



Características morfológicas de plantas de alfafa relacionadas à aptidão ao pastejo¹

Naylor Bastiani Perez², Miguel Dall'Agnol³

¹ Trabalho realizado como apoio da FAPERGS e do CNPq.

² EMBRAPA Pecuária Sul. Bolsista do CNPq.

³ Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia da UFRGS. Bolsista do CNPq.

RESUMO - Objetivou-se avaliar as características morfológicas de plantas de alfafa relacionadas à aptidão ao pastejo. Foram avaliadas três populações de alfafa Crioula de diferentes regiões geográficas, sem histórico de pastejo: Chile, Roque Gonzales e Vale do Taquari, além de dois cultivares norte-americanos, ABT 805 (selecionado sob pastejo) e CUF 101 (selecionado sob cortes). O experimento foi realizado em parcelas com os diferentes materiais, mantidos sob pastejo, mantendo-se resíduo de pastejo entre 3 e 5 cm de altura durante 255 dias sob lotação contínua. Ao término do período experimental, foi determinada a porcentagem de sobrevivência das plantas, visando estratificar os genótipos quanto ao grau de aptidão ao pastejo. O cultivar ABT apresentou a maior porcentagem de sobrevivência e o cultivar CUF, a menor. As populações crioulas Chile e Vale do Taquari apresentaram sobrevivência intermediária, enquanto a Roque Gonzales teve sobrevivência similar à do cultivar CUF. Os resultados da caracterização morfológica não diferiram quanto ao crescimento contrátil da coroa, à área da coroa, à área foliar, à área foliar específica, ao número de hastes por planta e ao tipo de haste por planta (basilar ou axilar). A relação folha:caule foi melhor no cultivar ABT e foi influenciada pela menor massa de hastes por planta. A expressão do número de gemas por unidade de carbono alocada às hastes foi maior no cultivar ABT, constituindo-se um eficiente descritor funcional da aptidão ao pastejo, denominado gema específica.

Palavras-chave: gema específica, germoplasma crioulo, *Medicago sativa*, melhoramento genético, seleção sob pastejo

Morphological characteristics of alfalfa plants in relation to the grazing aptitude

ABSTRACT - The morphological characteristics of alfalfa plants associated to the grazing aptitude were evaluated in this trial. Three Crioula alfalfa populations originated from different regions without grazing history were evaluated: Chile, Roque Gonzales and Vale do Taquari, besides two North American cultivars, ABT 805, selected under grazing and CUF 101, selected under mowing. The trial was composed of plots with different materials, kept under grazing, where the grazing residue was constantly kept at 3-5 cm of height during a 255-day period under continuous stock. At the end of the experimental period, the plant survival percentage was calculated, which served as a parameter to stratify the genotypes in relation to the grazing adaptation level. ABR cultivar presented the highest survival percentage and CUF cultivar the smallest. Crioula populations Chile and Vale do Taquari had intermediate, while Roque Gonzales had survival rate similar to that of CUF cultivar. The morphological characterization results did not show differences in relation to the crown retractile growth, crown area, leaf area, specific leaf area, number of stems per plant and type of stem per plant (basilar or axial). Differences in relation to the stem/leaf ratio were observed for ABT cultivar, influenced by the smaller mass of stems per plant. The expression of the number of buds per carbon unit allocated to the stems was higher for ABT cultivar, becoming an efficient functional descriptor of the grazing aptitude, called as specific bud.

Key Words: landrace germplasm, *Medicago sativa*, plant breeding, selection under grazing, specific bud

Introdução

A utilização de leguminosas forrageiras tem sido recomendada pela pesquisa, tanto para formação de pastagens cultivadas como para melhoria de pastagens naturais, embora freqüentemente a baixa persistência dos materiais

sob pastejo seja o principal entrave para maior escala de utilização em sistemas de produção.

Entre os fatores que contribuem para a baixa persistência das leguminosas forrageiras, destaca-se a pouca atenção dos programas de melhoramento genético à reação das plantas ao pastejo. Além disso, a maioria das avaliações

agronômicas opera em escala temporal que não permite detectar grande parte das situações comumente encontradas nos sistemas de produção. No caso específico da alfafa, as técnicas de manejo foram desenvolvidas de modo a adaptar o pastejo às características de plantas historicamente selecionadas para a utilização sob cortes. Por esse motivo, a utilização tem ocorrido quase que exclusivamente sob regime de pastejo rotativo, procurando imitar o manejo sob cortes (Hoveland, 1994). Contudo, a introdução de outros fatores de estresse, como pisoteio, compactação do solo e pastejo seletivo, tende a diminuir o crescimento e a persistência das pastagens de alfafa (Romero et al., 1995), o que leva a um baixo nível de utilização pelos produtores. Uma experiência que parece ter transcendido essa divergência entre as condições experimentais e os sistemas de produção é o processo de avaliação e seleção de genótipos de alfafa (*Medicago sativa* L.) sob pressão de pastejo elevada e contínua.

Essa metodologia de seleção, simulando o efeito de elevada pressão de pastejo, que com frequência ocorre em fazendas, permite incluir no processo de melhoramento algumas interações que se expressam somente quando se verifica a relação planta-animal. Entretanto, atualmente, mesmo considerando a efetividade da seleção sob pastejo intenso e lotação contínua para obtenção de genótipos adaptados ao pastejo (Smith et al., 1989), ainda persiste o desconhecimento das causas desta adaptação, o que limita a utilização de outras estratégias de seleção em programas de melhoramento e a compreensão das relações que se estabelecem entre planta e o animal.

No primeiro estudo sobre a avaliação da persistência de alfafa em pastejo intenso com lotação contínua, realizado na Austrália por Kaehne (1978), não foi verificada nenhuma correlação entre a persistência sob pastejo e as características morfológicas específicas, exceto a produção prolífica de gemas e o hábito decumbente.

Outros estudos apontaram características como coroas largas e profundas, plantas com hábito decumbente e habilidade de expansão lateral, como indicativos da adaptação ao pastejo (Heinrichs, 1963; Kaehne, 1978; Brummer & Bouton, 1991; Smith & Bouton, 1993; Pecetti et al., 2000).

O objetivo neste trabalho foi avaliar algumas características morfológicas de plantas de alfafa e sua influência na aptidão ao pastejo de forma a possibilitar a utilização de marcadores morfológicos em programas de melhoramento.

Material e Métodos

Avaliaram-se três populações de alfafa Crioula, sem dormência, provenientes de diversas regiões geográficas (Roque Gonzáles; Chile; e Vale do Taquari), e dois cultivares

norte-americanos (ABT 805, resistente ao pastejo, e CUF 101, sensível ao pastejo). O experimento foi conduzido em delineamento em blocos completamente casualizados com cinco genótipos e seis repetições. Cada genótipo ocupou uma parcela de 8 m² (2 × 4) por repetição, com área útil de 0,75 m², composta de três quadrados de 0,25 m², delimitados por estacas de madeira, onde mensalmente as plantas eram contadas para avaliação da sobrevivência de cada material. Após o preparo convencional do solo, foi feita a semeadura a lanço (20/10/2000) utilizando-se 20 kg de semente/ha e, 40 dias depois, uma aplicação com os herbicidas pós-emergentes Clethodim (240 g/ha) e Bentazon (720 g/ha), a fim de se controlarem as ervas indesejáveis.

No início do florescimento, 15 dias antes da entrada dos animais, as plantas sofreram um corte de padronização com segadora motorizada rente ao solo. Em 30/3/2001, a área experimental foi submetida a estresse com pastejo intenso e lotação contínua, por meio da manutenção constante de 2 novilhas de 2 anos de idade, mantendo-se um resíduo de 3-5 cm de altura durante todo o período experimental. Os animais foram mantidos confinados na área até 10/12/2001, quando todas as plantas sobreviventes de cada parcela foram retiradas, procurando-se preservar as raízes até 20 cm de profundidade. Posteriormente, foram tomadas ao acaso 15 plantas de cada parcela para as seguintes medidas: área da coroa; grau de contração da coroa (profundidade do nó cotiledonar); diâmetro da raiz pivotante; área foliar residual; índice foliar; relação folha/haste; número de hastes basais; número de hastes axilares; número e comprimento de entrenós (basais e axilares). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo procedimento GLM do SAS (1996) e, quando necessário, as médias foram comparadas pelo teste de Student-Newman-Keuls (SNK) a 5% de significância.

Resultados e Discussão

Após 255 dias de pastejo intenso sob lotação contínua, a avaliação das plantas sobreviventes permitiu estabelecer um escore de aptidão ao pastejo (Tabela 1), no qual o cultivar norte-americano ABT 805, selecionado sob pastejo, apresentou maior taxa de sobrevivência ($P < 0,05$), o que confirma sua adaptação ao pastejo intenso. O outro cultivar selecionado sob cortes, o CUF 101, apresentou a menor taxa de sobrevivência e não diferiu da população crioula Roque Gonzáles, fato que confirmou sua não-aptidão ao pastejo, como esperado para um material selecionado sob cortes. À exceção da população crioula Roque Gonzáles, que não apresentou diferenças na taxa de sobrevivência ($P > 0,05$) em comparação às outras populações de alfafa crioula, adap-

Tabela 1 - Taxa de sobrevivência e relação folha/caule de variedades de alfafa submetidas ao pastejo intenso com lotação contínua (3-5 cm de resíduo) durante oito meses

Variedade	Sobrevivência	Relação folha/caule
ABT 805	50,5a	0,84a
Chile	35,5b	0,64b
Vale do Taquari	30,1b	0,67ab
Roque Gonzales	22,9cb	0,70ab
CUF 101	15,0c	0,58b
Média	30,8	0,69
CV%	29,27	18,31

Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si ($P < 0,05$) pelo teste SNK.

tadas à região, ou ao cultivar CUF 101, as demais populações crioulas apresentaram taxa de sobrevivência intermediária entre os dois cultivares norte-americanos.

A análise do crescimento contrátil da coroa (dados não mostrados) e da área da coroa não evidenciou diferenças ($P > 0,05$) entre os materiais, que apresentaram em média 1 cm de contração e 3,40 cm² de área basilar. Apesar de terem sido obtidos em período relativamente curto para a manifestação de diferenças nestas características (Henrichis, 1963), esses resultados evidenciam que a presença de uma coroa profunda e larga não foi necessariamente a razão para a adaptação ao pastejo neste experimento, diferentemente do afirmado por Henrichis (1963) e Piano et al. (1996). Considerando que o processo de expansão lateral e contração da coroa ocorre com o desenvolvimento da planta, independentemente de sua aptidão ao pastejo, é razoável supor que as plantas sobreviventes, que experimentaram maior tempo de vida, apresentem coroas mais largas e mais profundas em consequência do maior período de desenvolvimento. Houve variação significativa ($P < 0,05$) na área foliar residual por planta entre a população Roque, que apresentou a maior área (14,9 cm²), e o cultivar ABT 805, que apresentou a menor (7,73 cm²), não havendo diferenças entre estes e os demais materiais estudados, como também não houve correlação entre a maior área foliar e a sobrevivência ($P > 0,05$). As diferenças significativas ($P < 0,05$) da área foliar por superfície de solo (índice foliar) não corresponderam aos efeitos individuais ocorridos. Assim, o cultivar ABT 805, resistente ao pastejo, apesar da mais baixa área foliar residual por planta, foi o que apresentou a maior cobertura foliar por superfície de solo, demonstrando que a maior área foliar por planta não foi determinante da maior sobrevivência, ao contrário do frequentemente afirmado. Neste estudo não foi encontrada nenhuma variação ($P > 0,05$) na área foliar específica, proposta por Westoby (1989) como descritor funcional de resistência ao pastejo. No entanto, apesar de não se evidenciar variabilidade para

essa característica, o valor médio de 268 cm² de folha por grama de matéria seca pode ser considerado alto, igualando-se aos valores encontrados por Díaz et al. (2001) em espécies consideradas aptas ao pastejo, oriundas de pastagens nativas de Israel, com longo histórico de pastejo. A relação folha/caule (Tabela 1) não apresentou correlação ($P > 0,05$) com a área foliar residual, mas se correlacionou de forma negativa ($R^2 = -0,90$, $p = 0,03$) com a massa de hastes por planta, portanto, a menor massa de hastes foi determinante para a relação mais favorável no cultivar selecionado sob pastejo, o que, teoricamente, determinaria melhor qualidade da forragem na ABT 805. Não houve diferença ($P > 0,05$) no número total de hastes por planta entre o ABT 805 e os demais materiais, cuja média foi de três hastes, nem no número de hastes basilares ou axilares por planta, cujas médias foram de duas, e uma haste, respectivamente. A análise do número de nós por haste axilar não indicou diferenças significativas ($P > 0,05$), em média 8,6 nós por haste, enquanto o número de nós por haste basilar evidenciou diferença ($P < 0,05$), com vantagem para o cultivar ABT 805 e a população Chile, que apresentaram os maiores valores (Tabela 2).

Considerando que o número de nós está necessariamente relacionado ao número de folhas emitidas, o maior número de folhas e de nós e basilares na ABT 805 é determinante do aspecto mais prostrado desse cultivar, quando submetido a pastejo intenso.

Conforme apresentado, embora o cultivar selecionado para pastejo tenha alocado menor quantidade de carbono para cada haste, este fato não provocou diminuição do número de gemas disponíveis. Desta forma, as diferenças no nível das hastes refletiram-se no número de gemas por planta e no número de gemas (nós) por superfície de solo, que foi significativamente superior ($P < 0,05$) no cultivar ABT 805. Esta economia de carbono no cultivar ABT 805 pode ser melhor caracterizada pelo conceito *gema específica*, ou seja, pela quantidade de gemas produzidas por grama de matéria seca alocada às hastes (Figura 1),

Tabela 2 - Variação média do número de nós por haste basilar e axilar em cultivares de alfafa submetidos a pastejo intenso com lotação contínua (3-5 cm de resíduo) durante oito meses

Variedade	Número de nós por haste	
	Basilar	Axilar
ABT 805	6,54a	8,23a
Chile	6,63a	7,52a
Vale do Taquari	6,46a	5,96b
Roque Gonzales	6,25a	5,62b
CUF 101	6,11a	5,62b

Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si pelo teste SNK.

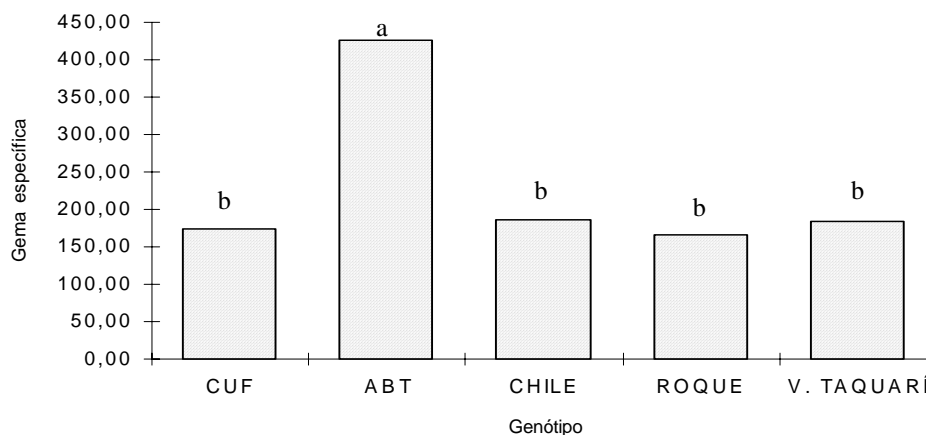


Figura 1 - Variação média do número de nós por grama de matéria seca alocada às hastes em diferentes variedades de alfafa, submetidas ao pastejo intenso e contínuo (3-5 cm de resíduo) durante 255 dias. Histogramas com a mesma letra não diferem significativamente ($P>0,05$).

o que permite reposição da área foliar com menor gasto energético para a planta.

Conclusões

Em plantas de alfafa, a maior disponibilidade de meristemas precede a largura e profundidade da coroa, apresentadas na literatura como determinantes da resistência ao pastejo. O conceito de *gema específica*, proposto neste trabalho como descritor funcional, tem grande poder de discriminação quanto à aptidão ao pastejo e pode ser utilizado como marcador morfológico em programas de melhoramento de alfafa.

Literatura Citada

- BRUMMER, E.C.; BOUTON, J.H. Plant traits associated with grazing-tolerant alfalfa. *Agronomy Journal*, v.83, p.996-1000, 1991.
- DÍAZ, S.; NOY-MEIR, I.; CABIDO, M. Can grazing response of herbaceous plants predicted from simple vegetative traits? *Journal of Applied Ecology*, v.38, p.497-508, 2001.
- HEINRICHS, D.H. Creeping alfalfas. *Advances in Agronomy*, v.15, p.317-337, 1963.
- HOVELAND, C. Grazing management for animal performance and plant persistence. In: NATIONAL ALFALFA GRAZING CONFERENCE, 1994. *Proceedings...* [S.l.: s.n.], 1994. p.17-23.
- KAEHNE, I.D. The performance under intensive continuous grazing of second generation bulk populations derived from crosses between wild and exotic alfalfas and cultivated nonhardy varieties. In: NORTH AMERICAN ALFALFA IMPROVEMENT CONFERENCE, 15., 1978, Brookings. *Proceedings...* Brookings: American Forage and Grassland Council, 1978. p.47.
- LODGE, G.M. **Management practices and other factors contributing to the decline in persistence of grazed lucerne in temperate Australia: a review.** Melbourne: Agricultural Research Centre, 1991. v.31, p.713-724.
- PECETTI, L.; PIANO, E.; ROMANI, M. Grazing tolerance of half-sib progenies from deep-crowned alfalfa genotypes. In: NORTH AMERICAN ALFALFA IMPROVEMENT CONFERENCE, 37., 2000, Georgetown. *Proceedings...* Georgetown: American Forage and Grassland Council, Georgetown, 2000. p.318.
- PIANO, E.; VALENTINI, P.; PECETTI, L et al. Evaluation of a lucerne germplasm collection in relation to traits conferring grazing tolerance. *Euphytica*, v.89, p.279-288, 1996.
- ROMERO, N.A.; COMERÓN, E.A.; USTARROZ, E. Crecimiento y utilización de la alfalfa. In: HIJANO, E.H.; NAVARRO, A. (Eds.) *La alfalfa en la Argentina*. 1.ed. Cuyo; Agro de Cuyo: INTA - C. R., 1995. p.151-170.
- STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM - SAS. **System for mixed models.** Cary: SAS Institute, 1996. 633p.
- SMITH JR., S.R.; BOUTON, J.H. Selection within alfalfa cultivars for persistence under continuous stocking. *Crop Science*, v.33, p.1321-1328, 1993.
- SMITH JR., S.R.; BOUTON, J.H.; HOVELAND, C.S. Alfalfa persistence and regrowth potential under continuous grazing. *Agronomy Journal*, v.81, p.960-965, 1989.
- Van KEUREN, R.W.; MATCHES, A.G. Pasture production and utilization. In: HANSON, A.A.; BARNES, D.K.; HILL JR., R.R. (Eds.) *Alfalfa and alfalfa improvement*. Madison: American Society of Agronomy, 1998. p.515-538 (Agronomy Monograph, 29).
- WESTOBY, M. The LHS strategy in relation to grazing and fire. In: INTERNATIONAL RANGELAND CONGRESS, 6., 1999, Queensland. *Proceedings...* Queensland: Australian Rangeland Society, 1999. p.893-896.