

# CARACTERIZAÇÃO MORFOFISIOLÓGICA E PADRÕES PROTÉICOS DE GENÓTIPOS DE CHAPÉU-DE-COURO

## MORPHO-PHYSIOLOGICAL CHARACTERIZATION AND PROTEIN PATTERNS OF CHAPÉU-DE-COURO GENOTYPES

BEVILAQUA, Gilberto A. P.<sup>1</sup>; NEDEL, Jorge L.<sup>2</sup>

### RESUMO

Com o objetivo de realizar uma descrição morfofisiológica e identificar os padrões protéicos de plantas da espécie medicinal chapéu-de-couro (*Echinodorus grandiflorus*), existente no Rio Grande do Sul, foram coletadas plantas em 16 diferentes localidades, entre novembro/1996 até outubro/1997, e transplantadas para uma área experimental na Universidade Federal de Pelotas, em Pelotas-RS. As plantas foram cultivadas em planossolo e adubadas com 1 kg m<sup>-2</sup> de vermicomposto, 2 kg m<sup>-2</sup> de cinza de casca de arroz incinerada e 0,3 kg m<sup>-2</sup> de calcáreo. As folhas e sementes para análise foram colhidas na área experimental e em área natural, na primavera e verão. Foram feitas observações fenológicas, anatômicas, fisiológicas e bioquímicas, tais como: início do florescimento, número de florações, forma e coloração da folha, e número de nervuras por folha; peso da matéria seca e verde foliar e por parcela, área foliar, altura da planta e teor de proteína nas sementes. Foi realizada também a descrição dos padrões protéicos em folhas e em sementes dos diferentes ecotipos analisados. As avaliações permitiram concluir que existe variabilidade genética entre os genótipos de chapéu-de-couro coletados como evidenciado através da análise eletroforética; a espécie predominante é *E. grandiflorus* com as subespécies *aureus* e *grandiflorus* que possuem folhas ovais com 11 nervuras; as plantas possuem várias épocas de floração possibilitando várias colheitas em uma mesma estação de crescimento.

Palavras chave: planta medicinal, variabilidade, fenologia, *Echinodorus* spp.

### INTRODUÇÃO

O chapéu-de-couro (*Echinodorus grandiflorus* Mich.) é uma planta medicinal de grande expressão popular, que, segundo CORREA (1984) e ALMEIDA (1993), tem propriedades adstringentes e é usada no combate a inflamações da garganta e na cicatrização de feridas. Popularmente é indicada para artrite, reumatismo, moléstias da pele e do fígado, colesterol alto, arterosclerose, pressão alta e afecções do estômago, rins e bexiga, embora existam poucos resultados científicos que comprovem as suas ações terapêuticas. Para SIMÕES et al. (1995), as propriedades terapêuticas não estão perfeitamente identificadas, nem um possível efeito tóxico da planta durante o consumo humano. Segundo Segundo SILVA JR. et al. (1994), a espécie tem finalidade ornamental, sendo indicada para chafarizes, pequenos lagos artificiais e aquários. O seu cultivo tem como entrave a condição higrófila da planta, pois para crescimento pleno a espécie requer solos alagados ou áreas sujeitas a inundação. Em solo drenado, as plantas tornam-se raquíticas, paralisam o crescimento e perecem. Segundo CORREA

(1984), o gênero *Sagittaria* possui propriedades medicinais e popularmente também é reconhecida como chapéu-de-couro, e as folhas são consumidas com propriedades idênticas as de *Echinodorus*.

Segundo HAYNES & HOLM-NIELSEN (1994) os gêneros *Echinodorus* e *Sagittaria* pertencem à família Alismataceae, sendo seus principais representantes. O gênero *Echinodorus* é restrito ao hemisfério ocidental e ocorre dos EUA até a Argentina. Possui 10 espécies remanescentes, sendo que na região sul do Brasil ocorrem seis. Já o gênero *Sagittaria* tem distribuição mundial. São plantas acaulescentes que ocorrem em pântanos ou áreas alagadas. O caule não-clorofilado é curto, ereto e alongado (rizomas), com brotações terminais eretas ou prolongados, as vezes rastejantes (estolões), com plantas a cada nó.

Segundo CORREA JR et al. (1991), SILVA JR et al. (1994) e HAYNES & HOLM-NIELSEN (1994) a planta possui folhas grandes, longo-pecioladas e de consistência coriácea. A forma da folha, no entanto, é bastante variada, de ovada a cordiforme. Para CORREA JR et al. (1991), o número de nervuras por folha também é variável, dentro da mesma espécie, de 5 a 11 nervuras. A inflorescência é uma panícula verticilada, com flores brancas. Para HAYNES & HOLM-NIELSEN (1994), o porte da planta é variável conforme a espécie, indo de 70 até 200 cm. Para SILVA JR et al. (1994), espécimes de *Echinodorus macrophyllus* atingem cerca de 100 cm de altura. Segundo JOAQUIM (2000), o grau de umidade do solo e o sombreamento podem exercer grande influência sobre a taxa de crescimento da planta, bem como sua área foliar.

O chapéu-de-couro é propagado basicamente por fragmentação do rizoma, sendo a propagação vegetativa a mais comum para a maioria das espécies medicinais (CASTRO & CHEMALE, 1995). Este fato assegura o uso de genótipos idênticos àqueles que são encontrados em suas áreas de ocorrência natural. Entretanto, para muitas espécies nativas, como o chapéu-de-couro, não se conhece a variabilidade genética existente e este procedimento pode ocasionar a perda acelerada da diversidade genética. PUECHER et al. (1997) argumentam que caracteres morfológicos de descrição de populações de *Eragrostis curvula* necessitam o suporte de informações bioquímicas para quantificar a diversidade dos recursos genéticos e clarificar a estrutura taxonômica das espécies. Assim a utilização de técnicas como a eletroforese poderão fornecer informações valiosas para identificar aqueles materiais que prioritariamente devem ser conservados pela sua diversidade genética.

<sup>1</sup> Eng. Agr., Pesquisador da Embrapa Clima Temperado. Endereço de correspondência: Rodovia BR 392, Km 78, CxP 403, CEP 96001-970, Pelotas, RS. E-mail: bevilaq@cpact.embrapa.br

<sup>2</sup> Eng. Agr., Professor Titular, Depto de Fitotecnia, FAEM-Universidade Federal de Pelotas.

(Recebido para publicação em 15/05/2002)

Os métodos de conservação das plantas medicinais são feitos, principalmente, através da montagem de bancos de germoplasma. A mais importante e mais difícil atividade dos bancos de germoplasma é a correta documentação das coleções, sendo necessárias descrições sistemáticas das amostras para distinguir entre populações e genótipos de plantas (PRZYBYLSKA, 1986). Vários autores apresentam alternativas para pesquisa e uso de recursos genéticos de espécies medicinais, relacionando a erosão genética e necessidade de conservação desses recursos (ARORA & ENGELS, 1993; VIEIRA & SKORUPA, 1993). SILVA JR et al. (1994) indicam as possíveis metas a serem alcançadas nos projetos de pesquisas com plantas medicinais, iniciando com a instalação de unidades de observação como coleções e bancos de germoplasma, para observar as características fenológicas e morfológicas das espécies.

Os objetivos deste trabalho são: a) coletar e preservar genótipos de chapéu-de-couro provenientes de várias regiões do Rio Grande do Sul, através da montagem de banco de germoplasma; b) descrever aspectos morfológicos e fisiológicos da planta através da observação da fenologia em área experimental e, c) identificar a variabilidade genética existente através de eletroforese.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho de pesquisa foi realizado na Universidade Federal de Pelotas, RS, em área experimental pertencente ao Departamento de Fitotecnia/FAEM. O solo é do tipo planossolo pertencente à unidade Pelotas, com as seguintes características físico-químicas: pH 5,5; K 35 mg/kg; P 0,9 mg/kg; argila 20%, matéria orgânica 2%. Na área foram construídos cordões de terra que retinham a água da chuva e permitiam a irrigação no verão.

Foram coletadas três mudas de chapéu-de-couro em 16 localidades no Rio Grande do Sul, entre novembro/1996 e abril/1997 (Tabela 1) e transplantadas para a área experimental. Cada procedência, inicialmente, foi designada como genótipo, e após observações e análises foram identificadas a espécie e subespécie.

A adubação da área experimental foi feita com 3,5 ton.ha<sup>-1</sup> de calcáreo, 4 ton.ha<sup>-1</sup> de cinza de casca de arroz carbonizada e 1 ton.ha<sup>-1</sup> de vermicomposto em duas épocas do ano: no final da fase vegetativa (30/4) e no início da brotação (15/8). As plantas indesejáveis mais frequentes na área foram o arroz-vermelho (*Oryza sativa*), o capim arroz (*Echinochloa crusgalli*) e o junco (*Cyperus californicus*). A irrigação suplementar foi iniciada quando a umidade do solo estava abaixo da capacidade de campo (cerca de 20%).

Os parâmetros avaliados foram: a) descrição morfológica: foi realizada uma descrição dos genótipos seguindo o método de SILVA (1993), que descreve aspectos como: início da floração, número de dias entre o transplante das mudas e o início da floração; segunda floração, número de dias entre o transplante das mudas e o início da segunda floração; número de florações, avaliando-se o número de vezes em que as plantas

emitiram panículas durante uma estação de crescimento; forma da folha, podendo ser oval, oblongo-lanceolada, lanceolada ou sagitada, conforme HAYNES & HOLM-NIELSEN (1994); coloração da folha, variando de verde escuro a verde dourado; número de nervuras por folha, contando-se o número de nervuras em cinco folhas desenvolvidas; b) descrição fisiológica: massa fresca (MF) foliar, sendo colhidas as cinco folhas superiores, pesadas e o resultado expresso em gramas por folha; massa seca (MS) por folha e total, sendo as folhas colhidas colocadas em estufa a 60°C, durante três dias até peso constante, pesadas e o resultado expresso em gramas; área foliar, no qual foram passadas em determinador de área foliar e o resultado expresso em cm<sup>2</sup> por folha; porte, sendo medido o comprimento de cinco folhas e o resultado expresso em cm.

Os padrões eletroforéticos de proteínas de sementes em SDS-page e as atividades de esterase, peroxidase e fosfatase e PAGE em brotações seguiram métodos de AOSA (1991) e VAN DE WEGHE (1991). O teor de proteína total na semente foi dosado pelo método de micro-kjedahl, através da determinação do nitrogênio total da amostra (A.O.A.C., 1980) e o resultado expresso em porcentagem, em relação a massa seca da amostra. A colheita das brotações novas das folhas foi feita em 23/10/97; já as sementes foram colhidas entre 10 e 30/12/97, na área experimental e em área de ocorrência natural. As sementes foram secas em estufa a 45°C antes da extração de proteínas.

Na análise estatística, os genótipos foram considerados como tratamentos e cada planta foi considerada uma unidade experimental, com três repetições. Para análise estatística utilizou-se o desvio padrão, no qual aqueles valores que estavam fora do desvio padrão foram consideradas significativamente superiores ou inferiores, conforme o caso.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Descrição da planta

Dos 16 genótipos analisados, apenas o genótipo 7, proveniente de São Vicente do Sul, pertence ao gênero *Sagittaria*, os demais pertencem ao gênero *Echinodorus*

Tabela 1 - Dados de procedência, data de coleta, espécies e variedade de 16 genótipos de chapéu-de-couro. Pelotas, 2002.

Genótipo	Procedência	Data de coleta	Espécie <sup>1</sup>	Subespécie ou variedade
1	Camaquã	11/96	<i>Echinodorus grandiflorus</i>	<i>grandiflorus</i>
2	Porto Alegre	11/96	<i>E. grandiflorus</i>	<i>grandiflorus</i>
3	Santo Augusto	12/96	<i>E. grandiflorus</i>	ni <sup>2</sup>
4	Cruz Alta	02/97	<i>E. grandiflorus</i>	ni
5	Passo Fundo	10/96	<i>E. grandiflorus</i>	ni
6	São Gabriel	12/96	<i>E. grandiflorus</i>	<i>aureus</i>
7	São Vicente do Su	01/97	<i>Sagittaria latifolia</i>	-
8	Sobradinho	12/96	<i>E. grandiflorus</i>	ni
9	Santa Maria	12/96	<i>E. grandiflorus</i>	<i>grandiflorus</i>
10	Dom Pedrito	12/96	<i>E. grandiflorus</i>	<i>aureus</i>
11	Alegrete	12/96	<i>E. grandiflorus</i>	<i>aureus</i>
12	Pelotas	11/96	<i>E. uruguayensis</i>	-
13	Arroio Grande	11/96	<i>E. grandiflorus</i>	<i>grandiflorus</i>
14	Jaguarão	12/96	<i>E. grandiflorus</i>	<i>grandiflorus</i>
15	Mata	12/96	<i>E. grandiflorus</i>	ni
16	Torres	10/97	<i>E. grandiflorus</i>	ni

<sup>1</sup> Identificação segundo HAYNES & HOLM-NIELSEN (1994).

<sup>2</sup> ni: não identificada

(Tabela 1). Plantas de *Echinodorus grandiflorus* foram identificadas em 14 locais, e de *E. uruguayensis*, em Pelotas. Não foram identificados neste estudo indivíduos das espécies *E. macrophyllus*, *E. palaefolius*, *E. paniculatus* e *E. bolivianus*, embora sejam ocorrentes na Região Sul. Foram identificadas plantas da subespécie *grandiflorus* nas regiões central e sul do estado, em Jaguarão, Santa Maria e Porto Alegre e da subespécie *aureus* na fronteira oeste, em São Gabriel, Alegrete e Dom Pedrito. Conforme HAYNES & HOLM-NIELSEN (1994), *E. grandiflorus* possui duas subespécies, *aureus*, identificada pelos autores em Santa Maria, Mata e Cruz Alta e *grandiflorus*, identificada em Canoas, Porto Alegre e Piratini.

O início do florescimento variou consideravelmente. Os genótipos Cruz Alta (4) e São Vicente do Sul (7) são precoces, enquanto os genótipos provenientes de Passo Fundo (5), Arroio Grande (13) e Jaguarão (14) são tardios (Tabela 2). Este fator é importante no que se refere ao uso medicinal, pois determina a época de colheita das folhas e brotações, conforme CASTRO & CHEMALE (1995). Observou-se a ocorrência de até três períodos de floração numa estação de crescimento, fato que pode ser considerado como negativo, pois haverá concorrência por nutrientes entre estruturas de reprodução e folhas. Assim, os genótipos 4, 12, 13, 14 e 15, provenientes de Cruz Alta, Pelotas, Arroio Grande, Jaguarão e Mata, respectivamente, foram classificados como superiores, enquanto 6 e 11, de São Gabriel e Alegrete foram classificados como inferiores (Tabela 2). O número de florações não esteve relacionado a precocidade e produção de matéria seca, pois os genótipos Cruz Alta (4) e Pelotas (12), apresentaram apenas um período de floração. Em média,

foram observados 1,8 períodos de floração por estação de crescimento, que pode ser mais elevado, pois este parâmetro é influenciado por fatores ambientais, e sob estresse hídrico, os meristemas das inflorescências são frequentemente transformados em meristemas vegetativos, produzindo proliferação abundante (CHARLTON, 1973, citado por HAYNES & HOLM-NIELSEN, 1994). A segunda floração ocorreu, em média, 33 dias após a primeira, alcançando, em média, 372 dias após o plantio das mudas. O genótipo 5, de Passo Fundo, foi classificado como inferior e os demais foram semelhantes a média

A coloração das folhas predominante foi verde-escuro. Nos genótipos São Gabriel (6) e Sobradinho (8) a coloração foi verde-dourado (Tabela 2). Como a maioria dos genótipos corresponderam a *E. grandiflorus*, era de se esperar que houvesse pouca variação. O genótipo de Pelotas (12), da espécie *E. uruguayensis*, apresentou folhas verde-escuras. Segundo HAYNES & HOLM-NIELSEN (1994), uma diferença básica entre as espécies deste gênero é que a *E. grandiflorus* possui folhas de coloração verde-pálidas e a *E. macrophyllus*, folhas marrom-esverdeadas. A forma predominante das folhas é oval, sendo que os genótipos São Gabriel e Sobradinho, pertencentes a *E. grandiflorus*, apresentaram folhas oblanceoladas, fato que demonstra variabilidade genética. O genótipo Pelotas pertence a outra espécie mas possui folhas ovais, enquanto o de São Vicente do Sul (7) possui folhas sagitadas, características do gênero *Sagittaria*. As características forma e cor da folha são importantes na definição de espécie e subespécie, no entanto, não podem ser tomadas isoladamente pois são afetadas pelo ambiente.

Tabela 2 - Dados de início da floração, segunda floração, número de florações, coloração, forma e número de nervura por folha de 16 genótipos de chapéu-de-couro, cultivados em área experimental. Pelotas, 2002.

Genótipo	Procedência	Início da floração (dias)	Início da 2ª floração (dias)	Nº de Florações	Coloração da folha	Forma da folha	Nº nervura/folha
1	Camaquã	-	-	-	Verde escuro	oval	7i
2	Porto Alegre	-	-	-	Verde escuro	oval	9
3	Santo Augusto	297	370	2	Verde escuro	oval	10
4	Cruz Alta	230s*	-	1s	Verde escuro	oval	13s
5	Passo Fundo	425i	460	2	Verde escuro	obl-lanceolada	10
6	São Gabriel	265	359	3i	Verde-dourado	oval	11s
7	São Vicente do Sul	240s	350	2	Verde escuro	sagitada	7i
8	Sobradinho	288	370	2	Verde dourado	oval	10
9	Santa Maria	300	353	2	Verde escuro	oval	9
10	Dom Pedrito	278	343	2	Verde escuro	oval	10
11	Alegrete	270	360	3i	Verde escuro	obl-lanceolada	9
12	Pelotas	303	-	1s	Verde escuro	oval	9
13	Arroio Grande	390i	-	1s	Verde escuro	oval	7i
14	Jaguarão	380i	-	1s	Verde escuro	oval	6i
15	Mata	278	-	1s	Verde escuro	obl-lanceolada	12s
16	Torres	320	383	2	Verde escuro	oval	8
Média		304	372	1,8	-	-	9
dp <sup>2</sup>		55	33	0,7	-	-	1,8

<sup>1</sup>Período entre o transplante até o início da brotação e floração

\* superior (s) e inferior (i) em relação à média, em nível de 5 % de significância.

O número de nervuras variou entre 6 e 13 por folha entre os genótipos e, na média, foi 9 (Tabela 2). Os genótipos Cruz Alta (4), São Gabriel (6) e Pelotas (12), mostraram-se superiores, enquanto os de São Vicente do Sul (7), Arroio Grande (13) e Jaguarão (14) mostraram-se inferiores. O número de nervuras por folha é um aspecto importante na identificação de espécie e subespécie, no entanto, mostrou

variação dentro da mesma subespécie e pode estar relacionado ao tamanho da folha. Segundo HAYNES & HOLM-NIELSEN (1994), *E. uruguayensis* possui folhas pequenas com cinco nervuras e *E. grandiflorus* possui 11 nervuras. Por outro lado, *E. macrophyllum* possui folhas maiores, apresentando até 17 nervuras (CORREA JR et al., 1991).

**Descrição fisiológica e padrões protéicos**

Os genótipos São Gabriel (6) e Pelotas (12) apresentaram valores de massa seca (MS) foliar significativamente superiores aos demais, respectivamente 2,24 e 1,02 g (Tabela 3), repetindo-se quando se observa o MS total. Os demais não diferiram da média, que foi 0,51 g/folha. Quando se analisa a massa fresca (MF) foliar total, o de São Gabriel (6) foi superior e o de Camaquã (1), foi inferior, entretanto essa diferença não foi verificada conjuntamente na MS, confirmando a necessidade de avaliar-se a MS em detrimento da MF. Constatou-se uma elevada perda de peso das folhas após a secagem, em média 81%, bem acima da maioria das espécies, situada em torno de 50% (CASTRO & CHEMALE, 1995). Este fato pode estar relacionado à condição higrófila em que a planta se desenvolve. Os genótipos de São Gabriel (6) e Pelotas (12) apresentaram a maior área foliar com 144,7 e 111,9 cm<sup>2</sup>/folha, respectivamente, sendo que a média foi 65 cm<sup>2</sup>. Da mesma maneira, estes foram aqueles que mostraram maior MS foliar. Por outro lado, os genótipos Camaquã (1) e Jaguarão (14), mostraram-se inferiores a média, sem refletir, no entanto, em menor MS foliar. JOAQUIM (2000) constatou que tratamentos com o solo saturado de água e com sombreamento apresentaram maior área foliar, bem como maior taxa de crescimento, embora o sombreamento não tenha afetado a última.

O porte das plantas variou entre 45 cm e 100 cm, e em média foi 56 cm. Para HAYNES & HOLM-NIELSEN (1994), as espécies deste gênero podem ser facilmente caracterizadas pelo seu porte, sendo que *E. uruguayensis* e *E. grandiflorus* possuem 100 e 85 cm, respectivamente. Os genótipos São Gabriel (6), Sobradinho (8), Santa Maria (9), Dom Pedrito (10), Alegrete (11) e Mata (15) foram superiores, enquanto os de

Camaquã (1), Porto Alegre (2), Arroio Grande (13) e Jaguarão (14) foram inferiores. O porte é uma característica importante na escolha do genótipo a ser cultivado, pois os mais baixos são menos susceptíveis ao acamamento.

A análise do teor de proteína nas sementes mostrou que o genótipo Sobradinho (8) foi superior, apresentando 16,6% de proteína, enquanto o de Santa Maria (9) apresentou valor inferior (Tabela 3). Esse valor pode ser considerado alto para uma monocotiledônea. No genótipo Pelotas (12), foram analisadas sementes provenientes da área experimental e do seu habitat natural e os resultados foram semelhantes (dados não apresentados), indicando que o cultivo da planta pode afetar em baixa proporção o teor de proteínas na semente.

A análise dos padrões protéicos (SDS/PAGE) apresentada na Figura 1, mostra que o genótipo Jaguarão (14) apresenta diferença em relação ao de Pelotas (12), o que permite diferenciar plantas de espécies diferentes através desta metodologia. Também constatou-se uma diferença nos padrões dos genótipos 5 e 14, provenientes de Passo Fundo e Jaguarão. Estes resultados mostram uma composição protéica diferenciada, indicando uma possível variabilidade genética.

A eletroforese das enzimas esterase, peroxidase e fosfatase, nas brotações novas, mostrou resultados negativos, não possibilitando a diferenciação entre os genótipos. Esses resultados podem indicar baixas concentrações destas enzimas no tecido analisado. No entanto, a eficácia do método depende da espécie. Em *Eragrostis curvula* o método de esterase/page foi aquele que apresentou os melhores resultados (PUECHER et al., 1997), enquanto em *Avena* spp. o método mais eficaz foi SDS/PAGE (COOKE & DRAPER, 1986).

Tabela 3. Valores de massa seca (MS) por folha e total, massa fresca (MF) total, área foliar (AF), comprimento foliar e teor de proteína nas sementes de 16 genótipos de chapéu-de-couro, cultivados em área experimental. Pelotas, 2002.

Genótipo	Procedência	MS foliar (g)	MF Total (g)	MS total		AF(cm <sup>2</sup> /folha)	Comprimento foliar (cm)	Proteína Total (%)
				(g)	(%)			
1	Camaquã	0,14	3,36i	0,71i	20	30i	23,3i	15,0
2	Porto Alegre	0,15	-	0,75	-	30i	39,1	-
3	Santo Augusto	0,62	17,5	3,11	21	35	78,9	-
4	Cruz Alta	0,29	-	1,43	-	35	45,6	-
5	Passo Fundo	0,26	-	1,32	-	40	45,8	-
6	São Gabriel	2,24s*	56,34s	11,23s	20	80s	144,7s	-
7	São Vicente do Sul	-	-	-	-	60	-	-
8	Sobradinho	0,33	9,40	1,63	21	85s	56,6	16,6s
9	Santa Maria	0,46	-	2,31	-	80s	67,3	13,1i
10	Dom Pedrito	0,41	-	2,07	-	82s	80,1	-
11	Alegrete	0,42	-	2,14	-	82s	84,7	15,6
12	Pelotas	1,02s	24,4	5,12	20	79	111,9s	13,9
13	Arroio Grande	0,16	-	0,79	-	29i	32,9	-
14	Jaguarão	0,10	-	0,39	-	29i	14,5i	14,1
15	Mata	0,63	17,4	3,17	21	80s	80,9	-
16	Torres	0,46	-	2,25	-	35	69,0	14,4
Média		0,51	21,4	2,56	21	56	65,0	14,5
Dp <sup>1</sup>		0,50	16,9	2,50	-	23,5	33,0	1,2

\* superior (s) e inferior (i) em relação à media, em nível de 5 % de significância.

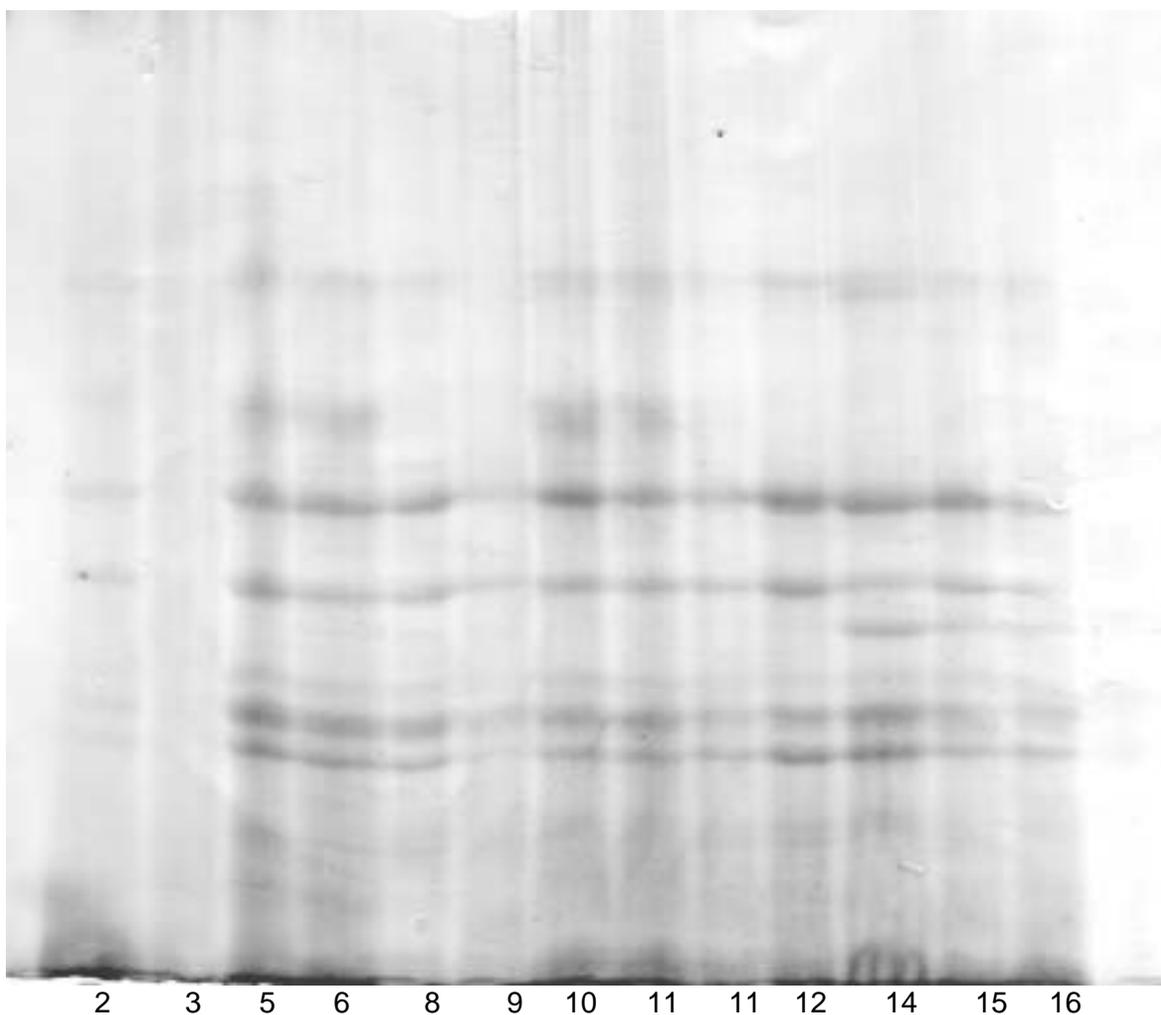


Figura 1- Padrões eletroforéticos SDS PAGE de genótipos de chapéu-de-couro (*Echinodorus* spp.). Pelotas-RS, 2002

## CONCLUSÕES

As conclusões obtidas no trabalho foram: existe variabilidade genética entre genótipos de chapéu-de-couro coletados no Rio Grande do Sul, segundo resultados da análise eletroforética; a espécie predominante é *E. grandiflorus*, com ocorrência das subespécies *aureus* e *grandiflorus* que possuem folhas ovais com 11 nervuras; a planta possui várias épocas de floração, possibilitando várias colheitas em uma mesma estação de crescimento.

## ABSTRACT

The aim of this study was to describe morpho-physiological characteristics and the protein patterns of genotypes of the medicinal plant "chapéu-de-couro" (*Echinodorus grandiflorus* Mich.) which grows in Rio Grande do Sul. Plants were collected in 16 sites, from november/96 to april/97, and transplanted in an experimental area located at the Universidade Federal de Pelotas (RS, Brazil). The plants were cultivated in albaqualf, under environmental conditions similar to those in natural conditions. The leaves and seeds analysed were harvested in the spring and summer growth seasons. The parameters observed for botanical description were: flowering period, flower number, leaf shape and color, vein number; and for physiological description were dry and fresh matter weight, leaf area, plant height and seed protein content; protein patterns were determined by analysis

of seeds and leaves. The results of this work indicated that: there is genetic variability among genotypes of chapéu-de-couro, as evidenced by electrophoretic analysis; the species with wider occurrence is *Echinodorus grandiflorus*, with oval leaves bearing 11 veins and presents several periods for flowering and harvest.

Key words: medicinal plant, *Echinodorus* spp., variability, fenology.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, E.R. **Plantas medicinais brasileiras: conhecimentos populares e científicos**. São Paulo: Hemus, 1993. 341 p.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL SEED ANALYSTS (A.O.S.A.). **Cultivar purity testing Handbook**. London: AOSA, 1991. 60 p.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (A.O.A.C.). **Official methods of analysis**. 13ed. Washington: A.O.A.C., 1980. 1200 p.
- ARORA, R.K.; ENGELS, J.M.M. Genetic resources in the medicinal and aromatic plants: their conservation and uses. **International Society for Horticultural Science**, Wageningen, v. 45, 1993. p. 101-106.

- CASTRO, L.O.; CHEMALE, V.M. **Plantas medicinais, condimentares e aromáticas: descrição e cultivo**. Guaíba: Agropecuária, 1995. 196 p.
- COOKE, R.J.; DRAPER, S.R. The identification of wild oat species by electrophoresis. **Seed Science Technology**, v. 14, n. 1, p. 157-167, 1986.
- CORREA, M.P. **Dicionário de plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura/IBDF, v. 2. 1984. 690 p.
- CORREA JR., C.; MING, L.C.; SCHEFFER, M.C. **Cultivo de plantas medicinais, condimentares e aromáticas**. 2ª Ed. Jaboticabal: FUNEP, 1991. 162 p.
- HAYNES, R.R.; HOLM-NIELSEN, L.B. **The Alismataceae**. Flora Neotropica - Monograph 64. New York: The New York Botanical Garden, 1994. 109 p.
- JOAQUIM, W.M. **Desenvolvimento de mudas adventícias de chapéu de couro (*Echinodorus grandiflorus* Cham. ; Schidl. Micheli) em função do sombreamento e níveis de água do solo**. Botucatu, 2000. 91p. Dissertação (Mestrado em Biologia) Instituto de Biociências-UNESP
- PRZYBYLSKA, J. Identification and classification of the *Pisum* genetic resources with the use of electrophoresis protein analysis. **Seed Science Technology**, v. 14, p. 529-543, 1986.
- PUECHER, D.I.; IBANEZ, M.A.; DI RENZO, M.A. Classification and diversity values of seventeen cultivars of *Eragrostis curvula*. **Seed Science Technology**, v. 24, n. 1, p. 139-149, 1997.
- SILVA, S.M. **Aspectos da fenologia e da reprodução sexuada da arnica (*Lycnophora pinastes* Mart.) - Asteraceae**. Lavras, 1993. 25 p. Dissertação (Mestrado em Fisiologia Vegetal) Universidade Federal de Lavras - UFLA
- SILVA JR., A.A.; VIZZOTTO, V.J.; GIORGI, E. et al. **Plantas medicinais, caracterização e cultivo**. Florianópolis: EPAGRI, 1994. 71p. (EPAGRI. Boletim Técnico, 68)
- SIMÕES, C.M.O.; MENTZ, L.A.; SCHENKEL, E.P. et al. **Plantas medicinais da medicina popular do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Ed. Universitária, 4ª Ed., 1995. 174 p.
- VAN DE WEGHE, L. Comparative study of electrophoretic methods for cultivar identification of wheat and triticale. **Seed Science Technology**, v. 19, p. 41-50, 1991.
- VIEIRA, R.F.; SKORUPA, L.A. Brazilian medicinal plants gene bank. **International Society for Horticultural Science**, Wageningen, v. 45, p.51-58, 1993.