



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

**BIOMASSA, MORFOLOGIA E CURVA DE CRESCIMENTO DE CINCO
GENÓTIPOS DE *Pfaffia glomerata* EM CONDIÇÃO DE ESTUFA.**

**Mara Rúbia Barbosa Silva
Katiana Brandt Guedes**

**BRASÍLIA - DF
Outubro de 2012**



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

**BIOMASSA, MORFOLOGIA E CURVA DE CRESCIMENTO DE CINCO
GENÓTIPOS DE *Pfaffia glomerata* EM CONDIÇÃO DE ESTUFA.**

**Mara Rúbia Barbosa Silva
Katiana Brandt Guedes**

Orientador: Prof. Jean Kleber de Abreu Mattos

**BRASÍLIA - DF
Outubro de 2012**



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

**BIOMASSA, MORFOLOGIA E CURVA DE CRESCIMENTO DE CINCO
GENÓTIPOS DE *Pfaffia glomerata* EM CONDIÇÃO DE ESTUFA.**

**Mara Rúbia Barbosa Silva
Katiana Brandt Guedes**

PROJETO FINAL DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO SUBMETIDO À
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA DA
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, COMO REQUISITO PARCIAL PARA A
OBTENÇÃO DO GRAU DE ENGENHEIRO AGRONOMO.

APROVADO PELA COMISSÃO EXAMINADORA EM __/__/__

BANCA EXAMINADORA

Prof. Jean Kleber de Abreu Mattos, Eng. Agr. Dr.
FAV – UnB - Orientador

Profa. Lídia Tarchetti Diniz, Eng. Agr. MS, FAV-UnB
FAV – UnB - Examinador

Eng. Agrônomo Thiago Rodrigues Ramos Farias, Eng. Agr. MS- FAV-UnB
Examinador externo

**BRASÍLIA DF
OUTUBRO 2012**

FICHA CATALOGRÁFICA

SILVA, MARA RÚBIA BARBOSA & GUEDES, KATIANA BRANDT. Biomassa, morfologia e curva de crescimento de cinco genótipos de *Pfaffia glomerata* em condição de estufa. Brasília, 2012. Orientação de Jean Kleber A. Mattos. Trabalho de Conclusão de Curso Agronomia– Universidade de Brasília / Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. 28 p.: il.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

SILVA, M.R.B & GUEDES, K.B. Biomassa, morfologia e curva de crescimento de cinco genótipos de *Pfaffia glomerata* em condição de estufa. Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília; Monografia de Conclusão de Curso. 2012, 28 p.

CESSÃO DE DIREITOS

Nome dos autores: Mara Rúbia Barbosa Silva & Katiana Brandt Guedes

Título do trabalho de conclusão de curso (Graduação):

Biomassa, morfologia e curva de crescimento de cinco genótipos de *Pfaffia glomerata* em condição de estufa. Grau: Engenheiro Agrônomo Ano: 2012.

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia de graduação e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos.

Mara Rúbia Barbosa Silva
RG: 2.648.272 SSP/DF
E-mail: mararubia.bs@hotmail.com

Katiana Brandt Guedes
RG: 2.545.276 SSP/DF
E-mail: katibg_bg@yahoo.com.br

Brasília-DF
Outubro 2012

AGRADECIMENTOS

A Deus por todas as coisas boas proporcionadas durante o período de aprendizado;

Ao nosso professor orientador, Jean Kleber, pela paciência e dedicação em nos transmitir seus conhecimentos;

Ao amigo Thiago Rodrigues pela importante ajuda na fase final deste trabalho;

Eu, Mara Rúbia Barbosa Silva, agradeço aos meus pais Magna e Rubens e a todos meus familiares, amigos e colegas de trabalho pelo apoio incondicional durante toda a caminhada e ao meu namorado Jean Felipe pela paciência, compreensão e companheirismo.

Eu, Katiana Brandt Guedes, agradeço aos meus pais Cleudes e Joel, que me ensinaram os valores que hoje carrego. Obrigada por confiarem nas minhas escolhas e me apoiarem. Aos meus irmãos, Jean e Juliana, que sempre estiveram ao meu lado e me ajudaram a concluir essa etapa. Agradeço aos meus amigos pelo apoio e alegria tornando esse percurso alegre e recompensador. E ao meu namorado Renan, pela amizade, companheirismo e paciência em todos os momentos difíceis.

ÍNDICE GERAL

1. INTRODUÇÃO	01
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	03
2.1. CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS	03
2.2. ASPECTOS FARMACOLÓGICOS E QUÍMICOS	03
2.3. CENTRO DE DISPERSÃO	05
2.4. EXTRATIVISMO, MERCADO E CRIME AMBIENTAL	06
2.5. ASPECTOS AGRONÔMICOS – PROPAGAÇÃO	07
2.6. TRATOS CULTURAIS E COLHEITA	07
2.7. PRAGAS E DOENÇAS	08
2.8. NEMATÓIDES	09
2.9. ARTRÓPODOS	10
3. MATERIAL E MÉTODO	12
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
5. CONCLUSÃO	19
6. ANEXO FOTOGRÁFICO	20
7. REFERÊNCIAS	22

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Médias da altura da planta e massa fresca da parte aérea de cinco genótipos de *Pfaffia glomerata* em cultivo de vasos sob estufa, 56 dias após o transplante _____ 14

Tabela 2. Dinâmica do florescimento de cinco genótipos de *Pfaffia glomerata* durante quatro semanas a partir do início da emissão de primórdios florais _16

Tabela 3. Formato do limbo foliar, cor do talo e pilosidade de cinco genótipos de *Pfaffia glomerata* cultivados em vaso, sob estufa _____ 18

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Variação semanal das temperaturas mínima e máxima durante o ensaio. _____ 12

Figura 2. Crescimento de acessos de *Pfaffia glomerata* durante oito semanas. _____ 15

Figura 3. Taxa média de crescimento diário de cinco acessos de *Pfaffia glomerata* em condição de estufa. _____ 15

RESUMO

As raízes de *Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen, espécie perene, de porte arbustivo pertencente à família *Amaranthaceae*, são de grande interesse comercial, tanto na forma de fito-medicamentos, quanto de suplementos alimentares. É uma espécie nativa da América do Sul e de ocorrência comum nos Estados do Paraná, Mato Grosso do Sul e Goiás. O objetivo do presente trabalho foi obter a curva de crescimento de cinco genótipos de *Pfaffia glomerata* obtidos a partir da autosemeadura ocorrida na coleção de acessos da UnB, determinar a produção de biomassa da parte aérea e da raiz e descrever sua morfologia externa. O ensaio foi feito em estufa do tipo *Glasshouse*. As temperaturas médias das mínimas e das máximas durante os meses de ensaio foram respectivamente 20.1° C e 35,5 °C. A partir das cinco plântulas oriundas da autosemeadura foram obtidas estacas uninodais que foram crescidas em miniestufa e ao enraizarem e atingirem em média 10 cm de altura, foram transplantadas para vasos de 2L de capacidade contendo mistura de solo adubado e dispostos sobre bancadas de cimento na estufa do tipo *Glasshouse*. Durante oito semanas após o transplante, foi medida semanalmente a altura da planta, desde o nível do coleto até o broto mais elevado e, ao final do ensaio foi obtida a massa fresca das raízes e a massa fresca da parte aérea. Foram anotadas as características morfológicas das plantas para acessar a diversidade neste item, compreendendo a morfologia do limbo foliar, a cor do talo e a pilosidade e a emissão floral. O crescimento das plantas de *P. glomerata* em condição de estufa apresentou-se compatível com o padrão da cultura. As plantas oriundas da auto-semeadura apresentaram elevada segregação de caracteres morfológicos.

Palavras chave: *Pfaffia glomerata*, crescimento, morfologia, ginseng brasileiro.

1. INTRODUÇÃO

As raízes de *Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen, espécie perene, de porte arbustivo pertencente à família *Amaranthaceae*, são de grande interesse comercial, tanto na forma de fito-medicamentos, quanto de suplementos alimentares. É uma espécie nativa da América do Sul e de ocorrência comum nos Estados do Paraná, Mato Grosso do Sul e Goiás (SIQUEIRA, 1989).

Utilizada há séculos pelos índios brasileiros na cura e prevenção de doenças, a *Pfaffia* só teve suas propriedades medicinais comprovadas cientificamente depois de estudada no Japão e submetida à análise no “Laboratório Rhoto Pharmaceutical Co. Ltda” (MASCHIO, 1993).

Por causa do formato de suas raízes, muito parecidas às do ginseng coreano (*Panax ginseng* C.A. Meyer) e também devido às suas propriedades tônicas e estimulantes, a *P. glomerata* também é popularmente conhecida como “ginseng brasileiro”. A exemplo do ginseng, o uso da *Pfaffia* tornou-se uma panacéia, sendo popularmente denominada “paratudo”, “suma”, ou corango (OLIVEIRA, 1986).

Os estudos sobre *Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen em Brasília tiveram início em 1993 quando Mattos (1993) estudou, na Universidade de Brasília (UnB), a biologia da ferrugem (*Uromyces platensis*) que afetava a espécie, formando então uma coleção de acessos. Rocha (1995) estudou, na mesma universidade, a hospedabilidade de acessos de *Pfaffia glomerata* a *Meloidogyne javanica*, levando a um trabalho mais completo, em 1997, sobre a reação de acessos de *Pfaffia glomerata* à ferrugem (*Uromyces platensis*) e ao nematóide *Meloidogyne javanica* (MATTOS et al., 1997).

Paulo et al. (2003) estudaram a seguir a Mancha de *Septoria* na mesma espécie. Logo após, Mota et al. (2004) relataram o Vírus do Mosaico da *Pfaffia* encontrado na coleção da Universidade de Brasília.

Mesquita et al. (2005) estudaram a patogenicidade de *Meloidogyne javanica* em *Pfaffia glomerata* e *P. paniculata* o mesmo tendo sido dado sequência por Carneiro et al. (2006). Gomes et al. (2006) estudaram a resistência de acessos de *Pfaffia glomerata* a *Meloidogyne incognita*.

Sá e Souza (2006) fizeram um diagnóstico preliminar da coleção de acessos de *Pfaffia glomerata* da Universidade de Brasília, em 2006 visando sua recuperação.

Santos (2006), obteve a propagação rápida do ginseng brasileiro (*Pfaffia glomerata*) mediante estaquia semi-nodal.

Gomes et al. (2007) determinaram a resistência de acessos de *Pfaffia glomerata* a *Meloidogyne incognita* Raça 1.

Ramos e Sales-Neto (2008) investiram novamente na recuperação da coleção de acessos de *Pfaffia glomerata* da Universidade de Brasília em 2008 e estudaram as alterações de arquitetura de planta.

Mais recentemente, Gomes et al. (2008) estudaram a influência da infecção de *Meloidogyne incognita* sobre a concentração de β -ecdisona em *Pfaffia glomerata* e caracterizaram histologicamente a resistência de plantas ao nematóide.

Costa (2009) estudou o crescimento de mudas de quatro acessos de *P. glomerata* produzidas por miniestaquia, em condições de estufa do tipo "glasshouse".

Salviano e Cunha (2011) realizaram na Universidade de Brasília, estudo morfológico e avaliação fitossanitária de plantas de *Pfaffia glomerata* oriundas de autosemeadura e concluíram pela alta variabilidade morfológica dos genótipos e diferenças na expressão dos sintomas de parasitismo do nematoide das galhas (*Meloidogyne javanica*).

O objetivo do presente trabalho foi obter a curva de crescimento de cinco genótipos de *Pfaffia glomerata* obtidos a partir da autosemeadura ocorrida na coleção de acessos da UnB, determinar a produção de biomassa da parte aérea e da raiz e descrever sua morfologia externa.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS

A *Pfaffia glomerata* constitui-se como uma espécie herbácea, perene, chegando a aproximadamente 2,0m de altura, caule ereto, roliço, com nós engrossados e entrenós em torno de 23 cm. As ramificações são em sua maioria dicotômicas, glabras ou pubescentes. As flores são hermafroditas, com sementes apresentando coloração verde claro quando imaturas e marrom acastanhado quando maduras. Os órgãos subterrâneos são compostos por uma raiz tuberosa, que apresenta na parte superior uma parte caulinar de tamanho variável (VASCONCELOS, 1982). Pertencente à família *Amaranthaceae*, o gênero *Pfaffia* é de ocorrência espontânea na vegetação ripária do Alto Rio Paraná. Este gênero possui cerca de 33 espécies distribuídas nas Américas Central e do Sul. Destas, cerca de 21 ocorrem no Brasil. O país é tido como um importante centro de coleta de espécies deste gênero para fins medicinais (SIQUEIRA, 1989).

Mattos (1993) detectou dois grupos de tipos de *Pfaffia glomerata*. O primeiro com plantas mais altas, com folhas longo lanceoladas, com tendência a apresentar talos arroxeados e exibindo abundante florescimento. O segundo grupo apresenta plantas mais baixas, com folhas curto lanceoladas e escasso, além de tardio, florescimento.

Segundo Sá e Souza (2006) que estudaram o comportamento de um grupo de acessos em telado, a combinação das duas características, cor do talo e pilosidade determina a existência de sete tipos: verde-glabra (46%), arroxeadaglabra (8%), arroxeadapilosa (4%) arroxeadapuberulenta (8%), roxa-glabra (8%), roxa-pilosa (8%) e roxa-puberulenta (17%) Os mesmos autores observaram que, de 14 acessos estudados, onze provavelmente pertencem ao primeiro grupo descrito por Mattos (1993), e três ao segundo grupo. Quanto à altura da planta os autores observaram que após 49 dias de mensurações semanais, as plantas, que já haviam atingido em média, 90 cm de altura, continuavam crescendo.

2.2. ASPECTOS FARMACOLÓGICOS E QUÍMICOS

Da *Pfaffia glomerata*, foram isoladas substâncias como: ácido glomérico, ácido pfamérico e rubrosterona, β -ecdisona, ecdisterona, β -D glucopiranosil

oleato (SHIOBARA et al., 1992; NISHIMOTO et al., 1990). Os teores de ecdisona em raízes secas de *Pfaffia glomerata*, determinados em diversos trabalhos variam entre 0,64% e 0,76% (MONTANARI JUNIOR et al., 1997). Seu preço no mercado internacional é US\$ 85,00/g. Já se tem patenteado um método de produção de saponinas brutas, sapogeninas brutas e β -ecdisona a partir de cultura *in vitro* de células de raízes de *P. iresinoides* e outras fáfias (HONDA, 1997).

Além disso, há compostos associando extratos de plantas do gênero *Pfaffia*, como flavonóides, com a finalidade de manter e promover a saúde, tratar e prevenir doenças, exercendo atividade imunoestimulante, antialérgica, psicotrópica e/ ou tônica. Outros produtos contendo extratos de espécies do gênero *Pfaffia* também foram patenteados como compostos antialérgicos, preparados anti-rugas e conservante de geléia real. (CORTEZ et al., 1998; SANCHES et al., 2001).

Segundo Freitas (2004), foi demonstrado ação protetora gástrica e anti-secretora ácida, utilizando extrato hidroalcoólico bruto de *Pfaffia glomerata*. O extrato aquoso bruto, além das mesmas ações do hidroalcoólico, apresentou ação cicatrizante em úlcera gástrica pré-formada.

Marques (1998), em teste com ratos, concluiu que o liofilizado de raízes de *Pfaffia glomerata* tem efeito de melhoria na memória e na aprendizagem de ratos idosos tratados cronicamente, com toxicidade em níveis muito baixos. Em humanos houve melhora na memória imediata e remota, porém, houve prejuízo na atividade psicomotora.

No extrato de suas raízes foram encontradas substâncias utilizadas para o tratamento de anemia falciforme, substâncias afrodisíacas e também substâncias usadas em preparados para prevenção de queda de cabelos (CORTEZ et al., 1998). Saponinas isoladas da *P. paniculata* apresentaram atividades anti-tumorais (NISHIMOTO et al., 1984).

Consoante Meybeck et al. (1994), os ecdisteróides compõem um grupo de 2, 3,14 – trihidroxi – D-7-6- cetosteróides representados pelos compostos extraídos, entre outros, da *Pfaffia glomerata*. A ecdisterona ou β -ecdisona é o esteróide mais importante empregado nas formulações cosméticas, extraído de diversas plantas, em especial da fáfia. Constitui também função hidratante

fortalecendo a barreira hídrica da pele, impedindo a perda excessiva de água da epiderme, amenizando os efeitos do envelhecimento precoce. O derivado acetilado da β -ecdisona, devido a sua lipossolubilidade, é largamente empregado em preparações cosméticas, na forma de emulsões. Têm-se extraído ecdisona para diversos usos como: atividade analgésica feromônio no controle de insetos; e como inibitório ao desenvolvimento de microrganismos.

2.3. CENTRO DE DISPERSÃO

A espécie-tipo, *Pfaffia glabrata* Mart., foi estabelecida em 1826 por Karl Friedrich Philipp von Martius, médico, botânico e antropólogo, um dos mais importantes pesquisadores alemães que estudou o Brasil ao longo do século XIX. Von Martius acompanhava a comitiva da grã-duquesa austríaca Leopoldina, que veio para o Brasil para casar-se com D. Pedro I. Este naturalista muito viajou e escreveu sobre o País. A etimologia do gênero é em homenagem ao físico e químico alemão, Pfaff (1774-1852).

Segundo Siqueira (1989), a denominação de *Pfaffia iresinoides* também é utilizada para *Pfaffia glomerata* e as diferenças morfológicas encontradas entre os materiais classificados como uma e outra devem-se principalmente ao efeito do ambiente.

Nas margens e ilhas do Rio Paraná, entre os Estados de São Paulo, Mato Grosso do Sul e Paraná, vegeta espontaneamente uma das espécies de fáfia – a *Pfaffia glomerata*, que integra o rol de espécies ameaçadas de extinção, devido à coleta excessiva de suas raízes (CORRÊA JUNIOR et al., 2002).

A região de distribuição da fáfia (*P. glomerata*) apresenta clima tropical a subtropical, com regimes de precipitação pluviométrica oscilando entre 1.200 e 1.500mm anuais (CORRÊA JUNIOR, 2003).

De acordo com Maack (1968), a formação florestal da área natural de ocorrência da fáfia, denomina-se Mata Pluvial Subcaducifólia, enquanto o IBGE (1992) utiliza o termo Floresta Estacional Semidecidual. A região compreende formações nativas herbáceas (várzeas) e artificiais (pastagens), bem como formações arbóreas, com remanescentes florestais em diversos estágios de regeneração. As espécies herbáceas aquáticas cobrem variáveis extensões das

lagoas, brejos e canais secundários. Já entre as herbáceas de campos naturais, predominam as gramíneas, ciperáceas e amarantáceas (*P. glomerata*) (ROMAGNOLO et al., 1994).

A *Pfaffia glomerata* é uma espécie hidrófita (planta que se desenvolve parcial ou completamente sob a água, ou em solos muito úmidos) e heliófita (planta que cresce melhor sob plena luz do sol), ocorrendo principalmente à margem dos rios e orlas das matas de galerias onde pode receber bastante luz. Desenvolve-se em altitudes de até 1000m. Temperaturas muito baixas paralisam seu crescimento. Ocorre em solos arenosos e ricos em matéria orgânica, porém, desenvolve-se bem em solos argilosos. Nesses últimos, apresenta maior produção de raízes, mas lamentavelmente, maior dificuldade de colheita (SMITH e DOWNS, 1972).

2.4. EXTRATIVISMO, MERCADO E CRIME AMBIENTAL

Estima-se que em 2002 foram extraídas em torno de 720 toneladas da raiz, resultando cerca de 190 toneladas beneficiadas (em pó), destinadas ao mercado interno e exportação (MING e CORRÊA JUNIOR, 2001).

Segundo o Departamento de Operações de Comércio Exterior (DECEX) em 2001, cerca de 12% de fáfia foram exportados. Verificou-se também que espécies de *Pfaffia* têm sido exportadas como ração, cuja, alíquota é mais baixa, omitindo a condição de planta medicinal, perante o DECEX.

Após a colheita, o produto é transportado até os compradores de primeira ordem, que também buscam o produto nas casas dos coletores/produtores, ou no local de coleta, com caminhões. São eles que realizam as primeiras etapas do processamento da fáfia, como lavar e triturar as raízes até formar uma 'pasta', que depois é submetida a uma pré-secagem ao sol, sobre uma lona plástica, ou levada diretamente aos secadores. O material seco é moído e levado para a secagem final, até cerca de 10 a 12% de umidade. Depois de seco e moído, o pó é vendido pelos intermediários aos atacadistas e ou exportadores (MING e CORRÊA JUNIOR, 2001).

Por tratar-se de atividade que degrada o ambiente, foram feitas várias tentativas de embargo da coleta de fáfia pelos Ministérios Público e do Meio

Ambiente. Como resultado dessas ações, os intermediários da fáfia mudaram-se para outras regiões. Com o intuito de incentivar o cultivo sistemático da espécie e/ou manejo em áreas de preservação, órgãos de pesquisa, extensão e universidades, em conjunto, vêm desenvolvendo técnicas para o cultivo e/ou manejo da espécie. Com esse arcabouço, pretendem conscientizar os coletores e orientá-los, sem privá-los de sua fonte de renda. Algumas técnicas básicas para o cultivo já foram determinadas (MING e CORRÊA JUNIOR, 2001).

Considerando os bons rendimentos obtidos por área, o cultivo sistemático de fáfia e/ou seu manejo, em áreas de preservação, já fazem parte da realidade de um grupo de 60 produtores, os quais estão cultivando uma área de 50 ha, no Município de Querência do Norte, Paraná, toda ela de forma agroecológica (CORRÊA JUNIOR, 2003).

O custo de produção da fáfia é cerca de R\$ 3.750,00/ha na safra 2004. Quando a colheita é feita um ano após o plantio, a produção esperada é em torno de 700 a 1000 Kg/ha. Os produtores recebem cerca de R\$ 0,80/Kg de raiz fresca (R\$ 5.600,00 a R\$ 8.000,00/ha). Sendo a margem bruta esperada na faixa de R\$ 1.800,00 a R\$ 4.200,00/ha (CORRÊA JUNIOR, 2003).

2.5. ASPECTOS AGRONÔMICOS – PROPAGAÇÃO

A propagação diz respeito à perpetuação controlada das plantas, podendo ser sexuada ou assexuada.

Na propagação sexuada há formação de indivíduos diferentes da planta de origem, devido à polinização cruzada. Segundo Janick (1968), o risco de obtenção de indivíduos provenientes de cruzamento interespecífico ou intervarietal com o uso de sementes é maior do que o método de propagação vegetativa.

Particularmente no que se refere à *Pfaffia glomerata*, cumpre registrar que a espécie possui sementes férteis, com poder germinativo em torno de 50 a 77% (MAGALHÃES, 2000). Portanto, um grama de sementes contém aproximadamente 6200 a 6300 sementes (SILVA JÚNIOR e OSAIDA, 2005). No entanto, o método de propagação preferencial é o vegetativo (MATTOS et al., 1997).

2.6. TRATOS CULTURAIS E COLHEITA

Apesar da rusticidade da cultura da *Pffafia*, é recomendado fazer o controle de invasoras com capinas e valer-se da irrigação em períodos muito secos, pois como já referido, esta espécie suporta bem as condições de inundação (CORRÊA JUNIOR et al., 2002).

Deve-se também evitar a entrada de bovinos na área de cultivo, devido a grande predileção desses animais pela *Pffafia*. A planta é de modo geral bastante frágil, sofrendo acamamento e quebra de ramos com o vento, chuvas fortes e/ou capinas. Os brotos que surgem são numerosos. As plantas florescem durante oito meses do ano (da primavera ao outono), perdendo praticamente todas as folhas no inverno (CORRÊA JUNIOR, 2003).

As raízes podem ser colhidas a partir de um ano, de preferência no final do outono e inverno. A operação pode ser facilitada com o uso de um subsolador, sulcador ou enxadão, que deverá passar na base da leira ou na linha de plantio, de forma a arrancar as raízes. Porém, antes dessa operação, é recomendável que se faça o corte e a remoção da parte aérea (MAGALHÃES, 2000). Nessa oportunidade, deve-se fazer a seleção e a coleta do material para futuro plantio por propagação vegetativa (CORRÊA JUNIOR et al., 2002).

Após a colheita, as raízes podem ser colocadas sobre telas de arame e lavadas com jatos d'água ou em lavador industrial tipo "lavador de tubérculos". Para pequenas quantidades, a lavagem pode ser manual, com escovas de cerdas macias (CORRÊA JUNIOR et al., 2002).

Montanari Jr. (2005), estudando uma população de *P. glomerata* concluiu que ela respondeu favoravelmente a melhores condições de fertilidade do solo e que a produção de raízes de *P. glomerata* via propagação sexuada mostrou-se superior à produção de raízes via propagação vegetativa.

2.7. PRAGAS E DOENÇAS

A *Pffafia glomerata* é susceptível à ferrugem *Uromyces platensis*; à nematóides, principalmente, ao *Meloidogyne incognita*; e ao vírus do mosaico da fáfia, o potyvírus - *Pffafia mosaic virus* (PfMV), embora quando cultivada em seu ambiente natural (solos úmidos), não foram observados problemas com pragas e

doenças (CORRÊA JUNIOR et al., 2002). Paulo et al. (2003), relataram a ocorrência de *Septoria* sp. sobre *Pfaffia glomerata* no DF, causando manchas nas folhas e hastes.

Mattos e Dianese (1995; 1996) estudaram a ferrugem da *Pfaffia glomerata* e selecionaram seis acessos resistentes à doença. Arias et al. (2001) registraram a doença no Mato Grosso do Sul.

Segundo Sá e Souza (2006) que estudaram o comportamento de um grupo de 14 acessos da espécie em telado, o Vírus do Mosaico da *Pfaffia* foi detectado, por análise de sintomas, em 54,2 % das plantas.

2.8. NEMATÓIDES

Souza et al. (1995) estudaram a reação de plantas medicinais cultivadas a *Meloidogyne incognita* e *M. javanica* e encontraram que o acesso de *Pfaffia glomerata* testado era resistente às duas espécies do nematóide.

Rocha (1995) estudou a reação de quinze acessos de *Pfaffia glomerata* ao nematóide *Meloidogyne javanica* e detectou três acessos com reação de resistência, nove com reação imune, dois suscetíveis e um altamente suscetível.

Mattos et al. (1997) estudaram a reação de acessos de *Pfaffia glomerata* à ferrugem (*Uromyces platensis*) e ao nematóide *Meloidogyne javanica* e selecionaram quatro acessos resistentes simultaneamente a *Uromyces platensis* e *Meloidogyne javanica*.

Mesquita et al. (2005) detectaram no Distrito Federal, *Meloidogyne javanica*, *M. incognita* e *Meloidogyne* sp., causando sérios danos ao sistema radicular de plantas das espécies *Pfaffia glomerata* e *P. paniculata*, onde estão armazenados os princípios ativos medicinais. Essas espécies de *Meloidogyne* ocorreram em populações mistas, em condições de campo, com a predominância de *M. javanica*. Mediante ensaio com *Meloidogyne javanica*, verificaram que as duas espécies apresentaram reações diferentes aos nematóides, pois em *P. glomerata* ocorreu grande número de galhas e em *P. paniculata* raízes engrossadas e necrosadas. Diferenças importantes foram observadas na massa fresca das raízes. Em *P. glomerata* infectada, a massa das raízes foi inferior ao da testemunha e, em *P. paniculata*, foi superior ao da planta sadia. Quanto à

concentração do princípio ativo (β - ecdisterona) nas raízes, pode-se observar um significativo aumento nas plantas parasitadas pelo nematóide, sobretudo em *P. glomerata*.

Gomes et al. (2006) observaram a reação final de diferentes acessos de *Pfaffia glomerata* ao nematóide das galhas *Meloidogyne incognita* mediante o índice de galhas nas raízes; o n^o total de ovos do nematóide e o fator de reprodução e determinaram quais deles eram: suscetíveis, moderadamente resistentes, altamente resistentes e altamente suscetíveis.

Gomes et al. (2007) relataram a reação de acessos de *P. glomerata* a *Meloidogyne incognita* Raça 1. As plantas foram selecionadas de coleções mantidas na Universidade de Brasília (UnB) e na Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia (Cenargen). As plantas foram obtidas mediante estacas da matriz e foram inoculadas com 5000 ovos quando apresentavam aproximadamente 15 cm de altura. Noventa dias após a inoculação as raízes foram avaliadas utilizando-se o fator de reprodução (RF) e índice de galhas. Os acessos São Luís (MA), UFV (MG), Cenargen 1 (DF), Pedra de Guaratiba (RJ), Itabaiana (SE) e Cenargen 2213-6 foram consideradas altamente resistentes com RF=1; IAPAR (PR), Cenargen 2216-10 e Cenargen 2216-16, moderadamente resistentes (RF = do 1.9 para 2.3); Cenargen 2217-10 e UFC (CE), suscetíveis (FR = 10) e os outros acessos (Farmacotécnica-DF e Cenargen 2217-9) altamente suscetíveis (RF > 80). Tendo em conta esses resultados, a utilização de acessos resistentes é um método de controle promissor para as culturas comerciais de *P. glomerata*.

Ramos e Sales-Neto (2008) compararam a altura da planta, o peso das raízes, a área do limbo foliar, o índice de afilamento do limbo foliar, o índice de galhas de *Meloidogyne javanica*, nota de sintomas do mosaico e de acessos de *Pfaffia glomerata* da coleção da Universidade de Brasília e encontraram resultados semelhantes aos obtidos por Mattos et al.(1997) e Gomes et al. (2006).

Gomes et al. (2008) encontraram aumentos na concentração de β -ecdisona, o principal componente farmacológico do “ginseng” brasileiro *Pfaffia glomerata*, em raízes da planta infectadas por *Meloidogyne incognita*.

2.9. ARTRÓPODOS

Leite et al. (2008) identificaram artrópodes associados a cinco acessos ('NDS', 'COVB', 'NAT', 'ROST' e 'GSD1') de *Pfaffia glomerata*, bem como o efeito de clima, dossel, face foliar, tricomas e inimigos naturais sobre a entomofauna. Dos artrópodes observados, *Aphis gossypii* (Hemiptera: Aphididae), *Diabrotica speciosa* (Coleoptera: Chrysomelidae) e *Tetranychus ludeni* (Acari: Tetranychidae) apresentaram maior densidade populacional.

Dos inimigos naturais observados, ácaros predadores estiveram associados ao ácaro branco *Polyphagotarsonemus latus* (Acari: Tarsonemidae), e um complexo de aranhas a besouros desfolhadores, pulgões e cicadelídeos. Observaram-se correlações significativas diretas múltiplas e lineares da população de *A. gossypii* com maior densidade de *Crematogaster* sp. (Hymenoptera: Formicidae) (protocooperação) e correlação negativa com densidade de *Cycloneda sanguinea* (Coleoptera: Coccinellidae) e a temperatura do ar.

Foi observado maior ataque de ácaros *T. ludeni*, *T. urticae* (Tetranychidae) e *P. latus*, em períodos de menor umidade relativa.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido na Estação Experimental de Biologia (EEB) da Universidade de Brasília em condições de casa de vegetação do tipo *Glasshouse* no período do final do verão. O trabalho teve como base uma coleção de plântulas oriundas de autosemeadura de acessos de *Pfaffia glomerata* da antiga coleção da UnB e remanescentes do ano anterior (2010), mantidas na estufa em vasos de 2,5 litros contendo a mistura EEB: (latossolo textura média + areia + composto orgânico + vermiculita), tendo os itens da mistura apresentados respectivamente as seguintes proporções: 3:1:1:1. Para cada 20 litros da mistura foram incorporados 100 g da formulação 4-16-8.

De cinco plântulas oriundas da autosemeadura foram obtidas estacas uninodais que foram postas a crescer em miniestufas, e ao enraizarem e atingirem em média 10 cm de altura foram transplantadas para vasos de 2L de capacidade, contendo a mesma mistura EEB, e dispostos sobre bancadas de cimento na estufa. As temperaturas médias das mínimas e das máximas durante os meses de ensaio foram 20,1° C e 35,5 °C respectivamente, conforme Figura 1.

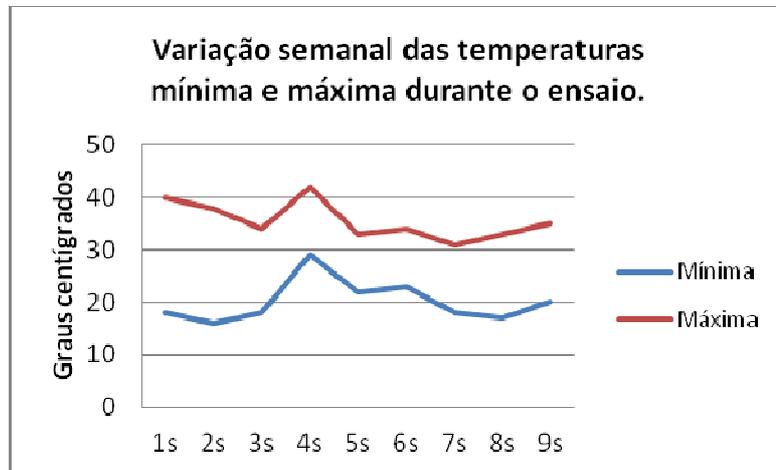


Figura 1. Variação semanal das temperaturas mínima e máxima durante o ensaio.

O ensaio foi inteiramente casualizado com seis repetições.

Durante oito semanas após o transplante, foi medida semanalmente a altura da planta, desde o nível do coleto até o broto mais elevado e, ao final do ensaio, foi obtida a massa fresca das raízes e a massa fresca da parte aérea.

Também ao final do ensaio foram anotadas as características morfológicas das plantas para acessar a diversidade neste item, compreendendo a morfologia do limbo foliar, a cor do talo e a pilosidade e a emissão floral.

Os dados numéricos foram analisados estatisticamente e as médias separadas pelo teste de Tukey.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do presente ensaio encontram-se representados na Tabela 1 que apresenta as médias da altura da planta e da massa fresca da parte aérea dos cinco genótipos de *Pfaffia glomerata* testados. Observa-se que houve diferença significativa pelo teste de Tukey para altura da planta. A diferença foi entre 24G e 55G, o que está também representado na Figura 2. Para Massa Fresca da Parte Aérea e Massa Fresca de Raiz, não houve diferença entre tratamentos. Para Massa Seca da Parte Aérea o genótipo 55G foi inferior aos demais.

Tabela 1. Média da altura da planta, massa fresca da parte aérea, massa seca da parte aérea e massa fresca da raiz de cinco genótipos de *Pfaffia glomerata* em cultivo de vasos sob estufa, 56 dias após o transplante.

Genótipo	Altura (cm)	Massa Fresca da Parte Aérea (g)	Massa seca da parte aérea (g)	Massa fresca da Raiz (g)
24G	113,21 a	18,66	5,28 a	4,33
7G	107,91 ab	18,00	5,30 a	3,00
68G	106,10 ab	20,00	5,44 a	3,90
21G	84,91 ab	15,66	5,26 a	3,91
55G	76,42 b	13,60	3,81 b	4,40
CV (%)	10,28	12,52	12,16	27,23
DMS(Tukey 5%)	35,16707	8,575	0,93	1,84

Obs.: médias seguidas pelas mesmas letras na coluna, não diferem pelo Teste de Tukey a 5%.

O presente ensaio apresentou um baixo coeficiente de variação para quase todas as características estudadas, o que significa boa precisão experimental.

Alves et al. (2010) encontraram valores bem mais elevados para altura da planta de *Pfaffia glomerata*, altura média de 2,16 m com as plantas apresentando cerca de 4 hastes por planta. No entanto, as condições experimentais dos autores citados foram diferentes do presente ensaio, tendo os mesmos utilizado vasos de 18 litros de capacidade, preenchidos com a mistura de terra e esterco de curral na proporção de 3:1, enquanto no presente ensaio os vasos foram de 2 litros de capacidade.

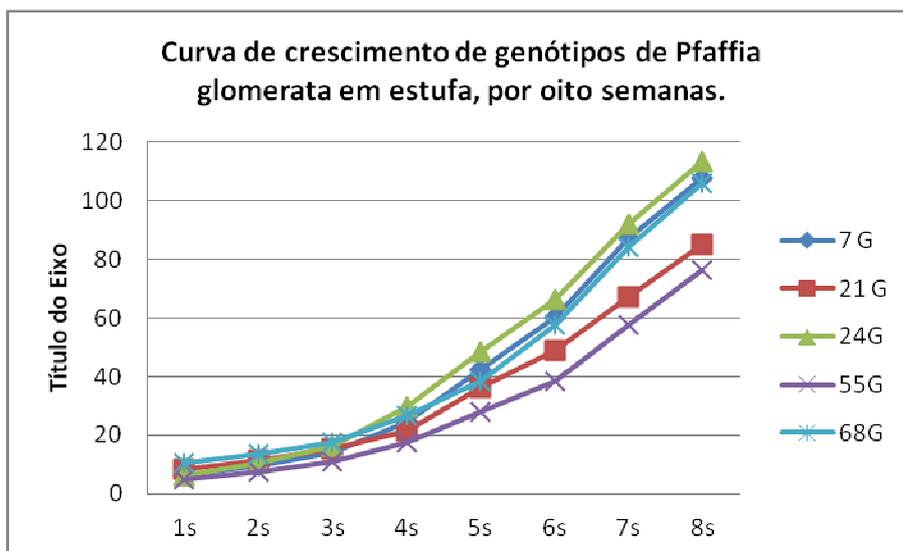


Figura 2. Crescimento de acessos de *Pfaffia glomerata* durante oito semanas.

Observa-se, na Figura 2, que a diferença significativa para altura da planta entre 24G e 55G, já começava a se estabelecer a partir da quarta semana após o transplante.

Todos os genótipos floresceram, porém a intensidade de florescimento não apresentou diferença entre eles.

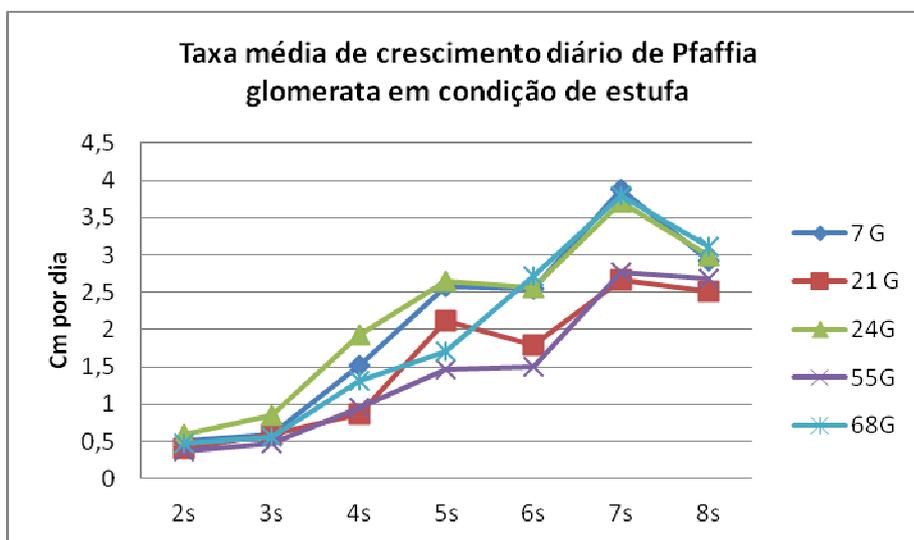


Figura 3. Taxa média de crescimento diário de cinco acessos de *Pfaffia glomerata* em condição de estufa.

A Figura 3 apresenta a evolução da taxa média diária de crescimento diário de *Pfaffia glomerata* em condição de estufa, mediante cultivo de vasos por oito semanas. Observa-se que os genótipos 21G e 55G se destacam dos demais visivelmente por exibirem taxas de crescimento inferiores, especialmente na sexta e sétima semana, não ultrapassando 2,8 cm/dia. Os genótipos 7G , 24G e 68G destacaram-se por uma taxa de crescimento maior, chegando 7G a ultrapassar 3,8cm/dia na sétima semana, o que confirma dados de Costa (2009). Ao final do ensaio, o genótipo 24G foi o que apresentou em geral o melhor desempenho, com uma altura de 113,21 cm, Massa Fresca da Parte Aérea de 18,66 g e 4,33 g de peso fresco de raiz.

A existência de dois grupos de acessos feita por Mattos (1993), um mais alto e mais florífero prevalente mais ao sul do Brasil e outro mais baixo e menos florífero prevalente no nordeste, poderia estar aqui representada, uma vez que os genótipos utilizados no presente ensaio resultaram de autosemeadura da coleção utilizada por aquele autor. Aparentemente não houve correlação entre altura e massa fresca da parte aérea, uma vez que não houve diferenças de tratamentos para esta característica. Também não se observou correlação entre altura de planta, pilosidade e florescimento ao se combinarem as duas tabelas, no sentido de respaldar a proposta de Mattos (1993).

Tabela 2. Dinâmica do florescimento de cinco genótipos de *Pfaffia glomerata* durante quatro semanas a partir do início da emissão de primórdios florais.

Genótipos	7 G		21 G		24 G		55 G(*)		68 G	
	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F
26.03.12	1	3					2	1	3	1
9.04.12	2	4	5	*	5	1	2	3	2	4
16.04.12	2	4	3	3		6		5		6
23.04.12	2	4	3	3		6		5		6

Convenções: P= primórdios; F= flores. Os números referem-se ao número de indivíduos com primórdios ou flores relativos à data da observação em seis repetições, (*) excessão para o genótipo 55 (5 repetições).

De acordo com os dados da Tabela 2, os genótipos 7, 55 e 68 apresentaram precocidade de duas semanas para pleno florescimento em relação aos demais.

Um genótipo combinando as três características: limbo foliar lanceolado, altura menor e florescimento escasso, não foi encontrado nas condições do

ensaio, o que caracterizaria o grupo I de Mattos (1993), estando provavelmente representado no ensaio apenas o grupo II (limbo foliar longo lanceolado, florescimento abundante e altura elevada). Segundo Montanari Júnior (2005), *P. glomerata* propaga-se por estacas e sementes e produz flores hermafroditas, mas seu sistema reprodutivo não está claramente definido como planta alógama ou autógama. É lícito admitir, portanto, a possibilidade da ocorrência de tipos intermediários resultantes de eventuais cruzamentos.

Observações paralelas indicaram que o genótipo 21 não apresentou ataque por insetos mastigadores durante o ensaio. Todos os demais apresentaram-se atacados. O ataque de ácaros (Acarina) embora não severo, afetou a todos os genótipos.

Outros autores estudaram o desenvolvimento da *P. glomerata* em diferentes enfoques:

Costa (2009) estudou o desenvolvimento de mudas de quatro acessos de *P. glomerata* produzidas por miniestaquia, em condições de estufa do tipo “glasshouse”, para obter a curva de crescimento. Obteve que em 70 dias a média da altura final das plantas variou de 80 a 140 cm e que em alguns períodos, o crescimento diário chegou a 4,5 cm.

Nascimento et al. (2007) verificaram em campo que as alturas máximas das plantas de fáfia foram de 185 cm e 183 cm, aos 172 e 164 dias após o transplante, sob cultivo solteiro, nos espaçamentos de 54 cm e 36 cm, respectivamente. A massa fresca da parte aérea por hectare, foi 21.193,8 kg e a seca 6.041,0 kg e a massa fresca das raízes foi, 11.581,9 kg e a seca 3.038,7 kg, aos 330 dias de cultivo.

May et al. (2008) em ensaio de campo de 300 dias comparando o desempenho de mudas obtidas por estaquia e sementes, observaram que, no geral, as plantas de *Pfaffia glomerata* atingiram ao final do ensaio 225 cm de altura em média, com massa seca da parte aérea por planta de 450 g e massa seca da raiz de 350 g. As plantas propagadas por estaca apresentaram maior acúmulo de massa seca da parte aérea comparativamente àquelas propagadas por sementes. As curvas de acúmulo de massa seca da raiz apresentaram comportamento exponencial, sendo que, ao final do período experimental a

produção de raiz foi semelhante para os dois tratamentos estudados, atingindo valores de até 349,65 g por planta de massa seca da raiz.

Kamada (2006) correlacionou caracteres fenotípicos com marcadores RAPD em quatro populações de fáfia (*Pfaffia glomerata*).

Kamada et al. (2009) estudaram a variação de caracteres morfológicos e fisiológicos de populações naturais de *Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen e a correlação com a produção de β -ecdisona e obtiveram que os indivíduos pertencentes à população mais promissora, coletados à margem do rio Ivaí, destacaram-se pelos altos valores de β -ecdisona, predominando matéria seca da raiz abaixo da média geral (135,1 g planta⁻¹); antese precoce em relação a média geral (135,8 dias); senescência de 90% das folhas abaixo da média geral (201,4 dias); e intervalo entre antese e senescência acima da média (65,6 dias). Os caracteres avaliados demonstraram significativa variação entre os indivíduos, no entanto, os autores não obtiveram dados que evidenciam a correlação entre a produção de β -ecdisona e caracteres morfológicos avaliados naquele estudo.

Tabela 3. Formato do limbo foliar, cor do talo e pilosidade de cinco genótipos de *Pfaffia glomerata* cultivados em vaso, sob estufa.

Genótipos	Formato do limbo foliar	Cor do talo	Pilosidade
07	Lanceolado	Lilás	Pubescente
21	Lanceolado	Roxo	Pilosa
24	Lanceolado	Roxo	Glabra
55	Lanceolado	Verde	Pilosa
68	Longo lanceolado	Lilás	Pilosa

A Tabela 3 apresenta dados sobre a diversidade na morfologia externa dos cinco genótipos avaliados quanto a três características marcantes, quais sejam: o formato do limbo foliar, cor do talo e a pilosidade. Constatou-se a ocorrência de dois formatos de limbo foliar, três cores de talo e três graus de pilosidade.

Conclui-se que as plantas oriundas da auto-semeadura de *Pfaffia glomerata* apresentam elevada segregação de caracteres morfológicos, confirmando dados de Salviano e Cunha (2011).

5. CONCLUSÃO

O crescimento das plantas de *P. glomerata* em condição de estufa apresentou-se compatível com o padrão da cultura.

As plantas oriundas da auto-semeadura apresentaram elevada segregação de caracteres morfológicos.

6. ANEXO FOTOGRÁFICO



Imagem 1: Coleção de plantas oriundas de acessos de *Pfaffia glomerata*, quatro semanas após o transplante das mudas – EEB/UnB



Imagem 2: Coleção de plantas oriundas de acessos de *Pfaffia glomerata*, quatro semanas após o transplante das mudas – EEB/UnB.



Imagem 3: Coleção de plantas oriundas de acessos de *Pfaffia glomerata*, quatro semanas após o transplante das mudas – EEB/UnB.



Imagem 4: Limbo foliar do genótipo 21 de *Pfaffia glomerata*.



Imagem 5: Limbo foliar do genótipo 7 de *Pfaffia glomerata*.



Imagem 6: Limbo foliar do genótipo 55 de *Pfaffia glomerata*.



Imagem 7: Limbo foliar do genótipo 24 de *Pfaffia glomerata*.



Imagem 8: Limbo foliar do genótipo 68 de *Pfaffia glomerata*.

7. REFERÊNCIAS

- ALVES, R.B.B, BERTONI, BW, VIEIRA, R.F. *et al.* Influência de diferentes meios de cultura sobre o crescimento de *Pfaffia glomerata* (Spreng) Pedersen (Amaranthaceae) para conservação in vitro. *Rev. Brás. plantas med.*, 2010, vol. 12, numero 4, p.510-515.
- ARIAS, S. M. S., URBEN, A. F. & LAURA, V. A. *Uromyces platensis* em *Pfaffia* spp. no Mato Grosso do Sul. Resumos, 34º Congresso Brasileiro de Fitopatologia, São Pedro, SP. 2001. p. 359.
- CARNEIRO, R. M. D. G.; MESQUITA, L. F. G; CIROTTI P. A. S., PEREIRA, S. I.V; PEREIRA, P. S., SILVA, D. B. & VIEIRA, R. F. Detecção de *Meloidogyne* spp. em *Pfaffia* spp. no Distrito Federal e patogenicidade de *M. javanica* a *P. glomerata* e *P. paniculata*. *Nematol. Bras.*, Brasília, v. 30(2), p.:159-163. 2006.
- CORREA JR, C.; MING, L. C.; CORTEZ, D. A. G. Aspectos gerais da espécie Fáfia (*Pfaffia glomerata* Pedersen) e recomendações técnicas para seu cultivo. No prelo.2002.
- CORRÊA JUNIOR, C. Estudo Agrônômico de [*Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen]: Sazonalidade na Produção de Raízes e Conteúdos de b-ecdisona em Diferentes Acessos de São Paulo, Paraná e Mato Grosso do Sul. 2003. 94f. Tese (Doutorado em Agronomia/Horticultura) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2003.
- CORTEZ, D. A. G., TORRADO, M. C., CORTEZ, L.E.R. Ginseng Brasileiro. *Arq. Ciênc. Saúde Unipar.* v. 2,n.3, p. 299-306,1998.
- COSTA, T. O. Propagação rápida de quatro acessos de *Pfaffia glomerata* mediante miniestacas uninodais com diferentes graus de maturidade. Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília; Monografia de Conclusão de Curso de Eng. Agrônômica. 2009, 20 p.
- FREITAS, C. S.; BAGGIO, C. H.; SILVA-SANTOS, J. E.; SANTOS, C.A.D., JUNIOR, C.C.; MING, L.C. CORTEZ, D.A.G.; MARQUES, M.C.A. Involvement

of nitric oxide in the gastroprotective effects of an aqueous extract of *Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen, Amaranthaceae, in rats. Life Sciences. v. 74, n.9, p. 1167-1179. 2004.

GOMES, A. C. M. M. ; PEREIRA, S. I. V. ; PEREIRA, P. S. ; SILVA, D. B. ; VIEIRA, R. F. ; MATTOS, J. K. A.; CARNEIRO, R. M. Influence of *Meloidogyne incognita* infection on the concentration of β -ecdysone in *Pfaffia glomerata* and histological characterization of plant resistance to this nematode. In: Simpósio de Microscopia no Cerrado. Pirenópolis-Go. 2008.

GOMES, A. C. M. M., CARNEIRO, R. M.D.G., CIROTO, P. A., CORDEIRO, C. M. T. & MATTOS, J. K. Resistência de acessos de *Pfaffia glomerata* A *Meloidogyne*

GOMES, A.C. M. M.; MATTOS, J. K. A.; CIROTO, P. A. S.; CARNEIRO, R. M. D. G. . Resistência de Acessos de *Pfaffia glomerata* a *Meloidogyne incognita* Raça 1. Nematologia Brasileira, v. 30, n.2, p. 189-194, 2007.

GOMES, A. C. M. M., CARNEIRO, R. M.D.G., CIROTO, P. A., CORDEIRO, C. M. T. & MATTOS, J. K. Resistência de acessos de *Pfaffia glomerata* A *Meloidogyne incognita*.— Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia,. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, ISSN 1676-1340; 149). 2006.11p.

HONDA, T. *Pfaffia glomerata*. J. Nat. Prod., v.60, p.1 174-7, 1997.

IBGE – Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 1992. Manual técnico da vegetação brasileira. IBGE, Rio de Janeiro. 92p. (Série Manuais Técnicos em Geociências 1).

JANICK, J. A Ciência da Horticultura. Livraria Freitas Bastos. Rio de Janeiro, 1968, 485p.

KAMADA T. Avaliação da diversidade genética de populações de fáfia (*Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen) por RAPD, caracteres morfológicos e teor de beta-ecdisona. Viçosa: UFV. 2006. 106p (Tese doutorado).

LEITE, G.L.D., PIMENTA, M., FERNANDES, P.L., VELOSO, R.S. & MARTINS, E.R. Fatores que afetam artrópodes associados a cinco acessos de ginseng brasileiro (*Pfaffia glomerata*) em Montes Claros, Estado de Minas Gerais Acta Sci. Agron. Maringá, v. 30, n. 1, p. 7-11, 2008

MAACK, R. 1968. Geografia física do Estado do Paraná. UFPR/IBPT/Banco de Desenvolvimento do Paraná, Curitiba. 450p.

MAGALHÃES, P.M. de. Agrotecnologia para el cultivo de fáfia, el ginseng brasileiro. In: MARTINEZ, J.V. *et al.* Fundamentos de agrotecnología de cultivo de plantas medicinales iberoamericanas. Santafé de Bogotá: Convênio Andrés Bello/CYTED, p.323-332. 2000.

MARQUES, L.C. Avaliação da ação adaptógena das raízes de *Pfaffia glomerata* (Sprengel) Pedersen-Amaranthaceae. São Paulo, 145p. Tese (Doutorado). Universidade Federal de São Paulo. Psicobiologia.1998

MASCHIO, J. *Japão provoca corrida da Pfaffia no Paraná*. Folha de São Paulo 21 de fevereiro de 1993. Agrofolha, Caderno 5, página de rosto.

MATTOS, J. K. A. ; DIANESE, J. C. Effect of the environment on infection and sources of resistance to *Uromyces platensis* among accesses of *Pfaffia glomerata*.. Fitopatologia Brasileira, Brasília, DF, v. 20, n. 4, p. 591-596, 1995.

MATTOS, J. K. A. Biologia da ferrugem (*Uromyces platensis*) da *Pfaffia glomerata*. Dissertação de Mestrado em Fitopatologia.Universidade de Brasília, *Ano de Obtenção*: 1993.

MATTOS, J. K. A.; DIANESE, J. C. Studies on urediniospore germination of *Uromyces platensis*, causal agent of rust on *Pfaffia glomerata*.. Fitopatologia Brasileira, Brasília, DF, v. 21, n. 1, p. 59-61, 1996.

MATTOS, J.K.A.; DIANESE, J.C.; SOUZA, R.M.; ARAÚJO, W. P. & ROCHA, R.S. Reação de acessos de *Pfaffia glomerata* à ferrugem (*Uromyces platensis*) e ao nematóide *Meloidogyne javanica*. Anais da III Jornada Paulista de Plantas Medicinais. Campinas- SP , 11 a 15 de outubro de 1997.

MAY, A; BOVI, O.A.; MAIA, N.B.; MORAES, A.R.A.; PINHEIRO, M.Q.. 2008. Análise de crescimento de fáfia em função do tipo de propagação. Horticultura

MESQUITA L. F. G; CIROTTO P. A.S.; PEREIRA S. I.V.; PEREIRA P. S.; SILVA D. B. & VIEIRA R. F.. Detecção de *Meloidogyne* spp. em *Pfaffia* spp. no Distrito Federal e patogenicidade de *M. javanica* a *P. glomerata* e *P. paniculata*. Nematol. Bras., Brasília, Vol. 30(2): 159-163.2006.

MESQUITA, L. F. G.; ALMEIDA, M. R. A.; SILVA, D. B.; CARNEIRO, R. M. D. G. Patogenicidade de *Meloidogyne javanica* em *Pfaffia glomerata* e *P. paniculata*. Nematologia Brasileira, Campinas, v. 29, n. 1, p. 118, 2005.

MEYBECK, A., BONTE, F. E REDZINIAK, G. (Lvmh Recherche). 1994. Use of an ecdysteroid in a cosmetic or dermatological composition or keratinocyte culture médium. Int. Cl. A6K7/48 Fr. N. PI 94/04132. 20 agosto 1993, 03 março 1994. Patent Application Paris, v. 92/10267, 28 p., 03 março 1994.

MING, L. C.; CORREA JÚNIOR, C. Coleta de fáfia [*Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen] na região noroeste do estado do Paraná Brasil. Acta Horticulturae, The Hague, n. 576, p. 29-32, 2001

MONTANARI JÚNIOR, I. Avaliação de genótipos de *Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen visando seu cultivo comercial. Dissertação de Mestrado em Agricultura Tropical e Subtropical – Instituto Agronômico de Campinas-SP, 2005.45 p.

MONTANARI JÚNIOR, I.; MAGALHÃES, P.; QUEIROGA, C. L. Influence of plantation density and cultivation cycle in rot productivity and tenors of b-ecdisonone in *Pfaffia glomerata* (Spreng) Pederson. In: WORLD CONGRESS ON

MOTA L. D. C. ; DELLA VECCHIA M. G. S. ; GIORIA R. ; KITAJIMA E. W
mosaic virus: a new potyvirus found infecting Pfaffia glomerata in Brazil. Plant Pathology, UK, v. 53, p. 368-373, 2004.

NASCIMENTO, E. X. ,MOTA, J. H. , VIEIRA, M. C. ,ZÁRATE, N. A. H.
Produção de biomassa de *Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen em cultivo solteiro e consorciado. Ciênc. agrotec., Lavras, v. 31, n. 3, p. 724-730, maio/jun., 2007

NISHIMOTO, N .: SHIOBARA, Y.; INOUE, S.; TAKEMOTO, T.; AKISUE, G.; OLIVEIRA, F., AKISUE, M.K; HASHIMOTO, G. Ecdisteroides de *Pfaffia glomerata*. Anais do XI Simpósio de Plantas Medicinais do Brasil. Universidade Federal da Paraíba – João Pessoa – PB 1990.

NISHIMOTO, N., NAKAI, S., TAKAGI, N., HAYASHI, S., TAKEMOTO, T., ODASHIMA, S., KIZU, H., WADA, Y. Pfaffosides and Norriterpenoid Saponins from *Pfaffia paniculata*. *Phytochemistry*,v.23, p.139-142, 1984

OLIVEIRA, F. *Pfaffia paniculata* (Martius) Kuntze – o ginseng brasileiro. Revista brasileira de Farmacognosia, v.1, p.86-92, 1986.

PAULO, J. A. O.; MENDES, M. A. S.; ALVES, R. B. N. & VIEIRA, R. Mancha de Septoria em *Pfaffia Glomerata* No Distrito Federal. VIII Encontro do Talento Estudantil, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília-DF 2003. p. 143.

RAMOS, D. & SALES-NETO, J. B.Recuperação da coleção de acessos de *Pfaffia glomerata* da Universidade de Brasília. Monografia de Graduação em Engenharia Agrônômica. Universidade de Brasília. Julho de 2008. 20 p.

ROCHA, R. S.. Hospedabilidade de acessos de *Pfaffia glomerata* a *Meloidogyne javanica*. Monografia de Conclusão de Curso. (Graduação em Engenharia Agrônômica) - Universidade de Brasília. 1995. 22 p..

ROMAGNOLO, M.B., SOUZA-STEVAUX, M.C. E FERRUCCI, M.S. 1994. Sapindaceae da planície de inundação do trecho superior do rio Paraná. Revista Unimar Maringá 16(supl. 3): 61-81.

SÁ, F.H. & E SOUSA, J. A.. Diagnóstico preliminar da coleção de acessos de *Pfaffia glomerata* da Universidade de Brasília Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Universidade de Brasília. 2006. 26 p.

SALVIANO, F. N.; CUNHA, I.A. Estudo morfológico e avaliação fitossanitária de plantas de *Pfaffia glomerata* oriundas de autosemeadura. 2011. 34 f. Monografia (Bacharelado em Agronomia) – Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

SANCHES, N. R., GALLETTO, R., OLIVEIRA C. E., BAZOTTE. R. B. & CORTEZ, D. A. G. Avaliação da atividade anti-hiperglicemiante da *Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen (Amaranthaceae). Acta Scientiarum, v. 23, n. 2, p. 613-617, 2001.

SANTOS, T. V. M. Propagação rápida do ginseng brasileiro (*Pfaffia glomerata*) mediante estaquia semi-nodal, 2006. Monografia de Graduação em Engenharia Agrônômica) - Universidade de Brasília.

SHIOBARA, Y., INOUE, S., NISHIGUCHI, Y., TAKEMOTO, T., NISHIMOTO, N., OLIVEIRA, F., AKISUE, G., Iresinoide, a yellow pigment from *Pfaffia iresinoides*, Phytochemistry, 31 (3): 953-956, England, 1992.

SILVA JÚNIOR, A.; OSAIDA, C. C. Ginseng-brasileiro – novo estímulo para o campo e para o corpo. *Agropecuária catarinense*, Florianópolis, v.18, n.2, p.41-44, 2005.

SIQUEIRA J. C., In RIZZO J.A. (coordenador). A Flora do Estado de Goiás. Coleção Rizzo, vol 12, Goiânia, 1989, 44p.

SMITH, L.B., DOWNS, R.J. Flora ilustrada catarinense: Amarantáceas. Itajaí, 1972. 110 p.

SOUZA, R. M.; MATTOS, J. K. A. ; KARL, A. C. . Avaliação preliminar da reação de plantas medicinais a *Meloidogyne javanica* e *M. incognita*. Horticultura Brasileira, Brasília, DF, v. 13, n. 2, p. 209-211, 1995.

VASCONCELOS, J.M.O. *Estudo taxonômico sobre Amaranthaceae no RS, Brasil*. PortoAlegre. Dissertação de Mestrado. Curso de Pós-Graduação em Botânica, 1982.