

Caracterização Morfofisiológica e Agronômica de *Paspalum dilatatum* Poir. Biótipo Virasoro e *Festuca arundinacea* Schreb. 1. Desenvolvimento Morfológico ⁽¹⁾

Deise Isabel da Costa², Simone Meredith Scheffer-Basso³

RESUMO - Este trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar o desenvolvimento morfológico de *Paspalum dilatatum* Poir. biótipo Virasoro, tendo como testemunha para tolerância ao frio a festuca (*Festuca arundinacea* Schreb.), espécie hibernal e exótica. Foram realizadas doze colheitas da parte aérea (dezembro/00 a novembro/01), de plantas cultivadas no campo. O virasoro caracterizou-se pela arquitetura caulinar, florescimento precoce e longo, estabilização do aphilamento no outono e inverno, com retomada do crescimento a partir da primavera. A festuca apresentou arquitetura foliar, florescimento tardio e curto e aphilamento constante. Ambas são cespitosas e rizomatosas; a touceira do virasoro é aberta no centro, onde o material morto se deposita, enquanto a festuca tem touceira fechada, com deposição do material morto ao redor das plantas. O virasoro alocou maior quantidade proporcional de biomassa em inflorescências e colmos em relação à festuca. Esse biótipo é tipicamente estival, com excelente tolerância à geada, vegetando vigorosamente com o aumento das temperaturas.

Palavras-chave: fenologia, hábito

Morphophysiological and Agronomic Characterization of *Paspalum dilatatum* Poir. Biotype Virasoro and *Festuca arundinacea* Schreb. 1. Morphological Development

ABSTRACT - This work had the objective to evaluate the morphological development of the *Paspalum dilatatum* Poir. biotype Virasoro, having as witness the tall fescue (*Festuca arundinacea* Schreb.), winter and exotic species. The shoots were harvested for twelve times (December/00 to November/01) from the plants cultivated in the field. The virasoro was characterized for its stem architecture, early and long flowering, and for the stabilization of the tillering during autumn and winter, with accentuated increase of this process in the spring. The tall fescue showed foliar architecture, late and short flowering and constant tillering. Both of them are caespitose and rhizomatous plant; the plant of virasoro is open in the middle, where the dead material is located, whereas the tall fescue is closed with the dead material located around the plant. The virasoro allocated more proportional quantity of biomass in the inflorescences and culms comparing to the tall fescue. This biotype is typically warmer, but with excellent tolerance to frost and vegetating strongly with the increase of the temperatures.

Key Words: habit, phenology

Introdução

Entre os gêneros mais importantes das pastagens do Brasil está *Paspalum* com inúmeros representantes nas pastagens naturais, como por exemplo, *Paspalum dilatatum* Poir., que é cultivado nos Estados Unidos, Austrália, Nova Zelândia, Argentina e Uruguai. O complexo de formas relacionados a essa espécie inclui citotipos tetraplóides sexuais, como *P. dilatatum* subsp. *flavescens* e os biótipos Vacaria e Virasoro, além de citotipos pentaplóides apomíticos, agrupados na forma típica da espécie, chamada de *P. dilatatum* comum, e citotipos hexaplóides, também apomíticos, caracterizados como os biótipos Uruguai ou Chiru, Uruguiana e

Torres (Valls, 2000). Segundo Hickenbieck et al. (1992), esses biótipos permanecem verdes durante o inverno, resistindo às baixas temperaturas, além de crescerem durante o outono, reiniciando mais cedo seu crescimento, na primavera, em relação a outras gramíneas subtropicais. O biótipo Virasoro, descrito para a área de Governador Virasoro, na Argentina, tem sido encontrado no Rio Grande do Sul, especialmente nas regiões do Planalto Médio e Missões. Caracteriza-se por uma distribuição geográfica limitada, diferindo das outras entidades de anteras amarelas, pelo grande número de nervuras no lema (9 a 11), pela inclinação dos ramos das inflorescências, devido ao grande número de ramos secundários, e pelo tamanho das espiguetas.

¹ Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor, com apoio financeiro da Fapergs.

² Bióloga. E.mail: erpereira1970@aol.com

³ Engº. Agrº., Dra., Professora da Universidade de Passo Fundo, RS. E.mail: simone@upf.tche.br

Entre as questões mais urgentes e complexas que envolvem o estudo das espécies nativas, está o estudo do desenvolvimento morfológico, especialmente das gramíneas subtropicais, principal componente da vegetação campestre. Cada genótipo exibe a sua própria arquitetura, definida por White (1979), como sendo a expressão morfológica visível num dado momento. Tal expressão, ou hábito de crescimento, varia de estolonífero, prostrado, rizomatoso, cespitoso, ereto e decumbente, e deve ser conhecida para adequação do manejo da pastagem (Machado, 1999). Outro aspecto igualmente importante é a fenologia, pois em plantas forrageiras o valor nutritivo está diretamente relacionado ao estágio de maturação, além de implicar nas práticas de diferimento para garantir a formação de sementes. A partir do conhecimento do padrão de crescimento, mecanismo de produção, persistência, técnicas de manejo podem ser implementadas para assegurar a permanência das espécies na comunidade vegetal, uma vez que o desconhecimento desse modelo, assim como o do seu valor nutritivo, dificulta o manejo, estabilidade e produtividade.

No Sul do Brasil, a ocorrência de geadas é a principal limitação para a introdução e o cultivo de uma espécie tropical ou subtropical, sendo importante o estudo comparativo desse grupo de plantas com o de espécies temperadas, sabidamente tolerantes a essa condição. Como referência para tolerância ao frio foi utilizada festuca (*Festuca arundinacea* Schreb.), espécie de clima temperado, C₃, perene e exótica. Assim, este trabalho foi conduzido com o objetivo de estudar o padrão de crescimento de *Paspalum dilatatum* biótipo Virasoro, com a finalidade de subsidiar estratégias de manejo.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em Passo Fundo, RS, Brasil, município situado a 28°15'S, 52°24'W e a 687 m de altitude. O clima é do tipo fundamental úmido (f) e variedade específica subtropical (Cfa), com chuvas bem distribuídas durante o ano e temperatura média do mês mais quente superior a 22°C (Moreno, 1961). O solo da área experimental é classificado como um latossolo vermelho escuro distrófico com textura argilosa com pH 5,4, 11 mg/L de fósforo disponível, 176 mg/L de potássio trocável e 3,6% de matéria orgânica. O ensaio consistiu da avaliação da parte aérea de *Paspalum dilatatum*

biótipo Virasoro e *Festuca arundinacea* cv. K31, que foram submetidas a 12 avaliações ao longo de um ano. O delineamento foi o de blocos casualizados, com quatro repetições, sendo os tratamentos arranjados na forma de parcela subdividida, com as espécies alocadas na parcela principal e as avaliações temporais, nas subparcelas. As datas das avaliações, bem como a soma térmica, estão apresentadas na Tabela 1. A soma térmica foi calculada de acordo com Romo & Eddleman (1995), considerando como zero a temperatura basal para ambas as espécies.

As plantas foram obtidas a partir de afilhos, sendo cultivadas em vasos, em casa-de-vegetação, até 24 de setembro/2000, quando foram transplantadas para o campo. As parcelas foram formadas por cinco linhas de cada espécie, distantes um metro, tendo cinco metros de comprimento; entre linhas houve uma distância de 0,50 m, totalizando nove plantas/linha. A adubação constou de 300 kg de NPK (5-20-20)/ha antes do plantio; 150 kg N/ha, na forma de uréia, fracionados em três doses iguais, em 20/11/00, 09/03/01 e 24/07/01. Nas duas primeiras semanas após o transplante foram realizadas irrigações para auxiliar no estabelecimento das mudas. Um mês após o plantio foi realizado um corte de uniformização a 10 cm acima da base das plantas. As avaliações iniciaram cerca de 60 dias após a uniformização, através

Tabela 1- Data das avaliações e tempo térmico (TT) relativo ao tempo de crescimento após o transplante, considerando-se 0°C como temperatura basal

Table 1 - Date of the evaluations and thermal time relative to growth time after the transplant, considering 0°C as the threshold temperature

Avaliações Evaluations	Data Date	TT (°C) TT (°C)	Estações Seasons
1 ^a	21/12/00	858	Verão Summer
2 ^a	22/01/01	1205	
3 ^a	21/02/01	1545	
4 ^a	21/03/01	1865	Outono Autumn
5 ^a	22/04/01	2184	
6 ^a	19/05/01	2379	
7 ^a	22/06/01	2635	Inverno Winter
8 ^a	24/07/01	2844	
9 ^a	21/08/01	3061	
10 ^a	19/09/01	3273	Primavera Spring
11 ^a	22/10/01	3568	
12 ^a	21/11/01	3867	

da colheita de duas plantas de cada espécie/parcela/época. Antes da colheita, foram determinados a estatura do dossel vegetativo e reprodutivo, o diâmetro da touceira e o número de afilhos, posteriormente, as plantas foram cortadas rentes ao solo. O material coletado foi separado em material morto, lâminas e bainhas foliares, colmos e inflorescências; o material morto foi agrupado, independente do componente. As folhas verdes foram utilizadas para a medição da área foliar, por intermédio de planímetro eletrônico. Todos os componentes da parte aérea foram secos em estufa a 70°C, até peso constante, e, posteriormente, pesados. Os dados foram submetidos à análise de regressão em função de graus-dia (GD). Para a escolha dos modelos matemáticos, foram considerados os resultados da análise de regressão, o coeficiente de determinação (R^2), além da criteriosa observação dos dados obtidos.

Resultados e Discussão

Dados climáticos

Os dados de temperatura e precipitação do período experimental constam na Figura 1. As temperaturas médias de maio, junho e julho ficaram em torno de 13°C, com temperaturas mínimas de 2,6°C, -1°C e -1,8°C, respectivamente, havendo ocorrência de geadas e granizo. Os níveis de precipitação mantiveram-se na média normal, exceto no mês de agosto de 2001, onde se registrou apenas 28 mm, quando o normal é de 166 mm.

Desenvolvimento morfológico

O exame da morfologia das duas gramíneas comprovou serem plantas cespitosas, rizomatosas e sem estolões. Segundo critérios de Descoings (1975), citado por Almeida (1995), o virasoro foi classificado como uma planta de arquitetura caulinar, por produzir folhas ao longo do colmo, além da base da touceira, ao passo que a festuca foi classificada como basilar, pela produção de folhas apenas ao nível da coroa da touceira. Além disso, ambas podem ser classificadas como plantas clonais, devido à existência de rizomas. Para o biótipo Virasoro essa citação é inédita, embora exista referência de rizomas na espécie *P. dilatatum*, em geral. Os rizomas são especialmente importantes sob aspecto de manejo, indicando que, mesmo sob pastejo intenso, essas gramíneas teriam condições de rebrotar continuamente. No caso de *P. dilatatum*, tais estruturas podem conferir persistência à seca, conforme citação de Squires & Myres (1970), que

observaram rebrota a partir dos rizomas, no local onde as plantas foram cortadas rentes ao solo.

Morfologicamente, as duas espécies caracterizaram-se por apresentarem afilhos basilares, oriundos da coroa, com ausência de afilhos axilares. Em uma análise visual, observou-se que, no virasoro, os colmos são sub-eretos e os afilhos basilares se inserem em um ângulo oblíquo ao eixo da planta, deixando o centro da coroa exposto e formando uma touceira mais aberta; na festuca, os colmos são eretos e os afilhos basilares se inserem em um ângulo mais perpendicular ao centro da planta, resultando em uma touceira mais densa, com a coroa protegida, num dossel mais compacto, além de apresentar afilhos mais delgados em relação ao virasoro.

Quanto à estatura do dossel vegetativo, que se convencionou denominar a camada formada por afilhos vegetativos e folhas, observou-se que o virasoro aumentou a estatura do dossel vegetativo até 2379 GD (outono), com posterior redução no início do inverno (2635 GD), coincidindo com o final do florescimento. A festuca manteve a estatura do seu dossel vegetativo sempre menor, porém, aos 3568 GD sua estatura foi superior, coincidindo com a proximidade do seu florescimento, na primavera, quando a folha bandeira dos afilhos reprodutivos foram elevadas pelo alongamento das bainhas. As equações de regressão mostraram que para a festuca houve melhor ajuste da curva ($R^2 = 0,68$) para a

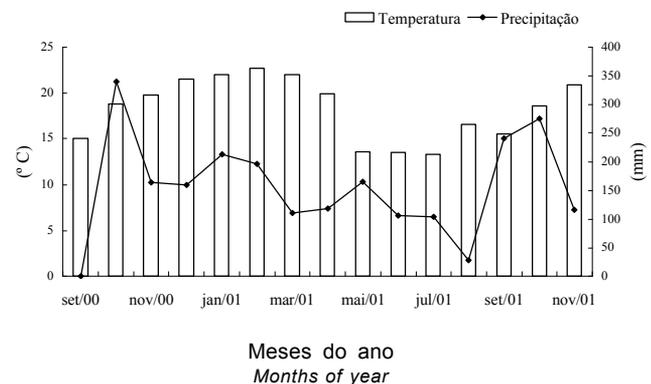


Figura 1 - Temperaturas médias e precipitação pluviométrica no período de setembro/2000 a novembro/2001. Passo Fundo, RS.

Figure 1 - Means temperatures and precipitation in the period of September/2000 and November/2001. Passo Fundo, RS.

estatura do dossel vegetativo, em relação ao virasoro ($R^2 = 0,34$). O menor ajuste da curva desse biótipo foi devido à forte oscilação do seu crescimento nas diferentes estações do ano, havendo redução da cobertura verde no inverno, em decorrência das geadas e do granizo (Figura 2).

O aumento em estatura é, geralmente, a alteração de crescimento das plantas, sendo, na maioria das vezes, conseqüência do alongamento dos colmos e de seus entrenós. Nenhuma das espécies alongou os entrenós dos afillhos vegetativos, o que é um aspecto positivo para o rebrote, porém, o virasoro teve acentuado alongamento dos entrenós dos colmos reprodutivos, chegando a 18 cm, contrastando com 1,2 cm da festuca.

Quanto ao afillamento, a festuca mostrou tendência linear para o aumento do número de afillhos totais, enquanto para o virasoro houve uma tendência quadrática para esse aumento, conforme Figura 3. No virasoro, observou-se estabilização na formação de afillhos, até meados do inverno (2900 GD). A partir do aumento das temperaturas, em agosto/2001, observou-se incremento nesse processo, condizendo com seu ciclo estival, confirmando a citação de Bennett (1976) de que a temperatura ótima para o afillamento de *P. dilatatum* é de 27°C.

Um dos fatores que pode ter retardado o afillamento do virasoro nos meses mais frios foi a grande deposição de material senescente e morto, na coroa das plantas, evidenciada visualmente. O

sombreamento é responsável pela redução do afillamento e da produção de colmos, afetando, de maneira mais expressiva, a taxa de crescimento e a produção de forragem das gramíneas C_4 do que das C_3 (Cooper & Tainton, 1968). Uma das diferenças entre as duas gramíneas é que a deposição do material morto na festuca se faz ao redor da touceira, enquanto no virasoro isso ocorre no centro da mesma, o que condiciona um grau de sombreamento distinto.

Fenologicamente, o virasoro apresentou florescimento precoce e contínuo, com exceção do inverno, onde se registraram temperaturas abaixo dos 18°C, o que inibiu a formação de afillhos reprodutivos (Figura 4). Shaw et al. (1965) também relataram contínua floração ao longo do desenvolvimento do *P. dilatatum*. Segundo Bennett (1976), a temperatura ótima para o florescimento dessa espécie é de 22,5°C.

A festuca, ao contrário, só floresceu em meados da primavera, mostrando maior sincronia no aparecimento das panículas, o que é altamente desejável e possível de ser observado na Figura 4, onde estão expressas as proporções de afillhos vegetativos e reprodutivos da festuca e do virasoro. De acordo com critérios de Descoing (1975), citado por Almeida (1995), o virasoro pertence ao grupo fenológico de gramíneas precoces de ciclo de florescimento longo, que tem normalmente arquitetura caulinar, enquanto a festuca pertence ao grupo de gramíneas tardias de ciclo de florescimento curto, arquitetonicamente

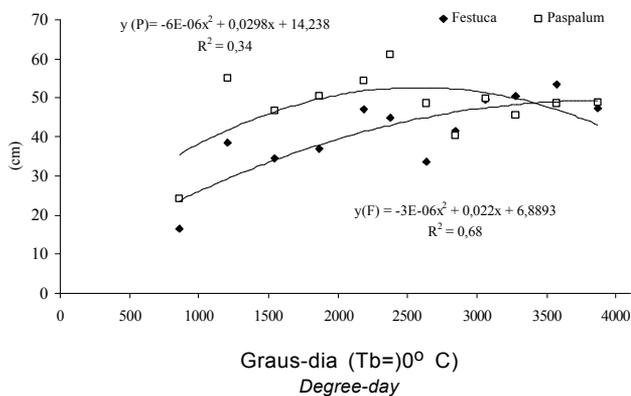


Figura 2 - Estatura do dossel vegetativo de *Paspalum dilatatum* (P) e *Festuca arundinacea* (F) em função de graus-dia (Tb, temperatura basal = 0°C).

Figure 2 - Height of vegetative canopy of *Paspalum dilatatum* (P) and *Festuca arundinacea* (F) as the function of degree-day (Tb, threshold temperature = 0°C).

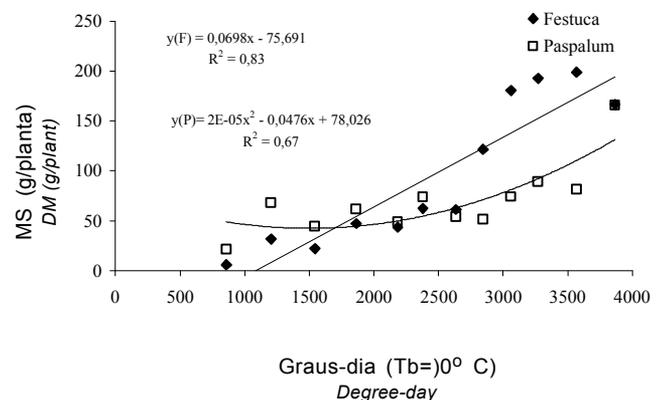


Figura 3 - Dinâmica de afillamento de *Paspalum dilatatum* (P) e *Festuca arundinacea* (F) em função de graus-dia (Tb, temperatura basal = 0°C).

Figure 3 - Dynamic of tillering of *Paspalum dilatatum* (P) and *Festuca arundinacea* (F) as the function of degree-day (Tb, threshold temperature = 0°C).

basilar. Em gramíneas tropicais, o florescimento longo é um sério problema na produção comercial de sementes, pois no mesmo indivíduo são encontradas sementes com diferentes graus de maturação.

Além disso, e talvez, o principal inconveniente, é que o florescimento reduz a qualidade da forragem, pois há um incremento na lignificação das partes estruturais da planta resultando na redução da área foliar. Nelson & Moser (1994) afirmam que o desenvolvimento reprodutivo muda a morfologia dos afilhos das gramíneas, onde novas folhas não são mais formadas, ocorrendo a alongação do colmo e o desenvolvimento das inflorescências, resultando na diminuição da qualidade nutritiva dos colmos, reduzindo o valor nutritivo das folhas. Dessa forma, há

necessidade de se verificar a resposta ao corte e ao nitrogênio, na tentativa de retardar o florescimento do virasoro, com o objetivo de mantê-lo o maior tempo possível em estágio vegetativo e, também, promover boa colheita de sementes. Segundo Bennett (1976), *P. dilatatum* deve ser submetido ao pastejo durante o período vegetativo, antes mesmo de iniciar a floração, evitando, assim, o aparecimento das inflorescências.

A expansão da área foliar de uma planta forrageira constitui-se num aspecto de suma importância para o seu crescimento, manejo e rebrote após desfolhação, fornecendo um claro indicativo da taxa de crescimento da planta (Beinhart, 1963). A festuca apresentou um aumento na área foliar, expresso pelo modelo cúbico, em função da soma térmica, enquanto no virasoro isso não foi observado, havendo flutuações no decorrer do período (Figura 5), semelhante ao afilhamento, não sendo possível a descrição matemática desse processo.

As folhas do virasoro ficaram arroxeadas durante o inverno, indicando elevado conteúdo de antocianinas, que, segundo Salisbury & Ross (1991), ocorre em diversas espécies submetidas ao frio. De acordo com Chatterton et al. (1989), em gramíneas hibernais, a cor arroxeadada está associada com o acúmulo de carboidratos solúveis. Recentemente, esse caractere tem sido associado com o hábito de crescimento e crescimento em condições de frio. Com *Agropyrum sp.*, Hu et al. (2001) observaram que a coloração de antocianina foi negativamente correlacionada com a altura das plantas e positivamente relacionada com o hábito prostrado, indicando que essa característica pode ser um efetivo marcador fenotípico para crescimento lento sob condições de baixa temperatura.

A festuca atingiu cerca de 10.000 cm² de área foliar na primavera, quantidade muito superior ao virasoro, numa conseqüência direta do afilhamento, formação de folhas, além de uma provável maior durabilidade da folha. Em geral, a festuca sempre apresentou maior proporção de folhas verdes em relação ao virasoro, num processo de senescência mais tardio (Figura 6). Esse caráter de se manter verde durante todo o ano foi descrito por Wheele & Hill (1957), especialmente nas estações frias. Todavia, a partir da primavera (3273 GD), o virasoro mostrou recuperação de crescimento, com aumento proporcional de folhas verdes, superando as da festuca.

Apesar da estacionalidade na produção de massa

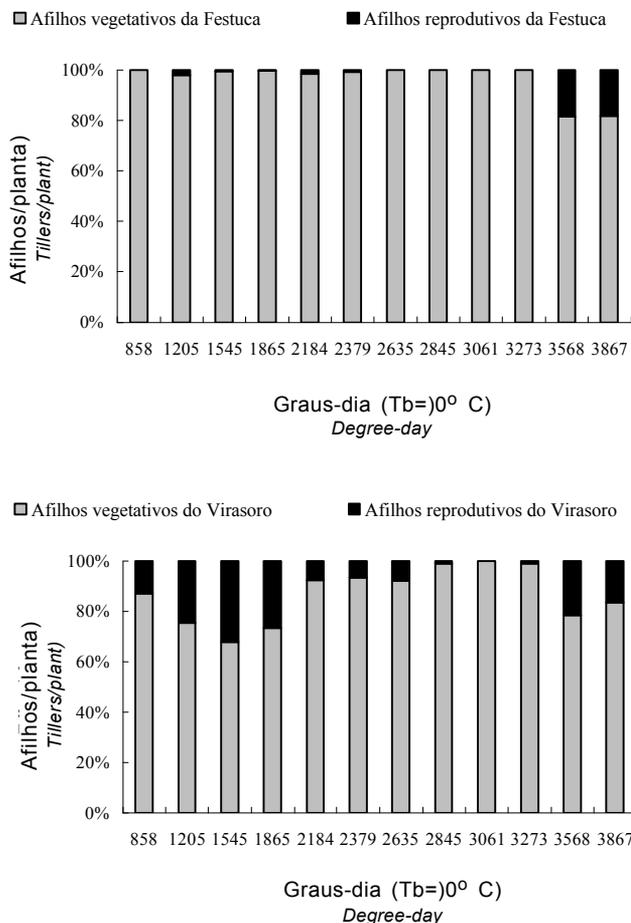


Figura 4 - Proportão de afilhos vegetativos e reprodutivos de *Festuca arundinacea* e *Paspalum dilatatum* em função de graus-dia (Tb, temperatura basal = 0°C).

Figure 4 - Proportion of vegetative tillers and reproductive of *Festuca arundinacea* and *Paspalum dilatatum* as the function of degree-day (Tb, threshold temperature=0°C).

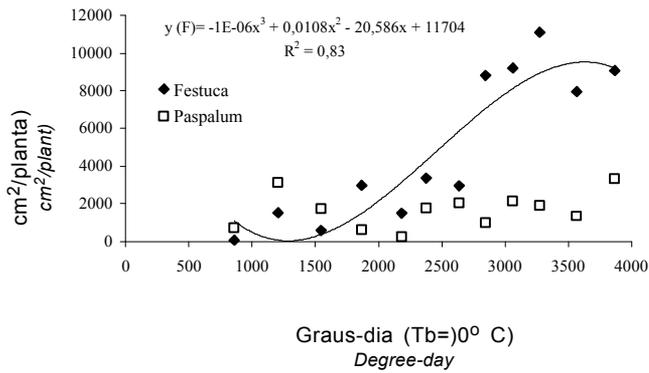


Figura 5 - Área foliar de *Paspalum dilatatum* (P) e *Festuca arundinacea* (F) em função da soma térmica (Tb, temperatura basal = 0°C).

Figure 5 - Leaf area of *Paspalum dilatatum* (P) and *Festuca arundinacea* (F) as the function of degree-day (Tb, threshold temperature=0°C).

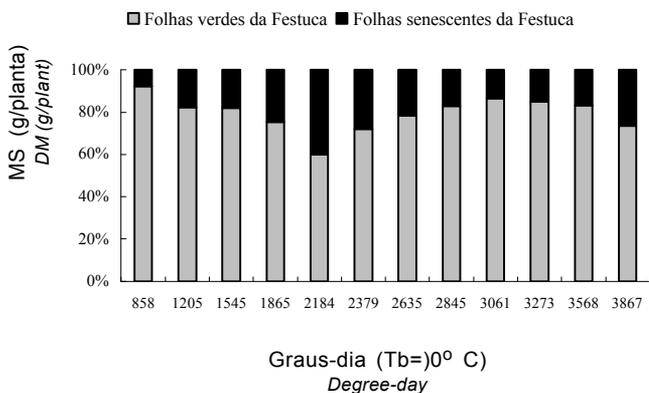
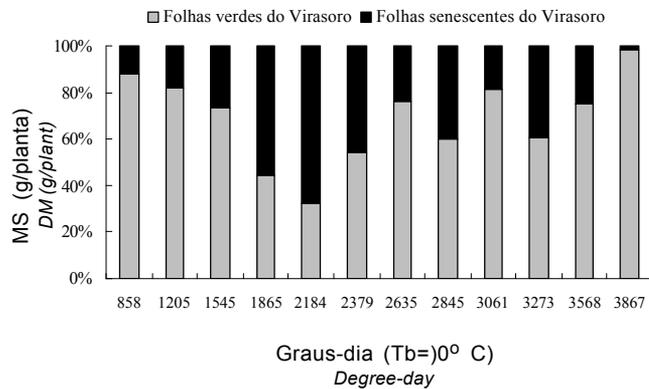


Figura 6 - Proporção de folhas verdes e folhas senescentes em *Paspalum dilatatum* e *Festuca arundinacea* em função da soma térmica (Tb, temperatura basal = 0°C).

Figure 6 - Proportion of green and senescent leaves of *Paspalum dilatatum* and *Festuca arundinacea* as the function of degree-day (Tb, threshold temperature=0°C).

seca, houve total sobrevivência das plantas de *P. dilatatum*, demonstrando sua tolerância às temperaturas e geadas típicas do inverno da região de estudo, e sua adaptação ao frio. McWilliam (1978) fez referências a *P. dilatatum* como uma das gramíneas C₄ mais tolerantes à geada. Esse aspecto é importante, demonstrando o potencial forrageiro do biótipo estudado para o Sul do Brasil. Na verdade, não se espera que uma espécie subtropical e C₄, como essa, forneça forragem no inverno, mas que possua o principal requisito para ser cultivada, ou valorizada, que é a capacidade de sobreviver às baixas temperaturas e rebrotar mais cedo, no início da estação quente.

A própria estacionalidade citada para as espécies anuais (Jones, 1983), como um mecanismo de evitamento ao frio, pode ser considerada para as espécies perenes, que paralisam seu crescimento. Esse autor salienta a capacidade dessas espécies de ficar em dormência, protegendo seus tecidos das temperaturas extremas. No caso do virasoro, a existência de rizomas confere uma vantagem adicional de sobrevivência, uma vez que esses caules são importantes fontes de novas brotações.

Conclusões

Paspalum dilatatum biótipo Virasoro possui arquitetura caulinar, com florescimento precoce e longo, ao passo que a festuca tem arquitetura basilar, florescimento tardio e curto.

O ciclo produtivo do virasoro é tipicamente estival, mas possui excelente tolerância à geada, vegetando vigorosamente com o aumento das temperaturas, o que indica seu potencial como forrageira para a estação quente.

Agradecimento

Aos Drs. Aino Victor Ávila Jacques e José Francisco Montenegro Valls, pelo incentivo na condução deste trabalho e pela detalhada revisão da dissertação.

Literatura Citada

- ALMEIDA, S.P. Grupos fenológicos da comunidade de gramíneas perenes de um campo cerrado no Distrito Federal, Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.30, n.8, p.1067-1073, 1995.
- BENNETT, H.W. Pasto Dallis, pasto Bahia y pasto Vasey. In: HUGHES, H.D.; HEATH, M.E.; METCALFE, D.S.

- Forrajes**. 6.ed. México: Compañía Editorial Continental, 1976. p.315-319.
- BEINHART, G. Effects of environment on meristematic development, leaf area and growth of white clover. **Crop Science**, v.3, n.3, p.209-219, 1963.
- CHATTERTON, N.J.; HARRISON, P.A.; BENNETT, J.H. et al., Carbohydrate partitioning in 185 accessions of Gramineae grown under warm and cool temperatures. **Journal of Plant Physiology**, v.134, p.169-179, 1989.
- COOPER, J.P.; TAINTON, N.M. Light and temperature requirements for the growth of tropical and temperate grasses. **Herbage Abstract**, v.38, p.167-176, 1968.
- HICKENBICK, M.C.M.; FLORES, A.I.; CAVALLI-MOLINA, S. et al. Mode of reproduction and seed production in *Paspalum dilatatum* Poir. Virasoro biotype - dilatata group. **Revista Brasileira de Genética**, v.15, n.1, p.85-102, 1992.
- HU, Z.; WANG, R.R.C.; LARSON, S.R. et al. Selection response for molecular markers associated with anthocyanin coloration and low-temperature growth traits in crested wheatgrasses. **Canadian Journal of Plant Science**, v.81, p.665-671, 2001.
- JONES, H.G. **Plants and microclimate**. Cambridge: Cambridge University Press, 1983. 323p.
- MACHADO, L.A.Z. **Manejo de pastagem nativa**. Guaíba: Agropecuária, 1999. 158p.
- MCWILLIAM, J.R. Response of pasture plants to temperature. In: WILSON, J.R. (Ed.). **Plant relations in pastures**. East Melbourne: CSRI, 1978. p.17-34.
- MORENO, J.A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria de Agricultura, 1961. 41p.
- NELSON, C.J.; MOSER, L.E. Plant factors affecting forage quality. In: FAHEY Jr., G.C., COLLINS, M., MERTENS, D.R. et al. **Forage quality, evaluation, and utilization**. Lincoln: University of Nebraska, 1994. p.115-154.
- ROMO, J.T.; EDDLEMAN, L.E. Use of degree-days in multiple-temperature experiments. **Journal of Range Management**, v.48, n.5, p.410-416, 1995.
- SALISBURY, F.B.; ROSS, C.W. **Plant physiology**. 4.ed. Belmont: Wassworth Publishing Company, 1991. 682p.
- SHAW, N.H.; ELICH, T.W.; HAYDOCK, K.P. et al. A comparison of seventeen introductions of *Paspalum* species and naturalized *P. dilatatum* under cutting at Samford Southeastern Queensland. **Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry**, v.5, n.1, p.423-432, 1965.
- SQUIRES, U.R.; MYRES, L.F. Performance of warm season perennial grasses for irrigated pastures at Deniliguin, southeastern Australia. **Tropical Grasslands**, v.4, n.1, p.153-161, 1970.
- VALLS, J.F.M. Impacto do conhecimento citogenético na taxonomia de *Paspalum* e *Axonopus* (Gramineae). In: **Tópicos atuais em botânica: palestras convidadas do 51º Congresso Nacional de Botânica**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia/Sociedade Botânica do Brasil. 2000. p.57-60.
- WHEELER, W.A.; HILL, D.D. **Grassland seeds**. Princeton, NJ: D. Van Nostrand Company, Inc. 1957. 628p.
- WHITE, L.M. Relationship between meteorological measurements and flowering of index species to flowering of 53 plant species. **Agricultural Meteorology**, v.20, n.3, p.189-204, 1979.

Recebido em: 03/10/02

Aceito em: 09/06/03