

Comportamento de acessos de *Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen (Amaranthaceae) nas condições de Campos dos Goytacazes-RJ

Figueiredo, L.S.¹; Teixeira, S.L.²; Freitas, S.P.²; Vieira, I.J.C.³; Martins, E.R.⁴

¹Departamento de Biologia Geral, Universidade Estadual de Montes Claros, UNIMONTES, 39400-000, Montes Claros, MG. ²Laboratório de Fitotecnia, Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias (CCTA). UENF, 28015-620, Campos dos Goytacazes – RJ. ³Laboratório de Ciências Químicas, Centro de Ciências Tecnológicas (CCT), UENF, 28015-620, Campos dos Goytacazes – RJ. ⁴Setor de Fitotecnia, Núcleo de Ciências Agrárias / Universidade Federal de Minas Gerais, 39404-006, Montes Claros – MG.

RESUMO: Dentre as 21 espécies de *Pfaffia* que ocorrem no Brasil, a *Pfaffia glomerata* é uma das mais estudadas e exploradas comercialmente, principalmente de forma extrativista sem haver preocupação com a conservação da sua variabilidade genética. Por esta razão torna-se claro a necessidade de desenvolver formas de produzi-la comercialmente. Este trabalho teve como objetivo avaliar o comportamento, em relação à sua produtividade, de acessos de *Pfaffia glomerata* cultivados em Campos dos Goytacazes-RJ. O experimento foi conduzido no delineamento de blocos casualizados, com quatro repetições e 23 acessos de *P. glomerata* (oriundos das regiões Sul, Sudeste, Nordeste e Centro-Oeste do Brasil) como tratamentos e a unidade experimental constituída por uma planta. O material foi colhido após 13 meses do transplante. Os seguintes parâmetros foram usados para comparações: o peso da matéria fresca da parte aérea e da raiz, o número de folhas, o peso da matéria seca da parte aérea e da raiz, o índice de colheita e o teor de β -ecdisona. Todas as variáveis analisadas apresentaram diferenças significativas entre os acessos, indicando variabilidade genética na coleção. O teor de β -ecdisona variou entre 0,15 e 0,47%, sendo a maioria dos acessos superiores ou similares aos existentes no mercado brasileiro. Alguns dos acessos apresentaram elevado peso da matéria seca da raiz além de elevados teores de β -ecdisona. Assim, os acessos que se destacaram (NdS, SdRo e Nat) poderão ser cultivados com vantagem, pelos agricultores, na região de Campos dos Goytacazes.

Palavras-Chave: Ginseng brasileiro, plantas medicinais, β -ecdisona, *Pfaffia*

ABSTRACT: Behavior of accessions of *Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen (Amaranthaceae) in Campos dos Goytacazes, RJ. Among the 21 species of *Pfaffia* native of Brazil, *P. glomerata* also known as aconito, fafia, anador and Brazilian ginseng, is a medicinal species, intensely explored on a predatory way, without any concern with its conservation. For that reason, the need for development of way for growing it commercially becomes evident. The aim of this work was to evaluate the productivity of accesses of *Pfaffia glomerata* cultivated in Campos dos Goytacazes-Rio de Janeiro. The experiment was carried out in a randomized block design, with four repetitions and 23 accesses of *P. glomerata* (collected on Southern, Southwestern, Northeastern and Middle-Western Brazil) as the treatments, and one plant as the experimental unit. The material was collected 13 months after the culture was established in the field. The following parameters were used for comparisons: leaf and root fresh weights, number of leaves, leaf and root dry weights, harvest rates and content of β -ecdysone. All the variables studied showed significant differences among the accessions, showing a large genetic variability in the collection. The β -ecdysone contents ranged between 0.15% and 0.47%, and the contents in most accessions were higher or similar to that ones found in products sold in the Brazilian market. Some accessions showed both high root dry weights and high concentrations of β -ecdysone. So, these accessions (NdS, SdRo and Nat) can be advantageously cultivated at the Campos dos Goytacazes, RJ, area.

Key words: Brazilian ginseng, medicinal plants, β -ecdysone, *Pfaffia*

INTRODUÇÃO

A espécie medicinal brasileira *Paffia glomerata* (Spreng.) Pedersen é uma planta perene e arbustiva da família *Amaranthaceae*, popularmente conhecida por acônito, anador, fáfia e ginseng brasileiro (Magalhães, 1997). Foi também chamada de "segredo russo" em função do uso, pelos atletas olímpicos russos, no aumento da massa muscular e da resistência física, os quais eram promovidos pela β -ecdisterona, substância de propriedade anabólica sem os efeitos colaterais dos esteróides sintéticos (Taylor, 1998). Outras utilizações descritas na literatura são antidiarréica, empregada no tratamento de hemorroidas (Van Den Berg, 1982), contra o cansaço físico e psíquico, como ativador da formação de leucócitos e hemácias do sangue (Panizza, 1998), como antitérmico (Carriconde *et al.*, 1995), no aumento da taxa de natalidade e de espermatogênese em hamsters (Michihiro *et al.*, 1998). Outros autores (Lorenzi & Matos, 2002; Carriconde *et al.*, 1995; Shiobara *et al.*, 1992) relatam que ela também é utilizada para restaurar funções nervosas e glandulares, balancear o sistema endócrino, fortalecer o sistema imunológico, para problemas menstruais e de menopausa, para minimizar efeitos colaterais de remédios anticoncepcionais, restaurar funções nervosas e glandulares, contra infertilidade, contra o teor elevado de colesterol, para neutralizar toxinas e como tônico geral em situações de convalescença, além de outras.

Há ameaças às populações naturais por dois motivos principais: por serem utilizadas as raízes e também devido ao extrativismo. Assim, são necessários estudos visando a domesticação e o cultivo da espécie, principalmente utilizando a variabilidade genética disponível. Nestes estudos, uma das primeiras preocupações deve ser o conhecimento de material genético de diferentes origens, visando a conhecer o seu comportamento nas condições locais, avaliando a produção de material comercial e sua qualidade. Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento, em relação à sua produtividade, de acessos de *Paffia glomerata* cultivados em Campos dos Goytacazes-RJ.

MATERIAL E MÉTODO

Local e Delineamento

O experimento foi instalado no campus da Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF), cujas coordenadas são: latitude - 21° 44' 47" S, longitude - 41° 18' 24" W, e altitude - 10 metros. Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições. Os tratamentos foram os 23 acessos de *Paffia glomerata* da coleção do Banco de Germoplasma da UENF (Tabela 1), sendo a unidade experimental constituída por uma planta.

Cultivo

O material foi propagado por estacas enraizadas em sacos de polietileno com solo local como substrato. As análises química e física de solo, da área de instalação do experimento, foram feitas no Laboratório de Análise de Solos do Núcleo de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais.

O plantio foi feito em fevereiro de 2000 no espaçamento de 1,5 x 1,5 m, em leiras adubadas com esterco bovino curtido (1kg/cova), superfosfato simples (45g/planta) e cloreto de potássio (5g/planta).

Colheita e preparo das amostras

A colheita foi feita em março de 2001, 13 meses após a instalação da cultura no campo, sendo realizadas as seguintes determinações: número de folhas (NF), peso da matéria fresca (PFPA) e seca (PSPA) da parte aérea, peso da matéria fresca (PFR) e seca (PSR) de raízes, altura da planta (H), teor de β -ecdisona (TBE) nas raízes e o índice de colheita (IC), determinado segundo a expressão:

$$IC = \frac{PSR}{PSR + PSPA} \quad (\text{Taiz e Zeiger, 1998}).$$

Os pesos da matéria seca da parte aérea e das raízes foram determinados após secagem até peso constante, em estufa com circulação forçada de ar, à temperatura de 70° C. Na determinação do teor de β -ecdisona, foram tomadas amostras de raízes frescas, as quais foram lavadas e picadas em fragmentos de 2-3 mm, sendo secas à temperatura de 40° C, por dez dias. Este material foi moído em moinho tipo Willey, obtendo-se pó com aspecto semelhante ao comercializado pelas indústrias farmacêuticas (Magalhães, 1998). A partir deste, fizeram-se extratos com metanol (1g/100 mL), sendo o material colocado em local escuro, à temperatura ambiente, com agitações periódicas por período de sete dias. Após este período, as amostras dos 23 acessos foram filtradas em filtro apropriado (0,45 mm), e determinado o teor de β -ecdisona. A metodologia foi adaptada de Magalhães (1998).

Determinação do teor de β -ecdisona

A determinação foi feita por meio de cromatografia líquida de alta eficiência com coluna Michrosals RP-18 (4mm de espessura x 250 mm de comprimento), sendo injetado o volume de 20 mL. A metodologia foi adaptada de Magalhães (1998). A detecção dos compostos foi feita a 245 nm. Utilizou-se como fase móvel o metanol com fluxo de 1mL/min. Foi estabelecida a curva de calibração da β -ecdisona, utilizando-se padrão com 99% de pureza em concentrações de 10, 20, 30, 40, 50, 60 e 70 mg/L (em metanol); foram realizadas três injeções de

cada solução e calculada a média da área do pico referente à β -ecdisona; com os resultados, foi determinada a seguinte equação:

$$\text{Teor na amostra} = 2,35594 + 0,0000295793 \times \text{área do pico} (r^2 = 0,97)$$

Tal equação foi utilizada para estimar as concentrações de β -ecdisona nas amostras dos diferentes extratos, as quais foram injetadas em triplicata. Os resultados foram submetidos à análise de variância, correlações de Pearson e teste aglomerativo de Scott-Knott, recomendado por possuir poder elevado, taxas de erro tipo I quase sempre de acordo com os níveis nominais e por apresentar resultados com ausência de ambigüidade (Silva et al., 1999).

Foram também submetidas à determinação do teor de β -ecdisona duas amostras de material comercializado por empresas farmacêuticas.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Rendimento de parte aérea e índice de colheita

Na Tabela 3 é apresentada a comparação entre as médias dos 23 acessos pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. Observa-se que os acessos Nat, SdS, SdRo, Sfid e SdES apresentaram maiores números de folhas que os demais acessos, além disso o índice de colheita também foi superior nestes mesmos acessos, porém em relação ao peso de matéria fresca e seca das raízes (parte comercializada), os acessos Nat, NdS e SdRo apresentaram maiores médias que os demais.

Em relação à produção de parte aérea foi observada correlação significativa entre a produção de parte aérea (matéria seca e matéria fresca), e o peso da matéria seca da raiz, demonstrando que acessos com maior biomassa na parte aérea também estiveram entre aquelas com maiores pesos da matéria seca da raiz. Também, o peso da matéria seca da raiz foi altamente correlacionado com o número de folhas (Tabela 2 e Tabela 3), indicando que a relação entre o aparato fotossintético (fonte) resultou em maior produção de raízes (dreno). No entanto, o índice de colheita, que reflete a partição de fotoassimilados (Taiz & Zeiger, 1998), não foi superior em tais acessos. Provavelmente, o índice de colheita, que envolve a relação entre peso da matéria seca da raiz e toda a massa produzida, foi reduzido nestes acessos em função da grande produção de caule. Os acessos com maior índice de colheita predominaram entre aqueles com menor peso da matéria seca da raiz, como ocorreu com o acesso CO1, cujo peso da matéria seca da raiz foi de apenas 31,25 g. Os acessos com maior peso da matéria seca da raiz apresentaram índice de colheita intermediário (0,30 a 0,34), sendo, portanto, plantas relativamente

TABELA 1 – Códigos dos acessos de *Pfaffia glomerata* da coleção do Banco de Germoplasma da UENF, com seus respectivos locais de origem

Código	Localidade de origem
NdM	São Luiz – MA
Sd32	Viçosa – MG
NdP	Olinda – PE
Sd1i	Rio de Janeiro – RJ
NdS	Itabaiana – SE
COPL	Planaltina – DF
CO1	Brasília – DF
NdC	Fortaleza – CE
COVB	Vargem Bonita – DF
COVP	Vicente Pires – DF
NAT	Natividade – RJ
SJVIT	S. José da Vitória – BA
Sd33	Viçosa – MG
SFID	São Fidelis – RJ
Sd31	Viçosa – MG
SdPG	Pedra Guaratiba – RJ
Sd2	Rio de Janeiro – RJ
MOC	Montes Claros – MG
CG	Campo Grande – MS
SPR	Londrina – PR
SdRo	Rio das Ostras – RJ
GSd1	Campinas – SP
SdES	Rio Novo do Sul – ES

TABELA 2 – Análise de correlações entre as variáveis: índice de colheita (IC), altura da planta (H), número de folhas (NF), peso da matéria fresca (PFPA) e seca (PSPA) da parte aérea, peso da matéria fresca (PFR) e seca (PSR) de raiz e teor de β -ecdisona nas raízes (TBE) em 23 acessos de *Pfaffia glomerata* cultivados em Campos dos Goytacazes, RJ

Variável	Variável	Correlação
IC	TBE	-0,4381 **
H	TBE	0,5310 **
NF	TBE	0,3283 **
PFPA	TBE	0,6299 **
PFR	TBE	0,2677 **
PSPA	TBE	0,6422 **
PSR	TBE	0,2053 *
IC	PSR	0,1309
H	PSR	0,4155 **
NF	PSR	0,7486 **
PFPA	PSR	0,5297 **
PFR	PSR	0,9651 **
PSPA	PSR	0,4951 **
TBE	PSR	0,2053 *

* e ** - significativo, respectivamente, a 5 e 1% de probabilidade pelo teste t.

eficientes na conversão de fotoassimilados.

Correlações significativas e positivas foram observadas entre o peso de raízes secas e a altura da planta, facilitando a seleção de plantas potencialmente mais produtivas em raízes.

Rendimento de raízes secas

Com relação à variável peso da matéria seca da raiz, que é de interesse econômico, o teste de agrupamento de Scott-Knott permitiu a formação de três grupos. O grupo com menor produtividade por planta foi aquele com médias variando entre 20 g e 102,50 g de raízes por planta (89 a 455 kg/ha), o qual incluiu os acessos MOC, Sd31, COVB, CG, SPR, Sd32, Sd1i, NdC, NdP, SdPG, CO1 e NdM; estes foram originados das regiões Sudeste (4 acessos), Centro-Oeste (3 acessos), Nordeste (3 acessos) e Sul (1 acesso). O segundo grupo, com médias variando entre 133,75 e 183,75 g/planta (594 a 817 kg/ha), incluiu os acessos SFID, SdES, Sd2, COVP, SJVIT, GSd1, Sd33 e COPL, das regiões Sudeste (5 acessos), Centro-Oeste (2 acessos) e Nordeste (1 acesso). Os acessos SFID e SdES, cuja origem é similar, pois apesar do acesso SFID ter sido coletado no estado do Rio de Janeiro, as mudas teriam sido originárias do estado do Espírito Santo. Assim, o processo de agrupamento permitiu reunir, em muitas das vezes, acessos com origem similar.

Os acessos com produtividade de raízes significativamente superiores aos demais foram NAT, NdS e SdRo, sendo dois do Sudeste e um do Nordeste, tendo a média por planta variado entre 258,75 e 297,50 g (1150 a 1322 kg/ha). É importante salientar que os acessos NAT e SdRo são provenientes de regiões próximas a Campos dos Goytacazes e, portanto, é provável que estariam bem adaptados às condições ambientais desta região. O acesso NAT, com maior média por planta, considerando o espaçamento utilizado de 1,5 x 1,5 m, proporcionou rendimento de 1322 kg/ha, inferior ao observado por Magalhães (1997), que proporcionou 2200 kg/ha aos 12 meses após o plantio; no entanto, o espaçamento em tal ensaio foi de 1,5 x 0,5 m; assim, a população de plantas por hectare foi três vezes superior àquela utilizada neste trabalho. De acordo com Montanari *et al.* (1999), a densidade e o ciclo de cultivo têm influência na produção de massa e raízes secas, mas isto não influencia seu conteúdo de β -ecdisona.

Em análise preliminar (dados não apresentados), os acessos SdRo, NAT e Sd32 apresentaram contaminação por vírus do tipo Potyvirus, assim, os dois primeiros acessos poderiam, após limpeza clonal, ter a produtividade ampliada.

Teor de β -ecdisona

A avaliação de marcadores químicos em plantas medicinais permite inferir a qualidade do

material produzido. A variável teor de β -ecdisona nas raízes tem sido o indicador da qualidade das raízes produzidas (Magalhães, 1997; Montanari *et al.*, 1999), e este apresentou variação entre 0,15 e 0,47% entre os acessos, mostrando a grande variabilidade genética existente na coleção avaliada. No entanto, a literatura relata teores entre 0,65 e 0,75% (Magalhães, 1997), o que pode ser devido a diferenças na metodologia de análise, nas condições ambientais de cultivo (solo, clima, manejo da cultura, época de colheita etc.) e, ainda, no material genético utilizado.

A Figura 1 mostra o cromatograma de extrato de raízes de *Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen, obtido por cromatografia líquida de alta eficiência, com tempo de retenção igual a 2,685 minutos para a β -ecdisona.

O acesso GSd1, em relação ao teor de β -ecdisona, foi significativamente superior aos demais (Tabela 3); no entanto, sua produção de raízes foi incluída no grupo intermediário (151,25g). Dentre os acessos de maior peso da matéria seca da raiz, NdS apresentou teor de β -ecdisona intermediário (0,31%), significativamente superior aos demais: NAT (0,21%) e SdRo (0,24%). As variáveis, peso da matéria fresca da raiz e peso da matéria seca da parte aérea, foram significativas e positivamente correlacionadas com o teor de β -ecdisona, o que pode ser evidenciado pelo acesso GSd1, o qual apresentou maiores pesos de matéria seca e de matéria fresca da parte aérea e teor de β -ecdisona. Assim, na seleção de acessos promissores, isto é, aqueles que apresentam alta produção de raízes e alto teor de β -ecdisona, a alta produção de parte aérea, a qual é avaliada pelo número de folhas e biomassa, pode ser um importante indicativo da qualidade do material produzido.

Comparações com amostras comerciais

A análise de duas amostras comerciais de *P. glomerata* em pó revelou os seguintes teores de β -ecdisona: 0,251% e 0,45%, mostrando que os teores do composto nos acessos estudados foram semelhantes ou superiores aos do material disponível no mercado. No entanto, inexistia ainda padrão para a comercialização de *Pfaffia*, o que dificulta tais comparações. Além disso, o efeito adaptógeno, isto é, de promoção do aumento da resistência física do organismo (Magalhães, 1988), que é principalmente atribuído à β -ecdisona, necessita de maior volume de estudos para conclusões definitivas, pois há ainda controvérsias quanto aos reais efeitos benéficos de *P. glomerata*. Alvim *et al.* (1999) utilizando extratos metanólicos de raízes do ginseng-brasileiro em ratos, não observou qualquer efeito hipoglicêmico significativo, enquanto que Sanches *et al.* (2001) verificou potencial anti-hiperglicemiante em ratos machos. Por outro lado, Costa *et al.* (2000)

TABELA 3 – Valores médios por planta para as variáveis: número de folhas, altura da planta, índice de colheita, peso da matéria fresca da parte aérea, peso da matéria fresca da raiz, peso da matéria seca da parte aérea, peso da matéria seca da raiz e teor de b-eedisona nas raízes, em 23 acessos de *Pfaffia glomerata* cultivados em Campos dos Goytacazes, RJ

Acesso*	Nº folhas	Altura (cm)	Índice de colheita	Peso mat. fresca da parte aérea (g)	Peso mat. fresca da raiz (g)	Peso mat. seca da parte aérea(g)	Peso mat. seca da raiz (g)	Teor de b-eedisona (%)
NAT	2243.8 a	145.8 b	0.30 a	2336.1 b	940.0 a	696.3 b	297.5 a	0.21 d
NdS	1970.5 a	138.3 b	0.34 a	1619.8 c	848.8 a	500.0 b	272.5 a	0.31 b
SdRo	1934.0 a	140.0 b	0.31 a	1948.6 b	806.3 a	581.3 b	258.8 a	0.24 c
SFID	1449.3 a	131.0 b	0.36 a	1111.1 c	488.8 b	316.3 c	183.8 b	0.18 d
SdES	1411.1 a	104.6 c	0.42 a	841.9 d	398.0 c	283.7 c	176.9 b	0.27 c
Sd2	725.8 b	176.5 a	0.26 b	1412.9 c	583.8 b	480.0 b	171.3 b	0.26 c
COVP	1875.0 a	184.5 a	0.19 b	2011.6 b	550.0 b	675.0 b	157.5 b	0.30 b
SJVIT	1359.5 a	152.5 b	0.25 b	1488.6 c	511.3 b	506.3 b	157.5 b	0.26 c
GSd1	2314.0 a	209.3 a	0.08 b	5397.7 a	536.3 b	1661.3 a	151.3 b	0.47 a
Sd33	1240.0 a	134.0 b	0.25 b	1174.1 c	422.5 c	383.8 c	135.0 b	0.21 d
COPL	349.3 b	142.3 b	0.43 a	512.3 d	460.0 b	162.5 d	133.8 b	0.23 c
MOC	987.5 b	127.8 b	0.24 b	923.6 d	305.0 c	315.0 c	102.5 c	0.24 c
Sd31	825.1 b	179.5 a	0.11 b	2449.8 b	355.0 c	775.0 b	92.5 c	0.26 c
COVB	552.5 b	136.8 b	0.22 b	773.2 d	388.8 c	216.3 c	86.3 c	0.35 b
CG	706.5 b	172.3 a	0.17 b	1215.4 c	243.8 c	358.8 c	72.5 c	0.22 d
SPR	786.6 b	145.3 b	0.23 b	719.8 d	165.4 c	211.0 c	65.7 c	0.27 c
Sd32	882.0 b	98.3 c	0.33 a	533.5 d	248.8 c	143.8 d	65.0 c	0.22 d
Sd1i	425.8 b	104.8 c	0.26 b	386.1 d	198.8 c	117.5 d	56.8 c	0.27 c
NdC	431.7 b	70.2 d	0.44 a	285.7 d	170.4 c	82.7 d	53.6 c	0.19 d
NdP	651.5 b	77.5 d	0.31 a	336.5 d	153.8 c	123.8 d	47.5 c	0.20 d
SdPG	384.7 b	78.5 d	0.42 a	173.1 d	111.4 c	45.0 d	35.3 c	0.16 d
CO1	385.8 b	63.5 d	0.43 a	125.7 d	100.0 c	50.0 d	31.3 c	0.20 d
NdM	329.5 b	62.0 d	0.37 a	129.8 d	70.0 c	33.8 d	20.0 c	0.15 d

* - as médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade

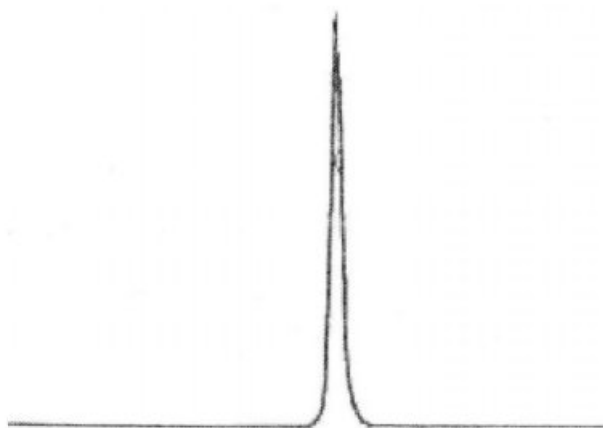


FIGURA 1 – Cromatograma do extrato de raízes de *Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen obtido por cromatografia líquida de alta eficiência (tempo de retenção: 2,685 minutos).

observaram que ratos tratados com extratos aquosos de raízes de *P. glomerata*, aparentemente, tiveram sua sobrevivência favorecida pelo tratamento, apesar de não demonstrar efeitos significativos em relação ao peso do corpo, ingestão de água e diurese. De-Paris et al. (2000) verificaram que extratos alcóolicos de raízes de *P. glomerata* apresentaram diferentes efeitos, dependendo da forma de administrar, por exemplo, quando aplicados intraperitonealmente parecem ser agentes depressores do sistema nervoso central, enquanto que ao serem aplicados por via oral, aparentemente, foram ineficazes nas doses testadas. Em estudos utilizando-se homens com idades variando entre 50 e 75 anos, constatou-se que o tratamento aumentou a capacidade aeróbica deles, apesar de salientar que estudos mais aprofundados deverão ser feitos para confirmar o suposto efeito adaptógeno de *P. glomerata* sobre humanos (Ackel et al., 1999).

CONCLUSÃO

A diferença de comportamento entre os diversos acessos, quanto às variáveis estudadas, indica a existência de variabilidade genética na coleção, tanto para produção de raízes, quanto de β-ecdisona, o que pode ser explorado em programas de melhoramento. Os acessos NdS, Nat e SdRo, se mostraram superiores aos demais e promissores para a exploração comercial na região de Campos dos Goytacazes-RJ.

Com relação ao teor de β-ecdisona observado, muitos dos acessos da coleção (GSd1, COVB, NdS, COVP, SPR, SDES, Sd1i, SJVit, Sd31e Sd2) foram semelhantes ou superiores aos dos pós comerciais analisados, os quais, são quase sempre provenientes do extrativismo. Assim, o cultivo da espécie pode ser importante na obtenção de matéria prima de qualidade, em quantidade e com a uniformidade necessária ao processamento industrial, reduzindo o impacto sobre as populações naturais da espécie.

AGRADECIMENTO

Os autores são gratos à Fundação Estadual do Norte Fluminense (FENORTE), pela bolsa concedida à primeira-autora, à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ), pelo auxílio financeiro, e ao Professor Jean Kleber de Abreu Mattos, pela cessão de parte da coleção utilizada neste trabalho.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- ACKEL, C.R., DANUCALOV, M.A.D., NOUAILHETAS, V.L., *et al.* Effect of *Pfaffia glomerata* on the ventilatory responses to exercise in humans aged between 50-75 years-old. **Medicine e Science in sports e exercise**, v.31, n.5, p.386, 1999.
- ALVIM, N.R., CUNHA, K.C.T., CORTEZ, L.E.R., *et al.* Biological effects of *Pfaffia glomerata* (Spreng) pedersen and *P. paniculata* (Martius) Kuntze (Amaranthaceae). **Acta-Scientiarum**, v.21, n.2, p.349-352, 1999.
- CARRICONDE, C., MORAIS, D., FRITSCHEN, M.V. **Plantas medicinais & plantas alimentícias**. Olinda: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 1995. 153p.
- COSTA, C.E.M., BARONI, E.A., COSTA, S.C., *et al.* Efeito do ginseng-brasileiro *Pfaffia glomerata* (Spreng) Pedersen (Amaranthaceae) no controle do diabetes experimental em ratos. **Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR**, v.4, n.2, p.95-101, 2000.
- DE- PARIS, F., NEVES, G., SALGUEIRO, J.B., *et al.* Psychopharmacological screening of *Pfaffia glomerata* Spreng (Amaranthaceae) in rodents. **Journal of Ethnopharmacology**, v.73, p.261-269, 2000.
- LORENZI, H., MATOS, J.A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas cultivadas**. São Paulo: Instituto Plantarum, 2002. 525p.
- MAGALHÃES, P.M. **Agrotecnologia para o cultivo da Pfaffia**. Campinas: CPQBA -UNICAMP, 1998. 5p.
- MAGALHÃES, P.M. **O caminho medicinal das plantas: aspectos sobre o cultivo**. Campinas: RZM /CPQBA-UNICAMP, 1997.120p.
- MICHIHIRO, K., YASUHIRO, T., TOSHIHARU, H., *et al.* Enhancing effect of brazilian *Pfaffia glomerata* on reproductive ability of male golden hamsters and of male mice. **Natural Medicine**, v.52 n.1, p.68-73, 1998.
- MONTANARI, I.JR., MAGALHÃES, P.M., QUEIROGA, C.L. Influence of plantation density and cultivation cycle on root productivity and tenors of β-ecdysone in *Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen. **Acta Horticulturae**, v.502, n.4, p.125-8, 1999.
- PANIZZA, S. **Plantas que curam: cheiro de mato**. São Paulo: IBRASA, 1998. 280p.
- SANCHES, N.R., GALLETO, R., OLIVEIRA, C.E., *et al.* Evaluation of antihyperglycemic potential of *Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen (Amaranthaceae). **Acta-Scientiarum**, v.23, n.2, p.613-7, 2001.
- SHIOBARA, Y., INOUE, S., NISHIGUCHI, Y. Iresinoide, a yellow pigment from *Pfaffia iresinoides*. **Phytochemistry**, v.31, n.3, p.953-6, 1992.
- SILVA, E.C., FERREIRA, D.F., BEARZOTI, E. Avaliação do poder e taxas de erro tipo 1 do teste Scott-Knott por meio do método de Monte Carlo. **Ciência e Agrotecnologia**, v.23, n.3, p.687-96, 1999.
- TAIZ, L., ZEIGER, E. **Plant physiology**. Sunderland: Sinauer Associates, 1998. 792p.
- TAYLOR, L. **Herbal secrets of the rain forest**. Rocklihn : Prima Health, 1998. 313p.
- VAN DEN BERG, M.E. **Plantas medicinais na Amazônia: contribuição ao conhecimento sistemático**. Belém: CNPQ, 1982. 20p.