

CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS E REPRODUTIVAS DE ESPÉCIES DE *DESMODIUM* DESV.¹

MARIA ANGELICA JUNG MARQUES² e NILTON R. PAIM³

RESUMO - Características agronômicas e observações sobre o modo de reprodução foram estudadas em quatro espécies nativas do Rio Grande do Sul: *Desmodium uncinatum* (Jacq.) D.C., *Desmodium incanum* D.C., *Desmodium triarticulatum* Malme e *Desmodium affine* Schlecht. Características morfológicas, teor de proteína bruta (PB) e digestibilidade *in vitro* da matéria seca foram avaliadas em dois cortes: na fase de pré-florescimento e na fase de florescimento. O modo de reprodução foi estudado através dos métodos: polinização mútua, autopolinização e isolamento. Os teores de PB e DIVMS diminuíram significativamente com a maturidade das plantas. De maneira geral, *D. uncinatum* e *D. affine* apresentaram os melhores teores de PB e DIVMS nos dois cortes, tanto nas folhas quanto nos caules. *D. triarticulatum*, embora apresentasse bons teores de PB e DIVMS nas folhas, apresentou significativa perda de qualidade nos caules com a maturidade. Quanto ao modo de reprodução, os resultados sugerem que as espécies são versáteis, admitindo autofecundação e fecundação cruzada. O estímulo mecânico artificial não demonstrou aumentar a produção de sementes.

Termos para indexação: matéria seca, relação folha/caule, qualidade de forragem, pré-florescimento, florescimento.

AGRONOMIC AND REPRODUCTIVE CHARACTERISTICS OF SOME *DESMODIUM* DESV. SPECIES

ABSTRACT - The research objective was to study the agronomical characteristics and the mode of reproduction of four species of *Desmodium* native from Rio Grande do Sul, Brazil: *D. uncinatum* (Jacq.) D.C., *D. incanum* D.C., *D. Triarticulatum* Malme, and *D. affine* Schlecht. Morphological characteristics, crude protein, and *in vitro* digestibility of the dry matter were evaluated in two cuttings: at pre-flowering and flowering stages. The mode of reproduction of the species was observed by three methods: mutual pollination, self pollination and isolation. Average results of two cuttings (pre-flowering and flowering stages) showed a significant decrease of CP and IVDMD with maturity of the plants. *D. uncinatum* and *D. affine* showed the highest CP content and IVDMD at both stages, either in leaves and stems. However, *D. triarticulatum* showed good percentages of CP and IVDMD in the leaves, the quality was reduced in stems with maturity. Results about the mode of reproduction suggest that the four species studied are versatile, that is, self and cross pollination may occur. Mechanical stimulation did not increase the seed production.

Index terms: dry matter, leaf stem ratio, forage quality, pre-flowering stage, flowering stage.

¹ Aceito para publicação em 7 de outubro de 1992.

Extraído da Dissertação apresentada pela autora para obtenção do grau de Mestre na Univ. Fed. do Rio Grande do Sul (UFRGS).

² Enga. - Agr., M.Sc., UFRGS, Lucas de Oliveira, 1536 201, Porto Alegre, RS.

³ Eng. - Agr., Ph.D., Dep. de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia, Fac. de Agron., UFRGS, Caixa Postal 776, CEP 90001 Porto Alegre, RS.

INTRODUÇÃO

No Estado do Rio Grande do Sul, os meses de inverno criam condições climáticas adversas e uma conseqüente deficiência alimentar durante este período. No entanto, em determinadas regiões do Estado, o inverno é relativamente curto, e a estação de crescimento das espécies

estavais é maior, alcançando de oito a dez meses. Nestes casos, é bastante interessante a utilização de pastagens cultivadas de desenvolvimento estival, principalmente onde a pastagem natural tem baixa produtividade, mesmo no seu período de maior crescimento.

As leguminosas tropicais se adaptam a muitas regiões do Estado onde os invernos são mais amenos e constituem elementos de melhoramento da qualidade das pastagens.

Desmodium é um gênero pantropical, cujas espécies são elementos constituintes do contingente florístico brasileiro, que forma grande parte da flora de leguminosas do Rio Grande do Sul (Oliveira 1980). Conforme Bryan (1969) as espécies de *Desmodium* são familiares em quase todos os países entre as latitudes de 30°S e 30°N, com precipitações excedendo 900 mm. Imrie et al. (1983) completam afirmando que nas regiões tropicais são encontradas espécies de *Desmodium* desde o nível do mar até 3.000 m de altitude, ocorrendo, em sua maioria, em regiões úmidas e subúmidas onde a relação precipitação/evapotranspiração é alta na maioria dos meses do ano.

No Rio Grande do Sul, onde os invernos são amenos, estas espécies se adaptam à introdução em campo nativo e consorciação com espécies exóticas como setária, capim-elefante, entre outras, oferecendo uma forragem com boa qualidade no período quente do ano, estendendo-se até o outono, época intermediária entre os períodos de produção das pastagens do verão e as do inverno (Silva et al. 1989). Estes mesmos autores obtiveram na região da depressão central do Rio Grande do Sul uma persistência de leguminosas tropicais e subtropicais quando introduzidas sobre campo nativo, com altas produções de forragem no outono.

Embora seja grande o número de espécies do gênero, poucas são as conhecidas por seu potencial forrageiro (Young et al. 1964). Segundo Bryan (1969) os estudos mais intensos foram realizados na Austrália, no Havai e no leste da África.

Este trabalho teve como principal objetivo obter informações básicas sobre quatro espécies nativas do Estado do Rio Grande do Sul: *D. uncinatum* (Jacq.) D.C., *D. incanum* D.C., *D. affine*

Schlecht e *D. triarticulatum* Malme, pela determinação da variabilidade de características morfológicas, de produção e qualidade de forragem e do modo de reprodução das espécies.

MATERIAL E MÉTODOS

Utilizaram-se quatro espécies nativas do Rio Grande do Sul do gênero *Desmodium* Desv.:

- a) *D. uncinatum* (Jacq.) D.C.,
- b) *D. incanum* (Sw.) D.C.,
- c) *D. triarticulatum* Malme,
- d) *D. affine* Schlecht.

As sementes destas espécies foram coletadas em Lages, SC, na região da depressão central do Rio Grande do Sul, pela Faculdade de Agronomia da UFRGS, Porto Alegre (*D. incanum*), e na região de Campos de Cima da Serra, RS (*D. affine* e *D. triarticulatum*). O solo utilizado nos ensaios pertence à unidade de mapeamento Arroio dos Ratos, do tipo plintossolo, e foi previamente corrigido com 120 kg de P₂O₅ na forma de superfosfato triplo e 90 kg de K₂O na forma de cloreto de potássio. Aproximadamente 100 sementes de cada espécie foram separadas aleatoriamente e escarificadas manualmente. Foram semeadas duas sementes/vaso, a uma profundidade de, aproximadamente, 1,5 cm. Vinte dias após a semeadura, foi feita a inoculação com a estirpe *Bradyrhizobium* 6028. As plantas permaneceram em casa de vegetação até atingirem uma altura média de 10 cm, e foram transplantadas definitivamente para o campo em setembro de 1986, em parcelas, para a avaliação de características morfológicas, de qualidade e quantidade de forragem produzida.

Ensaio em campo:

As mudas foram colocadas em um delineamento de blocos casualizados, com cinco repetições. Cada parcela media 16 m² e era constituída de 20 plantas/espécie. O ensaio foi instalado em área localizada na Estação Experimental Agrônômica da UFRGS, no município de Eldorado do Sul, região fisiográfica da depressão central do Estado do Rio Grande do Sul. Capinas manuais foram realizadas sempre que necessário.

Caracterização morfológica - Foram feitas observações do comprimento do ramo principal, número de plantas laterais, surgimento de novos filhotes (basilares) e início de florescimento. A partir destas observações pôde-se ter uma taxa média do crescimento em cm/semana, obtida na média do comprimento do ramo principal de cada planta individual, por repetição, durante várias semanas. Os outros itens foram obtidos pela observação visual e contagem semanal em cada planta individual.

Produção de matéria seca e qualidade de forragem - Foram feitos dois cortes: um, na primavera, e outro, no verão de 1988, ou seja na fase de pré-florescimento, em setembro, e na fase de florescimento, em janeiro. A altura de corte em relação ao solo foi de aproximadamente 6,0 a 7,0 cm. As amostras cortadas eram de uma área útil de 1,0 x 1,0 m, sendo que eram cortadas duas amostras por parcela em cada repetição.

Em cada corte, a matéria verde colhida foi separada em caules e folhas, pesada e colocada em estufa com ar forçado a 60°C, até peso constante. Após a secagem, efetuou-se a pesagem para estabelecer a relação folha/caule, e moagem do material para as análises químicas. O teor de proteína bruta foi determinado através da técnica do micro Kjeldhal (Bremner 1965) e adaptado por Tedesco (1982) em cada época de corte, nas cinco repetições, nos caules e nas folhas, separadamente. A digestibilidade da matéria seca foi determinada através do método proposto por Tilley & Terry (1963).

Ensaio em casa de vegetação:

Determinação do modo de reprodução - No outono de 1988, instalou-se o ensaio colocando-se duas plantas da mesma espécie para cruzamentos artificiais, utilizando-se a técnica de polinização mútua, plantas para a autopolinização e isolamento de plantas de cada espécie. Para os cruzamentos artificiais, foram utilizadas seis plantas de cada espécie: para a autopolinização, três plantas de cada espécie; e por fim, duas plantas isoladas, de cada espécie.

As polinizações artificiais realizadas entre as seis plantas, duas a duas, foram feitas logo que as flores mostravam-se prestes a abrir (maturação do botão floral com expansão da corola). Utilizando-se um papel-lixo, com uma das pontas em forma de cunha, pressionavam-se levemente as alas, estandarte e quilha, estimulando a abertura da flor ("tripping") e, conseqüentemente, liberando-se o pólen. O pólen liberado aderiria à ponta da lixa. No caso dos cruzamentos, com a mesma lixa estimulava-se a abertura da flor da outra planta, e vice-versa, provocando uma troca de pólen entre os pares de plantas. No caso da autopolinização, utilizou-se uma lixa para cada planta individual. O tubo estaminal, uma vez liberado, não retornava à posição original, permanecendo a flor aberta. As plantas isoladas foram somente observadas, sem nenhum estímulo mecânico artificial de polinização.

Como não havia condições de isolar pares de plantas em diversas casas de vegetação, utilizou-se o método de ensacamento. As inflorescências eram polinizadas mecanicamente, e, em seguida, ensacadas com sacos de papel-manteiga; e nos casos de isolamento, a inflorescência era ensacada logo que fosse constatada a

maturidade das flores. No dia seguinte, já era possível retirar os sacos e ensacar novas flores.

Em cada planta individual foram observados e anotados o número médio de flores por inflorescência, o número médio de inflorescências por planta, o número médio de sementes por fruto e o número médio de sementes por inflorescência.

Análise estatística - Os teores de proteína bruta, digestibilidade *in vitro* da matéria seca das espécies, matéria seca e relação folha/caule foram analisados através da análise de variância conforme o modelo para o delineamento de blocos casualizados. Os resultados sobre o modo de reprodução foram analisados conforme o modelo para delineamento completamente casualizado. As médias foram comparadas pelo teste de Duncan ao nível de significância de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Caracterização morfológica das espécies:

As amplitudes de variação para cada espécie e para cada caráter estão representadas na Tabela 1. Em relação ao caráter comprimento médio do ramo principal (CR), de onde se obteve a taxa de crescimento das espécies em cm/semana, pôde-se observar o rápido crescimento inicial da espécie *D. uncinatum* em comparação com as demais espécies. Os caracteres número médio de ramos laterais (RL) e surgimento médio de novos filhotos (NA) sugerem um bom estabelecimento da espé-

TABELA 1. Taxas de crescimento médio do comprimento do ramo principal (CR); amplitudes de variação do número médio de ramos laterais (RL) e do surgimento médio de novos filhotos (NA). Início do florescimento (IF), das espécies de *Desmodium*.

Espécies	Caracteres			
	CR (cm/ semana)	RL	NA	IF (semanas após o plântio)
<i>D. uncinatum</i>	9,3	2 - 7	1 - 3	12 - 13
<i>D. incanum</i>	3,2	3 - 6	1 - 3	7 - 8
<i>D. affine</i>	1,1	2 - 4	0 - 1	8 - 9
<i>D. triarticulatum</i>	2,0	3 - 6	1 - 3	8 - 9

cie *D. uncinatum*, somados à taxa de crescimento, bastante alta, de 9,3 cm/semana. Apesar disso, *D. uncinatum* foi a espécie que iniciou o florescimento mais tardiamente. Logo a seguir, a espécie que teve também uma boa taxa de crescimento (3,2 cm/semana) foi *D. incanum*, apresentando também bastante ramificação e surgimento de novos afilhos, possibilitando a rápida ocupação de toda a parcela, com uma massa foliar bastante expressiva.

Produção de matéria seca e qualidade de forragem:

A análise de variância para a relação folha/caule na fase de pré-florescimento das espécies não evidenciou efeito significativo ao nível de 5%, pelo teste F, entre as espécies (Tabela 2). Já na fase de florescimento foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos (espécies). *D. affine* e *D. uncinatum*, apesar de terem médias mais altas, não diferiram significativamente de *D. incanum*, mas as três espécies referidas diferiram de *D. triarticulatum* (Tabela 2). Todas as espécies diminuíram a relação folha/caule na fase de florescimento, mas a média mais

baixa de *D. triarticulatum* pode ser atribuída ao fato de esta espécie apresentar um hábito cespitoso, com características subarbusculares. Os caules são mais lenhosos, e durante a fase de florescimento observa-se uma grande queda foliar e possível lignificação dos caules.

Com relação à produção de matéria seca, *D. triarticulatum* foi a espécie que apresentou maior rendimento nas duas fases, sendo que na fase de pré-florescimento não diferiu de *D. uncinatum*. Observa-se, para todos os tratamentos (espécies), que os rendimentos de matéria seca foram maiores na fase de florescimento. Isto se deve ao fato de que foram feitos somente dois cortes, um em cada fase de crescimento, de modo a permitir um crescimento livre das espécies e uma floração abundante para a colheita de sementes. Este aumento da matéria seca na fase de florescimento reflete-se na qualidade de forragem, com a redução dos teores de proteína bruta e digestibilidade *in vitro* da matéria seca, ao mesmo tempo em que caules e componentes da parede celular, fibra e lignina, aumentam rapidamente. Esta perda de qualidade pode ser observada principalmente na fase de florescimento.

TABELA 2. Relação folha/caule, rendimento de matéria seca, proteína bruta e digestibilidade *in vitro* da matéria seca para os estádios de pré-florescimento e florescimento das espécies de *Desmodium*.

Espécies	Relação folha/caule		Rend. MS (kg/ha)		PB (folhas) (%)		PB (caules) (%)	
	Pré-floresc.	Floresc.	Pré-floresc.	Floresc.	Pré-floresc.	Floresc.	Pré-floresc.	Floresc.
<i>D. uncinatum</i>	1,13a	0,88a	3,164a	5,154b	20,37a	19,09a	10,93a	7,33a
<i>D. affine</i>	1,31a	0,99a	1,006c	1,230d	20,27a	15,50c	10,74a	8,32a
<i>D. triarticulatum</i>	1,09a	0,55b	3,198a	5,562a	21,02a	21,00a	7,32c	8,23a
<i>D. incanum</i>	1,22a	0,75a	2,384b	3,314c	14,97b	16,28bc	9,68b	8,30a

Médias seguidas de letra na coluna não diferem significativamente ($P > 0,05$). Teste de Duncan.

	DIVMS (folhas)		DIVMS (caules)	
	Pré-floresc.	Floresc.	Pré-floresc.	Floresc.
<i>D. uncinatum</i>	52,05a	36,22ab	40,26a	25,16a
<i>D. affine</i>	43,52bc	32,69b	34,99b	23,56a
<i>D. triarticulatum</i>	48,58a	42,98a	26,55d	23,56a
<i>D. incanum</i>	39,92c	33,55b	30,60c	24,83a

Observa-se, na Tabela 2, onde estão as médias dos teores de proteína bruta e digestibilidade da matéria seca nas duas fases (pré-florescimento e florescimento), que os melhores teores de proteína bruta das folhas, nas duas fases, são de *D. uncinatum* e *D. triarticulatum*; na fase de pré-florescimento, estas espécies não diferem de *D. affine*. Já comparando-se os teores nos caules, *D. uncinatum* mantém a melhor média juntamente com *D. affine*, enquanto que *D. triarticulatum* apresenta os teores mais baixos no pré-florescimento; na fase de florescimento, não houve diferença significativa entre os tratamentos. Em relação à digestibilidade da matéria seca, os resultados assemelham-se aos da proteína bruta. *D. uncinatum* é a espécie que apresenta a melhor digestibilidade, tanto nos caules quanto nas folhas, na fase de pré-florescimento, não diferindo de *D. triarticulatum* quanto à digestibilidade das folhas. A pior digestibilidade dos caules na fase de pré-florescimento foi apresentada por *D. triarticulatum* (26,55% de DIVMS). Na fase de florescimento não houve diferença significativa para a DIVMS dos caules.

Quando foram analisadas individualmente as espécies, comparando-se os teores de proteína bruta e digestibilidade *in vitro* da matéria seca das folhas e dos caules, pôde-se observar que, tanto na fase de pré-florescimento quanto na fase de florescimento, as folhas apresentaram teores mais elevados do que os caules, diferindo estatisticamente em nível de significância de 5%, pelo teste F, nas análises de variância.

Bryan (1969) relata que foram encontrados no *D. uncinatum* teores de proteína bruta de 15,5% na Austrália e uma variação dos teores de PB de 11,8% a 19,8% na África do Sul. A média de oito leguminosas tropicais estudadas por Caielli et al. (1979) foi ao redor de 13,0% do PB. Os valores encontrados em *D. uncinatum* neste experimento aproximam-se dos valores dados por Bryan (1969), mas não é possível compará-los, já que não se conhece em que fase de desenvolvimento foi avaliado o material e nem se foi feita uma análise da planta inteira (caule e folhas) ou separadamente.

Milford (1967) obteve em *D. uncinatum*, na fase de florescimento, uma digestibilidade da MS de 56%, e na fase de maturação de sementes, uma digestibilidade de 51%. Stobbs & Imrie (1976) observaram em *D. uncinatum* uma digestibilidade *in vitro* de 55 a 60%, concluindo serem estes valores de digestibilidade baixos. Segundo Ford (1978), a causa desta baixa digestibilidade pode ter sido a presença de polifenóis.

Determinação do modo de reprodução

O número médio de inflorescências/planta, número médio de sementes/flor e número médio de sementes/inflorescência na comparação dos métodos de polinização mútua, autopolinização e isolamento das quatro espécies podem ser observados na Tabela 3.

Análises de variância relativas a cada espécie não possibilitaram a determinação das taxas de autogamia e alogamia. Embora muitos fatores

TABELA 3. Número médio de inflorescências/planta; número médio de sementes/fruto e número médio de sementes/inflorescência nas espécies de *Desmodium* submetidas à polinização mútua, autopolinização, e isolamento.

Métodos	Nº médio de inflorescências/planta				Nº médio de sementes/fruto				Nº médio de sementes/infloresc.			
	<i>D. incanum</i>	<i>D. triart.</i>	<i>D. affine</i>	<i>D. uncinat.</i>	<i>D. incanum</i>	<i>D. triart.</i>	<i>D. affine</i>	<i>D. uncinat.</i>	<i>D. incanum</i>	<i>D. triart.</i>	<i>D. affine</i>	<i>D. uncinat.</i>
Polinização mútua	24	28	25	23	5,76	2,09	4,04	3,95	138	46	104	82
Autopolinização	22	28	27	26	5,74	2,41	4,53	3,75	139	38	119	82
Isolamento	23	23	22	24	5,91	2,52	9,52	3,95	160	63	117	82
Médias	23	26	25	24	7,72	2,34	4,36	3,88	145	56	113	82

possam ter afetado os resultados, como diferente número de inflorescências/planta, número de plantas utilizadas na comparação (talvez tenha que se utilizar um número maior de plantas/espécie), a possibilidade de haver diferentes genótipos na mesma população, bem como o fato de as plantas não terem sido emasculadas, podendo ter havido produção de sementes por autofecundação em plantas que sofreram polinização mútua; pode-se chegar a alguma sugestão quanto ao modo de reprodução das espécies, pois todas aceitaram tanto a polinização mútua quanto a autopolinização, e as plantas isoladas tiveram uma boa produção de sementes. Sugere-se que todas as espécies são versáteis, aceitando tanto a autofecundação quanto a fecundação cruzada.

O estímulo mecânico não aumentou a produção de sementes, e em alguns casos provocou perda de flores, que são bastante frágeis. É válido, também, citar que entre as populações de plantas estudadas havia grande variabilidade morfológica, não só em termos de tamanho e formato dos folíolos, mas também no tamanho e na coloração das flores, principalmente na espécie *D. incanum*.

Bryan (1969), estudando *D. intortum* e *D. uncinatum*, observou que são espécies autocompatíveis, mas altamente alógamas, com possibilidade, inclusive, de cruzamentos interespecíficos. Nesta linha de trabalho, Chow & Crowder (1973), em cruzamentos de *D. incanum*, *D. intortum*, *D. sandenicense* e *D. uncinatum*, observaram que as quatro espécies são compatíveis em cruzamentos. Hutton (1960) relata, a respeito de *D. uncinatum*, a compatibilidade em cruzamento e autofecundação, sugerindo que o estímulo mecânico para a abertura das flores e a polinização cruzada provavelmente prevaleciam sobre a autofecundação.

CONCLUSÕES

1. *D. uncinatum* é a espécie de mais rápido estabelecimento, seguida por *D. incanum*.
2. Com o florescimento aumenta o acúmulo de matéria seca, decresce a relação folha/caule e diminuem os teores de PB e DIVMS.
3. *D. uncinatum* e *D. triarticulatum* apresentam os melhores teores de PB e DIVMS, nas folhas, nas fases de pré-florescimento e florescimento. *D. triarticulatum* apresenta a queda mais

acentuada na qualidade dos caules com a maturação, e *D. incanum* mantém boa digestibilidade nos caules.

4. As espécies são versáteis quanto ao modo de reprodução, admitindo autofecundação e fecundação cruzada. O estímulo mecânico artificial não contribuiu para o aumento da produção de sementes.

REFERÊNCIAS

- BREMNER, J.W. Total nitrogen. In: BLACK, C.A. (Ed.). **Methods of soil analysis**. Madison: ASA, 1965. p.1149-1178.
- BRYAN, W.W. *Desmodium intortum* and *Desmodium uncinatum*. **Herbage Abstracts**, Farnham Royal, v.39, n.3, p.183-191, 1969.
- CAIELLI, E.L.; WERNER, J.C.; BONILHA NETO, L.M. Valor nutritivo do feno de nove leguminosas tropicais e do capim-gordura. **Boletim da Indústria Animal**. Nova Odessa, v.10, p.27-31, 1979.
- CHOW, K.H.; CROWDER, L.V. Hybridization of *Desmodium* species. **Euphytica**, Wageningen, v.22, p.399-404, 1973.
- FORD, C.W. *In vitro* digestibility and chemical composition of three tropical pasture legumes: *Desmodium intortum* cv. Greenleaf, *Desmodium tortuosum* and *Macropitulum atropurpureum* cv. Siratro. **Australian Journal of Agriculture Research**, v.29, p.963-974, 1978.
- HUTTON, E.M. Flowering and pollination in *Indigofera spicata*, *Phaseolus lathyroides*, *Desmodium uncinatum* and some other tropical pasture legumes. **Empire journal of Experimental Agriculture**, v.28, n.111, p.235-243, 1960.
- IMRIE, B.C.; JONES, R.M.; KIPRIDGE, P.C. *Desmodium* spp. In: THE ROLE of *Centrosema*, *Desmodium* and *Stylosanthes* in improving tropical pastures. [S.l.:s.n.], 1983. p.97-140.
- MILFORD, R. Nutritive values and chemical composition of seven tropical legumes and lucerne grown in subtropical south-eastern Queensland. **The Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry**, Australia, v.7, n.29, p.540-545, 1967.
- OLIVEIRA, M.L.A. **Estudo taxonômico do gênero *Desmodium* Desv.** Porto Alegre: UFRGS, 1980. 126p. Tese de Mestrado.

- SILVA, J.L.S.; JACQUES, A.V.A.; GONZAGA, S.S. Introdução de leguminosas de estação quente em pastagem natural da Depressão Central, RS. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 26., 1989, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: [s.n.], 1989. p.83.
- STOBBS, T.H.; IMRIE, B.C. Variation in yield canopy structure, chemical composition on *in vitro* digestibility within and between two *Desmodium* species an interspecific hybrids. **Tropical Grassland**, v.10, p.99-106, 1976.
- TEDESCO, M.J. **Extração simultânea de N, P, K, Ca e Mg em tecido de plantas por digestão com H_2O_2 - H_2O_4** . Porto Alegre: Dep. Solos Fac. Agron. UFRGS, 1982. 23p. (Informativo Interno).
- TILLEY, J.M.; TERRY, R.A. A two-stage technique for *in vitro* digestion of forage crops. **Journal of Grassland Society**, Oxford, v.18, p.104-111, 1963.
- YOUNGE, O.R.; PLUNCKNETT, D.L.; ROTAR, P.P. **Culture and yield performance of *Desmodium intortum* and *Desmodium canum* in Hawaii**. [S.l.]: Hawaii Agricultural Experiment Station/ University of Hawaii, 1964. 28p. (Technical Bulletin, 59).