

Qualitativamente, os tratamentos 5 e 6, de estacas semi-lenhosas, apresentaram resultados um pouco superiores aos resultados apresentados pelas estacas herbáceas.

As variáveis referentes aos aspectos quantitativos avaliados não apresentaram diferença estatística entre os dois tipos de estacas. O teste comparativo de médias revelou que dentre os tratamentos 4, 5 e 6 (um nó, dois nós e três nós), o tratamento 4 (um nó) diferiu estatisticamente dos demais quanto ao desenvolvimento da parte aérea apresentando menores valores tanto de massa como de comprimento. O tratamento 5 apresentou diferença dos demais quanto ao enraizamento com maiores valores tanto em peso, como em comprimento do sistema radicial. O tratamento 6 apresentou um maior número de estacas com brotações na

altura do segundo e terceiro nós, o que parece ter influenciado negativamente no desenvolvimento do sistema radicial.

Os tratamentos de estacas de raiz não demonstraram bons resultados em função do número baixo de estacas brotadas, sendo que isto interferiu em outras variáveis avaliadas como o número de estacas viáveis, por exemplo. As poucas mudas formadas apresentaram um bom desenvolvimento, tanto da parte aérea como do sistema radicial, destacando-se ainda o número de brotos. Conforme o teste de comparação de médias, os resultados referentes ao desenvolvimento da parte aérea tanto em massa como em comprimento, número de estacas brotadas e conseqüentemente número de estacas viáveis foram os menores valores do experimento. Pode-se observar o contraste dos valores entre estacas brotadas e estacas enraizadas assim como o de estacas viáveis. Os tratamentos de estacas de raiz não apresentaram diferença estatística entre si no teste de comparação de médias, exceto o tratamento 9, que em algumas variáveis superou os demais.

As estacas de colo apresentaram bons resultados; as mudas formadas mostraram-se vigorosas com um bom desenvolvimento tanto da parte aérea como do sistema radicial.

No teste de comparação de médias os tratamentos 13, 14 e 15 apresentaram bons resultados de desenvolvimento de parte aérea, resultados estes equivalentes aos apresentados pelas estacas semi-lenhosas (tratamentos 5 e 6). Entretanto, superaram estas, quanto ao desenvolvimento do sistema radicial. Não houve diferença estatística entre os tratamentos de colo com relação ao número médio de brotos, número de estacas enraizadas e número de estacas viáveis, porém, quanto ao número de estacas brotadas os tratamentos 11 e 12 diferiram dos demais apresentando valores inferiores. Os tratamentos 13, 14 e 15 atingiram sempre os

maiores resultados em todas as variáveis avaliadas, mas não foi evidenciado como nos outros experimentos o aumento de valores proporcionalmente ao aumento do tamanho das estacas.

Pode-se dizer que os tratamentos que apresentaram os melhores resultados na somatória de todas as variáveis avaliadas neste experimento, foram 5 e 6 (estacas semi-lenhosas com dois e três nós), 13, 14 e 15 (estacas de colo com 6-9 g, 9-12 g e 12-15 g). Estes tratamentos apresentaram no momento da avaliação, aos 35 dias, um bom número de estacas viáveis, portanto um bom rendimento de mudas sendo que estas apresentaram boa qualidade de parte aérea e sistema radicial. Os tratamentos que obtiveram os menores resultados foram os de estacas de raiz 7, 8, 9 e 10 pois apresentaram um número muito baixo de estacas viáveis, sendo necessário muito material vegetal para produzir um número pequeno de mudas; baixo rendimento.

4.5 CONSIDERAÇÕES SOBRE OS TRATAMENTOS E A MELHOR ÉPOCA

As FIGURAS 5, 6, 7 e 8 mostram uma comparação entre os tratamentos nos três experimentos: experimento 1 - Inverno, experimento 2 - Verão e experimento 3 - Primavera, levando em consideração os resultados obtidos pelas variáveis avaliadas.

De maneira geral, a *P. glomerata* demonstrou facilidade de enraizamento de suas estacas nas três épocas testadas. Entretanto, das três épocas, pode-se dizer que as estacas herbáceas (tratamentos 1, 2 e 3), apresentaram melhores resultados no Experimento 3 - Primavera. O tratamento 1 (estacas com um nó) por exemplo, que nos outros experimentos

(Inverno e Verão) praticamente não apresentou resultado algum, neste apresentou um bom desenvolvimento de parte aérea (FIGURAS 5 e 7) e raiz (FIGURA 6), assim como um elevado número de estacas viáveis (FIGURA 8). Nesta época as condições climáticas foram mais favoráveis para o desenvolvimento destas mudas.

Segundo HARTMANN e KESTER (1990), este tipo de estaca mais succulenta, enraiza sob as mesmas condições que as estacas de madeira mole necessitando assim, de cuidados para evitar sua dessecação sendo que para a maioria das espécies, durante o enraizamento deve-se manter uma temperatura entre 23 °C a 27 °C. No experimento de verão, a temperatura da casa de vegetação atingiu valores superiores a estes o que comprometeu o número de estacas viáveis no experimento.

As estacas semi-lenhosas (tratamentos 4, 5 e 6) demonstraram melhores resultados no Experimento de Verão. As mudas formadas apresentaram-se mais vigorosas do que as produzidas nos outros dois Experimentos (Inverno e Primavera). Isso ocorreu devido ao grau de lignificação destas estacas ser superior ao das herbáceas, o que lhes garantiu uma menor sensibilidade quanto às variações ambientais possibilitando o desenvolvimento em condições de temperaturas mais elevadas. Notou-se uma pequena vantagem, nos tratamentos 4 e 5, quanto ao número de estacas viáveis para o Experimento 3 - Primavera.

No Experimento de Verão, as brotações subterrâneas não exerceram muita influência no comportamento das estacas com três nós. O tratamento 6 apresentou sempre superioridade ao tratamento 5 nas variáveis avaliadas o que não ocorreu nos outros dois experimentos. O desenvolvimento destas estacas não foi afetado. Elas apresentaram um ótimo sistema radicial e parte aérea, provavelmente em função de apresentarem uma qualidade de reserva superior neste período compensando o excesso de energia gasto com as brotações.

Segundo FACHINELLO et al (1995) no período de intenso crescimento vegetativo (Primavera/Verão) as estacas aéreas apresentam um baixo grau de lignificação e uma elevada atividade do câmbio o que favorece o seu enraizamento. Por isso as estacas aéreas de *P. glomerata* tomadas nesta época apresentaram um bom desenvolvimento entretanto, essas estacas apresentaram-se mais propícias à desidratação e à morte, requerendo um manejo adequado. No inverno devido a apresentarem um maior grau de lignificação, tenderam a enraizar menos.

No Experimento de Verão, as estacas de raiz foram inviáveis como unidades propagativas, apesar da boa qualidade das mudas formadas. No Experimento 1 - Inverno, notou-se que o desenvolvimento vegetativo dessas mudas foi inferior ao desenvolvimento no Experimento 3 - Primavera. Isso ocorreu devido as variações estacionais dos compostos de reserva na planta, assim como do balanço hormonal e enzimático caracterizando esta época como mais propícia que as outras duas para a reprodução vegetativa destas estacas.

Para as estacas de colo os piores resultados foram obtidos no Experimento 1 - Inverno. Nos outros dois Experimentos (Verão e Primavera) estes tratamentos apresentaram melhores resultados não havendo muita diferença no desenvolvimento das mudas, exceto com relação ao número de estacas viáveis onde este foi superior no Experimento 3 - Primavera.

FIGURA 5 - MASSA SECA DA PARTE AÉREA DE MUDAS DE *P. glomerata* PROVENIENTES DE DIFERENTES TIPOS DE ESTACAS, OBTIDAS NOS TRÊS EXPERIMENTOS DE REPRODUÇÃO VEGETATIVA.

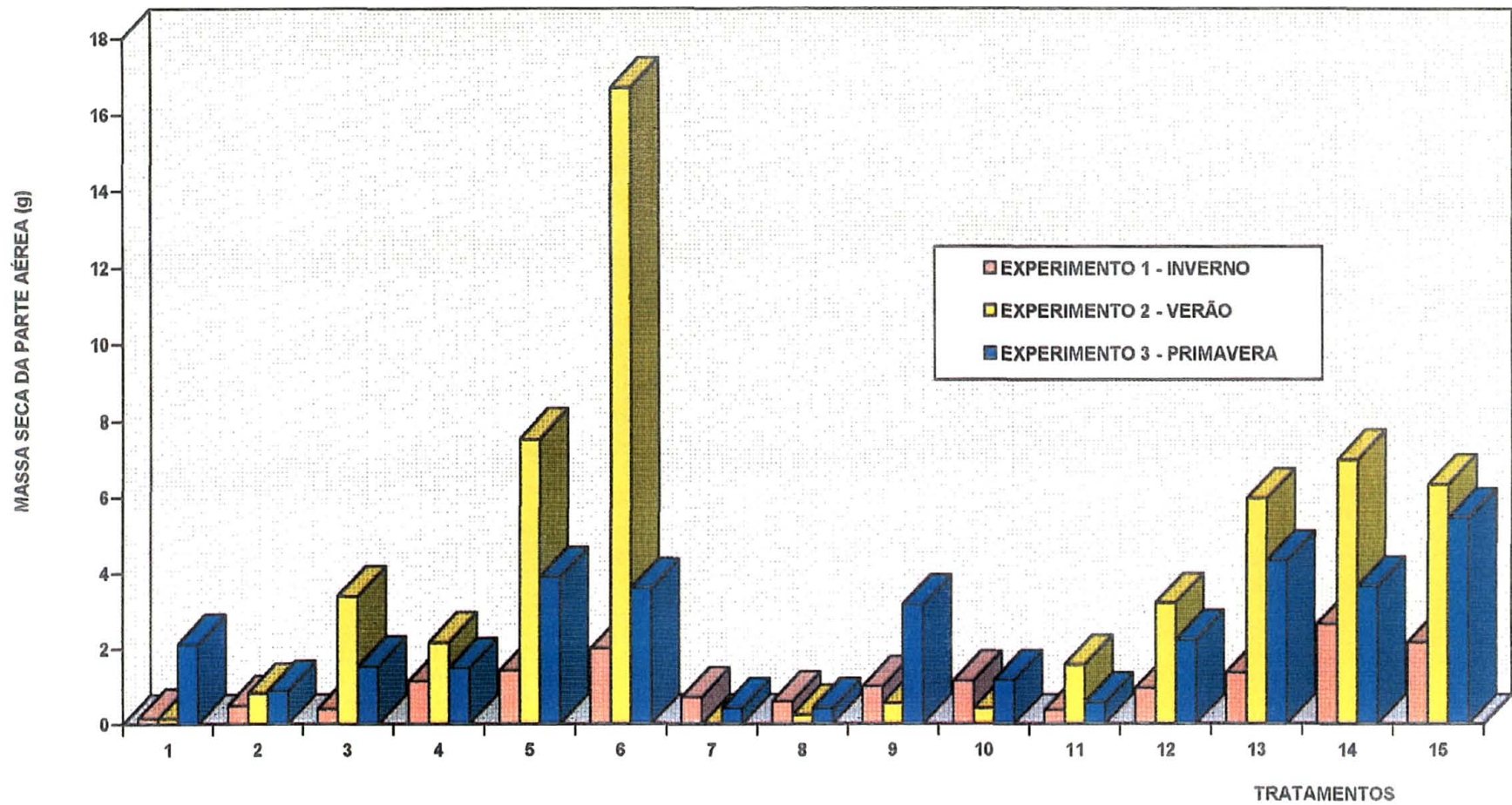


FIGURA 6 - MASSA SECA DA RAIZ DE MUDAS DE *P. glomerata* PROVENIENTES DE DIFERENTES TIPOS DE ESTACAS, OBTIDAS NOS EXPERIMENTOS DE REPRODUÇÃO VEGETATIVA.

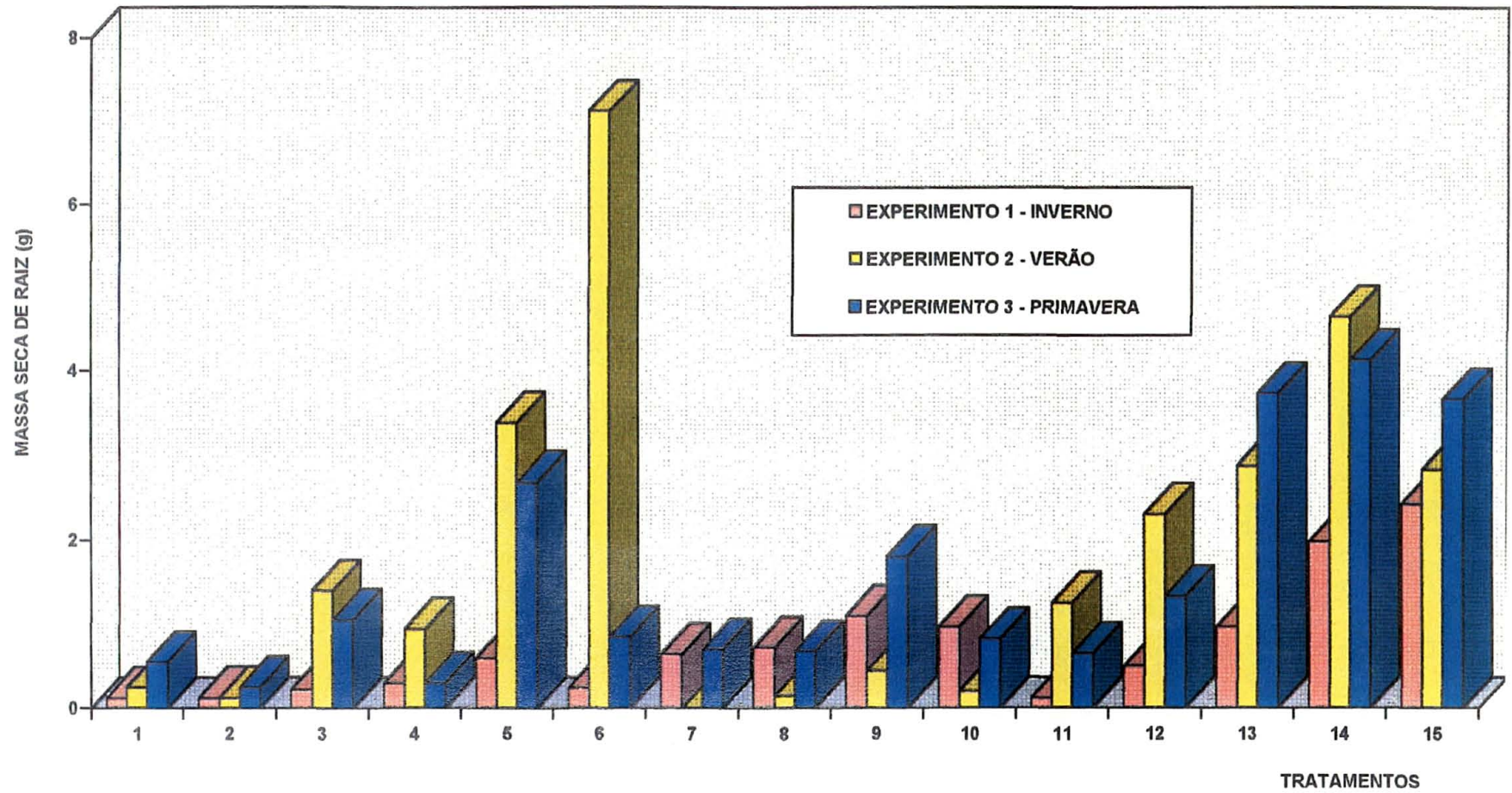


FIGURA 7 - COMPRIMENTO DA PARTE AÉREA DE MUDAS DE *P. glomerata* PROVENIENTES DE DIFERENTES TIPOS DE ESTACAS, OBTIDAS TRÊS EXPERIMENTOS DE REPRODUÇÃO VEGETATIVA.

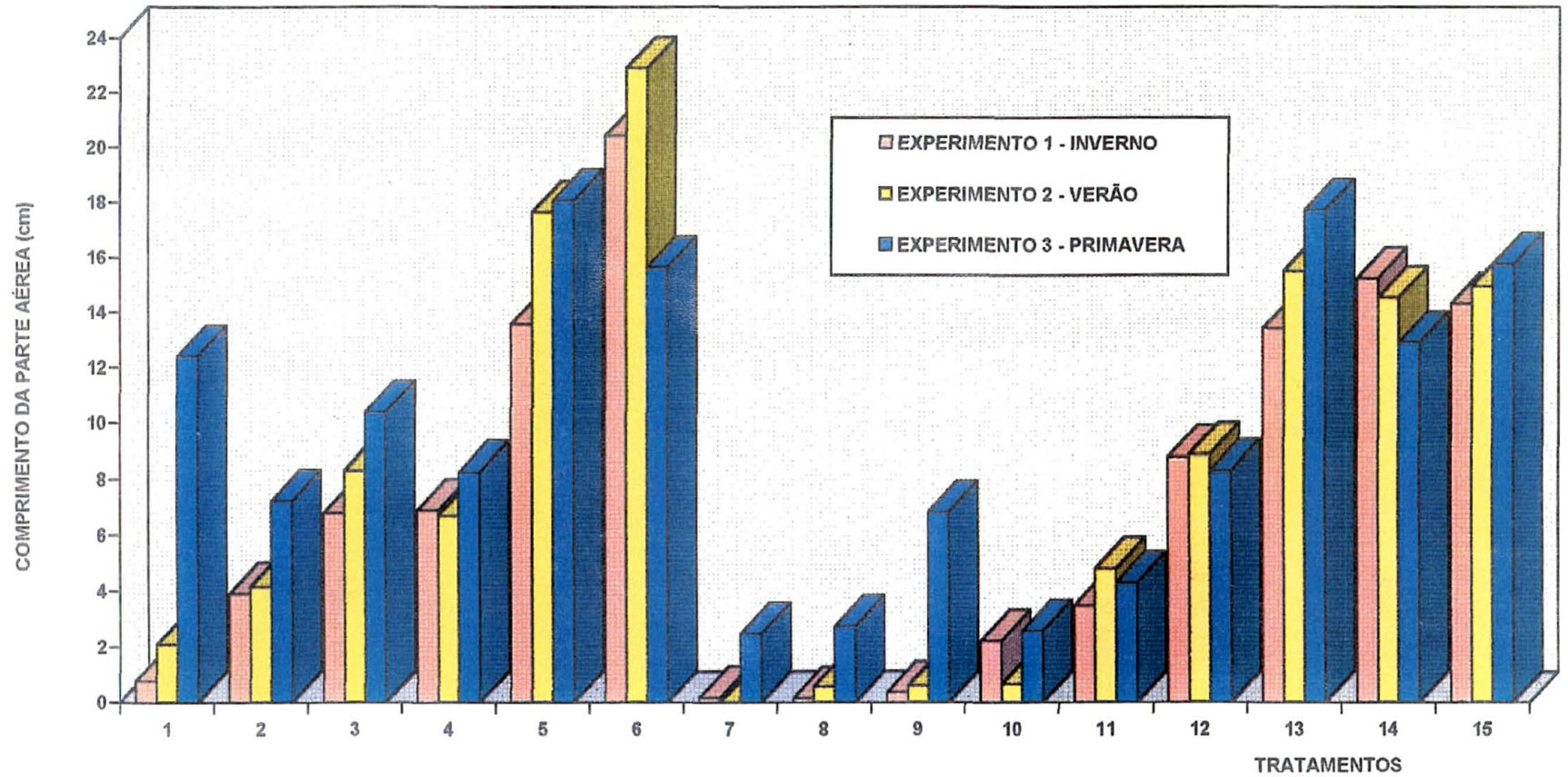
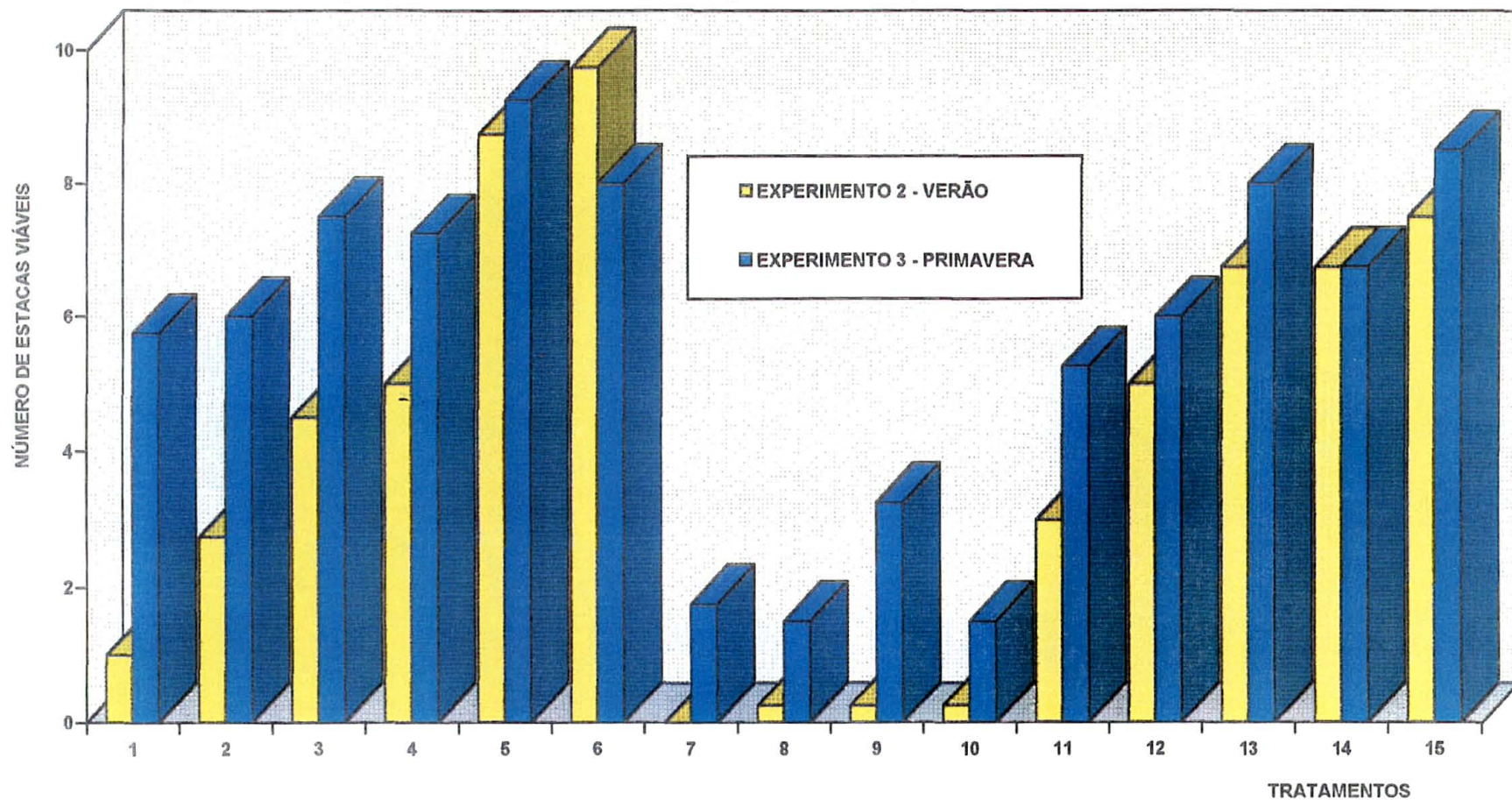


FIGURA 8 - NÚMERO DE ESTACAS VIÁVEIS DE *P. glomerata* OBTIDAS NOS DOIS EXPERIMENTOS DE REPRODUÇÃO VEGETATIVA: EXPERIMENTO 2 - VERÃO (JANEIRO/1997) E EXPERIMENTO 3 - PRIMAVERA (SETEMBRO/1997).



4.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A *P. glomerata* pode ser propagada por diferentes tratamentos com resultados satisfatórios, entretanto, a escolha do melhor dependerá das circunstâncias individuais, selecionando-se quase sempre o mais barato e fácil de ser executado, aquele que apresentar um bom rendimento de mudas (estacas viáveis) com qualidade. A viabilidade do uso da estaquia como método de reprodução deve ser função da facilidade de enraizamento da espécie, da qualidade do sistema radicial formado e do desenvolvimento posterior da planta na área de produção. A fáfia apresentou um elevado potencial genético de enraizamento, resultando, na maioria dos tratamentos, em uma grande quantidade de mudas obtidas. As mudas apresentaram-se, de maneira geral, vigorosas.

Do ponto de vista de precocidade e qualidade de mudas pode-se considerar que tanto os tratamentos de estacas de colo (13, 14 e 15) como os tratamentos de estacas semi-lenhosas (5 e 6) apresentaram os melhores resultados para a reprodução assexuada da *P. glomerata*. Além disso, se a análise for feita sob o ponto de vista de praticidade e rendimento pode-se dizer que o colo é uma estrutura promissora em função de apresentar um bom aspecto sanitário, ser fácil o arranquio (solo alagado), ser menos exigente em cuidados (transporte, temperatura, umidade), disponível em qualquer época do ano, possibilitar um elevado rendimento de estacas (número de estacas/planta), e ainda poderá ser feita a divisão de touceira destas mudas devido a apresentarem um elevado número de brotos. Tal rusticidade permite a suposição de que o plantio direto deste tipo de estrutura reprodutiva à campo, sem a necessidade do preparo de mudas em viveiro, seria uma prática extremamente interessante.

Por que o colo comportou-se melhor que a raiz para a reprodução vegetativa? Tal fato pode ser explicado pela presença de gemas neoformadas que contribuem muito na formação da parte aérea. Provavelmente estas estão presentes na estrutura do colo desta espécie assim como descrito para *Pfaffia jubata* Mart. (MENEZES; HANDRO; MELLO CAMPOS, 1969). Nas estacas de raiz isso não ocorre, o que dificulta o desenvolvimento da parte aérea nestes tratamentos porque estas necessitam além de desenvolver a rizogênese, iniciar todo um mecanismo para a formação da parte aérea. Nas estacas de colo, há necessidade apenas do desenvolvimento da rizogênese pois a parte aérea está pronta para desenvolver, necessitando apenas de um estímulo para que se inicie o processo.

Com relação a melhor época para a obtenção dessas estacas, parece ser mais viável durante o crescimento vegetativo/reprodutivo, entretanto, são necessários muitos estudos a esse respeito para afirmar com segurança qual a melhor época. Necessitam-se também de estudos com relação a determinação dos compostos de reserva (carboidratos e açúcares) e enzimas, na estrutura do xilopódio, nas diferentes fases fenológicas da espécie, assim como foi feito com *Ocimum nudicaule* e *Gomphrena macrocephala* por FIGUEIREDO-RIBEIRO e DIETRICH (1981) e VIEIRA e FIGUEIREDO-RIBEIRO (1993).

É necessário também fazer algumas ressalvas com relação ao tamanho do material vegetativo. Notou-se que houve uma tendência na melhoria de resultados associada ao aumento do tamanho das estacas. Tal ocorrência está associada à disponibilidade de reserva. Quanto maior a estaca, maior a quantidade de material de reserva presente e, conseqüentemente, maior a disponibilidade destas para os processos fisiológicos relacionados à brotação e rizogênese, assim como a sustentação da estaca enquanto dure tal processo. Entretanto, deve-se também levar em consideração que o tamanho dessa estaca deve ser tal que possibilite

um equilíbrio entre porção regenerativa e de sobrevivência. O tamanho ideal da estaca deverá ser o mínimo possível para aproveitar a reserva disponível ao máximo, levando-se em consideração a sobrevivência e regeneração da mesma.

Os tratamentos de estacas semi-lenhosas por exemplo, demonstraram quase sempre melhores resultados em estacas feitas apenas com dois nós (tratamento 5), pois àquelas maiores, com três nós (tratamento 6) mesmo possuindo um maior reservatório de nutrientes, não foi suficiente para abastecer toda a estrutura regenerativa presente nestas estacas (três nós). Considerando que em cada nó, há presença de duas gemas, as estacas de três nós necessitariam de mais reserva para satisfazer esse processo, resultando assim em estacas com um grande número de brotos fracos e susceptíveis ao ataque de fungos, principalmente porque essas brotações ocorreram abaixo da superfície do solo. Tal ocorrência também implicou em um menor desenvolvimento do sistema radicial dessas estacas provavelmente devido ao excesso de energia gasto com as brotações subterrâneas.

Com relação às estacas de colo essa relação ficou mais clara, pois pode-se observar que o tratamento 15 (12 - 15 g) teoricamente mais rico em nutrientes, não possibilitou o mesmo acréscimo de valores com relação ao tratamento 14 (9-12 g) em termos regenerativos, assim como ocorreu com os outros tratamentos. Isso significou, em outras palavras, que o tamanho mínimo necessário para a estaca atingir o máximo em termos reprodutivos foi obtido pelo tratamento 14. Daí em diante o aumento do tamanho da unidade reprodutiva (estaca) não repercutiu em ganho, ocorrendo até mesmo perdas.

5 CONCLUSÕES

a) Reprodução sexuada

⇒ A reprodução sexuada da *P. glomerata* é viável, sob as condições testadas, apesar da dificuldade de extração e limpeza das sementes, com baixa eficiência de germinação.

b) Reprodução assexuada

⇒ A reprodução assexuada da *P. glomerata* por meio do método da estaquia é viável;

⇒ A melhor forma de reprodução da *P. glomerata* via vegetativa é por meio de estacas aéreas semi-lenhosas com dois e três nós e estacas de colo com peso superior a 6 gramas;

⇒ A melhor época para a obtenção das estacas de *P. glomerata* é durante o crescimento vegetativo/reprodutivo.

ANEXOS

ANEXO 1 - RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA DOS RESULTADOS OBTIDOS PELAS MUDAS DE *P. glomerata* QUANTO AS VARIÁVEIS: MASSA SECA DA PARTE AÉREA, MASSA SECA DA RAIZ, COMPRIMENTO DA PARTE AÉREA, COMPRIMENTO DA RAIZ, NÚMERO DE BROTO/ESTACA, NÚMERO DE ESTACAS BROTADAS, NÚMERO DE ESTACAS ENRAIZADAS, NO ENSAIO DE REPRODUÇÃO VEGETATIVA EXPERIMENTO 1 (INVERNO) - JULHO 1996

FONTE DE VARIÇÃO	GRAUS DE LIBERDADE	QUADRADOS MÉDIOS						
		Massa seca da Parte aérea	Massa seca da Raiz	Comprimento da Parte aérea	Comprimento da Raiz	Número de Brotos/estaca	Número de Estacas brotadas	Número de Estacas enraizadas
Tratamentos	14	2.073 **	1.864**	174.084**	12.772**	14.751**	28.495**	30.024**
Erro Experimental	45	0.061	0.021	0.204	0.072	0.479	1.317	1.433
Teste de Bartlett		18.353 ^{ns}	18.402 ^{ns}	22.175 ^{ns}	22.799 ^{ns}	23.494 ^{ns}	17.178 ^{ns}	19.075 ^{ns}
Coefficiente de variação %		22.38	19.44	6.13	10.64	20.17	23.99	16.33

FONTE: Pesquisa de campo

NOTAS: Refere-se aos níveis de significância obtidos pela análise estatística dos dados.

ns = não significativo

** = significativo ao nível de 1% de probabilidade

ANEXO 2 - RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA DOS RESULTADOS OBTIDOS PELAS MUDAS DE *P. glomerata* QUANTO AS VARIÁVEIS: MASSA SECA DA PARTE AÉREA, MASSA SECA DA RAIZ, COMPRIMENTO DA PARTE AÉREA, COMPRIMENTO DA RAIZ, NÚMERO DE BROTO/ESTACA, NÚMERO DE ESTACAS BROTADAS, NÚMERO DE ESTACAS ENRAIZADAS, NO ENSAIO DE REPRODUÇÃO VEGETATIVA EXPERIMENTO 2 (VERÃO) - JANEIRO 1997

FONTE DE VARIACÃO	GRAUS DE LIBERDADE	QUADRADOS MÉDIOS							
		Massa seca da Parte aérea	Massa seca da Raiz	Comprimento da Parte aérea	Comprimento da Raiz	Número de Brotos/estaca	Número de Estacas brotadas	Número de Estacas enraizadas	Número de Estacas viáveis
Tratamentos	10	86.652 **	17.172 **	171.801 **	106.982 **	1.453 **	23.600 **	25.923 **	28.523 **
Erro Experimental	33	0.193	0.168	0.921	0.687	0.181	0.667	0.780	1.811
Teste de Bartlett		13.887 ^{ns}	15.295 ^{ns}	18.353 ^{ns}	2.681 ^{ns}	3.940 ^{ns}	7.791 ^{ns}	4.778	8.447 ^{ns}
Coefficiente de variação %		8.81	16.64	8.75	8.30	20.12	13.61	15.99	24.36

FONTE: Pesquisa de campo

NOTAS: Refere-se aos níveis de significância obtidos pela análise estatística dos dados.

ns = não significativo

** = significativo ao nível de 1% de probabilidade

ANEXO 3 - RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA DOS RESULTADOS OBTIDOS PELAS MUDAS DE *P. glomerata* QUANTO AS VARIÁVEIS: MASSA SECA DA PARTE AÉREA, MASSA SECA DA RAIZ, COMPRIMENTO DA PARTE AÉREA, COMPRIMENTO DA RAIZ, NÚMERO DE BROTO/ESTACA, NÚMERO DE ESTACAS BROTADAS, NÚMERO DE ESTACAS ENRAIZADAS, NO ENSAIO DE REPRODUÇÃO VEGETATIVA EXPERIMENTO 3 (PRIMAVERA) -SETEMBRO 1997

FONTE DE VARIACÃO	GRAUS DE LIBERDADE	QUADRADOS MÉDIOS							
		Massa seca da Parte aérea	Massa seca da Raiz	Comprimento da Parte aérea	Comprimento da Raiz	Número de Brotos/estaca	Número de Estacas brotadas	Número de Estacas enraizadas	Número de Estacas viáveis
Tratamentos	14	10.090 **	7.133 **	121.072 **	55.109 **	2.097 **	41.231 **	4.595 **	27.143 **
Erro Experimental	45	0.129	0.121	1.695	0.985	0.278	0.767	1.206	3.228
Teste de Bartlett		22.129 ^{ns}	19.990 ^{ns}	20.73 ^{ns}	19.024 ^{ns}	21.777 ^{ns}	7.758 ^{ns}	12.566 ^{ns}	22.796 ^{ns}
Coefficiente de variação %		15.40	22.58	13.42	11.83	20.48	13.00	13.58	31.25

FONTE: Pesquisa de campo

NOTAS: Refere-se aos níveis de significância obtidos pela análise estatística dos dados.

ns = não significativo

** = significativo ao nível de 1% de probabilidade

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. **Regras para análise de sementes**. Brasília : CLAV, 1992. 365 p.
- 2 BROWSE, P. M. **A propagação das plantas** : sementes, raízes, bulbos e rizomas, mergulhia, estacas de madeira e foliares, enxertia de borbulha e de cavalo e garfo. 37. ed. Portugal : Europa-América, 1979. 228 p.
- 3 CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes** : ciência, tecnologia e produção. Campinas : Fundação Cargill, 1983. 429 p.
- 4 CHAUSSAT, R.; COURDUROUX, J. C. Régulateurs de croissance et multiplication végétative. In: CHAUSSAT, R.; BIGOT, C. **La multiplication végétative des plantes supérieures**. Paris : Bordas, 1980. p. 31-50.
- 5 CORRÊA JUNIOR, C.; MING, L. C.; SCHEFFER, M. C. **Cultivo de plantas medicinais, condimentares e aromáticas**. Curitiba : EMATER, 1991. 151 p.
- 6 COVAS, G. Las amarantaceas bonariensis. In: **Darwiniana**. Buenos Aires, 1941. p.329-368.
- 7 DERPSCH, R. et al. **Controle da erosão no Paraná, Brasil** : Sistemas de cobertura do solo, plantio direto e preparo conservacionista do solo. Londrina :IAPAR, 1991. 267 p.
- 8 DIETRICH, S. M. C.; FIGUEIREDO-RIBEIRO, R. C. L. Órgãos subterrâneos e propagação vegetativa das plantas dos cerrados brasileiros. **Simpósio de Meio Ambiente**, São Paulo, v. 7, n. 2, p. 45-52, 1985.
- 9 FACHINELLO, J. C. et al. **Propagação de plantas frutíferas de clima temperado**. 2. ed. Pelotas : UFPEL, 1995. 178 p.
- 10 FAVRE, J. M. Rhizogenèse et bouturage. In: CHAUSSAT, R.; BIGOT, C. **La multiplication végétative des plantes supérieures**. Paris : Bordas, 1980. p. 51-73.
- 11 FIGUEIREDO-RIBEIRO, R. C. L. Sobre a anatomia dos órgãos vegetativos de *Ocimum nudicaule* Benth (Labiatae). **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, São Paulo, v. 44, p. 549-570, 1972.

- 12 FIGUEIREDO-RIBEIRO, R. C. L.; DIETRICH, S. M. C. Variações estacionais nos compostos de reserva e no metabolismo do xilopódio de *Ocimum nudicaule* Benth. var. *anisifolia* Giu. (Labiatae). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 4, p. 73-82, 1981.
- 13 FIGUEIREDO-RIBEIRO, R. C. L. et al. The physiological significance of fructan accumulation in Asteraceae from the cerrado. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 43, n.6, p. 443-446, nov./dez. 1991.
- 14 FIGUEIREDO-RIBEIRO, R. C. L. et al. Hemicellulosic Polysaccharides from the Xylopodium of *Ocimum nudicaule*: changes in composition in dormancy and sprouting. **Annals of Botany**, [s.l.] , v. 70, p. 405-408, 1992.
- 15 FRANCO, L. L. **As sensacionais 50 plantas medicinais** : campeãs de poder curativo. 3. ed. Curitiba : O Naturalista, 1998. 235 p.
- 16 HANDRO, W. Escleromorfismo foliar e nutrição mineral em *Gomphrena prostrata* Mart. In: **Academia Brasileira de Ciência**. São Paulo : 1966. p. 557-565.
- 17 HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIES JÚNIOR, F. T. **Plant Propagation** : principles and practices. 5 th ed. New Jersey : Prentice Hall Career & Technology, 1990. 647 p.
- 18 INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. **Cartas climáticas do estado do Paraná**. Londrina : IAPAR, 1994. 49 p.
- 19 ISTA. International rules for seed testing proceedings of the International Seed Testing Association. **Seed Science Technology**. Zürich : ISTA, 1985.
- 20 LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Paulo : EPU, 1986. 319 p.
- 21 MACHADO, M. I. L. et al. Constituintes químicos de *Pfaffia glomerata*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA (1993 : Caxambu). **Resumos...** Caxambu, SBQ, 1993. p. 41.
- 22 MACHIO, J. Japão provoca corrida da Fáfia no Paraná. **Folha de S. Paulo**, 23 fev. 1993.
- 23 MAGALHÃES, P. M. et al. Propagação de algumas espécies do ginseng do Brasil. In: SIMPÓSIO DE PLANTAS MEDICINAIS DO BRASIL (1994 : Fortaleza). **Resumos...** Fortaleza, FINEP/ CNPq, 1994. p. 110.

- 24 MARTIUS, C. F. P. **Nova genera species plantarum brasiliensium**. Monachii : T. C. Wolf, 1826. 20 p.
- 25 MATTOS, J. K. A. **Biologia da ferrugem (*Uromyces platensis* Speg.) da *Pfaffia glomerata* Pedersen**. Brasília, 1993. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia) - Universidade de Brasília.
- 26 MEYER, B. et al. **Introdução à fisiologia vegetal**. 2.ed. Coimbra : Atlântida, 1983. 710 p.
- 27 MENEZES, N. L.; HANDRO, W.; MELLO CAMPOS, J. F. B. Estudos anatômicos em *Pfaffia jubata* Mart. **Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo**, São Paulo, v. 24, n. 331, p. 197-210, 1969.
- 28 NISHIMOTO, N. et al. Pfaffosides and nortriterpenoid saponins from *Pfaffia paniculata*. **Phytochemistry**, Oxford, v. 23, n. 1, p. 139-142, 1984.
- 29 NISHIMOTO, N. et al. Ecdisteróides de *Pfaffia glomerata*. In: SIMPÓSIO DE PLANTAS MEDICINAIS DO BRASIL (1990 : João Pessoa) **Resumos...** João Pessoa, FINEP/ CNPq, 1990, p.219.
- 30 OLIVEIRA, F.; AKISUE, G.; AKISUE, M. K. Contribuição para o estudo farmacognóstico do “ginseng brasileiro” *Pfaffia paniculata* (Martius) Kuntze. **Anais de Farmácia e Química de São Paulo**, São Paulo, v.20, p. 261-277, 1980.
- 31 POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. 2. ed. Brasília : Agriplan, 1985. 289 p.
- 32 RAVEN, P.H.; EVERT, R.F.; CURTIS, H. **Biologia vegetal**. 2.ed. Rio de Janeiro : Guanabara Dois, 1978. 724 p.
- 33 REVESSO, L. Pfáffia: uma planta milagrosa. **MultiRural**, São Paulo. 2 jun. 1991.
- 34 RIBEIRO, P. G. F.; PEREIRA, E. F. Estudo da germinação das sementes de *Pfaffia glomerata*. In: SIMPÓSIO DE PLANTAS MEDICINAIS DO BRASIL (1994 : Fortaleza) **Resumos...** Fortaleza, FINEP/ CNPq, 1994, p. 207.
- 35 RORISON, H. Seed ecology : Present and future. In: HEYDECKER, W. **Seed Ecology**. London : Page Bros, 1973. p. 497-519.
- 36 SHIOBARA, Y. et al. A nortriterpenoid, triterpenoids and ecdysteroids from *Pfaffia glomerata*. **Phytochemistry**, Oxford, v.32, n.6, p. 1527-1530, 1993.

- 37 SINDICATO DA INDÚSTRIA DE PRODUTOS FARMACÊUTICOS NO ESTADO DE SÃO PAULO. **Contribuição do sub grupo de fitoterápicos do Sindusfarm-SP à estruturação da fitoterapia no Brasil.** São Paulo: SINDUSFARM, 1995. 8p.
- 38 SIQUEIRA, J. C. Fitogeografia das Amaranthaceae brasileiras. **Pesquisas Botânica**, Rio de Janeiro, n.45, p. 5-21, 1995.
- 39 SMITH, L. B.; DOWNS, R. J. Amarantáceas. In: **Flora ilustrada catarinense.** Itajaí : P. R. Reitz, 1972. p. 35-50.
- 40 STUTZER, O. Die gattung *Pfaffia* mit einem anhang neuer arten von *Alternanthera*. **Feddes Repertorium Specierum Novarum Regni Vegetabilis**, Berlim. v. 88, p.1-49. 1935.
- 41 TAKEMOTO, T. et al. Pfaffic acid, a novel nortriterpene from *Pfaffia paniculata* Kuntze. **Tetrahedron Letters**, Oxford, v. 24, n. 10, p. 1057-1060, 1983.
- 42 VÁLIO, I. F. M. Reprodução em plantas superiores. In: FERRI, M. G. **Fisiologia vegetal.** São Paulo : EPU, 1986. p. 281-312.
- 43 VASCONCELLOS, J. M. O. **Estudo taxonômico sobre Amaranthaceae no Rio Grande do Sul.** Porto Alegre, 1982. Dissertação (Mestrado em Botânica Sistemática) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- 44 VIEIRA, C.C. J.; FIGUEIREDO-RIBEIRO, R.C.L. Fructose-containing carbohydrates in the tuberous root of *Gomphrena macrocephala* St. Hil. (Amaranthaceae) at different phenological phases. **Plant Cell and Environment**, Oxford, v.16, p. 919-928, 1993.